



ses@sem

MOS CIRCUITS
INTEGRATED INTEGRES
CIRCUITS MOS

1974 / 1975



THOMSON-CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS

1974 - 1975 MOS INTEGRATED CIRCUITS
CIRCUITS INTEGRES MOS 1974 - 1975

ERRATA

Please stick on the convenient places
A coller aux endroits indiqués

~~~~~

Page **18** — SF.F 70700  
 SF.F 70701

|                                                                               |        |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 3072 bit read only memory (256x12)<br><i>Mémoire morte 3072 bits (256x12)</i> | CB-132 |
| 3072 bit read only memory (256x12)<br><i>Mémoire morte 3072 bits (256x12)</i> | CB-132 |

Page **93**

**5 TO 6 CHANNEL MOS MULTIPLEXERS**  
**MULTIPLEXEURS MOS 5 A 6 VOIES**

Page **94** — **STRUCTURE** — SF.F 1117  
**STRUCTURE**

5 channel commutator and 1 channel sub-commutator with pull-up  
*Commutateur 5 voies plus sous-commutateur 1 voie avec MOS de charge*

Page **243** — Stick on the bottom of the page  
*Coller au bas de la page*

$t_{w\phi}$  = Clock pulse with at low level (90 %)  
*Largeur de l'impulsion de phase à 90 %*

Page **255** — Stick on the bottom of the page  
*Coller au bas de la page*

$t_{w\phi}$  = Clock pulse with at low level (90 %)  
*Largeur de l'impulsion de phase à 90 %*

Page **427** — Stick on the bottom of the page  
*Coller au bas de la page*

|              |                         |         |
|--------------|-------------------------|---------|
| Note 2 : "0" | more negative output    | CS1 = 0 |
| "0"          | sortie la plus négative | CS2 = 0 |
| "1"          | more positive output    | CS3 = 0 |
| "1"          | sortie la plus positive |         |

|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>GENERAL INFORMATION</b><br><i>GENERALITES</i>                                                   | <b>11</b>  |
| <b>CHARACTERIZATION OF MOS CIRCUITS</b><br><i>CARACTERISATION DES CIRCUITS MOS</i>                 | <b>25</b>  |
| <b>INSTRUCTION FOR USE OF MOS CIRCUITS</b><br><i>REGLES D'EMPLOI DES CIRCUITS MOS</i>              | <b>45</b>  |
| <b>DATA SHEETS</b><br><i>NOTICES CARACTERISTIQUES</i>                                              |            |
| <b>ANALOG SWITCHES</b><br><i>COMMUTATEURS ANALOGIQUES</i>                                          | <b>53</b>  |
| <b>COMPLEMENTARY MOS</b><br><i>MOS COMPLEMENTAIRES</i>                                             | <b>111</b> |
| <b>DYNAMIC REGISTERS</b><br><i>REGISTRES DYNAMIQUES</i>                                            | <b>237</b> |
| <b>STATIC REGISTERS</b><br><i>REGISTRES STATIQUES</i>                                              | <b>263</b> |
| <b>GENERAL PURPOSE</b><br><i>USAGE GENERAL</i>                                                     | <b>279</b> |
| <b>READ ONLY MEMORIES AND STANDARD CODES</b><br><i>MEMOIRES A LECTURE SEULE ET CODES STANDARDS</i> | <b>313</b> |
| <b>RANDOM ACCESS MEMORIES</b><br><i>MEMOIRES A LECTURE-ECRITURE</i>                                | <b>441</b> |
| <b>MOS CIRCUIT CLOCK DRIVER</b><br><i>COMMANDE D'HORLOGE DE CIRCUITS MOS</i>                       | <b>451</b> |
| <b>ENCAPSULATION</b><br><i>ENCAPSULATION</i>                                                       | <b>457</b> |

Any statement appearing in this catalog is intended as information and does not involve any responsibility of SESCOSEM without its formal agreement. The material herein is believed to be accurate and reliable ; however, some parameters specified in preliminary data are derived from evaluation units and may change after full characterization.

*Les renseignements donnés dans ce catalogue le sont à titre d'information et ne peuvent engager la responsabilité de SESCOSEM sans un accord formel de sa part ; ils peuvent être considérés comme précis et sûrs, néanmoins certains paramètres spécifiés dans les notices préliminaires sont issus de pièces d'évaluation et susceptibles de légères modifications après caractérisation complète.*





## Circuits intégrés MOS 1974/75

### Direction commerciale

50, rue Jean-Pierre Timbaud - BP 120 - 92403 Courbevoie

Téléphone : (1) 788 - 50 - 01    Téléc : Sescor 61 560 F

### Service commercial région Sud-Est : 38120 Saint-Egrève

Téléphone : (76) 75 - 81 - 12    Téléc : 25 731 F

### Service commercial Sud

15, Avenue Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence

Téléphone : (91) 27 - 98 - 15    Téléc : 41 665



**THOMSON-CSF**

DIVISION SEMICONDUCTEURS

# Notre réseau de distribution

## Région parisienne

- Thomson-CSF  
Division Sescosem  
50, rue Jean Pierre Timbaud 6  
BP 120 - 92403 Courbevoie  
Tél : (1) 788 - 50 - 01 Télex 61560 F
- Les Composants Electroniques  
64 - 70, Avenue André Morizet - 92100 Boulogne  
Tél : (1) 604 - 10 - 20 Télex : 27 191
- Nardeux S.A.  
85, bd Gabriel Péri - 92240 Malakoff  
Tél : (1) 656 - 65 - 35 Télex : 68 461
- Codirel  
105, rue Sadi-Carnot - 93170 Bagnolet  
Tél : (1) 287 - 49 - 99
- Gedis  
165 - 169, rue Jean-Pierre Timbaud  
92400 Courbevoie  
Tél : (1) 788 - 67 - 70
- Diel  
73, avenue Pierre Larousse - 92240 Malakoff  
Tél : (1) 656 - 70 - 44

## Distributeurs régionaux

### Nord

- Side  
Avenue Robert Schuman  
C2 résidence de l'Europe - 59370 Mons en Barœul  
Tél : (20) 51 - 32 - 42

### Ouest

- Aufray et Cie  
45, rue Gustave Nicolle  
BP 472 - 76057 Le Havre Cedex  
Tél : (35) 21 - 34 - 00
- Aufray et Cie  
40, rue Pierre Séraud - 76140 Petit Quevilly  
Tél : (35) 72 - 84 - 07
- Bellion et Cie  
40, quai de l'Ouest - BP 212 - 29271 Brest Cedex  
Tél : (98) 80 - 38 - 00 Télex : 74513

### Est

- Selfco  
31, rue du Fossé des Treize - 67000 Strasbourg  
Tél : (88) 32 - 59 - 33

## Touraine

- Nardeux S.A.  
72, rue Saint-Jacques - BP 36 - 37600 Loches  
Tél : (47) 59 - 08 - 10 Télex : 75808

## Centre

- Centre Electronique Diffusion  
2, rue de l'Industrie,  
Z.I. de Cournon - BP 49 - 63002 Clermont Ferrand Cedex  
Tél : (73) 92 - 14 - 77 Télex : 39926
- Sedre  
27, rue Voltaire - 42100 St Etienne  
Tél : (77) 62 - 84 - 75

## Rhône-Alpes

- Sedre  
5, bd des Diables Bleus - 38000 Grenoble  
Tél : (76) 44 - 30 - 38
- Sedre  
10 & 12, rue Jean Bourgey - 69100 Villeurbanne  
Tél : (76) 68 - 30 - 96

## Côte d'Azur

- Dimel  
Immeuble Marino, Av. Claude Farrère - 83100 Toulon  
Tél : (94) 41 - 49 - 63 Télex : 43 093

## Provence

- Cabus et Raulot  
59, rue de Village - 13291 Marseille Cedex 2  
Tél : (91) 47 - 97 - 76 Télex : 43387

## Midi-Pyrénées

- Sodimep  
8, rue Jean Suau - 31000 Toulouse  
Tél : (61) 21 - 94 - 42 ; 21 - 41 - 88 Télex : 52 251 (Sodimep)

## Sud-Est

- Thomson-CSF  
Division Sescosem - 38120 Saint-Egrève  
Tél : (76) 75 - 81 - 12 Télex : 25 731 F

## Sud

- Thomson-CSF  
Division Sescosem  
15, Av. Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence  
Tél : (91) 27 - 98 - 15 Télex : 41 665



# MOS Integrierte Schaltungen 1974/75

Thomson - CSF GmbH  
8000 München 70, Postfach 701909  
Telephon : (089) 7675 - 1 Telex : 5 22 916



**THOMSON-CSF**  
DIVISION SEMICONDUCTEURS

# Geschäftsstellen

## Geschäftsstellen

### Zentrale :

■ Thomson-CSF GmbH  
Bereich Halbleiter Sescosem  
8 000 München 70, Fallstrasse 42  
Telephon : (089) 7675 - 1      Telex : 5 22 916

### Berlin

■ Thomson-CSF GmbH  
1000 Berlin 31, Emserstrasse 2  
Telephon : (03-0) 86 - 70 - 17      Telex : 1 82 665

### Frankfurt

■ Thomson-CSF GmbH  
6000 Frankfurt, Rennbahnstrasse 6  
Telephon : (06-11) 67 - 70 - 75      Telex : 4 13 059

### Hamburg

■ Thomson-CSF GmbH  
2000 Hamburg 39, Bilsenerstrasse 9  
Telephon : (04-0) 5 - 11 - 97 - 14      Telex : 2 15 403

### Hannover

■ Thomson-CSF GmbH  
3000 Hannover, Eichstrasse 43  
Telephon : (05-11) 3 - 2 45 - 95      Telex : 9 22 306

### München

■ Thomson-CSF GmbH  
8000 München 70, Fallstrasse 42  
Telephon : (089) 7675 - 1      Telex : 5 22 916

### Nürnberg

■ Thomson-CSF GmbH  
8500 Nürnberg, Bessemerstrasse 16  
Telephon : (09-11) 56 - 33 - 92      Telex : 6 25 361

### Stuttgart

■ Thomson-CSF GmbH  
7000 Stuttgart 1, Rosenbergstrasse 184  
Telephon : (07-11) 63 - 83 - 44/45      Telex : 7 21 718

---

## Distributer

### Berlin

■ Distron oHG  
1000 Berlin 33, Mecklenburgischestrasse 24 b  
Telephon : (030) 82 - 33 - 064      Telex : 1 85 478

### Bremen

■ A + B Electronic  
2800 Bremen, Alten Wall 24  
Telephon : (04-21) 35 - 40 - 81      Telex : 2 44 363

### Dortmund

■ RTG E. Springorum KG  
4600 Dortmund, Bronnerstrasse 7  
Telephon : (02-31) 57 - 92 - 52      Telex : 8 22 534

### Frankfurt

■ Spoerle electronic  
6079 Sprendlingen, Otto-Hahn-Strasse 1  
Telephon : (0-61-03) 6 - 20 - 31 ... 38      Telex : 4 17 972

### Brannschweig

■ Liedtke und Wiele  
3300 Brannschweig, Wallstrasse 2 - 5  
Telephon : (0531) 46031      Telex : 092 235

### München

■ Thomson - CSF GmbH  
8000 München 70, Postfach 701909  
Telephon : (089) 7675 - 1      Telex : 5 22 916

### Stuttgart

■ « Elecdis »  
Ruggaber KG  
7250 Leonberg - Eltingen, Hertichstrasse 41  
Telephon : (07152) 7081      Telex : 7 24 192

---

## Ausland

### Vertragshändler und Vertretung

#### Osterreich

■ Transalpina  
Dr Max Vinatzer  
1011 Wien 1, Elisabethstrasse 8  
Telephon : (02-22) 56 - 15 - 71      Telex : 12 717





## Circuiti integrati MOS 1974/75

Sesosem Italiana Spa

Direz. Comm. - Ufficio Vendite et Deposito : 20 125 MILANO  
Via M. Gioia, 72 - Tel : 6884 - 141 (5 linee) Telex : 31 042

Ufficio Vendite : 00193 ROMA

Lungotevere dei Mellini, 45 - Tele : 31 - 27 - 22 ; 35 - 30 - 05  
Telex : 61 173 Telonde

Stabilimento : SERMONETA (Latina)



**THOMSON-CSF**  
DIVISION SEMICONDUCTEURS





## MOS integrated circuits 1974/75

Export Division

50, rue Jean-Pierre Timbaud - BP 120 - 92403 Courbevoie

Téléphone : (1) 788 - 50 - 01 — Télex : Sescom 61 560 F



**THOMSON-CSF**  
DIVISION SEMICONDUCTEURS

# Local distributors

## South Africa

■ Comtek  
PO Box 57, Alberton Transvaal  
Tel : 869 - 57 - 86 Twx : J - 43 - 76 - 34

## Argentina

■ Colmar S R L  
San José 83 Piso 12 - Buenos-Aires  
Tel : 37 - 5176 Twc : Colmar

## Australia

■ Pantechna Trading PTY Ltd  
570 Bourke street - G.P.O. Box 2647 X -  
South Melbourne 3001  
Tel : 67 - 69 - 63 Tlg : Pantechna Melbourne  
Twc : Thomaus-AA 31888 Melbourne

## Austria

■ Transalpina  
Elisabethstrasse 8 - 1010 Wien  
Tel : 56 - 15 - 71 Twx : Inland 12 717

## Belgium

■ Thomson S.A.  
363, Avenue Louise B - 1050 Bruxelles 5  
Tel : 49 - 29 - 54 Twx : 23 113

## Brazil

■ Thomson - CSF Componentes do Brazil  
Caixa Postal 4854 Sao Paulo  
Tel : 61 - 64 - 83 Twx : Tesafibra Sao Paulo  
Brazil via Embratel SP 309 171

## Denmark

■ Scansupply  
20, Nannasgade - DK 2200 Copenhagen  
Tel : Aegir 5090 Twx : 9037

## Finland

■ OY Sufra AB  
Ruusulankatu 20 A 12 - 00250 Helsinki 25  
Tel : 49 - 01 - 37 Tlg : Pierrejoly Helsinki  
Twx : 121 394 TLSF Pierrejoly Helsinki

## West Germany

■ Thomson - CSF GmbH  
8000 München 70 - Postfach 701909  
Tel : (089) 7675 - 1 Twx : 5 22 916

## Great Britain

■ Thomson - CSF UK Ltd  
Bilton House Uxbridge Road  
Ealing London W.5  
Tel : (01) 579 - 55 - 11 Twx : 25 659

## West India

■ N.J. International Corporation  
65 Ashok Chambers Broach Street Bombay 9  
Tel : 328 - 509 Tlg : Promptdeal Bombay

## East India

■ Kashinath and Co  
10 - 2 - 289/71 Shantinagar  
Hyderabad 500 028 AP  
Tel : 369 - 42 Tlg : Entec

## Israel

■ Cidev  
47, Rothschild Boulevard - P.O. Box 2024 - Tel-Aviv  
Tel : 225 - 588 Twx : 628 (R)

## Italy

■ Sescosem Italiana  
Via Melchiorre Gioia, 72 - 20125 Milano  
Tel : 68 - 84 - 141 Twx 36 301

## Japan

■ Thomson - CSF Japan K.K.  
Kyosho Building  
1 - 13 - 10 Hirakawa-Cho, Chiyoda-Ku  
Tokyo 102  
Tel : 264 - 6341 Twx : Tesafipo TK 22756

## Mexico

■ Proveedora Electronica S.A  
Apartado postal M. 7607, Balderas 32108  
Mexico 1 DF  
Tel : 585 - 53 - 33 Twx : 017 - 72402 (Saul Me)

## Morocco

■ Sté de Fabrications Radioélectroniques Marocaines  
40, boulevard de la Résistance - BP 2118  
Palais Mirabeau - Casablanca  
Tel : 27 - 91 - 00 ou 27 - 91 - 23 Twx : 21 924 Telonde  
Casablanca

## Netherlands

■ Compagnie Générale d'Electricité  
Koninginnegracht 64 La Haye  
Postbus 1860 La Haye  
Tel : 60 - 88 - 10 Twx : 31 045

## Norway

■ Feiring A/S  
Nils Hansens Vei, 7 - P.O. Box 101 Bryn, Oslo 6  
Tel : (02) 68 - 63 - 60 Twx : 16 435

## Portugal

■ Sd Com. Rualdo  
Rua S. José 15 - Lisbonne 2  
Tel : 33 725 Tlg : Rualdo Lisbonne 2  
Twx : 16 447 Rualdo Lisbonne

## Spain

■ Componentes Electronicos S.A.  
Poligono industrial Fontsa, Call H s/n  
San Juan Despi - Barcelona  
Tel : 319 - 46 - 50 Twx : 53 077

## Sweden

■ Elektroholm AB  
Dalvagen 12, Box 3005, S-171 03 Solna 3  
Tel : 82 - 02 - 80 Twx : 19 389

## Switzerland

■ Modulator S.A  
Fischerweg 11 - 13 - 3000 Berne 9  
Tel : (031) 23 - 21 - 42 Twx : 32 431

## U.S.A

■ Nucleonic Products Co, Inc  
6660 Variel Avenue, Canoga Park - California 91303  
Tel : (213) 887 - 1010 Twx : 651 479

# General informations

## *Généralités*

# Library "Sescosem"

## Bibliothèque "Sescosem"

---

1971 Semiconductors manual  
*Catalogue Semiconducteurs 1971*

Tome 1 : Transistors  
*Tome 1 : Transistors*

1971 Semiconducteurs manual  
*Catalogue Semiconducteurs 1971*

Tome 2 : Diodes, rectifiers, thyristors  
*Tome : Diodes, redresseurs, thyristors*

Field effect transistors  
*Transistors à effet de champ*

1974-75 Active components for hybrid microelectronic  
*Composants actifs pour microélectronique hybride 1974-75*

1975 Power transistors (to be published later)  
*Transistors de puissance 1975 (à paraître)*

1974 Logic TTL integrated circuits (to be published later)  
*Circuits intégrés logiques 1974 (à paraître)*

1972 Linear integrated circuits  
*Circuits intégrés linéaires 1972*

1974 Linear integrated circuits (supplement)  
*Circuits intégrés linéaires 1974 (supplément)*

1974-75 MOS integrated circuits  
*Circuits intégrés MOS 1974/75*

1972 Radio TV Semiconductors (supplement)  
*Semiconducteurs Radio TV 1972 (supplément)*

1974-75 Radio TV and car integrated circuits  
*Circuits intégrés Radio TV et automobile 1974-75*

Manuels d'application CIL :  
(published in French only)

Tome 1 : Amplificateurs opérationnels (2ème édition)  
Tome 2 : Régulateurs de tension (2ème édition)  
Tome 3 : Filtrés actifs à amplificateurs opérationnels

Manuel d'application Radio - TV - Automobile 1974  
(published in French only)

Every SESCOSEM catalogue and manual are at your disposal, either at local "SESCOSEM" distributor, or at Editions Radio - 9, rue Jacob - 75006 PARIS FRANCE

*Tous nos catalogues et manuels sont à votre disposition, soit chez le distributeur "SESCOSEM" de votre région, soit aux Editions Radio - 9, rue Jacob - 75006 PARIS FRANCE*

---

# Contents

## Sommaire

|                                                     | Page |
|-----------------------------------------------------|------|
| <b>GENERAL INFORMATION</b>                          | 11   |
| <i>GENERALITES</i>                                  |      |
| Numerical index                                     | 14   |
| <i>Index numérique</i>                              |      |
| Selector guide                                      | 15   |
| <i>Guide de sélection</i>                           |      |
| Interchangeability guide                            | 21   |
| <i>Equivalences</i>                                 |      |
| <b>CHARACTERIZATION OF MOS CIRCUITS</b>             | 25   |
| <i>CARACTERISATION DES CIRCUITS MOS</i>             |      |
| Principal characteristics                           | 27   |
| <i>Caractéristiques principales</i>                 |      |
| Absolute maximum ratings                            | 34   |
| <i>Valeurs limites absolues</i>                     |      |
| Type individualization code for MOS circuits        | 35   |
| <i>Code d'appellation des circuits MOS</i>          |      |
| Symbols                                             | 39   |
| <i>Symboles</i>                                     |      |
| <b>INSTRUCTIONS FOR USE OF MOS CIRCUITS</b>         | 45   |
| <i>REGLES D'EMPLOI DES CIRCUITS MOS</i>             |      |
| <b>DATA SHEETS</b>                                  |      |
| <i>NOTICES CARACTERISTIQUES</i>                     |      |
| Analog switches                                     | 58   |
| <i>Commutateurs analogiques</i>                     |      |
| Complementary MOS                                   | 111  |
| <i>MOS complémentaires</i>                          |      |
| Dynamic registers                                   | 237  |
| <i>Registres dynamiques</i>                         |      |
| Static registers                                    | 263  |
| <i>Registres statiques</i>                          |      |
| General purpose                                     | 279  |
| <i>Usage général</i>                                |      |
| Read only memories                                  | 313  |
| <i>Mémoires à lecture seule</i>                     |      |
| Standard codes of read only memories                | 399  |
| <i>Codes standards des mémoires à lecture seule</i> |      |
| Random access memories                              | 441  |
| <i>Mémoires à lecture - écriture</i>                |      |
| MOS circuit clock drivers                           | 451  |
| <i>Commande d'horloge de circuit MOS</i>            |      |
| Encapsulation                                       | 457  |
| <i>Encapsulation</i>                                |      |

# Numerical index

## *Index numérique*

| Numbers<br><i>Numéros</i> | Page | Numbers<br><i>Numéros</i> | Page |
|---------------------------|------|---------------------------|------|
| SF.C 50026                | 453  | SF.F 24013                | 149  |
| SF.F 104                  | 61   | SF.F 24015                | 157  |
| SF.F 121                  | 63   | SF.F 24016                | 165  |
| SF.F 122                  | 65   | SF.F 24017                | 175  |
| SF.F 123                  | 67   | SF.F 24018                | 185  |
| SF.F 150                  | 69   | SF.F 24023                | 141  |
| SF.F 151                  | 69   | SF.F 24024                | 195  |
| SF.F 153                  | 77   | SF.F 24025                | 125  |
| SF.F 154                  | 69   | SF.F 24027                | 203  |
| SF.F 155                  | 69   | SF.F 24029                | 211  |
| SF.F 156                  | 77   | SF.F 24030                | 223  |
| SF.F 157                  | 77   | SF.F 24049                | 229  |
| SF.F 160                  | 85   | SF.F 24050                | 229  |
| SF.F 1115                 | 93   | SF.F 31402                | 239  |
| SF.F 1116                 | 93   | SF.F 31402 A              | 249  |
| SF.F 1117                 | 93   | SF.F 31403                | 239  |
| SF.F 1118                 | 93   | SF.F 31403 A              | 249  |
| SF.F 1119                 | 93   | SF.F 31404                | 239  |
| SF.F 1122                 | 103  | SF.F 31404 A              | 249  |
| SF.F 5002                 | 281  | SF.F 40032                | 265  |
| SF.F 5009                 | 287  | SF.F 42064                | 273  |
| SF.F 5100                 | 291  | SF.F 70560                | 335  |
| SF.F 5110                 | 301  | SF.F 70611                | 343  |
| SF.F 5201                 | 309  | SF.F 70612                | 353  |
| SF.F 24000                | 125  | SF.F 70660                | 363  |
| SF.F 24001                | 125  | SF.F 70700                | 373  |
| SF.F 24002                | 125  | SF.F 70701                | 381  |
| SF.F 24008                | 133  | SF.F 70710                | 391  |
| SF.F 24011                | 141  | SF.F 80102                | 443  |
| SF.F 24012                | 141  |                           |      |

### STANDARD CODES OF READ ONLY MEMORIES

#### *CODES STANDARDS DES MEMOIRES A LECTURE SEULE*

|                 |     |                 |     |
|-----------------|-----|-----------------|-----|
| Code SF.F 70560 | 401 | Code SF.F 70660 | 427 |
| Code SF.F 70611 | 411 | Code SF.F 70700 | 435 |
| Code SF.F 70612 | 415 | Code SF.F 70701 | 439 |
|                 |     | Code SF.F 70710 | 439 |



# Selector guide

## Guide de sélection



**TO-100**  
(CB-3)



**TO-72**  
(CB-4)

MOS clock driver  
*Commande d'horloge MOS*

|  |                 |             |      |
|--|-----------------|-------------|------|
|  | Case<br>Boîtier | 0°C, + 70°C | Page |
|--|-----------------|-------------|------|

MOS clock driver  
*Commande d'horloge MOS*

TO-100

SF.C 50026

453

MOS transistors  
*Transistors MOS*
t<sub>amb</sub> = 25°C

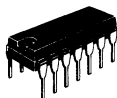
| Type<br>Type | Case<br>Boîtier | P <sub>tot</sub><br>(mW) | V <sub>DS</sub><br>(V) | I <sub>D</sub><br>(mA)<br>max | V <sub>GSY</sub><br>(V)<br>max | R <sub>GS</sub><br>(Ω)<br>min | Y21s<br>(mS)<br>min | r <sub>on</sub><br>(Ω)<br>max | C12ss<br>(pF)<br>typ | t <sub>on</sub><br>(ns)<br>max | Page |
|--------------|-----------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|------|
| *SF.F 104    | TO-72           | 200                      | 25                     | 50                            | 5                              | 10 <sup>9</sup>               | 1                   | 300                           | 3                    | 20 §                           | 61   |
| *SF.F 121    | TO-72           | 200                      | 20                     | 20                            | 3,5                            | 10 <sup>10</sup>              | 0,7                 | 1500                          | 0,3                  |                                | 63   |
| *SF.F 122    | TO-72           | 200                      | 20                     | 20                            | 3,5                            | 10 <sup>10</sup>              | 0,7                 | 1500                          | 0,3                  |                                | 65   |
| *SF.F 123    | TO-72           | 200                      | 20                     | 20                            | 5                              | 10 <sup>9</sup>               | 0,7                 | 1500                          | 0,3                  |                                | 67   |

\*Preferred device  
*Dispositif recommandé*

§Typical value  
*Valeur typique*



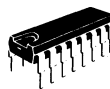
**TO-100**  
(CB-3)



**TO-116**  
(CB-2)



**TO-99**  
(CB-11)



**MP-117**  
(CB-79)

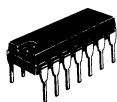


**TO-86**  
(CB-5)

## MOS Circuits - Switches - Transistors arrays

*Circuits MOS - Multiplexeurs - Réseaux de transistors*

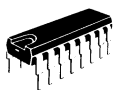
|                                                                                                 | Case<br>Boîtier  | 0°C, +70°C               | -25°C, +85°C                 | -55°C, +125°C                | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------|
| Dual differential switch<br><i>Double interrupteur différentiel</i>                             | TO-100           | SF.F 150                 |                              | SF.F 150 M                   | 69   |
| Four channel switch<br><i>Multiplexeur 4 voies analogique</i>                                   | TO-100           | SF.F 151                 |                              | SF.F 151 M                   | 69   |
| Six channel switch (six control)<br><i>Multiplexeur 6 voies (commandes séparées)</i>            | TO-116<br>TO-116 | SF.F 153 E<br>SF.F 153 K |                              | SF.F 153 KM                  | 77   |
| Two MOS transistor package<br><i>Double transistor MOS</i>                                      | TO-99            | SF.F 154                 |                              | SF.F 154 M                   | 69   |
| Three MOS transistor package<br><i>Triple transistor MOS</i>                                    | TO-100           | SF.F 155                 |                              | SF.F 155 M                   | 69   |
| 2 x 3 channel switch<br><i>Multiplexeur 2 x 3 voies</i>                                         | MP-117<br>MP-117 | SF.F 156 E<br>SF.F 156 K |                              | SF.F 156 KM                  | 77   |
| 3 x 2 channel switch<br><i>Multiplexeur 3 x 2 voies</i>                                         | MP-117<br>MP-117 | SF.F 157 E<br>SF.F 157 K |                              | SF.F 157 KM                  | 77   |
| Eight channel multiplex switch<br><i>Multiplexeur 8 voies décodé</i>                            | MP-117           | SF.F 160 K               | SF.F 160 KT                  | SF.F 160 KM                  | 85   |
| Six channel multiplex switch<br><i>Multiplexeur à six canaux</i>                                | TO-116<br>TO-86  |                          | SF.F 1115 KT<br>SF.F 1115 PT | SF.F 1115 KM<br>SF.F 1115 PM | 93   |
| Five channel multiplex switch<br><i>Multiplexeur à cinq canaux</i>                              | TO-116<br>TO-86  |                          | SF.F 1116 KT<br>SF.F 1116 PT | SF.F 1116 KM<br>SF.F 1116 PM | 93   |
| Five channel multiplex switch with inhibit<br><i>Multiplexeur à cinq canaux avec inhibition</i> | TO-116<br>TO-86  |                          | SF.F 1117 KT<br>SF.F 1117 PT | SF.F 1117 KM<br>SF.F 1117 PM | 93   |
| Six channel multiplex switch<br><i>Multiplexeur à six canaux</i>                                | TO-116<br>TO-86  |                          | SF.F 1118 KT<br>SF.F 1118 PT | SF.F 1118 KM<br>SF.F 1118 PM | 93   |



**TO-116**  
(CB-2)



**TO-86**  
(CB-5)



**MP-117**  
(CB-79)



**CB-148**



**TO-99**  
(CB-11)

## MOS Circuits - Switches - Transistors arrays (continued)

*Circuits MOS - Multiplexeurs - Réseaux de transistors (suite)*

|                                                                       | Case<br>Boîtier | 0°C, +70°C | −25°C, +85°C                 | −55°C, +125°C                | Page |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------|------------------------------|------|
| Triple differential switch<br><i>Triple interrupteur différentiel</i> | TO-116<br>TO-86 |            | SF.F 1119 KT<br>SF.F 1119 PT | SF.F 1119 KM<br>SF.F 1119 PM | 93   |
| Dual differential switch<br><i>Double interrupteur différentiel</i>   | TO-116<br>TO-86 |            | SF.F 1122 KT<br>SF.F 1122 PT | SF.F 1122 KM<br>SF.F 1122 PM | 103  |

## MOS Circuits - Dynamic registers

*Circuits MOS - Registres dynamiques*

|                                                                                                                                       |        |                               |  |  |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|--|--|------------|
| 1024 bit dynamic shift register bare drain output stage<br><i>Registre dynamique 1024 bits sortie à drain ouvert</i>                  | MP-117 | SF.F 31402 AK<br>SF.F 31402 K |  |  | 249<br>239 |
| 1024 (2x512) bit dynamic shift register bare drain output stage<br><i>Registre dynamique 1024 (2x512) bits, sortie à drain ouvert</i> | CB-148 | SF.F 31403<br>SF.F 31403 A    |  |  | 239<br>249 |
| 1024 (4x256) bit dynamic shift register bare drain output stage<br><i>Registre dynamique 1024 (4x256) bits, sortie à drain ouvert</i> | CB-148 | SF.F 31404<br>SF.F 31404 A    |  |  | 239<br>249 |

## MOS Circuits - Static registers

*Circuits MOS - Registres statiques*

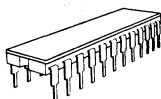
|                                                                                                                              |        |              |  |                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--|------------------|-----|
| 32 bit programmable static register<br><i>Registre statique 32 bits programmable</i>                                         | MP-117 | SF.F 40032 K |  | SF.F 40032 KM    | 265 |
| Dual 64 bit static register (push-pull output) 1 MHz<br><i>Double registre statique 64 bits (sortie push-pull) 1 MHz</i>     | TO-99  | SF.F 42064   |  | SF.F 42064 V (1) | 273 |
| Dual 64 bit static register (push-pull output) 1,6 MHz<br><i>Double registre statique 64 bits (sortie push-pull) 1,6 MHz</i> | TO-99  | SF.F 42064 H |  | SF.F 42064 HV(1) | 273 |

## MOS Circuits - General purpose circuits

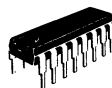
*Circuits MOS - Circuits d'usage général*

|                                                                             |        |                            |              |  |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|--------------|--|-----|
| Seven stage frequency divider<br><i>Diviseur de fréquence à sept étages</i> | TO-116 | SF.F 5002 K<br>(SAJ 180 E) | SF.F 5002 KT |  | 281 |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|--------------|--|-----|

(1)  $t_{oper}$  : −40°C, +85°C



**MP-186**  
(CB-68)



**MP-117**  
(CB-79)

## MOS Circuits - General purpose circuits (continued)

*Circuits MOS - Circuits d'usage général (suite)*

|                                                                                                                 | Case<br>Boîtier  | 0°C, +70°C                 | -25°C, +85°C | -55°C, +125°C | Page |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|--------------|---------------|------|
| Mastertone generator<br><i>Synthétiseur d'octave</i>                                                            | MP-117           | SF.F 5009                  |              |               | 287  |
| Decimal counter/seven segment display driver<br><i>Compteur décimal/commande de visualisation sept segments</i> | MP-186<br>MP-186 | SF.F 5100 E<br>SF.F 5100 K | SF.F 5100 KT |               | 291  |
| Ten channel liquid cristal display latch driver<br><i>Commande de cristal liquide à mémoire dix canaux</i>      | MP-186<br>MP-186 | SF.F 5110 E<br>SF.F 5110 K |              |               | 301  |
| Oscillator-frequency divider<br><i>Oscillateur-diviseur de fréquence</i>                                        | TO-99            |                            |              | SF.F 5201(1)  | 309  |

## MOS Circuits - Read only memories

*Circuits MOS - Mémoires à lecture seule*

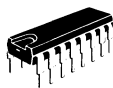
|                                                                                                 |        |              |               |               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|---------------|---------------|-----|
| 2560 bit read only memory (512x5)<br><i>Mémoire morte 2560 bits (512x5)</i>                     | MP-186 |              | SF.F 70560 KT | SF.F 70560 KM | 335 |
| 2048 bit read only memory (512x4 or 256x8)<br><i>Mémoire morte 2048 bits (512x4 ou 256x8)</i>   | MP-186 |              | SF.F 70611 KT | SF.F 70611 KM | 343 |
| 4096 bit read only memory (1024x4 or 512x8)<br><i>Mémoire morte 4096 bits (1024x4 ou 512x8)</i> | MP-186 |              | SF.F 70612 KT | SF.F 70612 KM | 353 |
| 2560 bit read only memory (512x5 or 256x10)<br><i>Mémoire morte 2560 bits (512x5 ou 256x10)</i> | MP-186 |              | SF.F 70660 KT | SF.F 70660 KM | 363 |
| 3072 bit read only memory (256x12)<br><i>Mémoire morte 3072 bits (256x12)</i>                   |        | SF.F 70700 K | SF.F 70700 KT |               | 373 |
| 3072 bit read only memory (256x12)<br><i>Mémoire morte 3072 bits (256x12)</i>                   | MP-186 |              | SF.F 70701 KT | SF.F 70701 KM | 381 |
| 1024 bit read only memory (256x4 or 128x8)<br><i>Mémoire morte 1024 bits (256x4 ou 128x8)</i>   | MP-186 | SF.F 70710 K | SF.F 70710 KT |               | 391 |

## MOS Circuits - Random acces memory

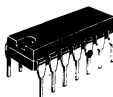
*Circuits MOS - Mémoire à lecture - écriture*

|                                                                              |        |              |  |  |     |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--|--|-----|
| 1024 bit static random acces memory<br><i>Mémoire RAM statique 1024 bits</i> | MP-117 | SF.F 80102 K |  |  | 443 |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--|--|-----|

(1)  $t_{oper}$  : -40°C, + 80°C



**MP-117**  
(CB-79)



**TO-116**  
(CB-2)

## Complementary MOS - Memories and Registers

*MOS complémentaires - Mémoires et Registres*

|  | Case<br>Boîtier | 0°C, +70°C | −25°C, +85°C | −55°C, +125°C | Page |
|--|-----------------|------------|--------------|---------------|------|
|--|-----------------|------------|--------------|---------------|------|

|                                                                                        |                  |  |                                     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|
| Dual four stage static shift register<br><i>Double registre statique quatre étages</i> | MP-117<br>MP-117 |  | SF.F 24015 AEV(1)<br>SF.F 24015 AKM | 157 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|

## Complementary MOS - Decoders and Multiplexers

*MOS complémentaires - Décodeurs et Multiplexeurs*

|                                                                              |                  |  |                                     |     |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|
| Quadruple bilateral switch<br><i>Quadruple multiplexeur - démultiplexeur</i> | TO-116<br>TO-116 |  | SF.F 24016 AEV(1)<br>SF.F 24016 AKM | 165 |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|

## Complementary MOS - Arithmetic circuits

*MOS complémentaires - Circuits arithmétiques*

|                                                                                         |                  |  |                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|
| 4 bit full adder with parallel carry<br><i>Additionneur 4 bits avec report accéléré</i> | MP-117<br>MP-117 |  | SF.F 24008 AEV(1)<br>SF.F 24008 AKM | 133 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|

## Complementary MOS - Counters

*MOS complémentaires - Compteurs*

|                                                                 |                  |  |                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|
| Decade counter divider<br><i>Compteur décimal avec décodeur</i> | MP-117<br>MP-117 |  | SF.F 24017 AEV(1)<br>SF.F 24017 AKM | 175 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|

|                                                                       |                  |  |                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|
| Presettable divide by N counter<br><i>Diviseur par N programmable</i> | MP-117<br>MP-117 |  | SF.F 24018 AEV(1)<br>SF.F 24018 AKM | 185 |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|

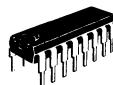
|                                                                   |                  |  |                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|
| Seven stage binary counter<br><i>Compteur binaire sept étages</i> | MP-117<br>MP-117 |  | SF.F 24024 AEV(1)<br>SF.F 24024 AKM | 195 |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|

|                                                                            |                  |  |                                     |     |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|
| Presettable up down counter<br><i>Compteur/décompteur prépositionnable</i> | MP-117<br>MP-117 |  | SF.F 24029 AEV(1)<br>SF.F 24029 AKM | 211 |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|--|-------------------------------------|-----|

(1)  $t_{oper}$  : −40°C, +85°C



**TO-116**  
(CB-2)



**MP-117**  
(CB-79)

## Complementary MOS - Gates and Schmidt Triggers

MOS complémentaires - Opérateurs et Triggers de Schmidt

|                                                                                                         | Case<br>Boîtier  | 0°C, +70°C | -25°C, +85°C | -55°C, +125°C                       | Page |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------|-------------------------------------|------|
| Dual three input NOR gate inverter<br><i>Double opérateur OU-NON à trois entrées<br/>+ un inverseur</i> | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24000 AEV(1)<br>SF.F 24000 AKM | 125  |
| Quadruple two input NOR gate<br><i>Quadruple opérateur OU-NON à deux<br/>entrées</i>                    | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24001 AEV(1)<br>SF.F 24001 AKM | 125  |
| Dual four input NOR gate<br><i>Double opérateur OU-NON à quatre entrées</i>                             | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24002 AEV(1)<br>SF.F 24002 AKM | 125  |
| Quadruple two input NAND gate<br><i>Quadruple opérateur ET-NON à deux<br/>entrées</i>                   | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24011 AEV(1)<br>SF.F 24011 AKM | 141  |
| Dual four input NAND gate<br><i>Double opérateur ET-NON à quatre entrées</i>                            | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24012 AEV(1)<br>SF.F 24012 AKM | 141  |
| Triple three input NAND gate<br><i>Triple opérateur ET-NON à trois entrées</i>                          | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24023 AEV(1)<br>SF.F 24023 AKM | 141  |
| Triple three input NOR gate<br><i>Triple opérateur OU-NON à trois entrées</i>                           | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24025 AEV(1)<br>SF.F 24025 AKM | 125  |
| Quadruple exclusive OR gate<br><i>Quadruple opérateur OU-exclusif</i>                                   | TO-116<br>TO-116 |            |              | SF.F 24030 AEV(1)<br>SF.F 24030 AKM | 223  |
| Hex power inverter<br><i>Sextuple inverseur de puissance</i>                                            | MP-117<br>MP-117 |            |              | SF.F 24049 AEV(1)<br>SF.F 24049 AKM | 229  |
| Hex power gate<br><i>Sextuple opérateur de puissance</i>                                                | MP-117<br>MP-117 |            |              | SF.F 24050 AEV(1)<br>SF.F 24050 AKM | 229  |

## Complementary MOS - Flip-flops and Monostables

MOS complémentaires - Bascules bistables et Monostables

|                                                                                                                   |                  |  |  |                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|--|-------------------------------------|-----|
| Dual D type flip-flop with set and reset<br>capability<br><i>Double bascule type D avec remise à 1<br/>et à 0</i> | TO-116<br>TO-116 |  |  | SF.F 24013 AEV(1)<br>SF.F 24013 AKM | 149 |
| Dual JK master slave flip-flop<br><i>Double bascule JK maître esclave</i>                                         | MP-117<br>MP-117 |  |  | SF.F 24027 AEV(1)<br>SF.F 24027 AKM | 203 |

(1)  $t_{oper}$  : -40°C, +85°C

# Interchangeability guide

## Equivalences

### SWITCHES AND MULTIPLEXERS COMMUTEURS ET MULTIPLEXEURS

|                                                                                                                   | SESCOSEM                                                      | NS                             | FAIRCHILD | RCA       | SILICONIX                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------|
| Aluminium gate<br>2, 3 and 4 channel<br>multiplexers<br><i>Multiplexeurs 2, 3 et 4 voies<br/>grille aluminium</i> | SF.F 150<br>SF.F 151<br>SF.F 154<br>SF.F 155                  | MM 450<br>MM 451<br><br>MM 455 |           |           |                                           |
| Aluminium gate<br>6 channel multiplexers<br><i>Multiplexeurs 6 voies<br/>grille aluminium</i>                     | SF.F 153<br>SF.F 156<br>SF.F 157                              |                                |           |           |                                           |
| 8 decoded channel<br>multiplexers<br><i>Multiplexeurs 8 voies<br/>décodées</i>                                    | SF.F 160<br>SF.F 161                                          | MM 3705                        | MM 3705   |           | DG 501                                    |
| Silicon gate multiplexers<br><i>Multiplexeurs, grille silicium</i>                                                | SF.F 1115<br>SF.F 1116<br>SF.F 1117<br>SF.F 1118<br>SF.F 1122 |                                |           |           | G 115<br>G 116<br>G 117<br>G 118<br>G 122 |
| C/MOS<br>4 channel multiplexers<br><i>Multiplexeurs 4 voies<br/>C/MOS</i>                                         | SF.F 24016 A                                                  |                                |           | CD 4016 A |                                           |

---

**COMPLEMENTARY MOS TRANSISTORS**  
**MOS COMPLEMENTAIRES**

| SESCOSEM       | RCA        | MOTOROLA    |
|----------------|------------|-------------|
| SF.F 24000 AEV | CD 4000 AE | MC 14000 CP |
| SF.F 24000 AKM | CD 4000 AD | MC 14000 CL |
| SF.F 24001 AEV | CD 4001 AE | MC 14001 CP |
| SF.F 24001 AKM | CD 4001 AD | MC 14001 CL |
| SF.F 24002 AEV | CD 4002 AE | MC 14002 CP |
| SF.F 24002 AKM | CD 4002 AD | MC 14002 CL |
| SF.F 24008 AEV | CD 4008 AE | MC 14008 CP |
| SF.F 24008 AKM | CD 4008 AD | MC 14008 CL |
| SF.F 24011 AEV | CD 4011 AE | MC 14011 CP |
| SF.F 24011 AKM | CD 4011 AD | MC 14011 CL |
| SF.F 24012 AEV | CD 4012 AE | MC 14012 CP |
| SF.F 24012 AKM | CD 4012 AD | MC 14012 CL |
| SF.F 24013 AEV | CD 4013 AE | MC 14013 CP |
| SF.F 24013 AKM | CD 4013 AD | MC 14013 CL |
| SF.F 24015 AEV | CD 4015 AE | MC 14015 CP |
| SF.F 24015 AKM | CD 4015 AD | MC 14015 CL |
| SF.F 24016 AEV | CD 4016 AE | MC 14016 CP |
| SF.F 24016 AKM | CD 4016 AD | MC 14016 CL |
| SF.F 24017 AEV | CD 4017 AE | MC 14017 CP |
| SF.F 24017 AKM | CD 4017 AD | MC 14017 CL |
| SF.F 24018 AEV | CD 4018 AE | MC 14018 CP |
| SF.F 24018 AKM | CD 4018 AD | MC 14018 CL |
| SF.F 24023 AEV | CD 4023 AE | MC 14023 CP |
| SF.F 24023 AKM | CD 4023 AD | MC 14023 CL |
| SF.F 24024 AEV | CD 4024 AE | MC 14024 CP |
| SF.F 24024 AKM | CD 4024 AD | MC 14024 CL |
| SF.F 24025 AEV | CD 4025 AE | MC 14025 CP |
| SF.F 24025 AKM | CD 4025 AD | MC 14025 CL |
| SF.F 24027 AEV | CD 4026 AE | MC 14026 CP |
| SF.F 24027 AKM | CD 4026 AD | MC 14026 CL |
| SF.F 24029 AEV | CD 4029 AE | MC 14029 CP |
| SF.F 24029 AKM | CD 4029 AD | MC 14029 CL |
| SF.F 24030 AEV | CD 4030 AE | MC 14030 CP |
| SF.F 24030 AKM | CD 4030 AD | MC 14030 CL |
| SF.F 24049 AEV | CD 4049 AE | MC 14049 CP |
| SF.F 24049 AKM | CD 4049 AD | MC 14049 CL |
| SF.F 24050 AEV | CD 4050 AE | MC 14050 CP |
| SF.F 24050 AKM | CD 4050 AD | MC 14050 CL |



**MEMORIES**  
*MEMOIRES*

|           | DYNAMIC REGISTERS<br><i>REGISTRES DYNAMIQUES</i> |            |            | STATIC REGISTERS<br><i>REGISTRES STATIQUES</i> |            |
|-----------|--------------------------------------------------|------------|------------|------------------------------------------------|------------|
|           | 256 x 4                                          | 512 x 2    | 1024 x 1   | 32 x 1 prog.                                   | 64 x 2     |
| SESCOSEM  | SF.F 31402                                       | SF.F 31403 | SF.F 31404 | SF.F 40032                                     | SF.F 42064 |
| NS        | MM 1402 A                                        | MM 1403 A  | MM 1404 A  |                                                |            |
| TI        |                                                  |            |            |                                                |            |
| SIGNETICS |                                                  |            |            |                                                |            |
| INTERSIL  |                                                  |            |            |                                                |            |
| INTEL     | 1402                                             | 1403       | 1404       |                                                |            |
| MOSTEK    |                                                  |            |            |                                                |            |
| MIL       | MF 1402                                          | MF 1403    | MF 1404    |                                                |            |
| AMD       | AM 1402                                          | AM 1403    | AM 1404    |                                                |            |

## MEMORIES

### MEMOIRES

|           | STATIC READ ONLY MEMORIES<br>MEMOIRES A LECTURE SEULE |                          |                          |                          |                    | STATIC RAM<br>MEMOIRE<br>LECTURE-<br>ECRITURE |
|-----------|-------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
|           | 1024                                                  | 2048                     | 2560                     | 3072                     | 4096               | 1024 x 1                                      |
| SESCOSEM  | SF.F 70710                                            | SF.F 70611               | SF.F 70560<br>SF.F 70660 | SF.F 70700               | SF.F 70612         | SF.F 80102                                    |
| NS        | MM 4220<br>MM 5220                                    | MM 4230.31<br>MM 5230.31 | MM 4240<br>MM 5240       | MM 4277.28<br>MM 5227.28 | MM 4232<br>MM 5232 |                                               |
| TI        | TMS 2800                                              | TMS 2600                 | TMS 2500                 | TMS 2700                 | TMS 4400           |                                               |
| SIGNETICS | N 2420<br>N 2421<br>N 2425                            |                          | N 2513<br>N 2514         |                          |                    | N 2602                                        |
| INTERSIL  | IM 7602                                               | IM 7603                  |                          |                          |                    | IM 7552                                       |
| INTEL     |                                                       | 1302                     |                          |                          |                    | 2102                                          |
| MOSTEK    |                                                       |                          |                          |                          | MK 2500 P          |                                               |
| MIL       |                                                       |                          |                          |                          |                    | MF 2102                                       |
| AMD       |                                                       |                          |                          |                          |                    |                                               |

The references listed in this table for read only memories do not ensure full interchangeability in certain cases, in particular as concerns :

- supply voltages
- output options (bare drain or three state outputs)
- number of chip selects

Les indications figurées pour les mémoires à lecture seule dans ce tableau ne permettent pas dans certains cas une interchangeabilité rigoureuse, aux niveaux notamment :

- des tensions d'alimentations
- des options en sortie (drain ouvert ou sortie 3 états)
- du nombre de chips select

# Characterization of MOS integrated circuits

*Caractérisation des circuits  
intégrés MOS*



# Principal characteristics

## Caractéristiques principales

### DEVICES CHARACTERISTICS

The metal - oxide semi conductor transistor (MOST) is a surface field-controlled device that exhibits a very high input impedance, without regard to the magnitude and the polarity of the voltage applied to the input gate.

M O S transistors are particularly suited for large scale integrated circuits, since they are individually much smaller than bipolar devices and are self insulated. Further more, due to their high input impedance , they can be used to achieve dynamic circuitry, which is less area and power consuming than classical static circuitry.

A schematic of a P channel M O S transistor is given in figure 1. This is a schematic representation to be used for discussion of the electrical characteristics only.

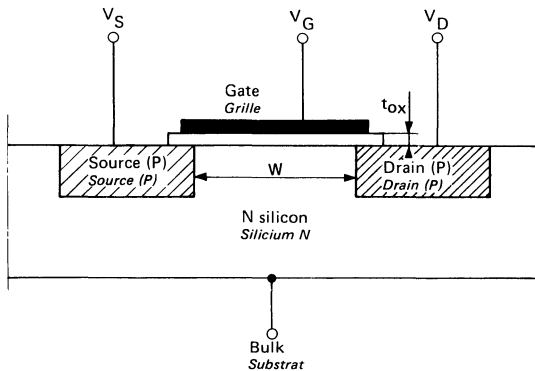


Fig. 1

This P channel M O S transistor is built on an N type silicon substrate and exhibits four terminals, as follow :

- bulk, which is a potential reference,
- source and drain, which are relatively high doped P regions, separated by the "channel area",
- gate which is a conducting electrode covering an isolating layer.

In conventional technology, the conducting electrode is made of aluminium and the isolating layer of thermally grown silicon - dioxide.

### CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS

*Le transistor M O S (métal-oxyde semi-conducteur) est un dispositif contrôlé par le champ appliqué en surface et présente une impédance d'entrée très élevée quelque soit le sens et l'amplitude de la tension de commande.*

*Les transistors M O S sont par eux-mêmes beaucoup plus petits que les transistors bipolaires, et ne nécessitent pas de caisson d'isolement. A ce titre ils se prêtent particulièrement bien à l'intégration haut niveau. De plus, leur impédance d'entrée très élevée permet la réalisation de circuits dynamiques beaucoup plus intéressants que les circuits statiques, du point de vue de la place occupée et de la puissance consommée.*

*La figure 1 représente une coupe schématique d'un transistor M O S à canal P, volontairement simplifiée pour les besoins de la discussion.*

*Ce transistor M O S canal P est réalisé sur un substrat de silicium N. Il présente quatre électrodes :*

- le substrat, (volume) qui est la référence de potentiel,*
- la source et le drain, constitués de régions P relativement dopées, séparées par la zone du "canal",*
- la grille, électrode conductrice, surmontant une couche isolante.*

*Dans la technologie conventionnelle, l'électrode conductrice est constituée d'une couche d'aluminium, l'isolant d'une couche de silice thermique.*

At first glance, the MOST looks like a lateral PNP transistor, the base of which is isolated. Without any potential applied on the gate electrode, such a transistor is off. Let a negative voltage be applied on the gate : from fundamental laws of electrostatics, negative charge would appear on the gate electrode and an equal amount of positive charge at the silicon - silicon-dioxide interface, in the channel area.

The first effect of this positive charge is to compensate the negative charge inherent to the bulk (N type silicon) and eventually the effect of surface charges located near the silicon - silicon - dioxide interface.

When all the negative charges are compensated, minority carrier are injected. The channel is said to be "inverted", and acts as if was P type silicon, allowing a conducting layer to take place between the P type source and drain.

The gate voltage necessary to produce channel inversion is called the threshold voltage ( $V_{TO}$ ), and increase when increasing the potential between the source and bulk silicon.

When the potential between source and drain is sufficiently low, the device act as a voltage controlled resistor. The value of this resistor is proportional to the inverse of the gate voltage minus the threshold voltage :

$$(R_{on} = 1/2 k (V_G - V_{TO}))$$

Where k is a constant of the device, depending of its geometry and of technological parameters.

k is usually given as :

$$(k = \gamma \cdot \frac{W}{L})$$

Where W is the width of the channel, L the length and  $\gamma$  is a characteristic of the technology. With present technologies  $\gamma$  is in the range of 2.5 to 3.5  $\mu A/V^2$ .

When the drain-source voltage increases, the differential resistance increases and reaches a very high value (constant current source) when  $|V_{DS}|$  reaches  $|V_G - V_T|$ .

*Au premier abord, le transistor MOS se présente donc comme un transistor PNP latéral, dont la base serait isolée. En l'absence de potentiel sur la grille, un tel transistor est bloqué. Appliquons une tension négative sur la grille : en vertu des lois de l'électrostatique une charge négative apparaît sur la grille, et une charge positive (égale et opposée) à l'interface silice-silicium, dans la région du canal.*

*Cette charge positive a pour premier rôle de compenser la charge négative inhérente au caractère N du substrat, et éventuellement, l'effet des ions parasites localisés au voisinage de l'interface.*

*Lorsque toutes les charges négatives sont compensées, des porteurs minoritaires sont injectés. On dit que le canal est "inversé". Il se comporte alors comme une zone conductrice de type P, disposée entre la source et le drain (diffusions P).*

*La tension grille nécessaire pour provoquer l'inversion du canal est dite "tension de seuil" ( $V_{TO}$ ). Cette tension croît lorsqu'on fait croître la différence de potentiel entre la source et le substrat.*

*Lorsque le potentiel entre la source et le drain est suffisamment bas. L'élément se comporte comme une résistance commandée, dont la valeur est inversement proportionnelle à la tension grille, diminuée de la tension de seuil:*

*k est une constante de l'élément, fonction de ses dimensions, ainsi que de la technologie utilisée.*

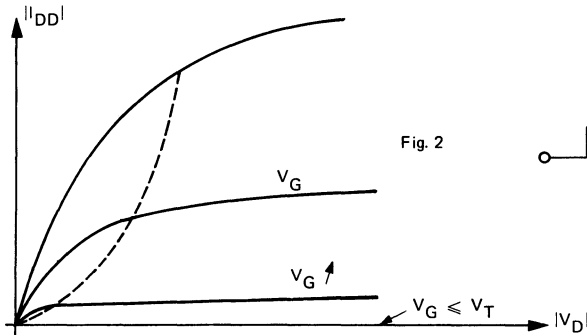
*k est généralement donné sous la forme :*

*Où W est la largeur du canal, L sa longueur, et  $\gamma$  une caractéristique de la technologie. Dans les technologies actuelles,  $\gamma$  est de l'ordre de 2,5 à 3,5  $\mu A/V^2$ .*

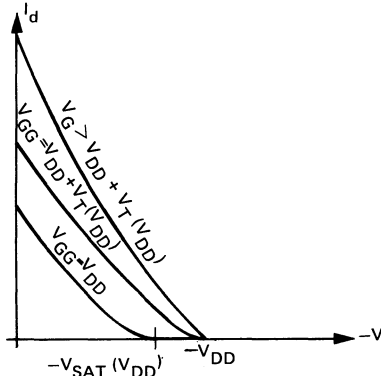
*Lorsqu'on fait croître la d.d.p. entre source et drain, la résistance différentielle de l'élément croît, pour atteindre une valeur très élevée (source à courant constant) lorsque  $|V_{DS}|$  atteint  $|V_G - V_T|$ .*

In an integrated circuit, the MOST is generally used as an inverter device and as a load device. For this purpose, one can use either the same type of MOST (P channel in our example) or the complementary type. This second way of doing will be introduced with the C-MOS family presentation (see section V).

The characteristics curves of a particular type of MOST are given in fig 2 and fig 3, in the two configurations : inverter and load.



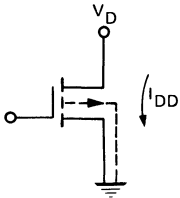
The characteristics curves of an inverter device are very similar to those of a vacuum-tube, but they are fully symmetrical about  $V_D$  and  $V_S$  and exhibit no offset voltage. These properties allow the use of MOST for bidirectional serial gates, (working as a switch), and serial gating (NAND-AND gates) with the loss in speed as the only limitation.



Dans un circuit intégré, on utilise généralement le transistor M O S à la fois comme élément amplificateur et élément de charge. On peut pour cela utiliser soit le même type de transistor (canal P dans l'exemple choisi), soit un transistor de type complémentaire. Ce deuxième cas sera traité dans l'introduction à la famille C-MOS (voir section V).

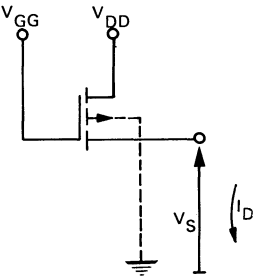
Les figures 2 et 3 donnent les caractéristiques d'un même élément en configuration amplificateur ainsi qu'en configuration charge.

Fig. 2



Les caractéristiques  $I_D (V_D)$  du M O S amplificateur sont très voisines de celles d'un tube à vide, toutefois drain et source jouent ici un rôle symétrique, et il n'existe aucune tension de déport. Ces propriétés permettent d'utiliser le MOST comme porte série bidirectionnelle (interrupteur) et comme opérateur logique à structure série (porte ET - ET NON) avec pour seule limitation la perte en vitesse due à ce genre de structure.

Fig. 3



Special attention should be given to the load device behaviour. Due to the threshold effect, the output low level (the more negative level for a P channel device) can never reach the  $V_{GG}$  value, but only a lower value equal to :

$$V_{sat} = V_{GG} - V_T(V_O)$$

with :

$$V_T(V_O) \approx V_{TO} + k_T \sqrt{V_O}$$

$k_T$  is in the range of 0.4 to 1.2 depending of the bulk resistivity. The output low voltage is equal to  $V_{sat}$  if  $V_{GG} = V_{DD}$ . The load is said to be a "saturated load". Very often the load drain is connected to a separate power supply  $V_{DD} < V_{sat}$ . The load is said to be "non-saturated". This connexion gives a better power speed product and better output signal shaping.

## CIRCUIT CHARACTERISTICS

The basic network of non-complementary M O S circuits is the logical inverter shown fig. 4 a. Its transfer curve is given fig. 4 b (for a P channel circuit).

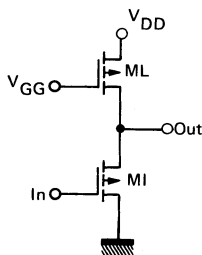


fig. 4 a

Let  $\beta$  be the ratio of MI (inverter device)  $W/L$  to ML (load device)  $\frac{W}{L}$ , the gain in the linear portion of the transfer curve is very close to  $\sqrt{\beta}$ .

The higher  $\beta$ , the higher the output level for a given low input. Values of  $\beta$  from 10 to 20 are typical in integrated circuits.

Output low level voltage depends on the value of  $V_{GG}$  compared to  $V_{DD}$  as given above.

*Le comportement du MOST de charge mérite une attention particulière. En raison de l'effet de seuil, le niveau de sortie à l'état bas (le plus négatif pour un élément à canal P) ne peut atteindre  $V_{GG}$ , mais seulement une valeur plus faible (en valeur absolue) égale à :*

avec :

*Où  $k_T$  vaut de 0,4 à 1,2 selon la résistivité du substrat employé.*

*La tension de sortie à l'état bas est égale à  $V_{sat}$  si  $V_{GG} = V_{DD}$ . On dit alors que la charge est "saturée". Très souvent le drain est relié à une alimentation séparée  $V_{DD} < V_{sat}$ . On dit alors que la charge est "non saturée". Ce mode de polarisation permet d'obtenir un meilleur produit, vitesse x consommation ainsi qu'une meilleure forme des signaux de sortie.*

## CARACTERISTIQUES DES CIRCUITS

La structure de base des circuits M O S mono canal est l'inverseur logique représenté figure 4 a. Sa caractéristique de transfert est donnée figure 4 b (cas d'un circuit canal P).

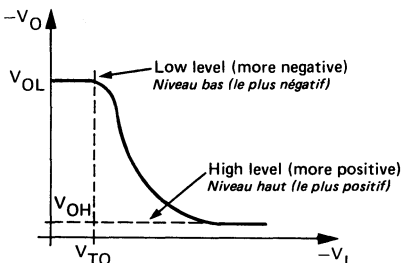


Fig. 4 b

*Soit  $\beta$  le rapport des géométries ( $\frac{W}{L}$ ) du M O S signal au M O S de charge. Le gain dans la partie linéaire de la courbe de transfert est très voisin de  $\sqrt{\beta}$ .*

*Le niveau de sortie, pour une tension d'entrée basse donnée est d'autant plus haut que  $\beta$  est élevé, les valeurs de  $\beta$  couramment utilisées sont comprises entre 10 et 20. Le niveau de sortie à l'état bas dépend des valeurs relatives de  $V_{DD}$  et  $V_{GG}$  ainsi qu'il a été vu plus haut.*



Most of the logical static gates can be derived from the basic inverter by replacing the inverter transistor by a serial/parallel network of MOS transistors.

Such a network is logically equivalent to a switch network. Fairly complex gates can be achieved in such a way, with relatively few components.

However severe limitation on speed is the compromise of this structure, and generally the gate number of inputs is relatively small. For the same reason, the parallel structure (OR, NOR) is preferred to the serial structure.

Replacing the fixed voltage  $V_{GG}$  by a clocked voltage  $V_{\phi}$ , the static inverter gives a dynamic ratio-inverter. The input inversion is performed during the low\* state of the clock and held in the output capacitance during the high\* state of the clock, since the load device is off in that case.

Serial gating of the output gives complete insulation between input and output (fig. 5).

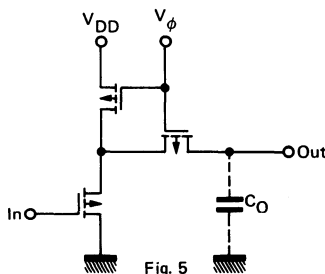


Fig. 5

If  $\beta = 1$  (or if its value is of no importance) the inverter is said to be "ratioless". Such an inverter performs the logical inversion in two stages : first the output is unconditionally set to logical "one" (precharge time\*) during the low\* state of the precharge clock.

\* For P channel circuits ; for N channel, replace "low" by "high" and "high" by "low".

La plupart des portes logiques statiques peuvent être déduites de l'inverseur de base en remplaçant le MOS amplificateur par un réseau série/parallèle de transistors MOS.

Un tel réseau est logiquement équivalent à un réseau de contacts. On peut réaliser de cette façon des opérateurs très complexes avec une grande économie de composants.

Néanmoins une telle structure limite considérablement la vitesse permise et généralement le nombre d'entrée des opérateurs est limité à quelques unités. Pour la même raison on préfère l'emploi de structure parallèle (OU, OU-NON) plutôt que celles des structures séries (ET, ET-NON).

Le schéma précédent devient celui d'un inverseur dynamique par simple remplacement de  $V_{GG}$  par une tension pulsée  $V_{\phi}$ . Le complément logique de l'entrée est élaboré durant l'état bas\* de l'horloge, et mémorisé dans la capacité de sortie durant l'état haut\* puisque l'élément de charge est bloqué.

Une porte série disposée en sortie permet d'isoler complètement la sortie de l'entrée à l'état bas de l'horloge (fig. 5).

Il est possible de réaliser un inverseur dont les deux éléments ont la même géométrie (ou dont la géométrie n'intervient pas pour déterminer les niveaux logiques). Un tel inverseur fonctionne en deux temps :

1) la sortie est chargée inconditionnellement à "1" (temps de précharge) pendant l'état bas\* de l'horloge de précharge.

\* Pour circuits canal P ; dans le cas de circuits canal N remplacer "haut" par "bas" et inversement.

When the clock returns to its high\* state, the output discharges conditionally, depending on the state of the input ("sample time"), two or four phases logic can be implemented in this way (fig. 6).

Lorsque l'horloge revient à l'état haut\*, la sortie se décharge ou non selon l'état de l'entrée (temps d'échantillonnage). On peut réaliser de cette manière des logiques dynamiques à 2 ou 4 phases. (fig. 6).

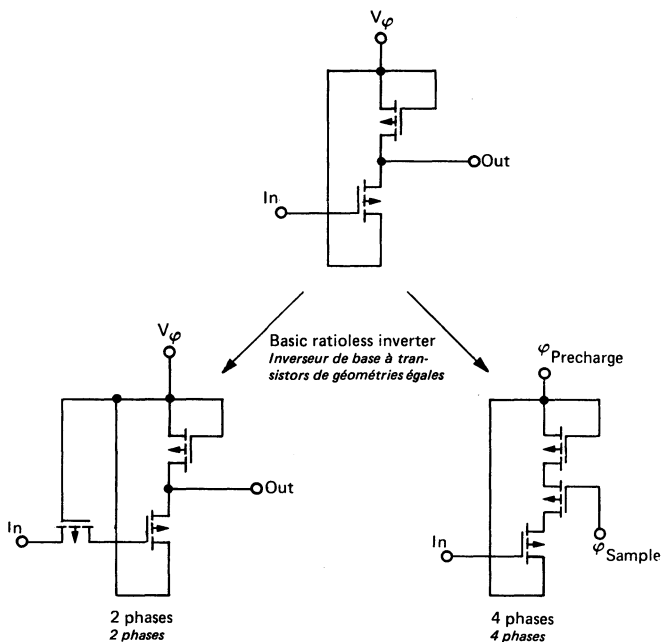


Fig. 6

These two types of dynamic inverters are used, with some modification in almost all presently available MOST shift registers.

Ces deux types d'inverseurs dynamiques sont la base, à quelques variantes près, de la plupart des registres à décalages M O S actuellement sur le marché.

\* For P channel circuits ; for N channel, replace "low" by "high" and "high" by "low".

\* Pour circuits canal P ; dans le cas de circuits canal N remplacer "haut" par "bas" et inversement.

## APPENDIX

## ANNEXE

Non saturated region

$$I_{DD} \# k [2(V_{GS} - V_T)V_{DS} - V_{DS}^2]$$

Région non saturée

Saturated region

$$I_{DD} \# k (V_{GS} - V_T)^2$$

Région saturée

Initial threshold voltage

$$V_{TO} = V_{T1} (N) + \Delta V (Q_{SS})$$

$N$  = Bulk concentration

$Tension de seuil à 0 V$

$N$  = Concentration du substrat

$Q_{SS}$  = Surface state density

$Q_{SS}$  = Densité d'états de surface

Threshold voltage

$$V_T (V_O) \# V_{TO} + k_T \sqrt{V_O} \# V_{TO} + 0,5 \sqrt{V_O}$$

$Tension de seuil$

$V_O$  = Source bulk voltage

$V_O$  = Tension source substrat

Gain factor (P channel)

$$k \# \frac{\mu_p \epsilon_{ox}}{2 \cdot t_{ox}} \cdot \frac{W}{L} \# 3 \cdot \frac{W}{L} (\mu A/V^2)$$

Facteur de gain (canal P)

$\mu_p$  = Holes mobility

$\mu_p$  = Mobilité des trous

$\epsilon_{ox}$  = Oxide dielectric constant

$\epsilon_{ox}$  = Constante dielectrique de l'oxyde

$t_{ox}$  = Oxide thickness

$t_{ox}$  = Epaisseur d'oxyde

On-resistance

$$R_{on} = \frac{1}{2 k (V_{GS} - V_T)}$$

Résistance de conduction

Delay time

Temps de propagation

50/50 delay time for non saturated load inverter

Temps de propagation 50/50 pour un inverseur à charge non saturée

( $V_{DD} \simeq -10V$ ,  $V_{GG} \simeq -17V$ )

( $V_{DD} \simeq -10V$ ,  $V_{GG} \simeq -17V$ ).

$$t_{pd}^+ = t_i^+ + k^+ (C_O + C_L)$$

$$t_{pd}^- = t_i^- + k^- (C_O + C_L)$$

$$k^+ \simeq 100 \text{ ns/pF} \quad * \quad L/W$$

$$k^- \simeq 25 \text{ ns/pF} \quad * \quad L/W$$

# Absolute maximum ratings

## Valeurs limites absolues

---

### Operating temperature range *Température de fonctionnement*

|                                               |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| No specification<br><i>Sans spécification</i> | 0 °C, + 70 °C   |
| T range<br><i>Gamme T</i>                     | -25 °C, + 85 °C |
| V range<br><i>Gamme V</i>                     | -40 °C, + 85 °C |
| M range<br><i>Gamme M</i>                     | -55 °C, +125 °C |

### Storage temperature range *Température de stockage*

#### Plastic package (D.E) *Boîtier plastique (D.E)*

|                                                                     |                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| D. DT. DV or E. ET. EV range<br><i>Gamme D. DT. DV ou E. ET. EV</i> | -55 °C, +125 °C |
| M range<br><i>Gamme M</i>                                           | -55 °C, +150 °C |

#### Metal glass or ceramic package (K.P) *Boîtier hermétique (K.P)*

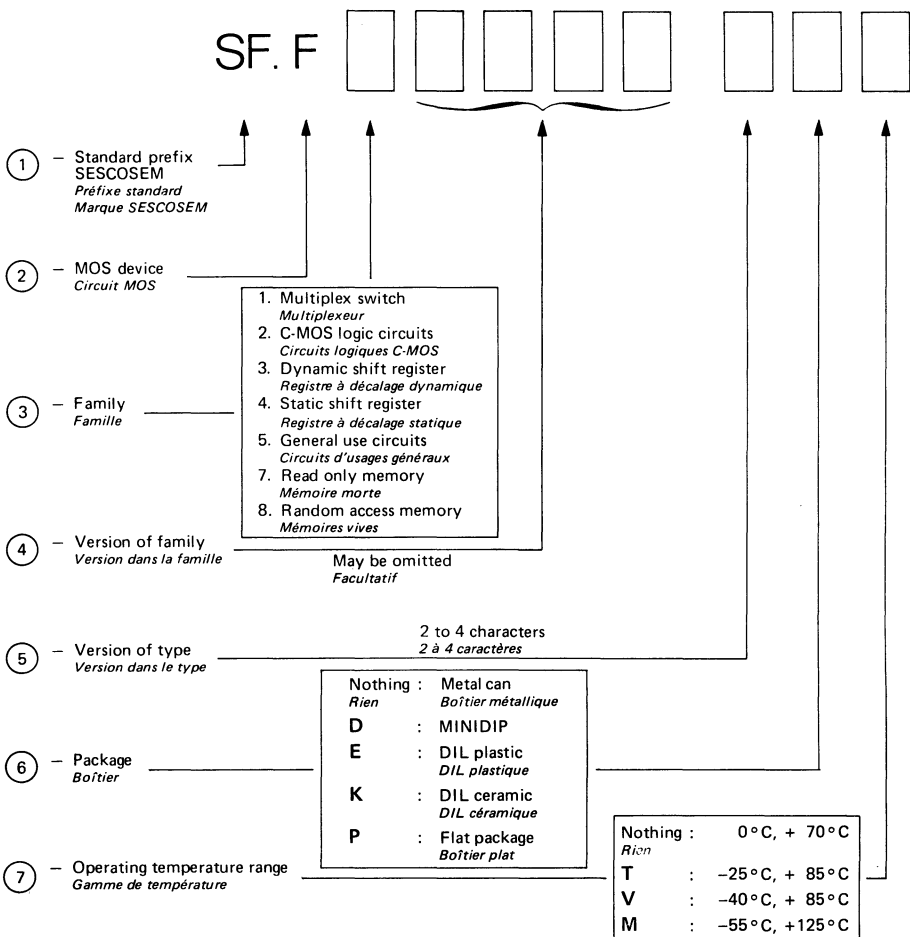
|                                                                     |                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| P. PT. PV or K. KT. KV range<br><i>Gamme P. PT. PV ou K. KT. KV</i> | -55 °C, +150 °C |
| PM or KM range<br><i>Gamme PM ou KM</i>                             | -65 °C, +175 °C |

# Type individualization code for M.O.S circuits

## Code d'appellation des circuits M.O.S

Factory orders for circuits described in this catalog includes a eight part type number as explained in the following example. Some parts may be omitted.

L'appellation commerciale des circuits décrits dans ce catalogue comprend un numéro de type à huit caractères comme expliqué ci-dessous. Certains caractères peuvent être absents.





# Symbolization according { IEC 117-15 NFC 03-108

## Symbolisation suyvant { CEI 117-15 NFC 03-108

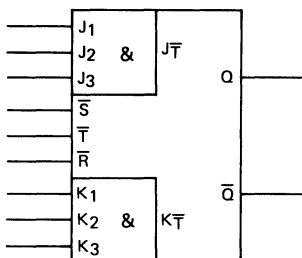
|                                                                                                   | Formerly symbolization<br><i>Ancienne symbolisation</i> | Newly symbolization<br><i>Nouvelle symbolisation</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>AND GATE</b><br><i>OPERATEUR ET</i>                                                            |                                                         |                                                      |
| <b>NAND GATE</b><br><i>OPERATEUR ET-NON</i>                                                       |                                                         |                                                      |
| <b>OR GATE</b><br><i>OPERATEUR OU</i>                                                             |                                                         |                                                      |
| <b>NOR GATE</b><br><i>OPERATEUR OU-NON</i>                                                        |                                                         |                                                      |
| <b>AMPLIFIER</b><br><b>POWER GATE</b><br><i>AMPLIFICATEUR</i><br><i>OPERATEUR DE PUISSANCE</i>    |                                                         |                                                      |
| <b>INVERTER</b><br><i>INVERSEUR</i>                                                               |                                                         |                                                      |
| <b>AND-OR-INVERT GATE</b><br><i>OPERATEUR ET-OU-NON</i>                                           |                                                         |                                                      |
| <b>EXPANDABLE</b><br><b>AND-OR-INVERT GATE</b><br><i>OPERATEUR ET-OU-NON</i><br><i>EXPANSIBLE</i> |                                                         |                                                      |

---

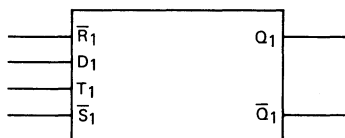
**EXAMPLES**  
*EXEMPLES*

---

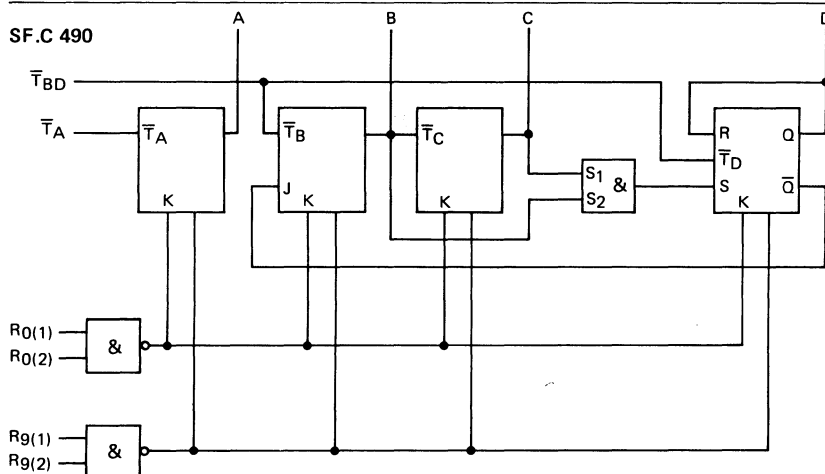
**SF.C 472**



**1/2 SF.C 474**



**SF.C 490**





# Symbols

# Symboles

## MOS integrated circuits

## Circuits intégrés MOS

|                                           |              |                                                |
|-------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| Clock input capacitance                   | $C_{B\phi}$  | Capacité de l'entrée d'horloge                 |
| Drain-substrate capacitance               | $C_{DB}$     | Capacité drain-substrat                        |
| Drain-case capacitance                    | $C_{DC}$     | Capacité drain-boîtier                         |
| Drain-source capacitance                  | $C_{DS}$     | Capacité drain-source                          |
| Gate-substrate (input) capacitance        | $C_{GB}$     | Capacité (d'entrée) grille-substrat            |
| Gate-drain capacitance                    | $C_{GD}$     | Capacité grille-drain                          |
| Gate-output capacitance                   | $C_{GO}$     | Capacité grille-sortie                         |
| Gate-source capacitance                   | $C_{GS}$     | Capacité grille-source                         |
| Input capacitance                         | $C_I$        | Capacité d'entrée                              |
| Input-substrate capacitance               | $C_{IB}$     | Capacité d'entrée-substrat                     |
| Load capacitance                          | $C_L$        | Capacité de charge                             |
| Logic input capacitance                   | $C_{L B}$    | Capacité d'entrée logique                      |
| Output-substrate capacitance              | $C_{OB}$     | Capacité de sortie-substrat                    |
| Source-substrate capacitance              | $C_{SB}$     | Capacité source-substrat                       |
| Source-case capacitance                   | $C_{SC}$     | Capacité source-boîtier                        |
| Reverse transfer capacitance              | $C_{12ss}$   | Capacité de transfert inverse                  |
| Clock frequency                           | $f$          | Fréquence d'horloge                            |
| Maximum clock frequency                   | $f_{max}$    | Fréquence maximale d'horloge                   |
| Drain current                             | $I_D$        | Courant de drain                               |
| $V_{DD}$ power supply current per package | $I_{DD}$     | Courant de l'alimentation $V_{DD}$ par boîtier |
| Quiescent device current                  | $I_{DL}$     | Courant d'alimentation au repos                |
| Output drive current, N channel           | $I_{dN}$     | Courant de sortie, canal N                     |
| Drain leakage current                     | $I_{D(off)}$ | Courant de drain au blocage                    |

---

|                                           |              |                                                               |
|-------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|
| Output drive current, P channel           | $I_{dP}$     | <i>Courant de sortie, canal P</i>                             |
| Drain current at $V_{GS} =$               | $I_{DSS}$    | <i>Courant de drain pour <math>V_{GS}</math></i>              |
| $V_{GG}$ power supply current per package | $I_{GG}$     | <i>Courant d'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i> |
| Pull-up current                           | $I_{G\ on}$  | <i>Courant MOS de charge</i>                                  |
| Gate leakage current                      | $I_{GSB}$    | <i>Courant de fuite grille-substrat</i>                       |
| Gate leakage current at $V_{DS} =$        | $I_{GSS}$    | <i>Courant de fuite de grille à <math>V_{DS} =</math></i>     |
| Input current                             | $I_I$        | <i>Courant d'entrée</i>                                       |
| Input current at $V_{IH}$                 | $I_{IH}$     | <i>Courant d'entrée à <math>V_{IH}</math></i>                 |
| Input current at $V_{IL}$                 | $I_{IL}$     | <i>Courant d'entrée à <math>V_{IL}</math></i>                 |
| (input) leakage current                   | $I_{ISB}$    | <i>Courant de fuite (entrée)-substrat</i>                     |
| Logic input leakage current               | $I_{LISB}$   | <i>Courant de fuite entrée logique-substrat</i>               |
| Output leakage current                    | $I_{LO}$     | <i>Courant de fuite de sortie</i>                             |
| Output current                            | $I_O$        | <i>Courant de sortie</i>                                      |
| Output current at $V_{OH}$                | $I_{OH}$     | <i>Courant de sortie à <math>V_{OH}</math></i>                |
| Maximum output disable current            | $I_{OHZ}$    | <i>Courant maximal de sortie à l'état haute impédance</i>     |
| Output current at $V_{OL}$                | $I_{OL}$     | <i>Courant de sortie à <math>V_{OL}</math></i>                |
| Short-circuit output current              | $I_{OS}$     | <i>Courant de sortie en court-circuit</i>                     |
| Output leakage current                    | $I_{OSB}$    | <i>Courant de fuite sortie-substrat</i>                       |
| Pull-up current                           | $I_p$        | <i>Courant de MOS de charge</i>                               |
| Source current                            | $I_S$        | <i>Courant de source</i>                                      |
| Source leakage current                    | $I_{S(off)}$ | <i>Courant de source au blocage</i>                           |
| $V_{SS}$ power supply current             | $I_{SS}$     | <i>Courant de l'alimentation <math>V_{SS}</math></i>          |

---

|                                                  |                                      |                                                                               |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Clock input leakage current                      | $I_{S\phi B}$                        | <i>Courant de fuite horloge-substrat</i>                                      |
| Quiescent device dissipation/package             | $P_{DL}$                             | <i>Puissance dissipée par boîtier au repos</i>                                |
| Power dissipation                                | $P_{tot}$                            | <i>Puissance dissipée</i>                                                     |
| Gate-source (input) resistance                   | $r_{GS}$                             | <i>Résistance (d'entrée) grille-source</i>                                    |
| Dynamic input resistance at $V_{IH}$             | $r_{IH}$                             | <i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IH}</math></i>                    |
| Dynamic input resistance at $V_{IL}$             | $r_{IL}$                             | <i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IL}</math></i>                    |
| Drain-source leakage resistance                  | $r_{DS(off)}$                        | <i>Résistance drain-source au blocage</i>                                     |
| On drain-source resistance                       | $r_{DS(on)}$                         | <i>Résistance drain-source à l'état passant</i>                               |
| Access time                                      | $t_A$                                | <i>Temps d'accès</i>                                                          |
| Ambient temperature                              | $t_{amb}$<br>$T_{amb}$               | <i>Température ambiante</i>                                                   |
| Address to write set-up time                     | $t_{(A-W)set}$                       | <i>Temps de préétablissement de l'adresse par rapport à l'écriture</i>        |
| Chip inhibit time                                | $t_{CI}$                             | <i>Temps de mise en inhibition</i>                                            |
| Chip enable to output time                       | $t_{CO}$                             | <i>Temps de levée d'inhibition</i>                                            |
| Chip select time                                 | $t_{CS}$                             | <i>Temps de levée d'inhibition</i>                                            |
| Data hold time                                   | $t_{Dhold}$                          | <i>Temps de maintien de l'information</i>                                     |
| Read set-up time                                 | $t_{Dset}$                           | <i>Temps de préétablissement de la lecture</i>                                |
| Clock rise time                                  | $t_{r\phi}$                          | <i>Temps de montée de l'horloge</i>                                           |
| Clock fall time                                  | $t_{f\phi}$                          | <i>Temps de descente de l'horloge</i>                                         |
| Hold time                                        | $t_{hold}$                           | <i>Temps de maintien</i>                                                      |
| Junction temperature                             | $t_j = t_{(vj)}$<br>$T_j = T_{(vj)}$ | <i>Température de jonction</i>                                                |
| Previous read data valid with respect to address | $t_{OH}$                             | <i>Temps de validité de l'information précédente par rapport aux adresses</i> |

---

|                                                                       |                          |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Operating temperature                                                 | $t_{oper}$<br>$T_{oper}$ | Température de fonctionnement                                         |
| Propagation delay time (input signal to output signal)                | $t_{PIO}$                | Temps de propagation (entrée signal à sortie signal)                  |
| Propagation delay time high to low level output                       | $t_{PHL}$                | Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie            |
| Propagation delay time low to high level output                       | $t_{PLH}$                | Temps de propagation à la croissance du signal de sortie              |
| Read cycle time                                                       | $t_{RC}$                 | Temps de cycle de lecture                                             |
| Read set-up time                                                      | $t_{RS}$                 | Temps de préétablissement de la lecture                               |
| Clock rise time                                                       | $t_{r\phi}$              | Temps de montée de l'horloge                                          |
| Input set-up time                                                     | $t_{set-up}$             | Temps de préétablissement                                             |
| Storage temperature                                                   | $t_{stg}$<br>$T_{stg}$   | Température de stockage                                               |
| Transition time high to low level                                     | $t_{THL}$                | Temps de transition à la décroissance                                 |
| Transition time low to high level                                     | $t_{TLH}$                | Temps de transition à la croissance                                   |
| Pulse width                                                           | $t_w$                    | Largeur d'impulsion                                                   |
| Write cycle time                                                      | $t_{WC}$                 | Temps de cycle d'écriture                                             |
| Chip enable to write set-up time                                      | $t_{WS}$                 | Temps de préétablissement de l'inhibition par rapport à l'écriture    |
| Write pulse width                                                     | $t_{wW}$                 | Largeur de l'impulsion d'écriture                                     |
| Clock pulse width                                                     | $t_{w\phi}$              | Largeur d'impulsion d'horloge                                         |
| Substrate voltage                                                     | $V_B$                    | Tension de substrat                                                   |
| Drain-source breakdown voltage                                        | $V_{(BR)DSB}$            | Tension de claquage drain-source                                      |
| Drain-source breakdown voltage, with $V_{GS} = 0$ and $I_D$ specified | $V_{(BR)DSS}$            | Tension de claquage drain-source, avec $V_{GS} = 0$ et $I_D$ spécifié |

---

|                                   |                      |                                                  |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|
| Gate-source breakdown voltage     | $V_{(BR)GSB}$        | <i>Tension de claquage grille-source</i>         |
| Pull up-source breakdown voltage  | $V_{(BR)PSB}$        | <i>Tension de claquage de MOS de charge</i>      |
| Source-drain breakdown voltage    | $V_{(BR)SDB}$        | <i>Tension de claquage source-drain</i>          |
| (DC) supply voltage               | $V_{CC}$             | <i>Tension d'alimentation (continue)</i>         |
| Drain power supply voltage        | $V_{DD}^{(note\ 1)}$ | <i>Tension d'alimentation drain</i>              |
| Drain-source voltage              | $V_{DS}$             | <i>Tension drain-source</i>                      |
| Gate-case voltage                 | $V_{GC}$             | <i>Tension grille-boîtier</i>                    |
| Gate power supply voltage         | $V_{GG}$             | <i>Tension d'alimentation de grille</i>          |
| Gate to source voltage            | $V_{GS}$             | <i>Tension grille-source</i>                     |
| Gate-source threshold voltage     | $V_{GS(TO)}$         | <i>Tension de seuil grille-source</i>            |
| Input voltage                     | $V_I$                | <i>Tension d'entrée</i>                          |
| Noise immunity voltage            | $V_n$                | <i>Tension d'immunité au bruit</i>               |
| High level noise immunity voltage | $V_{nH}$             | <i>Tension d'immunité au bruit à l'état haut</i> |
| Low level noise immunity voltage  | $V_{nL}$             | <i>Tension d'immunité au bruit à l'état bas</i>  |
| Output voltage                    | $V_O$                | <i>Tension de sortie</i>                         |
| High level output voltage         | $V_{OH}$             | <i>Tension de sortie à l'état haut</i>           |
| Low level output voltage          | $V_{OL}$             | <i>Tension de sortie à l'état bas</i>            |
| Pull up-substrate voltage         | $V_{PB}$             | <i>Tension MOS de charge-substrat</i>            |
| Pull up-drain voltage             | $V_{PD}$             | <i>Tension MOS de charge-drain</i>               |
| Pull up-source voltage            | $V_{PS}$             | <i>Tension MOS de charge-source</i>              |
| Source to substrate voltage       | $V_{SB}$             | <i>Tension source-substrat</i>                   |

Note 1 : Supply voltage  $V_{DD}-V_{SS}$  is negative for P-MOS circuits and positive for C-MOS circuits.  
 La tension d'alimentation  $V_{DD}-V_{SS}$  est négative pour les circuits à canal P, positive pour les circuits C-MOS.

---

|                             |             |                                            |
|-----------------------------|-------------|--------------------------------------------|
| Source power supply voltage | $V_{SS}$    | <i>Tension d'alimentation de la source</i> |
| N channel threshold voltage | $V_{(TO)N}$ | <i>Tension de seuil du canal N</i>         |
| P channel threshold voltage | $V_{(TO)P}$ | <i>Tension de seuil du canal P</i>         |
| High level clock voltage    | $V_{H\phi}$ | <i>Tension d'horloge à l'état haut</i>     |
| Low level clock voltage     | $V_{L\phi}$ | <i>Tension d'horloge à l'état bas</i>      |
| Forward admittance          | $Y_{21s}$   | <i>Admittance de transfert direct</i>      |

---

# Guidelines for use of P channel logic MOS integrated circuits

*Règles d'emploi des circuits intégrés  
logiques MOS canal P*





# Guidelines for use of P channel logic MOS integrated circuits

## Règles d'emploi des circuits intégrés logiques MOS canal P

### M O S CIRCUITS COMPATIBILITY

#### ■ TTL characteristics

$$V_{IHmin} = 2 \text{ V}$$

$$V_{ILmax} = 0,8 \text{ V}$$

$$V_{OHmin} = 2,4 \text{ V}$$

$$V_{OLmax} = 0,4 \text{ V}$$

$$V_{CC} \text{ Absolute maximum } = 7 \text{ V}$$

$$V_I \text{ Absolute maximum } = 5,5 \text{ V}$$

#### ■ Input interface

##### ● Directly compatible circuits

M O S devices require only negligible DC input current so the current available from the TTL output is of no interest for steady state conditions.  $V_{OL}$  is perfectly compatible with the M O S.

$V_{OH}$  is approximatively 1,5 V (two  $V_{BE}$  drops) below  $V_{CC}$  and the noise margin may be insufficient for M O S. In this case a pull-up resistor to  $V_{CC}$  as shown in figure 1 assure a satisfactory level for M O S.

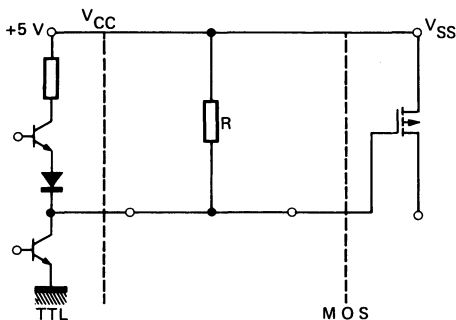


Fig. 1

This resistor or its equivalent is sometimes on the chip of the M O S circuit. It is the case for following devices :

SF.F 70560

SF.F 70660

SF.F 70611

### COMPATIBILITE DES CIRCUITS M O S

#### ■ Caractéristiques TTL

$$I_{IH} \leq 40 \mu A \text{ at } V_{IH} = 2,4 \text{ V}$$

$$I_{IL} \geq -1,6 \text{ mA at } V_{IL} = 0,4 \text{ V}$$

$$I_{OH} \leq -0,8 \text{ mA at } V_{OH} = 2,4 \text{ V}$$

$$I_{OL} \geq 16 \text{ mA at } V_{OL} = 0,4 \text{ V}$$

#### ■ Interface d'entrée

##### ● Circuits directement compatibles

Les circuits M O S sont caractérisés par un courant d'entrée négligeable. Les conditions de courant de la sortie du TTL n'ont donc aucune incidence sur le point de repos. Le niveau  $V_{OL}$  est parfaitement compatible pour un circuit M O S.

Le niveau  $V_{OH}$  est approximativement 1,5 V (2 coudes  $V_{BE}$ ) en dessous du  $V_{CC}$  et la marge de bruit peut être insuffisante pour le circuit M O S. Dans ce cas une résistance de tirage comme indiquée sur la figure 1 assure un niveau satisfaisant pour le circuit M O S.

Cette résistance ou son équivalent sont quelquefois intégrés sur le circuit M O S lui-même. C'est le cas pour les circuits suivants :

### ● Non directly compatible circuits

For circuits, non directly compatible with TTL it is not possible to tie together  $V_{CC}(\text{TTL})$  and  $V_{SS}(\text{MOS})$ . In fact the step at the TTL output is (with no current) 3,1 V ( $3,5 \text{ V} - 0,4 \text{ V}$ ) and the step at the MOS input must be 6 V ( $7 \text{ V} - 1 \text{ V}$ ).

For this reason  $V_{SS}$  is pulled up to +10 V and a resistor is pulled from TTL output to  $V_{SS}$  (figure 2).

In this case TTL output voltage must be guaranteed at 10 V minimum.

The R value depends on TTL  $I_{OL}$ , power dissipation and speed requirements (constant time  $RC_{in}$ ).

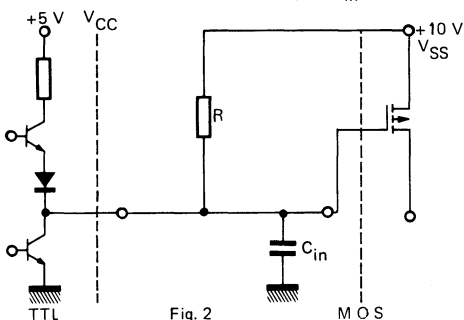


Fig. 2

### ■ Output interface

#### ● Output structures

Four basic kinds of output structures are used in MOS devices.

- Bare drain
- Internal resistor pull-down
- MOS load pull-down
- Push-pull and three state push-pull

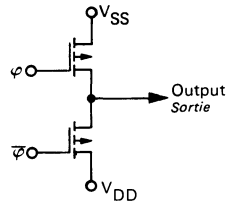
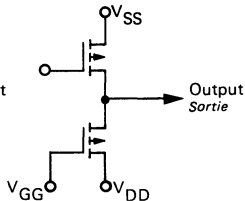
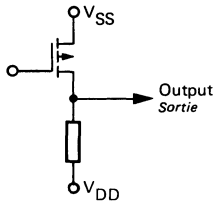
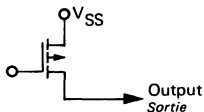


Fig. 3

### ● Circuits non directement compatibles

Pour les circuits non directement compatibles, il n'est pas possible de réunir  $V_{CC}(\text{TTL})$  et  $V_{SS}(\text{MOS})$ . En effet, l'excursion (sans débit de courant) de la sortie du TTL est 3,1 V ( $3,5 \text{ V} - 0,4 \text{ V}$ ) et l'excursion à l'entrée du circuit MOS doit être 6 V ( $7 \text{ V} - 1 \text{ V}$ ).

Pour cette raison  $V_{SS}$  est placé à +10 V et une résistance de tirage connectée entre la sortie du TTL et  $V_{SS}$  (figure 2).

Dans ce cas, la tenue en tension de la sortie du TTL doit être garantie à +10 V minimum.

La valeur de R dépend du courant  $I_{OL}$  du TTL, et des conditions de puissance et de vitesse (constante de temps  $RC_{in}$ ).

### ■ Interface de sortie

#### ● Structures des sorties

4 structures de base sont utilisées pour les sorties des circuits MOS.

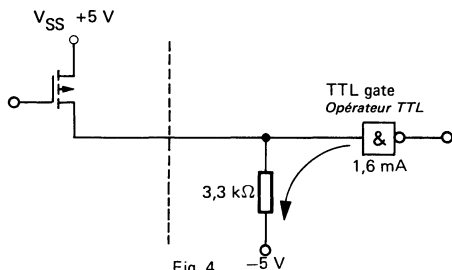
- Drain ouvert
- Résistance interne de tirage
- MOS de charge de tirage
- Push-pull et push-pull trois états.

#### ● Bare drain

The bare drain output is the simplest output and requires an external pull-down resistor.

The external resistor is chosen to sink the 1,6 mA required by low level TTL input.

$$R = 3,3 \text{ k}\Omega \text{ to } -5 \text{ V}$$



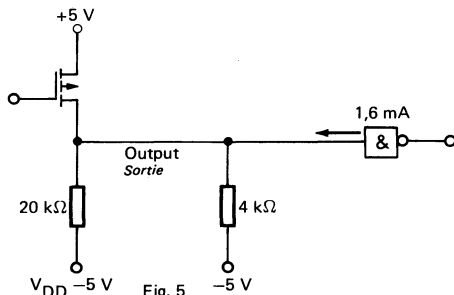
"ON" bare drain device represents approximately 1 kΩ and high level TTL input is # 2,7 V.

#### ● Internal resistor or MOS load pull-down

To sink 1,6 mA required by low level TTL input, internal resistor or MOS load are generally not sufficient. An external pull-down resistor must be used. Its value depends on internal resistor or MOS load value.

In figure 5, the internal resistor is 20 kΩ, the external value of R is 4 kΩ.

(The two resistors are equivalent to 3,3 kΩ).



#### ● Drain ouvert

La sortie drain ouvert est la plus simple et nécessite une résistance de tirage extérieure.

Cette résistance est choisie pour absorber le courant à l'état bas de l'entrée du TTL soit 1,6 mA.

Quand le MOS à drain ouvert est conducteur, il représente approximativement 1 kΩ et le niveau "1" à l'entrée du TTL est # 2,7 V.

#### ● Résistance ou MOS de charge interne

Pour absorber le courant à l'état bas de l'entrée du TTL (1,6 mA) la résistance interne ou le MOS de charge sont généralement insuffisants. Une résistance de tirage extérieure est nécessaire. Sa valeur dépend de la valeur de la résistance interne ou du MOS de charge.

Dans la figure 5, la résistance interne est de 20 kΩ et la résistance externe de 4 kΩ.

(Les deux résistances sont équivalentes à 3,3 kΩ).

### • Push-pull

In push-pull configuration the gates of the two output devices are driven from complementary signals such that only one device is "on" at a time as shown in figure 6.

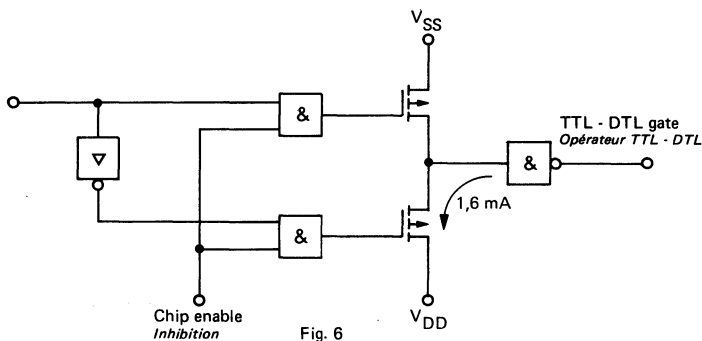


Fig. 6

The MOS tied to  $V_{DD}$  sink 1,6 mA required by low level TTL input.

### • Push-pull

Dans la configuration push-pull, les grilles des MOS de sorties sont commandées par deux signaux complémentés. Ainsi un seul transistor à la fois conduit (figure 6).

Le MOS connecté à  $V_{DD}$  absorbe le courant d'entrée du TTL à l'état bas (1,6 mA).

### ■ Clock interface

In order to obtain optimum performance from any MOS devices, they must be provided with clocks signals of the proper amplitude, shape and timing. This section will present simple driver schemes suitable for use with MOS devices.

### ■ Interface d'horloge

En vue d'obtenir les performances optimales des circuits MOS, certains d'entre eux doivent être pilotés par des horloges d'amplitude, de largeur et de forme données. Ce paragraphe donne quelques schémas utilisables pour le pilotage des circuits MOS.

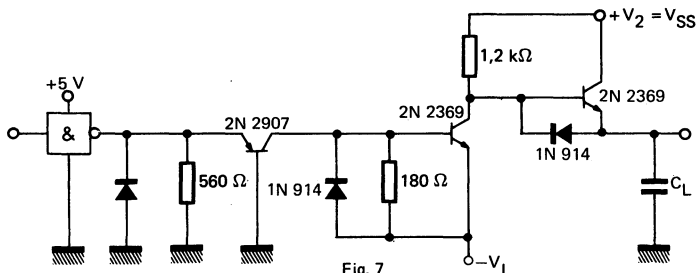


Fig. 7

Experimental performances  
Performances expérimentales

$V_2 = +5\text{ V}$   $V_1 = -10\text{ V}$

$t_f = 60\text{ ns}$   $t_r = 80\text{ ns}$   $C_L = 1000\text{ pF}$

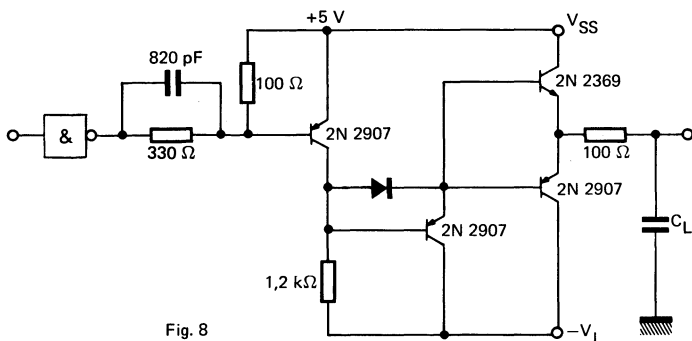


Fig. 8

#### Experimental performances

*Performances expérimentales*

$-V_1 = -10 \text{ V}$

$t_f = 80 \text{ ns}$   $t_r = 50 \text{ ns}$   $C_L = 1000 \text{ pF}$

Clock high level is the more positive voltage near  $V_{SS}$ .

*Le niveau haut de l'horloge est le niveau le plus positif voisin de  $V_{SS}$ .*

## ADVICE FOR USE

SESCOSEM M O S circuits are input protected against static charge damage. However following rules should be observed :

- Avoid unnecessary device handling and put it in last place on the equipments
- Use low voltage welders
- Connect carefully soldering and testing equipments to ground
- Avoid nylon smocks wearing for operators.

## CONSEILS D'UTILISATION

*Les circuits M O S SESCOSEM ont leurs entrées protégées contre les risques de détérioration par charge statique. Il est toutefois conseillé d'observer les règles suivantes :*

- *Eviter toute manipulation inutile des dispositifs et les monter en dernier lieu sur les équipements destinés à les recevoir*
- *Utiliser pour le câblage un fer à souder, basse tension*
- *Mettre soigneusement à la masse le châssis des équipements de test ainsi que les pannes des fers à souder*
- *Eviter le port de blouse en nylon par les opérateurs.*



# Analog switching

## *Commutateurs analogiques*





# Analog switches

## Commutateurs analogiques

### INTRODUCTION

MOS transistors exhibit several characteristics that make them very well suited for analog signal commutation, as well in low level range than relatively high ( $\pm 10$  V with SF.F 150 family).

Summary of these characteristics can be made as follows :

- power dissipation is essentially zero in most applications. No DC power is consumed in the control gate, and practically no signal power is dissipated in the switch,
- offset voltage is zero in a well-designed switch,
- resistance is reasonably low when the channel is conducting,
- resistance of an off channel is practically open circuit ( $R_{off}$  is on the order of  $10^{10}$  to  $10^{12} \Omega$ ),
- analog signals are well isolated from switch control signal.

For all these reasons, and due to the ease of making them as monolithic multichannel switch, eventually with their own control logic circuitry, MOS analog switch, are going to be very widely used in numerous applications, as data acquisition and transmission, telemetry and multiplexing.

### P-MOS INTEGRATED ANALOG SWITCH OPERATION

MOS analog switches generally provide four or more channels in a monolithic chip (4 for SF.F 150 family, 6 for SF.F 153, 8 for SF.F 160).

Each channel is made with a MOS transistor, and all these MOST have their substrate in common. Note that this substrate is generally connected to the metal can (if any).

Each MOST has separate input and gate electrodes, but the output electrodes may be paired, connected to a common output pin on the package (multiplexer) or connected to separated output pins on the package (see following data sheet).

### INTRODUCTION

*Les caractéristiques du transistor MOS en font un élément particulièrement bien adapté à la commutation analogique, aussi bien pour des signaux de faible amplitude que pour des signaux d'amplitude relativement élevée ( $\pm 10$  V avec la série SF.F 150).*

*En résumé, ces caractéristiques sont les suivantes :*

- puissance dissipée négligeable dans la plupart des applications : la grille de commande ne consomme rien en continu et il n'y a pratiquement aucune dissipation dans le commutateur lui-même,
- tension de décalage nulle pour un commutateur bien conçu,
- résistance du canal à l'état passant relativement faible,
- à l'état bloqué, le canal peut être pratiquement assimilé à un circuit ouvert (ordre de grandeur de  $R_{off} = 10^{10} \Omega$  à  $10^{11} \Omega$ ),
- les signaux analogiques sont bien isolés du signal de commande.

*Il faut noter de plus la possibilité de construire avec des transistors MOS des commutateurs multicanaux monolithiques, comprenant éventuellement leur propre logique de commande. Pour toutes ces raisons, les commutateurs analogiques MOS prennent une importance croissante dans de nombreuses applications telles que transmission et acquisition de données, téléométrie et multiplexage.*

### UTILISATION DES COMMUTATEURS ANALOGIQUES MOS CANAL P INTEGRES

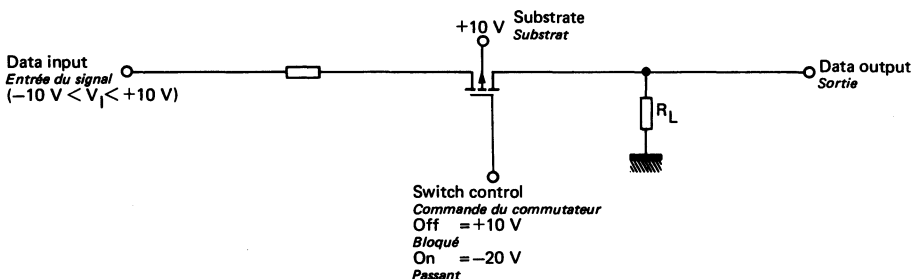
*Les commutateurs analogiques MOS comportent sur un circuit monolithique quatre canaux ou plus (4 pour le SF.F 150, 6 pour le SF.F 153, 8 pour le SF.F 160).*

*Chaque canal est constitué d'un transistor MOS, et ces transistors ont un substrat commun. Dans le cas d'un boîtier métallique, le substrat est généralement relié à celui-ci.*

*Chaque transistor possède des électrodes de grille et d'entrée séparées, les électrodes de sortie peuvent être connectées 2 par 2, reliées ensemble (multiplexeur) ou posséder des broches différentes sur le boîtier (voir notices).*

From a practical point of view, MOST are bilaterally symmetrical. The drain (or source) can be either the input or output. In most analog switching applications, the signal contains AC components, so the direction of current flow frequently alternates.

Operating voltages in a typical switch are illustrated below



The indicated values are those that would be used at an analog signal range of  $\pm 10$  V with a SF.F 150 circuit.

In a more general case, the following rules apply :

- 1 Substrate bias  $V_{bulk}$  must be equal or be more positive than the most positive excursion of the analog signal. This bias must be maintained at all time, so is taken from a DC supply,
- 2 To turn the switch ON, the voltage applied to the gate should be at least 10 V more negative than the most negative excursion of the analog signal,
- 3 To ensure that the switch turns off fully,  $V_{GG}$  should be as positive as  $V_{bulk}$ , making  $V_{GB} = 0$ .

The first rule must be followed to keep all the p - n junction reverse biased. If not, the performance would be very poor, signal may be clamped, and the device is likely to be destroyed.

Rules 2 and 3 may be easily understood from equations giving the threshold voltage and the ON resistance (see MOS II, page 7).

*Dans le transistor MOS, drain et source sont équivalents. Chacune de ces broches peut donc être soit une entrée, soit une sortie. Dans la plupart des applications, le signal à commuter possède une composante alternative, de sorte que le courant change de sens fréquemment.*

*Les tensions de fonctionnement d'un commutateur sont illustrées par la figure suivante.*

*Les valeurs indiquées sont celles utilisées pour commuter des signaux dans la gamme  $\pm 10$  V avec un SF.F 150.*

*Dans le cas général, les règles d'emploi sont les suivantes :*

- 1 La tension de substrat  $V_{bulk}$  doit être supérieure ou égale à la tension la plus positive du signal analogique. Cette polarisation doit être appliquée constamment ce qui exige l'utilisation d'une alimentation continue,
- 2 Pour rendre le commutateur passant, la tension grille à appliquer doit être inférieure d'au moins 10 V à la tension la plus négative du signal analogique,
- 3 Pour bloquer complètement le commutateur, il faut appliquer une tension grille égale à la tension de substrat, de façon à avoir  $V_{GB} = 0$ .

*La règle 1 doit être suivie afin de polariser toutes les jonctions p - n (jonctions drain-substrat et source substrat) en inverse. Dans le cas contraire, les performances se dégradent, le signal peut être écrété et le circuit risque d'être détruit.*

*Les règles 2 et 3 se déduisent facilement des équations donnant la tension de seuil et la résistance à l'état passant (cf MOS II, page 7).*

As far as  $R_{ON}$  is concerned, the worst case correspond to input signal more negative value. With  $\pm 10$  V signal swing and  $-20$  V on the control gate  $R_{ON}$  could be 5 times higher at  $V_I = -10$  V than at  $V_I = 10$  V.

The worst case for  $R_{OFF}$  correspond to the more positive value of input signal, as the threshold voltage is at its minimum value in this condition. In order to handle large signal swing it is necessary to achieve very low threshold voltage, hence the control gate voltage must be kept very close to the substrate voltage to get a good isolation between source and drain.

Both  $R_{ON}$  and  $R_{OFF}$  vary with operating temperature.  $R_{ON}$  increase slowly with temperature, since high temperature reduce the mobility of majority carrier. An order of magnitude of this variation is given in the following chart.

| $t_{amb}$ ( $^{\circ}C$ ) | -55 | 0    | 25 | 70  | 125  |
|---------------------------|-----|------|----|-----|------|
| $R_{ON}$                  | 0,6 | 0,85 | 1  | 1,2 | 1,45 |

The only significant DC contribution to  $R_{OFF}$  is leakage current. Typical channel leakage is in the order of 100 pA @ 25 $^{\circ}C$  for SF.F 150 family. It rises more rapidly than  $R_{ON}$  with increasing temperature, approximately doubling every 10 $^{\circ}C$  rise in temperature.

GATE INPUT IMPEDANCE

As gate input impedance is very high ( $> 10^9 \Omega$  typ at 25 $^{\circ}C$ ), breakdown of gate oxide may occur because static charge accumulation. Therefore, gates are protected by field controlled zener diodes connected between gate and bulk. Nevertheless, protecting diodes can dissipate only a few mA in zener region, hence when high spurious voltage may occur, it is convenient to introduce a serial resistor in gate circuit close to the device in order to limit zener current. This resistor cannot disturb device operation because of the very high gate input impedance.

Quand on considère la valeur de  $R_{ON}$ , le pire cas correspond à la valeur la plus négative du signal d'entrée. Avec une tension grille de  $-20$  V, si le signal d'entrée varie de  $+10$  V à  $-10$  V, la variation relative de  $R_{ON}$  est de 1 à 5.

En ce qui concerne  $R_{OFF}$ , le pire cas correspond à la valeur la plus positive du signal d'entrée ; en effet dans ce cas la valeur absolue de la tension de seuil est minimale. Afin de pouvoir travailler sur des signaux de grande amplitude, il est nécessaire d'avoir une tension de seuil très faible. Si l'on veut un bon isolement entre source et drain, il faudra donc maintenir la tension grille très proche de la tension substrat.

$R_{ON}$  et  $R_{OFF}$  varient tous deux avec la température.  $R_{ON}$  augmente peu avec la température, cette variation est due à la diminution de la mobilité des porteurs majoritaires quand la température augmente. Le tableau suivant donne l'ordre de grandeur de la variation relative de  $R_{ON}$ .

En continu,  $R_{OFF}$  est uniquement déterminé par les courants de fuite. Le courant de fuite typique du canal est de l'ordre de 100 pA à 25 $^{\circ}C$  pour la série SF.F 150. Ce courant augmente avec la température, sa valeur double à peu près pour une élévation de température de 10 $^{\circ}C$ .

IMPEDANCE D'ENTREE DE LA GRILLE

Cette impédance est très élevée ( $> 10^9 \Omega$  typ à 25 $^{\circ}C$ ), et il y a risque de claquage de l'oxyde de grille par suite d'une accumulation de charges statiques. C'est pourquoi les grilles sont protégées par des diodes zener à champ contrôlé connectées entre grille et substrat. Toutefois ces diodes ne peuvent supporter que quelques mA en courant de zener. Dans les montages où peuvent apparaître des tensions parasites importantes sur la grille, il convient d'incorporer près du circuit une résistance en série avec la grille. Cette résistance ne peut pas perturber le fonctionnement du circuit du fait de la très grande impédance d'entrée de la grille.

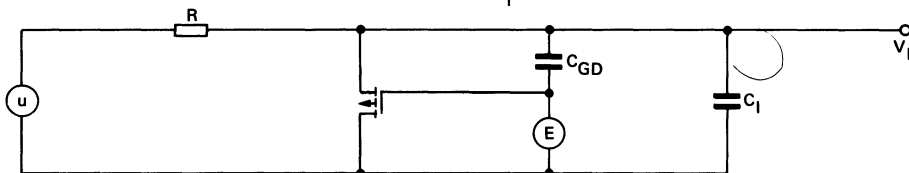
## SWITCHING SPEED

It is well known that switching speed of MOS integrated circuit is limited by RC constants. In the particular case of analog switch, the most important compromise concerns accuracy versus speed.

From a DC point of view, accuracy depends on the ratio of load impedance to  $R_{ON}$ , but during commutation, coupling capacitance between control gate and input or output must be accounted for. Effect of transients should be estimated in each case, and may often be reduced by simple technics.

Let us consider for example a low level amplifier, with a shunt chopper input. Let  $R$  be the source resistance, and  $E$  the control signal amplitude, transient voltage at each commutation is given by

$$u \approx E \cdot \frac{C_{GD}}{C_I}$$



The mean value (offset voltage) is given by

$$\bar{u} \approx E \cdot C_{GD} \cdot R \cdot f$$

where  $f$  is control signal repetition rate.

## VITESSE DE COMMUTATION

*Il est bien connu que la vitesse de commutation des circuits intégrés MOS est limitée par des constantes RC. Dans le cas particulier de la commutation analogique, il existe un compromis entre la précision et la vitesse.*

*En continu la précision dépend du rapport entre la résistance de charge et  $R_{ON}$ , mais pendant la commutation, la capacité de couplage grille-entrée ou grille-sortie doit être prise en compte. L'effet des transients doit être examiné dans chaque cas et peut souvent être réduit au moyen de techniques simples.*

*Considérons par exemple un amplificateur bas niveau possédant en entrée un découpeur parallèle. Soit  $R$  la résistance de la source et  $E$  l'amplitude du signal de commande.*

*A chaque commutation apparaît une pointe de tension dont la valeur est donnée par*

*La valeur moyenne (tension de déport) est donnée par :*

*où  $f$  est la fréquence de répétition du signal de commande.*

## CONCLUSION

Integrated MOST switching circuits make excellent analog commutators. They can handle very low and fairly high signal as well. Channel switching can be controlled in the MHz range when conventional bipolar drivers are used. All MOS monolithic multiplexers (control circuitry included on chip) are available too, (SF.F 160) and can be used for signal in the range of  $\pm 5$  V with commutation rate of a few hundred of kHz.

## CONCLUSION

*Les circuits intégrés MOS destinés à la commutation réalisent d'excellents commutateurs analogiques. Ils peuvent opérer aussi bien sur des signaux de relative-ment de grande amplitude ( $\pm 10$  V) que sur de petits signaux. La fréquence de commutation peut être de l'ordre du MHz avec les circuits de commande bipolaires usuels. Des multiplexeurs intégrés comportant leur propre circuit de commande monolithique (cf SF.F 160) sont également disponibles. Ces circuits peuvent commuter des signaux dans la gamme  $\pm 5$  V à une fréquence de quelques centaines de kHz.*

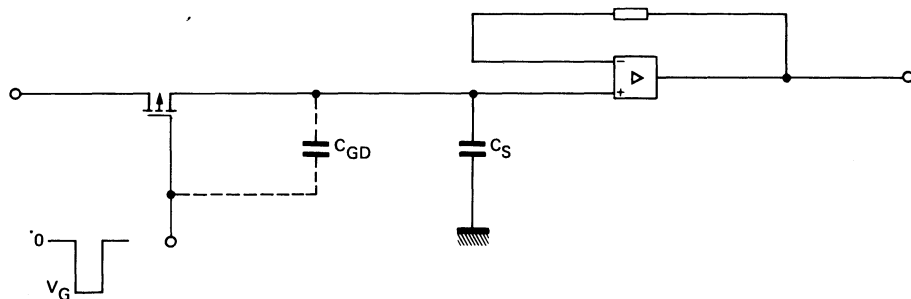
C-MOS technology improves a certain number of characteristics of analog switches (see section V and SF.F 24016 A quad analog gate specification).

Certaines caractéristiques peuvent être encore améliorées par l'emploi de la technologie MOS complémentaires (voir section V ainsi que la spécification du circuit SF.F 24016 A).

## SOME APPLICATIONS

## EXEMPLES D'APPLICATIONS

Sample and hold  
Echantillonnage et mémorisation



Note : Offset because of switching  
Déport continu dû à la commutation

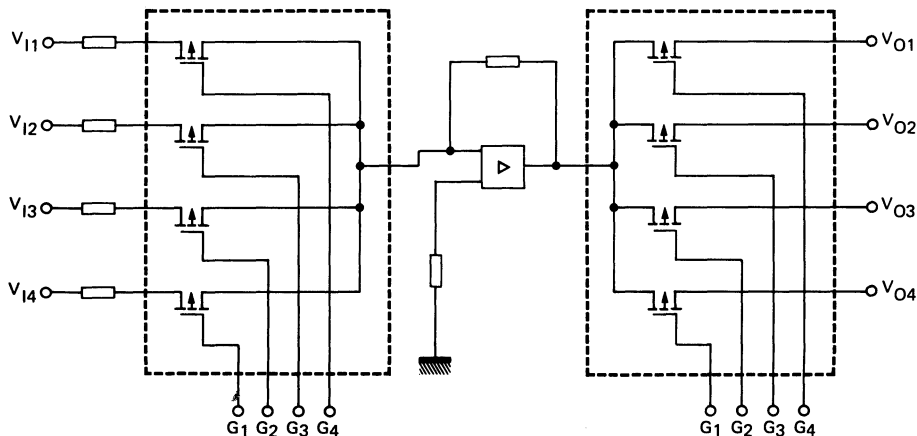
$$V_G \times \frac{C_{GD}}{C_S}$$

Multiplexing  
Multiplexage

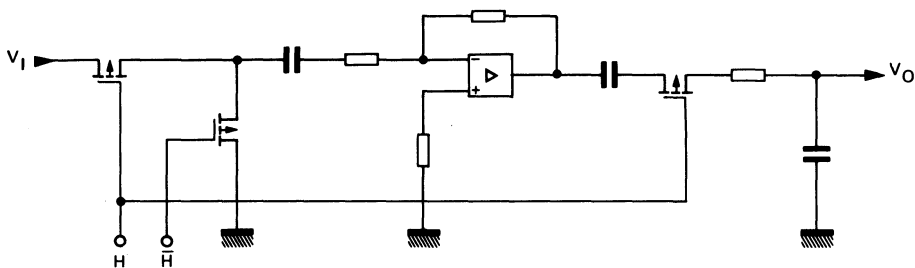
SF.F 151

Demultiplexing  
Démultiplexage

SF.F 151



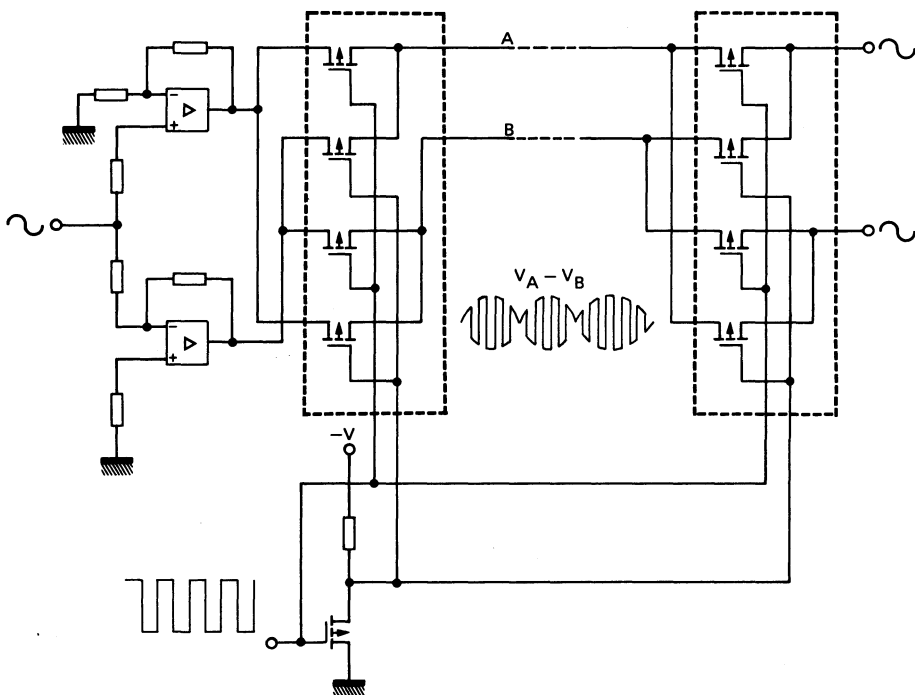
**SERIES-PARALLEL CHOPPER (LOW DIRECT VOLTAGE AMPLIFICATION)**  
**DECOUPEUR SERIE-PARALLELE (AMPLIFICATION DE TENSIONS CONTINUES FAIBLES)**



**MODULATION - DEMODULATION**  
**MODULATION - DEMODULATION**

SF.F 150

SF.F 150



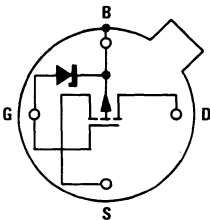
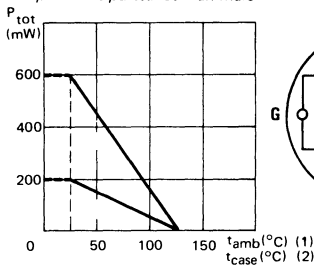
\* Preferred device  
Dispositif recommandé

- LF and operational amplifiers  
Amplificateurs BF et opérationnels
- Analog and video switches  
Interrupteurs analogiques et vidéo

The gate is protected from static charges build up by the incorporation of zener diode protective devices connected, between the gate input and device bulk.  
La grille est protégée contre les charges électriques statiques par l'incorporation d'une diode zener connectée entre la grille et le substrat.

|           |                  |      |
|-----------|------------------|------|
| $R_{GS}$  | $10^{10} \Omega$ | typ. |
| $Y_{21s}$ | 1 mS             | min. |
| $t_{on}$  | 20 ns            | typ. |

Maximum power dissipation  
Dissipation de puissance maximale



Case TO-72 – See outline drawing CB-4 on last pages  
Boîtier Voir dessin coté CB-4 dernières pages



Bottom view  
Vue de dessous



Weight : 0,7 g.  
Masse

Electrodes DSG are isolated to case.  
B connection is connected to case.  
Les électrodes DSG sont isolées du boîtier.  
La connexion B est reliée au boîtier.

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)  
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{amb} = 25^{\circ}C$  (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

|                                                 |                          |               |                                 |             |
|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------|-------------|
| Drain to source voltage<br>Tension drain-source |                          | $V_{DS}$      | $V_{SS} - 25$                   | V           |
| Gate to source voltage<br>Tension grille-source |                          | $V_{GS}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Gate to case voltage<br>Tension grille-boîtier  |                          | $V_{GC}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Drain current<br>Courant de drain               |                          | $I_D$         | 50                              | mA          |
| Power dissipation<br>Dissipation de puissance   | $t_{case} = 25^{\circ}C$ | $P_{tot} (1)$ | 200                             | mW          |
|                                                 | $t_{amb} = 25^{\circ}C$  | $P_{tot} (2)$ | 600                             | mW          |
| Junction temperature<br>Température de jonction | max.                     | $t_j$         | + 125                           | $^{\circ}C$ |
| Storage temperature<br>Température de stockage  | min.                     | $t_{stg}$     | -65                             | $^{\circ}C$ |
|                                                 | max.                     |               | + 150                           | $^{\circ}C$ |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ 

 (Unless otherwise stated)  
 (Sauf indications contraires)

|                                                                                    | Test conditions<br><i>Conditions de mesure</i>                                |               |  | Min. Typ. Max. |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|----------------|----------|
| Threshold voltage<br><i>Tension de seuil</i>                                       | $V_{DS} = V_{GS}$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                                 | $V_{GS(TH)}$  |  | -3,5 -5        | V        |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                   | $V_{GS} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = -1\ \text{mA}$                             | $r_{DS(on)}$  |  | 150 300        | $\Omega$ |
| Input resistance<br><i>Résistance d'entrée</i>                                     | $V_{GS} = -10\ \text{V}$<br>$V_{DS} \approx -10\ \text{V}$                    | $r_{GS}$      |  | $10^{10}$      | $\Omega$ |
| Total gate leakage current<br><i>Courant de fuite total de grille</i>              | $V_{GS} = -15\ \text{V}$<br>$V_{DS} = 0$                                      | $I_{GSS}$     |  | -0,5 -5        | nA       |
| Drain-source breakdown voltage<br><i>Tension de claquage drain-source</i>          | $V_{GS} = 0$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                                      | $V_{(BR)DSS}$ |  | -25            | V        |
| Drain current at $V_{GS} = 0$<br><i>Courant drain pour <math>V_{GS} = 0</math></i> | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = -15\ \text{V}$                                      | $I_{DSS}$     |  | -1 -10         | nA       |
| Forward admittance<br><i>Admittance de transfert direct</i>                        | $V_{DS} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = -5\ \text{mA}$<br>$f = 1\ \text{MHz}$      | $Y_{21s}$     |  | 1 2            | mS       |
|                                                                                    | $V_{DS} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = -5\ \text{mA}$<br>$f = 10\ \text{MHz}$     |               |  | 1              | mS       |
| Reverse transfer capacitance<br><i>Capacité de transfert inverse</i>               | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$                           | $C_{12ss}$    |  | 3              | pF       |
| Source-case capacitance<br><i>Capacité source-boîtier</i>                          | $V_{SC} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$                  | $C_{SC}$      |  | 2,7            | pF       |
| Drain-case capacitance<br><i>Capacité drain-boîtier</i>                            | $V_{DC} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$                  | $C_{DC}$      |  | 2,2            | pF       |
| Turn-on time<br><i>Temps total d'établissement</i>                                 | $V_{DS} = -15\ \text{V}$<br>$V_{GS} = -15\ \text{V}$<br>$C_L = 18\ \text{pF}$ | $t_{on}$      |  | 20             | ns       |

 \* Pulsed  $t_p = 200\ \mu\text{s}$   $\delta \leq 1\%$   
 Impulsions

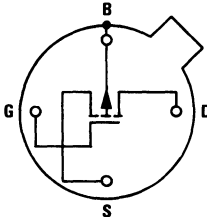
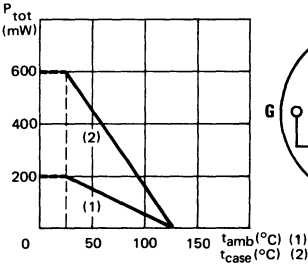


\* Preferred device  
Dispositif recommandé

- Electrometer, Phmeter  
Electromètres, Phmètres

Unprotected gate input to acheve ultra high input impedance.  
La grille est non protégée pour obtenir une impédance d'entrée quasi infinie.

Maximum power dissipation  
Dissipation de puissance maximale



Case TO-72 – See outline drawing CB-4 on last pages  
Boîtier Voir dessin coté CB-4 dernières pages



Bottom view  
Vue de dessous



Weight : 0,7 g.  
Masse

Electrodes DSG are isolated to case.  
B connection is connected to case.  
Les électrodes DSG sont isolées du boîtier.  
La connexion B est reliée au boîtier.

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)  
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{amb} = 25^{\circ}C$  (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

|                                                 |                          |               |                                 |             |
|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------|-------------|
| Drain to source voltage<br>Tension drain-source |                          | $V_{DS}$      | $V_{SS} - 20$                   | V           |
| Gate to source voltage<br>Tension grille-source |                          | $V_{GS}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Gate to case voltage<br>Tension grille-boîtier  |                          | $V_{GC}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Drain current<br>Courant de drain               |                          | $I_D$         | 20                              | mA          |
| Power dissipation<br>Dissipation de puissance   | $t_{case} = 25^{\circ}C$ | $P_{tot} (1)$ | 200                             | mW          |
|                                                 | $t_{amb} = 25^{\circ}C$  | $P_{tot} (2)$ | 600                             | mW          |
| Junction temperature<br>Température de jonction | max.                     | $t_j$         | + 125                           | $^{\circ}C$ |
| Storage temperature<br>Température de stockage  | min.                     | $t_{stg}$     | -65                             | $^{\circ}C$ |
|                                                 | max.                     |               | + 150                           | $^{\circ}C$ |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ 

 (Unless otherwise stated)  
 (Sauf indications contraires)

|                                                                                    | Test conditions<br><i>Conditions de mesure</i>                           |               |  | Min. Typ. Max. |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|--|----------------|----------|
| Threshold voltage<br><i>Tension de seuil</i>                                       | $V_{DS} = V_{GS}$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                            | $V_{GS(TO)}$  |  | -2,2 -3,5      | V        |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                   | $V_{GS} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                     | $r_{DS(on)}$  |  | 600 1500       | $\Omega$ |
| Total gate leakage current<br><i>Courant de fuite total de grille</i>              | $V_{GS} = -15\ \text{V}$<br>$V_{DS} = 0$                                 | $I_{GSS}$     |  | 5 50           | pA       |
| Drain-source breakdown voltage<br><i>Tension de claquage drain-source</i>          | $V_{GS} = 0$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                                 | $V_{(BR)DSS}$ |  | -20 -40        | V        |
| Drain current at $V_{GS} = 0$<br><i>Courant drain pour <math>V_{GS} = 0</math></i> | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = -15\ \text{V}$                                 | $I_{DSS}$     |  | -0,5 10        | nA       |
| Forward admittance<br><i>Admittance de transfert direct</i>                        | $V_{DS} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = -5\ \text{mA}$<br>$f = 1\ \text{MHz}$ | $y_{21s}$     |  | 0,7 1,2        | mS       |
| Reverse transfer capacitance<br><i>Capacité de transfert inverse</i>               | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$                      | $C_{12ss}$    |  | 0,3 0,5        | pF       |
| Source-case capacitance<br><i>Capacité source-boîtier</i>                          | $V_{SC} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$             | $C_{SC}$      |  | 1,6            | pF       |
| Drain-case capacitance<br><i>Capacité drain-boîtier</i>                            | $V_{DC} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$             | $C_{DC}$      |  | 1,1            | pF       |

 \* Pulsed  
 Impulsions  $t_p = 200\ \mu\text{s}$   $\delta \leq 1\ \%$

\* Preferred device  
Dispositif recommandé

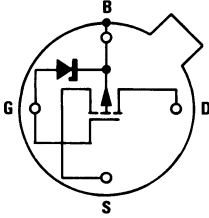
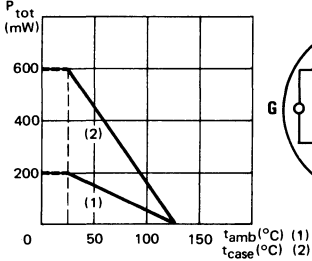
- LF and operational amplifiers  
Amplificateurs BF et opérationnels
- Choppers  
Découpage

The gate is protected from static charges build up by the incorporation of zener diode protective devices connected, between the gate input and device bulk.

La grille est protégée contre les charges électriques statiques par l'incorporation d'une diode zener connectée entre la grille et le substrat.

|                |                  |      |
|----------------|------------------|------|
| $R_{GS}$       | $10^{10} \Omega$ | typ. |
| $\gamma_{21s}$ | 0,7 mS           | min. |
| $C_{12ss}$     | 0,5 pF           | max. |

Maximum power dissipation  
Dissipation de puissance maximale



Case TO-72 — See outline drawing CB-4 on last pages  
Boîtier Voir dessin coté CB-4 dernières pages

Bottom view  
Vue de dessous



Weight : 0,7 g.  
Masse

Electrodes DSG are isolated to case.  
B connection is connected to case.  
Les électrodes DSG sont isolées du boîtier.  
La connexion B est reliée au boîtier.

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)  
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{amb} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

|                                                 |                          |               |                                 |             |
|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------|-------------|
| Drain to source voltage<br>Tension drain-source |                          | $V_{DS}$      | $V_{SS} - 20$                   | V           |
| Gate to source voltage<br>Tension grille-source |                          | $V_{GS}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Gate to case voltage<br>Tension grille-boîtier  |                          | $V_{GC}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Drain current<br>Courant de drain               |                          | $I_D$         | 20                              | mA          |
| Power dissipation<br>Dissipation de puissance   | $t_{case} = 25^{\circ}C$ | $P_{tot} (1)$ | 200                             | mW          |
|                                                 | $t_{amb} = 25^{\circ}C$  | $P_{tot} (2)$ | 600                             | mW          |
| Junction temperature<br>Température de jonction | max.                     | $t_j$         | + 125                           | $^{\circ}C$ |
| Storage temperature<br>Température de stockage  | min.                     | $t_{stg}$     | -65                             | $^{\circ}C$ |
|                                                 | max.                     |               | + 150                           | $^{\circ}C$ |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

|                                                                                    | Test conditions<br><i>Conditions de mesure</i>                           |               |  | Min. Typ. Max. |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|--|----------------|----------|
| Threshold voltage<br><i>Tension de seuil</i>                                       | $V_{DS} = V_{GS}$<br>$I_D = -10 \mu\text{A}$                             | $V_{GS(TO)}$  |  | -2,2 -3,5      | V        |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                   | $V_{GS} = -15 \text{ V}$<br>$I_D = -10 \mu\text{A}$                      | $r_{DS(on)}$  |  | 600 1500       | $\Omega$ |
| Input resistance<br><i>Résistance d'entrée</i>                                     | $V_{GS} = -10 \text{ V}$<br>$V_{DS} \approx -10 \text{ V}$               | $r_{GS}$      |  | $10^{10}$      | $\Omega$ |
| Total gate leakage current<br><i>Courant de fuite total de grille</i>              | $V_{GS} = -15 \text{ V}$<br>$V_{DS} = 0$                                 | $I_{GSS}$     |  | -0,5 -5        | nA       |
| Drain-source breakdown voltage<br><i>Tension de claquage drain-source</i>          | $V_{GS} = 0$<br>$I_D = -10 \mu\text{A}$                                  | $V_{(BR)DSS}$ |  | -20 -40        | V        |
| Drain current at $V_{GS} = 0$<br><i>Courant drain pour <math>V_{GS} = 0</math></i> | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = -15 \text{ V}$                                 | $I_{DSS}$     |  | -0,5 10        | nA       |
| Forward admittance<br><i>Admittance de transfert direct</i>                        | $V_{DS} = -15 \text{ V}$<br>$I_D = -5 \text{ mA}$<br>$f = 1 \text{ MHz}$ | $y_{21s}$     |  | 0,7 1,2        | mS       |
| Reverse transfer capacitance<br><i>Capacité de transfert inverse</i>               | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = 0$<br>$f = 1 \text{ MHz}$                      | $C_{12ss}$    |  | 0,3 0,5        | pF       |
| Source-case capacitance<br><i>Capacité source-boîtier</i>                          | $V_{SC} = -15 \text{ V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1 \text{ MHz}$             | $C_{SC}$      |  | 1,6            | pF       |
| Drain-case capacitance<br><i>Capacité drain-boîtier</i>                            | $V_{DC} = -15 \text{ V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1 \text{ MHz}$             | $C_{DC}$      |  | 1,1            | pF       |

\* Pulsed  $t_p = 200 \mu\text{s}$   $\delta \leq 1 \%$   
*Impulsions*

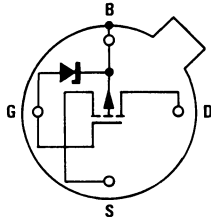
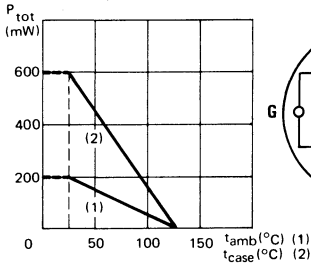
\* Preferred device  
Dispositif recommandé

- **LF and operational amplifiers**  
*Amplificateurs BF et opérationnels*
- **Choppers**  
*Découpage*

The gate is protected from static charges build up by the incorporation of zener diode protective devices connected, between the gate input and device bulk.  
*La grille est protégée contre les charges électriques statiques par l'incorporation d'une diode zener connectée entre la grille et le substrat.*

|            |               |      |
|------------|---------------|------|
| $R_{GS}$   | $10^9 \Omega$ | typ. |
| $Y_{21s}$  | 0,7 mS        | min. |
| $C_{12ss}$ | 0,3 pF        | typ. |

**Maximum power dissipation**  
*Dissipation de puissance maximale*



**Case TO-72** – See outline drawing CB-4 on last pages  
*Boîtier Voir dessin coté CB-4 dernières pages*



Weight : 0,7 g.  
*Masse*

**Bottom view**  
*Vue de dessous*



Electrodes DSG are isolated to case.  
**B** connection is connected to case.  
*Les électrodes DSG sont isolées du boîtier. La connexion B est reliée au boîtier.*

**ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)**  
*VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION*

$t_{amb} = 25^{\circ}C$  (Unless otherwise stated)  
*(Sauf indications contraires)*

|                                                        |                          |               |                                 |             |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------|-------------|
| Drain to source voltage<br><i>Tension drain-source</i> |                          | $V_{DS}$      | $V_{SS} - 20$                   | V           |
| Gate to source voltage<br><i>Tension grille-source</i> |                          | $V_{GS}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Gate to case voltage<br><i>Tension grille-boîtier</i>  |                          | $V_{GC}$      | $V_{SS} + 0,3$<br>$V_{SS} - 25$ | V<br>V      |
| Drain current<br><i>Courant de drain</i>               |                          | $I_D$         | 20                              | mA          |
| Power dissipation<br><i>Dissipation de puissance</i>   | $t_{case} = 25^{\circ}C$ | $P_{tot} (1)$ | 200                             | mW          |
|                                                        | $t_{amb} = 25^{\circ}C$  | $P_{tot} (2)$ | 600                             | mW          |
| Junction temperature<br><i>Température de jonction</i> | max.                     | $t_j$         | + 125                           | $^{\circ}C$ |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>  | min.                     | $t_{stg}$     | -65                             | $^{\circ}C$ |
|                                                        | max.                     |               | + 150                           | $^{\circ}C$ |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ 

 (Unless otherwise stated)  
 (Sauf indications contraires)

|                                                                                    | Test conditions<br><i>Conditions de mesure</i>                           |               |  | Min. Typ. Max. |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|--|----------------|----------|
| Threshold voltage<br><i>Tension de seuil</i>                                       | $V_{DS} = V_{GS}$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                            | $V_{GS(TO)}$  |  | -3,5 -5        | V        |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                   | $V_{GS} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                     | $r_{DS(on)}$  |  | 600 1500       | $\Omega$ |
| Input resistance<br><i>Résistance d'entrée</i>                                     | $V_{GS} = -10\ \text{V}$<br>$V_{DS} \approx -10\ \text{V}$               | $r_{GS}$      |  | $10^9$         | $\Omega$ |
| Total gate leakage current<br><i>Courant de fuite total de grille</i>              | $V_{GS} = -15\ \text{V}$<br>$V_{DS} = 0$                                 | $I_{GSS}$     |  | 100            | nA       |
| Drain-source breakdown voltage<br><i>Tension de claquage drain-source</i>          | $V_{GS} = 0$<br>$I_D = -10\ \mu\text{A}$                                 | $V_{(BR)DSS}$ |  | -20 -40        | V        |
| Drain current at $V_{GS} = 0$<br><i>Courant drain pour <math>V_{GS} = 0</math></i> | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = -15\ \text{V}$                                 | $I_{DSS}$     |  | 100            | nA       |
| Forward admittance<br><i>Admittance de transfert direct</i>                        | $V_{DS} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = -5\ \text{mA}$<br>$f = 1\ \text{MHz}$ | $y_{21s}$     |  | 0,7 1,2        | mS       |
| Reverse transfer capacitance<br><i>Capacité de transfert inverse</i>               | $V_{GS} = 0$<br>$V_{DS} = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$                      | $C_{12ss}$    |  | 0,3            | pF       |
| Source-case capacitance<br><i>Capacité source-boîtier</i>                          | $V_{SC} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$             | $C_{SC}$      |  | 1,6            | pF       |
| Drain-case capacitance<br><i>Capacité drain-boîtier</i>                            | $V_{DC} = -15\ \text{V}$<br>$I_D = 0$<br>$f = 1\ \text{MHz}$             | $C_{DC}$      |  | 1,1            | pF       |

 \* Pulsed  
 Impulsions  $t_p = 200\ \mu\text{s}$   $\delta \leq 1\%$

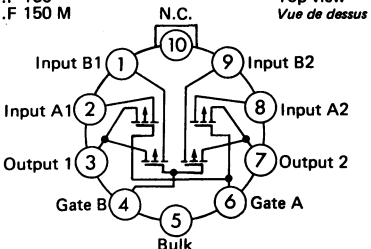
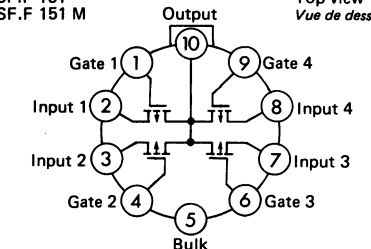
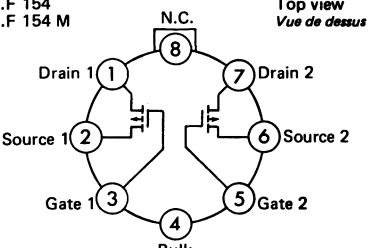
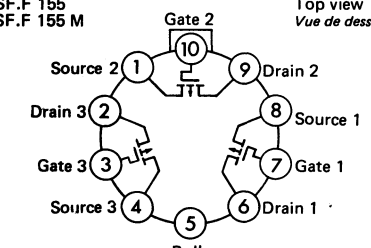
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

| Type<br>Type | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Gate voltage<br>Tension de grille<br>$V_{GG}$ | Analog input<br>Entrée analogique<br>$V_I$ | Power dissipation<br>Dissipation de puissance |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| SF.F 150     | TO-100             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, + 125°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |
| SF.F 150 M   | TO-100             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, + 150°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |
| SF.F 151     | TO-100             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, + 125°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |
| SF.F 151 M   | TO-100             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, + 150°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |
| SF.F 154     | TO-99              | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, + 125°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |
| SF.F 154 M   | TO-99              | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, + 150°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |
| SF.F 155     | TO-100             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, + 125°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |
| SF.F 155 M   | TO-100             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, + 150°C                                 | $V_{SS} - 45\text{ V}$                        | $V_{SS} - 35\text{ V}$                     | 200 mW                                        |

| Schematic<br>Schéma électrique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Principal features<br>Données principales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Switch <math>\neq</math> 1 inputs<br/>Interrupteur <math>\neq</math> 1 entrées</p> <p>Switch <math>\neq</math> 2 inputs<br/>Interrupteur <math>\neq</math> 2 entrées</p> <p>SF.F 150<br/>SF.F 150 M</p> <p>Toggle input<br/>Entrée de commande</p> <p>Switch <math>\neq</math> 1 output<br/>Interrupteur <math>\neq</math> 1 sortie</p> <p>Switch <math>\neq</math> 2 output<br/>Interrupteur <math>\neq</math> 2 sortie</p> <p>SF.F 151<br/>SF.F 151 M</p> <p>SF.F 154<br/>SF.F 154 M</p> <p>SF.F 155<br/>SF.F 155 M</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Large analog input swing <math>\pm 10\text{ V}</math></li> <li>Low supply voltage <math>V_{Bulk} = +10\text{ V}</math><br/><math>V_{GG} = -20\text{ V}</math></li> <li>Low ON resistance <math>V_I = +10\text{ V}</math> <math>R_{on} = 75\ \Omega</math><br/><math>V_I = -10\text{ V}</math> <math>R_{on} = 400\ \Omega</math></li> <li>Low leakage current <math>I_I = 200\text{ pA}</math><br/><math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math></li> <li>Input gate protection</li> <li>Zero offset voltage</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grande excursion de la tension d'entrée <math>\pm 10\text{ V}</math></li> <li>Faible tension d'alimentation <math>V_{Substrat} = +10\text{ V}</math><br/><math>V_{GG} = -20\text{ V}</math></li> <li>Faible résistance de conduction <math>V_I = +10\text{ V}</math> <math>R_{on} = 75\ \Omega</math><br/><math>V_I = -10\text{ V}</math> <math>R_{on} = 400\ \Omega</math></li> <li>Faible courant de fuite <math>I_I = 200\text{ pA}</math><br/><math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math></li> <li>Entrée grille protégée</li> <li>Tension de décalage nulle</li> </ul> |

SF.F 150, SF.F 151  
SF.F 154, SF.F 155

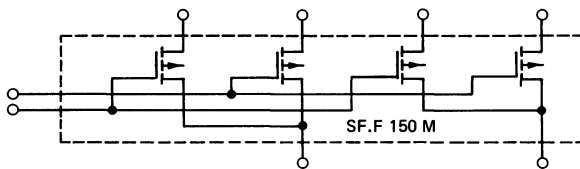
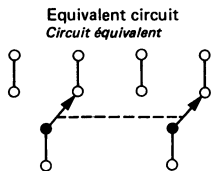
PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SF.F 150<br/>SF.F 150 M</p> <p>Top view<br/>Vue de dessus</p>  <p>Pin 5 connected to case and device bulk<br/>La broche 5 est connectée au boîtier et au substrat du circuit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>SF.F 151<br/>SF.F 151 M</p> <p>Top view<br/>Vue de dessus</p>  <p>Pin 5 connected to case and device bulk<br/>La broche 5 est connectée au boîtier et au substrat du circuit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>SF.F 154<br/>SF.F 154 M</p> <p>Top view<br/>Vue de dessus</p>  <p>Pin 4 connected to case and device bulk<br/>La broche 4 est connectée au boîtier et au substrat du circuit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>SF.F 155<br/>SF.F 155 M</p> <p>Top view<br/>Vue de dessus</p>  <p>Pin 5 connected to case and device bulk<br/>La broche 5 est connectée au boîtier et au substrat du circuit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>General description</b></p> <p>The SF.F 150, and SF.F 150 M series each contain four P channel M.O.S enhancement mode transistors built on a single monolithic chip. The four transistors are arranged as follows :</p> <p>SF.F 150 M, SF.F 150 – Dual differential switch<br/>SF.F 151 M, SF.F 151 – Four channel switch<br/>SF.F 154 M, SF.F 154 – Two M.O.S transistor package<br/>SF.F 155 M, SF.F 155 – Three M.O.S transistor package</p> <p>These devices are useful in many airborne and ground support systems requiring multiplexing, analog transmission, and numerous signal routing applications. The use of low threshold transistors (<math>V_{TH} = -3 V</math>) permits operations with large analog input swings (<math>\pm 10 V</math>) at low gate voltage (<math>-20 V</math>).</p> <p>Each gate input is protected from static charge build up by the incorporation of zener diode protective devices connected between the gate input and device bulk.</p> | <p><b>Description générale</b></p> <p>Chacun des circuits de la série SF.F 150 M, et SF.F 150 contient quatre M.O.S canal P à enrichissement, réalisés sur un circuit monolithique. Les quatre transistors sont arrangés comme suit :</p> <p>SF.F 150 M, SF.F 150 – Double interrupteur différentiel<br/>SF.F 151 M, SF.F 151 – Multiplexeur quatre voies analogiques<br/>SF.F 154 M, SF.F 154 – Double transistor M.O.S<br/>SF.F 155 M, SF.F 155 – Triple transistor M.O.S</p> <p>Ces éléments sont utilisables dans de nombreux systèmes aéroportés ou non, nécessitant des multiplexages et transmissions analogiques, ainsi que dans de nombreuses applications de traitement du signal. L'utilisation de transistor à faible seuil (<math>V_{TH} = -3 V</math>) permet la manipulation de signaux analogiques de grande amplitude (<math>\pm 10 V</math>) avec de faibles tensions de commande grille (<math>-20 V</math>).</p> <p>Chaque grille est protégée contre les charges électriques statiques par l'incorporation d'une diode zener connectée entre la grille et le substrat.</p> |

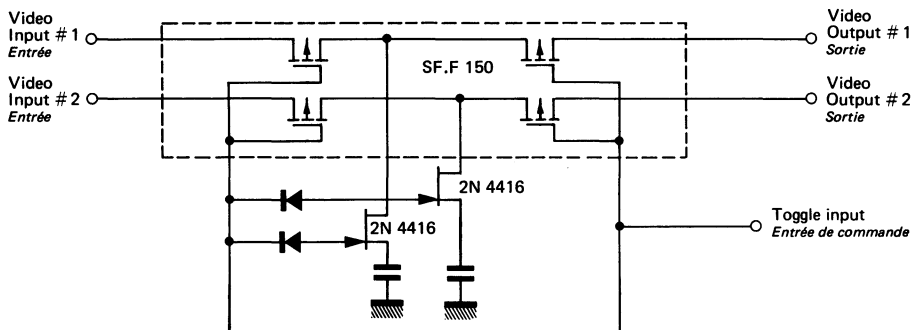


## TYPICAL APPLICATIONS

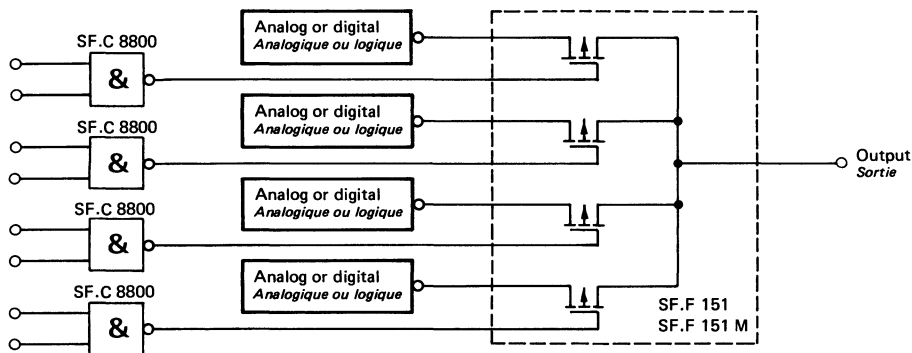
### APPLICATIONS TYPIQUES



DPDT ANALOG SWITCH  
DPDT INTERRUPTEUR ANALOGIQUE



DPST HIGH FREQUENCY SWITCH  
DPST INTERRUPTEUR HAUTE FREQUENCE



4 CHANNEL MULTIPLEXER  
MULTIPLEXEUR 4 VOIES

The expansion in the number of data input lines is possible by using multiple level series switches allowing the same de-code gates to be used for all lower rank decoding.

Le nombre de lignes d'entrée peut être étendu au moyen d'interrupteurs montés en série à des niveaux multiples. A chaque niveau de dé-codage correspond alors un seul ensemble de portes de commande.

# SF.F 150, SF.F 151 SF.F 154, SF.F 155

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified). CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1) Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires).

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                          | VALUES<br>VALEURS |       |             | UNITS<br>UNITES |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-------------|-----------------|
|                                                                            |                     |                                                                                     | MIN.              | TYP.* | MAX.        |                 |
| Analog input voltage<br><i>Tension analogique d'entrée</i>                 | $V_I$               |                                                                                     |                   |       | ±10         | V               |
| Threshold voltage<br><i>Tension de seuil</i>                               | $V_{GS(TO)}$        | $V_{DG} = 0$ $I_{DS} = 10 \mu A$                                                    |                   | 3,2   | 5           | V               |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                           | $r_{DS(on)}$        | $V_I = -10 V$ $I_{DS} = -1 mA$                                                      |                   | 400   | 800         | $\Omega$        |
|                                                                            |                     | $V_I = +10 V$ $I_{DS} = -1 mA$                                                      |                   | 80    | 200         | $\Omega$        |
| Off resistance<br><i>Résistance de blocage</i>                             | $r_{DS(off)}$       | $V_{DS} = -25 V$ $V_{SB} = 0$<br>$t_{amb} = +25^\circ C$                            |                   | 1010  |             | $\Omega$        |
| Gate leakage current<br><i>Courant de fuite grille substrat</i>            |                     |                                                                                     |                   |       |             |                 |
| SF.F 150, SF.F 151<br>SF.F 154, SF.F 155                                   | $I_{GSB}$           | $V_{GS} = -25 V$ $V_{SB} = 0$<br>$t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +70^\circ C$ |                   |       | 100<br>1000 | nA<br>nA        |
| SF.F 150 M, SF.F 151 M<br>SF.F 154 M, SF.F 155 M                           | $I_{GSB}$           | $V_{GS} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +125^\circ C$                |                   |       | 10<br>1000  | nA<br>nA        |
| Input (drain) leakage current<br><i>Courant de fuite entrée substrat</i>   |                     |                                                                                     |                   |       |             |                 |
| SF.F 150, SF.F 151<br>SF.F 154, SF.F 155                                   | $I_{ISB}$           | $V_{IS} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +70^\circ C$                 |                   |       | 100<br>1000 | nA<br>nA        |
| SF.F 150 M, SF.F 151 M<br>SF.F 154 M, SF.F 155 M                           | $I_{ISB}$           | $V_{IS} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +125^\circ C$                |                   |       | 10<br>1000  | nA<br>nA        |
| Output (source) leakage current<br><i>Courant de fuite sortie substrat</i> |                     |                                                                                     |                   |       |             |                 |
| SF.F 150, SF.F 151<br>SF.F 154, SF.F 155                                   | $I_{OSB}$           | $V_{OSB} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$                                           |                   |       | 100         | nA              |
| SF.F 150, SF.F 151<br>SF.F 154, SF.F 155                                   | $I_{OSB}$           | $V_{OSB} = -25 V$ $t_{amb} = +70^\circ C$                                           |                   |       | 1000        | nA              |
| SF.F 150 M, SF.F 151 M<br>SF.F 154 M, SF.F 155 M                           | $I_{OSB}$           | $V_{OSB} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$                                           |                   |       | 20          | nA              |
| SF.F 150 M, SF.F 151 M<br>SF.F 154 M, SF.F 155 M                           | $I_{OSB}$           | $V_{OSB} = -25 V$ $t_{amb} = +125^\circ C$                                          |                   | 150   | 1000        | nA              |

\* Typical values at 25°C  
Valeurs typiques à 25°C

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES*

$t_{amb} = 25^{\circ}C$

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE          | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                         |                     |                                                  | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Large signal transconductance<br><i>Transadmittance, grands signaux</i> | $Y_{21s}$           | $V_{DS} = -10 V$<br>$I_D = 10 mA$<br>$f = 1 kHz$ |                   | 4000 |      | $\mu mhos$      |

**CAPACITANCE CHARACTERISTICS**  
*CAPACITES*

(Note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES | DEVICE TYPE<br>CIRCUIT                                | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                     |                     |                                                       | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Analog input (drain) capacitance<br><i>Capacité entrée/substrat</i> | $C_{IB}$            | All circuits<br><i>Tous circuits</i>                  |                   | 6,5  | 10   | pF              |
| Output (source) capacitance<br><i>Capacité sortie/substrat</i>      | $C_{OB}$            | SF.F 150 - SF.F 150 M                                 |                   | 8    | 11   | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 151 - SF.F 151 M                                 |                   | 14   | 18   | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 154 - SF.F 154 M                                 |                   | 6    | 10   | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 155 - SF.F 155 M                                 |                   | 6    | 10   | pF              |
| Gate input capacitance<br><i>Capacité grille/substrat</i>           | $C_{GB}$            | SF.F 150 - SF.F 150 M                                 |                   | 5,5  | 8    | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 151 - SF.F 151 M                                 |                   | 3    | 5    | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 154 - SF.F 154 M                                 |                   | 3    | 5    | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 155 - SF.F 155 M                                 |                   | 3    | 5    | pF              |
| Gate to output capacitance<br><i>Capacité grille/sortie</i>         | $C_{GO}$            | All circuits<br><i>Tous circuits</i><br>$V_{GSB} = 0$ |                   | 1,5  | 4    | pF              |

Note 1 : The resistance specification apply,  $V_{GG} = -20 V$ ,  $V_{Bulk} = +10 V$ , and a test current of 1 mA. Leakage current is measured with all pins held at ground except the pin being measured which is biased at  $-25 V$ .

Les valeurs de résistance sont données pour,  $V_{GG} = -20 V$ ,  $V_{Bulk} = +10 V$ , et un courant de mesure de 1 mA. Les courants de fuite sont mesurés toutes les broches à la masse, exceptée la broche mesurée qui est polarisée à  $-25 V$ .

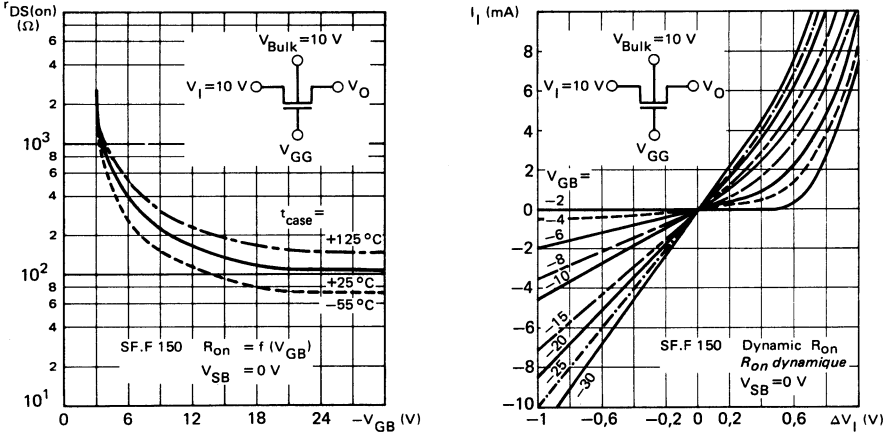
Note 2 : All capacitance measurements are made at 0 V bias at 1 MHz

Toutes les mesures de capacité sont effectuées à 1MHz avec polarisation nulle.

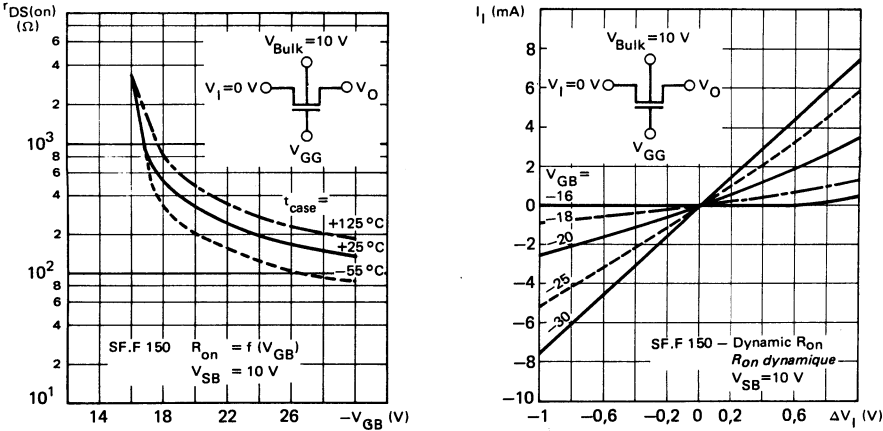
**TYPICAL DYNAMIC INPUT CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES TYPIQUES*

$t_{amb} = 25^{\circ}C$  (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

**CONDITION 1 : ANALOG INPUT VOLTAGE AT +10 V**  
*TENSION D'ENTREE ANALOGIQUE A +10 V*



**CONDITION 2 : ANALOG INPUT VOLTAGE AT 0 V**  
*TENSION D'ENTREE ANALOGIQUE A 0 V*

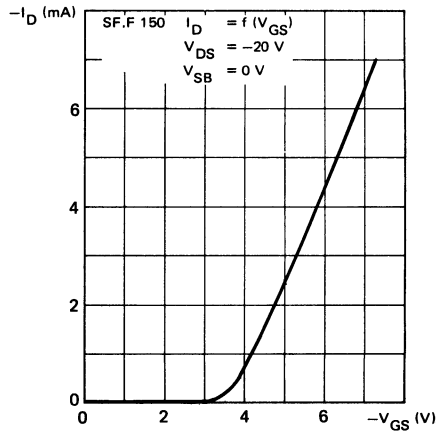
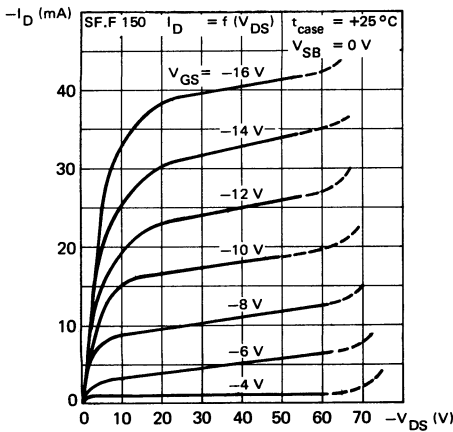
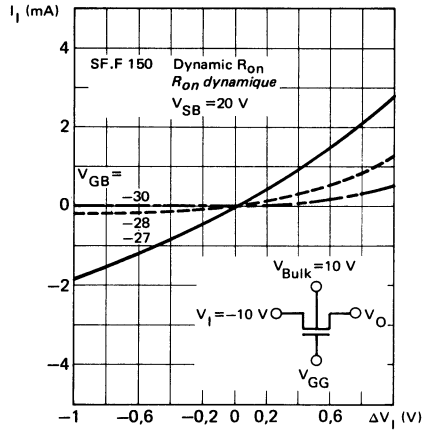
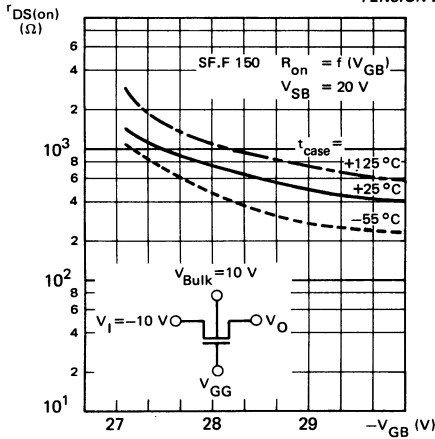


**TYPICAL DYNAMIC INPUT CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES TYPIQUES*

$t_{amb} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

CONDITION 3 : ANALOG INPUT VOLTAGE AT  $-10 V$   
*TENSION D'ENTREE ANALOGIQUE A  $-10 V$*

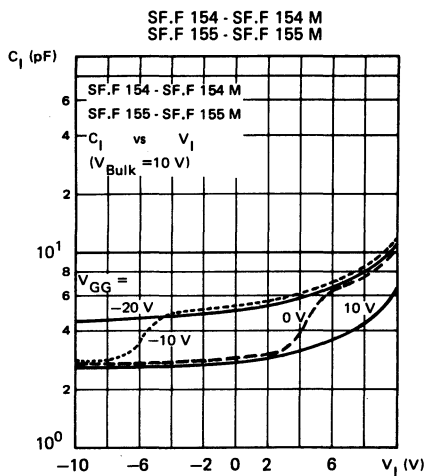
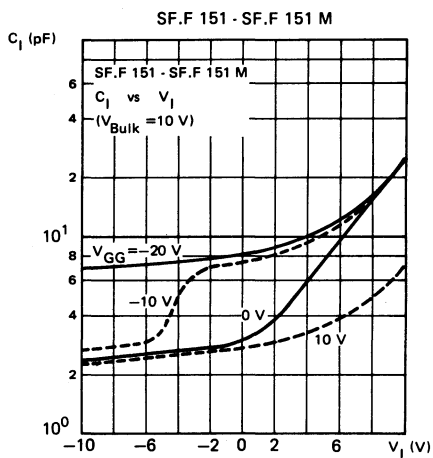
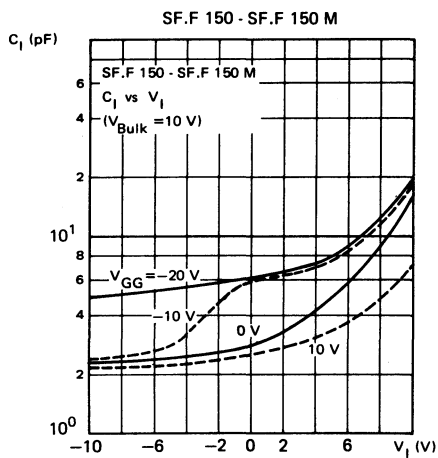


# SF.F 150, SF.F 151 SF.F 154, SF.F 155

## TYPICAL INPUT CAPACITANCES CAPACITÉ D'ENTRÉE (VALEURS TYPIQUES)

$t_{amb} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)



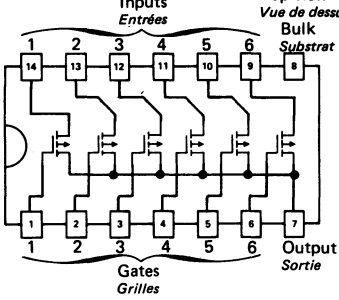
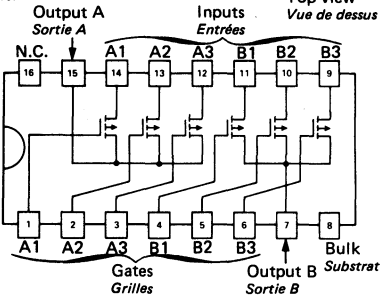
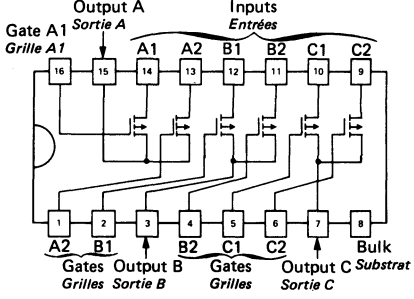
6 CHANNEL MULTIPLEXING MOS  
MULTIPLEXEURS MOS 6 CANAUXABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| Type<br>Type | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Gate voltage<br>Tension de grille<br>$V_{GG}^*$ | Analog input<br>Entrée analogique<br>$V_I^*$ | Power dissipation<br>Puissance dissipée |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| SF.F 153 E   | TO-116             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 153 K   | TO-116             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 153 KM  | TO-116             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, +150°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 156 E   | MP-117             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 156 K   | MP-117             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 156 KM  | MP-117             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, +150°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 157 E   | MP-117             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 157 K   | MP-117             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |
| SF.F 157 KM  | MP-117             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, +150°C                                  | -45 V                                           | -35 V                                        | 300 mW                                  |

\* For  $V_{Bulk} = 0 V$   
Pour  $V_{Substrat} = 0 V$

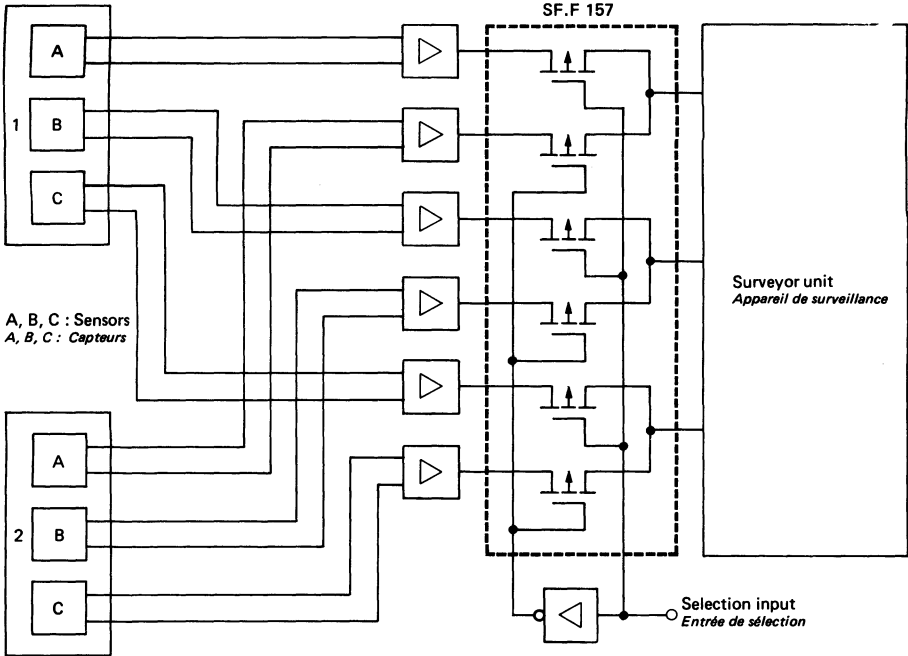
| Schematic<br>Schéma électrique                                             | Principal features<br>Données principales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SF.F 153 E, K, KM</p> <p>SF.F 156 E, K, KM</p> <p>SF.F 157 E, K, KM</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Large analog input swing <math>\pm 10 V</math></li> <li>Low supply voltage <math>V_{Bulk} = + 10 V</math><br/><math>V_{GG} = - 20 V</math></li> <li>ON resistance <math>V_I = + 10 V 500 \Omega</math><br/><math>V_I = - 10 V 2000 \Omega</math></li> <li>Low leakage current <math>I = 200 pA</math><br/><math>t_{amb} = 25^\circ C</math></li> <li>Input gate protection</li> <li>Zero offset voltage</li> <li>Grande excursion de la tension d'entrée <math>\pm 10 V</math></li> <li>Faible tension d'alimentation <math>V_{Substrat} = + 10 V</math><br/><math>V_{GG} = - 20 V</math></li> <li>Résistance de conduction <math>V_I = + 10 V 500 \Omega</math><br/><math>V_I = - 10 V 2000 \Omega</math></li> <li>Faible courant de fuite <math>I = 200 pA</math><br/><math>t_{amb} = 25^\circ C</math></li> <li>Entrée grille protégée</li> <li>Tension de décalage nulle</li> </ul> |

**PIN CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

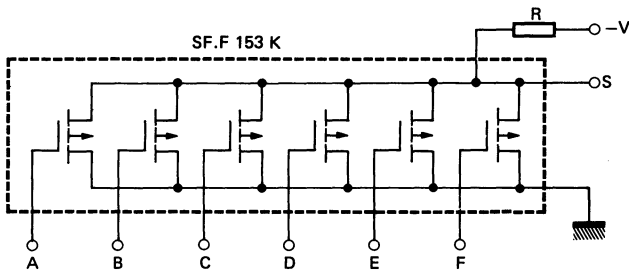
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Package : TO-116 (CB-2)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>SF.F 153 E, K, KM<br/>Top view<br/>Vue de dessus</p>  <p>Inputs<br/>Entrées</p> <p>Output<br/>Sortie</p> <p>Gates<br/>Grilles</p> <p>Bulk<br/>Substrat</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Package : MP-117 (CB-79)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>SF.F 156 E, K, KM<br/>Top view<br/>Vue de dessus</p>  <p>Output A<br/>Sortie A</p> <p>Inputs<br/>Entrées</p> <p>Output B<br/>Sortie B</p> <p>Gates<br/>Grilles</p> <p>Bulk<br/>Substrat</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Package : MP-117 (CB-79)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>SF.F 157 E, K, KM<br/>Top view<br/>Vue de dessus</p>  <p>Output A<br/>Sortie A</p> <p>Inputs<br/>Entrées</p> <p>Output B<br/>Sortie B</p> <p>Output C<br/>Sortie C</p> <p>Gates<br/>Grilles</p> <p>Bulk<br/>Substrat</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>General description</b></p> <p>The SF.F 153 (E, K and KM) series each contain 6 P-channel MOS enhancement mode transistors, built on a single monolithic chip. The six transistors are arranged as follow :</p> <p>SF.F 153 E, K and KM : 6 channel multiplexer (separated control)</p> <p>SF.F 156 E, K and KM : 2 x 3 channel multiplexer</p> <p>SF.F 157 E, K and KM : 3 x 2 channel multiplexer</p> <p>These devices are useful in many airborne and ground support systems requiring multiplexing, analog transmission, and numerous signal routing applications. The use of low threshold transistors (<math>V_{TH} = -2,8 V</math>) permits operations with large analog input swings (<math>\pm 10 V</math>) at low gate voltages (<math>-20 V</math>).</p> <p>Each gate is protected from static charge build-up by the incorporation of zener diode protective devices connected between the gate input and device bulk.</p> | <p><b>Description générale</b></p> <p>Chacun des circuits de la série SF.F 153 (E, K et KM) contient 6 transistors MOS canal P à enrichissement, réalisé sur un circuit monolithique. Les 6 transistors sont arrangés comme suit :</p> <p>SF.F 153 E, K et KM : multiplexeur 6 voies (commandes séparées)</p> <p>SF.F 156 E, K et KM : multiplexeur 2 x 3 voies</p> <p>SF.F 157 E, K et KM : multiplexeur 3 x 2 voies.</p> <p>Ces éléments sont utilisables dans de nombreux systèmes aéroportés ou non, nécessitant des multiplexages et transmissions analogiques, ainsi que dans de nombreuses applications de traitement du signal. L'utilisation de transistor à faible seuil (<math>V_{TH} = -2,8 V</math>) permet la manipulation de signaux analogiques de grande amplitude avec de faibles tensions de commande grille (<math>-20 V</math>).</p> <p>Chaque grille est protégée contre les charges électriques statiques par l'incorporation d'une diode zener connectée entre la grille et le substrat.</p> |



**TYPICAL APPLICATIONS**  
*APPLICATIONS TYPIQUES*



**SIMULTANEOUS SUPERVISION OF SEVERAL UNITS**  
*SURVEILLANCE SIMULTANEE DE PLUSIEURS ENSEMBLES*



**SIX INPUTS NOR GATE (NEGATIVE LOGIC)**  
*PORTE OU-NON A 6 ENTREES (LOGIQUE NEGATIVE)*

$$S = A + B + C + D + E + F$$

With these devices, other logical functions may be realized : NAND gates, flip-flops, multivibrators.....  
*Avec ces circuits, il est possible de réaliser d'autres fonctions logiques : portes ET-NON, bascules, multivibrateurs.....*

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1)

Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified).  
 Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications  
 contraires).

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                          | VALUES<br>VALEURS |       |          | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|----------|-----------------|
|                                                                     |                     |                                                                                     | MIN.              | TYP.* | MAX.     |                 |
| Analog input voltage<br>Tension analogique d'entrée                 | $V_I$               |                                                                                     |                   |       | $\pm 10$ | V               |
| Threshold voltage<br>Tension de seuil                               | $V_{GS(TO)}$        | $V_{DG} = 0$ $I_{DS} = 10 \mu A$                                                    |                   | -2,8  | -5       | V               |
| On resistance<br>Résistance de conduction                           | $r_{DS(on)}$        | $V_I = +10 V$ $I_{DS} = -1 mA$                                                      | 500               | 1000  |          | $\Omega$        |
|                                                                     |                     | $V_I = -10 V$ $I_{DS} = -1 mA$                                                      | 2000              | 4000  |          | $\Omega$        |
| Off resistance<br>Résistance de blocage                             | $r_{DS(off)}$       |                                                                                     | $10^{11}$         |       |          | $\Omega$        |
| Gate leakage current<br>Courant de fuite grille substrat            | $I_{GSB}$           | $V_{GS} = -25 V$ $V_{SB} = 0$<br>$t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +70^\circ C$ |                   |       | 100<br>1 | nA<br>$\mu A$   |
| SF.F 153 E, K<br>SF.F 156 E, K - SF.F 157 E, K                      |                     |                                                                                     |                   |       |          |                 |
| SF.F 153 KM<br>SF.F 156 KM, SF.F 157 KM                             | $I_{GSB}$           | $V_{GS} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +125^\circ C$                |                   |       | 600<br>1 | nA<br>$\mu A$   |
| Input (drain) leakage current<br>Courant de fuite entrée substrat   | $I_{ISB}$           | $V_{IS} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +70^\circ C$                 |                   |       | 100<br>1 | nA<br>$\mu A$   |
|                                                                     |                     |                                                                                     |                   |       |          |                 |
| SF.F 153 KM<br>SF.F 156 KM, SF.F 157 KM                             | $I_{ISB}$           | $V_{IS} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +125^\circ C$                |                   |       | 20<br>1  | nA<br>$\mu A$   |
| Output (source) leakage current<br>Courant de fuite sortie substrat | $I_{OSB}$           | $V_{OSB} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +70^\circ C$                |                   |       | 100<br>1 | nA<br>$\mu A$   |
|                                                                     |                     |                                                                                     |                   |       |          |                 |
| SF.F 153 E, K<br>SF.F 156 E, K - SF.F 157 E, K                      | $I_{OSB}$           | $V_{OSB} = -25 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$<br>$t_{amb} = +125^\circ C$               |                   |       | 20<br>1  | nA<br>$\mu A$   |
| SF.F 153 KM<br>SF.F 156 KM, SF.F 157 KM                             |                     |                                                                                     |                   |       |          |                 |

\*Typical values at 25°C

Valeurs typiques à 25°C

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**
 $t_{amb} = 25^{\circ}C$ 

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE          | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                       |                     |                                                  | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Large signal transconductance<br><i>Transmittance, grands signaux</i> | $Y_{21s}$           | $V_{DS} = -10 V$<br>$I_D = 10 mA$<br>$f = 1 kHz$ |                   | 4000 |      | $\mu mhos$      |

**CAPACITANCE CHARACTERISTICS**  
**CAPACITES**

(Note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES | DEVICE TYPE<br>CIRCUIT                | VALUES<br>VALEURS |       |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------|-------|------|-----------------|
|                                                                     |                     |                                       | MIN.              | TYP.  | MAX. |                 |
| Analog input (drain) capacitance<br><i>Capacité entrée/substrat</i> | $C_{IB}$            | All circuits,<br><i>Tous circuits</i> |                   | 2     |      | pF              |
| Output (source) capacitance<br><i>Capacité sortie/substrat</i>      | $C_{OB}$            | SF.F 153 E, K, KM                     |                   | 6,7   |      | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 156 E, K, KM                     |                   | 4     |      | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 157 E, K, KM                     |                   | 3     |      | pF              |
| Gate input capacitance<br><i>Capacité grille/substrat</i>           | $C_{GB}$            | SF.F 153 E, K, KM                     |                   | 2,5/3 |      | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 156 E, K, KM                     |                   | 2,5/3 |      | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 157 E, K, KM                     |                   | 2,5/3 |      | pF              |
| Gate to output capacitance<br><i>Capacité grille/sortie</i>         | $C_{GO}$            | SF.F 153 E, K, KM                     |                   | 0,8   |      | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 156 E, K, KM                     |                   | 0,8   |      | pF              |
|                                                                     |                     | SF.F 157 E, K, KM                     |                   | 0,8   |      | pF              |

Note 1 : The resistance specification applied,  $V_{GG} = -20 V$ ,  $V_{Bulk} = +10 V$ , and a test current of 1 mA. Leakage current is measured with all pins held at ground except the pin being measured which is biased at  $-25 V$ .

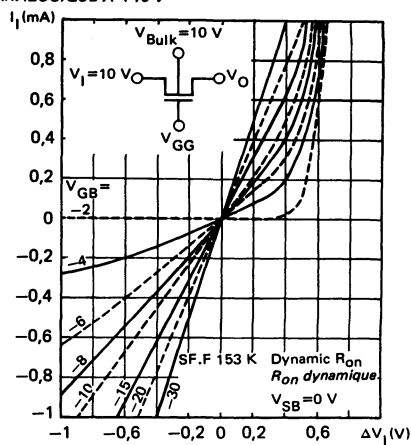
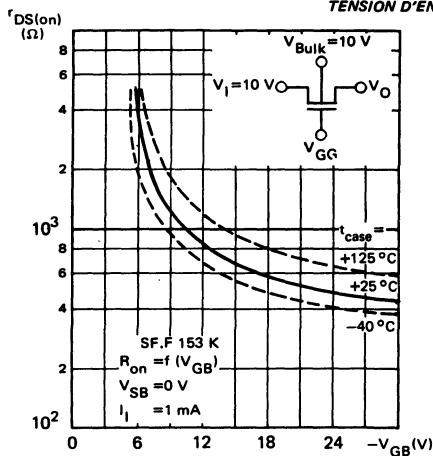
*Les valeurs de résistance sont données pour,  $V_{GG} = -20 V$ ,  $V_{Bulk} = +10 V$ , et un courant de mesure de 1mA . Les courants de fuite sont mesurés toutes les broches à la masse , exceptée la broche mesurée qui est polarisée à  $-25 V$ .*

Note 2 : All capacitance measurements are made at 0 V bias at 1 MHz

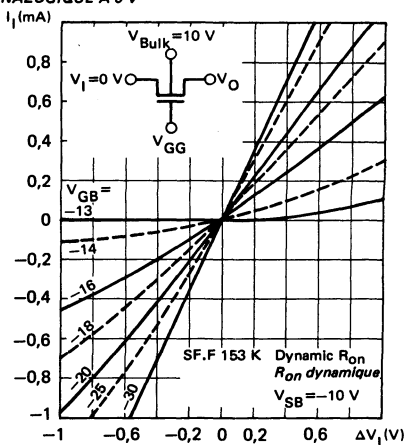
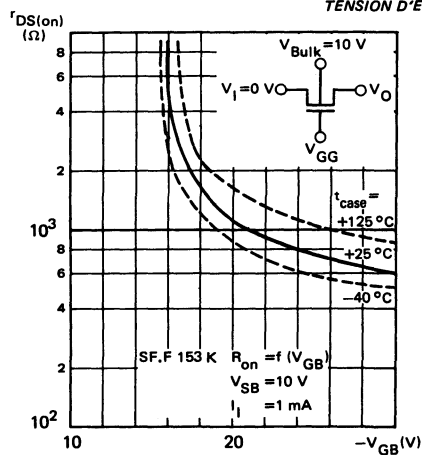
*Toutes les mesures de capacité sont effectuées à 1MHz avec polarisation nulle.*

**TYPICAL DYNAMIC INPUT CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES TYPIQUES**

**CONDITION 1 : ANALOG INPUT VOLTAGE AT +10 V**  
**TENSION D'ENTREE ANALOGIQUE A +10 V**

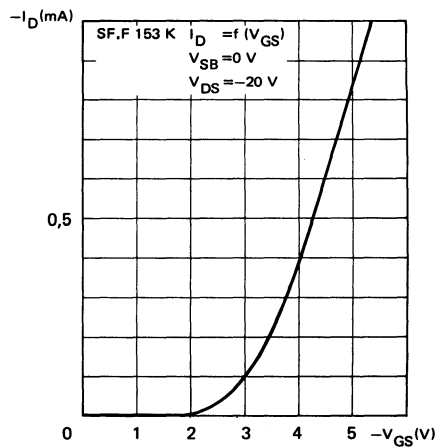
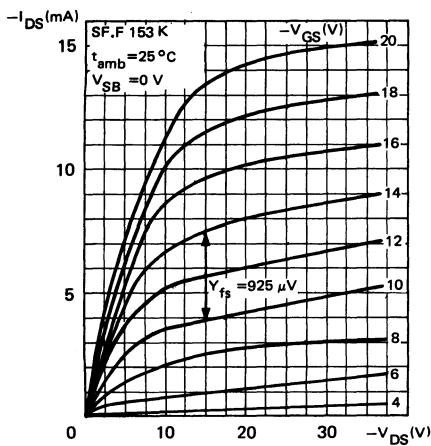
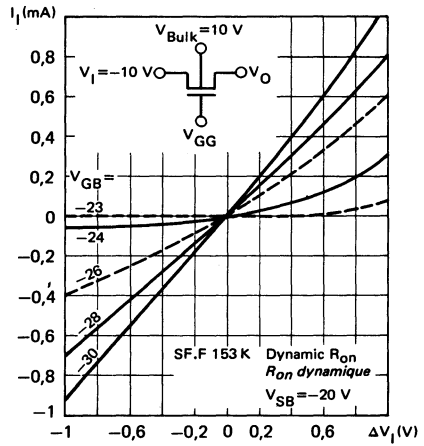
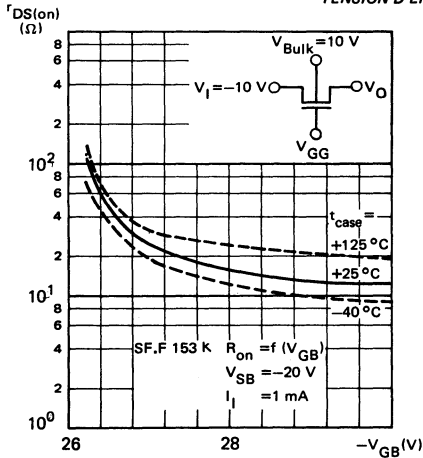


**CONDITION 2 : ANALOG INPUT VOLTAGE AT 0 V**  
**TENSION D'ENTREE ANALOGIQUE A 0 V**

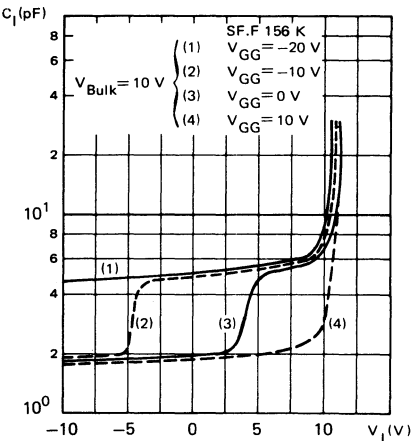
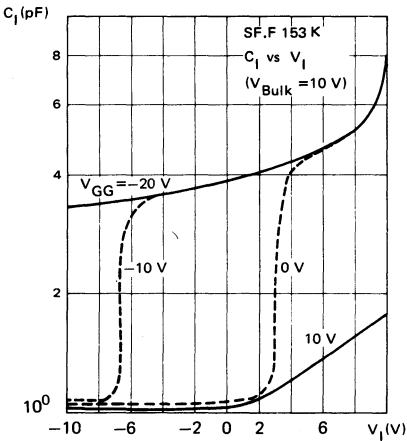


**TYPICAL DYNAMIC INPUT CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES TYPIQUES**

CONDITION 3 : ANALOG INPUT VOLTAGE AT  $-10\text{ V}$   
 TENSION D'ENTRÉE ANALOGIQUE A  $-10\text{ V}$



**TYPICAL INPUT CAPACITANCE**  
*CAPACITE D'ENTREE (VALEURS TYPIQUES)*



# MONOLITHIC 8 CHANNEL MULTIPLEX SWITCHES

## MULTIPLEXEURS A 8 CANAUX

### BASIC CHARACTERISTICS

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type        | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement |
|-------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| SF.F 160 K  | MP-117             | 0°C, + 70°C                                                                                   |
| SF.F 160 KT | MP-117             | -25°C, + 85°C                                                                                 |
| SF.F 160 KM | MP-117             | -55°C, + 125°C                                                                                |

The SF.F 160 is an eight-channel multiplex switch, with output enable control, and one out of eight decoder included on the chip. It is a monolithic integrated circuit utilizing P channel low threshold MOS technology. The logic input lines of the SF.F 160 are TTL compatible. No level shifting interface is required.

These devices are useful in many airborne and ground support systems requiring multiplexing, analog transmission, and numerous signal routing applications. The use of low threshold transistors ( $V_{TH} = -3\text{ V}$ ) permits operations with large analog input swings ( $\pm 5\text{ V}$ ) at low gate voltage.

Each gate input is protected from static charge build up by the incorporation of zener diode protective devices connected between the gate input and device bulk.

Positive logic :  
Logique positive :

- "1" more positive voltage      - "1" niveau le plus positif
- "0" more negative voltage      - "0" niveau le plus négatif

Le circuit SF.F 160 est un multiplexeur 8 canaux, décodé intérieurement et muni d'une commande de validation générale.

C'est un circuit intégré monolithique réalisé en technologie MOS, canal P, faible seuil. Les entrées logiques sont compatibles avec les circuits TTL et ne nécessitent pas de translateur de niveau.

Ces éléments sont utilisables dans de nombreux systèmes aéroportés ou non, nécessitant des multiplexages et transmissions analogiques, ainsi que dans de nombreuses applications de traitement du signal. L'utilisation de transistor à faible seuil ( $V_{TH} = -3\text{ V}$ ) permet la manipulation de signaux analogiques de grande amplitude ( $\pm 5\text{ V}$ ) avec de faibles tensions de commande grille.

Chaque grille est protégée contre les charges électriques statiques par l'incorporation d'une diode zener connectée entre la grille et le substrat.

# Block diagram Schéma logique

Data inputs  
Entrées des données

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8

Data outputs  
Sorties des données

Out

One out of eight decoder  
Décodeur 1 parmi 8

$V_{SS}$   
 $V_{DD}$

2<sup>0</sup> 2<sup>1</sup> 2<sup>2</sup> CE

Logic inputs  
Entrées logiques

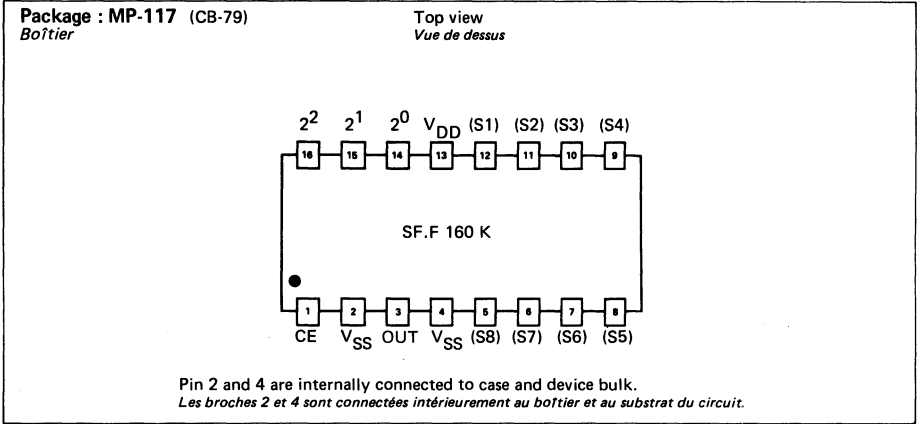
| Logic inputs<br>Entrées logiques |                |                |    | Channel "On"<br>Canal "on" |
|----------------------------------|----------------|----------------|----|----------------------------|
| 2 <sup>0</sup>                   | 2 <sup>1</sup> | 2 <sup>2</sup> | CE |                            |
| 0                                | 0              | 0              | 1  | S1                         |
| 1                                | 0              | 0              | 1  | S2                         |
| 0                                | 1              | 0              | 1  | S3                         |
| 1                                | 1              | 0              | 1  | S4                         |
| 0                                | 0              | 1              | 1  | S5                         |
| 1                                | 0              | 1              | 1  | S6                         |
| 0                                | 1              | 1              | 1  | S7                         |
| 1                                | 1              | 1              | 1  | S8                         |
| X                                | X              | X              | 0  | off                        |

# Principal features Données principales

- TTL/DTL compatible input logic levels
- One out of eight decoder on the chip
- Output enable control
- Input gate protection
- Low leakage currents
- Zero offset voltage
- Large input signal range : +5 V, -5 V
- Low On resistance : 150  $\Omega$

- Entrées logiques compatibles TTL/DTL
- Décodeur incorporé
- Contrôle d'inhibition général
- Protection sur les entrées
- Faibles courants de fuite
- Pas de tension d'offset
- Grande excursion des tensions analogiques : +5 V, -5 V
- Faible résistance de conduction : 150  $\Omega$

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

|                                                                                                             |             |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| — Voltage at pin 3 and 5 to 13 versus VSS<br><i>Tension sur les broches 3 et 5 à 13 par rapport à VSS</i>   | .....       | +0,3 V, −35 V  |
| — Voltage at pin 1 and 14 to 16 versus VSS<br><i>Tension sur les broches 1 et 14 à 16 par rapport à VSS</i> | .....       | +0,3 V, −15 V  |
| — Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>                                             | SF.F 160 K  | 0°C, + 70°C    |
|                                                                                                             | SF.F 160 KT | −25°C, + 85°C  |
|                                                                                                             | SF.F 160 KM | −55°C, + 125°C |
| — Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                                     | SF.F 160 K  | −55°C, + 125°C |
|                                                                                                             | SF.F 160 KT | −55°C, + 125°C |
|                                                                                                             | SF.F 160 KM | −65°C, + 150°C |
| — Power dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                                            | .....       | 500 mW         |



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified). Typical values at 25°C  
 Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires). Valeurs typiques à 25°C

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                          | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                              | VALUES<br>VALEURS |           |                   | UNITS<br>UNITES                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|
|                                                                                   |                     |                                                                                                                                                         | MIN.              | TYP.      | MAX.              |                                  |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                  | $r_{DS(on)}$        | $V_I = V_{SS}$<br>$I_O = -100 \mu A$                                                                                                                    |                   | 80        | 250               | $\Omega$                         |
|                                                                                   |                     | $V_I = -5 V$<br>$I_O = -100 \mu A$                                                                                                                      |                   | 160       | 400               | $\Omega$                         |
|                                                                                   |                     | $V_I = -5 V$<br>$I_O = -100 \mu A$ $\left\{ \begin{array}{l} t_{amb} = 70^\circ C \\ t_{amb} = 85^\circ C \\ t_{amb} = 125^\circ C \end{array} \right.$ |                   | 250       | 400<br>400<br>500 | $\Omega$<br>$\Omega$<br>$\Omega$ |
|                                                                                   |                     | $V_{DD} = -15 V$ $I_O = -100 \mu A$<br>$V_I = 5 V$ $V_{SS} = 5 V$                                                                                       |                   | 120       |                   | $\Omega$                         |
|                                                                                   |                     | $V_{DD} = -15 V$ $I_O = -100 \mu A$<br>$V_I = 0 V$ $V_{SS} = 5 V$                                                                                       |                   | 200       |                   | $\Omega$                         |
|                                                                                   |                     | $V_{DD} = -15 V$ $I_O = -100 \mu A$<br>$V_I = -5 V$ $V_{SS} = 5 V$                                                                                      |                   | 300       |                   | $\Omega$                         |
| Off resistance<br><i>Résistance de blocage</i>                                    | $r_{DS(off)}$       |                                                                                                                                                         |                   | $10^{10}$ |                   | $\Omega$                         |
| Output leakage current<br><i>Courant de fuite sortie-substrat</i>                 | $I_{OSB}$           | $V_{SS} - V_O = 15 V$                                                                                                                                   |                   |           | 100               | nA                               |
|                                                                                   |                     | $V_{SS} - V_O = 15 V$ $\left\{ \begin{array}{l} t_{amb} = 70^\circ C \\ t_{amb} = 85^\circ C \\ t_{amb} = 125^\circ C \end{array} \right.$              |                   |           | 500<br>500<br>500 | nA<br>nA<br>nA                   |
| Data input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée information substrat</i> | $I_{ISB}$           | $V_{SS} - V_I = 15 V$                                                                                                                                   |                   |           | 100               | nA                               |
|                                                                                   |                     | $V_{SS} - V_I = 15 V$ $\left\{ \begin{array}{l} t_{amb} = 70^\circ C \\ t_{amb} = 85^\circ C \\ t_{amb} = 125^\circ C \end{array} \right.$              |                   |           | 500<br>500<br>500 | nA<br>nA<br>nA                   |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

- (Note 1)

Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified). Typical values at 25°C  
 Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires). Valeurs typiques à 25°C

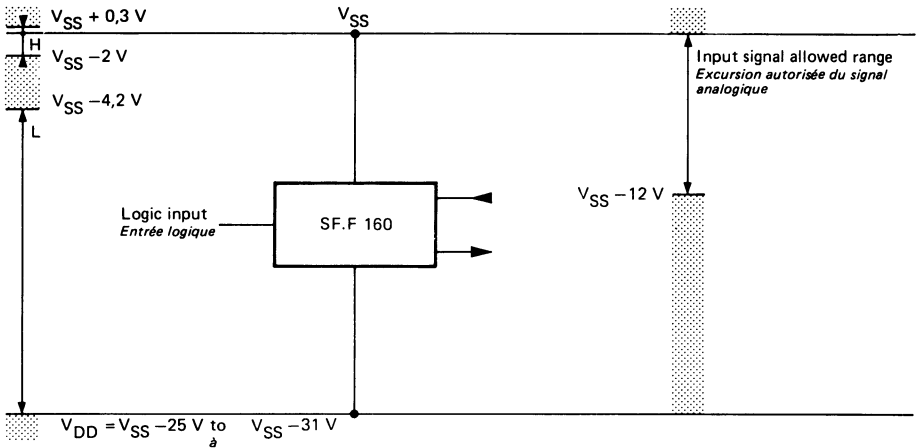
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                                | VALUES<br>VALEURS |      |                | UNITS<br>UNITES                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                             |                     |                                                                                                                                                                           | MIN.              | TYP. | MAX.           |                                                 |
| Logic input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée logique substrat</i>              | $I_{LISB}$          | $V_{SS} - V_{L_I} = 15\text{ V}$                                                                                                                                          |                   |      | 1              | $\mu\text{A}$                                   |
|                                                                                             |                     | $V_{SS} - V_{L_I} = 15\text{ V}$ $\begin{cases} t_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C} \\ t_{\text{amb}} = 85^\circ\text{C} \\ t_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C} \end{cases}$ |                   |      | 10<br>10<br>10 | $\mu\text{A}$<br>$\mu\text{A}$<br>$\mu\text{A}$ |
| Logic input<br><i>Entrée logique</i>                                                        |                     |                                                                                                                                                                           |                   |      |                |                                                 |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                             | $V_{IL}$            |                                                                                                                                                                           | $V_{SS} - 15$     |      | $V_{SS} - 4,2$ | V                                               |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                           | $V_{IH}$            |                                                                                                                                                                           | $V_{SS} - 2$      |      | $V_{SS} + 0,3$ | V                                               |
| Channel switching time (see fig. 1)<br><i>Temps de commutation d'une voie (voir fig. 1)</i> |                     | Load : 10 M $\Omega$ , 10 pF<br><i>Charge</i>                                                                                                                             |                   | 1000 |                | ns                                              |
| Channel separation<br><i>Isolement entre voies</i>                                          |                     | $f = 1\text{ kHz}$                                                                                                                                                        |                   | 70   |                | dB                                              |
| Output capacitance<br><i>Capacité de sortie/substrat</i>                                    | $C_{OB}$            | $V_{SS} - V_O = 0\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$                                                                                                                            |                   | 30   |                | pF                                              |
| Data input capacitance<br><i>Capacité d'entrée information-substrat</i>                     | $C_{IB}$            | $V_{SS} - V_I = 0\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$                                                                                                                            |                   | 6,5  |                | pF                                              |
| Logic input capacitance<br><i>Capacité d'entrée logique</i>                                 | $CL_{IB}$           | $V_{SS} - V_{L_I} = 0\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$                                                                                                                        |                   | 5    |                | pF                                              |
| Power dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                              | $P_{\text{tot}}$    | $V_{DD} = -31\text{ V}$ $V_{SS} = 0\text{ V}$                                                                                                                             |                   |      | 175            | mW                                              |

Note 1 : These specifications apply for  $5\text{ V} \leq V_{SS} \leq 7\text{ V}$  and  $20\text{ V} \leq -V_{DD} \leq 24\text{ V}$  ; unless otherwise specified (all voltages are referenced to ground).

Ces spécifications sont valables pour  $5\text{ V} \leq V_{SS} \leq 7\text{ V}$  et  $20\text{ V} \leq -V_{DD} \leq 24\text{ V}$  ; sauf spécifications contraires (toutes les tensions sont référencées par rapport à la masse).

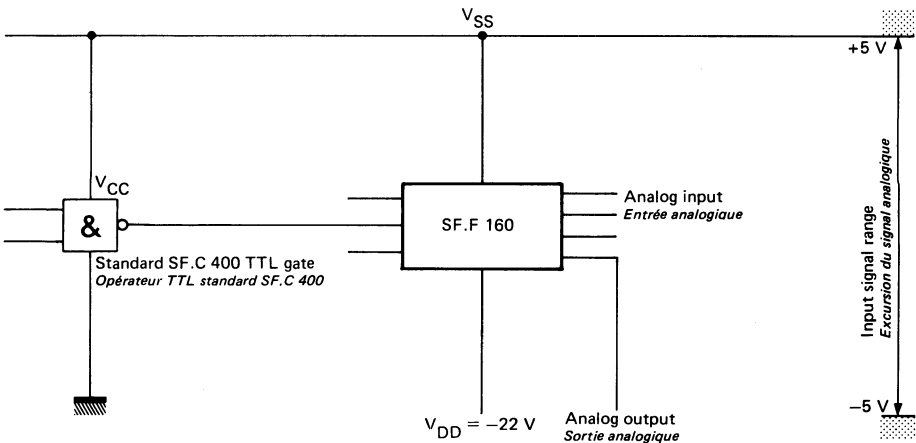
## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES



In P channel MOS integrated circuits, potential reference  $V_{SS}$  is the more positive voltage to be applied on the circuit terminals. The proper value of  $V_{SS}$  is to be chosen to meet this requirement.  
Example below shows the proper polarization to handle  $\pm 5 \text{ V}$  analog signal, with standard TTL drive.

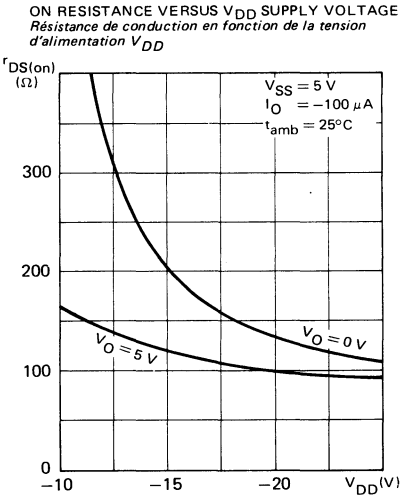
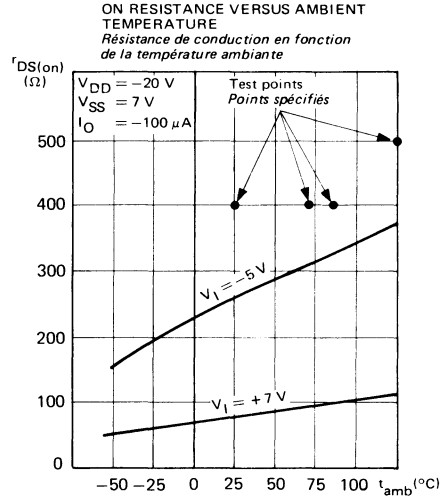
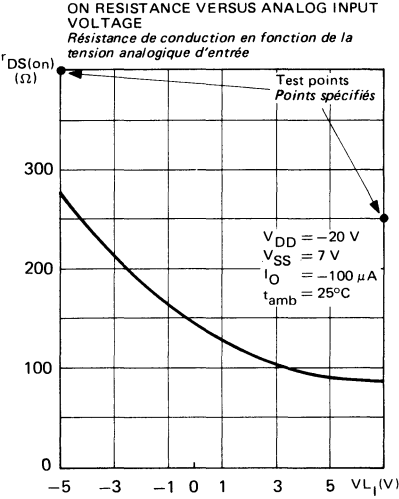
La référence de potentiel  $V_{SS}$  d'un circuit intégré MOS à canal P, est la tension la plus positive susceptible d'être appliquée aux diverses broches. La valeur convenable de  $V_{SS}$  doit être choisie en fonction de cette nécessité. L'exemple ci-dessous indique les polarisations correctes pour transmettre des signaux analogiques de  $\pm 5 \text{ V}$ , dans un environnement de logique TTL.



Standard clamping techniques may be used on analog input. Clamping reference potential should be  $V_{SS}$ .

Il est possible d'utiliser les techniques de clamping habituelles au niveau des entrées analogiques. La référence de potentiel associée doit être  $V_{SS}$ .

TYPICAL CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES



# SWITCHING TIME TEST CIRCUIT

## TEMPS DE COMMUTATION D UNE VOIE

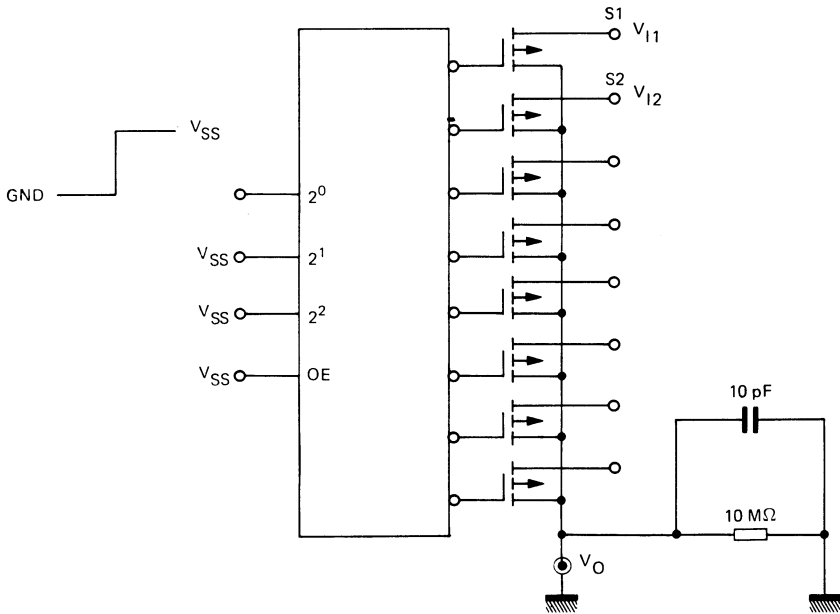
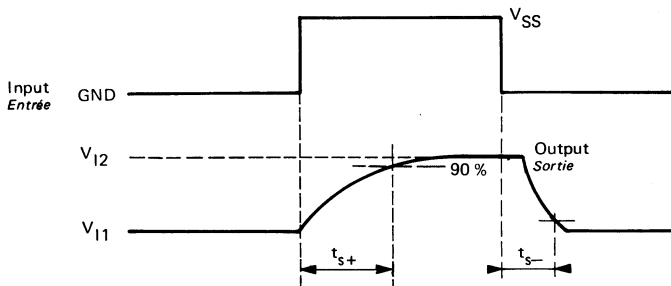


Fig. 1





# SF.F 1115, SF.F 1116, SF.F 1117 SF.F 1118, SF.F 1119

## 5 A 6 CHANNEL MULTIPLEXERS MOS MULTIPLEXEURS MOS 5 A 6 VOIES

### LIMITING VALUES VALEURS LIMITES ABSOLUES

### TENTATIVE DATA NOTICE PROVISoire

| Type                         | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | $V_{SB}, V_{DB}$                                                         | $V_{GB}, V_{PB}$                                                         | $I_S, I_D$                                                             | $P_{tot}$                                                              |
|------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| SF.F 1115 KM                 | MP-117             | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 | $\begin{array}{c} +0,3\text{ V} \\ \uparrow \\ -30\text{ V} \end{array}$ | $\begin{array}{c} +0,3\text{ V} \\ \uparrow \\ -35\text{ V} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \uparrow \\ 100\text{ mA} \\ \downarrow \end{array}$ | $\begin{array}{c} \uparrow \\ 750\text{ mW} \\ \downarrow \end{array}$ |
| SF.F 1115 KT                 | MP-117             | -25°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 |                                                                          |                                                                          |                                                                        |                                                                        |
| SF.F 1115 PM                 | CB-134             | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 |                                                                          |                                                                          |                                                                        |                                                                        |
| SF.F 1115 PT                 | CB-134             | -25°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 |                                                                          |                                                                          |                                                                        |                                                                        |
| SF.F 1116<br>to<br>SF.F 1119 | KM TO-116          | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 |                                                                          |                                                                          |                                                                        |                                                                        |
|                              | KT TO-116          | -25°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 |                                                                          |                                                                          |                                                                        |                                                                        |
|                              | PM TO-86           | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 |                                                                          |                                                                          |                                                                        |                                                                        |
|                              | PT TO-86           | -25°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 |                                                                          |                                                                          |                                                                        |                                                                        |

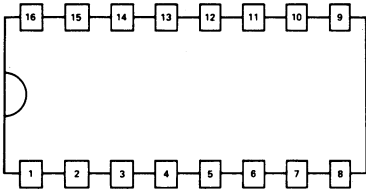
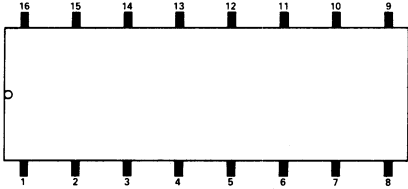
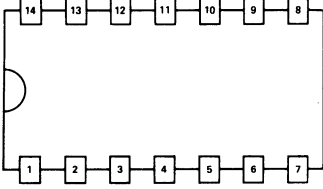
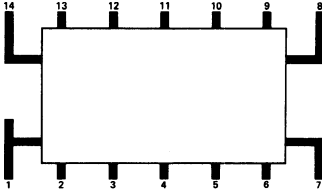
| General description<br>Description générale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Principal feature<br>Données principales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 1115 PM and PT series provide low <math>R_{on}</math> switches by using a low threshold P channel silicon gate technology. This technology achieve also low gate-drain and gate-source capacitance.</p> <p>Integrated MOS pull-up elements can supply a current source to the gate-driving circuits (except on SF.F 1118) by applying a minus voltage on a pull-up gate. These elements are off when the pull-up gate is connected to bulk.</p> <p>Les séries SF.F 1115 PM et PT présentent des multiplexeurs à faible <math>R_{on}</math> obtenus par l'utilisation d'une technologie canal P grille-silicium à faible tension de seuil, qui permet également d'obtenir de faibles valeurs de capacités grille-source et grille-drain.</p> <p>Des MOS de charge intégrés peuvent fournir une source de courant aux circuits de commande des grilles (sauf sur le SF.F 1118) en cas de besoin.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Input gate protected</li> <li>Large analog input swing : <math>\pm 10\text{ V}</math></li> <li>Low on resistance (<math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>)<br/> <math>V_I = +10\text{ V}, R_{on} = 30\ \Omega\text{ typ.}</math><br/> <math>V_I = -10\text{ V}, R_{on} = 85\ \Omega\text{ typ.}</math> </li> <li>Integrated pull-up elements on gate inputs (except in SF.F 1118)</li> <li>Low leakage current : 0,5 to 2,5 nA max (PM serie, <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrée-grille protégée</li> <li>Grande excursion de la tension d'entrée</li> <li>Faible résistance de conduction (<math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>)<br/> <math>V_I = +10\text{ V}, R_{on} = 30\ \Omega\text{ typ.}</math><br/> <math>V_I = -10\text{ V}, R_{on} = 85\ \Omega\text{ typ.}</math> </li> <li>MOS de charge intégrés sur les entrées-grilles (sauf en SF.F 1118)</li> <li>Faible courant de fuite : 0,5 à 2,5 nA (série PM, <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>)</li> </ul> |

SF.F 1115, SF.F 1116, SF.F 1117  
SF.F 1118, SF.F 1119,

STRUCTURE  
STRUCTURE

- SF.F 1115 : 6 channel switch with pull-up  
*Multiplexeur 6 voies avec MOS de charge*
- SF.F 1116 : 5 channel switch with pull-up  
*Multiplexeur 5 voies avec MOS de charge*
- SF.F 1117 : 6 channel commutator and 1 channel sub-commutator with pull-up  
*Commutateur 6 voies plus sous-commutateur 1 voie avec MOS de charge*
- SF.F 1118 : 6 channel without pull-up  
*Multiplexeur 6 voies sans MOS de charge*
- SF.F 1119 : 3 channel differential switch with pull-up  
*Multiplexeur différentiel 3 voies avec MOS de charge*

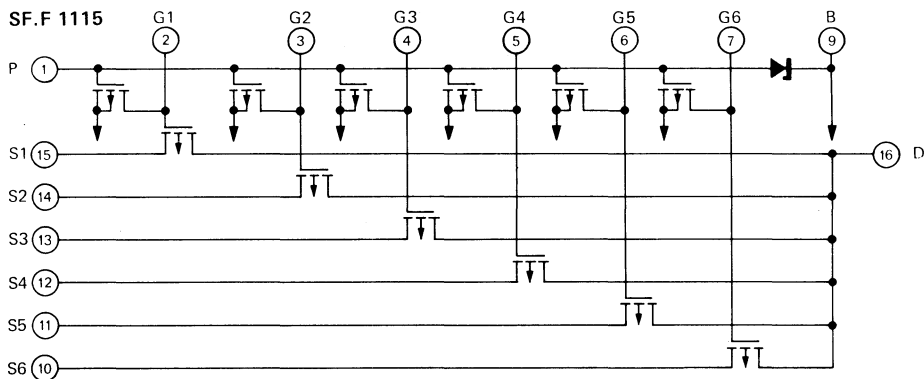
PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Package : MP-117 (CB-79)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>SF.F 1115 KM, KT</p>                                 | <p><b>Package : CB-134</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>SF.F 1115 PM, PT</p>                                        |
| <p><b>Package : TO-116 (CB-2)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>SF.F 1116 KM, KT <sup>to</sup> SF.F 1119 KM, KT</p>  | <p><b>Package : TO-86 (CB-5)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>SF.F 1116 PM, PT <sup>to</sup> SF.F 1119 PM, PT</p>  |

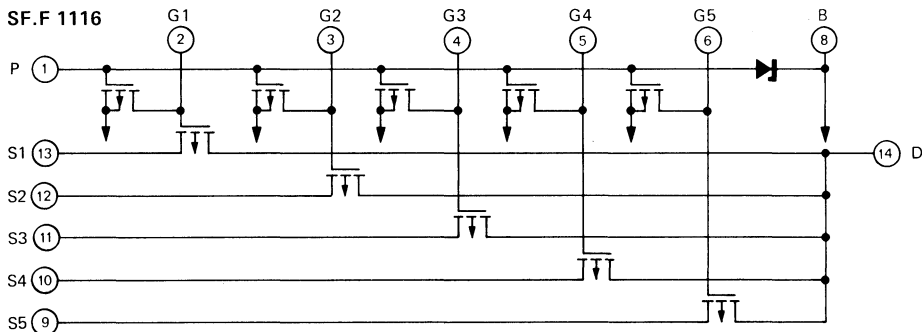


**BASIC CIRCUITS**  
*SCHEMAS ELECTRIQUES*

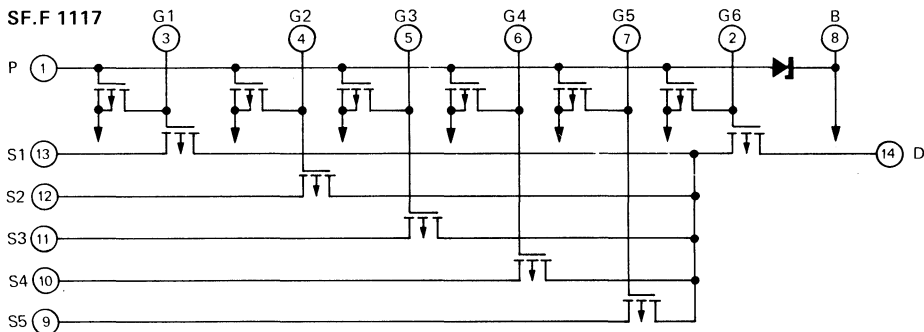
**SF.F 1115**



**SF.F 1116**



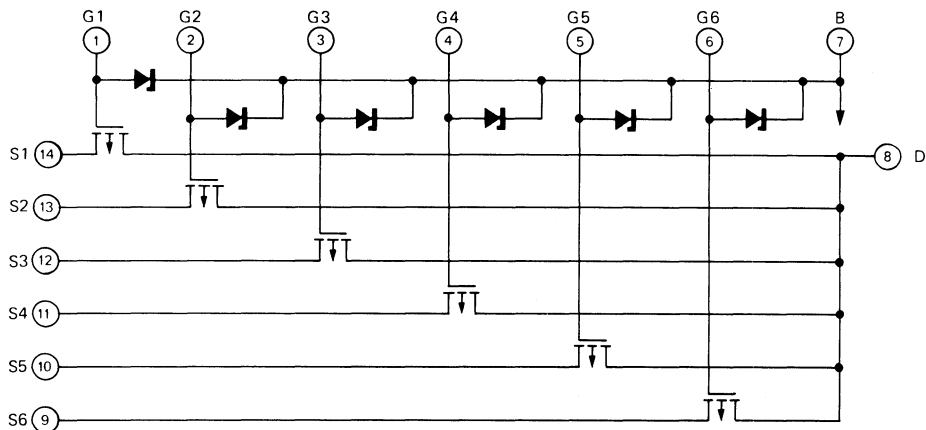
**SF.F 1117**



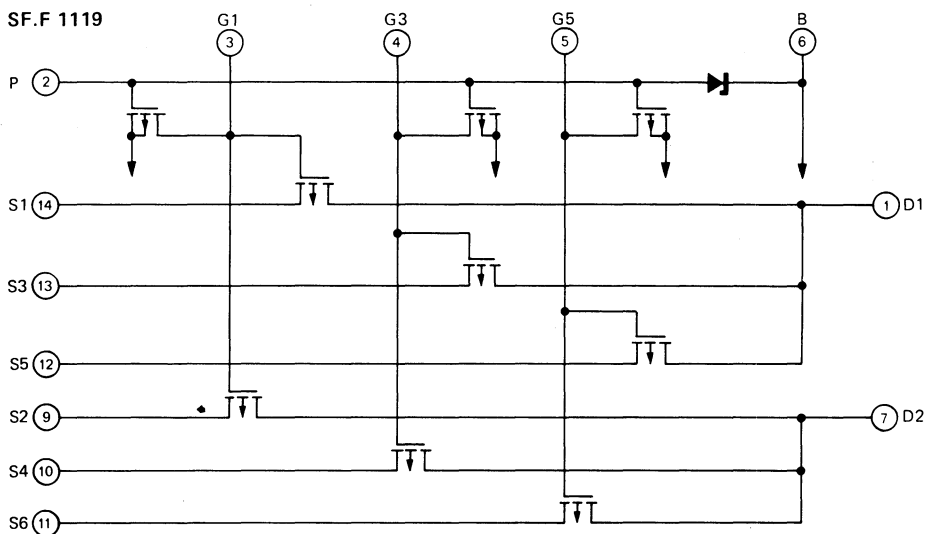
SF.F 1115, SF.F 1116, SF.F 1117  
SF.F 1118, SF.F 1119,

# **BASIC CIRCUITS** *SCHEMAS ELECTRIQUES*

## **SF.F 1118**



## **SF.F 1119**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

SF.F 1115 KM, PM to SF.F 1119 KM, PM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES   | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                           | t <sub>amb</sub><br>(°C) | VALUES<br>VALEURS                                                                                                       |      |       | UNITS<br>UNITES |       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-----------------|-------|----|
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | MIN.                                                                                                                    | TYP. | MAX.  |                 |       |    |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                                                        | R <sub>on</sub> (1)   | V <sub>DB</sub> = 0<br>V <sub>GD</sub> = -30 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA              | -55                      |                                                                                                                         |      | 100   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 25                       |                                                                                                                         | 30   | 100   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 125                      |                                                                                                                         |      | 125   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       | V <sub>DB</sub> = -10 V<br>V <sub>GD</sub> = -20 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA          | -55                      |                                                                                                                         |      | 200   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 25                       |                                                                                                                         |      | 200   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 125                      |                                                                                                                         |      | 250   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       | V <sub>DB</sub> = -20 V<br>V <sub>GD</sub> = -10 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA          | -55                      |                                                                                                                         |      | 450   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 25                       |                                                                                                                         | 85   | 450   | Ω               |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 125                      |                                                                                                                         |      | 600   | Ω               |       |    |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite d'entrée</i>                                                               | I <sub>S(off)</sub>   | V <sub>SD</sub> = -20 V<br>V <sub>DB</sub> = V <sub>GD</sub> = V <sub>PD</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -0,5  | nA              |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 125                      |                                                                                                                         |      | -500  | nA              |       |    |
| Output leakage current<br><i>Courant de fuite de sortie</i><br>SF.F 1115<br>SF.F 1116                                   | I <sub>D(off)</sub>   | V <sub>DS</sub> = -20 V<br>V <sub>SB</sub> = V <sub>GS</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -2,5  | nA              |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 125                      |                                                                                                                         |      | -2500 | nA              |       |    |
|                                                                                                                         | SF.F 1118             |                                                                                      | I <sub>D(off)</sub>      | 25                                                                                                                      |      |       | -3              | nA    |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | 125                                                                                                                     |      |       | -3000           | nA    |    |
|                                                                                                                         | SF.F 1119             |                                                                                      | I <sub>D(off)</sub>      | 25                                                                                                                      |      |       | -1,5            | nA    |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | 125                                                                                                                     |      |       | -1500           | nA    |    |
|                                                                                                                         | SF.F 1117             |                                                                                      | I <sub>D(off)</sub>      | V <sub>DS</sub> = -20 V<br>V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>V <sub>G6S</sub> = -30 V<br>V <sub>GS</sub> = 0 V | 25   |       |                 | -2,5  | nA |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          |                                                                                                                         | 125  |       |                 | -2500 | nA |
| V <sub>DS</sub> = -20 V<br>V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>V <sub>G6S</sub> = 0 V<br>V <sub>GS</sub> = -30 V |                       |                                                                                      |                          | 25                                                                                                                      |      |       | -0,5            | nA    |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | 125                                                                                                                     |      |       | -500            | nA    |    |
| Gate leakage current<br><i>Courant de fuite de grille</i>                                                               | I <sub>GSS</sub>      | V <sub>GB</sub> = -20 V<br>V <sub>DS</sub> = V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -0,5  | nA              |       |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 125                      |                                                                                                                         |      | -500  | nA              |       |    |
| Pull-up current<br><i>Courant de MOS de charge</i>                                                                      | I <sub>G on</sub> (2) | V <sub>GB</sub> = V <sub>PB</sub> = -30 V<br>V <sub>DB</sub> = V <sub>SB</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -2,4  | mA              |       |    |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

SF.F 1115 KM, PM <sup>to</sup> SF.F 1119 KM, PM

| PARAMETERS<br>PARAMÈTRES                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES                | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE                                                                                    | t <sub>amb</sub><br>(°C) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITÉS |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                            |                                    |                                                                                                                            |                          | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Threshold voltage (note 3)<br><i>Tension de seuil</i>      | V <sub>GS(T)</sub>                 | V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>V <sub>GD</sub> = 0 V<br>I <sub>S</sub> = -10 µA                                |                          | -1                | -2,5 | -5   | V               |
| Except SF.F 1117<br><i>Sauf</i>                            |                                    |                                                                                                                            |                          |                   |      |      |                 |
| SF.F 1117                                                  | V <sub>GS(T)</sub>                 | V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>I <sub>S</sub> = -10 µA<br>V <sub>G1-5D</sub> = 0 V<br>V <sub>G6B</sub> = -20 V |                          | -1                | -2,5 | -5   | V               |
|                                                            |                                    | V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>I <sub>S</sub> = -10 µA<br>V <sub>G6D</sub> = 0 V<br>V <sub>G1B</sub> = -20 V   |                          | -1                | -2,5 | -5   | V               |
| Breakdown voltages (note 3)<br><i>Tensions de claquage</i> | BV <sub>DSB</sub>                  | V <sub>GS</sub> = V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>I <sub>D</sub> = -100 µA                                      |                          | -30               |      |      | V               |
|                                                            | BV <sub>SDB</sub>                  | V <sub>GD</sub> = V <sub>DB</sub> = V <sub>PD</sub> = 0 V<br>I <sub>S</sub> = -100 µA                                      |                          | -30               |      |      | V               |
|                                                            | BV <sub>GSB</sub>                  | V <sub>PB</sub> = V <sub>DB</sub> = V <sub>SB</sub> = 0 V<br>I <sub>G</sub> = -100 µA                                      |                          | -35               |      |      | V               |
|                                                            | BV <sub>PSB</sub>                  | V <sub>GB</sub> = V <sub>DB</sub> = V <sub>SB</sub> = 0 V<br>I <sub>P</sub> = -100 µA                                      |                          | -35               |      |      | V               |
| Capacitances<br><i>Capacités</i>                           | C <sub>GS</sub><br>C <sub>GD</sub> | f = 1 MHz<br>Bias : 0 V                                                                                                    |                          |                   | 1,2  |      | pF              |
|                                                            | C <sub>DS</sub>                    | Polarisation                                                                                                               |                          |                   | 0,2  |      | pF              |
|                                                            | C <sub>SB</sub>                    | V <sub>SB</sub> = -5 V<br>f = 1 MHz<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>                                           |                          |                   | 2,5  |      | pF              |
|                                                            | C <sub>DB</sub>                    | V <sub>DB</sub> = -5 V<br>f = 1 MHz<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>                                           |                          |                   | 10   |      | pF              |
|                                                            | C <sub>DB</sub>                    | V <sub>DB</sub> = -5 V<br>f = 1 MHz<br>V <sub>G6B</sub> = -20 V<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>               |                          |                   | 12   |      | pF              |
|                                                            | C <sub>DB</sub>                    | V <sub>DB</sub> = -5 V<br>f = 1 MHz<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>                                           |                          |                   | 6    |      | pF              |

(1) For SF.F 1115 this is resistance from each source or drain terminal to the common internal mode  
*Pour le SF.F 1115 ceci est la résistance entre chaque source ou drain et le noeud interne commun*

(2) Not applicable to SF.F 1118  
*Non applicable au SF.F 1118*

(3) Over operating free-air temperature range, except typical values at 25 °C  
*Dans toute la gamme de température, sauf valeurs typiques à 25 °C*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

SF.F 1115 KT, PT to SF.F 1119 KT, PT

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBLES    | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                           | t <sub>amb</sub><br>(°C) | VALUES<br>VALEURS                                                                                                       |      |      | UNITS<br>UNITES |      |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------|------|----|
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | MIN.                                                                                                                    | TYP. | MAX. |                 |      |    |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                                                        | R <sub>on</sub> (1)   | V <sub>DB</sub> = 0<br>V <sub>GD</sub> = -30 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA              | -20                      |                                                                                                                         | 30   | 125  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 25                       |                                                                                                                         | 30   | 125  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 85                       |                                                                                                                         |      | 150  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       | V <sub>DB</sub> = -10 V<br>V <sub>GD</sub> = -20 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA          | -20                      |                                                                                                                         |      | 250  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 25                       |                                                                                                                         |      | 250  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 85                       |                                                                                                                         |      | 300  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       | V <sub>DB</sub> = -20 V<br>V <sub>GD</sub> = -10 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA          | -20                      |                                                                                                                         | 85   | 500  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 25                       |                                                                                                                         | 85   | 500  | Ω               |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 85                       |                                                                                                                         |      | 600  | Ω               |      |    |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite d'entrée</i>                                                               | I <sub>S(off)</sub>   | V <sub>SD</sub> = -20 V<br>V <sub>DB</sub> = V <sub>GD</sub> = V <sub>PD</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -5   | nA              |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 85                       |                                                                                                                         |      | -100 | nA              |      |    |
| Output leakage current<br><i>Courant de fuite de sortie</i><br>SF.F 1115<br>SF.F 1116                                   | I <sub>D(off)</sub>   | V <sub>DS</sub> = -20 V<br>V <sub>SB</sub> = V <sub>GS</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -10  | nA              |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 85                       |                                                                                                                         |      | -500 | nA              |      |    |
|                                                                                                                         | SF.F 1118             |                                                                                      | I <sub>D(off)</sub>      | 25                                                                                                                      |      |      | -10             | nA   |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | 85                                                                                                                      |      |      | -500            | nA   |    |
|                                                                                                                         | SF.F 1119             |                                                                                      | I <sub>D(off)</sub>      | 25                                                                                                                      |      |      | -5              | nA   |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | 85                                                                                                                      |      |      | -250            | nA   |    |
|                                                                                                                         | SF.F 1117             |                                                                                      | I <sub>D(off)</sub>      | V <sub>DS</sub> = -20 V<br>V <sub>SB</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>V <sub>G6S</sub> = -30 V<br>V <sub>GS</sub> = 0 V | 25   |      |                 | -10  | nA |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          |                                                                                                                         | 85   |      |                 | -500 | nA |
| V <sub>DS</sub> = -20 V<br>V <sub>BS</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V<br>V <sub>G6S</sub> = 0 V<br>V <sub>GS</sub> = -30 V |                       |                                                                                      |                          | 25                                                                                                                      |      |      | -5              | nA   |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      |                          | 85                                                                                                                      |      |      | -100            | nA   |    |
| Gate leakage current<br><i>Courant de fuite de grille</i>                                                               | I <sub>GSS</sub>      | V <sub>GB</sub> = -20 V<br>V <sub>DS</sub> = V <sub>BS</sub> = V <sub>PS</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -5   | nA              |      |    |
|                                                                                                                         |                       |                                                                                      | 85                       |                                                                                                                         |      | -100 | nA              |      |    |
| Pull-up current<br><i>Courant de MOS de charge</i>                                                                      | I <sub>G on</sub> (2) | V <sub>GB</sub> = V <sub>PB</sub> = -30 V<br>V <sub>DB</sub> = V <sub>SB</sub> = 0 V | 25                       |                                                                                                                         |      | -2,4 | mA              |      |    |

# SF.F 1115, SF.F 1116, SF.F 1117 SF.F 1118, SF.F 1119,

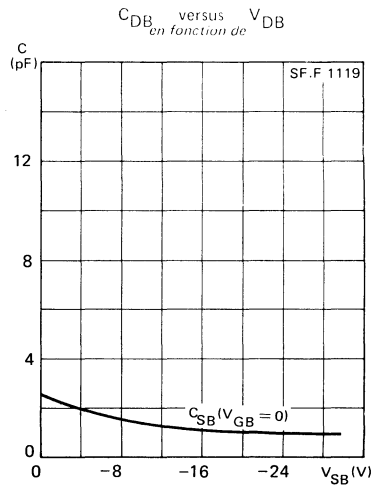
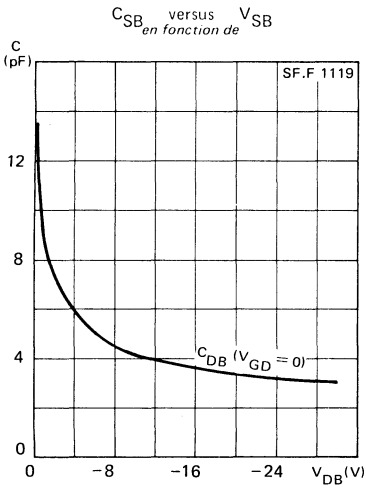
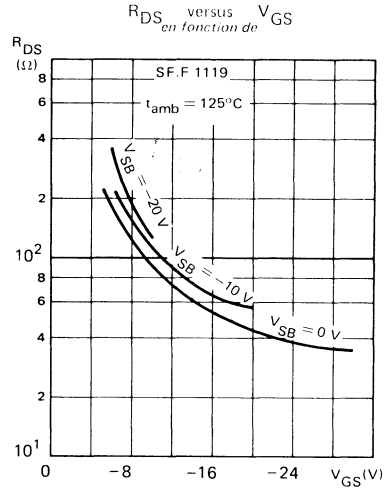
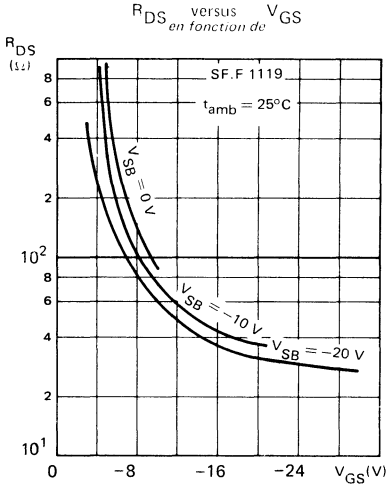
## ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

SF.F 1115 KT, PT <sup>to</sup> SF.F 1119 KT, PT

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                     | SYMBOLS<br>SYMBOLES  | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                               | $t_{amb}$<br>(°C) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                              |                      |                                                                                                                          |                   | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Threshold voltage (note 3)<br><i>Tension de seuil</i><br><br>Except SF.F 1117<br><i>Sauf</i> | $V_{GS(T)}$          | $V_{BS} = V_{PS} = 0\text{ V}$<br>$V_{DG} = 0\text{ V}$<br>$I_S = -10\text{ }\mu\text{A}$                                |                   | -1                | -2,5 | -5   | V               |
| SF.F 1117                                                                                    | $V_{GS(T)}$          | $V_{SB} = V_{PS} = 0\text{ V}$<br>$I_S = -10\text{ }\mu\text{A}$<br>$V_{G1-5D} = 0\text{ V}$<br>$V_{G6B} = -20\text{ V}$ |                   | -1                | -2,5 | -5   | V               |
|                                                                                              |                      | $V_{SB} = V_{PS} = 0\text{ V}$<br>$I_S = -10\text{ }\mu\text{A}$<br>$V_{G6D} = 0\text{ V}$<br>$V_{G1B} = -20\text{ V}$   |                   | -1                | -2,5 | -5   | V               |
| Breakdown voltages<br><i>Tensions de claquage</i> (note 3)                                   | $BV_{DSB}$           | $V_{GS} = V_{SB} = V_{PS} = 0\text{ V}$<br>$I_D = -100\text{ }\mu\text{A}$                                               |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                                                              | $BV_{SDB}$           | $V_{GD} = V_{DB} = V_{PD} = 0\text{ V}$<br>$I_S = -100\text{ }\mu\text{A}$                                               |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                                                              | $BV_{GSB}$           | $V_{PB} = V_{DB} = V_{SB} = 0\text{ V}$<br>$I_G = -100\text{ }\mu\text{A}$                                               |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                                                              | $BV_{PSB}$           | $V_{GB} = V_{DB} = V_{SB} = 0\text{ V}$<br>$I_P = -100\text{ }\mu\text{A}$                                               |                   | -30               |      |      | V               |
| Capacitances<br><i>Capacités</i>                                                             | $C_{GS}$<br>$C_{GD}$ | $f = 1\text{ MHz}$<br>Bias : 0 V                                                                                         |                   |                   | 1,2  |      | pF              |
|                                                                                              | $C_{DS}$             | Polarisation                                                                                                             |                   |                   | 0,2  |      | pF              |
|                                                                                              | $C_{SB}$             | $V_{SB} = -5\text{ V}$<br>$f = 1\text{ MHz}$<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>                                |                   |                   | 2,5  |      | pF              |
|                                                                                              | $C_{DB}$             | $V_{DB} = -5\text{ V}$<br>$f = 1\text{ MHz}$<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>                                |                   |                   | 10   |      | pF              |
|                                                                                              | $C_{DB}$             | $V_{DB} = -5\text{ V}$<br>$f = 1\text{ MHz}$<br>$V_{G6B} = -20\text{ V}$<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>    |                   |                   | 12   |      | pF              |
|                                                                                              | $C_{DB}$             | $V_{DB} = -5\text{ V}$<br>$f = 1\text{ MHz}$<br>Other pins : 0 V<br><i>Autres broches</i>                                |                   |                   | 6    |      | pF              |

- (1) For SF.F 1115 this is resistance from each source or drain terminal to the common internal mode  
*Pour le SF.F 1115 ceci est la résistance entre chaque source ou drain et le noeud interne commun*
- (2) Not applicable to SF.F 1118  
*Non applicable au SF.F 1118*
- (3) Over operating free-air temperature range, except typical values at 25 °C  
*Dans toute la gamme de température, sauf valeurs typiques à 25 °C*

TYPICAL CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES TYPIQUES







# 4 CHANNEL MOS MULTIPLEXERS

## MULTIPLEXEURS MOS 4 VOIES

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

#### VALEURS LIMITES ABSOLUES

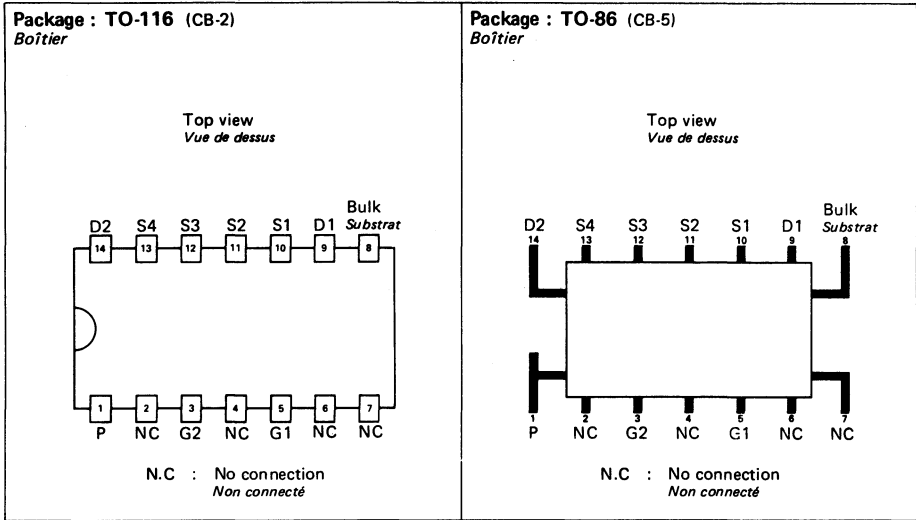
### TENTATIVE DATA

#### NOTICE PROVISOIRE

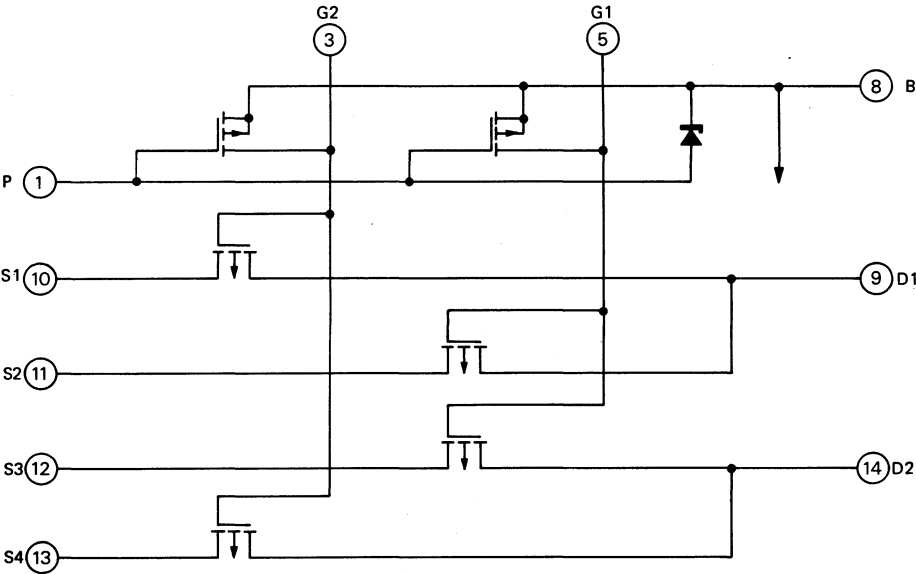
| Type         | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | $V_{SB}, V_{DB}$ | $V_{GB}, V_{PB}$ | $I_S, I_D$   | $P_{tot}$    |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|
| SF.F 1122 KM | TO-116             | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 | $+0,3\text{ V}$  | $+0,3\text{ V}$  | $\uparrow$   | $\uparrow$   |
| SF.F 1122 KT | TO-116             | -25°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 | $\uparrow$       | $\uparrow$       | $\uparrow$   | $\uparrow$   |
| SF.F 1122 PM | TO-86              | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 | $-30\text{ V}$   | $-35\text{ V}$   | $\uparrow$   | $\uparrow$   |
| SF.F 1122 PT | TO-86              | -25°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 | $\downarrow$     | $\downarrow$     | $\downarrow$ | $\downarrow$ |

| General description<br><i>Description générale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Principal features<br><i>Données principales</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 1122 PM and PT contain 4 P-channel MOS designed to function as 2 channels differential switches. Low <math>R_{ON}</math> is provided by using low threshold silicon gate technology which achieve also low gate-drain and gate-source capacitance.</p> <p>Integrated MOS pull-up elements can supply a current source to the gate-driving circuits by applying a minus voltage on a pull-up gate. These elements are off when the pull-up gate is connected to bulk.</p> <p>Les SF.F 1122 PM et PT contiennent 4 MOS canal P destinés à fonctionner en multiplexeur différentiel à 2 voies. Un faible <math>R_{ON}</math> est obtenu par l'utilisation d'une technologie grille silicium à faible seuil, qui permet également l'obtention de faibles valeurs de capacité grille-drain et grille-source.</p> <p>Des MOS de charge intégrés peuvent fournir une source de courant aux circuits de commande des grilles en cas de besoin.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Input gate protected</li> <li>Large analog input swing : <math>\pm 10\text{ V}</math></li> <li>Low on resistance (<math>t_{amb} = 25^\circ</math>) :<br/> <math>V_I = +10\text{ V}, R_{on} = 25\ \Omega\text{ typ.}</math><br/> <math>V_I = -10\text{ V}, R_{on} = 70\ \Omega\text{ typ.}</math> </li> <li>Integrated pull up elements on gate inputs</li> <li>Low leakage current (PM serie,<br/> <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>) : 0,5 nA max</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrée-grille protégée</li> <li>Grande excursion de la tension d'entrée : <math>\pm 10\text{ V}</math></li> <li>Faible résistance de conduction (<math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>)<br/> <math>V_I = +10\text{ V}, R_{on} = 25\ \Omega\text{ typ.}</math><br/> <math>V_I = -10\text{ V}, R_{on} = 70\ \Omega\text{ typ.}</math> </li> <li>MOS de charge intégrés sur les entrées-grilles</li> <li>Faible courant de fuite (série PM,<br/> <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>) : 0,5 nA max</li> </ul> |

**PINS CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**



**SCHEMATIC DIAGRAM**  
**SCHEMA LOGIQUE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
**SF.F 1122 KM**  
**SF.F 1122 PM**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                  | t <sub>amb</sub><br>(°C) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                             |                     |                                                                             |                          | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>            | R <sub>on</sub>     | V <sub>DB</sub> = 0<br>V <sub>GD</sub> = -30 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA     | -55                      |                   |      | 100  | Ω               |
|                                                             |                     |                                                                             | 25                       |                   | 25   | 100  | Ω               |
|                                                             |                     |                                                                             | 125                      |                   |      | 125  | Ω               |
|                                                             |                     | V <sub>DB</sub> = -10 V<br>V <sub>GD</sub> = -20 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA | -55                      |                   |      | 200  | Ω               |
|                                                             |                     |                                                                             | 25                       |                   |      | 200  | Ω               |
|                                                             |                     |                                                                             | 125                      |                   |      | 250  | Ω               |
|                                                             |                     | V <sub>DB</sub> = -20 V<br>V <sub>GD</sub> = -10 V<br>I <sub>S</sub> = 1 mA | -55                      |                   |      | 450  | Ω               |
|                                                             |                     |                                                                             | 25                       |                   | 75   | 450  | Ω               |
|                                                             |                     |                                                                             | 125                      |                   |      | 600  | Ω               |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite d'entrée</i>   | I <sub>S(off)</sub> | V <sub>SD</sub> = -20 V<br>V <sub>GD</sub> = 0                              | 25                       |                   |      | -0,5 | nA              |
|                                                             |                     |                                                                             | 125                      |                   |      | -500 | nA              |
| Output leakage current<br><i>Courant de fuite de sortie</i> | I <sub>D(off)</sub> | V <sub>DS</sub> = -20 V<br>V <sub>GS</sub> = V <sub>SB</sub> = 0            | 25                       |                   |      | -0,5 | nA              |
|                                                             |                     |                                                                             | 125                      |                   |      | -500 | nA              |
| Gate leakage current<br><i>Courant de fuite de grille</i>   | I <sub>GSS</sub>    | V <sub>GB</sub> = -20 V                                                     | 25                       |                   |      | -0,5 | nA              |
|                                                             |                     |                                                                             | 125                      |                   |      | -500 | nA              |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

**SF.F 1122 KM**  
**SF.F 1122 PM**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                   | SYMBOLS<br>SYMBLES   | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                      |                   | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                            |                      |                                                                                 | $t_{amb}$<br>(°C) | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Pull-up current<br><i>Courant de MOS de charge</i>         | $I_{G\ on}$          | $V_{GB} = -30\ V$<br>$V_{PB} = -30\ V$                                          | 25 °C             |                   |      | 2,4  | mA              |
| Threshold voltage (note 1)<br><i>Tension de seuil</i>      | $V_{GS(T)}$          | $V_{GD} = 0$<br>$V_{SB} = 0$<br>$I_D = -10\ \mu A$                              |                   | -1                | -2,5 | -5   | V               |
| Breakdown voltages (note 1)<br><i>Tensions de claquage</i> | $BV_{DSB}$           | $V_{GD} = V_{SB} = 0$<br>$I_D = -100\ \mu A$                                    |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                            | $BV_{SDB}$           | $V_{GD} = 0$<br>$I_S = -100\ \mu A$                                             |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                            | $BV_{GSB}$           | $I_S = -100\ \mu A$                                                             |                   | -35               |      |      | V               |
|                                                            | $BV_{PSB}$           | $V_{GB} = 0$<br>$I_P = -100\ \mu A$                                             |                   | -35               |      |      | V               |
| Capacitances<br><i>Capacités</i>                           | $C_{GS}$<br>$C_{GD}$ | Bias : 0 V<br><i>Polarisation</i><br>f = 1 MHz                                  |                   |                   | 1,5  |      | pF              |
|                                                            | $C_{DS}$             |                                                                                 |                   |                   | 0,2  |      | pF              |
|                                                            | $C_{SB}$             | Other pins<br>bias : 0 V<br><i>Polarisation des<br/>autres broches :</i><br>0 V | $V_{SB} = -5\ V$  |                   | 3    |      | pF              |
|                                                            | $C_{DB}$             |                                                                                 | $V_{DB} = -5\ V$  |                   | 5    |      | pF              |

(1) Over operating free-air temperature range, except typical values at 25 °C  
*Dans toute la gamme de température, sauf valeurs typiques à 25 °C*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
**SF.F 1122 KT**  
**SF.F 1122 PT**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                    | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                | $t_{amb}$<br>(°C) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                             |                    |                                                                           |                   | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>            | $R_{on}$           | $V_{DB} = 0$<br>$V_{GD} = -30\text{ V}$<br>$I_S = 1\text{ mA}$            | -20               |                   |      | 125  | $\Omega$        |
|                                                             |                    |                                                                           | 25                |                   | 25   | 125  | $\Omega$        |
|                                                             |                    |                                                                           | 85                |                   |      | 150  | $\Omega$        |
|                                                             |                    | $V_{DB} = -10\text{ V}$<br>$V_{GD} = -20\text{ V}$<br>$I_S = 1\text{ mA}$ | -20               |                   |      | 250  | $\Omega$        |
|                                                             |                    |                                                                           | 25                |                   |      | 250  | $\Omega$        |
|                                                             |                    |                                                                           | 85                |                   |      | 300  | $\Omega$        |
|                                                             |                    | $V_{DB} = -20\text{ V}$<br>$V_{GD} = -10\text{ V}$<br>$I_S = 1\text{ mA}$ | -20               |                   |      | 500  | $\Omega$        |
|                                                             |                    |                                                                           | 25                |                   | 75   | 500  | $\Omega$        |
|                                                             |                    |                                                                           | 85                |                   |      | 600  | $\Omega$        |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite d'entrée</i>   | $I_{S(off)}$       | $V_{SD} = -20\text{ V}$<br>$V_{GD} = 0$                                   | 25                |                   |      | -5   | nA              |
|                                                             |                    |                                                                           | 85                |                   |      | -500 | nA              |
| Output leakage current<br><i>Courant de fuite de sortie</i> | $I_{D(off)}$       | $V_{DS} = -20\text{ V}$<br>$V_{GS} = V_{SB} = 0$                          | 25                |                   |      | -5   | nA              |
|                                                             |                    |                                                                           | 85                |                   |      | -500 | nA              |
| Gate leakage current<br><i>Courant de fuite de grille</i>   | $I_{GSS}$          | $V_{GB} = -20\text{ V}$                                                   | 25                |                   |      | -5   | nA              |
|                                                             |                    |                                                                           | 85                |                   |      | -500 | nA              |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

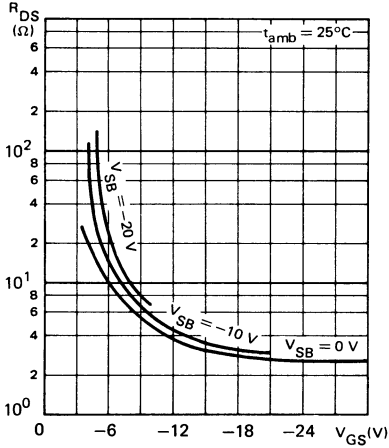
SF.F 1122 KT  
SF.F 1122 PT

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES  | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                            |                  | $t_{amb}$<br>(°C) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                            |                      |                                                                                       |                  |                   | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Pull-up current<br><i>Courant de MØS de charge</i>         | $I_{G\ on}$          | $V_{GB} = -30\ V$<br>$V_{PB} = -30\ V$                                                |                  | 25 °C             |                   |      | 2,4  | mA              |
| Threshold voltage (note 1)<br><i>Tension de seuil</i>      | $V_{GS(T)}$          | $V_{GD} = 0$<br>$V_{SB} = 0$<br>$I_D = -10\ \mu A$                                    |                  |                   | -1                | 2,5  | -5   | V               |
| Breakdown voltages (note 1)<br><i>Tensions de claquage</i> | $BV_{DSB}$           | $V_{GD} = V_{SB} = 0$<br>$I_D = -100\ \mu A$                                          |                  |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                            | $BV_{SDB}$           | $V_{GD} = 0$<br>$I_S = -100\ \mu A$                                                   |                  |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                            | $BV_{GSB}$           | $I_S = -100\ \mu A$                                                                   |                  |                   | -30               |      |      | V               |
|                                                            | $BV_{PSB}$           | $V_{GB} = 0$<br>$I_P = -100\ \mu A$                                                   |                  |                   | -30               |      |      | V               |
| Capacitances<br><i>Capacités</i>                           | $C_{GS}$<br>$C_{GD}$ | Bias : 0 V<br><i>Polarisation</i><br>$f = 1\ MHz$                                     |                  |                   |                   | 1,5  |      | pF              |
|                                                            | $C_{DS}$             |                                                                                       |                  |                   |                   | 0,2  |      | pF              |
|                                                            | $C_{SB}$             | Other pins<br>bias : 0 V<br><i>Polarisation des</i><br><i>autres broches :</i><br>0 V | $V_{SB} = -5\ V$ |                   |                   | 3    |      | pF              |
|                                                            | $C_{DB}$             |                                                                                       | $V_{DB} = -5\ V$ |                   |                   | 5    |      | pF              |

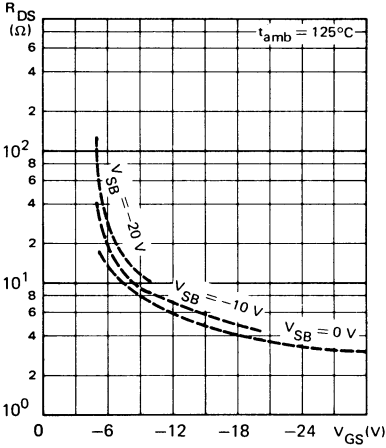
(1) Over operating free-air temperature range, except typical values at 25 °C  
*Dans toute la gamme de température, sauf valeurs typiques à 25 °C*

**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES TYPIQUES*

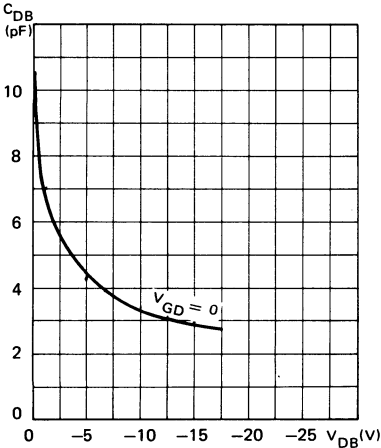
$R_{DS}$  versus  $V_{GS}$   
*en fonction de*



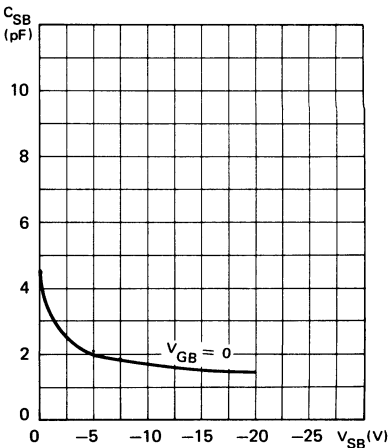
$R_{DS}$  versus  $V_{GS}$   
*en fonction de*



$C_{DB}$  versus  $V_{DB}$   
*en fonction de*



$C_{SB}$  versus  $V_{SB}$   
*en fonction de*







# Complementary MOS

*MOS complémentaires*



# General characteristics of C-MOS logic family

## Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS

### TECHNOLOGY

Complementary MOS technology put together P-channel and N-channel transistors on the same monolithic silicon crystal to achieve an ultra low consumption logic family (figure 1).

### TECHNOLOGIE

La technologie MOS complémentaire réunit sur le même cristal de silicium des transistors à canal P et à canal N dans le but d'obtenir une famille logique à très faible consommation (figure 1).

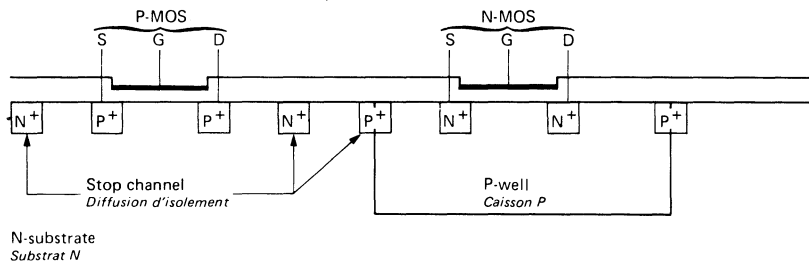


Figure 1

As in classical MOS technology P-MOS transistors are made on a high resistivity N-type substrate ( $10^{15}$  at/cm<sup>3</sup>) while N-MOS transistors need an extra slightly doped ( $2 \times 10^{16}$  at/cm<sup>3</sup>) P-type diffusion named P-well or N-MOS substrate. P<sup>+</sup> and N<sup>+</sup> source and drain diffusions also act as stop-channel diffusions to avoid parasitic transistors.

Les transistors à canal P sont réalisés sur un substrat N de haute résistivité ( $10^{15}$  at/cm<sup>3</sup>) comme pour une technologie MOS classique tandis que les transistors à canal N nécessitent une diffusion P supplémentaire, faiblement dopée ( $2 \times 10^{16}$  at/cm<sup>3</sup>) appelée caisson P ou substrat des transistors à canal N. Les diffusions P<sup>+</sup> ou N<sup>+</sup> de source et de drain servent aussi de diffusions d'isolement évitant la création de transistors parasites.

### BASIC CIRCUITS

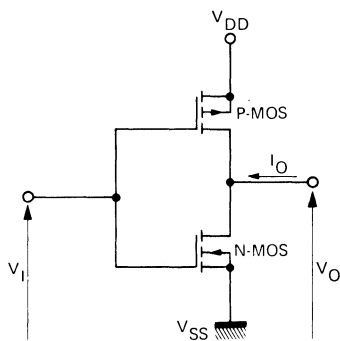
#### THE INVERTER

Figure 2 shows a C-MOS inverter and its equivalent circuit. A voltage equal to  $V_{DD}$  applied at the input terminal switches on the N-channel transistor and switches off the P-channel transistor so that the output voltage is  $V_{SS}$ . In the same way a voltage equal to  $V_{SS}$  applied at the input terminal switches on the P-channel transistor and switches off the N-channel transistor so that the output voltage is  $V_{DD}$ . Thus this circuit is really an inverter and the output voltage swing equals the input voltage swing. Transfer and output characteristics are shown in figure 3.

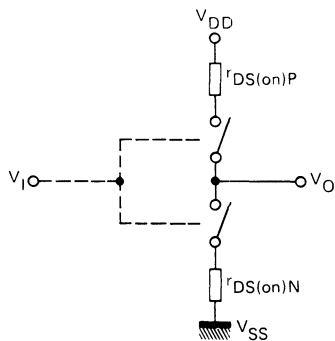
### MONTAGES DE BASE

#### L'INVERSEUR

La figure 2 montre un inverseur C-MOS et son schéma équivalent. Une tension d'entrée égale à  $V_{DD}$  met en conduction le transistor à canal N et bloque le transistor à canal P si bien que la tension de sortie est égale à  $V_{SS}$ . De la même façon, une tension d'entrée égale à  $V_{SS}$  rend conducteur le transistor à canal P et bloque le transistor à canal N si bien que la tension de sortie est égale à  $V_{DD}$ . Le circuit est bien un inverseur et l'excursion de tension en sortie est égale à l'excursion de tension d'entrée. Les caractéristiques de transfert et de sortie sont données figure 3.

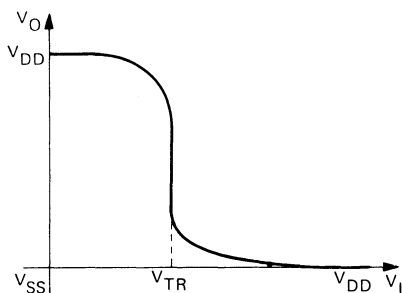


A — Electrical schematic  
*Schéma électrique*

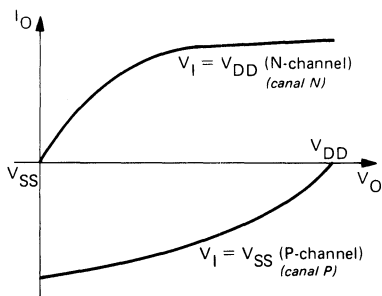


B — Equivalent circuit  
*Circuit équivalent*

Figure 2 — The inverter  
*L'inverseur*



A — Transfer characteristic  
*Caractéristique de transfert*



B — Output characteristic  
*Caractéristique de sortie*

Figure 3 — Inverter characteristics  
*Caractéristiques de l'inverseur*

## TEMPERATURE DEPENDENCE

Output currents decrease as temperature increases at the typical rate of 0,3 % per °C but transfer voltage  $V_{TR}$  is very stable : only  $\pm 1,5\%$  of variation over the full military temperature range  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$ .

## INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE

Les courants de sortie diminuent avec la température au rythme de 0,3 % par °C (typique). Par contre, la tension de transition  $V_{TR}$  est très stable :  $\pm 1,5\%$  de variation dans la gamme de température militaire  $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+125^{\circ}\text{C}$ .

## THE LOGIC GATES

C-MOS gates are obtained by combining the same number of P-channel and N-channel transistors with corresponding gates tied together. The fundamental rule to be observed is that the P-MOS and N-MOS configurations must be dual so that a DC path could not exist between  $V_{DD}$  and  $V_{SS}$  when inputs are either at low or high logic level. (fig. 4)

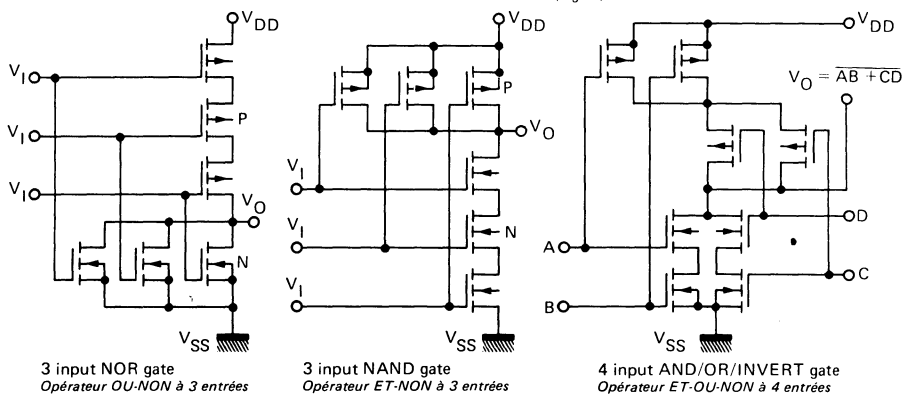


Figure 4 — Logic gates  
Opérateurs logiques

Unlike for the inverter, the logic gate exhibits several distinct transfer and output characteristics following the input logic configuration. (fig. 5)

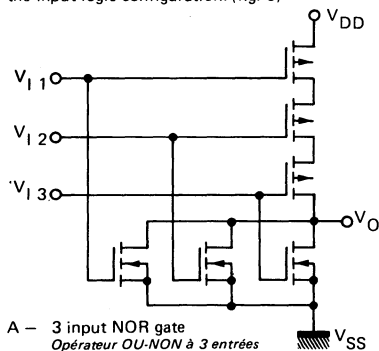
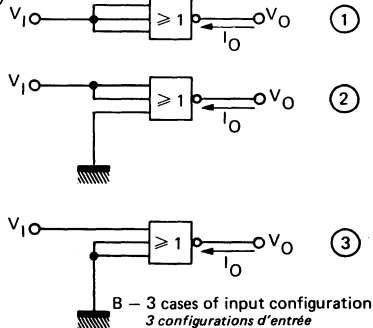


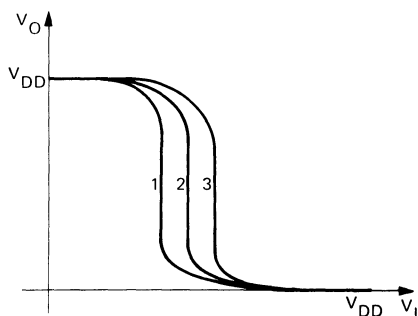
Figure 5 — Characteristics of a 3 input NOR gate  
Caractéristiques d'un opérateur OU-NON à 3 entrées

## LES OPERATEURS LOGIQUES

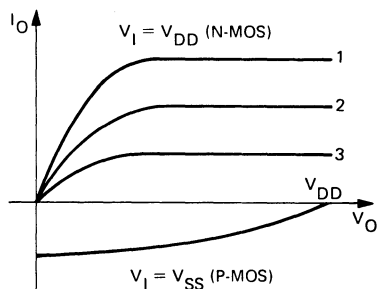
Les opérateurs logiques C-MOS sont obtenus en combinant un nombre égal de transistors à canal N et à canal P dont les grilles sont réunies deux à deux. La règle fondamentale à respecter est la suivante : les deux réseaux de transistors doivent être "dual" de façon à ce qu'il n'y ait pas de conduction directe entre  $V_{DD}$  et  $V_{SS}$  quel que soit l'état logique des entrées. (fig. 4)

Contrairement à l'inverseur, la porte logique présente plusieurs caractéristiques de transfert et de sortie distinctes suivant la configuration logique des entrées. (fig. 5)





C — Transfer characteristics  
*Caractéristiques de transfert*

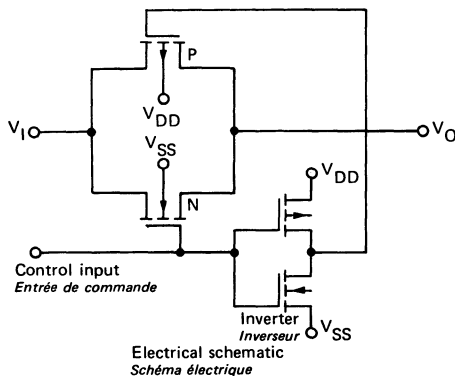


D — Output characteristics  
*Caractéristiques de sortie*

Figure 5 — Continued  
*Suite*

## THE TRANSMISSION GATE

The C-MOS transmission gate consists of two MOS transistors, a P-channel and a N-channel, connected in parallel with opposite phase control signals (fig. 6). This circuit acts as an ohmic switch with a low ON resistance depending on transistors geometry and a very high off resistance ( $\sim 10^{11} \Omega$ ). This bidirectional switch does not exhibit offset voltage even when the input signal equals the control signal. The transmission gate is usefull in digital (flip-flop etc...) and analog (multiplexers) applications.



## LA PORTE DE TRANSMISSION

La porte de transmission complémentaire comprend deux transistors MOS, un canal P et un canal N, reliés en parallèle et commandés par des signaux en opposition de phase (fig. 6). Ce circuit fonctionne comme un interrupteur ohmique dont la résistance à l'état passant est fonction de la géométrie des transistors et dont la résistance à l'état bloqué est très élevée ( $\sim 10^{11} \Omega$ ). Cet interrupteur bidirectionnel ne présente pas de tension de décalage même lorsque le signal d'entrée est égal au signal de commande. La porte de transmission est utilisable pour des applications logiques (bascules etc...) et analogiques (multiplexeurs).

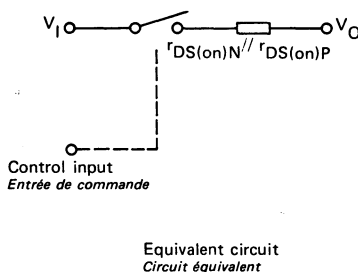


Figure 6 — The transmission gate  
*La porte de transmission*

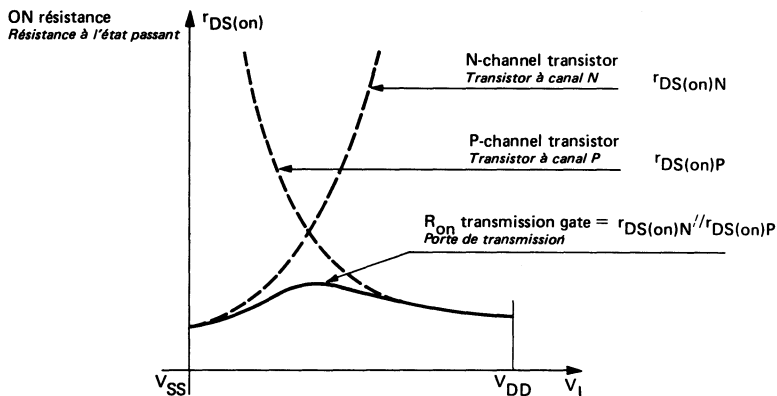


Figure 7 — ON résistance of the transmission gate  
*Résistance à l'état passant de la porte de transmission*

## INPUT PROTECTION

C-MOS circuits have a very high input impedance ( $10^{15} \Omega$ ) and during handling or testing a low energy static charge can develop at the input a high voltage capable of break down an unprotected gate oxide. Thus an input protection network is used in all SESCOSEM C-MOS integrated circuits. Figure 8 shows the more often used network : a parasitic input voltage will be attenuated by the input RC filter and clamped by the protection diodes.

## PROTECTION D'ENTREE

Les circuits C-MOS ont une impédance d'entrée très élevée ( $10^{15} \Omega$ ) et, durant leur manipulation ou leur contrôle, une charge statique de faible énergie peut suffire à créer une haute tension à l'entrée capable de détruire un oxyde de grille non protégé. Un circuit de protection d'entrée est donc prévu sur tous les circuits intégrés C-MOS SESCOSEM. La figure 8 montre le schéma le plus souvent employé : une tension d'entrée parasite sera atténuée par le filtre RC et son amplitude écrêtée par les diodes de protection.

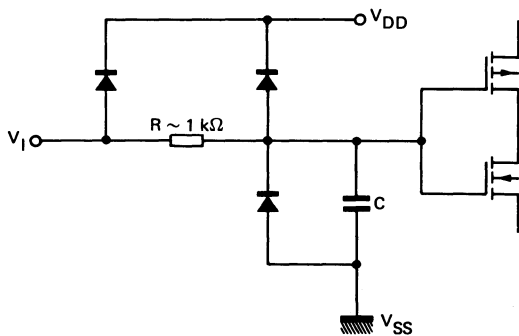


Figure 8

## LOGICAL LEVELS AND NOISE-IMMUNITY DEFINITIONS

The static noise-immunity voltages  $V_{NL}$  and  $V_{NH}$  are defined as the maximum input noise amplitude that will be attenuated during its propagation through the logical system. These voltages are guaranteed higher than 30 % of the power supply voltage  $V_{DD} - V_{SS}$ .

Definitions :

$$V_{ILmax} = \left\{ \begin{array}{l} \text{maximum low level input voltage} \\ \text{tension maximale d'entrée permise à l'état bas} \end{array} \right\} = V_{NL}$$

$$V_{IHmin} = \left\{ \begin{array}{l} \text{minimum high level input voltage} \\ \text{tension minimale d'entrée permise à l'état haut} \end{array} \right\} = V_{DD} - V_{NH}$$

$$V_{OLmax} = \left\{ \begin{array}{l} \text{maximum low level output voltage} \\ \text{tension maximale garantie en sortie à l'état bas} \end{array} \right\}$$

with worse case input configuration  
and logical levels  $V_{ILmax}$  or  $V_{IHmin}$   
avec les entrées dans leur configuration  
la plus défavorable et les niveaux logi-  
ques  $V_{ILmax}$  ou  $V_{IHmin}$

$$V_{OHmin} = \left\{ \begin{array}{l} \text{minimum high level output voltage} \\ \text{tension minimale garantie en sortie à l'état haut} \end{array} \right\}$$

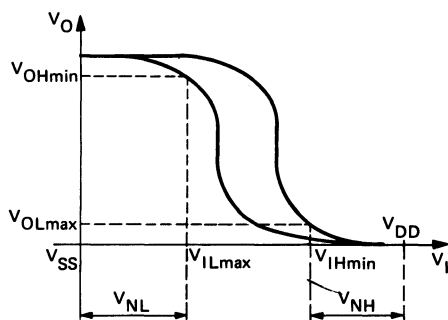


Figure 9 — Minimum and maximum voltage transfer characteristics (gate)  
*Caractéristiques de transfert minimale et maximale (opérateur simple)*

## DEFINITIONS DES NIVEAUX LOGIQUES ET DE L'IMMUNITÉ AU BRUIT

Les tensions d'immunité au bruit statique  $V_{NL}$  et  $V_{NH}$  sont définies comme l'amplitude maximale de bruit à l'entrée qui sera atténuée au cours de sa propagation à travers le système logique. Ces tensions sont garanties supérieures à 30 % de la tension d'alimentation  $V_{DD} - V_{SS}$ .

Définitions :

$$V_{ILmax} = \left\{ \begin{array}{l} \text{maximum low level input voltage} \\ \text{tension maximale d'entrée permise à l'état bas} \end{array} \right\} = V_{NL}$$

$$V_{IHmin} = \left\{ \begin{array}{l} \text{minimum high level input voltage} \\ \text{tension minimale d'entrée permise à l'état haut} \end{array} \right\} = V_{DD} - V_{NH}$$

$$V_{OLmax} = \left\{ \begin{array}{l} \text{maximum low level output voltage} \\ \text{tension maximale garantie en sortie à l'état bas} \end{array} \right\}$$

with worse case input configuration  
and logical levels  $V_{ILmax}$  or  $V_{IHmin}$   
avec les entrées dans leur configuration  
la plus défavorable et les niveaux logi-  
ques  $V_{ILmax}$  ou  $V_{IHmin}$

$$V_{OHmin} = \left\{ \begin{array}{l} \text{minimum high level output voltage} \\ \text{tension minimale garantie en sortie à l'état haut} \end{array} \right\}$$



Example : ( $V_{SS} = 0\text{ V}$ )  
Exemple

|                     | Logical gates<br><i>Opérateurs logiques</i> |                        | Flip-flops and MSI<br><i>Bascules et MSI</i> |                        |
|---------------------|---------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|------------------------|
|                     | $V_{DD} = 5\text{ V}$                       | $V_{DD} = 10\text{ V}$ | $V_{DD} = 5\text{ V}$                        | $V_{DD} = 10\text{ V}$ |
| $V_{IL\text{ max}}$ | 1,5 V                                       | 3 V                    | 1,5 V                                        | 3 V                    |
| $V_{IH\text{ min}}$ | 3,5 V                                       | 7 V                    | 3,5 V                                        | 7 V                    |
| $V_{OL\text{ max}}$ | 0,95 V                                      | 2,9 V                  | 0,8 V                                        | 1 V                    |
| $V_{OH\text{ min}}$ | 3,6 V                                       | 7,2 V                  | 4,2 V                                        | 9 V                    |

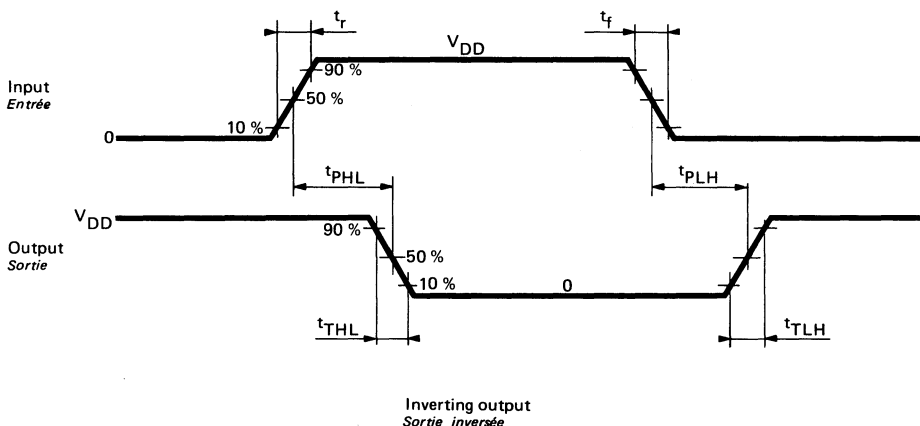
## DYNAMIC DEFINITIONS

As shown on the following timing diagrams, rise and fall times and transition times are measured between 10 % and 90 % of the signal amplitude, i.e. of the  $V_{DD}$  power supply voltage. Set-up and hold times, and propagation delay times are taken at 50 % of the signals amplitude. Nominal output load capacitance is 15 pF.

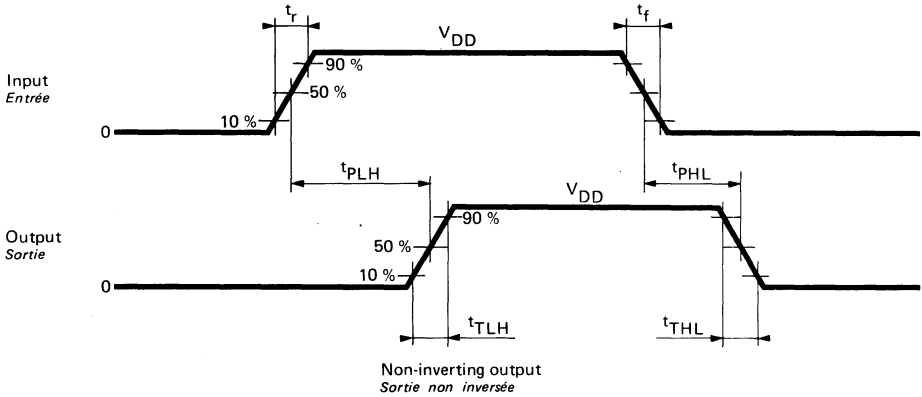
## DEFINITIONS DYNAMIQUES

Comme indiqué sur les diagrammes des temps ci-après, les temps de montée et de descente ainsi que les temps de transition sont mesurés entre 10 % et 90 % de l'amplitude du signal, c'est-à-dire de la tension d'alimentation  $V_{DD}$ . Les temps de préétablissement et de maintien sont pris à 50 % de l'amplitude des signaux. La capacité de charge nominale en sortie est de 15 pF.

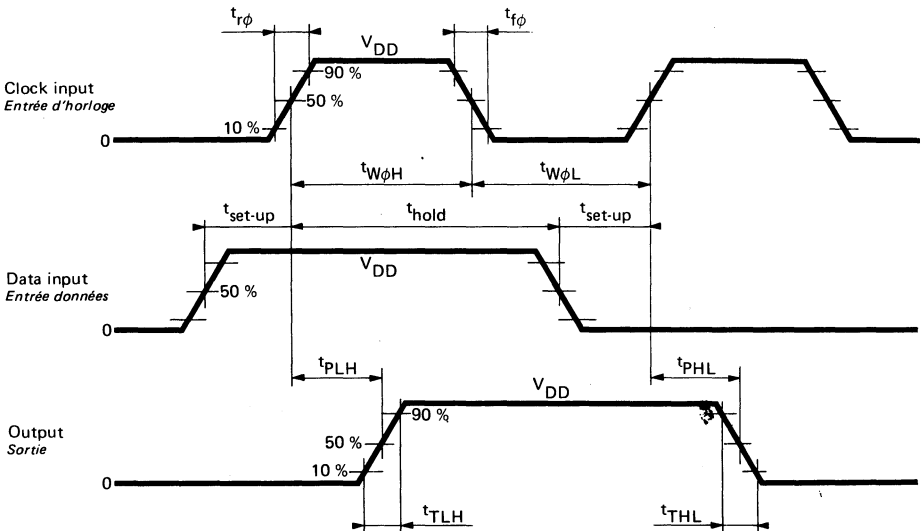
### COMBINATIONAL LOGIC CIRCUITS CIRCUITS LOGIQUES COMBINATOIRES



COMBINATIONAL LOGIC CIRCUITS  
CIRCUITS LOGIQUES COMBINATOIRES

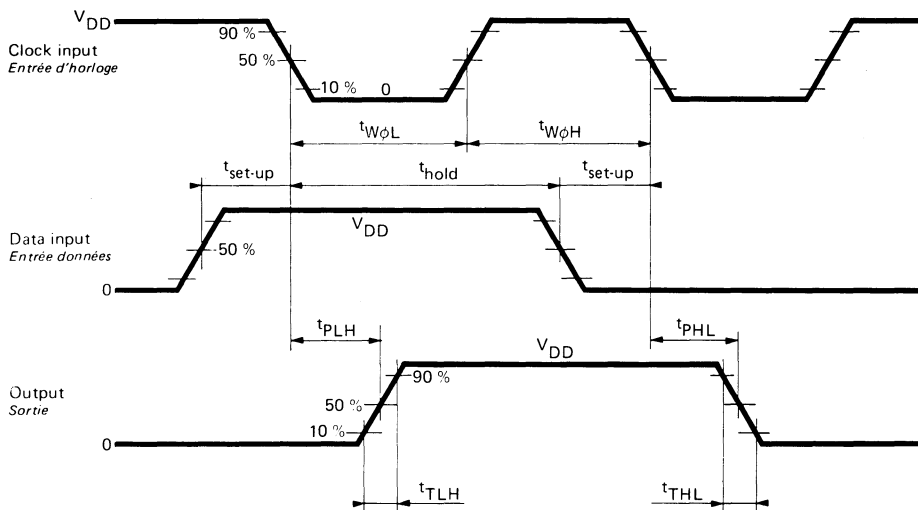


SEQUENTIAL LOGIC CIRCUITS  
CIRCUITS LOGIQUES SEQUENTIELS



Set-up time, hold time, propagation delay times and transition times (positive edge triggered sequential circuit)  
Temps de préétablissement, de maintien, de propagation et de transition (circuit séquentiel déclenché par un front positif)

## SEQUENTIAL LOGIC CIRCUITS CIRCUITS LOGIQUES SEQUENTIELS



Set-up time, hold time, propagation delay times and transition times (negative edge triggered sequential circuit)  
Temps de préétablissement, de maintien, de propagation et de transition (circuit séquentiel déclenché par un front négatif)

### DESIGN AND OPERATING CONSIDERATIONS

#### — UNUSED INPUTS :

All unused inputs must be connected to either  $V_{DD}$  or  $V_{SS}$  or tied to another like input. On printed circuit boards, unused inputs, i.e. only connected when the board is inserted in the system, must be grounded with 200 k $\Omega$  resistor to prevent electrostatical damage.

#### — INPUT SIGNALS AND POWER TURN-ON :

Low impedance signals may be applied at the circuit inputs only after the power supply has been turned on.

### RECOMMANDATIONS D'EMPLOI

#### — ENTREES INUTILISEES :

Toutes les entrées inutilisées doivent être reliées à  $V_{DD}$ , à  $V_{SS}$  ou réunies à une autre entrée utilisée. Sur un circuit imprimé les entrées inutilisées, c'est-à-dire reliées uniquement quand le circuit imprimé est enfiché dans son connecteur, doivent être mises à la masse par une résistance de 200 k $\Omega$  afin d'éviter une détérioration par charge électrostatique.

#### — SIGNAUX D'ENTREE ET MISE EN ROUTE DE L'ALIMENTATION :

Des signaux à basse impédance ne peuvent être appliqués sur les entrées qu'après le branchement de la tension d'alimentation.

---

– OUTPUTS LOADING :

C-MOS outputs may be shorted to  $V_{DD}$  or  $V_{SS}$  or connected with lamps or relays provided that maximum power dissipation of 200 mW per package is not exceeded.

– CLOCK INPUTS :

To avoid erroneous logic state it is important to respect the specified maximum clock rise and fall times.

– DEVICES HANDLING :

Although a protection network exists at all C-MOS inputs these handling precautions should be followed :

- Soldering-iron tips (low voltage preferred) and testing equipment should be carefully grounded.
- Devices should not be handled in insulated containers like plastic snow.
- Operators should not wear nylon smock.
- Devices should not be inserted or removed from circuit with power on.

– CHARGE DES SORTIES :

*Les sorties C-MOS peuvent être court-circuitées à  $V_{DD}$  ou à  $V_{SS}$  ou reliées à des lampes ou des relais à condition que la puissance dissipée ne dépasse pas 200 mW par boîtier.*

– ENTREES D'HORLOGE :

*Afin d'éviter un fonctionnement logique erroné, il est important de respecter les temps de montée et de descente maximum d'horloge donnés dans les feuilles de spécifications.*

– MANIPULATION DES DISPOSITIFS :

*Bien que toutes les entrées des circuits comportent un réseau de protection interne les précautions d'utilisation ci-dessous doivent être suivies :*

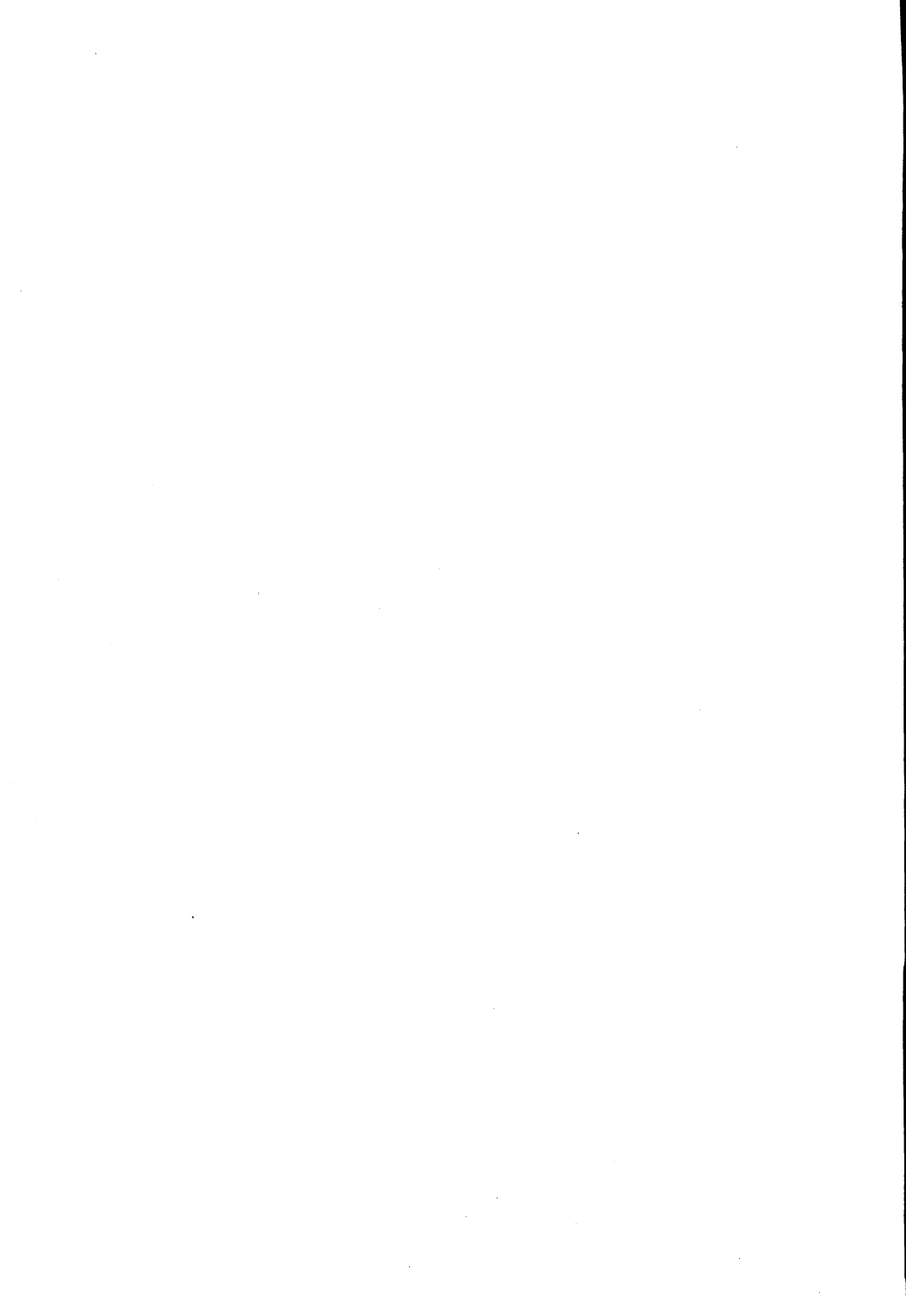
- *Les fers à souder (si possible basse tension) et les équipements de test doivent être soigneusement mis à la masse.*
- *Les dispositifs ne doivent pas être manipulés, enfilés dans un matériau isolant tel que la mousse plastique.*
- *Les opérateurs ne doivent pas porter de blouse en nylon.*
- *Les dispositifs ne doivent pas être mis en place ou enlevé d'un montage sous tension.*

# Absolute maximum ratings

## Valeurs limites absolues

---

|                                             |                                                                 |                 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| — Operating temperature . . . . .           | EV                                                              | −40°C → + 85°C  |
| Température de fonctionnement               | KM                                                              | −55°C → + 125°C |
| — Storage temperature . . . . .             | EV                                                              | −55°C → + 125°C |
| Température de stockage                     | KM                                                              | −65°C → + 175°C |
| — $V_{DD}$ supply voltage . . . . .         | $V_{SS} - 0,3 \text{ V} \leq V_{DD} \leq V_{SS} + 15 \text{ V}$ |                 |
| Tension d'alimentation $V_{DD}$             |                                                                 |                 |
| — Input voltage (any input) . . . . .       | $V_{SS} - 0,3 \text{ V} \leq V_I \leq V_{DD} + 0,3 \text{ V}$   |                 |
| Tension d'entrée (toutes entrées)           |                                                                 |                 |
| — Power dissipation (per package) . . . . . | 200 mW                                                          |                 |
| Dissipation de puissance par boîtier        |                                                                 |                 |



SF.F 24000 A, SF.F 24001 A  
SF.F 24002 A, SF.F 24025 A

C—MOS NOR GATES  
OPERATEURS OU-NON C—MOS

BASIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type                                                                 | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Supply voltage<br><i>Tension d'alimentation</i> | Input voltage<br><i>Tension d'entrée</i> |          |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|
|                                                                      |                           |                                                                                              |                                                       | $V_{DD} - V_{SS}$                               | min.                                     | max.     |
| SF.F 24000 AEV<br>SF.F 24001 AEV<br>SF.F 24002 AEV<br>SF.F 24025 AEV | TO-116                    | -40°C, + 85°C                                                                                | -55°C, +125°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |
| SF.F 24000 AKM<br>SF.F 24001 AKM<br>SF.F 24002 AKM<br>SF.F 24025 AKM | TO-116                    | -55°C, +125°C                                                                                | -65°C, +150°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |

IDENTIFICATION TABLE  
TABLE D'IDENTIFICATION

| Type         | Function<br><i>Fonction</i>                                                                      |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SF.F 24000 A | Dual 3 input NOR gate plus inverter<br><i>Double opérateur OU-NON à 3 entrées plus inverseur</i> |
| SF.F 24001 A | Quadruple 2 input NOR gate<br><i>Quadruple opérateur OU-NON à 2 entrées</i>                      |
| SF.F 24002 A | Dual 4 input NOR gate<br><i>Double opérateur OU-NON à 4 entrées</i>                              |
| SF.F 24025 A | Triple 3 input NOR gate<br><i>Triples opérateur OU-NON à 3 entrées</i>                           |

PRINCIPAL FEATURES  
DONNEES PRINCIPALES

|                                                                                  |                                                                                                                                     |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| — Static operation<br><i>Fonctionnement statique</i>                             |                                                                                                                                     |                                                                                       |
| — Only one power supply<br><i>Une seule tension d'alimentation</i>               |                                                                                                                                     |                                                                                       |
| — Ultra low power supply consumption<br><i>Très faible puissance dissipée</i>    | : 10 nW                                                                                                                             | } typical at :<br>typique à<br>$V_{DD} = 10\text{ V}$<br>$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ |
| — Medium speed operation<br><i>Vitesse de fonctionnement moyenne</i>             | : $t_{PLH} = t_{PHL} = 25\text{ ns}$                                                                                                |                                                                                       |
| — Low output impedance<br><i>Faible impédance de sortie</i>                      | : 500 $\Omega$ at high level and 200 $\Omega$ at low level (typ.)<br>500 $\Omega$ à l'état haut et 200 $\Omega$ à l'état bas (typ.) |                                                                                       |
| — Double diode input protection<br><i>Double diode de protection aux entrées</i> |                                                                                                                                     |                                                                                       |

SF.F 24000 A, SF.F 24001 A  
SF.F 24002 A, SF.F 24025 A

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

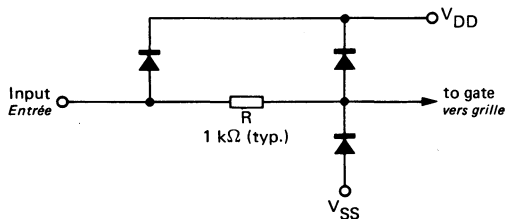
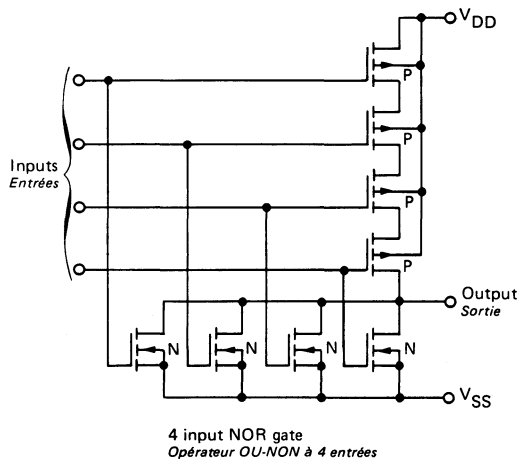
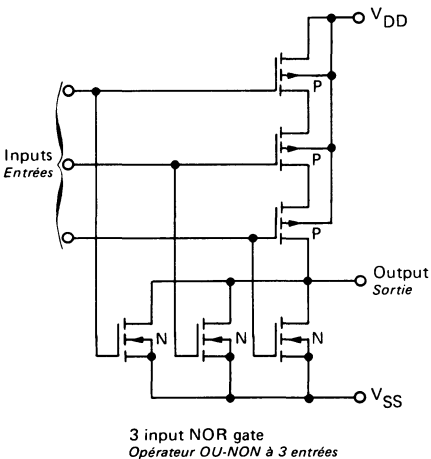
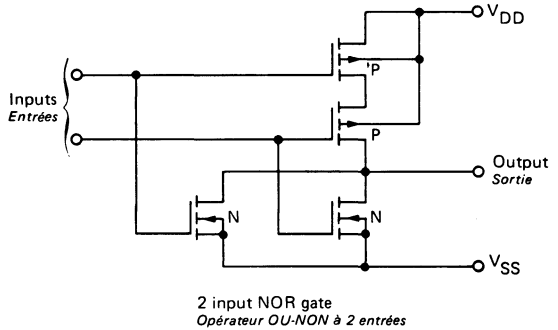
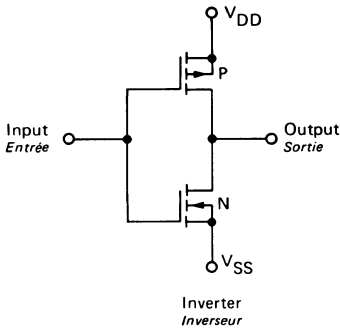
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}, \quad V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                          |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}, \quad V_{DD} + 0,3 \text{ V}$                                                         |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                         |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C}, \quad + 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}, \quad + 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C}, \quad + 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}, \quad + 150^{\circ}\text{C}$ |

PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES

|                                                                                                                       |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Package : TO-116 (CB-2)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>Top view<br/><i>Vue de dessus</i></p> <p>SF.F 24000 A</p> | <p><b>Package : TO-116 (CB-2)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>Top view<br/><i>Vue de dessus</i></p> <p>SF.F 24001 A</p> |
| <p><b>Package : TO-116 (CB-2)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>Top view<br/><i>Vue de dessus</i></p> <p>SF.F 24002 A</p> | <p><b>Package : TO-116 (CB-2)</b><br/><i>Boîtier</i></p> <p>Top view<br/><i>Vue de dessus</i></p> <p>SF.F 24025 A</p> |



**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**



# SF.F 24000 A, SF.F 24001 A SF.F 24002 A, SF.F 24025 A

## STATIC CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES STATIQUES

SF.F 24000 AKM, SF.F 24001 AKM  
SF.F 24002 AKM, SF.F 24025 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE             | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |      |       |      |       |      | UNITS<br>UNITES |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|-----------------|------|
|                                                                                                         |                     |                                                        | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -55°C |      |      | 25°C |       |      | 125°C |      |                 |      |
|                                                                                                         |                     |                                                        |                       |                        | min.  | typ. | max. | min. | typ.  | max. | min.  | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                                        |                       | 5                      |       |      | 0,05 |      | 0,001 | 0,05 |       |      | 3               | μA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        |                       | 10                     |       |      | 0,1  |      | 0,001 | 0,1  |       |      | 6               | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                                        |                       | 5                      |       |      | 0,25 |      | 0,005 | 0,25 |       |      | 15              | μW   |
|                                                                                                         |                     |                                                        |                       | 10                     |       |      | 1    |      | 0,01  | 1    |       |      | 60              | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      |       |      | 0,01 |      | 0     | 0,01 |       |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        |                       | 10                     |       |      | 0,01 |      | 0     | 0,01 |       |      | 0,05            | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99 | 5     |      | 4,95  |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99 | 10    |      | 9,95  |      |                 | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>(TON)</sub>  | I <sub>D</sub> =10μA                                   |                       |                        |       |      | 1,7  |      |       | 1,5  |       |      | 1,3             | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>(TOP)</sub>  | I <sub>D</sub> =-10μA                                  |                       |                        |       |      | -1,7 |      |       | -1,5 |       |      | -1,3            | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 3,6                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5  | 2,25  |      | 1,4   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 7,2                   | 10                     | 3     |      |      | 3    | 4,5   |      | 2,9   |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 0,95                  | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5  | 2,25  |      | 1,5   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 2,9                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3    | 4,5   |      | 3     |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub>                        | 0,4                   | 5                      | 0,5   |      |      | 0,4  | 1     |      | 0,28  |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 0,5                   | 10                     | 1,1   |      |      | 0,9  | 2,5   |      | 0,65  |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub>                        | 2,5                   | 5                      | -0,62 |      |      | -0,5 | -2    |      | -0,35 |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 9,5                   | 10                     | -0,62 |      |      | -0,5 | -1    |      | -0,35 |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>      |                                                        |                       |                        |       |      |      |      | 10    |      |       |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24000 AEV, SF.F 24001 AEV  
SF.F 24002 AEV, SF.F 24025 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE             | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |       |      |       |      | UNITS<br>UNITES |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|------|-----------------|------|
|                                                                                                         |                     |                                                        | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C |      |      | 25°C  |       |      | 85°C  |      |                 |      |
|                                                                                                         |                     |                                                        |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.  | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                                        |                       | 5                      |       |      | 0,5  |       | 0,005 | 0,5  |       |      | 15              | μA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    |                        |       | 5    |      | 0,005 | 5     |      |       | 30   | μA              |      |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                                        | 5                     |                        |       | 2,5  |      | 0,025 | 2,5   |      |       | 75   | μW              |      |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    |                        |       | 50   |      | 0,05  | 50    |      |       | 300  | μW              |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |       |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    |                        |       | 0,01 |      | 0     | 0,01  |      |       | 0,05 | V               |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95  |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    | 9,99                   |       |      | 9,99 | 10    |       | 9,95 |       |      | V               |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =10μA                                   |                       |                        |       |      | 1,7  |       | 1,5   |      |       | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-10μA                                  |                       |                        |       |      | -1,7 |       | -1,5  |      |       | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 3,6                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 7,2                   | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9   |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 0,95                  | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 2,9                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5   |      | 3     |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub>                        | 0,4                   | 5                      | 0,35  |      |      | 0,3   | 1     |      | 0,24  |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 0,5                   | 10                     | 0,72  |      |      | 0,6   | 2,5   |      | 0,48  |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub>                        | 2,5                   | 5                      | -0,35 |      |      | -0,3  | -2    |      | -0,24 |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 9,5                   | 10                     | -0,3  |      |      | -0,25 | -1    |      | -0,2  |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>      |                                                        |                       |                        |       |      |      |       | 10    |      |       |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

SF.F 24000 A, SF.F 24001 A  
SF.F 24002 A, SF.F 24025 A

**DYNAMIC CHARACTERISTICS** (Note 1) **SF.F 24000 AKM, SF.F 24001 AKM**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES** **SF.F 24002 AKM, SF.F 24025 AKM**

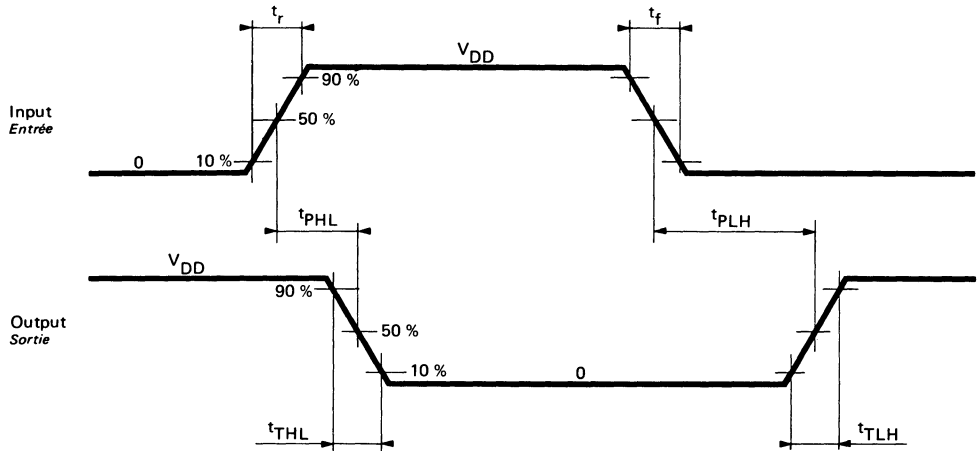
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLIS | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                       |                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time, high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i> | t <sub>PHL</sub>    |                                            | 5                      |                   | 35   | 50   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 40   | ns              |
| Propagation delay time, low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i>   | t <sub>PLH</sub>    |                                            | 5                      |                   | 35   | 95   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 45   | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i>                                    | t <sub>THL</sub>    |                                            | 5                      |                   | 65   | 125  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 35   | 70   | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>                                      | t <sub>TLH</sub>    |                                            | 5                      |                   | 65   | 175  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 35   | 75   | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                         | C <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS** (Note 1) **SF.F 24000 AEV, SF.F 24001 AEV**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES** **SF.F 24002 AEV, SF.F 24025 AEV**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLIS | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                       |                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time, high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i> | t <sub>PHL</sub>    |                                            | 5                      |                   | 35   | 80   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 55   | ns              |
| Propagation delay time, low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i>   | t <sub>PLH</sub>    |                                            | 5                      |                   | 35   | 120  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 65   | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i>                                    | t <sub>THL</sub>    |                                            | 5                      |                   | 65   | 200  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 35   | 115  | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>                                      | t <sub>TLH</sub>    |                                            | 5                      |                   | 65   | 300  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 35   | 125  | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                         | C <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |

NOTE 1 :  
These specifications apply for t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.  
Ces spécifications sont valables pour t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de V<sub>DD</sub> = 0,3 % / °C.

**TIMING DIAGRAM**  
*DIAGRAMME DES TEMPS*



**TRANSITION TIMES AND PROPAGATION DELAY TIMES**  
*TEMPS DE TRANSITION ET DE PROPAGATION*



BASIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type           | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Supply voltage<br><i>Tension d'alimentation</i> | Input voltage<br><i>Tension d'entrée</i> |          |
|----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|
|                |                           |                                                                                              |                                                       | $V_{DD} - V_{SS}$                               | min.                                     | max.     |
| SF.F 24008 AEV | MP-117                    | -40°C, + 85°C                                                                                | -55°C, +125°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |
| SF.F 24008 AKM | MP-117                    | -55°C, +125°C                                                                                | -65°C, +150°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |

GENERAL DESCRIPTION  
DESCRIPTION GENERALE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 24008 A is a 4 bit full adder realized with C-MOS technology. The circuit performs full binary addition for two words of 4 bit each (A1 to A4 and B1 to B4). It delivers the four sum bit <math>\Sigma 1</math> to <math>\Sigma 4</math> and a fast parallel "carry out" to permit high speed operation when using several SF.F 24008 A.</p> | <p>Le SF.F 24008 A est un additionneur 4 bits réalisé en technologie C-MOS. Le circuit effectue l'addition binaire de deux mots de 4 bits chacun (A1 à A4 et B1 à B4). Il fournit la somme sur 4 bits et une sortie "report" anticipé permettant un fonctionnement à vitesse élevée avec plusieurs SF.F 24008 A.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

PRINCIPAL FEATURES  
DONNEES PRINCIPALES

- Static operation  
*Fonctionnement statique*
- Low static power consumption  
*Faible puissance dissipée au repos*
- High speed operation  
*Vitesse de fonctionnement élevée*
- Carry-in to carry-out propagation delay time  
*Temps de propagation de l'entrée report à la sortie report*
- Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*

10  $\mu$ W  
typical at :  
typique à  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $C_L = 15$  pF  
 $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$   
45 ns

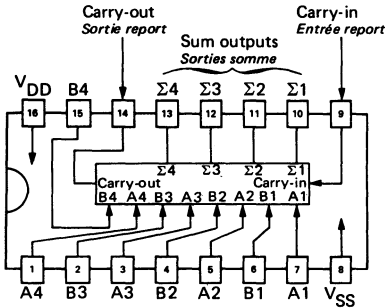
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3\text{ V} , \quad V_{SS} + 15\text{ V}$                                                             |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3\text{ V} , \quad V_{DD} + 0,3\text{ V}$                                                            |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                           |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C} , \quad + 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C} , \quad + 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C} , \quad + 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C} , \quad + 150^{\circ}\text{C}$ |

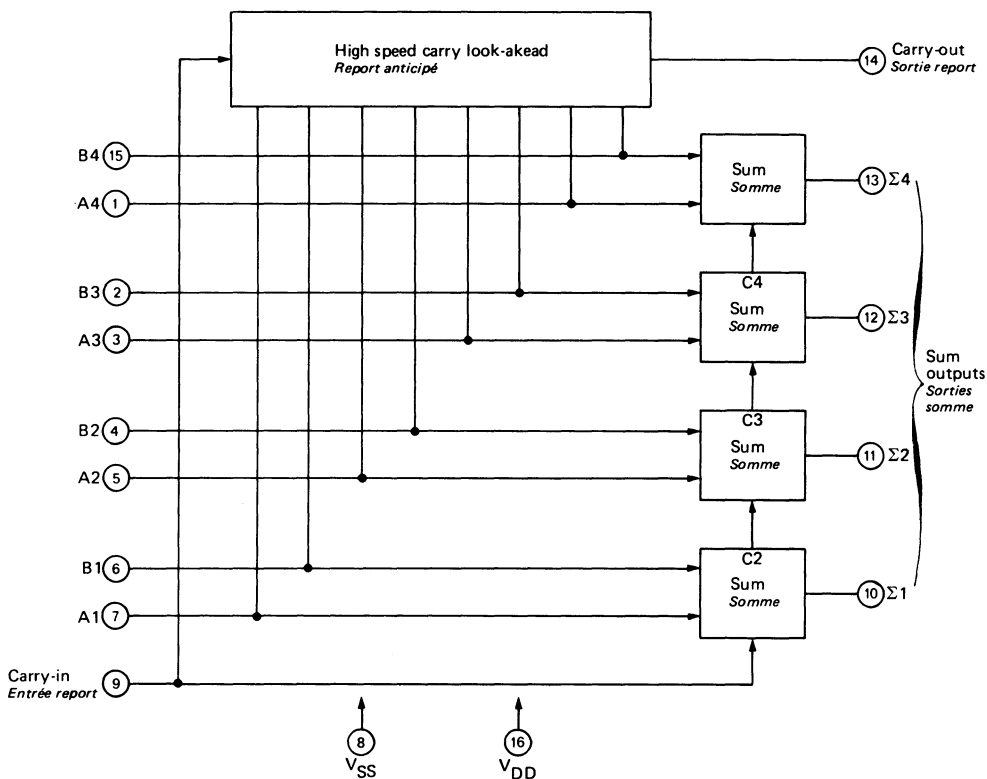
PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE

Package MP-117 (CB-79)  
Boîtier

Top view  
Vue de dessus





**LOGIC DIAGRAM**  
**SCHEMA LOGIQUE**

**TRUTH TABLE**  
**TABLE DE VERITE**

| A4 | B4 | C4 | Carry-out<br>Sortie report | Σ4 |
|----|----|----|----------------------------|----|
| L  | L  | L  | L                          | L  |
| H  | L  | L  | L                          | H  |
| L  | H  | L  | L                          | H  |
| H  | H  | L  | H                          | L  |
| L  | L  | H  | L                          | H  |
| H  | L  | H  | H                          | L  |
| L  | H  | H  | H                          | L  |
| H  | H  | H  | H                          | H  |

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24008 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                        | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE |      |    |        | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |        | UNITS<br>UNITES |       |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|------|----|--------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|--------|-----------------|-------|------|------|
|                                                                                                 |                    |                                            |      |    |        | -55°C                 |                        |       | 25°C |      |        |                 | 125°C |      |      |
|                                                                                                 |                    |                                            |      |    |        | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | min.  | typ. | max. | min.   |                 | typ.  | max. | min. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                          | I <sub>DL</sub>    |                                            |      | 5  |        |                       | 5                      |       | 0,3  | 5    |        |                 | 300   | μA   |      |
|                                                                                                 |                    |                                            |      | 10 |        |                       | 10                     |       | 0,5  | 10   |        |                 | 600   |      |      |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i> | P <sub>DL</sub>    |                                            |      | 5  |        |                       | 25                     |       | 1,5  | 25   |        |                 | 1500  | μW   |      |
|                                                                                                 |                    |                                            |      | 10 |        |                       | 100                    |       | 5    | 100  |        |                 | 6000  |      |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                           | V <sub>OL</sub>    |                                            |      | 5  |        |                       | 0,01                   |       | 0    | 0,01 |        |                 | 0,05  | V    |      |
|                                                                                                 |                    |                                            |      | 10 |        |                       | 0,01                   |       | 0    | 0,01 |        |                 | 0,05  |      |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                         | V <sub>OH</sub>    |                                            |      | 5  | 4,99   |                       |                        | 4,99  | 5    |      | 4,95   |                 |       | V    |      |
|                                                                                                 |                    |                                            |      | 10 | 9,99   |                       |                        | 9,99  | 10   |      | 9,95   |                 |       |      |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                               | V <sub>(TO)N</sub> | I <sub>D</sub> =20μA                       |      |    |        |                       | 1,7                    |       | 1,5  |      |        | 1,3             |       | V    |      |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                               | V <sub>(TO)P</sub> | I <sub>D</sub> =-20μA                      |      |    |        |                       | -1,7                   |       | -1,5 |      |        | -1,3            |       | V    |      |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i>     | V <sub>nL</sub>    |                                            | 0,95 | 5  | 1,5    |                       |                        | 1,5   | 2,25 |      | 1,4    |                 |       | V    |      |
|                                                                                                 |                    |                                            | 2,9  | 10 | 3      |                       |                        | 3     | 4,5  |      | 2,9    |                 |       |      |      |
|                                                                                                 | V <sub>nH</sub>    |                                            | 3,6  | 5  | 1,4    |                       |                        | 1,5   | 2,25 |      | 1,5    |                 |       | V    |      |
|                                                                                                 |                    |                                            | 7,2  | 10 | 2,9    |                       |                        | 3     | 4,5  |      | 3      |                 |       |      |      |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                       | I <sub>dN</sub>    | Carry output<br><i>Sortie report</i>       | 0,5  | 5  | 0,31   |                       |                        | 0,25  | 0,5  |      | 0,175  |                 |       | mA   |      |
|                                                                                                 |                    |                                            | 0,5  | 10 | 0,93   |                       |                        | 0,75  | 1,5  |      | 0,53   |                 |       |      |      |
|                                                                                                 |                    | Sum outputs<br><i>Sorties somme</i>        | 3    | 5  | 0,012  |                       |                        | 0,01  | 0,2  |      | 0,007  |                 |       |      |      |
|                                                                                                 |                    |                                            | 3    | 10 | 0,31   |                       |                        | 0,25  | 0,5  |      | 0,175  |                 |       |      |      |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                       | I <sub>dP</sub>    | Carry output<br><i>Sortie report</i>       | 4,5  | 5  | -0,31  |                       |                        | -0,25 | -0,5 |      | -0,175 |                 |       | mA   |      |
|                                                                                                 |                    |                                            | 9,5  | 10 | -0,93  |                       |                        | -0,75 | -1,5 |      | -0,53  |                 |       |      |      |
|                                                                                                 |                    | Sum outputs<br><i>Sorties somme</i>        | 2    | 5  | -0,012 |                       |                        | -0,01 | -0,2 |      | -0,007 |                 |       |      |      |
|                                                                                                 |                    |                                            | 7    | 10 | -0,185 |                       |                        | -0,15 | -0,3 |      | -0,105 |                 |       |      |      |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                        | I <sub>I</sub>     |                                            |      |    |        |                       |                        |       | 10   |      |        |                 |       | pA   |      |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24008 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                 | SYMBOLS<br>SYMBOLES |                                      | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE |                        |        |      | VALUES<br>VALEURS |        |      |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------|------|-------------------|--------|------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                          |                     |                                      | V <sub>O</sub><br>(V)                   | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C  |      |                   | 25°C   |      |      | 85°C   |      |                 |      |
|                                                                                          |                     |                                      |                                         |                        | min.   | typ. | max.              | min.   | typ. | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation au repos</i>                       | I <sub>DL</sub>     |                                      |                                         | 5                      |        |      | 50                |        | 0,5  | 50   |        |      | 700             | μA   |
|                                                                                          |                     |                                      | 10                                      |                        |        |      | 100               |        | 1    | 100  |        |      | 1400            |      |
| Quiescent device dissipation / package<br><i>Puissance dissipée par boîtier au repos</i> | P <sub>DL</sub>     |                                      |                                         | 5                      |        |      | 250               |        | 2,5  | 250  |        |      | 3500            | μW   |
|                                                                                          |                     |                                      | 10                                      |                        |        |      | 1000              |        | 10   | 1000 |        |      | 14000           |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                        | V <sub>OL</sub>     |                                      |                                         | 5                      |        |      | 0,01              |        | 0    | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                          |                     |                                      | 10                                      |                        |        |      | 0,01              |        | 0    | 0,01 |        |      | 0,05            |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                      | V <sub>OH</sub>     |                                      |                                         | 5                      | 4,99   |      |                   | 4,99   | 5    |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                          |                     |                                      | 10                                      | 9,99                   |        |      |                   | 9,99   | 10   |      | 9,95   |      |                 |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                        | V <sub>I(ON)</sub>  | I <sub>D</sub> =20μA                 |                                         |                        |        | 1,7  |                   |        | 1,5  |      |        | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                        | V <sub>I(OP)</sub>  | I <sub>D</sub> =-20μA                |                                         |                        |        | -1,7 |                   |        | -1,5 |      |        | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input high level<br><i>Immunité au bruit, entrée à l'état haut</i>     | V <sub>nL</sub>     |                                      | 0,95                                    | 5                      | 1,5    |      |                   | 1,5    | 2,25 |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                          |                     |                                      | 2,9                                     | 10                     | 3      |      |                   | 3      | 4,5  |      | 2,9    |      |                 |      |
|                                                                                          | V <sub>nH</sub>     |                                      | 3,6                                     | 5                      | 1,4    |      |                   | 1,5    | 2,25 |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                          |                     |                                      | 7,2                                     | 10                     | 2,9    |      |                   | 3      | 4,5  |      | 3      |      |                 |      |
| Output drive current N channel<br><i>Courant de sortie canal N</i>                       | I <sub>dN</sub>     | Carry output<br><i>Sortie report</i> | 0,5                                     | 5                      | 0,155  |      |                   | 0,13   | 0,5  |      | 0,105  |      |                 | mA   |
|                                                                                          |                     |                                      | 0,5                                     | 10                     | 0,6    |      |                   | 0,5    | 1,5  |      | 0,4    |      |                 |      |
|                                                                                          |                     | Sum outputs<br><i>Sorties somme</i>  | 3                                       | 5                      | 0,009  |      |                   | 0,007  | 0,2  |      | 0,005  |      |                 |      |
|                                                                                          |                     |                                      | 3                                       | 10                     | 0,24   |      |                   | 0,2    | 0,5  |      | 0,16   |      |                 |      |
| Output drive current P channel<br><i>Courant de sortie canal P</i>                       | I <sub>dP</sub>     | Carry output<br><i>Sortie report</i> | 4,5                                     | 5                      | -0,155 |      |                   | -0,13  | -0,5 |      | -0,105 |      |                 | mA   |
|                                                                                          |                     |                                      | 9,5                                     | 10                     | -0,6   |      |                   | -0,5   | -1,5 |      | -0,4   |      |                 |      |
|                                                                                          |                     | Sum outputs<br><i>Sorties somme</i>  | 2                                       | 5                      | -0,008 |      |                   | -0,007 | -0,2 |      | -0,005 |      |                 |      |
|                                                                                          |                     |                                      | 7                                       | 10                     | -0,12  |      |                   | -0,1   | -0,3 |      | -0,08  |      |                 |      |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                 | I <sub>I</sub>      |                                      |                                         |                        |        |      |                   |        | 10   |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"

DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

(Note 1)

SF.F 24008 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                                                                                         | SYMBOLS<br>SYMBOLIS | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time at sum outputs<br><i>Temps de propagation aux sorties somme</i><br><br>From sum input<br><i>D'une entrée somme</i><br><br>From carry input<br><i>De l'entrée report</i>   | $t_{PHL} t_{PLH}$   |                                            | 5                      |                   | 900  | 1300 | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 10                     |                   | 325  | 500  | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 5                      |                   | 900  | 1300 | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 10                     |                   | 325  | 500  | ns              |
| Propagation delay time at carry output<br><i>Temps de propagation à la sortie report</i><br><br>From sum inputs<br><i>Des entrées somme</i><br><br>From carry input<br><i>De l'entrée report</i> | $t_{PHL} t_{PLH}$   |                                            | 5                      |                   | 320  | 600  | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 10                     |                   | 120  | 200  | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 5                      |                   | 100  | 175  | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 10                     |                   | 45   | 75   | ns              |
| Transition delay time<br><i>Temps de transition</i><br><br>Sum outputs<br><i>Sorties somme</i><br><br>Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                       | $t_{THL} t_{TLH}$   |                                            | 5                      |                   | 1250 | 2200 | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 10                     |                   | 550  | 900  | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 5                      |                   | 125  | 225  | ns              |
|                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | 10                     |                   | 45   | 75   | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                                                                                                    | $C_I$               | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 10   |      | pF              |

NOTE 1 :  
These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \%/^{\circ}C$ .  
*Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \%/^{\circ}C$ .*

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24008 AEV

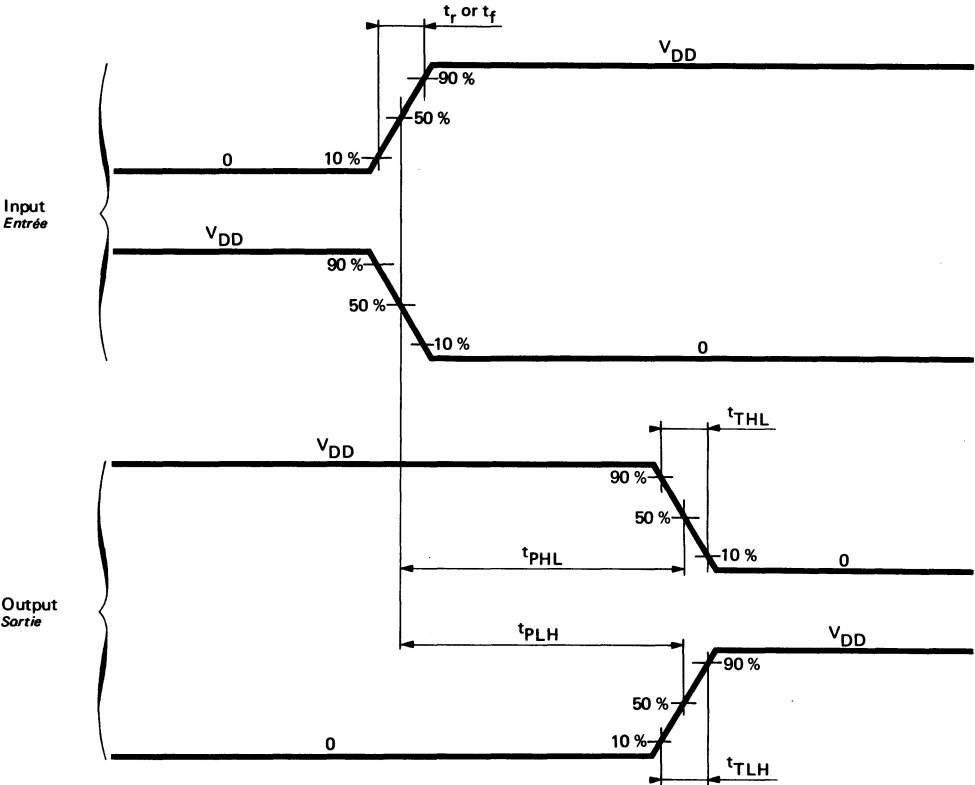
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                 | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                          |                    |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time at sum outputs<br><i>Temps de propagation aux sorties somme</i>   | $t_{PHL}, t_{PLH}$ |                                            | 5                      |                   | 900  | 2000 | ns              |
| From sum input<br><i>D'une entrée somme</i>                                              |                    |                                            | 10                     |                   | 325  | 650  | ns              |
| From carry input<br><i>De l'entrée report</i>                                            |                    |                                            | 5                      |                   | 900  | 2000 | ns              |
|                                                                                          |                    |                                            | 10                     |                   | 325  | 650  | ns              |
| Propagation delay time at carry output<br><i>Temps de propagation à la sortie report</i> | $t_{PHL}, t_{PLH}$ |                                            | 5                      |                   | 320  | 800  | ns              |
| From sum inputs<br><i>Des entrées somme</i>                                              |                    |                                            | 10                     |                   | 120  | 240  | ns              |
| From carry input<br><i>De l'entrée report</i>                                            |                    |                                            | 5                      |                   | 100  | 200  | ns              |
|                                                                                          |                    |                                            | 10                     |                   | 45   | 90   | ns              |
| Transition delay time<br><i>Temps de transition</i>                                      | $t_{THL}, t_{TLH}$ |                                            | 5                      |                   | 1250 | 2900 | ns              |
| Sum outputs<br><i>Sorties somme</i>                                                      |                    |                                            | 10                     |                   | 550  | 1100 | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                     |                    |                                            | 5                      |                   | 125  | 290  | ns              |
|                                                                                          |                    |                                            | 10                     |                   | 45   | 90   | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                            | $C_I$              | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 10   |      | pF              |

## NOTE 1 :

These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

DYNAMICAL WAVEFORMS  
FORMES D'ONDE DYNAMIQUES



PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES  
TEMPS DE PROPAGATION ET DE TRANSITION

## BASIC CHARACTERISTICS

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type                                               | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Supply voltage<br>Tension d'alimentation |      | Input voltage<br>Tension d'entrée |          |
|----------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|------|-----------------------------------|----------|
|                                                    |                    |                                                                                      |                                                | $V_{DD} - V_{SS}$                        |      | min.                              | max.     |
| SF.F 24011 AEV<br>SF.F 24012 AEV<br>SF.F 24023 AEV | TO-116             | -40°C, + 85°C                                                                        | -55°C, +125°C                                  | 3 V                                      | 15 V | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |
| SF.F 24011 AKM<br>SF.F 24012 AKM<br>SF.F 24023 AKM | TO-116             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, +150°C                                  | 3 V                                      | 15 V | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |

## IDENTIFICATION TABLE

## TABLE D'IDENTIFICATION

| Type         | Function<br>Fonction                                                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| SF.F 24011 A | Quadruple 2 input NAND gate<br>Quadruple opérateur ET-NON à 2 entrées |
| SF.F 24012 A | Dual 4 input NAND gate<br>Double porte ET-NON à 4 entrées             |
| SF.F 24023 A | Triple 3 input NAND gate<br>Triple opérateur ET-NON à 3 entrées       |

## PRINCIPAL FEATURES

## DONNEES PRINCIPALES

- Static operation  
Fonctionnement statique
- Only one power supply  
Une seule tension d'alimentation
- Ultra low power supply consumption : 10 nW  
Très faible puissance dissipée
- Medium speed operation :  $t_{PLH} = t_{PHL} = 25$  ns  
Vitesse de fonctionnement moyenne
- Low output impedance : 400  $\Omega$  at high level and 800  $\Omega$  at low level (typ.)  
Faible impédance de sortie 400  $\Omega$  à l'état haut et 800  $\Omega$  à l'état bas (typ.)
- Double diode input protection  
Double diode de protection aux entrées

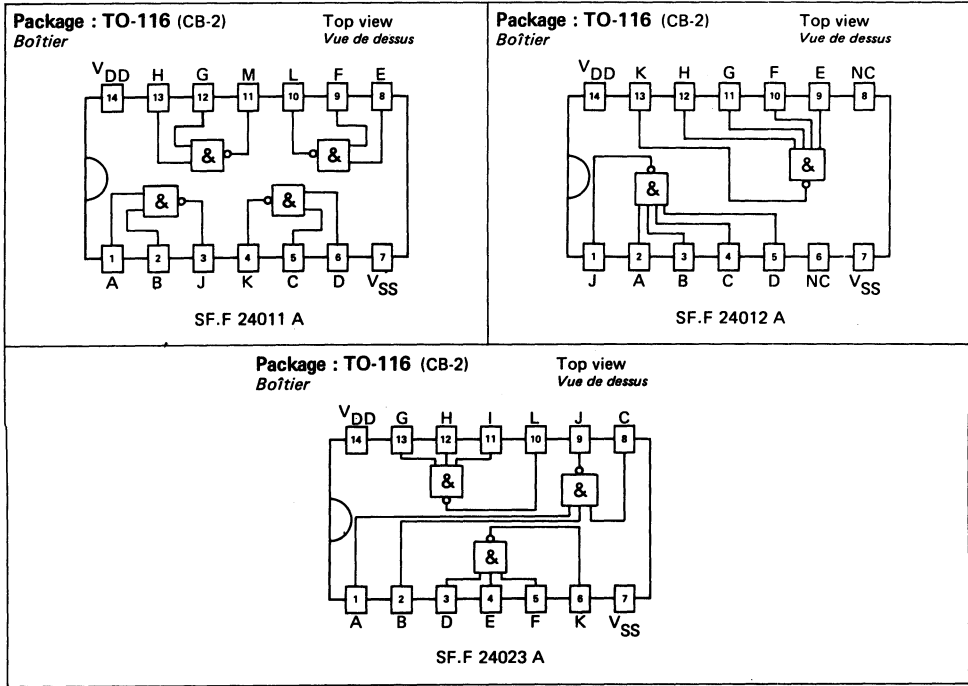
typical at :  
typique à  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

SF.F 24011 A, SF.F 24012 A, SF.F 24023 A

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                     |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3 \text{ V}$                                                    |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                 |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C}$ + $+85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}$ + $+125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C}$ + $+125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}$ + $+150^{\circ}\text{C}$ |

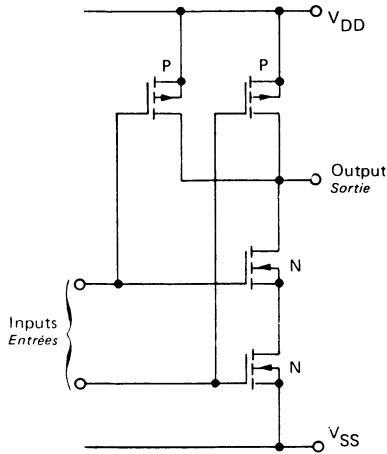
PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES



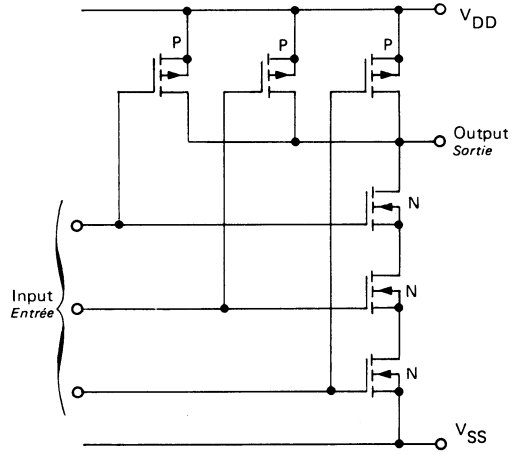


**SCHEMATIC**

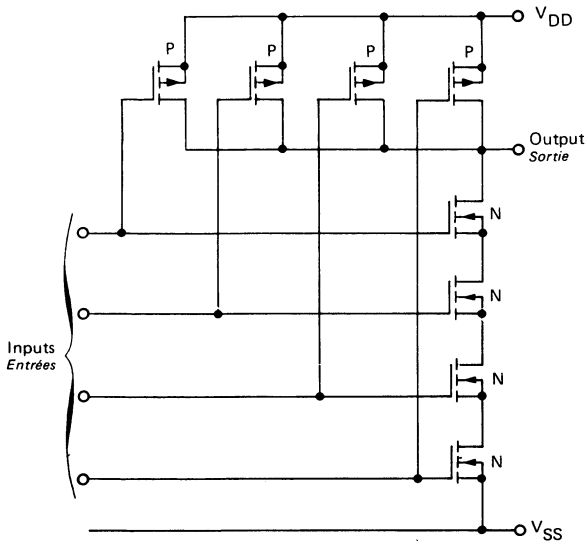
**SCHEMA ELECTRIQUE**



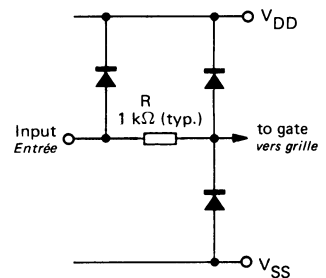
2 input NAND gate  
Opérateur ET-NON à 2 entrées



3 input NAND gate  
Opérateur ET-NON à 3 entrées



4 input NAND gate  
Opérateur ET-NON à 4 entrées



Input protection (all inputs)  
Protection d'entrée (sur toutes les entrées)

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24011 AKM, SF.F 24012 AKM, SF.F 24023 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE             | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |       |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|-------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                         |                    |                                                        | -55°C                 |                        |       | 25°C |      |       | 125°C |      |        |      |                 |      |
|                                                                                                         |                    |                                                        | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | min.  | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>    |                                                        |                       | 5                      |       |      | 0,05 |       | 0,001 | 0,05 |        |      | 3               | μA   |
|                                                                                                         |                    |                                                        |                       | 10                     |       |      | 0,1  |       | 0,001 | 0,1  |        |      | 6               | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>    |                                                        |                       | 5                      |       |      | 0,25 |       | 0,005 | 0,25 |        |      | 15              | μW   |
|                                                                                                         |                    |                                                        |                       | 10                     |       |      | 1    |       | 0,01  | 1    |        |      | 60              | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>    | V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                         |                    |                                                        | 10                    |                        |       | 0,01 |      | 0     | 0,01  |      |        | 0,05 | V               |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>    | V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                    |                                                        | 10                    | 9,99                   |       |      | 9,99 | 10    |       | 9,95 |        |      | V               |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>T(ON)</sub> | I <sub>D</sub> =10μA                                   |                       |                        |       | 1,7  |      |       | 1,5   |      |        | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>T(OP)</sub> | I <sub>D</sub> =-10μA                                  |                       |                        |       | -1,7 |      |       | -1,5  |      |        | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>    | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 3,6                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                    |                                                        | 7,2                   | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9    |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>    | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 0,95                  | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                    |                                                        | 2,9                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5   |      | 3      |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>    | SF.F24011A<br>SF.F24023A                               | 0,5                   | 5                      | 0,31  |      |      | 0,25  | 0,5   |      | 0,175  |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                    |                                                        | 0,5                   | 10                     | 0,62  |      |      | 0,5   | 1,2   |      | 0,35   |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                    | SF.F24012A                                             | 0,5                   | 5                      | 0,15  |      |      | 0,12  | 0,25  |      | 0,085  |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                    |                                                        | 0,5                   | 10                     | 0,31  |      |      | 0,25  | 0,6   |      | 0,175  |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>    |                                                        | 4,5                   | 5                      | -0,31 |      |      | -0,25 | -0,5  |      | -0,175 |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                    |                                                        | 9,5                   | 10                     | -0,75 |      |      | -0,6  | -1,2  |      | -0,4   |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>     |                                                        |                       |                        |       |      |      |       | 10    |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".

Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24011 AEV, SF.F 24012 AEV, SF.F 24023 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE             | VALUES<br>VALEURS     |                        |        |      |      |       |       |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------|------|------|-------|-------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                         |                     |                                                        | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C  |      |      | 25°C  |       |      | 85°C   |      |                 |      |
|                                                                                                         |                     |                                                        |                       |                        | min.   | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                                        |                       | 5                      |        |      | 0,5  |       | 0,005 | 0,5  |        |      | 15              | μA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    |                        |        | 5    |      | 0,005 | 5     |      |        | 30   | μA              |      |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                                        |                       | 5                      |        |      | 2,5  |       | 0,025 | 2,5  |        |      | 75              | μW   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    |                        |        | 50   |      | 0,05  | 50    |      |        | 300  | μW              |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      |        |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    |                        |        | 0,01 |      | 0     | 0,01  |      |        | 0,05 | V               |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     | V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub><br>I <sub>O</sub> =0mA |                       | 5                      | 4,99   |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 10                    | 9,99                   |        |      | 9,99 | 10    |       | 9,95 |        |      | V               |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =10μA                                   |                       |                        |        |      | 1,7  |       | 1,5   |      |        | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-10μA                                  |                       |                        |        |      | -1,7 |       | -1,5  |      |        | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 3,6                   | 5                      | 1,5    |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 7,2                   | 10                     | 3      |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9    |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                    | 0,95                  | 5                      | 1,4    |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 2,9                   | 10                     | 2,9    |      |      | 3     | 4,5   |      | 3      |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     | SF.F24011A<br>SF.F24023A                               | 0,5                   | 5                      | 0,145  |      |      | 0,12  | 0,5   |      | 0,095  |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 0,5                   | 10                     | 0,3    |      |      | 0,25  | 1,2   |      | 0,2    |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     | SF.F24012A                                             | 0,5                   | 5                      | 0,072  |      |      | 0,06  | 0,25  |      | 0,05   |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 0,5                   | 10                     | 0,155  |      |      | 0,13  | 0,6   |      | 0,105  |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     |                                                        | 4,5                   | 5                      | -0,145 |      |      | -0,12 | -0,5  |      | -0,095 |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                                        | 9,5                   | 10                     | -0,35  |      |      | -0,3  | -1,2  |      | -0,24  |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>      |                                                        |                       |                        |        |      |      |       | 10    |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".

Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24011 AKM, SF.F 24012 AKM, SF.F 24023 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                       |                     |                                         |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time, low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i>   | t <sub>PLH</sub>    |                                         | 5                      |                   | 50   | 75   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 25   | 40   | ns              |
| SF.F 24011 A<br>SF.F 24023 A                                                                                          | t <sub>PHL</sub>    |                                         | 5                      |                   | 50   | 75   | ns              |
| Propagation delay time, high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i> |                     |                                         | 10                     |                   | 25   | 40   | ns              |
| SF.F 24012 A                                                                                                          |                     |                                         | 5                      |                   | 100  | 150  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 50   | 75   | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>                                      | t <sub>TLH</sub>    |                                         | 5                      |                   | 75   | 100  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 40   | 60   | ns              |
| SF.F 24011 A<br>SF.F 24023 A                                                                                          | t <sub>THL</sub>    |                                         | 5                      |                   | 75   | 125  | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i>                                    |                     |                                         | 10                     |                   | 50   | 75   | ns              |
| SF.F 24012 A                                                                                                          |                     |                                         | 5                      |                   | 250  | 375  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 125  | 200  | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                         | C <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>      |                        |                   | 5    |      | pF              |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

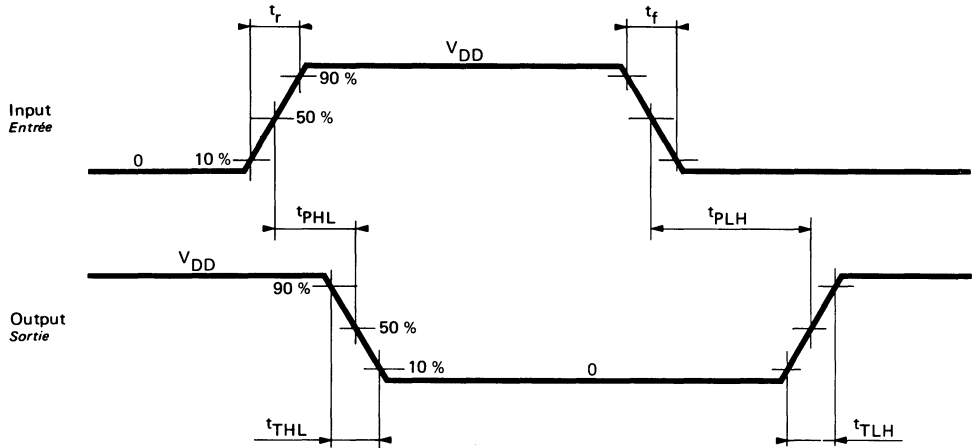
SF.F 24011 AEV, SF.F 24012 AEV, SF.F 24023 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                       |                     |                                         |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time, low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i>   | t <sub>PLH</sub>    |                                         | 5                      |                   | 50   | 100  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 25   | 50   | ns              |
| SF.F 24011 A<br>SF.F 24023 A                                                                                          | t <sub>PHL</sub>    |                                         | 5                      |                   | 50   | 100  | ns              |
| Propagation delay time, high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i> |                     |                                         | 10                     |                   | 25   | 50   | ns              |
| SF.F 24012 A                                                                                                          |                     |                                         | 5                      |                   | 100  | 200  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 50   | 100  | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>                                      | t <sub>TLH</sub>    |                                         | 5                      |                   | 75   | 125  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 40   | 75   | ns              |
| SF.F 24011 A<br>SF.F 24023 A                                                                                          | t <sub>THL</sub>    |                                         | 5                      |                   | 75   | 150  | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i>                                    |                     |                                         | 10                     |                   | 50   | 100  | ns              |
| SF.F 24012 A                                                                                                          |                     |                                         | 5                      |                   | 250  | 500  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                         | 10                     |                   | 125  | 250  | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                         | C <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>      |                        |                   | 5    |      | pF              |

## NOTE 1 :

These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**TIMING DIAGRAM**  
*DIAGRAMME DES TEMPS***TRANSITION TIMES AND PROPAGATION DELAY TIMES**  
*TEMPS DE TRANSITION ET DE PROPAGATION*



**DUAL "D" MASTER-SLAVE FLIP-FLOP**  
**DOUBLE BASCULE "D" MAÎTRE-ESCLAVE**

**BASIC CHARACTERISTICS****CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type           | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Supply voltage<br><i>Tension d'alimentation</i> | Input voltage<br><i>Tension d'entrée</i> |          |
|----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|
|                |                           |                                                                                              |                                                       | $V_{DD} - V_{SS}$                               | min.                                     | max.     |
| SF.F 24013 AEV | TO-116                    | -40°C, + 85°C                                                                                | -55°C, + 125°C                                        | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |
| SF.F 24013 AKM | TO-116                    | -55°C, + 125°C                                                                               | -65°C, + 150°C                                        | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |

**GENERAL DESCRIPTION****DESCRIPTION GÉNÉRALE**

The SF.F 24013 A is a C-MOS integrated circuit containing two independent data-type master-slave flip-flops with set-reset capability.

The data logical input is transferred to the Q output during the positive-going transition of the clock pulse. Set and reset inputs are active at high logic level independently of clock input state.

Le SF.F 24013 A est un circuit intégré C-MOS comprenant deux bascules "D" maître-esclave indépendantes avec remise à "0" et à "1".

L'information logique de l'entrée D est transférée en sortie Q pendant la transition positive de l'impulsion d'horloge. Les entrées "set" et "reset" sont actives au niveau haut indépendamment de l'état de l'entrée horloge.

**PRINCIPAL FEATURES****DONNÉES PRINCIPALES**

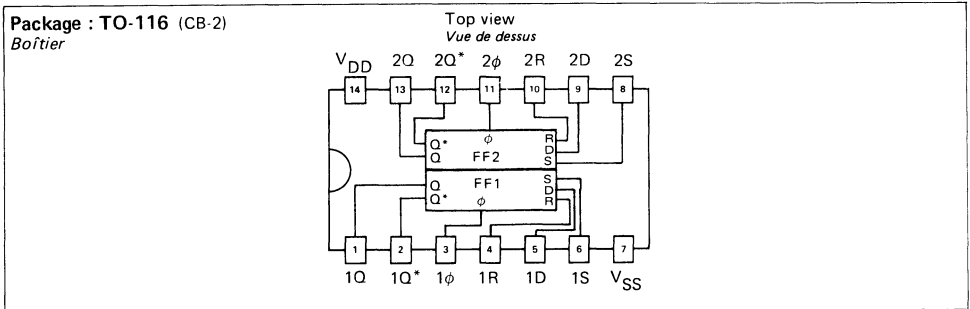
- Static operation  
*Fonctionnement statique*
- Only one power supply  
*Une seule tension d'alimentation*
- Ultra low power supply consumption : 50 nW  
*Très faible puissance dissipée*
- Medium speed operation :  $f_{max} = 10$  MHz  
*Vitesse de fonctionnement moyenne*
- Low output impedance : 400  $\Omega$  at high level and 200  $\Omega$  at low level (typ.)  
*Faible impédance de sortie*  
400  $\Omega$  à l'état haut et 200  $\Omega$  à l'état bas (typ.)
- Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*

typical at :  
typique à  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$           | $V_{SS} - 0,3\text{ V}$ , $V_{SS} + 15\text{ V}$                                                         |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_i$              | $V_{SS} - 0,3\text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3\text{ V}$                                                        |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$          | 200 mW                                                                                                   |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$         | EV $-40^{\circ}\text{C}$ , $+ 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$          | EV $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}$ , $+ 150^{\circ}\text{C}$ |

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



TRUTH TABLE  
TABLE DE VERITE

|       |           |
|-------|-----------|
| $t_n$ | $t_{n+1}$ |
| D     | $Q_{n+1}$ |
| L     | L         |
| H     | H         |

|   |   |                                      |       |
|---|---|--------------------------------------|-------|
| R | S | Q                                    | $Q^*$ |
| L | L | no change<br><i>inchangé</i>         |       |
| H | L | L                                    | H     |
| L | H | H                                    | L     |
| H | H | invalid condition<br><i>interdit</i> |       |

$t_n$  : time interval prior to the positive clock pulse transition  
*intervalle de temps précédant la transition positive du signal d'horloge*

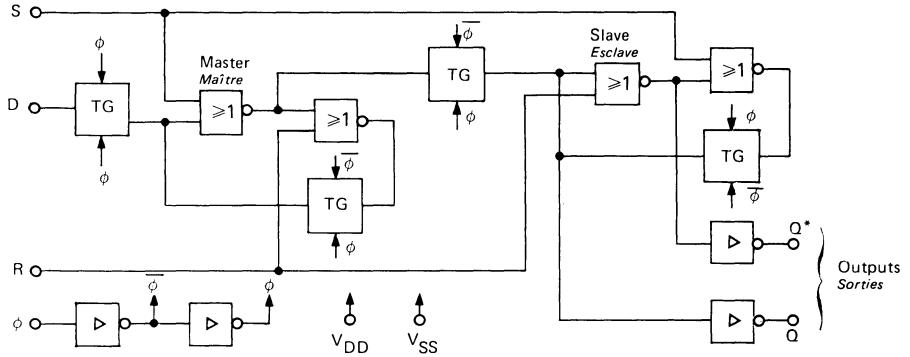
$t_{n+1}$  : time interval after the positive clock pulse transition  
*intervalle de temps suivant la transition positive du signal d'horloge*

R and S act independently of the clock level  
*R et S agissent indépendamment de l'état de l'horloge*



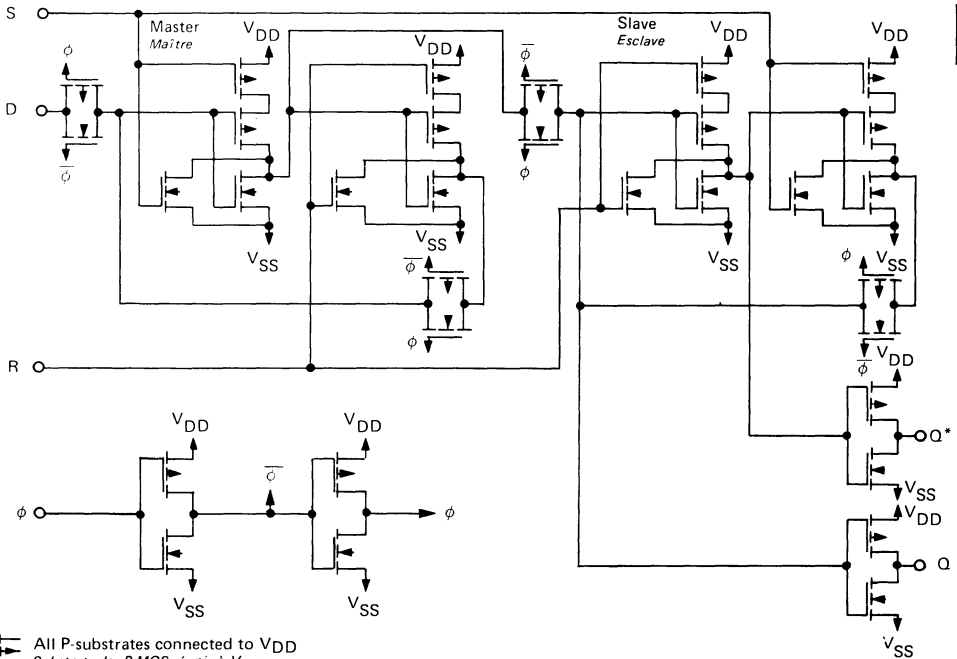
## LOGIC DIAGRAM

## SCHEMA LOGIQUE



## SCHEMATIC DIAGRAM

## SCHEMA ELECTRIQUE



All P-substrates connected to  $V_{DD}$   
 Substrats des P-MOS réunis à  $V_{DD}$   
 All N-substrates connected to  $V_{SS}$   
 Substrats des N-MOS réunis à  $V_{SS}$

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24013 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |       |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|-------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                             |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -55°C |      |      | 25°C  |       |      | 125°C  |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |       |      | 1    |       | 0,005 | 1    |        |      | 60              | μA   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 2    |       | 0,005 | 2    |        |      | 120             | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |       |      | 5    |       | 0,025 | 5    |        |      | 300             | μW   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 20   |       | 0,05  | 20   |        |      | 1200            | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99  | 10    |      | 9,95   |      |                 | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =10μA                       |                       |                        |       |      | 1,7  |       | 1,5   |      |        | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-10μA                      |                       |                        |       |      | -1,7 |       | -1,5  |      |        | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 1                     | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9    |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 4,2                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9                     | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5   |      | 3      |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,5                   | 5                      | 0,65  |      |      | 0,5   | 1     |      | 0,35   |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 1,25  |      |      | 1     | 2,5   |      | 0,75   |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,31 |      |      | -0,25 | -0,5  |      | -0,175 |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,8  |      |      | -0,65 | -1,3  |      | -0,45  |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      |                                            |                       |                        |       |      |      |       | 10    |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24013 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |      |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                         |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C |      |      | 25°C  |      |      | 85°C   |      |                 |      |
|                                                                                                         |                     |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ. | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                            | 5                     |                        |       |      | 10   |       | 0,01 | 10   |        |      | 140             | μA   |
|                                                                                                         |                     |                                            | 10                    |                        |       |      | 20   |       | 0,02 | 20   |        |      | 280             | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                            | 5                     |                        |       |      | 50   |       | 0,05 | 50   |        |      | 700             | μW   |
|                                                                                                         |                     |                                            | 10                    |                        |       |      | 200  |       | 0,2  | 200  |        |      | 2800            | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 5                     |                        |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                         |                     |                                            | 10                    |                        |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 5                     | 4,99                   |       |      | 4,99 | 5     |      |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                            | 10                    | 9,99                   |       |      | 9,99 | 10    |      |      | 9,95   |      |                 | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =10μA                       |                       |                        |       | 1,7  |      |       | 1,5  |      |        | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-10μA                      |                       |                        |       | -1,7 |      |       | -1,5 |      |        | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                            | 1                     | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5  |      | 2,9    |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 4,2                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                     |                                            | 9                     | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3      |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,5                   | 5                      | 0,35  |      |      | 0,3   | 1    |      | 0,24   |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 0,72  |      |      | 0,6   | 2,5  |      | 0,5    |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,17 |      |      | -0,14 | -0,5 |      | -0,095 |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,4  |      |      | -0,33 | -1,3 |      | -0,27  |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>      |                                            |                       |                        |       |      |      |       | 10   |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".

Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24013 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES                                                         | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                           |                                                                             |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                        |                                                                             |                                            | 5                      |                   | 150  | 300  | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{PHL}, t_{PLH}$                                                          |                                            | 10                     |                   | 75   | 110  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                            | $t_{THL}, t_{TLH}$                                                          |                                            | 5                      |                   | 75   | 125  | ns              |
|                                                                                           |                                                                             |                                            | 10                     |                   | 50   | 70   | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>             | $t_{w\phi L}, t_{w\phi H}$                                                  |                                            | 5                      |                   | 125  | 200  | ns              |
|                                                                                           |                                                                             |                                            | 10                     |                   | 50   | 80   | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>              | $t_{r\phi}, t_{f\phi}$                                                      |                                            | 5                      |                   |      | 15   | $\mu s$         |
|                                                                                           |                                                                             |                                            | 10                     |                   |      | 5    | $\mu s$         |
| Set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                           | $t_{set-up}$                                                                |                                            | 5                      |                   | 20   | 40   | ns              |
|                                                                                           |                                                                             |                                            | 10                     |                   | 10   | 20   | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                            | $f_{max}$                                                                   |                                            | 5                      | 2,5               | 4    |      | MHz             |
|                                                                                           |                                                                             |                                            | 10                     | 7                 | 10   |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                             | $C_I$                                                                       | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Set & Reset operation<br><i>Commande par Set &amp; Reset</i>                              |                                                                             |                                            | 5                      |                   | 175  | 300  | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{PHL(R,Q)},$<br>$t_{PLH(R,Q^*)},$<br>$t_{PHL(S,Q^*)},$<br>$t_{PLH(S,Q)}$ |                                            | 10                     |                   | 75   | 110  | ns              |
| Minimum set and reset pulse widths<br><i>Largeur minimale des impulsions set et reset</i> | $t_{wH(S)},$<br>$t_{wH(R)}$                                                 |                                            | 5                      |                   | 125  | 250  | ns              |
|                                                                                           |                                                                             |                                            | 10                     |                   | 50   | 100  | ns              |

## NOTE 1 :

These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}C$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}C$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24013 AEV

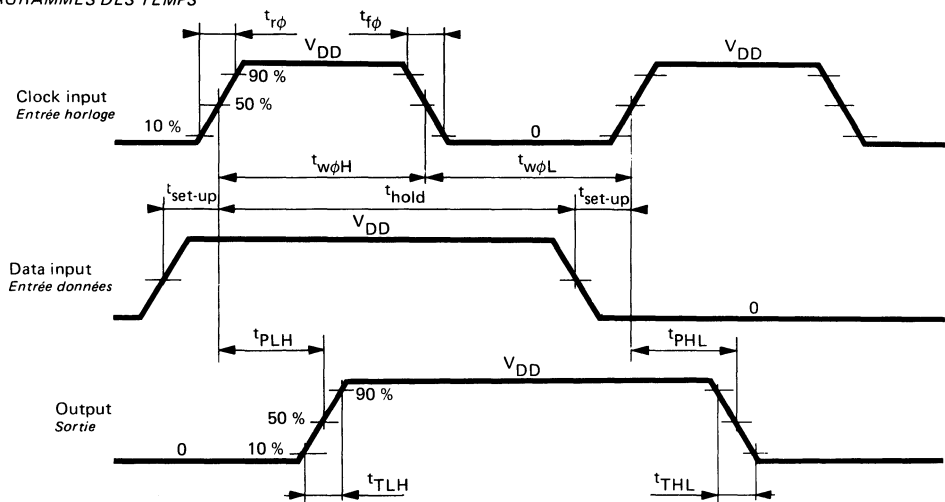
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBLES                                                        | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                           |                                                                           |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                        |                                                                           |                                            | 5                      |                   | 150  | 350  | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{PHL}, t_{PLH}$                                                        |                                            | 10                     |                   | 75   | 125  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                            | $t_{THL}, t_{TLH}$                                                        |                                            | 5                      |                   | 75   | 150  | ns              |
|                                                                                           |                                                                           |                                            | 10                     |                   | 50   | 75   | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>             | $t_{w0L}, t_{w0H}$                                                        |                                            | 5                      |                   | 125  | 500  | ns              |
|                                                                                           |                                                                           |                                            | 10                     |                   | 50   | 100  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>              | $t_{r0}, t_{f0}$                                                          |                                            | 5                      |                   |      | 15   | μs              |
|                                                                                           |                                                                           |                                            | 10                     |                   |      | 5    | μs              |
| Set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                           | $t_{set-up}$                                                              |                                            | 5                      |                   | 20   | 50   | ns              |
|                                                                                           |                                                                           |                                            | 10                     |                   | 10   | 25   | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                            | $f_{max}$                                                                 |                                            | 5                      | 1                 | 4    |      | MHz             |
|                                                                                           |                                                                           |                                            | 10                     | 5                 | 10   |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                             | $C_I$                                                                     | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Set & Reset operation<br><i>Commande par Set &amp; Reset</i>                              |                                                                           |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{PHL(R,Q)},$<br>$t_{PLH(R,Q*)},$<br>$t_{PHL(S,Q*)},$<br>$t_{PLH(S,Q)}$ |                                            | 5                      |                   | 175  | 350  | ns              |
|                                                                                           |                                                                           |                                            | 10                     |                   | 75   | 125  | ns              |
| Minimum set and reset pulse widths<br><i>Largeur minimale des impulsions set et reset</i> | $t_{WH(S)},$<br>$t_{WH(R)}$                                               |                                            | 5                      |                   | 125  | 500  | ns              |
|                                                                                           |                                                                           |                                            | 10                     |                   | 50   | 125  | ns              |

**NOTE 1 :**

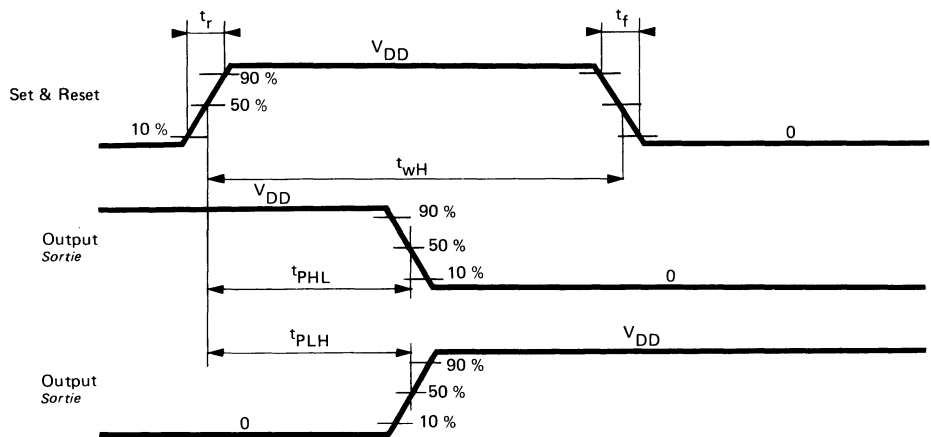
These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

TIMING DIAGRAMS  
DIAGRAMMES DES TEMPS



SET-UP TIME, HOLD TIME, PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES  
(POSITIVE EDGE TRIGGERED SEQUENTIAL CIRCUIT)  
TEMPS DE PREETABLISSEMENT, DE MAINTIEN, DE PROPAGATION ET DE TRANSITION  
(CIRCUIT SEQUENTIEL DECLANCHE PAR UN FRONT POSITIF)



SET - RESET PROPAGATION DELAY TIMES  
TEMPS DE PROPAGATION REMISE A ZERO, REMISE A 1

**DUAL 4-STAGE STATIC SHIFT REGISTER**  
**DOUBLE REGISTRE A DECALAGE STATIQUE A 4 ETAGES**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type           | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Supply voltage<br>Tension d'alimentation | Input voltage<br>Tension d'entrée |          |
|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|----------|
|                |                    |                                                                                      |                                                | $V_{DD} - V_{SS}$                        | min.                              | max.     |
| SF.F 24015 AEV | MP-117             | $-40^{\circ}\text{C}, + 85^{\circ}\text{C}$                                          | $-55^{\circ}\text{C}, + 125^{\circ}\text{C}$   | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |
| SF.F 24015 AKM | MP-117             | $-55^{\circ}\text{C}, + 125^{\circ}\text{C}$                                         | $-65^{\circ}\text{C}, + 150^{\circ}\text{C}$   | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 24015 A is a C-MOS integrated circuit containing two independent 4-stage shift registers. Each register exhibits serial "data" input, "clock" input and "reset" input. The four Q outputs are available. The logical content of a register is shifted over one stage at each positive-going clock transition. A high logical level on the reset input clears the register.

Le SF.F 24015 A est un circuit intégré C-MOS comprenant deux registres à décalages statiques indépendants à 4 étages. Chaque registre comporte une entrée "données" (data), une entrée "horloge" (clock) et une entrée "remise à zéro" (reset). Les quatre sorties Q sont disponibles. Le contenu du registre est décalé d'un étage après chaque front positif de l'impulsion d'horloge. Un niveau logique haut sur l'entrée "reset" met le registre à zéro.

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

— Static operation  
*Fonctionnement statique*

— Low static power consumption : 10  $\mu\text{W}$   
*Faible puissance dissipée au repos*

— Medium speed operation : 5 MHz  
*Vitesse de fonctionnement moyenne*

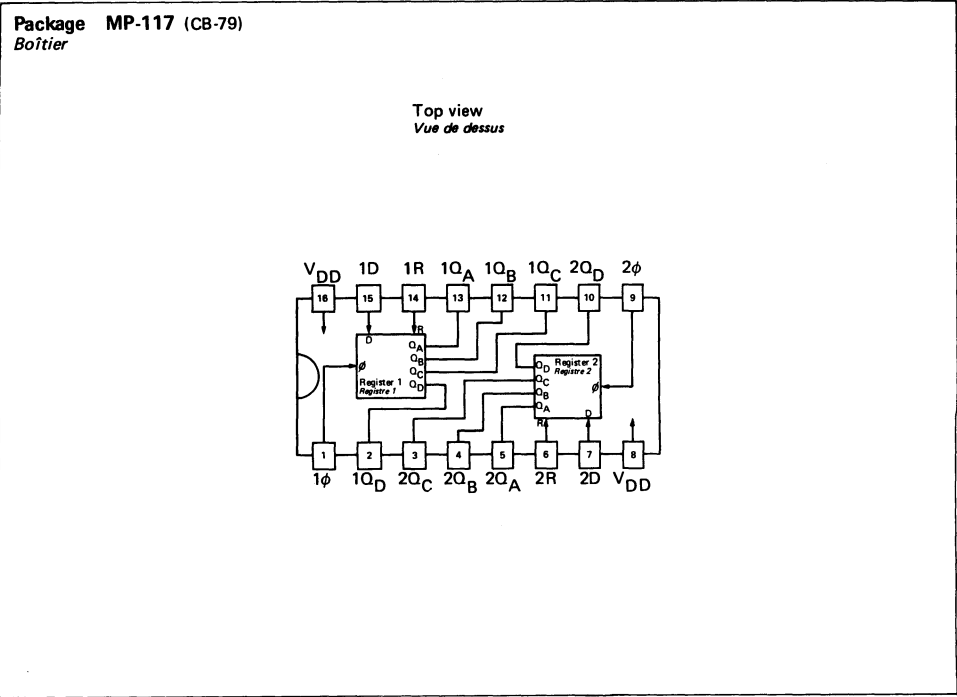
— Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*

typical at :  
*typique à*  
 $V_{DD} = 10 \text{ V}$   
 $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

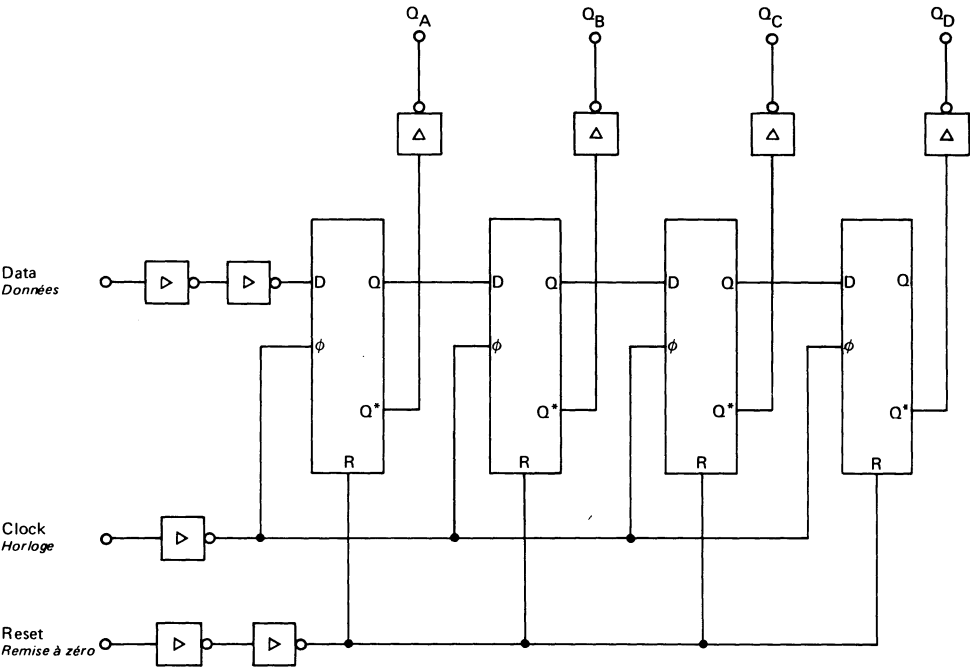
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$  |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3 \text{ V}$ |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                              |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV -40°C , + 85°C<br>KM -55°C , + 125°C             |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV -55°C , + 125°C<br>KM -65°C , + 150°C            |

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE





LOGIC DIAGRAM  
SCHEMA LOGIQUE



TWO IDENTICAL 4-STAGE SHIFT REGISTERS  
DEUX REGISTRES A DECALAGE A 4 ETAGES IDENTIQUES

TRUTH TABLE  
TABLE DE VERITE

| $t_n$ | $t_n + 1$    |              |              |              |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| D     | $Q_{An} + 1$ | $Q_{Bn} + 1$ | $Q_{Cn} + 1$ | $Q_{Dn} + 1$ |
| L     | L            | $Q_{An}$     | $Q_{Bn}$     | $Q_{Cn}$     |
| H     | H            | $Q_{An}$     | $Q_{Bn}$     | $Q_{Cn}$     |

(R at logical low level)  
(R à l'état logique bas)

$t_n$  : time interval prior to the positive clock pulse transition  
intervalle de temps précédant la transition positive du signal d'horloge

$t_n + 1$  : time interval after the positive clock pulse transition  
intervalle de temps suivant la transition positive du signal d'horloge

| R | $Q_A$                 | $Q_B$ | $Q_C$ | $Q_D$ |
|---|-----------------------|-------|-------|-------|
| L | no change<br>inchangé |       |       |       |
| H | L                     | L     | L     | L     |

R acts independently of the clock level  
R agit indépendamment de l'état de l'horloge

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24015 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |       |      |        | UNITS<br>UNITES |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|-------|------|--------|-----------------|------|------|
|                                                                                                     |                     |                                         | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -55°C |      |      | 25°C  |       |      | 125°C  |                 |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                         |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.   |                 | typ. | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                         |                       | 5                      |       |      | 5    |       | 0,5   | 5    |        |                 | 300  | μA   |
|                                                                                                     |                     |                                         |                       | 10                     |       |      | 10   |       | 1     | 10   |        |                 | 600  | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                         |                       | 5                      |       |      | 25   |       | 2,5   | 25   |        |                 | 1500 | μW   |
|                                                                                                     |                     |                                         |                       | 10                     |       |      | 100  |       | 10    | 100  |        |                 | 6000 | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     |                                         |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |                 | 0,05 | V    |
|                                                                                                     |                     |                                         |                       | 10                     |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |                 | 0,05 | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     |                                         |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95   |                 |      | V    |
|                                                                                                     |                     |                                         |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99  | 10    |      | 9,95   |                 |      | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                   | V <sub>TOIN</sub>   | I <sub>D</sub> = 20 μA                  |                       |                        |       | 1,7  |      |       | 1,5   |      |        | 1,3             |      | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                   | V <sub>TOIP</sub>   | I <sub>D</sub> = -20 μA                 |                       |                        |       | -1,7 |      |       | -1,5  |      |        | -1,3            |      | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     |                                         | 0,8                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4    |                 |      | V    |
|                                                                                                     |                     |                                         | 1                     | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9    |                 |      | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     |                                         | 4,2                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5    |                 |      | V    |
|                                                                                                     |                     |                                         | 9                     | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5   |      | 3      |                 |      | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     |                                         | 0,5                   | 5                      | 0,15  |      |      | 0,12  | 0,3   |      | 0,085  |                 |      | mA   |
|                                                                                                     |                     |                                         | 0,5                   | 10                     | 0,31  |      |      | 0,25  | 0,5   |      | 0,175  |                 |      | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     |                                         | 4,5                   | 5                      | -0,1  |      |      | -0,08 | -0,16 |      | -0,055 |                 |      | mA   |
|                                                                                                     |                     |                                         | 9,5                   | 10                     | -0,20 |      |      | -0,25 | -0,44 |      | -0,14  |                 |      | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                            | I <sub>I</sub>      |                                         |                       |                        |       |      |      |       | 10    |      |        |                 |      | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".

Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24015 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |       |      |       |      | UNITS<br>UNITES |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|------|-----------------|------|
|                                                                                                             |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C |      |      | 25°C  |       |      | -85°C |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.  | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |       |      | 50   |       | 0,5   | 50   |       |      | 700             | μA   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 100  |       | 1     | 100  |       |      | 1400            | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |       |      | 250  |       | 2,5   | 250  |       |      | 3500            | μW   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 1000 |       | 10    | 1000 |       |      | 14000           | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     |                                            |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |       |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |       |      | 0,05            | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     |                                            |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95  |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99  | 10    |      | 9,95  |      |                 | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>TOIN</sub>   | I <sub>D</sub> =20 μA                      |                       |                        |       | 1,7  |      |       | 1,5   |      |       | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>TOIP</sub>   | I <sub>D</sub> =-20 μA                     |                       |                        |       | -1,7 |      |       | -1,5  |      |       | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     |                                            | 0,8                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4   |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 1                     | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9   |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     |                                            | 4,2                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5   |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9                     | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5   |      | 3     |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,5                   | 5                      | 0,072 |      |      | 0,06  | 0,3   |      | 0,05  |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 0,12  |      |      | 0,1   | 0,5   |      | 0,08  |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,06 |      |      | -0,05 | -0,16 |      | -0,04 |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,12 |      |      | -0,1  | -0,44 |      | -0,08 |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      |                                            |                       |                        |       |      |      |       | 10    |      |       |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

(Note 1)

SF.F 24015 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBLES                  | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                           |                                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                        |                                     |                                            | 5                      |                   | 300  | 750  | ns              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 100  | 225  | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> |                                            | 5                      |                   | 150  | 300  | ns              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 75   | 125  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                            | t <sub>THL</sub> , t <sub>TLH</sub> |                                            | 5                      |                   | 200  | 500  | ns              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 100  | 175  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>             | t <sub>wφL</sub> , t <sub>wφH</sub> |                                            | 5                      |                   |      | 15   | μs              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   |      | 15   | μs              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>              | t <sub>rφ</sub> , t <sub>fφ</sub>   |                                            | 5                      |                   | 100  | 350  | ns              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 50   | 80   | ns              |
| Set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                           | t <sub>set-up</sub>                 |                                            | 5                      | 1                 | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     | 3                 | 5    |      | MHz             |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                            | f <sub>max</sub>                    |                                            | 5                      |                   | 5    |      | pF              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   |      |      | pF              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                             | C <sub>I</sub>                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   |      |      |                 |
|                                                                                           |                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Set & Reset operation<br><i>Commande par Set &amp; Reset</i>                              |                                     |                                            | 5                      |                   | 300  | 750  | ns              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 100  | 225  | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | t <sub>PHL(R)</sub>                 |                                            | 5                      |                   | 200  | 500  | ns              |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 100  | 175  | ns              |
| Minimum set and reset pulse widths<br><i>Largeur minimale des impulsions set et reset</i> | t <sub>WH(R)</sub>                  |                                            | 5                      |                   |      |      |                 |
|                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   |      |      |                 |

NOTE 1 :  
These specifications apply for t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.  
Ces spécifications sont valables pour t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24015 AEV

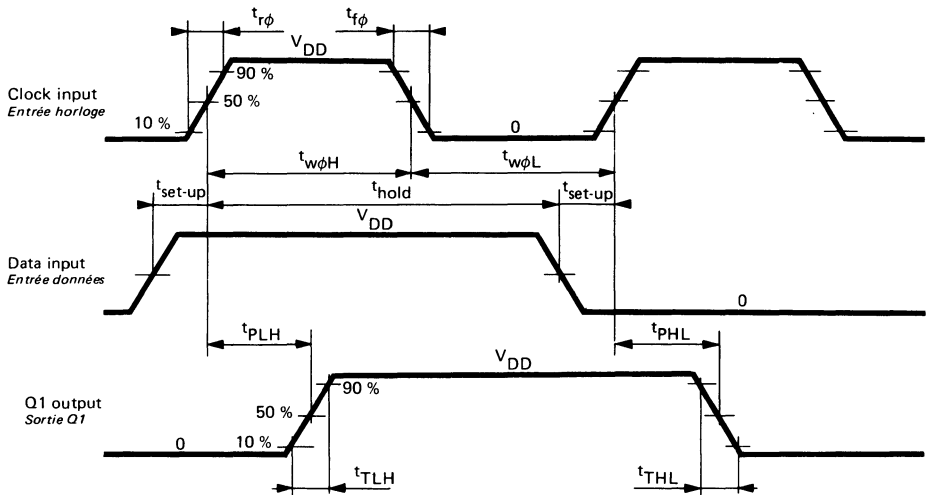
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES    | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                           |                        |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                        |                        |                                            | 5                      |                   | 300  | 1000 | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{PHL}, t_{PLH}$     |                                            | 10                     |                   | 100  | 300  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                            | $t_{THL}, t_{TLH}$     |                                            | 5                      |                   | 150  | 400  | ns              |
|                                                                                           |                        |                                            | 10                     |                   | 75   | 150  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>             | $t_{wOL}, t_{wOH}$     |                                            | 5                      |                   | 200  | 830  | ns              |
|                                                                                           |                        |                                            | 10                     |                   | 100  | 200  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>              | $t_{r\phi}, t_{f\phi}$ |                                            | 5                      |                   |      | 15   | $\mu s$         |
|                                                                                           |                        |                                            | 10                     |                   |      | 15   | $\mu s$         |
| Set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                           | $t_{set-up}$           |                                            | 5                      |                   | 100  | 500  | ns              |
|                                                                                           |                        |                                            | 10                     |                   | 50   | 100  | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                            | $f_{max}$              |                                            | 5                      | 0,6               | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                           |                        |                                            | 10                     | 2,5               | 5    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                             | $C_I$                  | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Set & Reset operation<br><i>Commande par Set &amp; Reset</i>                              |                        |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{PHL(R)}$           |                                            | 5                      |                   | 300  | 1000 | ns              |
|                                                                                           |                        |                                            | 10                     |                   | 100  | 300  | ns              |
| Minimum set and reset pulse widths<br><i>Largeur minimale des impulsions set et reset</i> | $t_{wH(R)}$            |                                            | 5                      |                   | 200  | 830  | ns              |
|                                                                                           |                        |                                            | 10                     |                   | 100  | 200  | ns              |

## NOTE 1 :

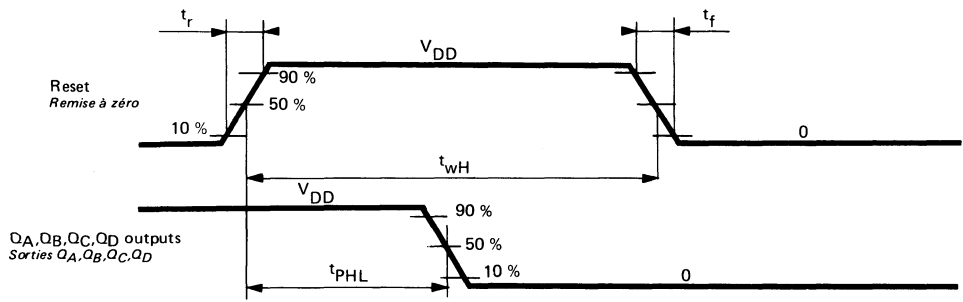
These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \% / ^{\circ}C$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \% / ^{\circ}C$ .

DYNAMICAL WAVEFORMS  
FORMES D'ONDE DYNAMIQUES



SET-UP TIME, HOLD TIME, PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES  
TEMPS DE PREETABLISSEMENT, DE MAINTIEN, DE PROPAGATION ET DE TRANSITION



RESET PROPAGATION DELAY TIME  
TEMPS DE PROPAGATION DE REMISE A ZERO

QUADRUPLE BILATERAL SWITCH  
QUADRUPLE COMMUTEUR BIDIRECTIONNEL

BASIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type           | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Supply voltage<br>Tension d'alimentation<br>$V_{DD} - V_{SS}$ | Input voltage<br>Tension d'entrée |          |
|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|
|                |                    |                                                                                      |                                                |                                                               | min.                              | max.     |
| SF.F 24016 AEV | TO-116             | -40°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 | 3 V, 15 V                                                     | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |
| SF.F 24016 AKM | TO-116             | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 | 3 V, 15 V                                                     | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |

GENERAL DESCRIPTION  
DESCRIPTION GENERALE

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| The SF.F 24016 A is a C-MOS integrated circuit containing four independent bilateral switches. This circuit is useful for analog or digital applications (multiplexing, A/D conversion, etc . . . ). The input signal voltage swing may equal the full supply range. | Le SF.F 24016 A est un circuit intégré C-MOS comprenant quatre commutateurs bidirectionnels indépendants. Ce circuit est utilisable pour des applications analogiques ou digitales (multiplexage, conversion A/D, etc . . . ). L'excursion du signal d'entrée commuté peut être égale à la tension d'alimentation. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

PRINCIPAL FEATURES  
DONNEES PRINCIPALES

- Digital and analog signal range equals full supply voltage (15 V max)  
*Amplitude des signaux analogiques et digitaux égale à la tension d'alimentation*
- Low "on" resistance : 300  $\Omega$  } typical at :  $\left\{ \begin{array}{l} V_{DD} = 15 \text{ V} \\ t_{amb} = 25^\circ\text{C} \end{array} \right.$   
*Faible résistance de conduction*
- Low  $R_{ON}$  difference between switches : 40  $\Omega$  }  
*Faible différence de résistance de conduction entre commutateurs*
- Very low "off" leakage current : 10 pA } typical at :  $\left\{ \begin{array}{l} V_{DD} = 10 \text{ V} \\ t_{amb} = 25^\circ\text{C} \end{array} \right.$   
*Très faible courant de fuite à l'état bloqué*
- High "on/off" attenuation ratio at the outputs : -65 dB } typical at :  $\left\{ \begin{array}{l} f = 10 \text{ kHz} \\ R_L = 10 \text{ k}\Omega \end{array} \right.$   
*Rapport d'atténuation élevé en sortie entre les états passant et bloqué*
- Low signal distortion : < 0,5 % } typical at :  $\left\{ \begin{array}{l} V_{DD} \geq 10 \text{ V} \\ R_L = 10 \text{ k}\Omega \\ f = 10 \text{ kHz} \end{array} \right.$   
*Faible distorsion*
- Low crosstalk between switches : -50 dB } typical at :  $\left\{ \begin{array}{l} R_L = 1 \text{ k}\Omega \\ f = 0,9 \text{ MHz} \end{array} \right.$   
*Faible diaphonie entre commutateurs*
- High switching frequency : 10 MHz } typical at :  $\left\{ \begin{array}{l} V_{DD} = 10 \text{ V} \\ t_{amb} = 25^\circ\text{C} \end{array} \right.$   
*Fréquence de commutation élevée*
- Double diode protection at control inputs  
*Double diode de protection aux entrées "commande"*

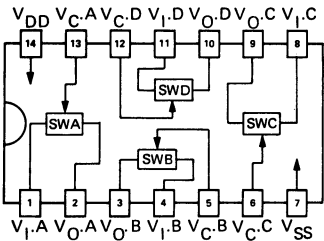
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$ ' |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3 \text{ V}$  |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                               |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV -40°C , + 85°C<br>KM -55°C , + 125°C              |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV -55°C , + 125°C<br>KM -65°C , + 150°C             |

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE

Package : TO-116 (CB-2)  
Boîtier

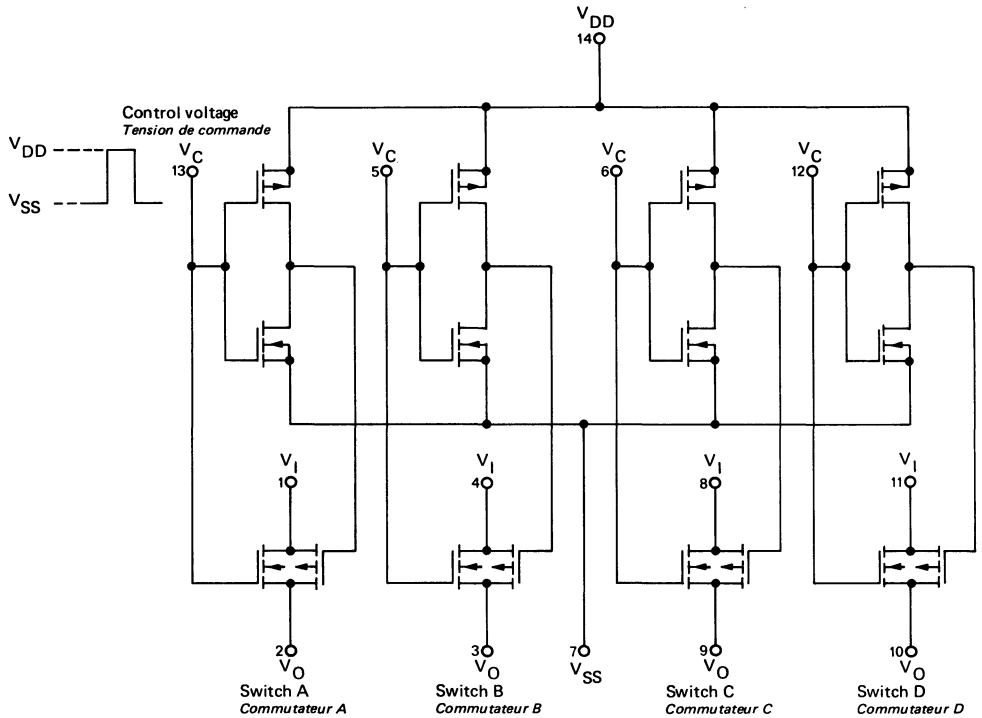
Top view  
Vue de dessus



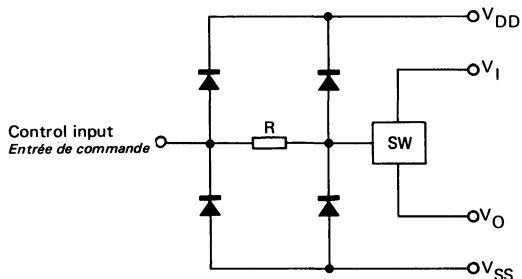


# SCHEMATIC DIAGRAM

## SCHEMA ELECTRIQUE



- NOTES :** All switches P-channel substrates are internally connected to terminal n° 14  
*Substrats des commutateurs à canal P reliés intérieurement au n° 14*
- All switches N-channel substrates are internally connected to terminal n° 7  
*Substrats des commutateurs à canal N reliés intérieurement au n° 7*



- Control input high (=  $V_{DD}$ ) : switch "ON"  
*Entrée "commande" haute : commutateur passant*
- Control input low (=  $V_{SS}$ ) : switch "OFF"  
*Entrée "commande" basse : commutateur bloqué*

**CONTROL INPUT PROTECTION**  
**PROTECTION DES ENTREES DE COMMANDE**

ELECTRICAL CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

SF.F 24016 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                          | SYMBOLS<br>SYMBOLES      | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                          | VALUES<br>VALEURS |      |              |      |      |      |              |      |      | UNITS<br>UNITES | FIG  |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|--------------|------|------|------|--------------|------|------|-----------------|------|---|
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | -55°C             |      |              | 25°C |      |      | +125°C       |      |      |                 |      |   |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | min.              | typ. | max.         | min. | typ. | max. | min.         | typ. | max. |                 |      |   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      |              |      |      |      |              |      |      |                 |      |   |
| All switches "off"<br><i>Tous les commutateurs<br/>bloqués</i>                                                                    | P <sub>DL</sub>          | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub>                                                                                    | 10                | GND  |              |      |      | 5    | 0,1          | 5    |      | 300             | μW   |   |
| All switches "on"<br><i>Tous les commutateurs<br/>passants</i>                                                                    | P <sub>DL</sub>          | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub>                                                                                    | 10                | GND  |              |      |      | 5    | 0,1          | 5    |      | 300             | μW   |   |
| Signal inputs and outputs<br><i>Entrées et sorties signal</i>                                                                     |                          |                                                                                                                     |                   |      |              |      |      |      |              |      |      |                 |      |   |
| "on" resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                                                                | r <sub>DS</sub><br>(on)  | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub>                                                                                    |                   |      | +7,5         | 120  | 360  |      | 200          | 400  |      | 300             | 600  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | +7,5              | -7,5 | -7,5         | 120  | 360  |      | 200          | 400  |      | 300             | 600  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      | ±0,25        | 130  | 775  |      | 280          | 850  |      | 470             | 1230 | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | +5                | -5   | +5           | 130  | 600  |      | 250          | 660  |      | 400             | 960  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      | -5           | 130  | 600  |      | 250          | 660  |      | 400             | 960  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      | ±0,25        | 325  | 1870 |      | 580          | 2000 |      | 900             | 2600 | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | +15               | 0    | +15          | 120  | 360  |      | 200          | 400  |      | 300             | 600  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      | +0,25        | 120  | 360  |      | 200          | 400  |      | 300             | 600  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      | 9,3          | 150  | 775  |      | 300          | 850  |      | 490             | 1230 | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | +10               | 0    | +10          | 130  | 600  |      | 250          | 660  |      | 400             | 960  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      | +0,25        | 130  | 600  |      | 250          | 660  |      | 400             | 960  | Ω |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     |                   |      | 5,6          | 300  | 1870 |      | 560          | 2000 |      | 880             | 2600 | Ω |
| R <sub>on</sub> difference between<br>2 switches<br><i>Différence de R<sub>on</sub> entre<br/>2 commutateurs</i>                  | Δr <sub>DS</sub><br>(on) | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub>                                                                                    | +7,5              | -7,5 | ±7,5         |      |      |      | 10           |      |      | Ω               |      |   |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | +5                | -5   | ±5           |      |      |      | 15           |      |      | Ω               |      |   |
| Distortion factor<br><i>Taux de distorsion</i>                                                                                    |                          | R <sub>L</sub> = 10 kΩ<br>f = 1 kHz                                                                                 | +5                | -5   | 5<br>(PP)    |      |      |      | 0,4          |      |      | %               |      |   |
| Input or output leakage<br>current (switch "off")<br><i>Courant de fuite,d'entrée<br/>ou de sortie (commuta-<br/>teur bloqué)</i> |                          | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub>                                                                                    | +7,5              | -7,5 | +7,5<br>-7,5 |      |      |      | ±100<br>±100 |      |      |                 | nA   |   |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                     | +5                | -5   | +5<br>-5     |      |      |      |              | 125  |      |                 | nA   |   |
| Frequency response<br>(sine wave)<br><i>Réponse en fréquence<br/>(signal sinusoïdal)</i>                                          |                          |                                                                                                                     |                   |      |              |      |      |      |              |      |      |                 |      |   |
| Switch "on"<br><i>Commutateur passant</i>                                                                                         |                          | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub><br>frequency at :<br>fréquence à<br>20 log <sub>10</sub> $\frac{V_O}{V_I}$ = -3dB  | +5                | -5   | 5<br>(PP)    |      |      |      | 40           |      |      |                 | MHz  |   |
| Switch "off"<br><i>Commutateur bloqué</i>                                                                                         |                          | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub><br>frequency at :<br>fréquence à<br>20 log <sub>10</sub> $\frac{V_O}{V_I}$ = -50dB | +5                | -5   | 5<br>(PP)    |      |      |      | 1,25         |      |      |                 | MHz  |   |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

S.F.F 24016 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                     | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                                                                            | V <sub>DD</sub><br>(V) | V <sub>SS</sub><br>(V) | V <sub>I</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      |      |      |      |        |      |      | UNITS<br>UNITES | FIG. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|------|------|------|------|------|--------|------|------|-----------------|------|
|                                                                                                                              |                     |                                                                                                                                                                                                                       |                        |                        |                       | -55°C             |      |      | 25°C |      |      | +125°C |      |      |                 |      |
|                                                                                                                              |                     |                                                                                                                                                                                                                       |                        |                        |                       | min.              | typ. | max. | min. | typ. | max. | min.   | typ. | max. |                 |      |
| Signal inputs and outputs<br><i>Entrées et sorties signal</i>                                                                |                     | V <sub>C</sub> (A) = V <sub>DD</sub><br>V <sub>C</sub> (B) = V <sub>SS</sub><br>V <sub>I</sub> (A) = 5 V <sub>PP</sub><br>frequency at :<br><i>fréquence à</i><br>$20 \log_{10} \frac{V_O(B)}{V_I(A)} = -50\text{dB}$ | +5                     | -5                     |                       |                   |      |      |      |      |      | 0,9    |      |      | MHz             | A    |
| Crosstalk between 2 switches<br><i>Diaphonie entre 2 commutateurs</i>                                                        |                     |                                                                                                                                                                                                                       |                        |                        |                       |                   |      |      |      |      |      |        |      |      |                 |      |
| Capacitance<br><i>Capacités</i>                                                                                              |                     |                                                                                                                                                                                                                       |                        |                        |                       |                   |      |      |      |      |      |        |      |      |                 |      |
| Input<br><i>Entrée</i>                                                                                                       | C <sub>IS</sub>     | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub>                                                                                                                                                                                      | +5                     | -5                     |                       |                   |      |      |      |      |      | 4      |      |      |                 | pF   |
| Output<br><i>Sortie</i>                                                                                                      | C <sub>OS</sub>     |                                                                                                                                                                                                                       | +5                     | -5                     |                       |                   |      |      |      |      |      | 4      |      |      |                 | pF   |
| Input/output<br><i>Entrée/sortie</i>                                                                                         | C <sub>IOS</sub>    |                                                                                                                                                                                                                       | +5                     | -5                     |                       |                   |      |      |      |      |      | 0,2    |      |      |                 | pF   |
| Propagation delay time<br>(input signal to output signal)<br><i>Temps de propagation<br/>(entrée signal à sortie signal)</i> | t <sub>P</sub>      | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub><br>C <sub>L</sub> = 15 pF<br>Input signal square wave<br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br><i>signal d'entrée carré</i><br>10 V <sub>PP</sub>                               | +10                    | GND                    |                       |                   |      |      |      |      |      | 10     |      |      | ns              | B    |
| Control inputs<br><i>Entrées de commande</i>                                                                                 |                     |                                                                                                                                                                                                                       |                        |                        |                       |                   |      |      |      |      |      |        |      |      |                 |      |
| Switch threshold voltage<br><i>Tension de seuil du commutateur</i>                                                           |                     |                                                                                                                                                                                                                       | 15                     | GND                    |                       | 0,7               |      | 2,9  | 0,5  | 1,5  | 2,7  | 0,2    |      | 2,4  | V               | C    |
|                                                                                                                              |                     |                                                                                                                                                                                                                       | 10                     | GND                    |                       | 0,7               |      | 2,9  | 0,5  | 1,5  | 2,7  | 0,2    |      | 2,4  | V               | C    |
|                                                                                                                              |                     |                                                                                                                                                                                                                       | 5                      | GND                    |                       | 0,7               |      | 2,9  | 0,5  | 1,5  | 2,7  | 0,2    |      | 2,4  | V               | C    |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée/<br/>substrat</i>                                                        | I <sub>ISB</sub>    |                                                                                                                                                                                                                       | 10                     | GND                    |                       |                   |      |      |      |      | ±10  |        |      |      | pA              |      |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée/substrat</i>                                                                       | C <sub>IB</sub>     |                                                                                                                                                                                                                       |                        |                        |                       |                   |      |      |      |      | 5    |        |      |      | pF              |      |
| Crosstalk (control input to signal output)<br><i>Diaphonie (d'entrée commande à sortie signal)</i>                           |                     | V <sub>C</sub> = 10 V<br>square wave<br><i>signal carré</i><br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br>R <sub>L</sub> = 10 kΩ                                                                                      | 10                     | GND                    |                       |                   |      |      |      |      | 50   |        |      |      | mV              | D    |
| Turn on propagation delay time<br><i>Temps de mise en conduction</i>                                                         |                     | V <sub>C</sub> = 10 V<br>square wave<br><i>signal carré</i><br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br>C <sub>L</sub> = 15 pF                                                                                      | 10                     | GND                    |                       |                   |      |      |      |      | 20   |        |      |      | ns              | E    |
| Maximum control input repetition rate<br><i>Fréquence maximale entrée de commande</i>                                        |                     | V <sub>C</sub> = 10 V<br>square wave<br><i>signal carré</i><br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br>C <sub>L</sub> = 15 pF<br>R <sub>L</sub> = 1 kΩ                                                             | 10                     | GND                    |                       |                   |      |      |      |      | 10   |        |      |      | MHz             | F    |

ELECTRICAL CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

SF.F 24016 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                          | SYMBOLS<br>SYMBOLES      | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                         | V <sub>DD</sub><br>(V) | V <sub>SS</sub><br>(V) | V <sub>I</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |       |              |      |      |       |      |      | UNITS<br>UNITES | FIG. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|------|-------|--------------|------|------|-------|------|------|-----------------|------|
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       | -40°C             |      |       | 25°C         |      |      | +85°C |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       | min.              | typ. | max.  | min.         | typ. | max. | min.  | typ. | max. |                 |      |
| Quiescent device dissipation/<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>                                    |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
| All switches "off"<br><i>Tous les commutateurs<br/>bloqués</i>                                                                    | P <sub>DL</sub>          | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub>                                                                                   | 10                     | GND                    |                       |                   |      | 5     |              | 0,1  | 5    |       |      | 80   | μW              |      |
| All switches "on"<br><i>Tous les commutateurs<br/>passants</i>                                                                    | P <sub>DL</sub>          | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub>                                                                                   | 10                     | GND                    |                       |                   |      | 5     |              | 0,1  | 5    |       |      | 80   | μW              |      |
| Signal inputs and outputs<br><i>Entrées et sorties signal</i>                                                                     |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
| "on" resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                                                                | r <sub>DS</sub><br>(on)  | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub>                                                                                   |                        |                        |                       | +7,5              | -7,5 | ±7,5  |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       | +5                | -5   | ±5    |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       | +15               | 0    | ±0,25 |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       | +10               | 0    | ±0,25 |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
| R <sub>ON</sub> difference between<br>2 switches<br><i>Différence de R<sub>ON</sub> entre<br/>2 commutateurs</i>                  | Δr <sub>DS</sub><br>(on) | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub>                                                                                   |                        |                        |                       | +7,5              | -7,5 | ±7,5  |              |      | 10   |       |      | Ω    |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       | +5                | -5   | ±5    |              |      | 15   |       |      | Ω    |                 |      |
| Distortion factor<br><i>Taux de distorsion</i>                                                                                    |                          | R <sub>L</sub> = 10 kΩ<br>f = 1 kHz                                                                                | +5                     | -5                     | 5<br>(PP)             |                   |      |       |              |      | 0,4  |       |      | %    |                 |      |
| Input or output leakage<br>current (switch "off")<br><i>Courant de fuite d'entrée<br/>ou de sortie (commu-<br/>tateur bloqué)</i> |                          | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub>                                                                                   | +7,5                   | -7,5                   | +7,5<br>-7,5          |                   |      |       | ±100<br>±100 |      |      |       |      | nA   |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    | +5                     | -5                     | +5<br>-5              |                   |      |       |              | 125  |      |       |      | nA   |                 |      |
|                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              | 125  |      |       |      | nA   |                 |      |
| Frequency response<br>(sine wave)<br><i>Réponse en fréquence<br/>(signal sinusoïdal)</i>                                          |                          |                                                                                                                    |                        |                        |                       |                   |      |       |              |      |      |       |      |      |                 |      |
| Switch "on"<br><i>Commutateur passant</i>                                                                                         |                          | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub><br>frequency at :<br>fréquence à<br>$20 \log_{10} \frac{V_O}{V_I} = -3\text{dB}$  | +5                     | -5                     | 5<br>(PP)             |                   |      |       |              | 40   |      |       |      | MHz  |                 |      |
| Switch "off"<br><i>Commutateur bloqué</i>                                                                                         |                          | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub><br>frequency at :<br>fréquence à<br>$20 \log_{10} \frac{V_O}{V_I} = -50\text{dB}$ | +5                     | -5                     | 5<br>(PP)             |                   |      |       |              | 1,25 |      |       |      | MHz  |                 |      |

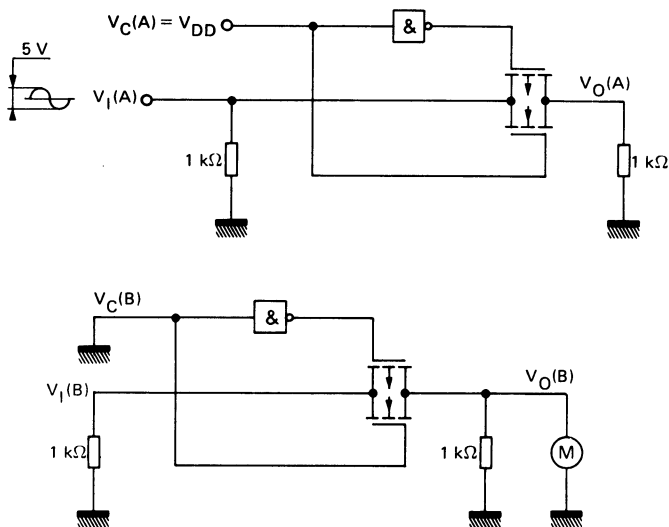
ELECTRICAL CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

SF.F 24016 AEV

| PARAMETRES<br>PARAMÈTRES                                                                                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                                                                     | VALUES<br>VALEURS      |                        |                       |       |      |      |      |      |      | UNITS<br>UNITES | FIG |       |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------|------|------|------|------|------|-----------------|-----|-------|------|------|
|                                                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                | V <sub>DD</sub><br>(V) | V <sub>SS</sub><br>(V) | V <sub>I</sub><br>(V) | -40°C |      |      | 25°C |      |      |                 |     | +85°C |      |      |
|                                                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                |                        |                        |                       | min.  | typ. | max. | min. | typ. | max. |                 |     | min.  | typ. | max. |
| Signal inputs and outputs<br><i>Entrées et sorties signal</i>                                                                       |                     | V <sub>C</sub> (A) = V <sub>DD</sub><br>V <sub>C</sub> (B) = V <sub>SS</sub><br>V <sub>I</sub> (A) = 5 V <sub>PP</sub><br>frequency at :<br>fréquence à<br>$20 \log_{10} \frac{V_O(B)}{V_I(A)} = -50\text{dB}$ | +5                     | -5                     |                       |       |      |      |      | 0,9  |      |                 |     | MHz   | A    |      |
| Capacitance<br><i>Capacités</i>                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                |                        |                        |                       |       |      |      |      |      |      |                 |     |       |      |      |
| Input<br><i>Entrée</i>                                                                                                              | C <sub>IS</sub>     | V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub>                                                                                                                                                                               | +5                     | -5                     |                       |       |      |      |      | 4    |      |                 |     |       | µF   |      |
| Output<br><i>Sortie</i>                                                                                                             | C <sub>OS</sub>     |                                                                                                                                                                                                                | +5                     | -5                     |                       |       |      |      |      | 4    |      |                 |     |       | µF   |      |
| Input/output<br><i>Entrée/sortie</i>                                                                                                | C <sub>IOS</sub>    |                                                                                                                                                                                                                | +5                     | -5                     |                       |       |      |      |      | 0,2  |      |                 |     |       | µF   |      |
| Propagation delay time<br>(input signal to output<br>signal)<br><i>Temps de propagation<br/>(entrée signal à sortie<br/>signal)</i> | t <sub>p</sub>      | V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub><br>C <sub>L</sub> = 15 pF<br>Input signal square<br>wave<br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br>signal d'entrée<br>carré<br>10 V <sub>PP</sub>                         | +10                    | GND                    |                       |       |      |      |      | 10   |      |                 |     |       | ns   | B    |
| Control inputs<br><i>Entrées de commande</i>                                                                                        |                     |                                                                                                                                                                                                                |                        |                        |                       |       |      |      |      |      |      |                 |     |       |      |      |
| Switch threshold voltage<br><i>Tension de seuil du<br/>commutateur</i>                                                              |                     |                                                                                                                                                                                                                | 15                     | GND                    |                       |       |      |      | 0,5  | 1,5  | 2,7  |                 |     |       | V    | C    |
|                                                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                | 10                     | GND                    |                       |       |      |      | 0,5  | 1,5  | 2,7  |                 |     |       | V    | C    |
|                                                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                | 5                      | GND                    |                       |       |      |      | 0,5  | 1,5  | 2,7  |                 |     |       | V    | C    |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée/<br/>substrat</i>                                                               | I <sub>ISB</sub>    |                                                                                                                                                                                                                | 10                     | GND                    |                       |       |      |      |      | ±10  |      |                 |     |       | µA   |      |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée/substrat</i>                                                                              | C <sub>IB</sub>     |                                                                                                                                                                                                                |                        |                        |                       |       |      |      |      | 5    |      |                 |     |       | µF   |      |
| Crosstalk (control input<br>to signal output)<br><i>Diaphonie (d'entrée com-<br/>mande à sortie signal)</i>                         |                     | V <sub>C</sub> = 10 V<br>square wave<br>signal carré<br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br>R <sub>L</sub> = 10 kΩ                                                                                      | 10                     | GND                    |                       |       |      |      |      | 50   |      |                 |     |       | mV   | D    |
| Turn on propagation<br>delay time<br><i>Temps de mise en<br/>conduction</i>                                                         |                     | V <sub>C</sub> = 10 V<br>square wave<br>signal carré<br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br>C <sub>L</sub> = 15 pF                                                                                      | 10                     | GND                    |                       |       |      |      |      | 20   |      |                 |     |       | ns   | E    |
| Maximum control input<br>repetition rate<br><i>Fréquence maximale<br/>entrée de commande</i>                                        |                     | V <sub>C</sub> = 10 V<br>square wave<br>signal carré<br>t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns<br>C <sub>L</sub> = 15 pF<br>R <sub>L</sub> = 1 kΩ                                                             | 10                     | GND                    |                       |       |      |      |      | 10   |      |                 |     |       | MHz  | F    |

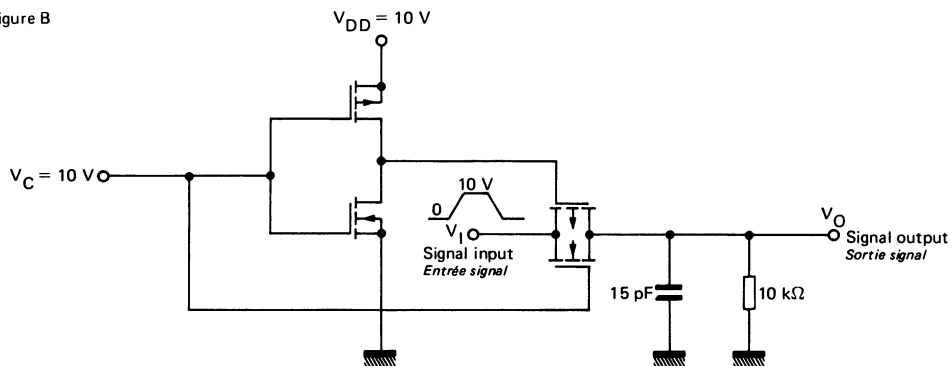
## TEST CIRCUITS MONTAGES DE TESTS

Figure A



Crosstalk between switches in the same package  
*Diaphonie entre commutateurs d'un même boîtier*

Figure B



Propagation delay time "signal input" to "signal output"  
*Temps de propagation entre "entrée signal" et "sortie signal"*

# TEST CIRCUITS

## MONTAGES DE TESTS

Figure C

N.B. Pins 5, 6, 12 to GND  
Broches 5, 6, 12 à la masse

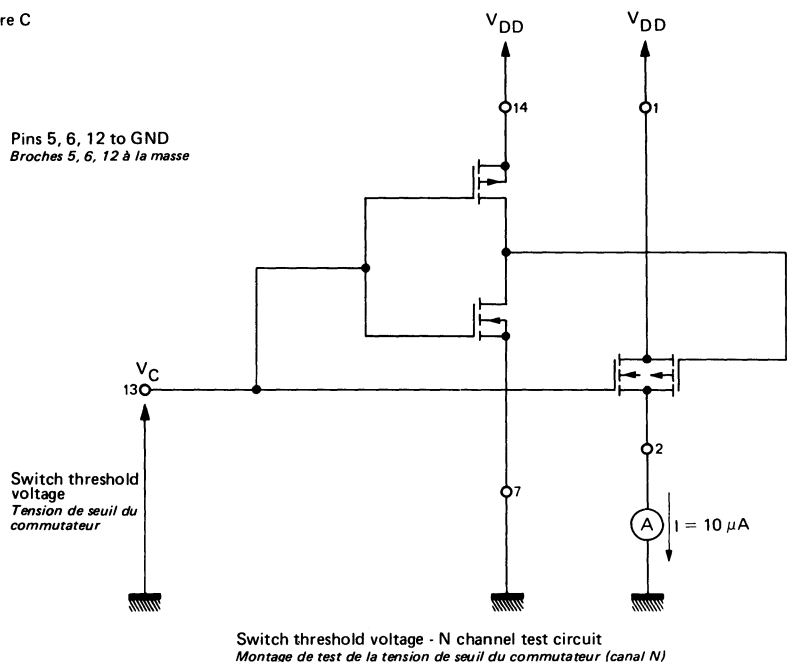
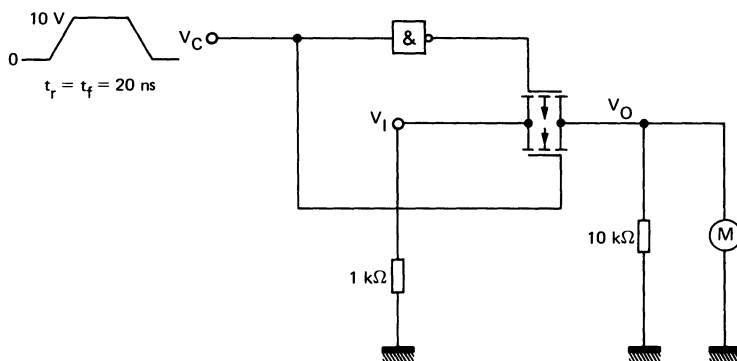


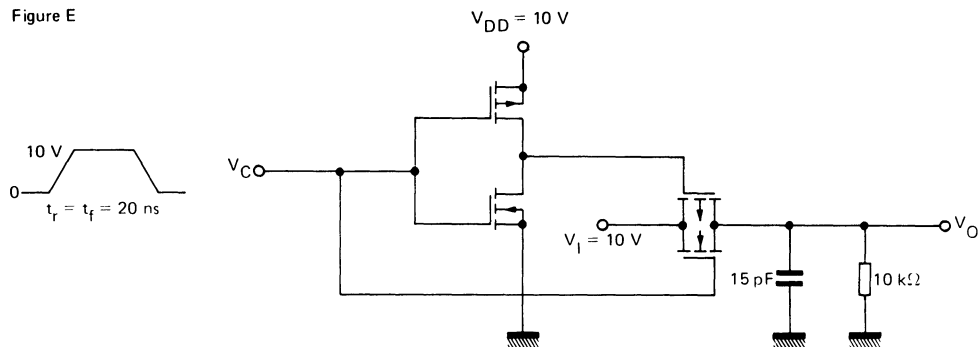
Figure D



Crosstalk control-input to signal output  
Diaphonie de l'entrée "commande" à la sortie "signal"

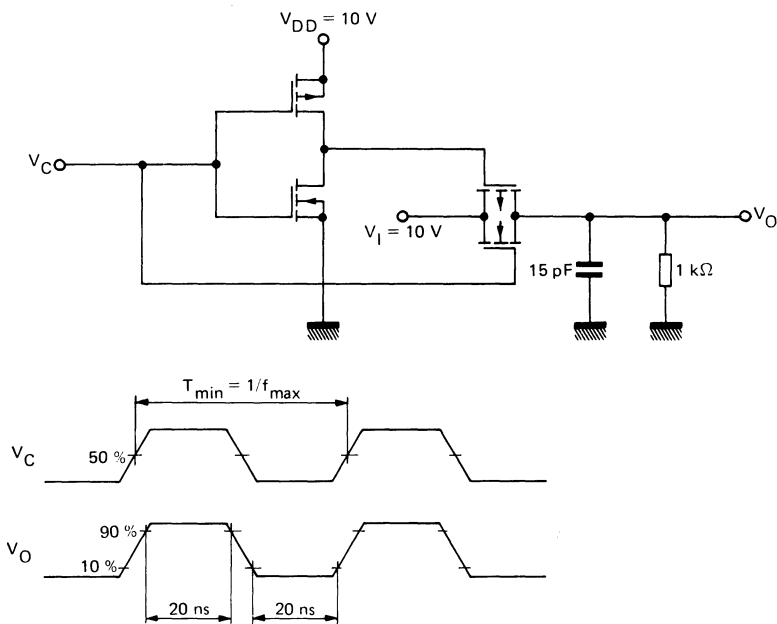
**TEST CIRCUITS**  
**MONTAGES DE TESTS**

Figure E



Turn-on propagation delay time (control input)  
*Temps de mise en conduction par l'entrée commande*

Figure F



Maximum control input repetition rate  
*Fréquence maximale sur l'entrée commande*



# DECADE COUNTER/DIVIDER

## COMPTEUR DECIMAL/DIVISEUR

### BASIC CHARACTERISTICS

#### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type           | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Supply voltage<br><i>Tension d'alimentation</i> | Input voltage<br><i>Tension d'entrée</i> |          |
|----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|
|                |                           |                                                                                              |                                                       | $V_{DD} - V_{SS}$                               | min.                                     | max.     |
| SF.F 24017 AEV | MP-117                    | -40°C, + 85°C                                                                                | -55°C, + 125°C                                        | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |
| SF.F 24017 AKM | MP-117                    | -55°C, + 125°C                                                                               | -65°C, + 150°C                                        | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |

### GENERAL DESCRIPTION

#### DESCRIPTION GENERALE

The SF.F 24017 A is a Johnson decade counter with decoded outputs realized with C-MOS technology. This counter exhibits a clock input, a reset input, a clock enable input and a carry output useful for device cascading. The internal Johnson code is converted to decimal number. The 10 decoded outputs are normally at low level : only the output wich corresponds to the decimal state of the counter is at high logical level. The counter change of state on the positive going clock pulse transition provided the clock enable input is at low level. A high level on reset input clears the counter.

Le SF.F 24017 A est une décade Johnson décodée en décimal réalisée en technologie C-MOS. Cette décade comprend une entrée d'horloge (clock), une entrée de remise à zéro (reset), une entrée de validation de l'horloge (clock enable) et une sortie de report (carry out) permettant la mise en cascade de plusieurs circuits. Les sorties du compteur Johnson sont décodées en décimal : parmi les 10 sorties décodées, seule la sortie correspondant à l'état décimal du compteur est au niveau logique haut. La décade change d'état après chaque transition positive de l'impulsion d'horloge si l'entrée "clock enable" est à l'état bas. Elle est remise à zéro par un niveau logique haut sur l'entrée "reset".

### PRINCIPAL FEATURES

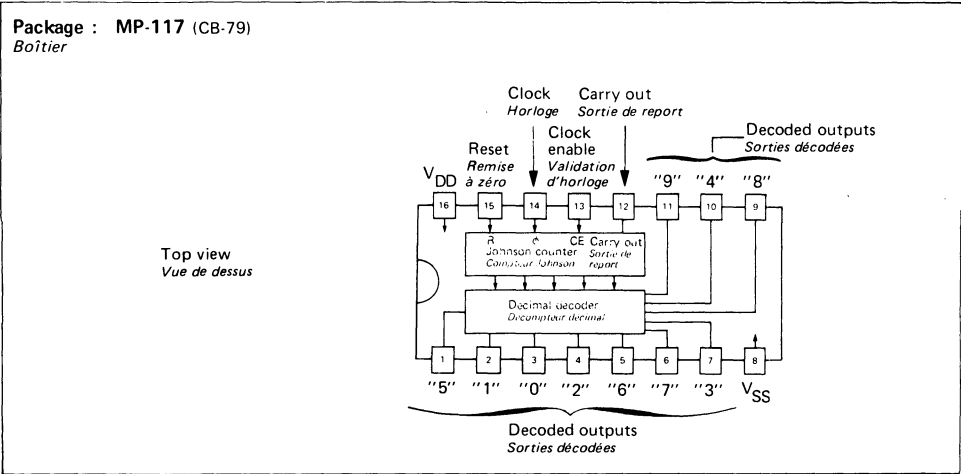
#### DONNEES PRINCIPALES

- Static operation  
*Fonctionnement statique*
  - Low static power consumption : 5  $\mu$ W  
*Faible puissance dissipée au repos*
  - Medium speed operation : 5 MHz  
*Vitesse de fonctionnement moyenne*
  - Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*
- typical at :  
à typique à  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $t_{amb} = 25^\circ$  C

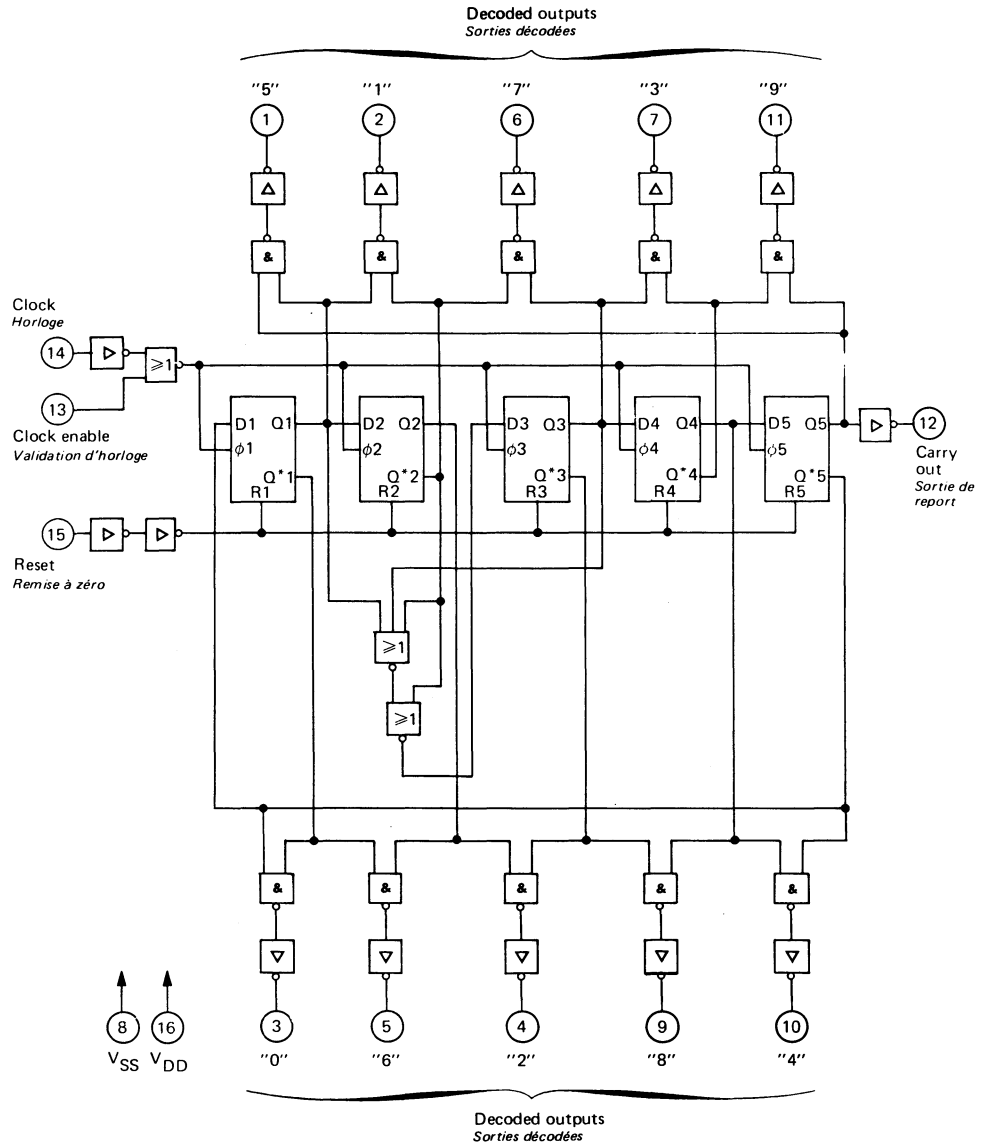
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                       |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3 \text{ V}$                                                      |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                   |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C}$ , $+ 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}$ , $+ 150^{\circ}\text{C}$ |

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



# LOGIC DIAGRAM SCHEMA LOGIQUE





**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24017 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE        |     | VALUES<br>VALEURS     |                        |      |      |       |        |       |        |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------|-----|-----------------------|------------------------|------|------|-------|--------|-------|--------|------|-----------------|
|                                                                                                         |                     |                                                   |     | -55°C                 |                        |      | 25°C |       |        | 125°C |        |      |                 |
|                                                                                                         |                     |                                                   |     | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | min. | typ. | max.  | min.   | typ.  | max.   | min. |                 |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                                   | 5   |                       |                        | 5    |      | 0,3   | 5      |       |        | 300  | μA              |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 10  |                       |                        | 10   |      | 0,5   | 10     |       |        | 600  |                 |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                                   | 5   |                       |                        | 25   |      | 1,5   | 25     |       |        | 1500 | μW              |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 10  |                       |                        | 100  |      | 5     | 100    |       |        | 6000 |                 |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     |                                                   | 5   |                       |                        | 0,01 |      | 0     | 0,01   |       |        | 0,05 | V               |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 10  |                       |                        | 0,01 |      | 0     | 0,01   |       |        | 0,05 |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     |                                                   | 5   | 4,99                  |                        |      | 4,99 | 5     |        | 4,95  |        |      | V               |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 10  | 9,99                  |                        |      | 9,99 | 10    |        | 9,95  |        |      |                 |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =20μA                              |     |                       | 1,7                    |      |      | 1,5   |        |       | 1,3    |      | V               |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-20μA                             |     |                       | -1,7                   |      |      | -1,5  |        |       | -1,3   |      | V               |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                               | 0,8 | 5                     | 1,5                    |      |      | 1,5   | 2,25   |       | 1,4    |      | V               |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 1   | 10                    | 3                      |      |      | 3     | 4,5    |       | 2,9    |      |                 |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     |                                                   | 4,2 | 5                     | 1,4                    |      |      | 1,5   | 2,25   |       | 1,5    |      | V               |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 9   | 10                    | 2,9                    |      |      | 3     | 4,5    |       | 3      |      |                 |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     | Decoded<br>outputs<br><i>Sorties<br/>décodées</i> | 0,5 | 5                     | 0,06                   |      |      | 0,05  | 0,1    |       | 0,035  |      | mA              |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 0,5 | 10                    | 0,12                   |      |      | 0,1   | 0,4    |       | 0,07   |      |                 |
|                                                                                                         |                     | Carry<br>output<br><i>Sortie<br/>report</i>       | 0,5 | 5                     | 0,185                  |      |      | 0,15  | 0,4    |       | 0,105  |      |                 |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 0,5 | 10                    | 0,45                   |      |      | 0,35  | 1      |       | 0,25   |      |                 |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     | Decoded<br>outputs<br><i>Sorties<br/>décodées</i> | 4,5 | 5                     | -0,0375                |      |      | -0,03 | -0,075 |       | -0,021 |      | mA              |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 9,5 | 10                    | -0,12                  |      |      | -0,1  | -0,2   |       | -0,07  |      |                 |
|                                                                                                         |                     | Carry<br>output<br><i>Sortie<br/>report</i>       | 4,5 | 5                     | -0,185                 |      |      | -0,15 | -0,4   |       | -0,105 |      |                 |
|                                                                                                         |                     |                                                   | 9,5 | 10                    | -0,45                  |      |      | -0,35 | -1     |       | -0,25  |      |                 |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>      |                                                   |     |                       |                        |      |      | 10    |        |       |        |      | pA              |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24017 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE    |     |    |        |  | VALUES<br>VALEURS     |                        |        |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----|----|--------|--|-----------------------|------------------------|--------|------|--------|------|-----------------|------|------|------|
|                                                                                                     |                     |                                            |     |    |        |  | -40°C                 |                        |        | 25°C |        |      |                 | 85°C |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            |     |    |        |  | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | min.   | typ. | max.   | min. |                 | typ. | max. | min. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                            |     | 5  |        |  | 50                    |                        | 0,5    | 50   |        |      | 700             | μA   |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            |     | 10 |        |  | 100                   |                        | 1      | 100  |        |      | 1400            |      |      |      |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                            |     | 5  |        |  | 250                   |                        | 2,5    | 250  |        |      | 3500            | μW   |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            |     | 10 |        |  | 1000                  |                        | 10     | 1000 |        |      | 14000           |      |      |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     |                                            |     | 5  |        |  | 0,01                  |                        | 0      | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            |     | 10 |        |  | 0,01                  |                        | 0      | 0,01 |        |      | 0,05            |      |      |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     |                                            |     | 5  | 4,99   |  |                       | 4,99                   | 5      |      | 4,95   |      |                 | V    |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            |     | 10 | 9,99   |  |                       | 9,99                   | 10     |      | 9,95   |      |                 |      |      |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                   | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =20μA                       |     |    |        |  |                       | 1,7                    |        | 1,5  |        | 1,3  |                 | V    |      |      |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                   | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-20μA                      |     |    |        |  |                       | -1,7                   |        | -1,5 |        | -1,3 |                 | V    |      |      |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8 | 5  | 1,5    |  |                       | 1,5                    | 2,25   |      | 1,4    |      |                 | V    |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            | 1   | 10 | 3      |  |                       |                        | 3      | 4,5  |        | 2,9  |                 |      |      |      |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 4,2 | 5  | 1,4    |  |                       | 1,5                    | 2,25   |      | 1,5    |      |                 | V    |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            | 9   | 10 | 2,9    |  |                       |                        | 3      | 4,5  |        | 3    |                 |      |      |      |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     | Decoded outputs<br><i>Sorties décodées</i> | 0,5 | 5  | 0,03   |  |                       | 0,025                  | 0,1    |      | 0,02   |      |                 | mA   |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            | 0,5 | 10 | 0,085  |  |                       | 0,07                   | 0,4    |      | 0,055  |      |                 |      |      |      |
|                                                                                                     |                     | Carry output<br><i>Sortie report</i>       | 0,5 | 5  | 0,095  |  |                       | 0,08                   | 0,4    |      | 0,065  |      |                 |      |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            | 0,5 | 10 | 0,3    |  |                       | 0,25                   | 1      |      | 0,2    |      |                 |      |      |      |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     | Decoded outputs<br><i>Sorties décodées</i> | 4,5 | 5  | -0,018 |  |                       | -0,015                 | -0,075 |      | -0,012 |      |                 | mA   |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            | 9,5 | 10 | -0,085 |  |                       | -0,07                  | -0,2   |      | -0,055 |      |                 |      |      |      |
|                                                                                                     |                     | Carry output<br><i>Sortie report</i>       | 4,5 | 5  | -0,095 |  |                       | -0,08                  | -0,4   |      | -0,065 |      |                 |      |      |      |
|                                                                                                     |                     |                                            | 9,5 | 10 | -0,3   |  |                       | -0,24                  | -1     |      | -0,20  |      |                 |      |      |      |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                            | I <sub>I</sub>      |                                            |     |    |        |  |                       |                        | 10     |      |        |      |                 | pA   |      |      |

Note 1 : \*For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24017 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMÈTRES                                                                          | SYMBOLS<br>SYMBOLES                          | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V)                           | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|----|
|                                                                                                   |                                              |                                            |                                                  | min.              | typ. | max. |                 |    |
| Clocked operation<br>Commande par l'horloge                                                       |                                              |                                            |                                                  |                   |      |      |                 |    |
| Propagation delay times<br>Temps de propagation<br>Carry output line<br>Sortie de report          | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub>          |                                            | 5                                                |                   | 350  | 1000 | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 125  | 250  |                 |    |
| Decoded outputs lines<br>Sorties décodées                                                         |                                              |                                            | 5                                                |                   | 500  | 1200 | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 200  | 400  |                 |    |
| Transition times<br>Temps de transition<br>Carry output line<br>Sortie de report                  | t <sub>THL</sub> , t <sub>TLH</sub>          |                                            | 5                                                |                   | 100  | 300  | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 50   | 150  |                 |    |
| Decoded outputs lines<br>Sorties décodées                                                         |                                              |                                            | 5                                                |                   | 300  | 900  | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 125  | 350  |                 |    |
| Minimum clock pulse width<br>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge                            | t <sub>wφL</sub> , t <sub>wφH</sub>          |                                            | 5                                                |                   | 200  | 500  | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 100  | 170  |                 |    |
| Clock rise and fall times<br>Temps de montée et de descente<br>d'horloge                          | t <sub>rφ</sub> , t <sub>fφ</sub>            |                                            | 5                                                |                   |      | 15   | μs              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   |      | 15   |                 |    |
| Clock enable set-up time<br>Temps de préétablissement entrée<br>"clock enable"                    |                                              |                                            | 5                                                |                   | 175  | 500  | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 75   | 200  |                 |    |
| Maximum clock frequency<br>Fréquence maximale d'horloge                                           | f <sub>max</sub>                             |                                            | 5                                                | 1                 | 2,5  |      | MHz             |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               | 3                 | 5    |      |                 |    |
| Input capacitance<br>Capacité d'entrée                                                            | C <sub>I</sub>                               | Any input<br>Toutes entrées                |                                                  |                   | 5    |      | pF              |    |
| Reset operation<br>Commande par remise à zéro                                                     |                                              |                                            |                                                  |                   |      |      |                 |    |
| Propagation delay times<br>Temps de propagation<br>To carry output line<br>de la sortie de report | t <sub>PHL(R)</sub> ,<br>t <sub>PLH(R)</sub> |                                            | 5                                                |                   | 350  | 1000 | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 125  | 250  |                 |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | To decoded outputs lines<br>des sorties décodées | 5                 |      | 450  | 1200            | ns |
|                                                                                                   |                                              |                                            |                                                  | 10                |      | 200  | 400             |    |
| Minimum reset pulse width<br>Largeur minimale des impulsions de remise à zéro                     | t <sub>wH(R)</sub>                           |                                            | 5                                                |                   | 200  | 500  | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 100  | 165  |                 |    |
| Minimum reset removal time<br>Temps de récupération minimum après<br>remise à zéro                |                                              |                                            | 5                                                |                   | 300  | 750  | ns              |    |
|                                                                                                   |                                              |                                            | 10                                               |                   | 100  | 225  |                 |    |

## NOTE 1 :

These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \%/^{\circ}C$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $C_L = 15$  pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \%/^{\circ}C$ .

## DYNAMIC CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

(Note 1)

SF.F 24017 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                          | SYMBOLS<br>SYMBOLES                        | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                   |                                            |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br>Commande par l'horloge                                                       |                                            |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br>Temps de propagation<br>Carry output line<br>Sortie de report          | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub>        |                                            | 5                      |                   | 350  | 1300 | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 125  | 300  |                 |
| Decoded outputs lines<br>Sorties décodées                                                         |                                            |                                            | 5                      |                   | 500  | 1600 | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 200  | 500  |                 |
| Transition times<br>Temps de transition<br>Carry output line<br>Sortie de report                  | t <sub>THL</sub> , t <sub>TLH</sub>        |                                            | 5                      |                   | 100  | 350  | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 50   | 200  |                 |
| Decoded outputs lines<br>Sorties décodées                                                         |                                            |                                            | 5                      |                   | 300  | 1200 | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 125  | 450  |                 |
| Minimum clock pulse width<br>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge                            | t <sub>wφL</sub> , t <sub>wφH</sub>        |                                            | 5                      |                   | 200  | 830  | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 250  |                 |
| Clock rise and fall times<br>Temps de montée et de descente<br>d'horloge                          | t <sub>rφ</sub> , t <sub>fφ</sub>          |                                            | 5                      |                   |      | 15   | μs              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   |      | 15   |                 |
| Clock enable set-up time<br>Temps de préétablissement entrée<br>"clock enable"                    |                                            |                                            | 5                      |                   | 175  | 700  | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 75   | 300  |                 |
| Maximum clock frequency<br>Fréquence maximale d'horloge                                           | f <sub>max</sub>                           |                                            | 5                      | 0,6               | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     | 2                 | 5    |      |                 |
| Input capacitance<br>Capacité d'entrée                                                            | C <sub>I</sub>                             | Any input<br>Toutes entrées                |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Reset operation<br>Commande par remise à zéro                                                     |                                            |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br>Temps de propagation<br>To carry output line<br>de la sortie de report | t <sub>PHL(R)</sub><br>t <sub>PLH(R)</sub> |                                            | 5                      |                   | 350  | 1300 | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 125  | 300  |                 |
| To decoded outputs lines<br>des sorties décodées                                                  |                                            |                                            | 5                      |                   | 450  | 1600 | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 200  | 500  |                 |
| Minimum reset pulse width<br>Largeur minimale des impulsions de remise à zéro                     | t <sub>wH(R)</sub>                         |                                            | 5                      |                   | 200  | 830  | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 250  |                 |
| Minimum reset removal time<br>Temps de récupération minimum après<br>remise à zéro                |                                            |                                            | 5                      |                   | 300  | 1000 | ns              |
|                                                                                                   |                                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 275  |                 |

### NOTE 1 :

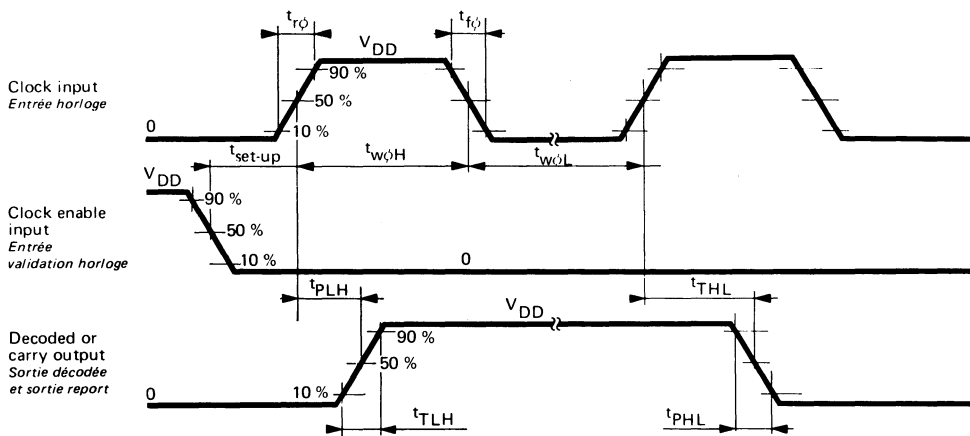
These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

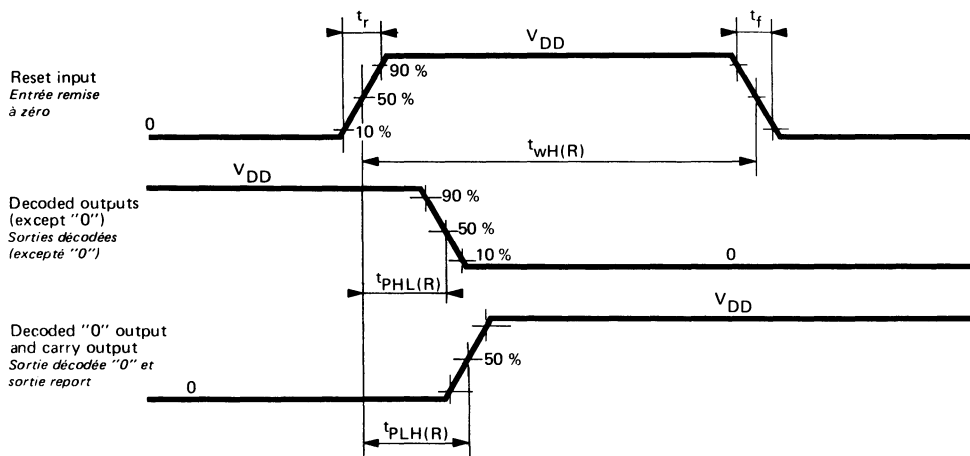


# DYNAMICAL WAVEFORMS

## FORMES D'ONDE DYNAMIQUES



SET-UP TIME, PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES  
TEMPS DE PRÉETABLISSEMENT, DE PROPAGATION ET DE TRANSITION



RESET PROPAGATION DELAY TIME  
TEMPS DE PROPAGATION REMISE A ZERO



**PRESETTABLE DIVIDE-BY-N COUNTER**  
**COMPTEUR PREPOSITIONNABLE-DIVISEUR PAR N**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type           | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Supply voltage<br><i>Tension d'alimentation</i> | Input voltage<br><i>Tension d'entrée</i> |          |
|----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|
|                |                           |                                                                                              |                                                       | $V_{DD} - V_{SS}$                               | min.                                     | max.     |
| SF.F 24018 AEV | MP-117                    | -40°C, + 85°C                                                                                | -55°C, +125°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |
| SF.F 24018 AKM | MP-117                    | -55°C, +125°C                                                                                | -65°C, +150°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 24018 A is a presettable Johnson counter realized with C-MOS technology. This counter includes a "clock" input, a "data" input and five "jam" inputs controlled by a "preset enable" input. The five complementary counter outputs are also provided : when feeded back to the "data" input, they allow the implementation of various divide by N configuration. Several units may be cascaded for  $N > 10$ .

The counter changes its state on the positive going transition of the clock input pulse. It is cleared by a high level on the "reset" input. A high level on the "preset enable" input presets the counter according to the state of the "jam" inputs.

Le SF.F 24018 A est un compteur Johnson prépositionnable réalisé en technologie C-MOS. Ce compteur comporte une entrée d'horloge (clock), une entrée de remise à zéro (reset), une entrée "données" (data) et cinq entrées de prépositionnement (jam) validées par une entrée "preset enable". Les cinq sorties complémentaires du compteur sont également disponibles : elles permettent de réaliser un diviseur de rang N variable par rebouclage sur l'entrée "data". Pour  $N > 10$  plusieurs dispositifs peuvent être mis en cascade.

Le compteur change d'état après chaque transition positive de l'impulsion d'horloge. Il est remis à zéro par un niveau haut sur l'entrée "reset". Les entrées "jam" sont prises en compte lorsqu'un niveau haut est présent sur l'entrée "preset enable".

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

- Static operation  
*Fonctionnement statique*
  - Low static power consumption : 5  $\mu$ W  
*Faible puissance dissipée au repos*
  - Medium speed operation : 5 MHz  
*Vitesse de fonctionnement moyenne*
  - Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*
- } Typical at :  
typique à  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

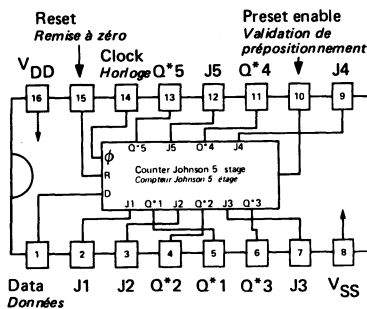
## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                       |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3 \text{ V}$                                                      |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                   |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C}$ , $+ 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}$ , $+ 150^{\circ}\text{C}$ |

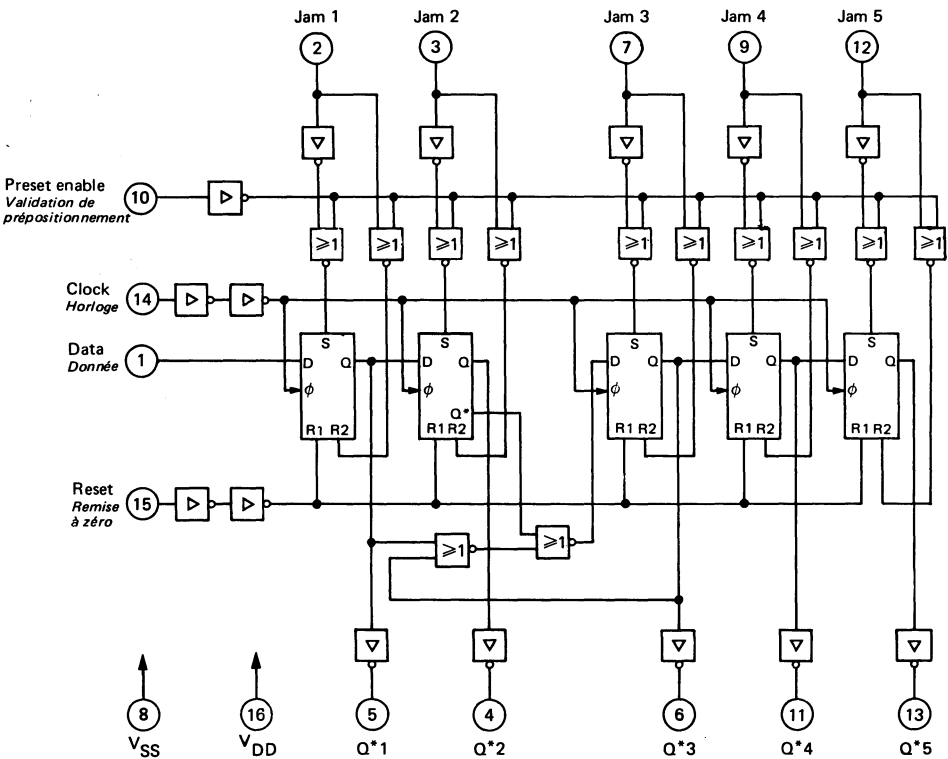
## PIN CONFIGURATION BROCHAGE

Package : MP-117 (CB-79)  
Boîtier

Top view  
Vue de dessus



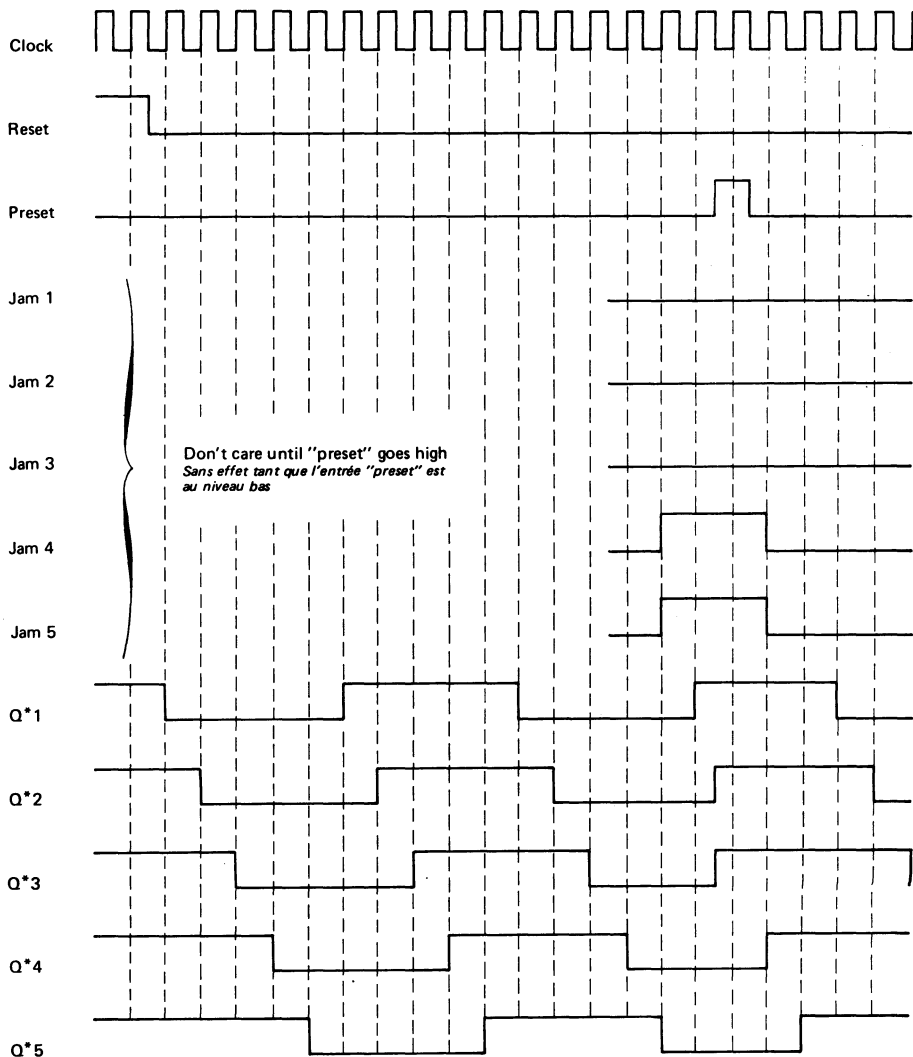
LOGIC DIAGRAM  
SCHEMA LOGIQUE



EXTERNAL CONNECTIONS FOR DIVIDE BY 2 TO 10  
CONNEXIONS EXTERIEURES POUR DIVISER PAR 2 A 10

| N | To data input<br>Vers entrée données | Implementation<br>Réalisation | N  | To data input<br>Vers entrée données | Implementation<br>Réalisation |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------|
| 2 | Q*1                                  | Q*1 — data                    | 7  | Q*3 . Q*4                            | Q*3<br>Q*4 —> & —> data       |
| 3 | Q*1 . Q*2                            | Q*1<br>Q*2 —> & —> data       | 8  | Q*4                                  | Q*4 — data                    |
| 4 | Q*2                                  | Q*2 — data                    | 9  | Q*4 . Q*5                            | Q*4<br>Q*5 —> & —> data       |
| 5 | Q*2 . Q*3                            | Q*2<br>Q*3 —> & —> data       | 10 | Q*5                                  | Q*5 — data                    |
| 6 | Q*3                                  | Q*3 — data                    |    |                                      |                               |

## TIMING DIAGRAM DIAGRAMME DES TEMPS



Divide by 10 configuration (Q5 tied to "data" input)  
Configuration de diviseur par 10 (Q5 relié à l'entrée "data")

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24018 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE |                       |    |        | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |       |      |        |       |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|----|--------|-----------------------|------------------------|-------|-------|------|--------|-------|------|------|-----------------|
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |    |        | -55°C                 |                        |       | 25°C  |      |        | 125°C |      |      |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |    |        | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | min.  | typ.  | max. | min.   | typ.  | max. | min. |                 |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5  |        |                       | 5                      |       | 0,3   | 5    |        |       | 300  | μA   |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10 |        |                       | 10                     |       | 0,5   | 10   |        |       | 600  |      |                 |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5  |        |                       | 25                     |       | 1,5   | 25   |        |       | 1500 | μW   |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10 |        |                       | 100                    |       | 5     | 100  |        |       | 6000 |      |                 |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     |                                            |                       | 5  |        |                       | 0,01                   |       | 0     | 0,01 |        |       | 0,05 | V    |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10 |        |                       | 0,01                   |       | 0     | 0,01 |        |       | 0,05 |      |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     |                                            |                       | 5  | 4,99   |                       |                        | 4,99  | 5     |      | 4,95   |       |      | V    |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10 | 9,99   |                       |                        | 9,99  | 10    |      | 9,95   |       |      |      |                 |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>(TO)N</sub>  |                                            | I <sub>D</sub> =20μA  |    |        | 1,7                   |                        |       | 1,5   |      |        | 1,3   |      | V    |                 |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>(TO)P</sub>  |                                            | I <sub>D</sub> =-20μA |    |        | -1,7                  |                        |       | -1,5  |      |        | -1,3  |      | V    |                 |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5  | 1,5    |                       |                        | 1,5   | 2,25  |      | 1,4    |       |      | V    |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            | 1                     | 10 | 3      |                       |                        | 3     | 4,5   |      | 2,9    |       |      |      |                 |
|                                                                                                             | V <sub>nH</sub>     |                                            | 4,2                   | 5  | 1,4    |                       |                        | 1,5   | 2,25  |      | 1,5    |       |      | V    |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9                     | 10 | 2,9    |                       |                        | 3     | 4,5   |      | 3      |       |      |      |                 |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     | Q*5                                        | 0,5                   | 5  | 0,18   |                       |                        | 0,15  | 0,4   |      | 0,105  |       |      | mA   |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10 | 0,45   |                       |                        | 0,35  | 1     |      | 0,25   |       |      |      |                 |
|                                                                                                             |                     | Q*1,Q*2,<br>Q*3,Q*4                        | 0,5                   | 5  | 0,06   |                       |                        | 0,05  | 0,1   |      | 0,035  |       |      |      |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10 | 0,25   |                       |                        | 0,2   | 0,4   |      | 0,14   |       |      |      |                 |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     | Q*5                                        | 4,5                   | 5  | -0,185 |                       |                        | -0,15 | -0,4  |      | -0,105 |       |      | mA   |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10 | -0,45  |                       |                        | -0,35 | -1    |      | -0,25  |       |      |      |                 |
|                                                                                                             |                     | Q*1,Q*2,<br>Q*3,Q*4                        | 4,5                   | 5  | -0,075 |                       |                        | -0,06 | -0,15 |      | -0,04  |       |      |      |                 |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10 | -0,25  |                       |                        | -0,2  | -0,4  |      | -0,14  |       |      |      |                 |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      |                                            |                       |    |        |                       |                        |       | 10    |      |        |       |      | pA   |                 |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24018 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |        |      |      |       |       |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------|------|------|-------|-------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                             |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C  |      |      | 25°C  |       |      | 85°C   |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |                        | min.   | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |        |      | 50   |       | 0,5   | 50   |        |      | 700             | μA   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |        |      | 100  |       | 1     | 100  |        |      | 1400            |      |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |        |      | 250  |       | 2,5   | 250  |        |      | 3500            | μW   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |        |      | 1000 |       | 10    | 1000 |        |      | 14000           |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     |                                            |                       | 5                      |        |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |        |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     |                                            |                       | 5                      | 4,99   |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     | 9,99   |      |      | 9,99  | 10    |      | 9,95   |      |                 |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =20μA                       |                       |                        |        | 1,7  |      |       | 1,5   |      |        | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-20μA                      |                       |                        |        | -1,7 |      |       | -1,5  |      |        | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5                      | 1,5    |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 1                     | 10                     | 3      |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9    |      |                 |      |
|                                                                                                             | V <sub>nH</sub>     |                                            | 4,2                   | 5                      | 1,4    |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9                     | 10                     | 2,9    |      |      | 3     | 4,5   |      | 3      |      |                 |      |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     | Q*5                                        | 0,5                   | 5                      | 0,095  |      |      | 0,08  | 0,4   |      | 0,065  |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 0,3    |      |      | 0,25  | 1     |      | 0,2    |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     | Q*1,Q*2,<br>Q*3,Q*4                        | 0,5                   | 5                      | 0,03   |      |      | 0,025 | 0,1   |      | 0,02   |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 0,18   |      |      | 0,15  | 0,4   |      | 0,12   |      |                 |      |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     | Q*5                                        | 4,5                   | 5                      | -0,095 |      |      | -0,08 | -0,4  |      | -0,065 |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,3   |      |      | -0,25 | -1    |      | -0,2   |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     | Q*1,Q*2,<br>Q*3,Q*4                        | 4,5                   | 5                      | -0,035 |      |      | -0,03 | -0,15 |      | -0,024 |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,18  |      |      | -0,15 | -0,4  |      | -0,12  |      |                 |      |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      |                                            |                       |                        |        |      |      |       | 10    |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"

Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"



DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

(Note 1)

SF.F 24018 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMOBOLES       | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                               |                            |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                                            |                            |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay time<br><i>Temps de propagation</i>                                                         | $t_{PHL}, t_{PLH}$         |                                            | 5                      |                   | 350  | 1000 | ns              |
| To Q*5 output<br><i>A la sortie Q*5</i>                                                                       |                            |                                            | 10                     |                   | 125  | 250  | ns              |
| To other outputs<br><i>Aux autres sorties</i>                                                                 |                            |                                            | 5                      |                   | 500  | 1200 | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 200  | 400  | ns              |
| Transition time,<br><i>Temps de transition</i>                                                                | $t_{THL}, t_{TLH}$         |                                            | 5                      |                   | 100  | 300  | ns              |
| To Q*5 output<br><i>A la sortie Q*5</i>                                                                       |                            |                                            | 10                     |                   | 50   | 150  | ns              |
| To other outputs<br><i>Aux autres sorties</i>                                                                 |                            |                                            | 5                      |                   | 300  | 900  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 125  | 350  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>                                 | $t_{w\phi L}, t_{w\phi H}$ |                                            | 5                      |                   | 200  | 500  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 170  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>                                  | $t_{r\phi}, t_{f\phi}$     |                                            | 5                      |                   |      | 15   | $\mu$ s         |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   |      | 15   | $\mu$ s         |
| Data input set-up time<br><i>Temps de prétablissement des données</i>                                         |                            |                                            | 5                      |                   | 175  | 500  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 75   | 200  | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                                                | $f_{max}$                  |                                            | 5                      | 1                 | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     | 3                 | 5    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                 | $C_I$                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Preset or reset operation<br><i>Commande par preset ou reset</i>                                              |                            |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay time<br><i>Temps de propagation</i>                                                         | $t_{PLH}(R), t_{PLH}(PR)$  |                                            | 5                      |                   | 350  | 1000 | ns              |
| To Q*5 output<br><i>A la sortie Q*5</i>                                                                       |                            |                                            | 10                     |                   | 125  | 250  | ns              |
| To other outputs<br><i>Aux autres sorties</i>                                                                 |                            |                                            | 5                      |                   | 500  | 1200 | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 200  | 400  | ns              |
| Preset or Reset pulse width<br><i>Largeur des impulsions de prépositionnement ou de remise à zéro</i>         | $t_{wH}(R), t_{wH}(PR)$    |                                            | 5                      |                   | 200  | 500  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 165  | ns              |
| Preset or reset removal time<br><i>Temps de récupération minimum après prépositionnement ou remise à zéro</i> |                            |                                            | 5                      |                   | 300  | 750  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 225  | ns              |

NOTE 1 :  
These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$ .  
Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24018 AEV

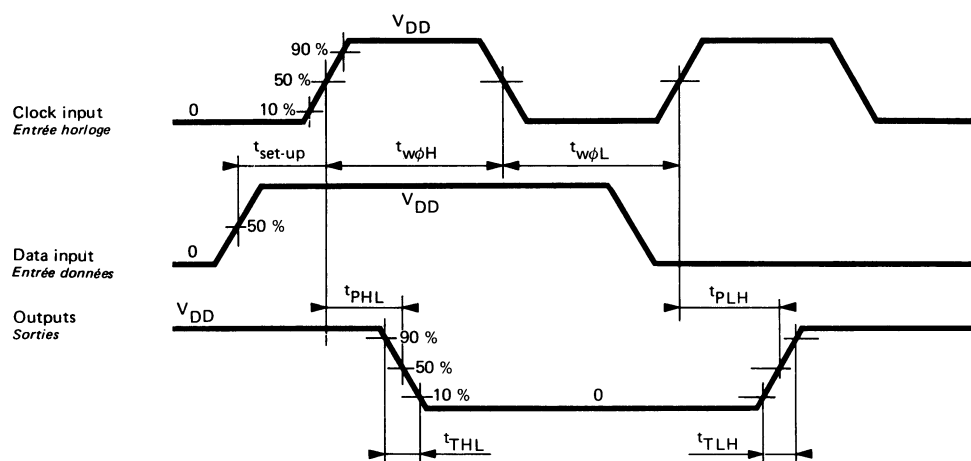
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES        | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                               |                            |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                                            |                            |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay time<br><i>Temps de propagation</i>                                                         |                            |                                            | 5                      |                   | 350  | 1300 | ns              |
| To Q*5 output<br><i>A la sortie Q*5</i>                                                                       | $t_{PHL}, t_{PLH}$         |                                            | 10                     |                   | 125  | 300  | ns              |
| To other outputs<br><i>Aux autres sorties</i>                                                                 |                            |                                            | 5                      |                   | 500  | 1600 | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 200  | 500  | ns              |
| Transition time,<br><i>Temps de transition</i>                                                                |                            |                                            | 5                      |                   | 100  | 350  | ns              |
| To Q*5 output<br><i>A la sortie Q*5</i>                                                                       | $t_{THL}, t_{TLH}$         |                                            | 10                     |                   | 50   | 200  | ns              |
| To other outputs<br><i>Aux autres sorties</i>                                                                 |                            |                                            | 5                      |                   | 300  | 1200 | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 125  | 450  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>                                 | $t_{w\phi L}, t_{w\phi H}$ |                                            | 5                      |                   | 200  | 830  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 250  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>                                  | $t_{r\phi}, t_{f\phi}$     |                                            | 5                      |                   |      | 15   | $\mu s$         |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   |      | 15   | $\mu s$         |
| Data input set-up time<br><i>Temps de préétablissement des données</i>                                        |                            |                                            | 5                      |                   | 175  | 700  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 75   | 300  | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                                                | $f_{max}$                  |                                            | 5                      | 0,6               | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     | 2                 | 5    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                 | $C_I$                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Preset or reset operation<br><i>Commande par preset ou reset</i>                                              |                            |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay time<br><i>Temps de propagation</i>                                                         |                            |                                            | 5                      |                   | 350  | 1300 | ns              |
| To Q*5 output<br><i>A la sortie Q*5</i>                                                                       | $t_{PLH(R)}, t_{PHL(PR)}$  |                                            | 10                     |                   | 125  | 300  | ns              |
| To other outputs<br><i>Aux autres sorties</i>                                                                 |                            |                                            | 5                      |                   | 500  | 1600 | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 200  | 500  | ns              |
| Preset or Reset pulse width<br><i>Largeur des impulsions de prépositionnement ou de remise à zéro</i>         | $t_{WH(R)}, t_{WH(PR)}$    |                                            | 5                      |                   | 200  | 830  | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 250  | ns              |
| Preset or reset removal time<br><i>Temps de récupération minimum après prépositionnement ou remise à zéro</i> |                            |                                            | 5                      |                   | 300  | 1000 | ns              |
|                                                                                                               |                            |                                            | 10                     |                   | 100  | 275  | ns              |

## NOTE 1 :

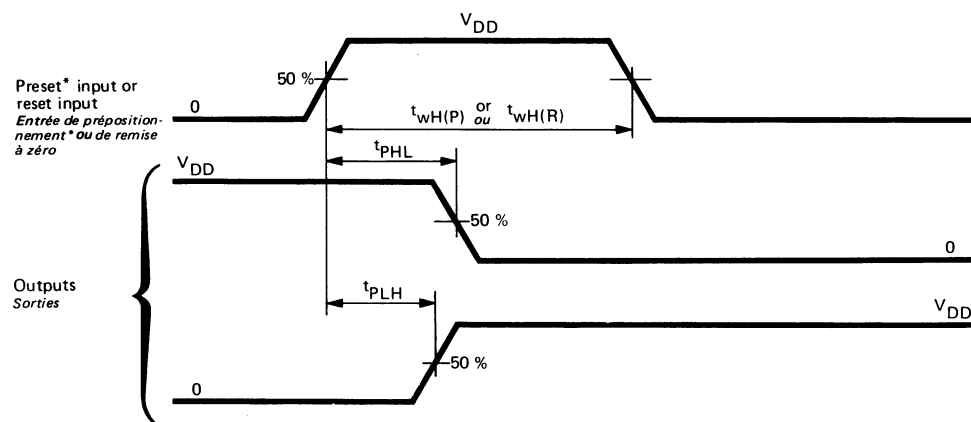
These specifications apply for  $t_{amb} = 25^\circ C$ ,  $C_L = 15$  pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ } ^\circ C$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^\circ C$ ,  $C_L = 15$  pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ } ^\circ C$ .

# DYNAMICAL WAVEFORMS FORMES D'ONDE DYNAMIQUES



SET-UP TIME, PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES  
TEMPS DE PRÉÉTABLISSEMENT, DE PROPAGATION ET DE TRANSITION



PRESET AND RESET PROPAGATION DELAY TIMES  
TEMPS DE PROPAGATION DE PRÉPOSITIONNEMENT ET DE REMISE A ZERO

\* Preset enable or jam inputs  
Validation de prépositionnement ou entrées jam



7-STAGE BINARY COUNTER  
COMPTEUR BINAIRE 7 ETAGES

BASIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type           | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Supply voltage<br>Tension d'alimentation | Input voltage<br>Tension d'entrée |          |
|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|----------|
|                |                    |                                                                                      |                                                | $V_{DD} - V_{SS}$                        | min.                              | max.     |
| SF.F 24024 AEV | TO-116             | -40°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |
| SF.F 24024 AKM | TO-116             | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |

GENERAL DESCRIPTION  
DESCRIPTION GENERALE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 24024 A is a static 7-stage binary counter realized with C-MOS technology. The Q outputs of the seven stages are accessible and the counter exhibits a reset input wich is active at high logical level. The counter state changes on the negative going transition of each input pulse.</p> | <p>Le SF.F 24024 A est un compteur binaire statique à 7 étages réalisé en technologie C-MOS. Les sorties Q des sept étages sont accessibles et le compteur comporte une entrée de remise à zéro (reset) active au niveau haut. L'état du compteur change après chaque transition négative de l'impulsion d'entrée.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

PRINCIPAL FEATURES  
DONNEES PRINCIPALES

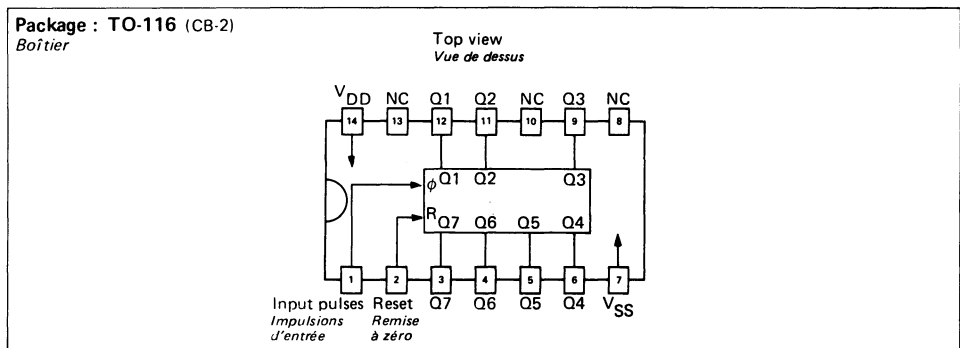
|                                                                             |                                                                                                                                     |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| - Static operation<br>Fonctionnement statique                               |                                                                                                                                     |  |  |
| - Low static power supply consumption<br>Faible puissance dissipée au repos | : 5 $\mu$ W                                                                                                                         |  |  |
| - Medium speed operation<br>Vitesse de fonctionnement moyenne               | : $f_{max} = 7$ MHz                                                                                                                 |  |  |
| - Low output impedance<br>Faible impédance de sortie                        | : 700 $\Omega$ at high level and 500 $\Omega$ at low level (typ.)<br>700 $\Omega$ à l'état haut et 500 $\Omega$ à l'état bas (typ.) |  |  |
| - Double diode input protection<br>Double diode de protection aux entrées   |                                                                                                                                     |  |  |

typical at :  
typique à  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $t_{amb} = 25^{\circ}C$

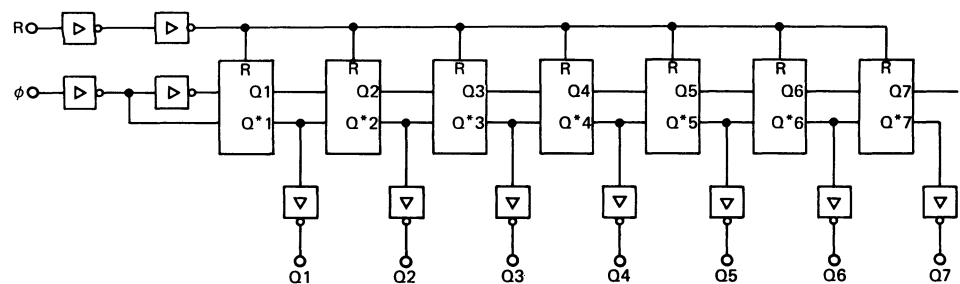
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                       |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3 \text{ V}$                                                      |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                   |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C}$ , $+ 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}$ , $+ 150^{\circ}\text{C}$ |

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



FUNCTIONAL DIAGRAM  
SCHEMA SYNOPTIQUE



**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24024 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |      |      |        | UNITS<br>UNITES |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|------|------|--------|-----------------|------|------|
|                                                                                                             |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -55°C |      |      | 25°C  |      |      | 125°C  |                 |      |      |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ. | max. | min.   |                 | typ. | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |       |      | 5    |       | 0,3  | 5    |        |                 | 300  | μA   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 10   |       | 0,5  | 10   |        |                 | 600  | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |       |      | 25   |       | 1,5  | 25   |        |                 | 1500 | μW   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 100  |       | 5    | 100  |        |                 | 6000 | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |        |                 | 0,05 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |        |                 | 0,05 | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5    |      | 4,95   |                 |      | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99  | 10   |      | 9,95   |                 |      | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =20μA                       |                       |                        |       | 1,7  |      |       | 1,5  |      |        | 1,3             |      | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-20μA                      |                       |                        |       | -1,7 |      |       | -1,5 |      |        | -1,3            |      | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,4    |                 |      | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 1                     | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5  |      | 2,9    |                 |      | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 4,2                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5    |                 |      | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9                     | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3      |                 |      | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,5                   | 5                      | 0,31  |      |      | 0,25  | 0,5  |      | 0,175  |                 |      | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 0,62  |      |      | 0,5   | 1    |      | 0,35   |                 |      | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,19 |      |      | -0,15 | -0,3 |      | -0,105 |                 |      | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,45 |      |      | -0,35 | -0,7 |      | -0,25  |                 |      | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      |                                            |                       |                        |       |      |      |       | 10   |      |        |                 |      | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".

Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

STATIC CHARACTERISTICS  
 CARACTERISTIQUES STATIQUES

SF.F 24024 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |        |      |      |       |      |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------|------|------|-------|------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                             |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C  |      |      | 25°C  |      |      | 85°C   |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |                        | min.   | typ. | max. | min.  | typ. | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |        |      | 50   |       | 0,5  | 50   |        |      | 700             | μA   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |        |      | 100  |       | 1    | 100  |        |      | 1400            | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                            |                       | 5                      |        |      | 250  |       | 2,5  | 250  |        |      | 3500            | μW   |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |        |      | 1000 |       | 10   | 1000 |        |      | 14000           | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     |                                            |                       | 5                      |        |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |        |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     |                                            |                       | 5                      | 4,99   |      |      | 4,99  | 5    |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     | 9,99   |      |      | 9,99  | 10   |      | 9,95   |      |                 | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>TOIN</sub>   | I <sub>D</sub> =20μA                       |                       |                        |        | 1,7  |      |       | 1,5  |      |        | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>TOIP</sub>   | I <sub>D</sub> =-20μA                      |                       |                        |        | -1,7 |      |       | -1,5 |      |        | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5                      | 1,5    |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 1                     | 10                     | 3      |      |      | 3     | 4,5  |      | 2,9    |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 4,2                   | 5                      | 1,4    |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9                     | 10                     | 2,9    |      |      | 3     | 4,5  |      | 3      |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,5                   | 5                      | 0,15   |      |      | 0,12  | 0,5  |      | 0,095  |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 0,31   |      |      | 0,25  | 1    |      | 0,2    |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,145 |      |      | -0,12 | -0,3 |      | -0,095 |      |                 | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,31  |      |      | -0,25 | -0,7 |      | -0,2   |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      |                                            |                       |                        |        |      |      |       | 10   |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".



DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

(Note 1)

SF.F 24024 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLES                 | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                       |                                     |                                         |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                                    |                                     |                                         | 5                      |                   | 175  | 350  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   | 80   | 125  | ns              |
| Propagation delay times (Q <sub>1</sub> output)<br><i>Temps de propagation (Sortie Q<sub>1</sub>)</i> | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> |                                         | 5                      |                   | 175  | 225  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   | 80   | 125  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                                        | t <sub>THL</sub> , t <sub>TLH</sub> |                                         | 5                      |                   | 175  | 225  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   | 80   | 125  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>                         | t <sub>wφL</sub> , t <sub>wφH</sub> |                                         | 5                      |                   | 200  | 330  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   | 100  | 125  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>                          | t <sub>rd</sub> , t <sub>fd</sub>   |                                         | 5                      |                   |      | 15   | μs              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   |      | 10   | μs              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                                        | f <sub>max</sub>                    |                                         | 5                      | 1,5               | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     | 4                 | 7    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                         | C <sub>I</sub>                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>      |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Reset operation<br><i>Commande par Reset</i>                                                          |                                     |                                         | 5                      |                   | 500  | 700  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   | 250  | 350  | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                                | t <sub>PHL(R,Q)</sub>               |                                         | 5                      |                   | 500  | 700  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   | 250  | 350  | ns              |
| Minimum reset pulse width<br><i>Largeur minimale des impulsions reset</i>                             | t <sub>wH(R)</sub>                  |                                         | 5                      |                   | 375  | 500  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                         | 10                     |                   | 200  | 300  | ns              |

NOTE 1 :  
These specifications apply for t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.  
Ces spécifications sont valables pour t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.

DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

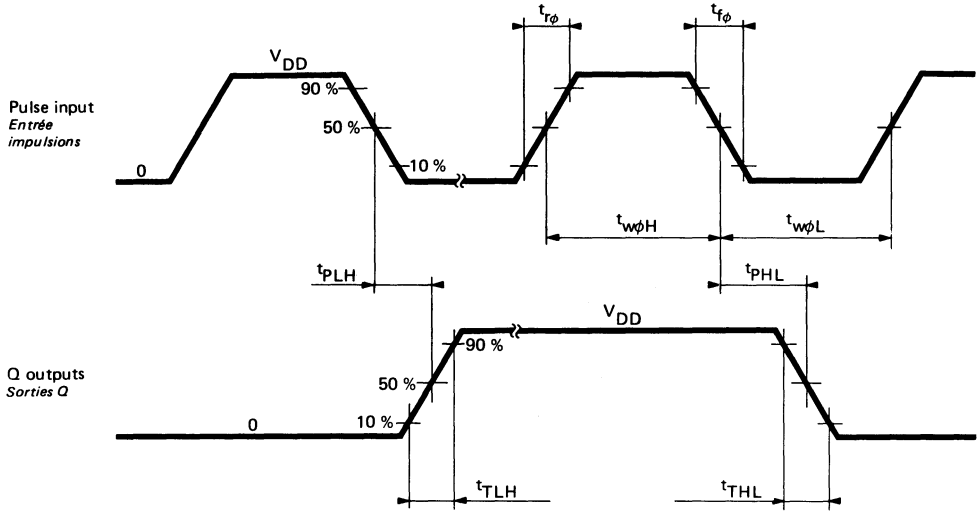
(Note 1)

SF.F 24024 AEV

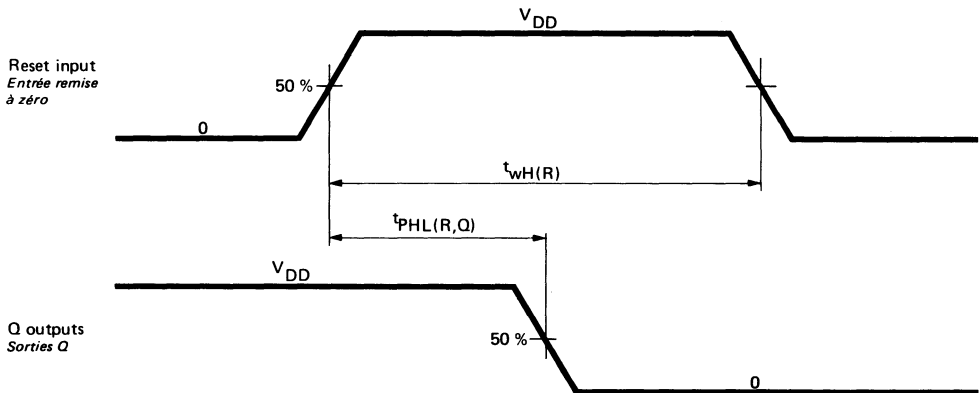
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLIS                 | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                       |                                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                                    |                                     |                                            | 5                      |                   | 175  | 400  | ns              |
| Propagation delay times (Q <sub>1</sub> output)<br><i>Temps de propagation (Sortie Q<sub>1</sub>)</i> | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> |                                            | 10                     |                   | 80   | 150  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                                        | t <sub>THL</sub> , t <sub>TLH</sub> |                                            | 5                      |                   | 175  | 250  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                            | 10                     |                   | 80   | 150  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>                         | t <sub>w0L</sub> , t <sub>w0L</sub> |                                            | 5                      |                   | 200  | 500  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                            | 10                     |                   | 100  | 165  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>                          | t <sub>rφ</sub> , t <sub>fφ</sub>   |                                            | 5                      |                   |      | 15   | μs              |
|                                                                                                       |                                     |                                            | 10                     |                   |      | 10   | μs              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                                        | f <sub>max</sub>                    |                                            | 5                      | 1                 | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                                       |                                     |                                            | 10                     | 3                 | 7    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                         | C <sub>I</sub>                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Reset operation<br><i>Commande par Reset</i>                                                          |                                     |                                            | 5                      |                   | 500  | 800  | ns              |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                                | t <sub>PHL(R)</sub>                 |                                            | 10                     |                   | 250  | 400  | ns              |
| Minimum reset pulse width<br><i>Largeur minimale des impulsions reset</i>                             | t <sub>wH(R)</sub>                  |                                            | 5                      |                   | 375  | 600  | ns              |
|                                                                                                       |                                     |                                            | 10                     |                   | 200  | 350  | ns              |

NOTE 1 :  
These specifications apply for t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.  
Ces spécifications sont valables pour t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.

**DYNAMICAL WAVEFORMS**  
FORMES D'ONDE DYNAMIQUES



PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES  
TEMPS DE PROPAGATION ET DE TRANSITION



RESET PROPAGATION DELAY TIME  
TEMPS DE PROPAGATION DE LA REMISE A ZERO



**DUAL JK MASTER-SLAVE FLIP-FLOP**  
**DOUBLE BASCULE JK MAITRE-ESCLAVE**
**BASIC CHARACTERISTICS**
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type           | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Supply voltage<br><i>Tension d'alimentation</i> | Input voltage<br><i>Tension d'entrée</i> |          |
|----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|
|                |                           |                                                                                              |                                                       | $V_{DD} - V_{SS}$                               | min.                                     | max.     |
| SF.F 24027 AEV | MP-117                    | -40°C, + 85°C                                                                                | -55°C, +125°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |
| SF.F 24027 AKM | MP-117                    | -55°C, +125°C                                                                                | -65°C, +150°C                                         | 3 V, 15 V                                       | $V_{SS}$                                 | $V_{DD}$ |

**GENERAL DESCRIPTION**
**DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 24027 A is a C-MOS integrated circuit containing two independent JK master-slave flip-flops with set and reset capability.

The circuit is derived from the SF.F 24013 A D-type flip-flop (two additional gates). The Q outputs change after a positive-going clock pulse. Set and reset inputs are active at high logic level independently of clock input state.

Le SF.F 24027 A est un circuit intégré C-MOS comprenant deux bascules JK maître-esclave indépendantes avec remise à "0" et à "1".

Le circuit est dérivé de la double bascule D par adjonction de deux opérateurs logiques. Les sorties Q changent d'état après le front positif de l'impulsion d'horloge. Les entrées "set" et "reset" sont actives au niveau logique haut (indépendamment de l'état de l'entrée horloge).

**PRINCIPAL FEATURES**
**DONNEES PRINCIPALES**

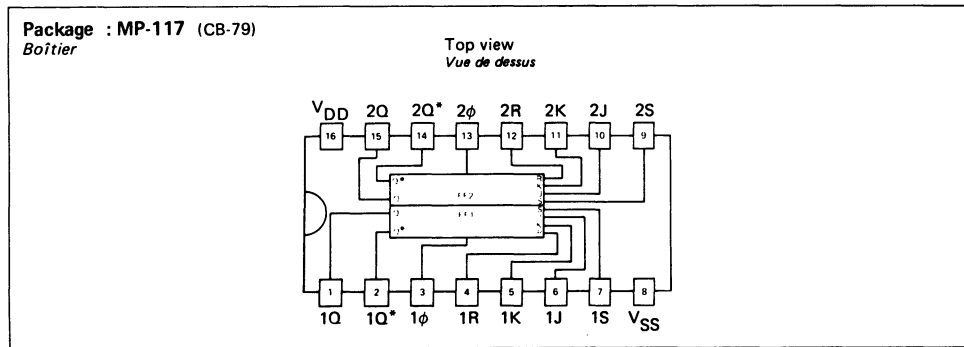
- Static operation  
*Fonctionnement statique*
- Only one power supply  
*Une seule tension d'alimentation*
- Ultra low power supply consumption : 50 nW  
*Très faible puissance dissipée*
- Medium speed operation :  $f_{max} = 8 \text{ MHz}$   
*Vitesse de fonctionnement moyenne*
- Low output impedance : 700  $\Omega$  at high level and 300  $\Omega$  at low level (typ.)  
*Faible impédance de sortie* 700  $\Omega$  à l'état haut et 300  $\Omega$  à l'état bas (typ.)
- Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*

typical at :  
typique à  
 $V_{DD} = 10 \text{ V}$   
 $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3\text{ V}$ , $V_{SS} + 15\text{ V}$                                                                               |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3\text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3\text{ V}$                                                                              |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                                         |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C}$ $\rightarrow$ $+85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}$ $\rightarrow$ $+125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C}$ $\rightarrow$ $+125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}$ $\rightarrow$ $+150^{\circ}\text{C}$ |

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



TRUTH TABLE  
TABLE DE VERITE

| $t_n$ |   | $t_{n+1}$        |
|-------|---|------------------|
| J     | K | $Q_{n+1}$        |
| L     | L | $Q_n$            |
| L     | H | L                |
| H     | L | H                |
| H     | H | $\overline{Q}_n$ |

$t_n$  : time interval prior to the positive clock pulse transition  
*intervalle de temps précédant la transition positive du signal d'horloge*

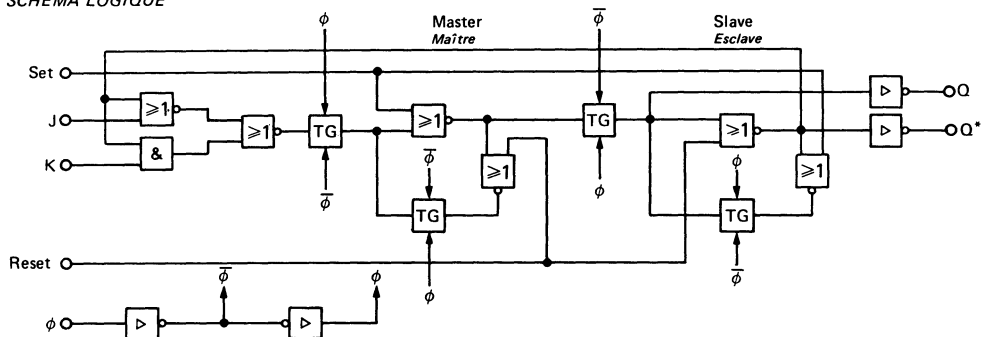
$t_{n+1}$  : time interval after the positive clock pulse transition  
*intervalle de temps suivant la transition positive du signal d'horloge*

| R | S | Q                                    | Q* |
|---|---|--------------------------------------|----|
| L | L | no change<br><i>inchangé</i>         |    |
| H | L | L                                    | H  |
| L | H | H                                    | L  |
| H | H | invalid condition<br><i>interdit</i> |    |

R and S act independently of the clock level  
*R et S agissent indépendamment de l'état de l'horloge*

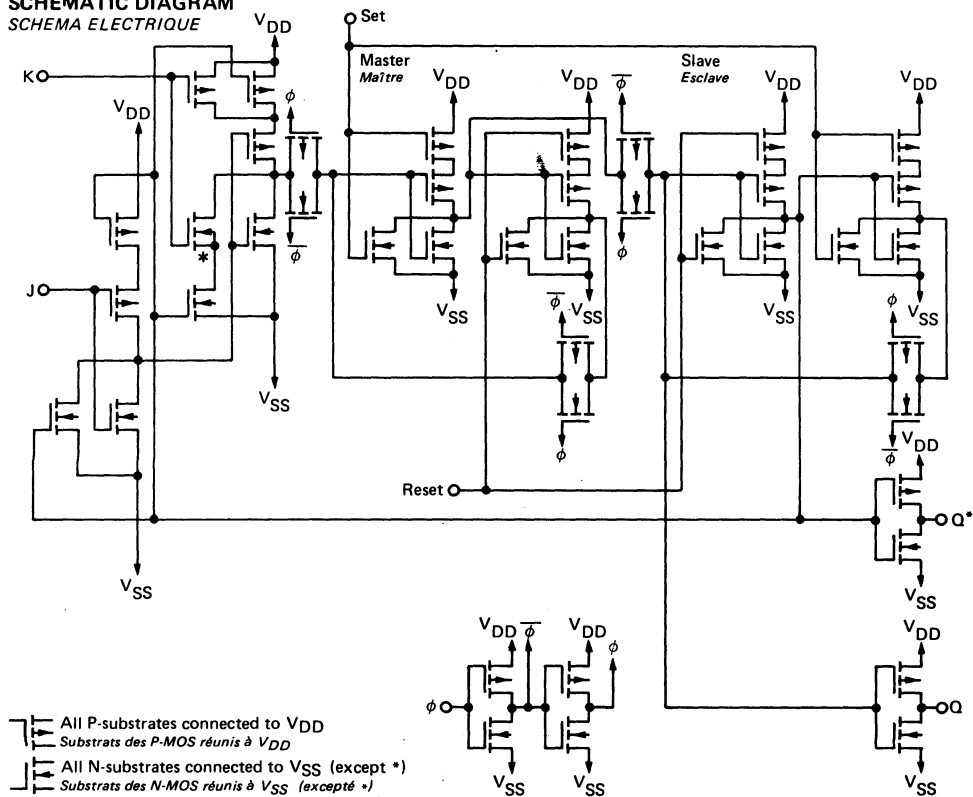
# LOGIC DIAGRAM

## SCHEMA LOGIQUE



# SCHEMATIC DIAGRAM

## SCHEMA ELECTRIQUE



**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24027 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |       |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|-------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                         |                    |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -55°C |      |      | 25°C  |       |      | 125°C  |      |                 |      |
|                                                                                                         |                    |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ.  | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>    |                                            |                       | 5                      |       |      | 1    |       | 0,005 | 1    |        |      | 60              | μA   |
|                                                                                                         |                    |                                            |                       | 10                     |       |      | 2    |       | 0,005 | 2    |        |      | 120             | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>    |                                            |                       | 5                      |       |      | 5    |       | 0,025 | 5    |        |      | 300             | μW   |
|                                                                                                         |                    |                                            |                       | 10                     |       |      | 20   |       | 0,05  | 20   |        |      | 1200            | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>    | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                         |                    |                                            |                       | 10                     |       |      | 0,01 |       | 0     | 0,01 |        |      | 0,05            | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>    | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5     |      | 4,95   |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                    |                                            |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99  | 10    |      | 9,95   |      |                 | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>(TO)N</sub> | I <sub>D</sub> =10μA                       |                       |                        |       |      | 1,7  |       |       | 1,5  |        |      | 1,3             | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>(TO)P</sub> | I <sub>D</sub> =-10μA                      |                       |                        |       |      | -1,7 |       |       | -1,5 |        |      | -1,3            | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>    | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,4    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                    |                                            | 1                     | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5   |      | 2,9    |      |                 | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>    | I <sub>O</sub> =0mA                        | 4,2                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25  |      | 1,5    |      |                 | V    |
|                                                                                                         |                    |                                            | 9                     | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5   |      | 3      |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>    |                                            | 0,5                   | 5                      | 0,63  |      |      | 0,5   | 1     |      | 0,33   |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                    |                                            | 0,5                   | 10                     | 1,25  |      |      | 1     | 2,5   |      | 0,7    |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>    |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,31 |      |      | -0,25 | -0,5  |      | -0,175 |      |                 | mA   |
|                                                                                                         |                    |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,8  |      |      | -0,65 | -1,3  |      | -0,45  |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>     | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                       |                        |       |      |      |       | 10    |      |        |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".



**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24027 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |      |      |        |      | UNITS<br>UNITES |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|------|------|--------|------|-----------------|------|
|                                                                                                             |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C |      |      | 25°C  |      |      | 85°C   |      |                 |      |
|                                                                                                             |                     |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ. | max. | min.   | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                            | 5                     |                        |       | 10   |      | 0,01  | 10   |      |        | 140  | μA              |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 10                    |                        |       | 20   |      | 0,05  | 20   |      |        | 280  | μA              |      |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                            | 5                     |                        |       | 50   |      | 0,05  | 50   |      |        | 700  | μW              |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 10                    |                        |       | 200  |      | 0,02  | 200  |      |        | 2800 | μW              |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 5                     |                        |       | 0,01 |      | 0     | 0,01 |      |        | 0,05 | V               |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 10                    |                        |       | 0,01 |      | 0     | 0,01 |      |        | 0,05 | V               |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 5                     | 4,99                   |       |      | 4,99 | 5     |      | 4,95 |        |      | V               |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 10                    | 9,99                   |       |      | 9,99 | 10    |      | 9,95 |        |      | V               |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>T(ON)</sub>  | I <sub>D</sub> =10μA                       |                       |                        |       | 1,7  |      |       | 1,5  |      |        | 1,3  | V               |      |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>T(OP)</sub>  | I <sub>D</sub> =-10μA                      |                       |                        |       | -1,7 |      |       | -1,5 |      |        | -1,3 | V               |      |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 0,8                   | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,4    |      | V               |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 1                     | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5  |      | 2,9    |      | V               |      |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 4,2                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5    |      | V               |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9                     | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3      |      | V               |      |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,5                   | 5                      | 0,3   |      |      | 0,3   | 1    |      | 0,24   |      | mA              |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 0,72  |      |      | 0,6   | 2,5  |      | 0,5    |      | mA              |      |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,17 |      |      | -0,14 | -0,5 |      | -0,063 |      | mA              |      |
|                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -0,4  |      |      | -0,33 | -1,3 |      | -0,27  |      | mA              |      |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                       |                        |       |      |      |       | 10   |      |        |      | pA              |      |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24027 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES                                                                                                                                                 | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                        |                                                                                                                                                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{\text{PHL}}, t_{\text{PLH}}$                                                                                                                                    |                                            | 5                      |                   | 150  | 300  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 75   | 110  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                            | $t_{\text{THL}}, t_{\text{TLH}}$                                                                                                                                    |                                            | 5                      |                   | 75   | 125  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 50   | 70   | ns              |
| Maximum clock pulse width<br><i>Largeur maximale de l'impulsion d'horloge</i>             | $t_{\text{w\phi L}}, t_{\text{w\phi H}}$                                                                                                                            |                                            | 5                      |                   | 165  | 330  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 65   | 110  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>              | $t_{\text{r}\phi}, t_{\text{f}\phi}$                                                                                                                                |                                            | 5                      |                   |      | 15   | $\mu\text{s}$   |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   |      | 5    | $\mu\text{s}$   |
| Set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                           | $t_{\text{set-up}}$                                                                                                                                                 |                                            | 5                      |                   | 70   | 150  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 50   | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                            | $f_{\text{max}}$                                                                                                                                                    |                                            | 5                      | 1,5               | 3    |      | MHz             |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     | 4,5               | 8    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                             | $C_{\text{I}}$                                                                                                                                                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Set & Reset operation<br><i>Commande par Set &amp; Reset</i>                              |                                                                                                                                                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{\text{PHL}}(\text{R}, \text{Q})'$<br>$t_{\text{PLH}}(\text{R}, \text{Q}^*)'$<br>$t_{\text{PHL}}(\text{S}, \text{Q}^*)'$<br>$t_{\text{PLH}}(\text{S}, \text{Q})$ |                                            | 5                      |                   | 175  | 225  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 75   | 110  | ns              |
| Minimum set and reset pulse widths<br><i>Largeur minimale des impulsions set et reset</i> | $t_{\text{wH}}(\text{S})'$<br>$t_{\text{wH}}(\text{R})$                                                                                                             |                                            | 5                      |                   | 125  | 200  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 50   | 80   | ns              |

## NOTE 1 :

These specifications apply for  $t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{L}} = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{\text{DD}} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{L}} = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{\text{DD}} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24027 AEV

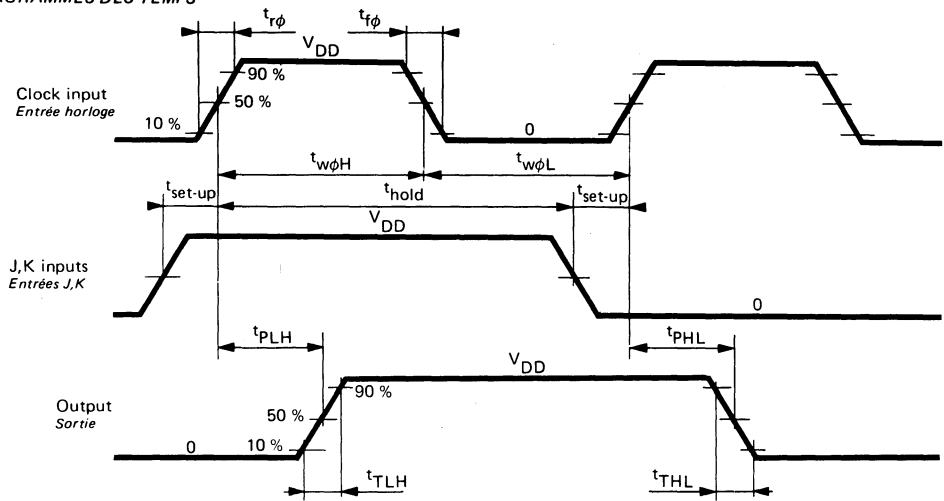
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES                                                                                                                                                 | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                        |                                                                                                                                                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{\text{PHL}}, t_{\text{PLH}}$                                                                                                                                    |                                            | 5                      |                   | 150  | 400  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 75   | 150  | ns              |
| Transition times<br><i>Temps de transition</i>                                            | $t_{\text{THL}}, t_{\text{TLH}}$                                                                                                                                    |                                            | 5                      |                   | 75   | 250  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 50   | 140  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>             | $t_{\text{w}\phi\text{L}}, t_{\text{w}\phi\text{H}}$                                                                                                                |                                            | 5                      |                   | 165  | 500  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 65   | 165  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>              | $t_{\text{r}\phi}, t_{\text{f}\phi}$                                                                                                                                |                                            | 5                      |                   |      | 15   | $\mu\text{s}$   |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   |      | 5    | $\mu\text{s}$   |
| Set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                           | $t_{\text{set-up}}$                                                                                                                                                 |                                            | 5                      |                   | 70   | 200  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 75   | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                            | $f_{\text{max}}$                                                                                                                                                    |                                            | 5                      | 1                 | 3    |      | MHz             |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     | 3                 | 8    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                             | $C_{\text{I}}$                                                                                                                                                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |
| Set & Reset operation<br><i>Commande par Set &amp; Reset</i>                              |                                                                                                                                                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                                    | $t_{\text{PHL}}(\text{R}, \text{Q})'$<br>$t_{\text{PLH}}(\text{R}, \text{Q}^*)'$<br>$t_{\text{PHL}}(\text{S}, \text{Q}^*)'$<br>$t_{\text{PLH}}(\text{S}, \text{Q})$ |                                            | 5                      |                   | 175  | 350  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 75   | 150  | ns              |
| Minimum set and reset pulse widths<br><i>Largeur minimale des impulsions set et reset</i> | $t_{\text{wH}}(\text{S})$<br>$t_{\text{wH}}(\text{R})$                                                                                                              |                                            | 5                      |                   | 125  | 300  | ns              |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                            | 10                     |                   | 50   | 120  | ns              |

## NOTE 1 :

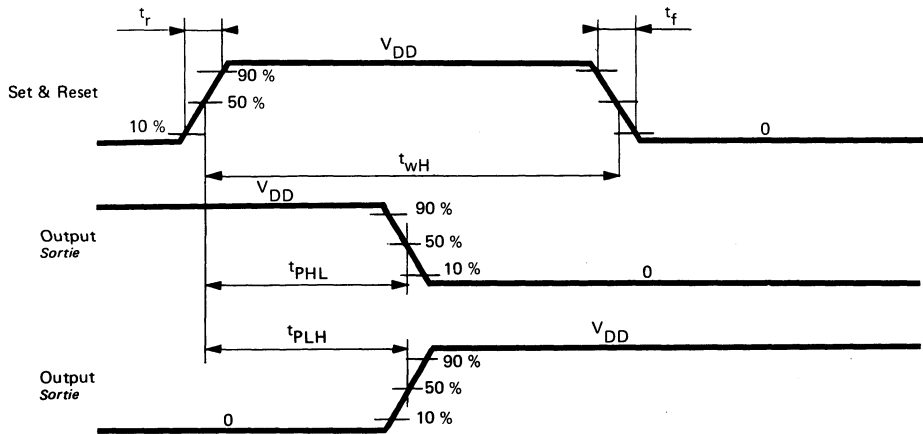
These specifications apply for  $t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{L}} = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{\text{DD}} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{L}} = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{\text{DD}} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**TIMING DIAGRAMS**  
*DIAGRAMMES DES TEMPS*



SET-UP TIME, HOLD TIME, PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES  
(POSITIVE EDGE TRIGGERED SEQUENTIAL CIRCUIT)  
*TEMPS DE PREETABLISSEMENT, DE MAINTIEN, DE PROPAGATION ET DE TRANSITION  
(CIRCUIT SEQUENTIEL DECLANCHE PAR UN FRONT POSITIF)*



SET – RESET PROPAGATION DELAY TIMES  
*TEMPS DE PROPAGATION REMISE A ZERO, REMISE A 1*

**PRESETTABLE UP/DOWN COUNTER**  
**COMPTEUR/DECOMPTEUR PREPOSITIONNABLE**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type           | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Supply voltage<br>Tension d'alimentation | Input voltage<br>Tension d'entrée |          |
|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|----------|
|                |                    |                                                                                      |                                                | $V_{DD} - V_{SS}$                        | min.                              | max.     |
| SF.F 24029 AEV | MP-117             | -40°C, + 85°C                                                                        | -55°C, +125°C                                  | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |
| SF.F 24029 AKM | MP-117             | -55°C, +125°C                                                                        | -65°C, +150°C                                  | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 24029 A is a C-MOS four-stage up-down counter with two counting modes:

binary counting when the "binary/decade" input is "high" and decimal counting when the "binary/decade" input is "low".

Others inputs are "clock" input, "carry-in" (clock enable) input, "up-down" input, "preset enable" input and four "jam" inputs.

The circuit provides the four Q outputs of the counter and a fast "look ahead" carry output for circuit cascading.

A "high" logic level on the "preset enable" input presets the counter following the logic state of the four "jam" inputs independently of the clock input state.

The counter is advanced one count on the positive-going transition of the clock input pulse when "carry-in" and "preset enable" inputs are at "low" level. It counts up when the "up-down" input is "high" and down when the "up-down" input is "low".

Several packages may be cascaded with parallel clocking swing to "carry-in" and "carry-out" signals.

The "carry-in" signal is in fact a "clock enable" signal which must be connected to  $V_{SS}$  when not in use. The "carry-out" signal is normally "high". It goes "low" when the counter reaches its maximum count (counting up) or its minimum count (counting down) provided the "carry-in" signal is low.

Le SF.F 24029 A est un compteur/décompteur à quatre étages réalisé en technologie C-MOS.

Deux modes de fonctionnement sont possibles : comptage binaire lorsque l'entrée "binaire/décimal" (binary/decade) est à l'état haut et comptage décimal lorsque cette entrée est à l'état bas.

Le circuit comporte également une entrée d'horloge (clock), une entrée de report (carry-in) ou entrée de validation d'horloge (clock enable), une entrée de comptage/décomptage (up-down), une entrée de chargement parallèle (preset enable) et quatre entrées de prépositionnement parallèle (jam).

Les quatre sorties Q du compteur sont disponibles ainsi qu'une sortie de report anticipé permettant la mise en cascade de plusieurs circuits.

Un niveau logique haut sur l'entrée de chargement (preset enable) prépositionne le compteur suivant l'état logique des quatre entrées "jam" indépendamment de l'état logique de l'entrée d'horloge.

Le contenu du compteur change après chaque transition positive de l'impulsion d'horloge quand les entrées report et chargement sont à l'état bas. Le compteur compte quand l'entrée "up-down" est à l'état haut et décompte dans le cas contraire.

Plusieurs boîtiers peuvent être mis en cascade avec un signal d'horloge commun grâce aux entrées et sorties de report.

Le signal d'entrée report (carry-in) est en fait un signal de validation d'horloge et doit être égal à  $V_{SS}$  s'il n'est pas utilisé. La sortie report (carry-out), normalement à l'état haut, passe à l'état bas quand le compteur atteint son état maximum (en comptage) ou son état minimum (en décomptage) à condition que l'entrée report soit à l'état bas.

PRINCIPAL FEATURES  
DONNEES PRINCIPALES

- Binary or decade up/down counting  
*Comptage et décomptage en binaire ou en décimal*
- Static operation  
*Fonctionnement statique*
- Low static power consumption : 5  $\mu$ W  
*Faible puissance dissipée au repos*
- Medium speed operation : 5 MHz  
*Vitesse de fonctionnement moyenne*
- High speed multi-package parallel clocking  
*Fonctionnement de plusieurs boîtiers en cascade à fréquence élevée (horloge parallèle)*
- Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*

typical at :  
*typique à*  
 $V_{DD} = 10\text{ V}$   
 $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

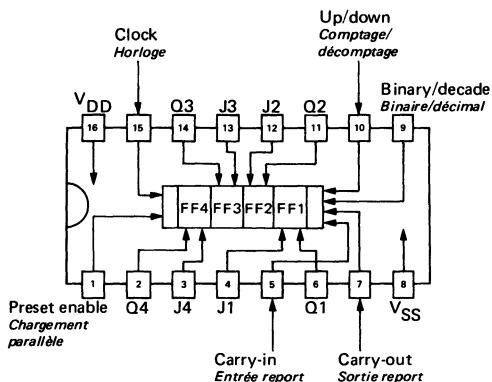
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3\text{ V} , \quad V_{SS} + 15\text{ V}$                                                             |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3\text{ V} , \quad V_{DD} + 0,3\text{ V}$                                                            |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                           |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C} , \quad + 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C} , \quad + 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C} , \quad + 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C} , \quad + 150^{\circ}\text{C}$ |

## PIN CONFIGURATION

## BROCHAGE

Package MP-117 (CB-79)

Boîtier

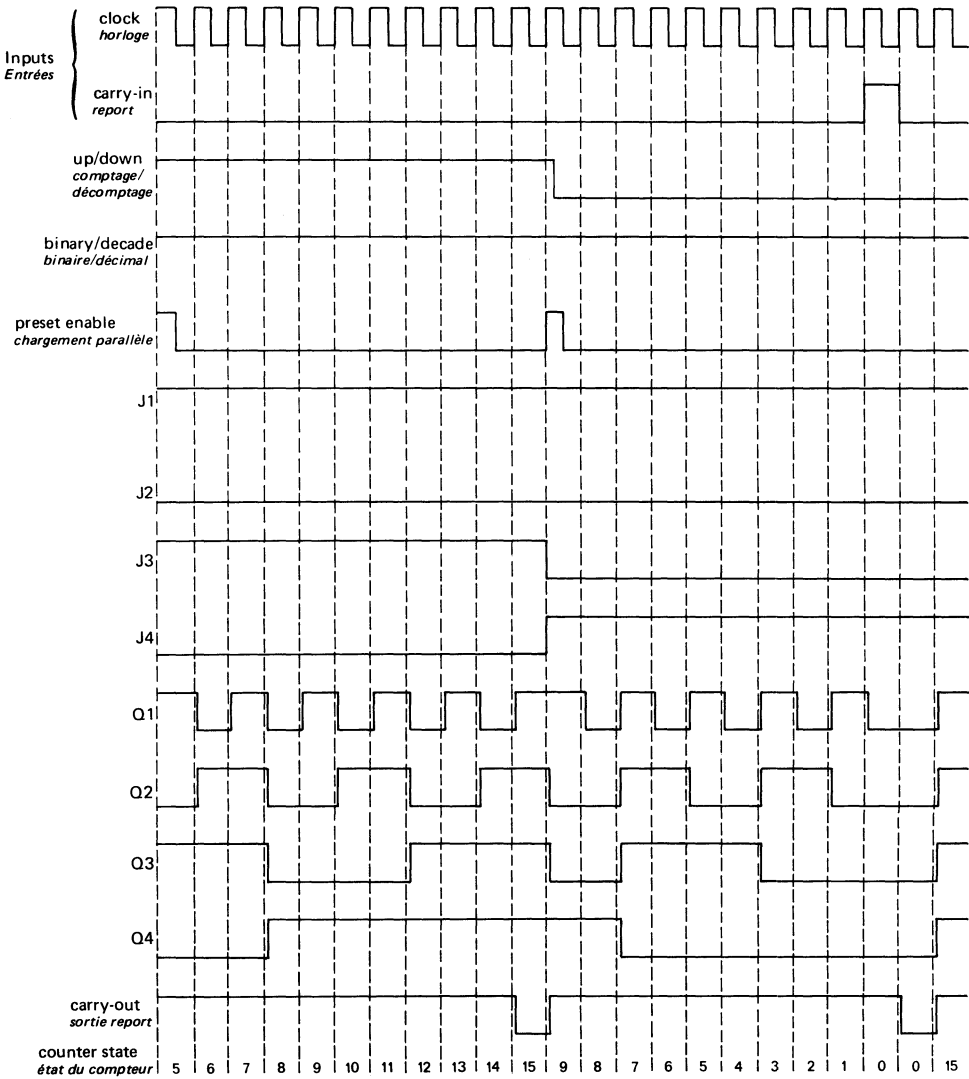
Top view  
Vue de dessus

## FUNCTIONAL TABLE

## TABLE DE FONCTIONNEMENT

| Control input<br>Entrée de commande                             | Logic level<br>Niveau logique | Action<br>Action                                |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| Binary/decade<br>Binaire/décimal                                | H                             | Binary count<br>Comptage binaire                |
|                                                                 | L                             | Decade count<br>Comptage décimal                |
| Up/down<br>Comptage/décomptage                                  | H                             | Up count<br>Comptage                            |
|                                                                 | L                             | Down count<br>Décomptage                        |
| Preset enable<br>Chargement parallèle                           | H                             | Jam in<br>Chargement parallèle                  |
|                                                                 | L                             | No jam<br>Chargement inactif                    |
| Carry-in (clock enable)<br>Entrée report (validation d'horloge) | H                             | Clock input inhibited<br>Entrée horloge inhibée |
|                                                                 | L                             | Clock input enabled<br>Entrée horloge active    |

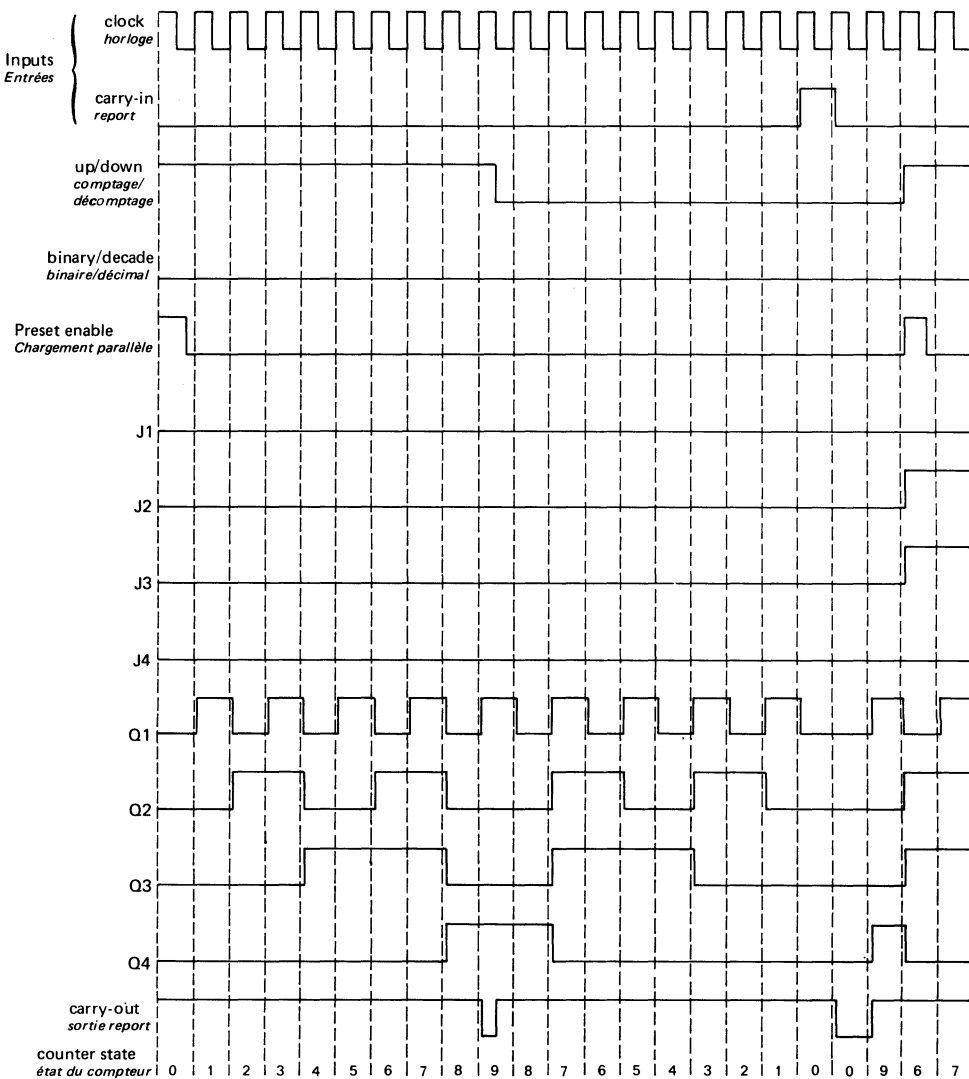
**TIMING DIAGRAMS**  
*DIAGRAMMES DES TEMPS*  
**BINARY MODE**  
*MODE BINAIRE*





**TIMING DIAGRAMS**  
**DIAGRAMMES DES TEMPS**

**DECADE MODE**  
**MODE DECIMAL**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

SF.F 24029 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                             | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE |                        |       |       |      | VALUES<br>VALEURS |       |       |       |       |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|------------------------|-------|-------|------|-------------------|-------|-------|-------|-------|------|-----------------|
|                                                                                                      |                     | V <sub>O</sub><br>(V)                   | V <sub>DD</sub><br>(V) | -55°C |       |      | 25°C              |       |       | 125°C |       |      |                 |
|                                                                                                      |                     |                                         |                        | min.  | typ.  | max. | min.              | typ.  | max.  | min.  | typ.  | max. |                 |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation au repos</i>                                   | I <sub>DL</sub>     |                                         | 5                      |       |       | 5    |                   | 0,3   | 5     |       |       | 300  | μA              |
|                                                                                                      |                     |                                         | 10                     |       |       | 10   |                   | 0,5   | 10    |       |       | 600  |                 |
| Quiescent device dissipation package<br><i>Puissance dissipée par boîtier au repos</i>               | P <sub>DL</sub>     |                                         | 5                      |       |       | 25   |                   | 1,5   | 25    |       |       | 1500 | μW              |
|                                                                                                      |                     |                                         | 10                     |       |       | 100  |                   | 5     | 100   |       |       | 6000 |                 |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                    | V <sub>OL</sub>     |                                         | 5                      |       |       | 0,01 |                   |       | 0,01  |       |       | 0,05 | V               |
|                                                                                                      |                     |                                         | 10                     |       |       | 0,01 |                   |       | 0,01  |       |       | 0,05 |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                                  | V <sub>OH</sub>     |                                         | 5                      | 4,99  |       |      | 4,99              | 5     |       | 4,95  |       |      | V               |
|                                                                                                      |                     |                                         | 10                     | 9,99  |       |      | 9,99              | 10    |       | 9,95  |       |      |                 |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                    | V <sub>ITON</sub>   | I <sub>D</sub> =20μA                    |                        |       |       | 1,7  |                   |       | 1,5   |       |       | 1,3  | V               |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                    | V <sub>ITOP</sub>   | I <sub>D</sub> =-20μA                   |                        |       |       | -1,7 |                   |       | -1,5  |       |       | -1,3 | V               |
| Noise immunity at input high level<br><i>Immunité au bruit, entrée à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nL</sub>     |                                         | 0,8                    | 5     | 1,5   |      |                   | 1,5   | 2,25  |       | 1,4   |      | V               |
|                                                                                                      |                     |                                         | 1                      | 10    | 3     |      |                   | 3     | 4,5   |       | 2,9   |      |                 |
|                                                                                                      | V <sub>nH</sub>     |                                         | 4,2                    | 5     | 1,4   |      |                   | 1,5   | 2,25  |       | 1,5   |      | V               |
|                                                                                                      |                     |                                         | 9                      | 10    | 2,9   |      |                   | 3     | 4,5   |       | 3     |      |                 |
| Output drive current N channel<br><i>Courant de sortie canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     | Q outputs<br><i>Sorties Q</i>           | 0,5                    | 5     | 0,5   |      |                   | 0,4   | 0,8   |       | 0,28  |      | mA              |
|                                                                                                      |                     |                                         | 0,5                    | 10    | 0,74  |      |                   | 0,6   | 1,2   |       | 0,42  |      |                 |
|                                                                                                      |                     | Carry output<br><i>Sortie report</i>    | 0,5                    | 5     | 0,1   |      |                   | 0,08  | 0,16  |       | 0,06  |      |                 |
|                                                                                                      |                     |                                         | 0,5                    | 10    | 0,4   |      |                   | 0,32  | 0,64  |       | 0,22  |      |                 |
| Output drive current P channel<br><i>Courant de sortie canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     | Q outputs<br><i>Sorties Q</i>           | 4,5                    | 5     | -0,18 |      |                   | -0,12 | -0,24 |       | -0,08 |      | mA              |
|                                                                                                      |                     |                                         | 9,5                    | 10    | -0,3  |      |                   | -0,2  | -0,4  |       | -0,14 |      |                 |
|                                                                                                      |                     | Carry output<br><i>Sortie report</i>    | 4,5                    | 5     | -0,09 |      |                   | -0,06 | -0,12 |       | -0,04 |      |                 |
|                                                                                                      |                     |                                         | 9,5                    | 10    | -0,15 |      |                   | -0,1  | -0,2  |       | -0,07 |      |                 |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                             | I <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>      |                        |       |       |      |                   | 10    |       |       |       |      | pA              |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

SF.F 24029 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                 | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE |                       | VALUES<br>VALEURS     |                        |      |       |       |       |       |       |      | UNITS<br>UNITES |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------------|------|
|                                                                                          |                     |                                         |                       | -40 °C                |                        |      | 25 °C |       |       | 85 °C |       |      |                 |      |
|                                                                                          |                     |                                         |                       | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | min. | typ.  | max.  | min.  | typ.  | max.  | min. |                 | typ. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation au repos</i>                       | I <sub>DL</sub>     |                                         |                       | 5                     |                        |      | 50    |       | 0,5   | 50    |       |      | 700             | μA   |
|                                                                                          |                     |                                         |                       | 10                    |                        |      | 100   |       | 1     | 100   |       |      | 1400            |      |
| Quiescent device dissipation / package<br><i>Puissance dissipée par boîtier au repos</i> | P <sub>DL</sub>     |                                         |                       | 5                     |                        |      | 250   |       | 2,5   | 250   |       |      | 3500            | μW   |
|                                                                                          |                     |                                         |                       | 10                    |                        |      | 1000  |       | 10    | 1000  |       |      | 14000           |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                        | V <sub>OL</sub>     |                                         |                       | 5                     |                        |      | 0,01  |       | 0     | 0,01  |       |      | 0,05            | V    |
|                                                                                          |                     |                                         |                       | 10                    |                        |      | 0,01  |       | 0     | 0,01  |       |      | 0,05            |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                      | V <sub>OH</sub>     |                                         |                       | 5                     | 4,99                   |      |       | 4,99  | 5     |       | 4,95  |      |                 | V    |
|                                                                                          |                     |                                         |                       | 10                    | 9,99                   |      |       | 9,99  | 10    |       | 9,95  |      |                 |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                        | V <sub>I(ON)</sub>  |                                         | I <sub>D</sub> =20μA  |                       |                        | 1,7  |       |       | 1,5   |       |       | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                        | V <sub>I(ON)P</sub> |                                         | I <sub>D</sub> =-20μA |                       |                        | -1,7 |       |       | -1,5  |       |       | -1,3 |                 | V    |
| Noise immunity at input high level<br><i>Immunité au bruit, entrée à l'état haut</i>     | V <sub>nL</sub>     |                                         | 0,8                   | 5                     | 1,5                    |      |       | 1,5   | 2,25  |       | 1,4   |      |                 | V    |
|                                                                                          |                     |                                         | 1                     | 10                    | 3                      |      |       | 3     | 4,5   |       | 2,9   |      |                 |      |
|                                                                                          | V <sub>nH</sub>     |                                         | 4,2                   | 5                     | 1,4                    |      |       | 1,5   | 2,25  |       | 1,5   |      |                 | V    |
|                                                                                          |                     |                                         | 9                     | 10                    | 2,9                    |      |       | 3     | 4,5   |       | 3     |      |                 |      |
| Output drive current N channel<br><i>Courant de sortie canal N</i>                       | I <sub>dN</sub>     | Q outputs<br><i>Sorties Q</i>           | 0,5                   | 5                     | 0,24                   |      |       | 0,2   | 0,8   |       | 0,16  |      |                 | mA   |
|                                                                                          |                     |                                         | 0,5                   | 10                    | 0,36                   |      |       | 0,3   | 1,2   |       | 0,24  |      |                 |      |
|                                                                                          |                     | Carry output<br><i>Sortie report</i>    | 0,5                   | 5                     | 0,05                   |      |       | 0,04  | 0,16  |       | 0,03  |      |                 |      |
|                                                                                          |                     |                                         | 0,5                   | 10                    | 0,19                   |      |       | 0,16  | 0,64  |       | 0,13  |      |                 |      |
| Output drive current P channel<br><i>Courant de sortie canal P</i>                       | I <sub>dP</sub>     | Q outputs<br><i>Sorties Q</i>           | 4,5                   | 5                     | -0,07                  |      |       | -0,06 | -0,24 |       | -0,05 |      |                 | mA   |
|                                                                                          |                     |                                         | 9,5                   | 10                    | -0,14                  |      |       | -0,1  | -0,4  |       | -0,08 |      |                 |      |
|                                                                                          |                     | Carry output<br><i>Sortie report</i>    | 4,5                   | 5                     | -0,04                  |      |       | -0,03 | -0,12 |       | -0,02 |      |                 |      |
|                                                                                          |                     |                                         | 9,5                   | 10                    | -0,07                  |      |       | -0,05 | -0,2  |       | -0,04 |      |                 |      |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                 | I <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>      |                       |                       |                        |      |       |       | 10    |       |       |      |                 | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family"

Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS"

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24029 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                                  | SYMBOLS<br>SYMOBLES                 | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                                           |                                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                                                                        |                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times :<br><i>Temps de propagation</i>                                                                                  |                                     |                                            | 5                      |                   | 325  | 650  | ns              |
| Q outputs<br><i>Sorties Q</i>                                                                                                             |                                     |                                            | 10                     |                   | 115  | 230  | ns              |
|                                                                                                                                           | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> |                                            | 5                      |                   | 425  | 850  | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                                                      |                                     |                                            | 10                     |                   | 150  | 300  | ns              |
| Transition times :<br><i>Temps de transition</i>                                                                                          |                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Q outputs<br><i>Sorties Q</i>                                                                                                             |                                     |                                            | 5                      |                   | 100  | 200  | ns              |
|                                                                                                                                           | t <sub>THL</sub> , t <sub>TLH</sub> |                                            | 10                     |                   | 50   | 100  | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                                                      |                                     |                                            | 5                      |                   | 200  | 400  | ns              |
|                                                                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 100  | 200  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>                                                             | t <sub>wφL</sub> , t <sub>wφH</sub> |                                            | 5                      |                   | 200  | 340  | ns              |
|                                                                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 100  | 170  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>                                                              | t <sub>rφ</sub> , t <sub>fφ</sub>   |                                            | 5                      |                   |      | 15   | μs              |
|                                                                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   |      | 15   | μs              |
| Set-up times (up/down, binary/decade, carry-in)<br><i>Temps de préétablissement (comptage/décomptage, binaire/décimal, entrée report)</i> | t <sub>set-up</sub>                 |                                            | 5                      |                   | 325  | 650  | ns              |
|                                                                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 115  | 230  | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                                                                            | f <sub>max</sub>                    |                                            | 5                      | 1,5               | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                                                                           |                                     |                                            | 10                     | 3                 | 5    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                                             | C <sub>I</sub>                      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24029 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLLES                | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                           |                                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Preset enable<br><i>Chargement parallèle</i>                                                              |                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times :<br><i>Temps de propagation</i>                                                  |                                     |                                            | 5                      |                   | 325  | 650  | ns              |
| Q outputs<br><i>Sorties Q</i>                                                                             |                                     |                                            | 10                     |                   | 115  | 230  | ns              |
|                                                                                                           | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> |                                            | 5                      |                   | 425  | 850  | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                      |                                     |                                            | 10                     |                   | 150  | 300  | ns              |
| Minimum preset enable pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion après<br/>remise à zéro</i>       | t <sub>WH(P)</sub>                  |                                            | 5                      |                   | 115  | 330  | ns              |
|                                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 80   | 160  | ns              |
| Minimum preset enable removal time<br><i>Temps de récupération minimal après<br/>chargement parallèle</i> |                                     |                                            | 5                      |                   | 325  | 650  | ns              |
|                                                                                                           |                                     |                                            | 10                     |                   | 115  | 230  | ns              |
| Carry input<br><i>Entrée report</i>                                                                       |                                     |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay time :<br><i>Temps de propagation</i>                                                   |                                     |                                            | 5                      |                   | 175  | 350  | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                      | t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> |                                            | 10                     |                   | 50   | 100  | ns              |

## NOTE 1 :

These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24029 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBLES        | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                                           |                           |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Clocked operation<br><i>Commande par l'horloge</i>                                                                                        |                           |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times :<br><i>Temps de propagation</i>                                                                                  |                           |                                            | 5                      |                   | 325  | 1300 | ns              |
| Q outputs<br><i>Sorties Q</i>                                                                                                             |                           |                                            | 10                     |                   | 115  | 460  | ns              |
|                                                                                                                                           | $t_{PHL} t_{PLH}$         |                                            | 5                      |                   | 425  | 1700 | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                                                      |                           |                                            | 10                     |                   | 150  | 600  | ns              |
| Transition times :<br><i>Temps de transition</i>                                                                                          |                           |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Q outputs<br><i>Sorties Q</i>                                                                                                             |                           |                                            | 5                      |                   | 100  | 400  | ns              |
|                                                                                                                                           | $t_{THL} t_{TLH}$         |                                            | 10                     |                   | 50   | 200  | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                                                      |                           |                                            | 5                      |                   | 200  | 800  | ns              |
|                                                                                                                                           |                           |                                            | 10                     |                   | 100  | 400  | ns              |
| Minimum clock pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion d'horloge</i>                                                             | $t_{w\phi L} t_{w\phi H}$ |                                            | 5                      |                   | 200  | 500  | ns              |
|                                                                                                                                           |                           |                                            | 10                     |                   | 100  | 250  | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente d'horloge</i>                                                              | $t_{r\phi} t_{f\phi}$     |                                            | 5                      |                   |      | 15   | $\mu s$         |
|                                                                                                                                           |                           |                                            | 10                     |                   |      | 15   | $\mu s$         |
| Set-up times (up/down, binary/decade, carry-in)<br><i>Temps de préétablissement (comptage/décomptage, binaire/décimal, entrée report)</i> | $t_{set-up}$              |                                            | 5                      |                   | 325  | 1300 | ns              |
|                                                                                                                                           |                           |                                            | 10                     |                   | 115  | 460  | ns              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence maximale d'horloge</i>                                                                            | $f_{max}$                 |                                            | 5                      | 1                 | 2,5  |      | MHz             |
|                                                                                                                                           |                           |                                            | 10                     | 2                 | 5    |      | MHz             |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                                             | $C_I$                     | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24029 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES               | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                           |                                   |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Preset enable<br><i>Chargement parallèle</i>                                                              |                                   |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay times :<br><i>Temps de propagation</i>                                                  |                                   |                                            | 5                      |                   | 325  | 1300 | ns              |
| Q outputs<br><i>Sorties Q</i>                                                                             |                                   |                                            | 10                     |                   | 115  | 460  | ns              |
|                                                                                                           | <sup>t</sup> PHL <sup>t</sup> PLH |                                            | 5                      |                   | 425  | 1700 | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                      |                                   |                                            | 10                     |                   | 150  | 600  | ns              |
| Minimum preset enable pulse width<br><i>Largeur minimale de l'impulsion après<br/>remise à zéro</i>       | <sup>t</sup> WH(P)                |                                            | 5                      |                   | 115  | 660  | ns              |
|                                                                                                           |                                   |                                            | 10                     |                   | 80   | 320  | ns              |
| Minimum preset enable removal time<br><i>Temps de récupération minimal après<br/>chargement parallèle</i> |                                   |                                            | 5                      |                   | 325  | 1300 | ns              |
|                                                                                                           |                                   |                                            | 10                     |                   | 115  | 460  | ns              |
| Carry input<br><i>Entrée report</i>                                                                       |                                   |                                            |                        |                   |      |      |                 |
| Propagation delay time :<br><i>Temps de propagation</i>                                                   |                                   |                                            | 5                      |                   | 175  | 700  | ns              |
| Carry output<br><i>Sortie report</i>                                                                      | <sup>t</sup> PHL <sup>t</sup> PLH |                                            | 10                     |                   | 50   | 200  | ns              |

## NOTE 1 :

These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$ .

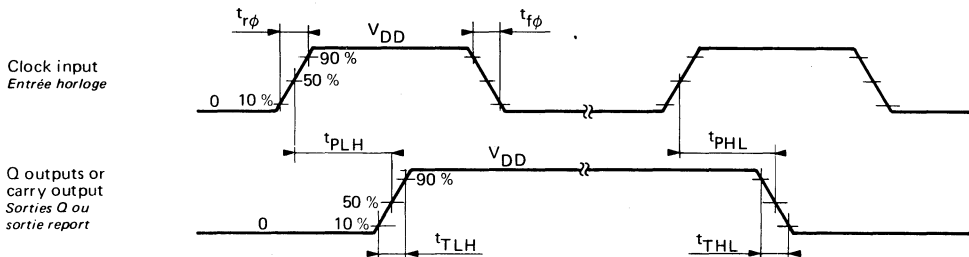
Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$ .

## DYNAMICAL WAVEFORMS

### FORMES D'ONDE DYNAMIQUES

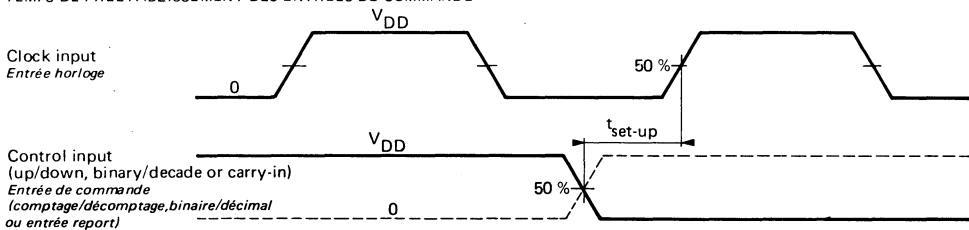
#### PROPAGATION DELAY TIMES AND TRANSITION TIMES

#### TEMPS DE PROPAGATION ET DE TRANSITION



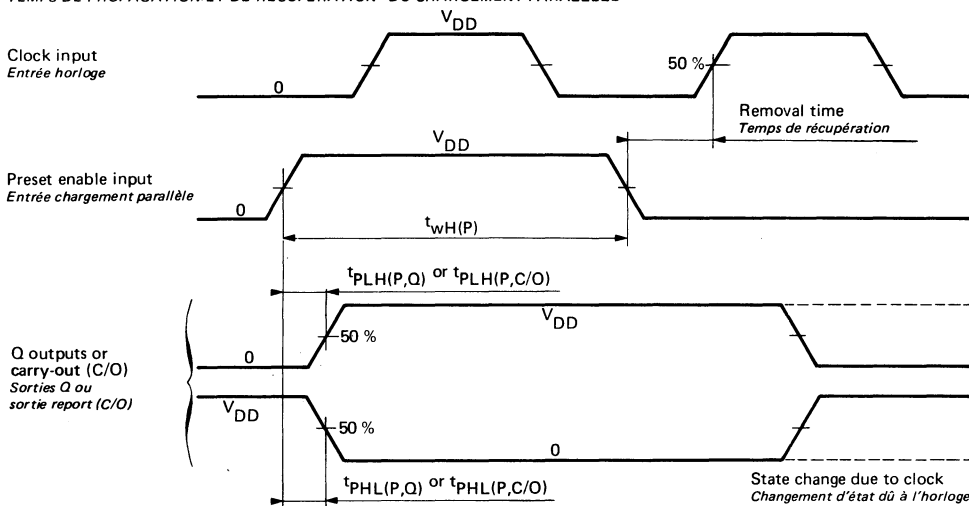
#### CONTROL INPUT SET-UP TIME

#### TEMPS DE PREETABLISSEMENT DES ENTREES DE COMMANDE



#### PRESET PROPAGATION DELAY TIMES AND REMOVAL TIME

#### TEMPS DE PROPAGATION ET DE RECUPERATION DU CHARGEMENT PARALLELE





**QUADRUPLE EXCLUSIVE-OR GATE**  
**QUADRUPLE OPERATEUR OU-EXCLUSIF**
**BASIC CHARACTERISTICS****CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type           | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Supply voltage<br>Tension d'alimentation<br>$V_{DD} - V_{SS}$ |  | Input voltage<br>Tension d'entrée |          |
|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|----------|
|                |                    |                                                                                      |                                                |                                                               |  | min.                              | max.     |
| SF.F 24030 AEV | TO-116             | -40°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 | 3 V, 15 V                                                     |  | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |
| SF.F 24030 AKM | TO-116             | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 | 3 V, 15 V                                                     |  | $V_{SS}$                          | $V_{DD}$ |

**GENERAL DESCRIPTION****DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 24030 A is a C-MOS integrated circuit wich contains four exclusive-or gates. All inputs are protected against electrostatic effects.

Le SF.F 24030 A est un circuit intégré C-MOS comprenant quatre opérateurs ou-exclusif. Toutes les entrées du circuit sont protégées contre les effets électro-statiques.

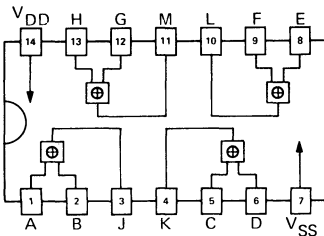
**PRINCIPAL FEATURES****DONNEES PRINCIPALES**

- Ultra low power supply consumption : 100 nW  
*Très faible puissance dissipée*
  - Medium speed operation :  $t_{PLH} = t_{PHL} = 40$  ns ( $C_L = 15$  pF)  
*Vitesse de fonctionnement moyenne*
  - Low output impedance : 500  $\Omega$   
*Faible impédance de sortie*
  - Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*
- } typical at :  
typique à  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

**PIN CONFIGURATION****BROCHAGE**

Package : TO-116 (CB-2)  
Boîtier

Top view  
Vue de dessus

**TRUTH TABLE****TABLE DE VERITE**

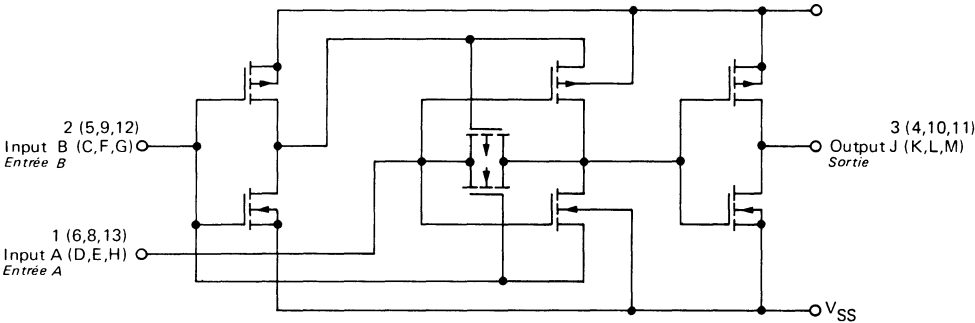
(Four identical gates)  
(quatre opérateurs identiques)

| A | B | J |
|---|---|---|
| L | L | L |
| H | L | H |
| L | H | H |
| H | H | L |

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

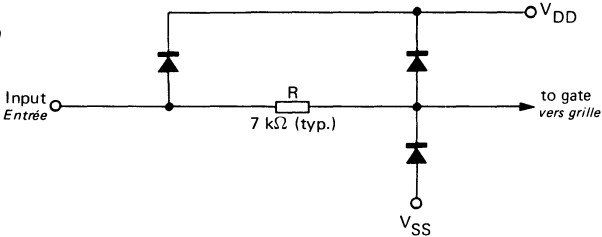
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{DD}$            | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                       |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$               | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{DD} + 0,3 \text{ V}$                                                      |
| Device dissipation (per package)<br><i>Dissipation (par boîtier)</i>      | $P_{tot}$           | 200 mW                                                                                                   |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$          | EV $-40^{\circ}\text{C}$ , $+ 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$           | EV $-55^{\circ}\text{C}$ , $+ 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C}$ , $+ 150^{\circ}\text{C}$ |

SCHEMATIC DIAGRAM  
SCHEMA ELECTRIQUE



N.B. All P-channel substrates connected to  $V_{DD}$   
Tous les substrats canal P connectés à  $V_{DD}$   
All N-channel substrates connected to  $V_{SS}$   
Tous les substrats canal N connectés à  $V_{SS}$

INPUT PROTECTION (all inputs)  
PROTECTION D'ENTREE (sur toutes les entrées)



**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24030 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE               | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |       |      |      |       |      |       | UNITS<br>UNITES |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-----------------|------|------|
|                                                                                                             |                     |                                                          | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -55°C |       |      | 25°C |       |      | 125°C |                 |      |      |
|                                                                                                             |                     |                                                          |                       |                        | min.  | typ.  | max. | min. | typ.  | max. | min.  |                 | typ. | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                      | I <sub>DL</sub>     |                                                          |                       | 5                      |       |       | 0,5  |      | 0,005 | 0,5  |       |                 | 30   | μA   |
|                                                                                                             |                     |                                                          |                       | 10                     |       |       | 1    |      | 0,01  | 1    |       |                 | 60   | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>             | P <sub>DL</sub>     |                                                          |                       | 5                      |       |       | 2,5  |      | 0,025 | 2,5  |       |                 | 150  | μW   |
|                                                                                                             |                     |                                                          |                       | 10                     |       |       | 10   |      | 0,1   | 10   |       |                 | 600  | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                       | V <sub>OL</sub>     |                                                          |                       | 5                      |       |       | 0,01 |      | 0     | 0,01 |       |                 | 0,05 | V    |
|                                                                                                             |                     |                                                          |                       | 10                     |       |       | 0,01 |      | 0     | 0,01 |       |                 | 0,05 | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                     | V <sub>OH</sub>     |                                                          |                       | 5                      | 4,99  |       |      | 4,99 | 5     |      | 4,95  |                 |      | V    |
|                                                                                                             |                     |                                                          |                       | 10                     | 9,99  |       |      | 9,99 | 10    |      | 9,95  |                 |      | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                           | V <sub>TOIN</sub>   | I <sub>D</sub> =10μA                                     |                       |                        |       |       | 1,7  |      |       | 1,5  |       |                 | 1,3  | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                           | V <sub>TOIP</sub>   | I <sub>D</sub> =-10μA                                    |                       |                        |       |       | -1,7 |      |       | -1,5 |       |                 | -1,3 | V    |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                      | 0,95                  | 5                      | 1,5   |       |      | 1,5  | 2,25  |      | 1,4   |                 |      | V    |
|                                                                                                             |                     |                                                          | 2,9                   | 10                     | 3     |       |      | 3    | 4,5   |      | 2,9   |                 |      | V    |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                      | 3,6                   | 5                      | 1,4   |       |      | 1,5  | 2,25  |      | 1,5   |                 |      | V    |
|                                                                                                             |                     |                                                          | 7,2                   | 10                     | 2,9   |       |      | 3    | 4,5   |      | 3     |                 |      | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                   | I <sub>dN</sub>     |                                                          |                       | 0,5                    | 5     | 0,75  |      |      | 0,6   | 1,2  |       | 0,45            |      | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                                          |                       | 0,5                    | 10    | 1,5   |      |      | 1,2   | 2,4  |       | 0,9             |      | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                   | I <sub>dP</sub>     |                                                          |                       | 4,5                    | 5     | -0,45 |      |      | -0,3  | -0,6 |       | -0,21           |      | mA   |
|                                                                                                             |                     |                                                          |                       | 9,5                    | 10    | -0,95 |      |      | -0,65 | -1,3 |       | -0,45           |      | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                    | I <sub>I</sub>      | V <sub>I</sub> =0V or<br>V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub> |                       |                        |       |       |      |      | 10    |      |       |                 |      | pA   |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24030 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                     | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |      |      |       | UNITS<br>UNITES |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-----------------|------|------|
|                                                                                                         |                     |                                                                | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>DD</sub><br>(V) | -40°C |      |      | 25°C  |      |      | 85°C  |                 |      |      |
|                                                                                                         |                     |                                                                |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ. | max. | min.  |                 | typ. | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                  | I <sub>DL</sub>     |                                                                | 5                     |                        |       | 5    |      | 0,05  | 5    |      |       | 70              | μA   |      |
|                                                                                                         |                     | 10                                                             |                       |                        | 10    |      | 0,1  | 10    |      |      | 140   | μA              |      |      |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>         | P <sub>DL</sub>     |                                                                | 5                     |                        |       | 25   |      | 0,25  | 25   |      |       | 350             | μW   |      |
|                                                                                                         |                     | 10                                                             |                       |                        | 100   |      | 1    | 100   |      |      | 1400  | μW              |      |      |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                   | V <sub>OL</sub>     |                                                                | 5                     |                        |       | 0,01 |      | 0     | 0,01 |      |       | 0,05            | V    |      |
|                                                                                                         |                     | 10                                                             |                       |                        | 0,01  |      | 0    | 0,01  |      |      | 0,05  | V               |      |      |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                 | V <sub>OH</sub>     |                                                                | 5                     | 4,99                   |       |      | 4,99 | 5     |      | 4,95 |       |                 | V    |      |
|                                                                                                         |                     | 10                                                             | 9,99                  |                        |       | 9,99 | 10   |       | 9,95 |      |       | V               |      |      |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                       | V <sub>(TO)N</sub>  | I <sub>D</sub> =10μA                                           |                       |                        |       | 1,7  |      |       | 1,5  |      |       | 1,3             | V    |      |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                       | V <sub>(TO)P</sub>  | I <sub>D</sub> =-10μA                                          |                       |                        |       | -1,7 |      |       | -1,5 |      |       | -1,3            | V    |      |
| Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>(note 1)   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                            | 0,95                  | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,4   |                 | V    |      |
|                                                                                                         |                     |                                                                | 2,9                   | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5  |      | 2,9   |                 | V    |      |
| Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>(note 1) | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                                            | 3,6                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5   |                 | V    |      |
|                                                                                                         |                     |                                                                | 7,2                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3     |                 | V    |      |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                               | I <sub>dN</sub>     |                                                                | 0,5                   | 5                      | 0,35  |      |      | 0,3   | 1,2  |      | 0,25  |                 | mA   |      |
|                                                                                                         |                     |                                                                | 0,5                   | 10                     | 0,7   |      |      | 0,6   | 2,4  |      | 0,5   |                 | mA   |      |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                               | I <sub>dP</sub>     |                                                                | 4,5                   | 5                      | -0,21 |      |      | -0,15 | -0,6 |      | -0,12 |                 | mA   |      |
|                                                                                                         |                     |                                                                | 9,5                   | 10                     | -0,45 |      |      | -0,32 | -1,3 |      | -0,25 |                 | mA   |      |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                | I <sub>I</sub>      | V <sub>I</sub> =0V or<br>ou<br>V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub> |                       |                        |       |      |      |       | 10   |      |       |                 | pA   |      |

Note 1 : For definition of these parameters see "General characteristics of C-MOS logic family".  
 Voir la définition de ces paramètres dans "Caractéristiques générales de la famille logique C-MOS".

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24030 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                           | SYMBOLS<br>SYMBLES      | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                    |                         |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                             | $t_{PHL}, t_{PLH}$<br>▲ |                                            | 5                      |                   | 100  | 200  | ns              |
|                                                                                    |                         |                                            | 10                     |                   | 40   | 100  | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i> | $t_{THL}$               |                                            | 5                      |                   | 70   | 150  | ns              |
|                                                                                    |                         |                                            | 10                     |                   | 25   | 75   | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>   | $t_{TLH}$               |                                            | 5                      |                   | 80   | 150  | ns              |
|                                                                                    |                         |                                            | 10                     |                   | 30   | 75   | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                      | $C_I$                   |                                            |                        |                   | 5    |      | pF              |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

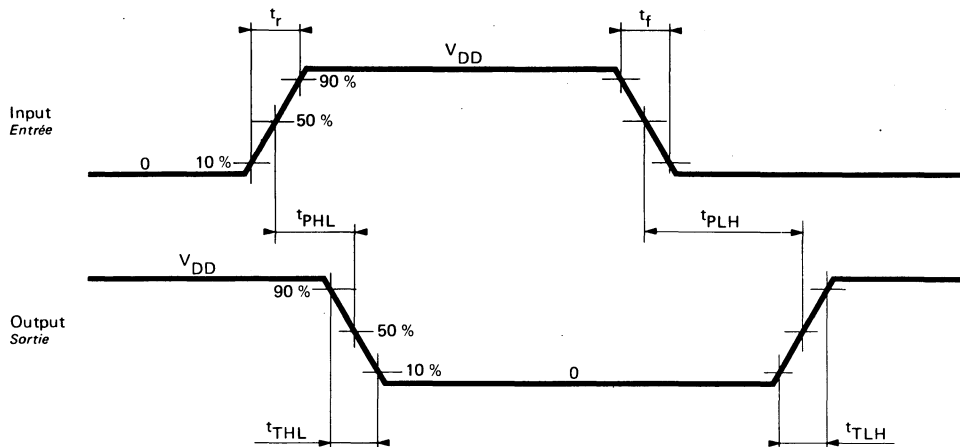
SF.F 24030 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                           | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>DD</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                    |                    |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay times<br><i>Temps de propagation</i>                             | $t_{PHL}, t_{PLH}$ |                                            | 5                      |                   | 100  | 300  | ns              |
|                                                                                    |                    |                                            | 10                     |                   | 40   | 150  | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i> | $t_{THL}$          |                                            | 5                      |                   | 70   | 300  | ns              |
|                                                                                    |                    |                                            | 10                     |                   | 25   | 150  | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>   | $t_{TLH}$          |                                            | 5                      |                   | 80   | 300  | ns              |
|                                                                                    |                    |                                            | 10                     |                   | 30   | 150  | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                      | $C_I$              |                                            |                        |                   | 5    |      | pF              |

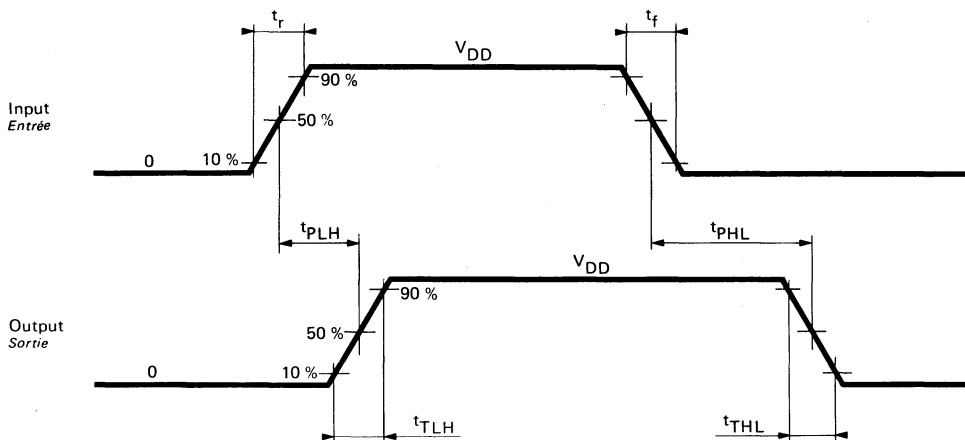
NOTE 1 :  
 These specifications apply for  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_L = 15 \text{ pF}$ , et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de  $V_{DD} = 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**TIMING DIAGRAM**  
**DIAGRAMME DES TEMPS**



TRANSITION TIMES AND PROPAGATION DELAY TIMES (second input at high level)  
 TEMPS DE TRANSITION ET DE PROPAGATION (deuxième entrée au niveau haut)



TRANSITION TIMES AND PROPAGATION DELAY TIMES (second input at low level)  
 TEMPS DE TRANSITION ET DE PROPAGATION (deuxième entrée au niveau bas)

# HEX BUFFER/LOGIC LEVEL CONVERTERS SEXTUPLE OPERATEURS DE PUISSANCE/CONVERTISSEURS DE NIVEAU LOGIQUE

## BASIC CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

## TENTATIVE DATA NOTICE PROVISOIRE

| Type                             | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Supply voltage<br>Tension d'alimentation | Input voltage<br>Tension d'entrée |                |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
|                                  |                    |                                                                                      |                                                | $V_{CC} - V_{SS}$                        | min.                              | max.           |
| SF.F 24049 AEV<br>SF.F 24050 AEV | MP-117             | -40°C, + 85°C                                                                        | -55°C, + 125°C                                 | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{SS} + 15V$ |
| SF.F 24049 AKM<br>SF.F 24050 AKM | MP-117             | -55°C, + 125°C                                                                       | -65°C, + 150°C                                 | 3 V, 15 V                                | $V_{SS}$                          | $V_{SS} + 15V$ |

## IDENTIFICATION TABLE TABLE D'IDENTIFICATION

| Type         | Function<br>Fonction                                                      |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| SF.F 24049 A | Hex inverting buffer<br>Sextuple opérateur de puissance inverseur         |
| SF.F 24050 A | Hex non-inverting buffer<br>Sextuple opérateur de puissance non inverseur |

## GENERAL DESCRIPTION DESCRIPTION GENERALE

The SF.F 24049 A and 24050 A are respectively inverting and non-inverting hex buffers with logic level conversion capability. The input high level logical signal can exceed the  $V_{CC}$  power supply so these devices are useful to interface a high C-MOS or P-MOS output voltage (up to 15 V) to a low TTL/DTL input voltage. Sink capability is two standard TTL loads.

Le SF.F 24049 A et le SF.F 24050 A sont des sextuples opérateurs de puissance respectivement inverseur et non inverseur pouvant être utilisés comme convertisseur d'amplitude. Le niveau haut du signal logique d'entrée peut en effet être supérieur à la tension d'alimentation  $V_{CC}$  si bien que ces dispositifs peuvent servir d'interface entre sortie haute tension de circuit C-MOS ou P-MOS (jusqu'à 15 V) et entrée basse tension TTL ou DTL (deux charges TTL standard).

## PRINCIPAL FEATURES DONNEES PRINCIPALES

- Static operation  
Fonctionnement statique
- Only one power supply  
Une seule tension d'alimentation
- Ultra low power supply consumption : 100 nW  
Très faible puissance dissipée
- Medium speed operation :  $t_{PLH} = 50$  ns,  $t_{PHL} = 15$  ns  
Vitesse de fonctionnement moyenne
- Low output impedance : Capable of driving 1 TTL load (worst case)  
Faible impédance de sortie Peut commander 1 charge TTL (pire cas)
- Diode input protection  
Diode de protection aux entrées

typical at :  
typique à  
 $V_{CC} = 10$  V  
 $t_{amb} = 25^{\circ}C$

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

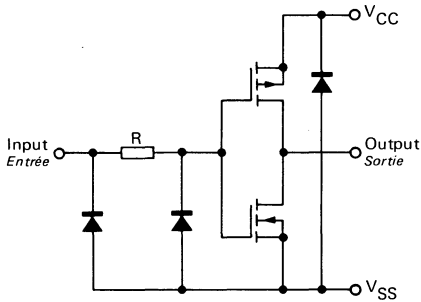
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES                | VALUES<br>VALEURS                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC supply voltage<br><i>Tension d'alimentation continue</i>               | $V_{CC}$                           | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                                       |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i> | $V_I$                              | $V_{SS} - 0,3 \text{ V}$ , $V_{SS} + 15 \text{ V}$                                                                       |
| Dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                  | per package<br><i>par boîtier</i>  | 200 mW                                                                                                                   |
|                                                                           | per buffer<br><i>par opérateur</i> | 100 mW                                                                                                                   |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>             | $t_{oper}$                         | EV $-40^{\circ}\text{C} \rightarrow + 85^{\circ}\text{C}$<br>KM $-55^{\circ}\text{C} \rightarrow + 125^{\circ}\text{C}$  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                     | $t_{stg}$                          | EV $-55^{\circ}\text{C} \rightarrow + 125^{\circ}\text{C}$<br>KM $-65^{\circ}\text{C} \rightarrow + 150^{\circ}\text{C}$ |

PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES

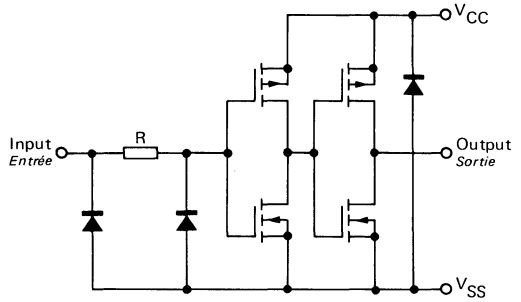
|                                                                                                                 |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Package : MP-117 (CB-79)<br/><i>Boîtier</i></p> <p>Top view<br/><i>Vue de dessus</i></p> <p>SF.F 24049 A</p> | <p>Package : MP-117 (CB-79)<br/><i>Boîtier</i></p> <p>Top view<br/><i>Vue de dessus</i></p> <p>SF.F 24050 A</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**SCHEMATIC DIAGRAM**  
SCHEMA ELECTRIQUE

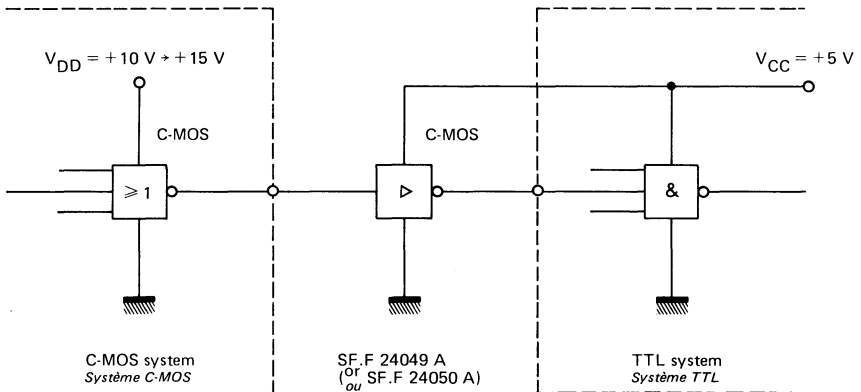


SF.F 24049 A



SF.F 24050 A

**TYPICAL APPLICATION**  
APPLICATION TYPIQUE



**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24049 AKM, SF.F 24050 AKM

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |      |      |       |      | UNITS<br>UNITES |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|-----------------|------|
|                                                                                                                             |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>CC</sub><br>(V) | -55°C |      |      | 25°C  |      |      | 125°C |      |                 |      |
|                                                                                                                             |                     |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ. | max. | min.  | typ. |                 | max. |
| Quiescent device current<br><i>Courant d'alimentation<br/>au repos</i>                                                      | I <sub>DL</sub>     | V <sub>IH</sub> =V <sub>CC</sub>           |                       | 5                      |       |      | 0,3  |       | 0,01 | 0,3  |       |      | .20             | μA   |
|                                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 0,5  |       | 0,01 | 0,5  |       |      | 30              | μA   |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br><i>Puissance dissipée par boîtier<br/>au repos</i>                             | P <sub>DL</sub>     | V <sub>IH</sub> =V <sub>CC</sub>           |                       | 5                      |       |      | 1,5  |       | 0,05 | 1,5  |       |      | 100             | μW   |
|                                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 5    |       | 0,1  | 5    |       |      | 300             | μW   |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état bas</i>                                                       | V <sub>OL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |       |      | 0,05            | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |       |      | 0,05            | V    |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à<br/>l'état haut</i>                                                     | V <sub>OH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5    |      | 4,95  |      |                 | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99  | 10   |      | 9,95  |      |                 | V    |
| N channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal N</i>                                                           | V <sub>TOIN</sub>   | I <sub>D</sub> =10μA                       |                       |                        |       |      | 1,7  |       | 1,5  |      |       | 1,3  |                 | V    |
| P channel threshold voltage<br><i>Tension de seuil du canal P</i>                                                           | V <sub>TOIP</sub>   | I <sub>D</sub> =-10μA                      |                       |                        |       |      | -1,7 |       | -1,5 |      |       | -1,3 |                 | V    |
| SF.F 24049 A<br>Noise immunity at input<br>low level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état bas</i><br>SF.F 24050 A   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 3,6                   | 5                      | 1     |      |      | 1     | 2,25 |      | 0,9   |      |                 | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 7,2                   | 10                     | 2     |      |      | 2     | 4,5  |      | 1,9   |      |                 | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 0,95                  | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,4   |      |                 | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 2,9                   | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5  |      | 2,9   |      |                 | V    |
| SF.F 24050 A<br>Noise immunity at input<br>high level<br><i>Immunité au bruit, entrée<br/>à l'état haut</i><br>SF.F 24049 A | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 7,2                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3     |      |                 | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 3,6                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5   |      |                 | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 2,9                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3     |      |                 | V    |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 0,95                  | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5   |      |                 | V    |
| Output drive current<br>N channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal N</i>                                                   | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,4                   | 4,5                    | 3,3   |      |      | 2,6   | 5,2  |      | 1,8   |      |                 | mA   |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 0,4                   | 5                      | 3,75  |      |      | 3     | 6    |      | 2,1   |      |                 | mA   |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 10    |      |      | 8     | 16   |      | 5,6   |      |                 | mA   |
| Output drive current<br>P channel<br><i>Courant de sortie<br/>canal P</i>                                                   | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,62 |      |      | -0,5  | -1   |      | -0,35 |      |                 | mA   |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 2,5                   | 5                      | -1,85 |      |      | -1,25 | -2,5 |      | -0,9  |      |                 | mA   |
|                                                                                                                             |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -1,85 |      |      | -1,25 | -2,5 |      | -0,9  |      |                 | mA   |
| Input current<br><i>Courant d'entrée</i>                                                                                    | I <sub>I</sub>      | V <sub>IH</sub> =V <sub>CC</sub>           |                       |                        |       |      |      |       | 10   |      |       |      |                 | pA   |

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

SF.F 24049 AEV, SF.F 24050 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS     |                        |       |      |      |       |      |      |      |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                     |                     |                                            | V <sub>O</sub><br>(V) | V <sub>CC</sub><br>(V) | -40°C |      |      | 25°C  |      |      | 85°C |      |      |                 |
|                                                                                                                     |                     |                                            |                       |                        | min.  | typ. | max. | min.  | typ. | max. | min. | typ. | max. |                 |
| Quiescent device current<br>Courant d'alimentation<br>au repos                                                      | I <sub>DL</sub>     | V <sub>IH</sub> =V <sub>CC</sub>           |                       | 5                      |       |      | 3    |       | 0,03 | 3    |      |      | 42   | μA              |
|                                                                                                                     |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 5    |       | 0,05 | 5    |      |      | 70   | μA              |
| Quiescent device dissipation /<br>package<br>Puissance dissipée par boîtier<br>au repos                             | P <sub>DL</sub>     | V <sub>IH</sub> =V <sub>CC</sub>           |                       | 5                      |       |      | 15   |       | 0,15 | 15   |      |      | 210  | μW              |
|                                                                                                                     |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 50   |       | 0,5  | 50   |      |      | 700  | μW              |
| Low level output voltage<br>Tension de sortie à<br>l'état bas                                                       | V <sub>OL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |      |      | 0,05 | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            |                       | 10                     |       |      | 0,01 |       | 0    | 0,01 |      |      | 0,05 | V               |
| High level output voltage<br>Tension de sortie à<br>l'état haut                                                     | V <sub>OH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        |                       | 5                      | 4,99  |      |      | 4,99  | 5    |      | 4,95 |      |      | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            |                       | 10                     | 9,99  |      |      | 9,99  | 10   |      | 9,95 |      |      | V               |
| N channel threshold voltage<br>Tension de seuil du canal N                                                          | V <sub>(TOIN)</sub> | I <sub>D</sub> =10μA                       |                       |                        |       |      | 1,7  |       | 1,5  |      |      | 1,3  |      | V               |
| P channel threshold voltage<br>Tension de seuil du canal P                                                          | V <sub>(TOIP)</sub> | I <sub>D</sub> =-10μA                      |                       |                        |       |      | -1,7 |       | -1,5 |      |      | -1,3 |      | V               |
| SF.F 24049 A<br>Noise immunity at input<br>low level<br>Immunité au bruit, entrée<br>à l'état bas<br>SF.F 24050 A   | V <sub>nL</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 3,6                   | 5                      | 1     |      |      | 1     | 2,25 |      | 0,9  |      |      | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 7,2                   | 10                     | 2     |      |      | 2     | 4,5  |      | 1,9  |      |      | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 0,95                  | 5                      | 1,5   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,4  |      |      | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 2,9                   | 10                     | 3     |      |      | 3     | 4,5  |      | 2,9  |      |      | V               |
| SF.F 24050 A<br>Noise immunity at input<br>high level<br>Immunité au bruit, entrée<br>à l'état haut<br>SF.F 24049 A | V <sub>nH</sub>     | I <sub>O</sub> =0mA                        | 7,2                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3    |      |      | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 3,6                   | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5  |      |      | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 2,9                   | 10                     | 2,9   |      |      | 3     | 4,5  |      | 3    |      |      | V               |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 0,95                  | 5                      | 1,4   |      |      | 1,5   | 2,25 |      | 1,5  |      |      | V               |
| Output drive current<br>N channel<br>Courant de sortie<br>canal N                                                   | I <sub>dN</sub>     |                                            | 0,4                   | 4,5                    | 3,1   |      |      | 2,6   | 5,2  |      | 2,1  |      |      | mA              |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 0,4                   | 5                      | 3,6   |      |      | 3     | 6    |      | 2,5  |      |      | mA              |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 0,5                   | 10                     | 9,6   |      |      | 8     | 16   |      | 6,6  |      |      | mA              |
| Output drive current<br>P channel<br>Courant de sortie<br>canal P                                                   | I <sub>dP</sub>     |                                            | 4,5                   | 5                      | -0,6  |      |      | -0,5  | -1   |      | -0,4 |      |      | mA              |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 2,5                   | 5                      | -1,5  |      |      | -1,25 | -2,5 |      | -1   |      |      | mA              |
|                                                                                                                     |                     |                                            | 9,5                   | 10                     | -1,5  |      |      | -1,25 | -2,5 |      | -1   |      |      | mA              |
| Input current<br>Courant d'entrée                                                                                   | I <sub>I</sub>      | V <sub>IH</sub> =V <sub>CC</sub>           |                       |                        |       |      |      |       | 10   |      |      |      |      | pA              |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

SF.F 24049 AKM, SF.F 24049 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>CC</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                       |                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time, high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i> | t <sub>PHL</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 15   | 55   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 10   | 30   | ns              |
| Propagation delay time, low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i>   | t <sub>PLH</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 50   | 80   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 55   | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i>                                    | t <sub>THL</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 20   | 45   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 16   | 40   | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>                                      | t <sub>TLH</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 50   | 100  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 30   | 60   | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                         | C <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 15   |      | pF              |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

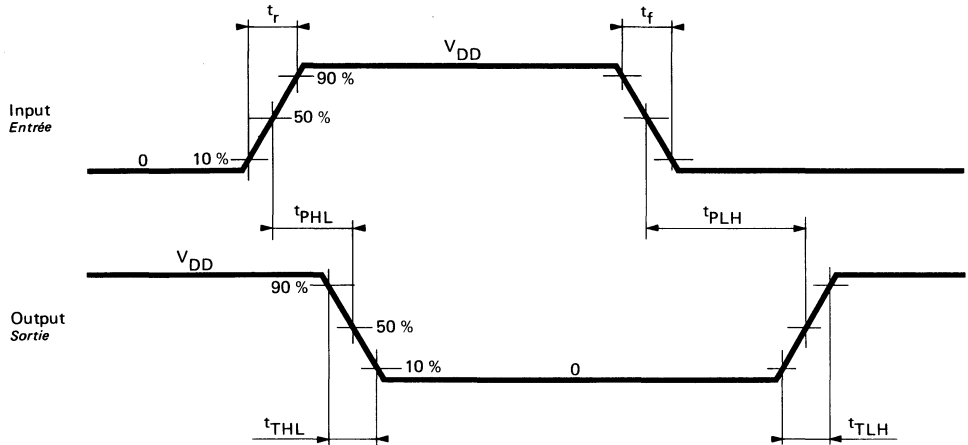
SF.F 24050 AKM, SF.F 24050 AEV

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                              | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | V <sub>CC</sub><br>(V) | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                       |                     |                                            |                        | min.              | typ. | max. |                 |
| Propagation delay time, high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i> | t <sub>PHL</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 55   | 110  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 25   | 55   | ns              |
| Propagation delay time, low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i>   | t <sub>PLH</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 90   | 140  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 40   | 85   | ns              |
| Transition time, high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i>                                    | t <sub>THL</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 20   | 45   | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 16   | 40   | ns              |
| Transition time, low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>                                      | t <sub>TLH</sub>    | V <sub>IH</sub> = V <sub>CC</sub>          | 5                      |                   | 50   | 100  | ns              |
|                                                                                                                       |                     |                                            | 10                     |                   | 30   | 60   | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                         | C <sub>I</sub>      | Any input<br><i>Toutes entrées</i>         |                        |                   | 5    |      | pF              |

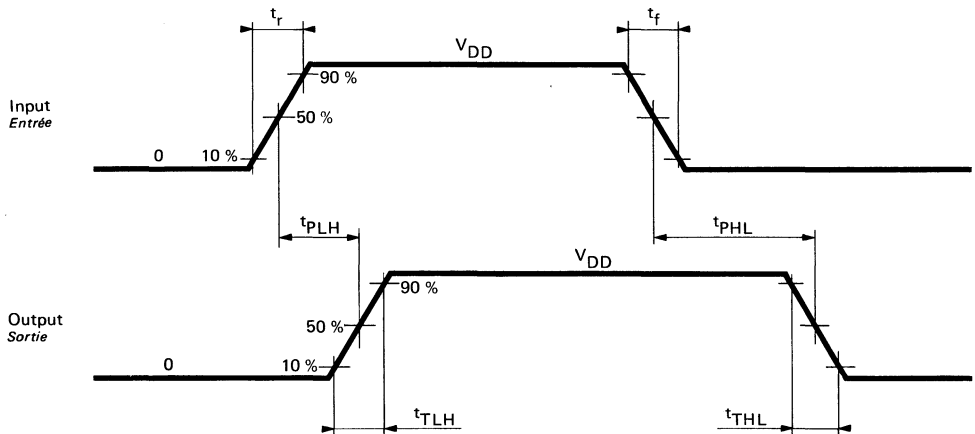
**NOTE 1 :**

These specifications apply for t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, and input rise and fall time = 20 ns. Typical temperature coefficient for all value of V<sub>DD</sub> = 0,3 %/°C.

Ces spécifications sont valables pour t<sub>amb</sub> = 25°C, C<sub>L</sub> = 15 pF, et temps de croissance et de décroissance à l'entrée = 20 ns. Coefficient de température typique pour toute valeur de V<sub>DD</sub> = 0,3 % /°C.

**TIMING DIAGRAM****DIAGRAMME DES TEMPS**

TRANSITION TIMES AND PROPAGATION DELAY TIMES (SF.F 24049 A)  
 TEMPS DE TRANSITION ET DE PROPAGATION (SF.F 24049 A)



TRANSITION TIMES AND PROPAGATION DELAY TIMES (SF.F 24050 A)  
 TEMPS DE TRANSITION ET DE PROPAGATION (SF.F 24050 A)



# Dynamic registers

## *Registres dynamiques*





**1024 BIT DYNAMIC SHIFT REGISTERS**  
**REGISTRES DYNAMIQUES 1024 BITS**
**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type         | Package<br>Boîtier | Structure | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | $V_{DD} - V_{CC}(V)$ |       | $V_{\phi L} - V_{CC}(V)$ |     |
|--------------|--------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|--------------------------|-----|
|              |                    |           |                                                                                               | min                  | max   | min                      | max |
| SF.F 31402 K | MP-117             | 4 * 256   | 0°C, +70°C                                                                                    | -9,5                 | -10,5 | -15                      | -17 |
| SF.F 31403   | CB-148             | 2 * 512   | 0°C, +70°C                                                                                    | -9,5                 | -10,5 | -15                      | -17 |
| SF.F 31404   | CB-148             | 1 * 1024  | 0°C, +70°C                                                                                    | -9,5                 | -10,5 | -15                      | -17 |

| General description<br><i>Description générale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Principal features<br><i>Données principales</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 31402, SF.F 31403, SF.F 31404 1024 bit shift registers consist of normally off P channel MOS devices integrated on a monolithic chip.</p> <p>Use of low threshold silicon gate technology allows high speed (5 MHz guaranteed), minimizes power dissipation and facilitates interfacing with bipolar integrated circuits.</p> <p>Two phases are necessary to drive these circuits. Due to "on chip" multiplexing, data rate is twice the clock rate. Data is shifted one bit on each clock pulse (both <math>\phi_1</math> and <math>\phi_2</math>).</p> <p>The input to the shift register can be driven by standard bipolar integrated circuits (TTL and DTL).</p> <p>The output stage provides driving capability for both MOS and bipolar IC's.</p> <p>These circuits are perfectly suited for use in low-cost high speed serial memories or delay line application.</p> <p><i>Les registres dynamiques 1024 bits SF.F 31402, SF.F 31403, SF.F 31404 sont des circuits intégrés monolithiques réalisés en technologie MOS, canal P à enrichissement.</i></p> <p><i>L'utilisation de la technologie grille silicium permet d'obtenir de grandes vitesses (5 MHz garanti), une faible dissipation et une bonne compatibilité avec les logiques bipolaires.</i></p> <p><i>Ces circuits nécessitent deux phases entrelacées. En raison du multiplexage interne, la cadence de l'information est double de celle de l'horloge. L'information est décalée d'un bit à chaque impulsion d'horloge (qu'il s'agisse de <math>\phi_1</math> ou de <math>\phi_2</math>).</i></p> <p><i>L'entrée des registres peut être commandée par les circuits bipolaires classiques (TTL ou DTL).</i></p> <p><i>Les étages de sortie permettent de commander aussi bien des circuits intégrés MOS que bipolaires.</i></p> <p><i>Ces circuits sont particulièrement adaptés pour la réalisation de mémoires série rapides et de lignes à retard digitales économiques.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Guaranteed 5 MHz operation</li> <li>— Low power dissipation</li> <li>— DTL, TTL compatible</li> <li>— Low clock capacitance (<math>&lt; 140</math> pF)</li> <li>— Low clock leakage (<math>\leq 1</math> <math>\mu</math>A)</li> <li>— Input protected against static charge</li> <li>— Standard packaging 8 lead metal can and 16 pin ceramic dual in line</li> <li>— Three standard configurations : <ul style="list-style-type: none"> <li>Quad. 256 bit SF.F 31402</li> <li>Dual 512 bit SF.F 31403</li> <li>Single 1024 bit SF.F 31404</li> </ul> </li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>— Fonctionnement garanti à 5 MHz</li> <li>— Faible dissipation</li> <li>— Compatible DTL, TTL</li> <li>— Faible capacité d'horloge (<math>&lt; 140</math> pF)</li> <li>— Faible fuite d'entrée d'horloge (<math>\leq 1</math> <math>\mu</math>A)</li> <li>— Entrées protégées contre les charges statiques</li> <li>— Boîtiers standards, métalliques 8 passages, céramiques enfichables 16 passages</li> <li>— Trois configurations standards : <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadruple 256 bits SF.F 31402</li> <li>Double 512 bits SF.F 31403</li> <li>Simple 1024 bits SF.F 31404</li> </ul> </li> </ul> |

PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES

**Package : CB-148**  
*Boîtier*

Top view  
*Vue de dessus*

SF.F 31403

(2) 512 bit register  
*Registre 512 bits*

**Package : CB-148**  
*Boîtier*

Top view  
*Vue de dessus*

SF.F 31404

(1) 1024 bit register  
*Registre 1024 bits*

**Package : MP-117 (CB-79)**  
*Boîtier*

Top view  
*Vue de dessus*

SF.F 31402 K

N.C. : No connection  
*Non connecté*

(3) 256 bit register  
*Registre 256 bits*

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(1)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                              | CONDITIONS<br>CONDITIONS       | VALUES<br>VALEURS |       | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------|-----------------|
|                                                                                       |                                | MIN.              | MAX.  |                 |
| Operating free-air temperature range<br><i>Gamme de température de fonctionnement</i> |                                | 0                 | + 70  | °C              |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                 |                                | -55               | + 150 | °C              |
| Voltage at any pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i>                        | $V_{CC} = 0\text{ V}$          | -20               | + 0,3 | V               |
| Power dissipation (2)<br><i>Puissance dissipée</i>                                    | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ |                   | 600   | mW              |

NOTE 1 : Stresses above those listed under "Absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or at any other condition above those indicated in the operational sections of this specification is not implied.

Exposure to absolute maximum ratings conditions for extended periods may affect device reliability.

*L'application de contraintes supérieures aux "Valeurs limites absolues" peut causer des dommages irréversibles à la pièce. Ce sont uniquement des valeurs de contraintes et tout fonctionnement dans ces conditions ou dépassant les valeurs indiquées dans les sections "caractéristiques électriques ou dynamiques" est déconseillé.*

*L'application des valeurs limites absolues pour une durée importante peut affecter la fiabilité du produit.*

NOTE 2 : For operating at elevated temperature the device must be derated based as shown on page 8 . When operating at  $V_{DD} = -5\text{ V} \pm 5\%$  the maximum duty cycle is 33 %.

In applications, the duty cycle should be a minimum to reduce power dissipation.

$$\text{Duty cycle} = \text{Clock rate} \times \left[ t_{w\phi} + \frac{1}{2} (t_{r\phi} + t_{f\phi}) \right]$$

*Dans le cas d'un fonctionnement à température ambiante élevée, la puissance maximum dissipée doit être corrigée selon le diagramme de la page 8 . Pour un  $V_{DD}$  de  $-5\text{ V} \pm 5\%$ , le facteur de forme maximum de l'horloge est de 33 %.*

*En pratique, le facteur de forme pourra être réduit au minimum afin de réduire la puissance dissipée.*

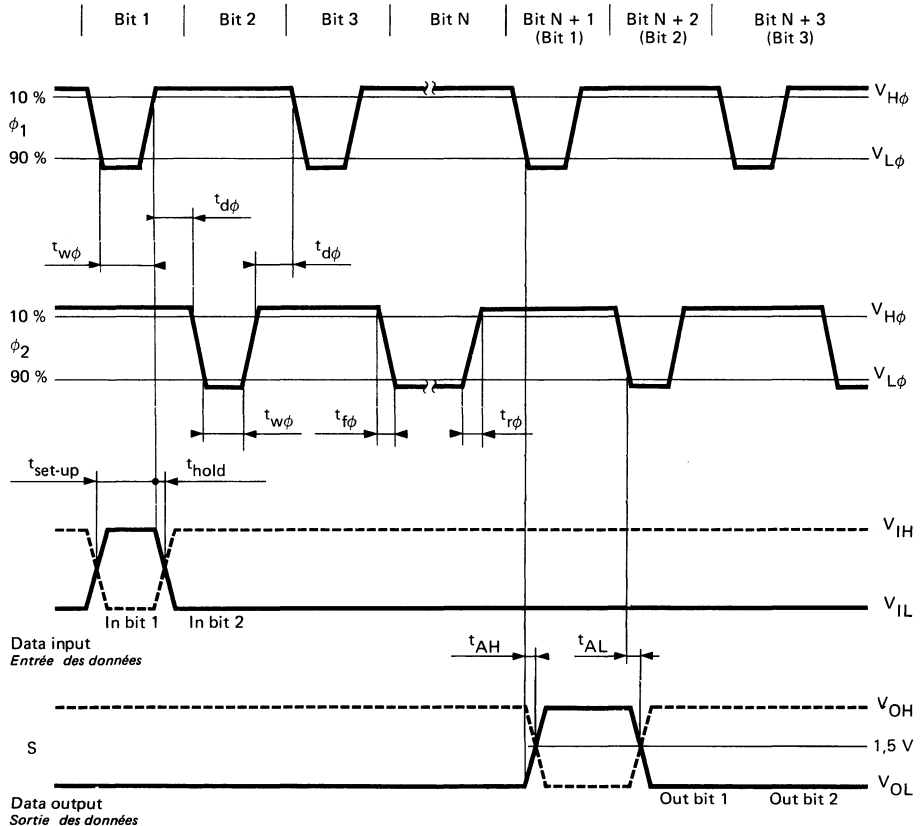
$$\text{Facteur de forme} = \text{Fréquence d'horloge} \times \left[ t_{w\phi} + \frac{1}{2} (t_{r\phi} + t_{f\phi}) \right]$$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  $t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}, +70^{\circ}\text{C}$   $V_{CC} = 5\text{V} \pm 5\%$  Unless otherwise specified  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  $V_{DD} = -5\text{V} \pm 5\%$  Sauf indications contraires

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                                                                                                                                                                                        | VALUES<br>VALEURS |              |                | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | MIN.              | TYP*         | MAX.           |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{CC} - 10\text{V}$<br>$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   | 10           | 500            | nA              |
| Leakage current of "false" output<br><i>Courant de fuite de sortie bloquée</i>                                | $I_{OSB}$           | $V_O = 0\text{V}$ , $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   | 10           | 1000           | nA              |
| Clock input leakage current<br><i>Courant de fuite horloge-substrat</i>                                       | $I_{S\phi B}$       | $V_{\phi Lmin}$ , $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   | 10           | 1000           | nA              |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                               | $V_{IL}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $V_{CC} - 10$     |              | $V_{CC} - 4,2$ | V               |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                                             | $V_{IH}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $V_{CC} - 2$      |              | $V_{CC} + 0,3$ | V               |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | $V_{\phi L} - V_{CC} = -17\text{V}$<br>"0" logic outputs<br><i>Sorties au "0" logique</i><br>Data frequency : 5 MHz<br><i>Fréquence d'information</i><br>Duty cycle : 33 %<br><i>Facteur de forme</i><br>Continuous operating<br><i>Fonctionnement continu</i><br>$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>$t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}$ |                   | 40           | 50<br>56       | mA<br>mA        |
| Low level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état bas</i>                                              | $V_{L\phi}$         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $V_{CC} - 17$     |              | $V_{CC} - 15$  | V               |
| High level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état haut</i>                                            | $V_{H\phi}$         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $V_{CC} - 1$      |              | $V_{CC} + 0,3$ | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                             | $V_{OL}$            | $R_{L1} = 3\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$<br>$I_{OL} = 1,6\text{ mA}$                                                                                                                                                                                                                                                               |                   | -0,3         | 0,5            | V               |
| Output high voltage driving TTL<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL            | $V_{OH}$            | $R_{L1} = 3\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$<br>$I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                                                                                                                                                                                     | 2,4               | 3,5          |                | V               |
| Output high voltage driving MOS<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS            | $V_{OH}$            | $R_{L2} = 4,7\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $V_{CC} - 1,6$    | $V_{CC} - 1$ |                | V               |

\* Typical values are about at  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$  and at nominal voltages  
 Les valeurs typiques correspondent approximativement à  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ , aux tensions nominales

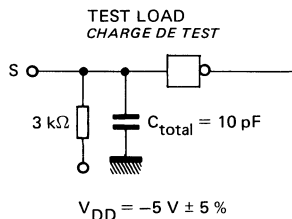
# **TIMING DIAGRAM** **DIAGRAMME DES TEMPS**



N = 256 for SF.F 31402 ; 512 for SF.F 31403 ; 1024 for SF.F 31404.  
 256 pour SF.F 31402 ; 512 pour SF.F 31403 ; 1024 pour SF.F 31404.

## **DYNAMIC TEST CONDITIONS** **CONDITIONS DE TEST DYNAMIQUE**

Output load is 1 TTL gate  
 1 porte TTL en sortie



DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

$t_{amb} = 0^{\circ}C, + 70^{\circ}C$ 
 $V_{CC} = 5V \pm 5\%$ 
 $V_{DD} = -5V \pm 5\%$ 

Unless otherwise specified  
Sauf indications contraires

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                        | SYMBOLS<br>SYMBOLES               | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                   | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                              | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Clock frequency<br><i>Fréquence d'horloge</i>                                   | f                                 | $t_{w\phi} = 130\text{ ns}$                                                                                                                                  | 0,005             |      | 2,5  | MHz             |
| Data rep rate<br><i>Fréquence d'information</i>                                 | f <sub>data</sub>                 |                                                                                                                                                              |                   |      | 5    | MHz             |
| Clock pulse width<br><i>Largeur de l'impulsion d'horloge</i>                    | t <sub>wφ</sub>                   | See timing diagram<br>and dynamic test<br>conditions<br><i>Voir le diagramme des<br/>           temps et les conditions<br/>           de test dynamique</i> | 0,13              |      | 10   | μs              |
| Clock delay<br><i>Retard d'horloge</i>                                          | t <sub>dφ</sub>                   |                                                                                                                                                              | 10                |      |      | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente de l'horloge</i> | t <sub>rφ</sub> , t <sub>fφ</sub> |                                                                                                                                                              |                   |      | 1000 | ns              |
| Input set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                           | t <sub>set-up</sub>               |                                                                                                                                                              | 30                |      |      | ns              |
| Input hold time<br><i>Temps de maintien</i>                                     | t <sub>hold</sub>                 |                                                                                                                                                              | 20                |      |      | ns              |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                             | t <sub>AH</sub> , t <sub>AL</sub> |                                                                                                                                                              |                   |      | 90   | ns              |
|                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                              |                   |      |      |                 |

CAPACITANCES\*  
CAPACITES

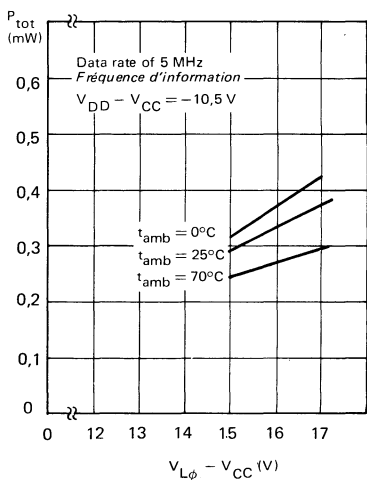
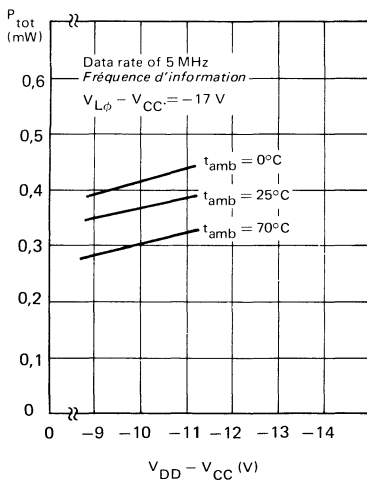
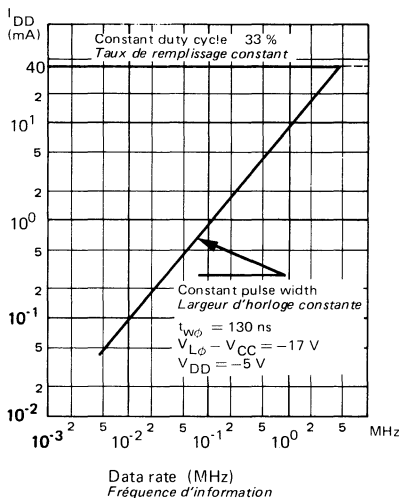
$t_{amb} = 25^{\circ}C, V_{CC} = 5V \pm 5\%, V_{DD} = -5V \pm 5\%$ 

Unless otherwise specified  
Sauf indications contraires

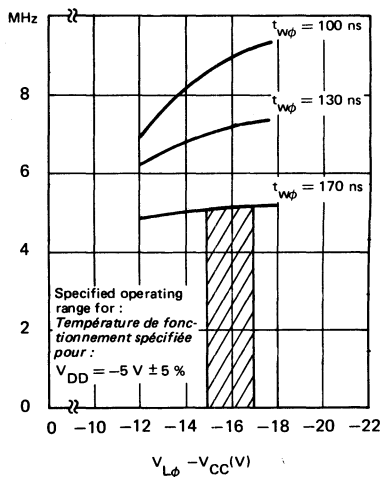
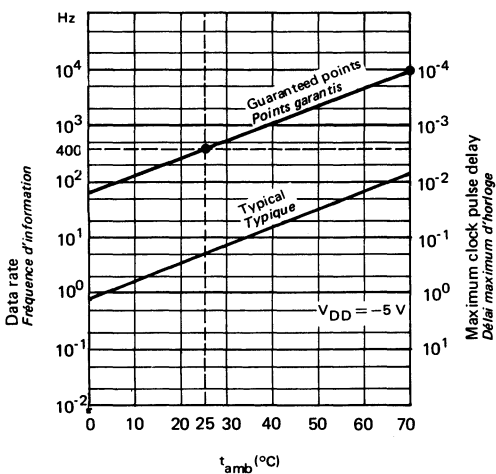
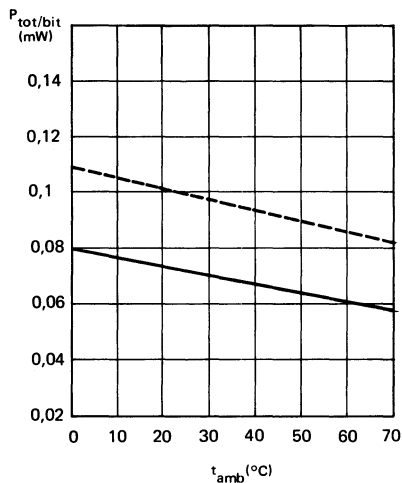
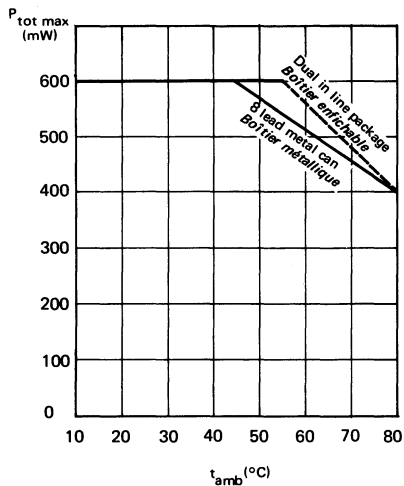
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                         | SYMBOLS<br>SYMBOLES  | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                  |                      |                                            | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                    | C <sub>IB</sub>      | V <sub>I</sub> = V <sub>CC</sub> f = 1 MHz |                   | 5    | 10   | pF              |
| Output capacitance<br><i>Capacité de sortie-substrat</i>         | C <sub>OB</sub>      | V <sub>O</sub> = V <sub>CC</sub> f = 1 MHz |                   | 5    | 10   | pF              |
| Clock input capacitance<br><i>Capacité de l'entrée d'horloge</i> | C <sub>Bφ</sub>      | V <sub>φ</sub> = V <sub>CC</sub> f = 1 MHz |                   | 110  | 140  | pF              |
| Clock to clock capacitance<br><i>Capacité interphase</i>         | C <sub>φ1</sub> , φ2 | V <sub>φ</sub> = V <sub>CC</sub> f = 1 MHz |                   | 11   | 16   | pF              |

\*These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
 Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.

**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES TYPIQUES*



# TYPICAL CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES TYPIQUES

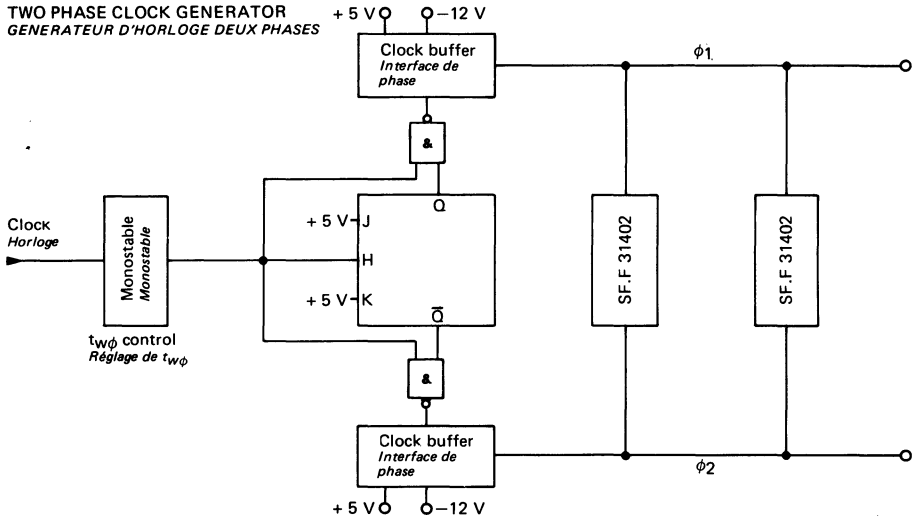




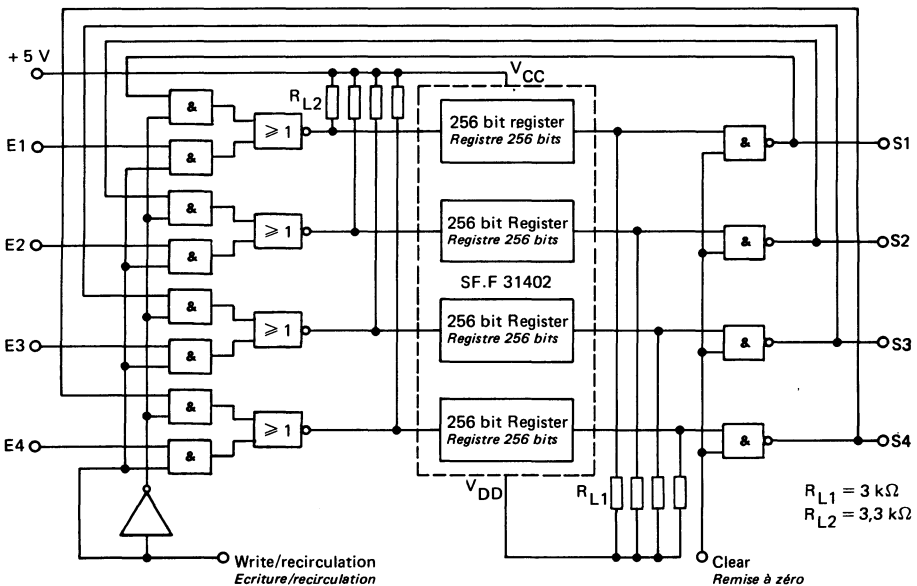
## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

#### TWO PHASE CLOCK GENERATOR GENERATEUR D'HORLOGE DEUX PHASES



#### WRITE/RECIRCULATION LOGIC LOGIQUE D'ECRITURE ET DE RECIRCULATION

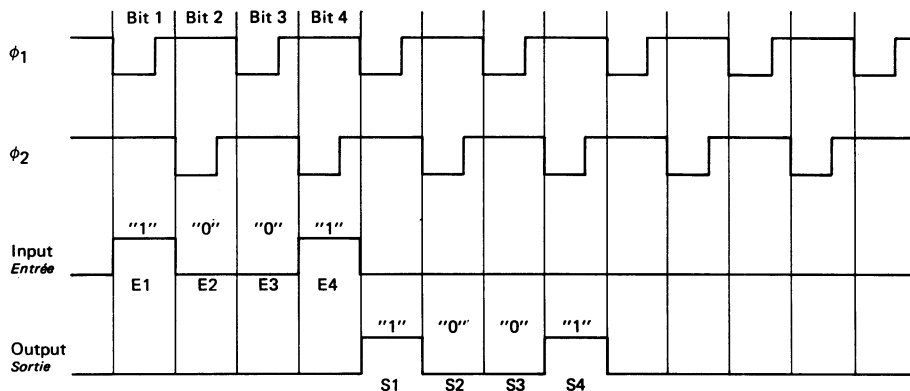


## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

#### Multiplexed 4 bit MOS shift register

Registre à décalage 4 bits multiplexé

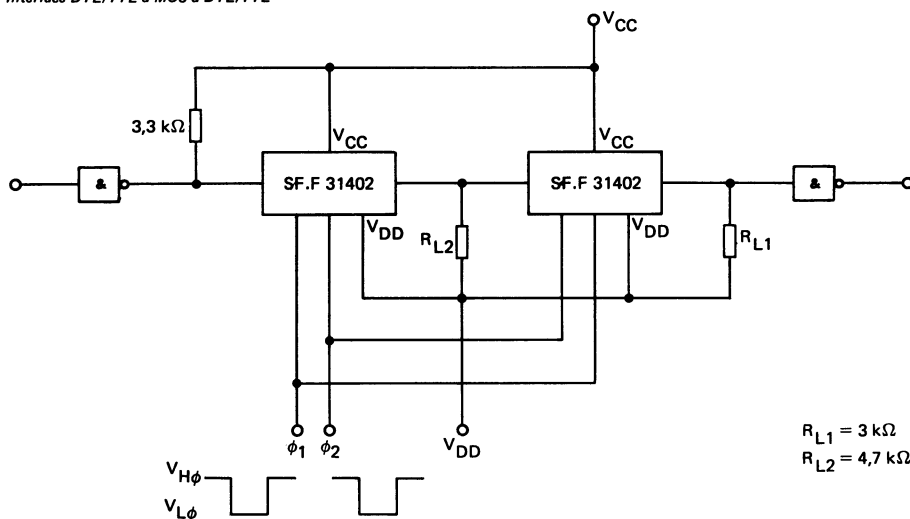


This figure is a simplified illustration of the timing of a 4 bit multiplexed register showing input-output relationships with respect to the clocks. If data enters the register at  $\phi_1$  time, it exits at  $\phi_1$  time (beginning on  $\phi_1$ 's negative going edge and ending on the succeeding  $\phi_2$ 's negative going edge).

Cette figure illustre de façon simple la configuration des signaux d'un registre 4 bits multiplexé. Elle montre les positions relatives entrée-sortie et signaux d'horloges. Si l'information est présente à l'entrée pendant  $\phi_1$ , elle sort pendant  $\phi_1$  (elle apparaît sur le front négatif de  $\phi_1$  et disparaît sur le front négatif suivant de  $\phi_2$ ).

#### DTL/TTL to MOS to DTL/TTL interface

Interface DTL/TTL à MOS à DTL/TTL



# SF.F 31402 AK, SF.F 31403 A, SF.F 31404 A

## 1024 BIT DYNAMIC SHIFT REGISTERS REGISTRES DYNAMIQUES 1024 BITS

### BASIC CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type          | Package<br>Boîtier | Structure | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | $V_{DD} - V_{CC}(V)$ |                | $V_{\phi L} - V_{CC}(V)$ |              |
|---------------|--------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|--------------------------|--------------|
|               |                    |           |                                                                                               | min                  | max            | min                      | max          |
| SF.F 31402 AK | MP-117             | 4 * 256   | 0°C, +70°C                                                                                    | -9,5<br>-13,3        | -10,5<br>-14,7 | -15<br>-12,6             | -17<br>-14,7 |
| SF.F 31403 A  | CB-148             | 2 * 512   | 0°C, +70°C                                                                                    | -9,5<br>-13,3        | -10,5<br>-14,7 | -15<br>-12,6             | -17<br>-14,7 |
| SF.F 31404 A  | CB-148             | 1 * 1024  | 0°C, +70°C                                                                                    | -9,5<br>-13,3        | -10,5<br>-14,7 | -15<br>-12,6             | -17<br>-14,7 |

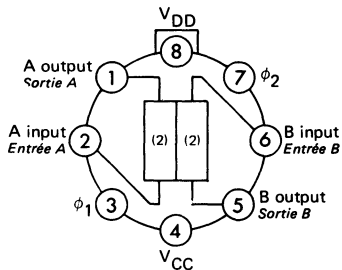
| General description<br><i>Description générale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Principal features<br><i>Données principales</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 31402 A, SF.F 31403 A, SF.F 31404 A 1024 bit shift registers consist of normally off P channel MOS devices integrated on a monolithic chip.</p> <p>Use of low threshold silicon gate technology allows high speed (5 MHz guaranteed), minimizes power dissipation and facilitates interfacing with bipolar integrated circuits.</p> <p>Two phases are necessary to drive these circuits. Due to "on chip" multiplexing, data rate is twice the clock rate. Data is shifted one bit on each clock pulse (both <math>\phi_1</math> and <math>\phi_2</math>).</p> <p>The input to the shift register can be driven by standard bipolar integrated circuits (TTL and DTL).</p> <p>The output stage provides driving capability for both MOS and bipolar IC's.</p> <p>These circuits are perfectly suited for use in low-cost high speed serial memories or delay line application.</p> <p><i>Les registres dynamiques 1024 bits SF.F 31402 A, SF.F 31403 A, SF.F 31404 A sont des circuits intégrés monolithiques réalisés en technologie MOS, canal P à enrichissement.</i></p> <p><i>L'utilisation de la technologie grille silicium permet d'obtenir de grandes vitesses (5 MHz garanti), une faible dissipation et une bonne compatibilité avec les logiques bipolaires.</i></p> <p><i>Ces circuits nécessitent deux phases entrelacées. En raison du multiplexage interne, la cadence de l'information est double de celle de l'horloge. L'information est décalée d'un bit à chaque impulsion d'horloge (qu'il s'agisse de <math>\phi_1</math> ou de <math>\phi_2</math>).</i></p> <p><i>L'entrée des registres peut être commandée par les circuits bipolaires classiques (TTL ou DTL).</i></p> <p><i>Les étages de sortie permettent de commander aussi bien des circuits intégrés MOS que bipolaires.</i></p> <p><i>Ces circuits sont particulièrement adaptés pour la réalisation de mémoires série rapides et de lignes à retard digitales économiques.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Guaranteed 5 MHz operation</li> <li>— Low power dissipation</li> <li>— DTL, TTL compatible</li> <li>— Low clock capacitance (<math>&lt; 140</math> pF)</li> <li>— Low clock leakage (<math>\leq 1 \mu A</math>)</li> <li>— Input protected against static charge</li> <li>— Standard packaging 8 lead metal can and 16 pin ceramic dual in line</li> <li>— Three standard configurations : <ul style="list-style-type: none"> <li>Quad. 256 bit SF.F 31402 A</li> <li>Dual 512 bit SF.F 31403 A</li> <li>Single 1024 bit SF.F 31404 A</li> </ul> </li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>— Fonctionnement garanti à 5 MHz</li> <li>— Faible dissipation</li> <li>— Compatible DTL, TTL</li> <li>— Faible capacité d'horloge (<math>&lt; 140</math> pF)</li> <li>— Faible fuite d'entrée d'horloge (<math>\leq 1 \mu A</math>)</li> <li>— Entrées protégées contre les charges statiques</li> <li>— Boîtiers standards, métalliques 8 passages, céramiques enfichables 16 passages</li> <li>— Trois configurations standards : <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadruple 256 bits SF.F 31402 A</li> <li>Double 512 bits SF.F 31403 A</li> <li>Simple 1024 bits SF.F 31404 A</li> </ul> </li> </ul> |

# SF.F 31402 AK ,SF.F 31403 A ,SF.F 31404 A

## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES

**Package : CB-148**  
*Boîtier*

Top view  
*Vue de dessus*

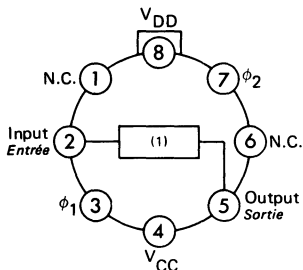


SF.F 31403 A

(2) 512 bit register  
*Registre 512 bits*

**Package : CB-148**  
*Boîtier*

Top view  
*Vue de dessus*

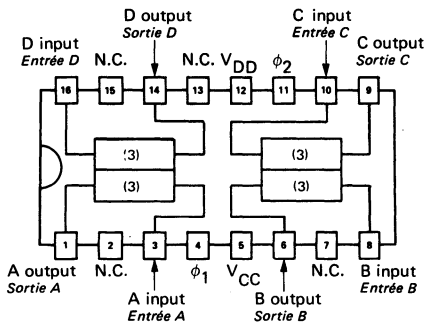


SF.F 31404 A

(1) 1024 bit register  
*Registre 1024 bits*

**Package : MP-117 (CB-79)**  
*Boîtier*

Top view  
*Vue de dessus*



SF.F 31402 AK

N.C. : No connection  
*Non connecté*

(3) 256 bit register  
*Registre 256 bits*

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(1)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                              | CONDITIONS<br>CONDITIONS       | VALUES<br>VALEURS |       | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------|-----------------|
|                                                                                       |                                | MIN.              | MAX.  |                 |
| Operating free-air temperature range<br><i>Gamme de température de fonctionnement</i> |                                | 0                 | + 70  | °C              |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                 |                                | -55               | + 150 | °C              |
| Voltage at any pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i>                        | $V_{CC} = 0 \text{ V}$         | -20               | + 0,3 | V               |
| Power dissipation (2)<br><i>Puissance dissipée</i>                                    | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ |                   | 600   | mW              |

NOTE 1 : Stresses above those listed under "Absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or at any other condition above those indicated in the operational sections of this specification is not implied.

Exposure to absolute maximum ratings conditions for extended periods may affect device reliability.

*L'application de contraintes supérieures aux "Valeurs limites absolues" peut causer des dommages irréversibles à la pièce. Ce sont uniquement des valeurs de contraintes et tout fonctionnement dans ces conditions ou dépassant les valeurs indiquées dans les sections "caractéristiques électriques ou dynamiques" est déconseillé.*

*L'application des valeurs limites absolues pour une durée importante peut affecter la fiabilité du produit.*

NOTE 2 : For operating at elevated temperature the device must be derated based as shown on page 10. When operating at  $V_{DD} = -5 \text{ V} \pm 5 \%$  the maximum duty cycle is 33 % and at  $V_{DD} = -9 \text{ V} \pm 5 \%$  the maximum duty cycle is 26 %.

In applications, the duty cycle should be a minimum to reduce power dissipation.

$$\text{Duty cycle} = \text{Clock rate} \times \left[ t_{w\phi} + \frac{1}{2} (t_{r\phi} + t_{f\phi}) \right]$$

*Dans le cas d'un fonctionnement à température ambiante élevée, la puissance maximum dissipée doit être corrigée selon le diagramme de la page 10. Pour un  $V_{DD}$  de  $-5 \text{ V} \pm 5 \%$ , le facteur de forme maximum de l'horloge est de 33 % tandis que pour un  $V_{DD}$  de  $-9 \text{ V} \pm 5 \%$ , le facteur de forme maximum de l'horloge n'est que de 26 %.*

*En pratique, le facteur de forme pourra être réduit au minimum afin de réduire la puissance dissipée.*

$$\text{Facteur de forme} = \text{Fréquence d'horloge} \times \left[ t_{w\phi} + \frac{1}{2} (t_{r\phi} + t_{f\phi}) \right]$$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  $t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}, +70^{\circ}\text{C}$   $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 5\%$  Unless otherwise specified  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  $V_{DD} = -5\text{ V} \pm 5\%$  Sauf indications contraires

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                                                                                                                                                                                         | VALUES<br>VALEURS |              |                | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | MIN.              | TYP*         | MAX.           |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{CC} - 10\text{ V}$<br>$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   | 10           | 500            | nA              |
| Leakage current of "false" output<br><i>Courant de fuite de sortie bloquée</i>                                | $I_{OSB}$           | $V_O = 0\text{ V}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   | 10           | 1000           | nA              |
| Clock input leakage current<br><i>Courant de fuite horloge-substrat</i>                                       | $I_{S\phi B}$       | $V_{\phi Lmin}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   | 10           | 1000           | nA              |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                               | $V_{IL}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $V_{CC} - 10$     |              | $V_{CC} - 4,2$ | V               |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                                             | $V_{IH}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $V_{CC} - 2$      |              | $V_{CC} + 0,3$ | V               |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | $V_{\phi L} - V_{CC} = -17\text{ V}$<br>"0" logic outputs<br><i>Sorties au "0" logique</i><br>Data frequency : 5 MHz<br><i>Fréquence d'information</i><br>Duty cycle : 33 %<br><i>Facteur de forme</i><br>Continuous operating<br><i>Fonctionnement continu</i><br>$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>$t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}$ |                   | 40           | 50<br>56       | mA<br>mA        |
| Low level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état bas</i>                                              | $V_{L\phi}$         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $V_{CC} - 17$     |              | $V_{CC} - 15$  | V               |
| High level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état haut</i>                                            | $V_{H\phi}$         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $V_{CC} - 1$      |              | $V_{CC} + 0,3$ | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                             | $V_{OL}$            | $R_{L1} = 3\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$<br>$I_{OL} = 1,6\text{ mA}$                                                                                                                                                                                                                                                                |                   | -0,3         | 0,5            | V               |
| Output high voltage driving TTL<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL            | $V_{OH}$            | $R_{L1} = 3\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$<br>$I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,4               | 3,5          |                | V               |
| Output high voltage driving MOS<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS            | $V_{OH}$            | $R_{L2} = 4,7\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $V_{CC} - 1,6$    | $V_{CC} - 1$ |                | V               |

\* Typical values are about at  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$  and at nominal voltages

Les valeurs typiques correspondent approximativement à  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ , aux tensions nominales

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  $t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}, +70^{\circ}\text{C}$   $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 5\%$  Unless otherwise specified  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  $V_{DD} = -9\text{ V} \pm 5\%$  *Sauf indications contraires*

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                                                                                                                                                                                           | VALUES<br>VALEURS |              |                 | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MIN.              | TYP*         | MAX.            |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{CC} - 10\text{ V}$<br>$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   | 10           | 500             | nA              |
| Leakage current of "false" output<br><i>Courant de fuite de sortie bloquée</i>                                | $I_{OSB}$           | $V_O = 0\text{ V}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   | 10           | 1000            | nA              |
| Clock input leakage current<br><i>Courant de fuite horloge-substrat</i>                                       | $I_{S\phi B}$       | $V_{\phi Lmin}, t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | 10           | 1000            | nA              |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                               | $V_{IL}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $V_{CC} - 10$     |              | $V_{CC} - 4,2$  | V               |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                                             | $V_{IH}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $V_{CC} - 2$      |              | $V_{CC} + 0,3$  | V               |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | $V_{\phi L} - V_{CC} = -14,7\text{ V}$<br>"0" logic outputs<br><i>Sorties au "0" logique</i><br>Data frequency : 5 MHz<br><i>Fréquence d'information</i><br>Duty cycle : 33 %<br><i>Facteur de forme</i><br>Continuous operating<br><i>Fonctionnement continu</i><br>$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>$t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}$ |                   | 30           | 40<br>45        | mA<br>mA        |
| Low level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état bas</i>                                              | $V_{L\phi}$         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $V_{CC} - 14,7$   |              | $V_{CC} - 12,6$ | V               |
| High level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état haut</i>                                            | $V_{H\phi}$         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $V_{CC} - 1$      |              | $V_{CC} + 0,3$  | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                             | $V_{OL}$            | $R_{L1} = 4,7\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$<br>$I_{OL} = 1,6\text{ mA}$                                                                                                                                                                                                                                                                |                   | -0,3         | 0,5             | V               |
| Output high voltage driving TTL<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL            | $V_{OH}$            | $R_{L1} = 4,7\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$<br>$I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,4               | 3,5          |                 | V               |
| Output high voltage driving MOS<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS            | $V_{OH}$            | $R_{L2} = 6,2\text{ k}\Omega$ to $V_{DD}$<br>$R_{L3} = 3,9\text{ k}\Omega$ to $V_{CC}$                                                                                                                                                                                                                                               | $V_{CC} - 1,9$    | $V_{CC} - 1$ |                 | V               |

\* Typical values are about at  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$  and at nominal voltages

Les valeurs typiques correspondent approximativement à  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ , aux tensions nominales

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**
 $t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}, + 70^{\circ}\text{C}$ 
 $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 5\%$ 
 $V_{DD} = -5\text{ V} \pm 5\%$ 
 Unless otherwise specified  
 Sauf indications contraires

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                        | SYMBOLS<br>SYMOLES     | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                             | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                 |                        |                                                                                                                                        | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Clock frequency<br><i>Fréquence d'horloge</i>                                   | f                      | $t_{w\phi} = 130\text{ ns}$                                                                                                            | 0,005             |      | 2,5  | MHz             |
| Data rep rate<br><i>Fréquence d'information</i>                                 | $f_{data}$             |                                                                                                                                        | *                 |      | 5    | MHz             |
| Clock pulse width<br><i>Largeur de l'impulsion d'horloge</i>                    | $t_{w\phi}$            | See timing diagram<br>and dynamic test<br>conditions<br><i>Voir le diagramme des<br/>temps et les conditions<br/>de test dynamique</i> | 0,13              |      | .10  | $\mu\text{s}$   |
| Clock delay<br><i>Retard d'horloge</i>                                          | $t_{d\phi}$            |                                                                                                                                        | 10                |      | *    | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente de l'horloge</i> | $t_{r\phi}, t_{f\phi}$ |                                                                                                                                        |                   |      | 1000 | ns              |
| Input set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                           | $t_{set-up}$           |                                                                                                                                        | 30                |      |      | ns              |
| Input hold time<br><i>Temps de maintien</i>                                     | $t_{hold}$             |                                                                                                                                        | 20                |      |      | ns              |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                             | $t_{AH}, t_{AL}$       |                                                                                                                                        |                   |      | 90   |                 |

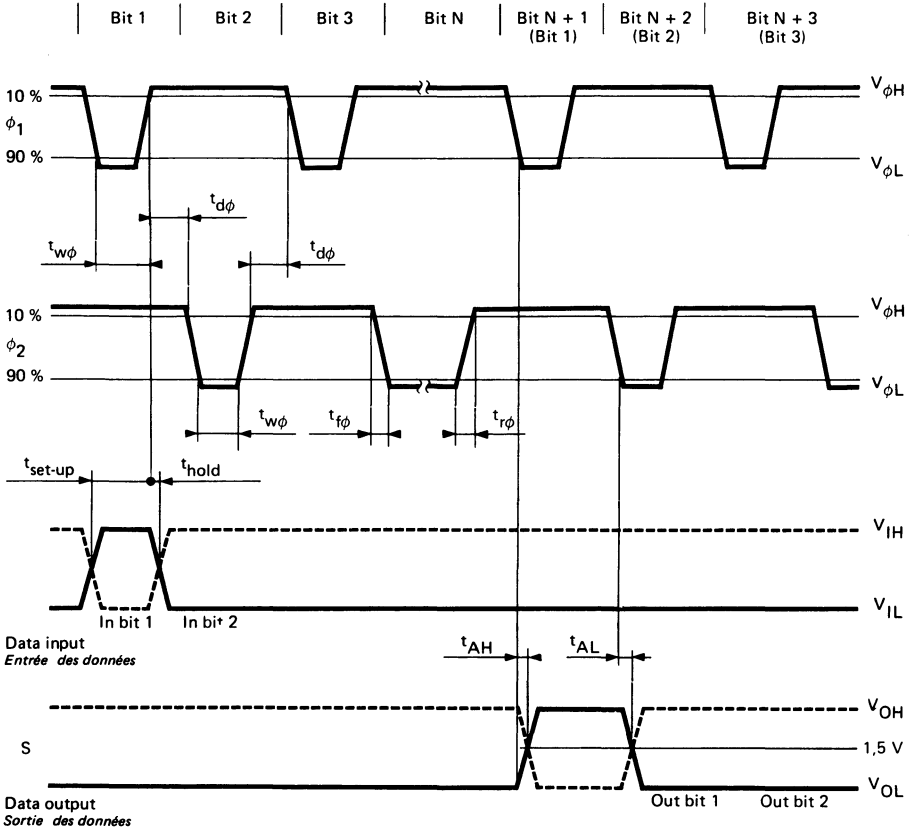
**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**
 $t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}, + 70^{\circ}\text{C}$ 
 $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 5\%$ 
 $V_{DD} = -9\text{ V} \pm 5\%$ 
 Unless otherwise specified  
 Sauf indications contraires

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                        | SYMBOLS<br>SYMOLES     | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                             | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                 |                        |                                                                                                                                        | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Clock frequency<br><i>Fréquence d'horloge</i>                                   | f                      | $t_{w\phi} = 130\text{ ns}$                                                                                                            | 0,005             |      | 1,5  | MHz             |
| Data rep rate<br><i>Fréquence d'information</i>                                 | $f_{data}$             |                                                                                                                                        | *                 |      | 3    | MHz             |
| Clock pulse width<br><i>Largeur de l'impulsion d'horloge</i>                    | $t_{w\phi}$            | See timing diagram<br>and dynamic test<br>conditions<br><i>Voir le diagramme des<br/>temps et les conditions<br/>de test dynamique</i> | 0,17              |      | .10  | $\mu\text{s}$   |
| Clock delay<br><i>Retard d'horloge</i>                                          | $t_{d\phi}$            |                                                                                                                                        | 10                |      | *    | ns              |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente de l'horloge</i> | $t_{r\phi}, t_{f\phi}$ |                                                                                                                                        |                   |      | 1000 | ns              |
| Input set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                           | $t_{set-up}$           |                                                                                                                                        | 60                |      |      | ns              |
| Input hold time<br><i>Temps de maintien</i>                                     | $t_{hold}$             |                                                                                                                                        | 20                |      |      | ns              |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                             | $t_{AH}, t_{AL}$       |                                                                                                                                        |                   |      | 110  | ns              |

\* See page 11 for guaranteed points  
 Voir les points garantis page 11



**TIMING DIAGRAM**  
**DIAGRAMME DES TEMPS**



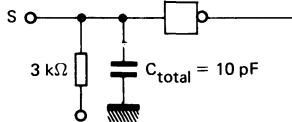
N = 256 for SF.F 31402 A ; 512 for SF.F 31403 A ; 1024 for SF.F 31404 A.  
256 pour SF.F 31402 A ; 512 pour SF.F 31403 A ; 1024 pour SF.F 31404 A.

**DYNAMIC TEST CONDITIONS**  
**CONDITIONS DE TEST DYNAMIQUE**

Input rise and fall times : 10 ns  
Temps de montée et de descente à l'entrée : 10 ns

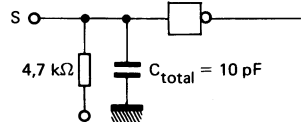
Output load is 1 TTL gate  
Charge de sortie : 1 porte TTL

**TEST LOAD 1**  
**CHARGE DE TEST n° 1**



$V_{DD} = -5 \text{ V} \pm 5 \%$

**TEST LOAD 2**  
**CHARGE DE TEST n° 2**



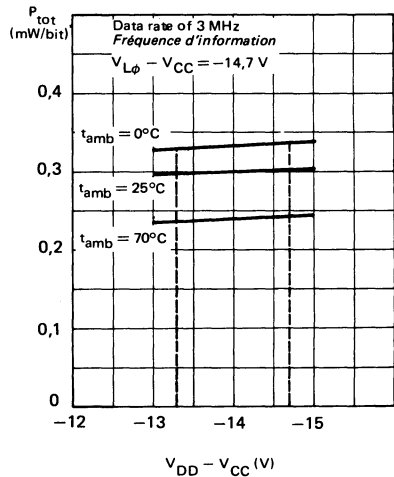
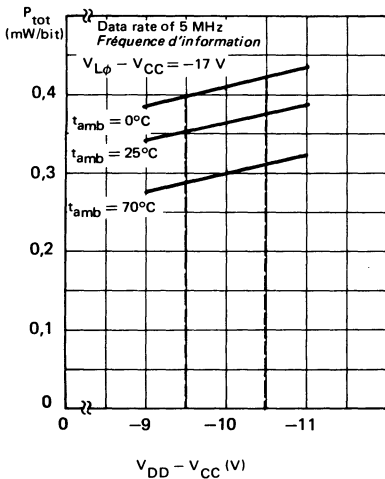
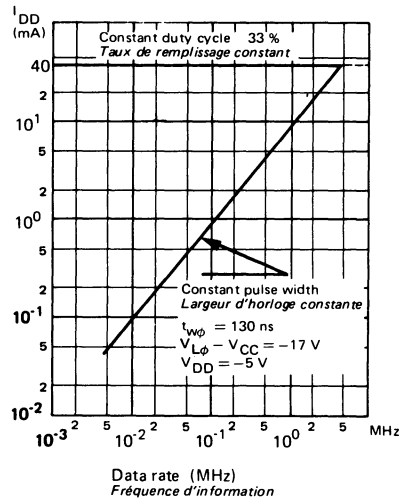
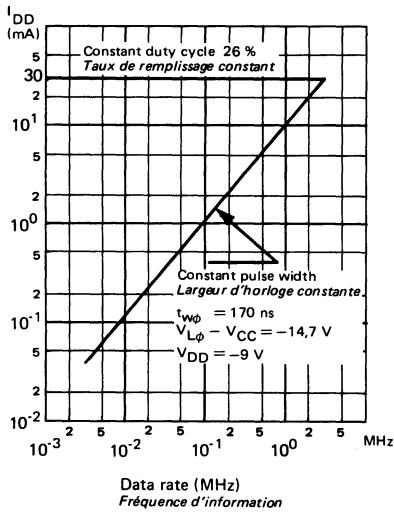
$V_{DD} = -9 \text{ V} \pm 5 \%$

**CAPACITANCES\***  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $V_{CC} = 5V \pm 5\%$ , or  $V_{DD} = -5V \pm 5\%$  Unless otherwise specified  
**CAPACITES**  $V_{DD} = -9V \pm 5\%$  Sauf indications contraires

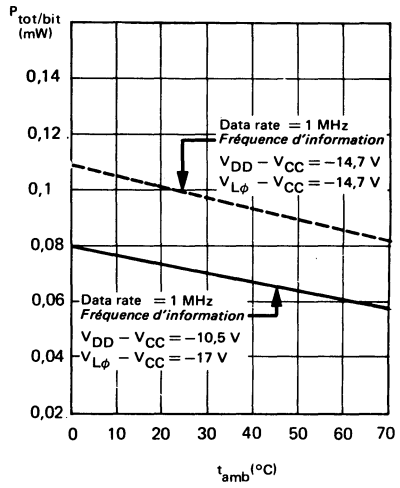
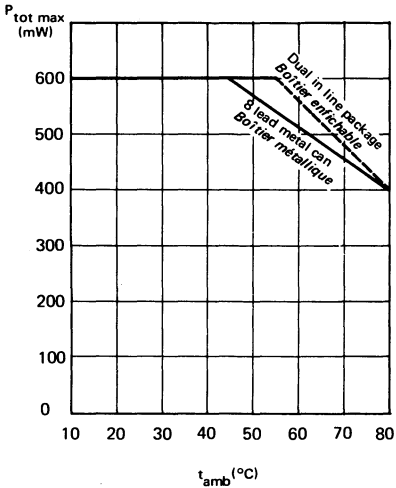
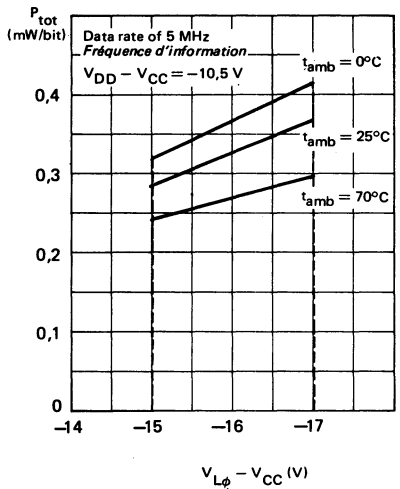
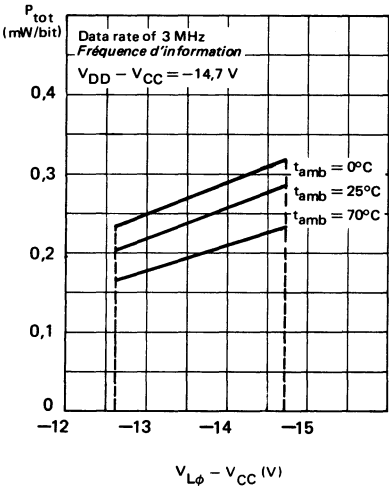
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                         | SYMBOLS<br>SYMBOLES  | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                  |                      |                                            | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                    | $C_{IB}$             | $V_I = V_{CC}$ $f = 1\text{ MHz}$          |                   | 5    | 10   | pF              |
| Output capacitance<br><i>Capacité de sortie-substrat</i>         | $C_{OB}$             | $V_O = V_{CC}$ $f = 1\text{ MHz}$          |                   | 5    | 10   | pF              |
| Clock input capacitance<br><i>Capacité de l'entrée d'horloge</i> | $C_{\phi B}$         | $V_{\phi} = V_{CC}$ $f = 1\text{ MHz}$     |                   | 110  | 140  | pF              |
| Clock to clock capacitance<br><i>Capacité interphase</i>         | $C_{\phi 1, \phi 2}$ | $V_{\phi} = V_{CC}$ $f = 1\text{ MHz}$     |                   | 11   | 16   | pF              |

\*These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
*Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.*

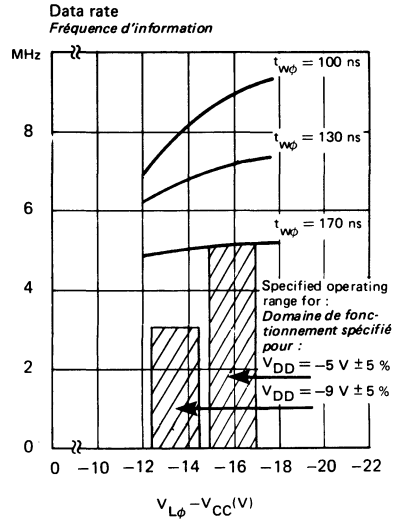
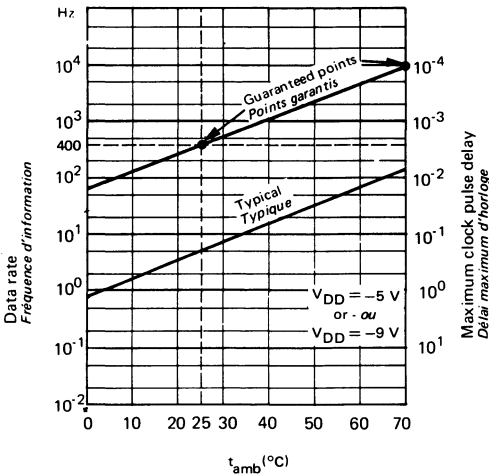
**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES TYPIQUES**











# Static registers

## *Registres statiques*



# 32 BIT PROGRAMMABLE STATIC REGISTERS

## REGISTRES STATIQUES 32 BITS PROGRAMMABLES

### BASIC CHARACTERISTICS

#### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type          | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | Power supply voltage range<br>Gamme de tension d'alimentation<br>$V_{DD} - V_{SS}$<br>(V) | $V_{GG} - V_{SS}$<br>(V) | Clock input logic levels<br>Niveaux logiques de l'entrée<br>horloge |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| SF.F 40032 K  | MP-117             | 0°C, + 70°C                                                                                   | -10 ÷ -17,85                                                                              | -16,15 ÷ -17,85          | "0" = $V_{SS} - 1\text{ V}$                                         |
| SF.F 40032 KM | MP-117             | -55°C, +125°C                                                                                 |                                                                                           |                          | "1" = $V_{SS} - 14,5\text{ V}$<br>+ $V_{SS} - 18\text{ V}$          |

The SF.F 40032 is a monolithic 32 bit static shift register with a P channel enhancement mode MOS integrated circuit technology.

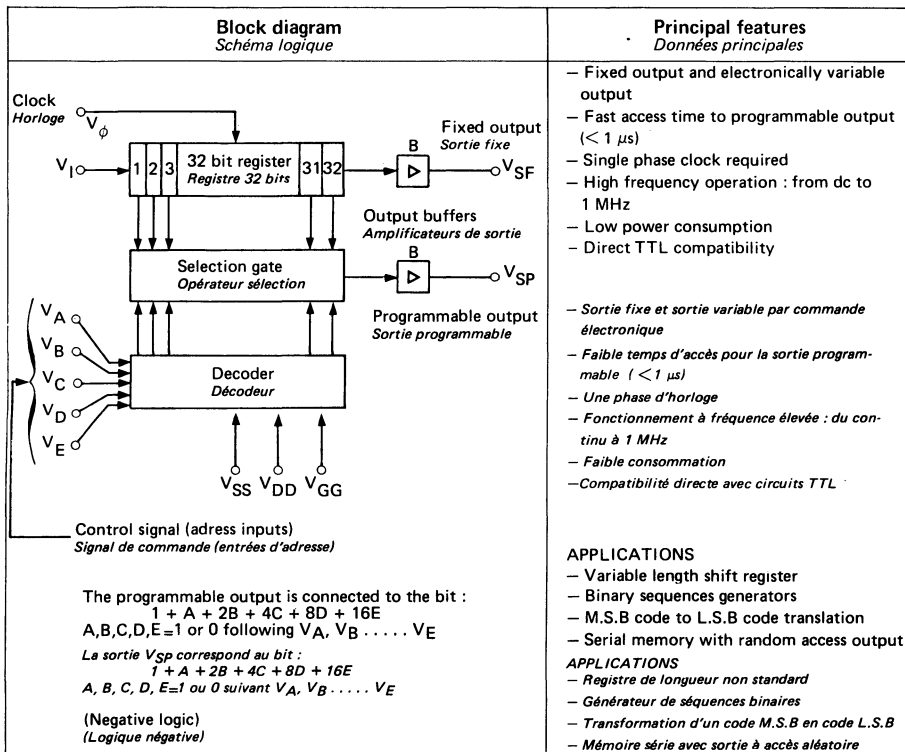
The register exhibits two outputs : one fixed at 32 th bit and one electronically programmable from 1 st to 32 th bit according to the logic state of 5 control inputs.

The register cell is specifically designed to avoid race conditions. Operation to 1 MHz is achieved with a single phase clock.

Le SF.F 40032 est un registre à décalage statique de longueur 32 bits, monolithique, utilisant la technologie MOS canal P à enrichissement.

Le registre a deux sorties : l'une fixe au 32ème bit, l'autre programmable électroniquement du premier au 32ème bit suivant l'état logique de 5 signaux de commande.

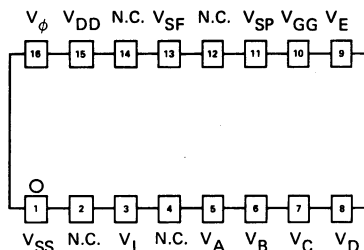
La cellule de base du registre est spécialement conçue pour éviter des conditions de course. Un fonctionnement jusqu'à 1 MHz est obtenu avec une seule phase d'horloge.



## PIN CONFIGURATION BROCHAGE

Package : MP-117 (CB-79)  
Boîtier

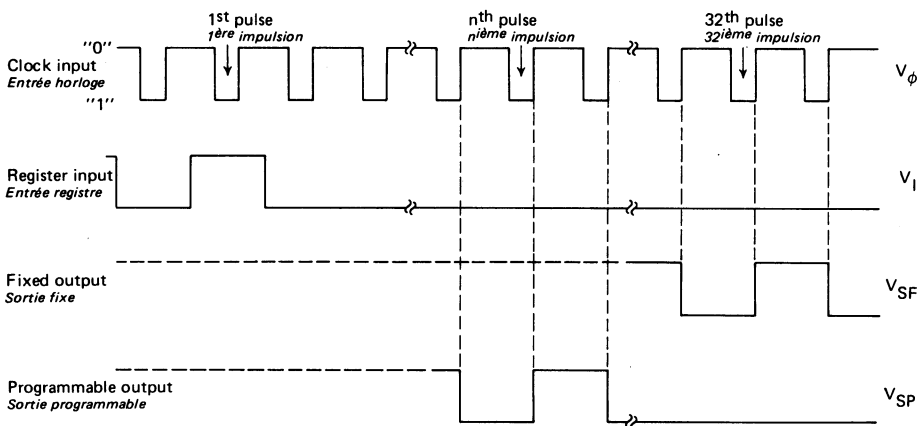
Top view  
Vue de dessus



Thermal resistor : Junction  $t_{amb}$  80 °C/W  
Résistance thermique: Jonction ambiante 80 °C/W

N.C. : No connection  
Non connecté

## FUNCTIONNAL DIAGRAM DIAGRAMME DE FONCTIONNEMENT



$$n = 1 + A + 2B + 4C + 8D + 16E$$

A, B, C, D, E = 1 or 0 following  $V_A, V_B, \dots, V_E$   
ou suivant

(A = 1 if  $V_A = "1"$ , B = 1 if  $V_B = "1"$ , ...)

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(note 1)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                       | SYMBOLS<br>SYMOBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS |      | UNITS<br>UNITES |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-------------------|------|-----------------|
|                                                                |                     |                                            | MIN.              | MAX. |                 |
| Voltage at any pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i> |                     | $V_{SS} = 0\text{ V}$                      | -22               | +0,3 | V               |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>          | $t_{stg}$           | SF.F 40032 K                               | -55               | +125 | °C              |
|                                                                |                     | SF.F 40032 KM                              | -65               | +150 | °C              |
| Power dissipation<br><i>Dissipation de puissance</i>           | $P_{tot}$           | $t_{amb} = 125^{\circ}\text{C}$            |                   | 400  | mW              |

**SPECIFIED OPERATING CONDITIONS at  $V_{SS} = 0\text{ V}$** 
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES pour  $V_{SS} = 0\text{ V}$ 

(note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                       | SYMBOLS<br>SYMOBLES | VALUES<br>VALEURS |              |               | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|---------------|-----------------|
|                                                                                                |                     | MIN.              | TYP.         | MAX.          |                 |
| Supply voltage $V_{DD}$ (note 3)<br><i>Tension d'alimentation <math>V_{DD}</math></i>          | $V_{DD}$            | -17,85            | -17          | -16,15        | V               |
| Supply voltage $V_{GG}$<br><i>Tension d'alimentation <math>V_{GG}</math></i>                   | $V_{GG}$            | -17,85            | -17          | -16,15        | V               |
| Registers inputs<br><i>Entrées registres</i>                                                   |                     |                   |              |               |                 |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                              | $V_{IH}$            | -2                |              | 0             | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                | $V_{IL}$            | -10               |              | -4,2          | V               |
| Clock input<br><i>Entrée horloge</i>                                                           |                     |                   |              |               |                 |
| High level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état haut</i>                             | $V_{H\phi}$         | -1,5              | -1           | 0             | V               |
| Low level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état bas</i>                               | $V_{L\phi}$         | -18               | -17          | -14,5         | V               |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i><br>SF.F 40032 K<br>SF.F 40032 KM | $t_{amb}$           | 0<br>-55          | + 25<br>+ 25 | + 70<br>+ 125 | °C<br>°C        |

Note 1 : Stresses above these listed under "Absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. Fonctionnal operation at conditions above specified operating conditions is not implied.

Tout dépassement des "Valeurs limites absolues" peut entraîner la destruction totale ou partielle du circuit. Le fonctionnement dans des conditions autres que celles spécifiées n'est pas garanti.

Note 2 : For  $V_{SS} \neq 0\text{ V}$ , all voltages must be changed according to the variations of  $V_{SS}$ .

Si  $V_{SS} \neq 0\text{ V}$ , les tensions doivent être décalées en accord avec les variations de  $V_{SS}$ .

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

 at specified operating conditions and  $V_{SS} = 0\text{ V}$  (unless otherwise specified).  
 aux conditions de fonctionnement spécifiées et à  $V_{SS} = 0\text{ V}$  (sauf indications contraires).

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                    | VALUES (4)<br>VALEURS |      |          | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|----------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                               | MIN.                  | TYP. | MAX.     |                 |
| Register input<br><i>Entrée registre</i>                                                                      |                     |                                                                                               |                       |      |          |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = -20\text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$                                             |                       |      | 0,5      | $\mu\text{A}$   |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                 | $C_{IB}$            | $V_I = 0\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$                                                         |                       | 2,5  |          | pF              |
| Adress inputs<br><i>Entrées d'adresse</i>                                                                     |                     |                                                                                               |                       |      |          |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = -10\text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$                                             |                       |      | 0,5      | $\mu\text{A}$   |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                 | $C_{IB}$            | $V_I = 0\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$                                                         |                       | 4    |          | pF              |
| Register outputs<br><i>Sorties registre</i>                                                                   |                     |                                                                                               |                       |      |          |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>M.O.S $\rightarrow$ M.O.S              | $V_{OH}$            | Output load : $10\text{ M}\Omega$<br><i>Charge en sortie : <math>10\text{ M}\Omega</math></i> | -1                    |      | $V_{SS}$ | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>M.O.S $\rightarrow$ M.O.S                | $V_{OL}$            | Output load : $10\text{ M}\Omega$<br><i>Charge en sortie : <math>10\text{ M}\Omega</math></i> |                       |      | -8       | V               |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>M.O.S $\rightarrow$ TTL                | $V_{OH}$            | $I_L = -0,1\text{ mA}$                                                                        | -1,6                  |      | $V_{SS}$ | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>M.O.S $\rightarrow$ TTL                  | $V_{OL}$            | $I_L = 1,6\text{ mA}$                                                                         |                       |      | -4,8     | V               |
| Clock input<br><i>Entrée horloge</i>                                                                          |                     |                                                                                               |                       |      |          |                 |
| Clock input leakage current<br><i>Courant de fuite horloge substrat</i>                                       | $I_{S\phi B}$       | $V_\phi = -20\text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$                                          |                       |      | 1        | $\mu\text{A}$   |
| Clock input capacitance<br><i>Capacité de l'entrée d'horloge</i>                                              | $C_{B\phi}$         | $V_\phi = 0\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$                                                      |                       | 25   |          | pF              |
| Supply currents<br><i>Courants d'alimentation</i>                                                             |                     |                                                                                               |                       |      |          |                 |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | $V_I = V_{SS}$ $f = 1\text{ MHz}$                                                             |                       |      | 16       | mA              |
| $V_{GG}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i> | $I_{GG}$            | $t_{w\phi L} = 400\text{ ns}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$                                    |                       |      | 5        | mA              |

Note 3 : Power dissipation can be divided by two with  $V_{DD} = V_{SS} - 10\text{ V}$  without modification of device performance.  
 La puissance dissipée peut être réduite de moitié avec  $V_{DD} = V_{SS} - 10\text{ V}$  sans dégradation des performances du circuit.

Note 4 : Typical values at  $25^\circ\text{C}$  and nominal power supplies.  
 Valeurs typiques mesurées à  $25^\circ\text{C}$  et avec alimentations nominales.

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

(note 5)

 for specified operating conditions (unless otherwise specified).  
 aux conditions de fonctionnement spécifiées (sauf indications contraires).

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                                    | SYMBOLS<br>SYMBOLES       | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                 | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                                             |                           |                                                                                                                            | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Clock input<br><i>Entrée horloge</i>                                                                                                        |                           |                                                                                                                            |                   |      |      |                 |
| Clock frequency<br><i>Fréquence d'horloge</i>                                                                                               | f                         |                                                                                                                            | DC                |      | 1    | MHz             |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente de l'horloge</i>                                                             | $t_{r\phi}$ , $t_{f\phi}$ |                                                                                                                            |                   |      | 5    | $\mu$ s         |
| Clock pulse width at low level<br><i>Largeur de l'impulsion d'horloge à l'état bas</i>                                                      | $t_{w\phi L}$             |                                                                                                                            | 0,25              |      | 10   | $\mu$ s         |
| Clock pulse width at high level<br><i>Largeur de l'impulsion d'horloge à l'état haut</i>                                                    | $t_{w\phi H}$             |                                                                                                                            | 500               |      |      | ns              |
| Register input<br><i>Entrée registre</i>                                                                                                    |                           |                                                                                                                            |                   |      |      |                 |
| Input set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                                                                       | $t_{set-up}$              | See Timing diagram and<br>Dynamical test conditions<br><i>Voir Diagramme des temps et<br/>Conditions de test dynamique</i> | 100               |      |      | ns              |
| Input hold time<br><i>Temps de maintien</i>                                                                                                 | $t_{hold}$                |                                                                                                                            | 50                |      |      | ns              |
| Fixed output<br><i>Sortie fixe</i>                                                                                                          |                           |                                                                                                                            |                   |      |      |                 |
| Propagation time low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i><br>MOS $\longrightarrow$ TTL   | $t_{PLH}$                 | See Timing diagram and<br>Dynamical test conditions<br><i>Voir Diagramme des temps et<br/>Conditions de test dynamique</i> |                   |      | 400  | ns              |
| Propagation time high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i><br>MOS $\longrightarrow$ TTL | $t_{PHL}$                 |                                                                                                                            |                   |      | 400  | ns              |

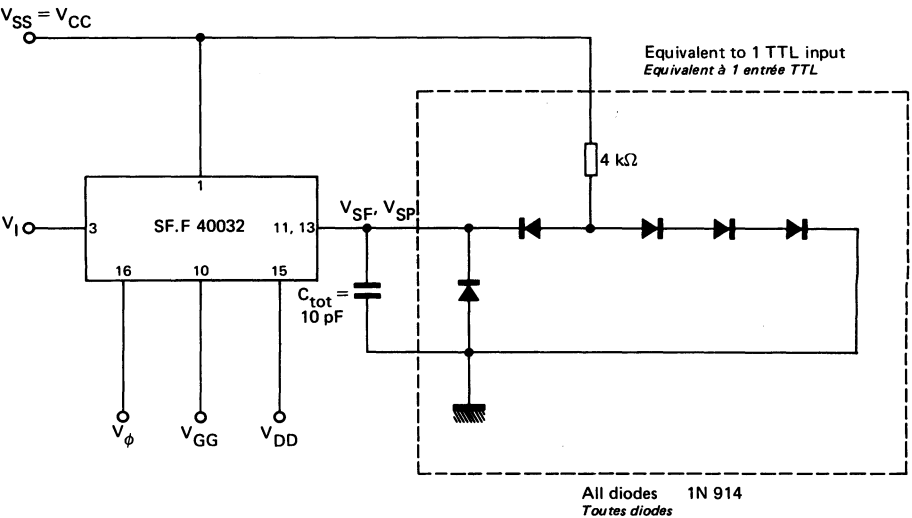
Note 5 : At  $V_{SS} = 5\text{ V} \pm 5\%$ ,  $V_{DD} = V_{GG} = -12\text{ V} \pm 5\%$   
 A  $V_{SS} = 5\text{ V} \pm 5\%$ ,  $V_{DD} = V_{GG} = -12\text{ V} \pm 5\%$

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

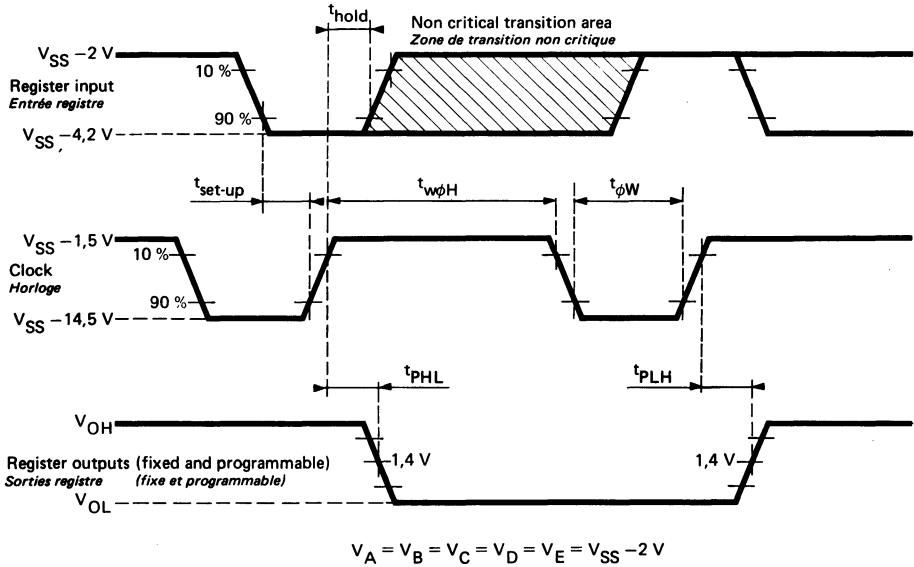
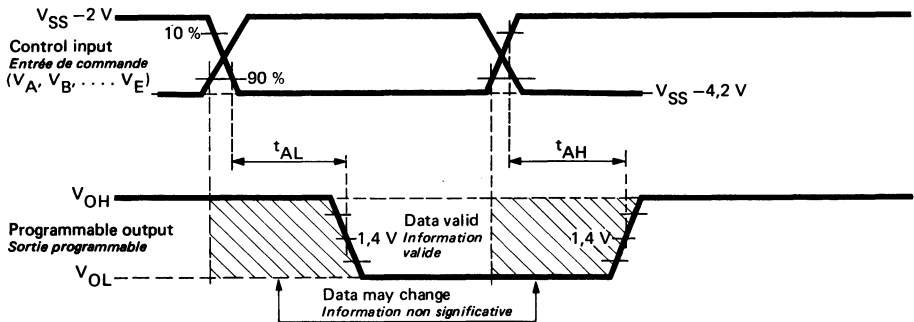
(Note 5)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                 | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                               |                    |                                                                                                                            | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Programmable output<br><i>Sortie programmable</i>                                                                             |                    |                                                                                                                            |                   |      |      |                 |
| Propagation time low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i><br>M.O.S → TTL   | $t_{PLH}$          | See Timing diagram and<br>Dynamical test conditions<br><i>Voir Diagramme des temps et<br/>Conditions de test dynamique</i> |                   | 350  | 500  | ns              |
| Propagation time high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i><br>M.O.S → TTL | $t_{PHL}$          |                                                                                                                            |                   | 250  | 500  | ns              |
| High level access time<br><i>Temps d'accès à l'état haut</i><br>M.O.S → TTL                                                   | $t_{AH}$           |                                                                                                                            |                   | 0,7  | 1    | $\mu$ s         |
| Low level access time<br><i>Temps d'accès à l'état bas</i><br>M.O.S → TTL                                                     | $t_{AL}$           |                                                                                                                            |                   | 0,5  | 1    | $\mu$ s         |

**DYNAMICAL TEST CONDITIONS**  
**CONDITIONS DE TEST DYNAMIQUE**





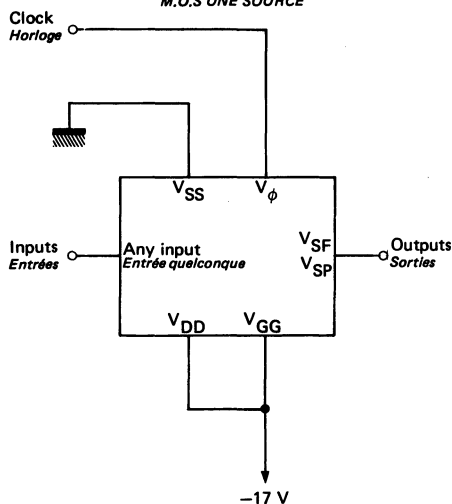
**TIMING DIAGRAMS**  
**DIAGRAMMES DES TEMPS**

**1. SHIFT REGISTER**  
**REGISTRE A DECALAGE**

**2. PROGRAMMABLE OUTPUT ACCESS TIME\***  
**TEMPS D'ACCES SORTIE PROGRAMMABLE**

$$*V_{\phi} = V_{\text{H}\phi}$$

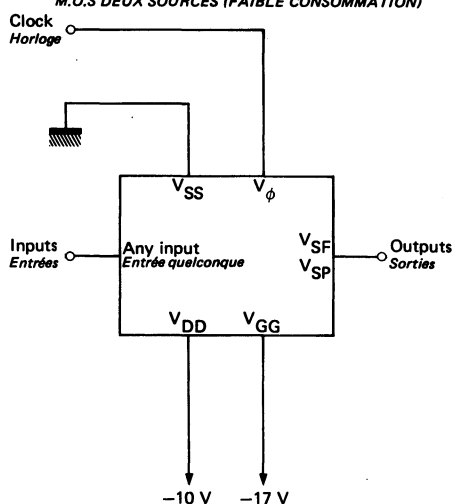
# TYPICAL APPLICATIONS

## APPLICATIONS TYPIQUES

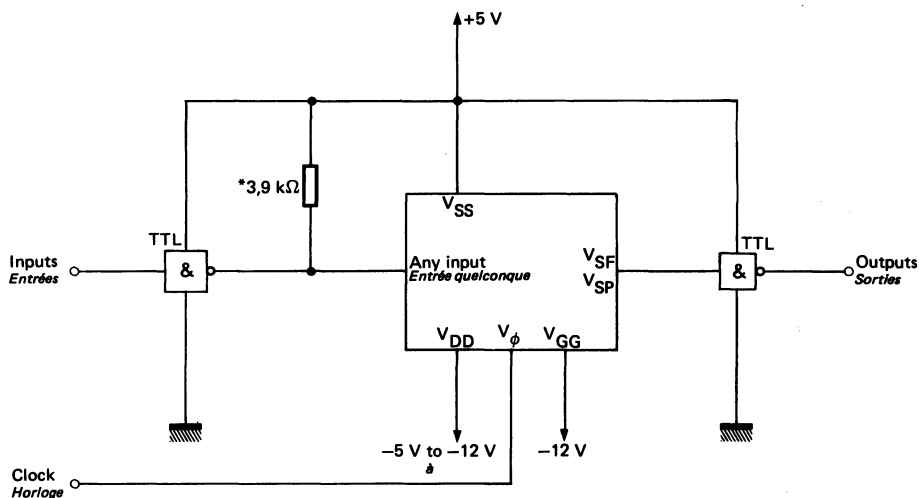
### — ONE SUPPLY M.O.S M.O.S UNE SOURCE



### — TWO SUPPLIES M.O.S (LOW POWER) M.O.S DEUX SOURCES (FAIBLE CONSOMMATION)



### — TTL/M.O.S INTERFACE INTERFACE TTL/M.O.S



\*Optional resistor : improves noise immunity at input high level  
Résistance facultative : augmente l'immunité au bruit de l'entrée à l'état haut.

# DUAL 64 BIT STATIC REGISTERS

## DOUBLES REGISTRES STATIQUES 64 BITS

### BASIC CHARACTERISTICS

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

| Type          | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | Power supply voltage range<br>Gamme de tension d'alimentation |                           | Clock input logic levels<br>Niveaux logiques de l'entrée<br>horloge |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|               |                    |                                                                                               | $V_{DD} - V_{SS}$                                             | $V_{GG} - V_{SS}$         |                                                                     |
| SF.F 42064    | TO-99              | 0°C, +70°C                                                                                    | -10 → -17,85<br>(V)                                           | -16,15 →<br>-17,85<br>(V) | "0" = $V_{SS} - 1\text{ V}$                                         |
| SF.F 42064 H  | TO-99              | 0°C, +70°C                                                                                    |                                                               |                           | "1" = $V_{SS} - 14,5\text{ V}$<br>→ $V_{SS} - 18\text{ V}$          |
| SF.F 42064 V  | TO-99              | -40°C, +85°C                                                                                  |                                                               |                           |                                                                     |
| SF.F 42064 HV | TO-99              | -40°C, +85°C                                                                                  |                                                               |                           |                                                                     |

The SF.F 42064 dual 64 bit static shift register is a monolithic MOS integrated circuit utilizing P channel enhancement mode low threshold technology to achieve bipolar compatibility. Operation to 1 MHz (SF.F 42064) or to 1,6 MHz (SF.F 42064 H) is achieved with a single phase clock.

Le SF.F 42064, double registre statique 64 bits, est un circuit intégré MOS monolithique utilisant le canal P à enrichissement. Les propriétés de faible seuil de cette technologie le rendent compatible avec les circuits bipolaires TTL et DTL. Une horloge monophasée permet le fonctionnement jusqu'à 1 MHz (SF.F 42064) ou 1,6 MHz (SF.F 42064 H).

| Pin configuration<br>Brochage                                                                                                                                                                                                                                                                   | Principal features<br>Données principales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Package TO-99 (CB-11)</b><br/>Boîtier</p> <p>Top view<br/>Vue de dessus</p> <p>* 64 bit register<br/>Registre 64 bits</p> <p>Thermal resistor : junction - <math>t_{amb} = 150^\circ\text{C/W}</math><br/>Résistance thermique : jonction ambiante = <math>150^\circ\text{C/W}</math></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Direct TTL compatibility (clock input excepted) : + 5 V, -12 V supplies. No pull-up and pull-down resistors needed.</li> <li>High frequency operation : dc to 1 MHz or 1,6 MHz</li> <li>Single phase clock</li> <li>Output drive capability : 1 TTL load.</li> <li>Compatibilité directe avec la logique TTL (entrée horloge exceptée) : alimentation en + 5 V, -12 V. Le circuit ne nécessite pas de résistance de rappel.</li> <li>Fréquence de fonctionnement élevée : du continu à 1 MHz ou 1,6 MHz.</li> <li>Horloge monophasée.</li> <li>Charge en sortie : 1 entrée TTL.</li> </ul> |

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (note 1)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                       | SYMBOLS<br>SYMOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS |      | UNITS<br>UNITES |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|-------------------|------|-----------------|
|                                                                |                    |                                            | MIN.              | MAX. |                 |
| Voltage at any pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i> |                    | $V_{SS} = 0\text{ V}$                      | -22               | +0,3 | V               |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>          |                    |                                            | -55               | +125 | °C              |
| Power dissipation<br><i>Dissipation de puissance</i>           | $P_{tot}$          | $t_{amb} = 85^{\circ}\text{C}$             |                   | 500  | mW              |

**SPECIFIED OPERATING CONDITIONS at  $V_{SS} = 0\text{ V}$**   
**CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES pour  $V_{SS} = 0\text{ V}$**  (note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                 | SYMBOLS<br>SYMOLES | VALUES<br>VALEURS |              |            | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------|------------|-----------------|
|                                                                                                                          |                    | MIN.              | TYP.         | MAX.       |                 |
| Supply voltage $V_{DD}$<br><i>Tension d'alimentation <math>V_{DD}</math></i> (note 3)                                    | $V_{DD}$           | -17,85            | -17          | -16,15     | V               |
| Supply voltage $V_{GG}$<br><i>Tension d'alimentation <math>V_{GG}</math></i>                                             | $V_{GG}$           | -17,85            | -17          | -16,15     | V               |
| Registers inputs<br><i>Entrées registres</i>                                                                             |                    |                   |              |            |                 |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                                                        | $V_{IH}$           | -2                |              | 0          | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                                          | $V_{IL}$           | -10               |              | -4,2       | V               |
| Clock input<br><i>Entrée horloge</i>                                                                                     |                    |                   |              |            |                 |
| High level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état haut</i>                                                       | $V_{H\phi}$        | -1,5              | -1           | 0          | V               |
| Low level clock voltage<br><i>Tension d'horloge à l'état bas</i>                                                         | $V_{L\phi}$        | -18               | -17          | -14,5      | V               |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i><br>SF.F 42064, SF.F 42064 H<br>SF.F 42064 V, SF.F 42064 HV | $t_{amb}$          | 0<br>-40          | + 25<br>+ 25 | +70<br>+85 | °C<br>°C        |

Note 1 : Stresses above these listed under "Absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device.  
Fonctionnal operation at conditions above specified operating conditions is not implied.  
*Tout dépassement des "Valeurs limites absolues" peut entraîner la destruction totale ou partielle du circuit. Le fonctionnement dans des conditions autres que celles spécifiées n'est pas garanti.*

Note 2 : For  $V_{SS} \neq 0\text{ V}$ , all voltages must be changed according to the variations of  $V_{SS}$ .  
*Si  $V_{SS} \neq 0\text{ V}$ , les tensions doivent être décalées en accord avec les variations de  $V_{SS}$ .*

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

 at specified operating conditions and  $V_{SS} = 0$  V (unless otherwise specified).  
 aux conditions de fonctionnement spécifiées et à  $V_{SS} = 0$  V (sauf indications contraires).

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                           | VALUES (4)<br>VALEURS |     |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                      |                       |     |      |                 |
| Registers inputs<br><i>Entrées registres</i>                                                                  |                     | $V_I = -20$ V $t_{amb} = 25$ °C<br>$V_{GG} = V_{DD} = -10$ V                         |                       |     |      |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i> |                       |     | 0,5  | μA              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                 | $C_{IB}$            | $V_I = 0$ V, $f = 1$ MHz                                                             |                       | 2,5 |      | pF              |
| Registers outputs<br><i>Sorties registres</i>                                                                 |                     |                                                                                      |                       |     |      |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS → MOS                              | $V_{OH}$            | Output load : 10 MΩ and 10 pF<br><i>Charge en sortie : 10 MΩ et 10 pF</i>            | -1                    |     |      | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS → MOS                                | $V_{OL}$            | Output load : 10 MΩ and 10 pF<br><i>Charge en sortie : 10 MΩ et 10 pF</i>            |                       |     | -8   | V               |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS → TTL                              | $V_{OH}$            | $I_L = 0,1$ mA                                                                       | -1,6                  |     |      | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS → TTL                                | $V_{OL}$            | $I_L = -1,6$ mA                                                                      |                       |     | -4,8 | V               |
| Clock input<br><i>Entrée horloge</i>                                                                          |                     |                                                                                      |                       |     |      |                 |
| Clock input leakage current<br><i>Courant de fuite horloge substrat</i>                                       | $I_{S\phi B}$       | $V_{\phi} = -20$ V $t_{amb} = 25$ °C                                                 |                       |     | 1    | μA              |
| Clock input capacitance<br><i>Capacité de l'entrée d'horloge</i>                                              | $C_{B\phi}$         | $V_{\phi} = 0$ V $f = 1$ MHz                                                         |                       | 25  |      | pF              |
| Supply currents<br><i>Courants d'alimentation</i>                                                             |                     |                                                                                      |                       |     |      |                 |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | $V_I = V_{SS}$ , $f = 1$ MHz<br>$t_{w\phi L} = 400$ ns, $t_{amb} = 25$ °C            |                       | 25  | 30   | mA              |
| $V_{GG}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i> | $I_{GG}$            |                                                                                      |                       | 2   | 4    | mA              |

Note 3 : Power dissipation can be divided by two with  $V_{DD} = V_{SS} - 10$  V without modification of device performance.  
 La puissance dissipée peut être réduite de moitié avec  $V_{DD} = V_{SS} - 10$  V sans dégradation des performances du circuit.

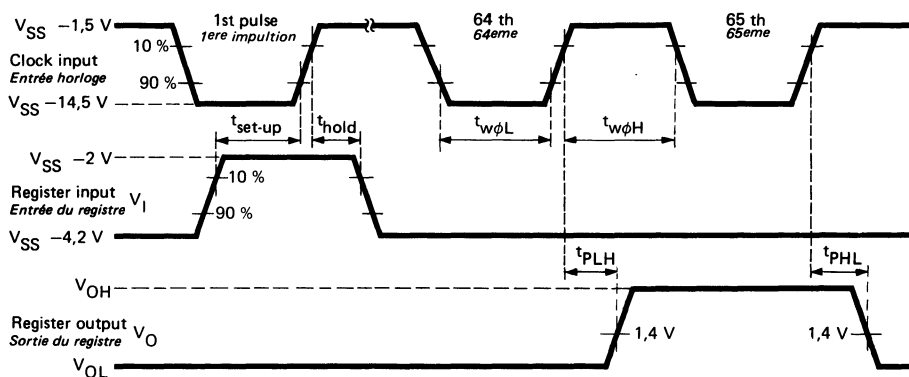
Note 4 : Typical values at 25°C and nominal power supplies.  
 Valeurs typiques mesurées à 25°C et avec alimentations nominales.

**DYNAMIC CHARACTERISTICS** (note 5) for specified operating conditions (unless otherwise specified).  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES** aux conditions de fonctionnement spécifiées (sauf indications contraires).

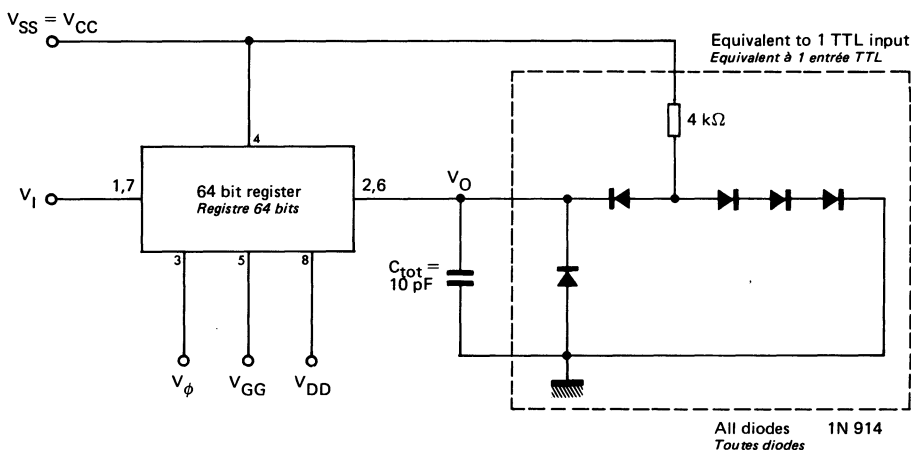
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                                                                                                  | SYMBOLS<br>SYMOLES        | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                 | VALUES<br>VALEURS |      |            | UNITS<br>UNITES    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                           |                           |                                                                                                                            | MIN.              | TYP. | MAX.       |                    |
| Clock input<br><i>Entrée horloge</i>                                                                                                                                                                      |                           |                                                                                                                            |                   |      |            |                    |
| Clock frequency<br><i>Fréquence d'horloge</i>                                                                                                                                                             | f                         | SF.F 42064 , SF.F 42064 V<br>SF.F 42064 H, SF.F 42064 HV                                                                   | DC<br>DC          |      | 1<br>1,6   | MHz<br>MHz         |
| Clock rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente de l'horloge</i>                                                                                                                           | $t_{r\phi}$ , $t_{f\phi}$ |                                                                                                                            |                   |      | 5          | $\mu$ s            |
| Clock pulse width at low level<br><i>Largeur de l'impulsion d'horloge à l'état bas</i>                                                                                                                    | $t_{w\phi L}$             | SF.F 42064 , SF.F 42064 V<br>SF.F 42064 H, SF.F 42064 HV                                                                   | 0,3<br>0,20       |      | 10<br>10   | $\mu$ s<br>$\mu$ s |
| Clock pulse width at high level<br><i>Largeur de l'impulsion d'horloge à l'état haut</i>                                                                                                                  | $t_{w\phi H}$             | SF.F 42064 , SF.F 42064 V<br>SF.F 42064 H, SF.F 42064 HV                                                                   | 500<br>350        |      |            | ns<br>ns           |
| Registers inputs<br><i>Entrées registres</i>                                                                                                                                                              |                           |                                                                                                                            |                   |      |            |                    |
| Input set-up time<br><i>Temps de préétablissement</i>                                                                                                                                                     | $t_{set-up}$              |                                                                                                                            | 100               |      |            | ns                 |
| Input hold time<br><i>Temps de maintien</i>                                                                                                                                                               | $t_{hold}$                |                                                                                                                            | 50                |      |            | ns                 |
| Registers outputs<br><i>Sorties registres</i>                                                                                                                                                             |                           |                                                                                                                            |                   |      |            |                    |
| Propagation time low to high level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie</i><br>M O S $\longrightarrow$ TTL<br>SF.F 42064 , SF.F 42064 V<br>SF.F 42064 H, SF.F 42064 HV   | $t_{PLH}$                 | See Timing diagram and<br>Dynamical test conditions<br><i>Voir Diagramme des temps et<br/>Conditions de test dynamique</i> |                   |      | 500<br>400 | ns<br>ns           |
| Propagation time high to low level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie</i><br>M O S $\longrightarrow$ TTL<br>SF.F 42064 , SF.F 42064 V<br>SF.F 42064 H, SF.F 42064 HV | $t_{PHL}$                 |                                                                                                                            |                   |      | 500<br>400 | ns<br>ns           |

Note 5 : At  $V_{SS} = 5 V \pm 5\%$ ,  $V_{DD} = V_{GG} = -12 V \pm 5\%$   
A  $V_{SS} = 5 V \pm 5\%$ ,  $V_{DD} = V_{GG} = -12 V \pm 5\%$

# **TIMING DIAGRAM** **DIAGRAMME DES TEMPS**



# **DYNAMICAL TEST CONDITIONS** **CONDITIONS DE TEST DYNAMIQUE**

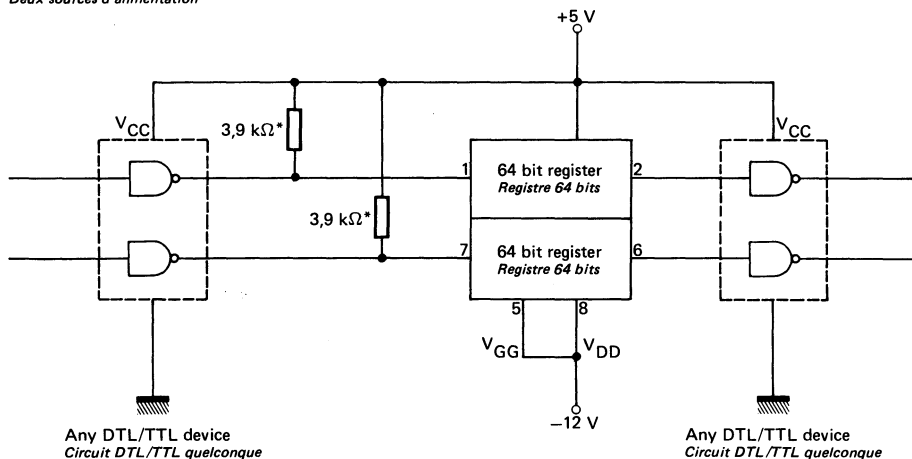


## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

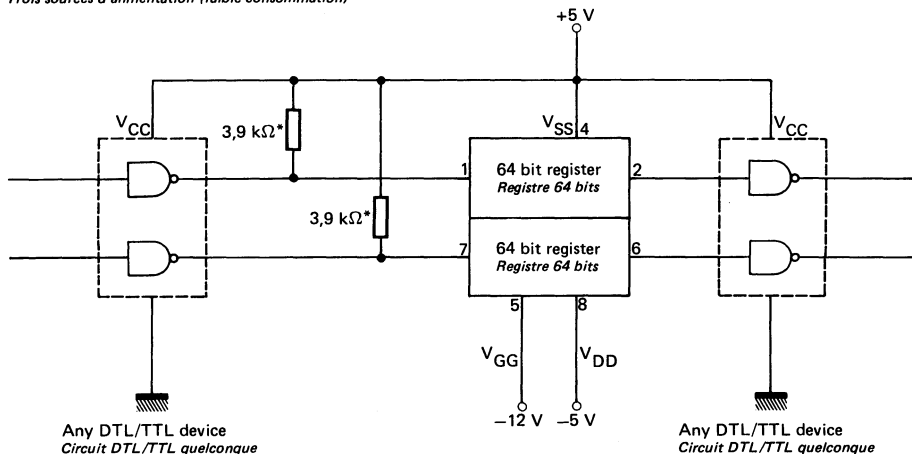
#### – TTL/M O S INTERFACE INTERFACE TTL/M O S

Two power supplies  
*Deux sources d'alimentation*



#### – TTL/M O S INTERFACE INTERFACE TTL/M O S

Three power supplies (low consumption)  
*Trois sources d'alimentation (faible consommation)*



(\*) Optional resistors : Improve noise immunity at input high level  
*Résistances facultatives : augmentent l'immunité au bruit de l'entrée à l'état haut.*



# General purpose

*Usage général*



# **FREQUENCY DIVIDERS WITH PUSH-PULL BUFFERS** **DIVISEURS DE FREQUENCE AVEC SORTIES TYPE PUSH-PULL**

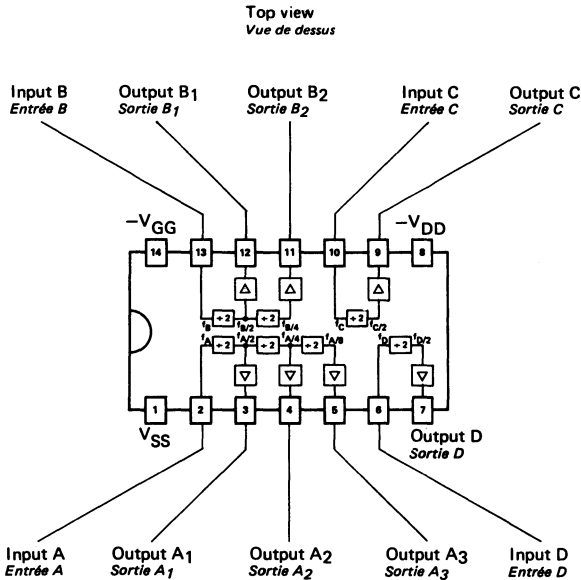
## **ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** **VALEURS LIMITES ABSOLUES**

| Type<br>Type | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Drain voltage<br>Tension de drain<br>$V_{SS} - V_{DD}$ | Gate voltage<br>Tension de grille<br>$V_{SS} - V_{GG}$ | Input voltage<br>Tension d'entrée<br>$V_{SS} - V_I$ |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| SF.F 5002 K  | TO-116             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | 0,3 V, -30 V                                           | 0,3 V, -30 V                                           | 0,3 V, -30 V                                        |
| SAJ 180      | TO-116             | 0°C, + 70°C                                                                          | -55°C, +125°C                                  | 0,3 V, -30 V                                           | 0,3 V, -30 V                                           | 0,3 V, -30 V                                        |
| SF.F 5002 KT | TO-116             | -25°C, + 85°C                                                                        | -65°C, +150°C                                  | 0,3 V, -30 V                                           | 0,3 V, -30 V                                           | 0,3 V, -30 V                                        |

| Schematic<br>Schéma électrique | Principal features<br>Données principales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Low power dissipation typical : 10 mW/stage</li> <li>- Frequency operation : DC to 1 MHz</li> <li>- Low impedance output : typical 1 k<math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>APPLICATIONS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- General utilization</li> <li>- Delay a long temporization</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance dissipée faible : 10 mW/étage typique</li> <li>- Fréquence de fonctionnement : DC à 1 MHz</li> <li>- Faible impédance de sortie : typique 1 k<math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>APPLICATIONS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage général</li> <li>- Temporisation longue durée</li> </ul> |

PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES

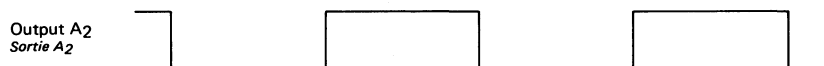
Package : TO-116 (CB-2)  
Boîtier



| General description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Description générale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>These circuits SF.F 5002 or SAJ 180 are frequency dividers. These devices are a monolithic integrated circuit with a P-channel enhancement mode MOS transistors technology.</p> <p>The SF.F 5002 or SAJ 180 is a 7 stages divider organized in a 3 + 2 + 1 + 1 (see pin configuration).</p> <p>All SF.F 5002 or SAJ 180 signal inputs are protected from excessive static build up by built in zener diodes.</p> | <p>Les circuits SF.F 5002 ou SAJ 180 sont des diviseurs de fréquence. Ces circuits intégrés utilisent des transistors MOS canal P à enrichissement.</p> <p>Le SF.F 5002 ou SAJ 180 est un diviseur de fréquence comprenant 7 étages. La configuration choisie est 3 + 2 + 1 + 1 (voir brochage).</p> <p>Tous les circuits d'entrée des SF.F 5002 ou SAJ 180 sont protégés contre les surtensions et les charges électrostatiques.</p> |

# **TIMING DIAGRAMS** *DIAGRAMMES DES TEMPS*

SF.F 5002 or SAJ 180



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

$t_{amb} = +25^{\circ}\text{C}$

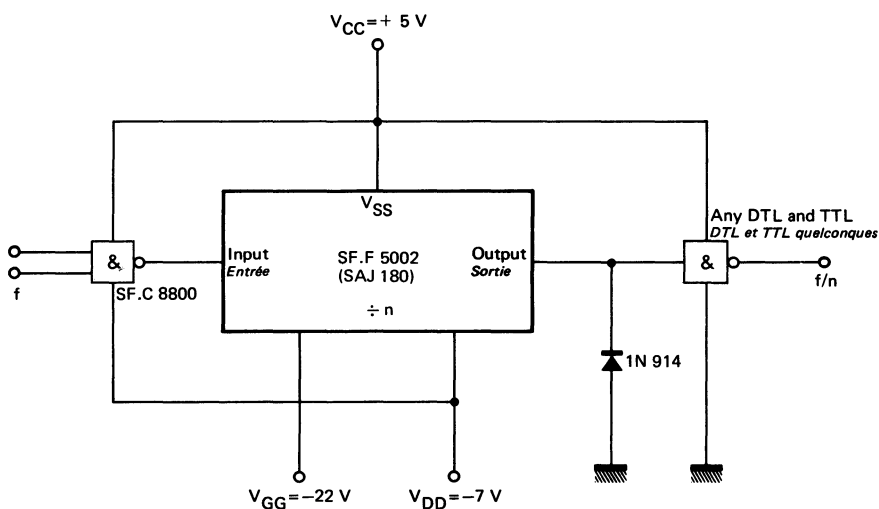
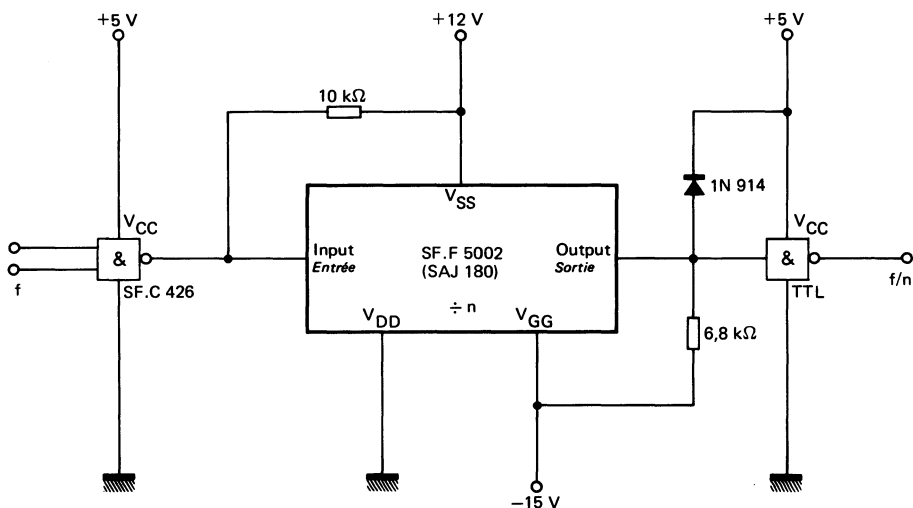
(Note 1)

unless otherwise specified  
sauf indications contraires

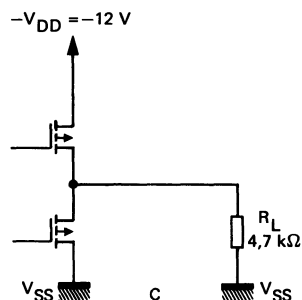
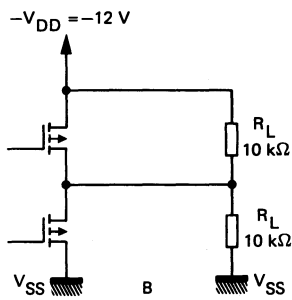
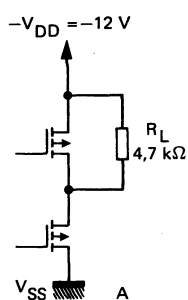
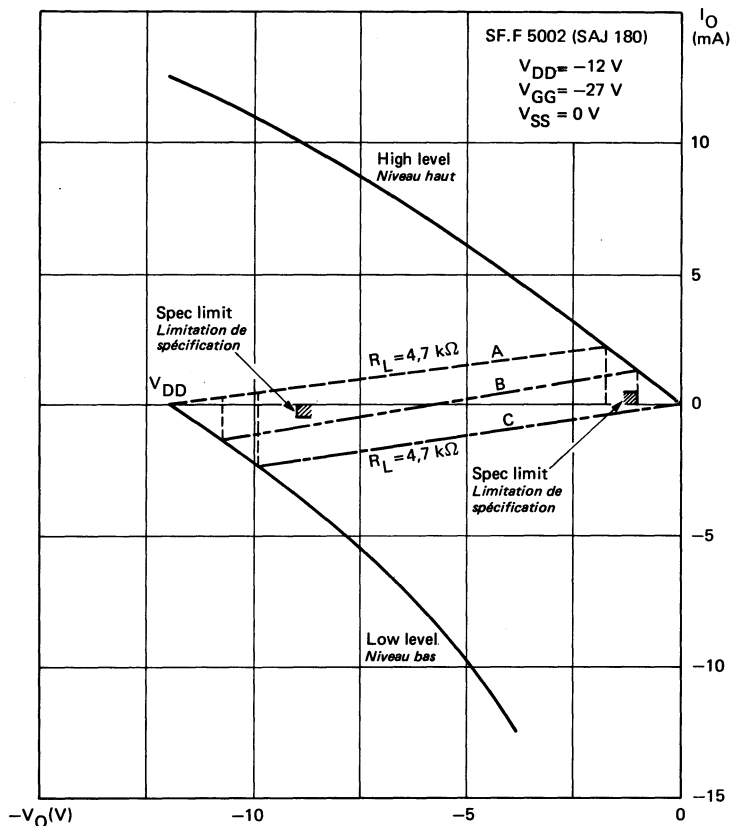
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                        | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                             | VALUES<br>VALEURS |       |      | UNITS<br>UNITES  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|------|------------------|
|                                                                                                 |                     |                                                                                                        | MIN.              | TYP.  | MAX. |                  |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{SS} - 15\text{ V}$<br>All other pins grounded<br><i>Toutes les autres broches à la masse</i> |                   | 0,5   | 10   | $\mu\text{A}$    |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                               | $V_{IH}$            |                                                                                                        | -2                |       | 0,3  | V                |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                 | $V_{IL}$            |                                                                                                        |                   |       | -9   | V                |
| Output ON resistance at high level<br><i>Résistance de sortie à l'état haut</i>                 | $r_{DS(on)H}$       | $I_{OH} = -0,5\text{ mA}$                                                                              |                   | 0,8   | 2    | $\text{k}\Omega$ |
| Output ON resistance at low level<br><i>Résistance de sortie à l'état bas</i>                   | $r_{DS(on)L}$       | $I_{OL} = 0,5\text{ mA}$                                                                               |                   | 1,2   | 2    | $\text{k}\Omega$ |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                             | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -0,5\text{ mA}$<br>See<br>Voir<br>$I_O = V_S (V_O)$<br>$I_O = f (V_O)$                       | -1                | -0,5  |      | V                |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                               | $V_{OL}$            | $I_{OL} = 0,5\text{ mA}$<br>See<br>Voir<br>$I_O = V_S (V_O)$<br>$I_O = f (V_S)$                        |                   | -11,5 | -9   | V                |
| Supply currents<br><i>Courants d'alimentation</i>                                               |                     |                                                                                                        |                   |       |      |                  |
| VGG power supply current<br>per package<br><i>Courant de l'alimentation VGG<br/>par boîtier</i> | $I_{GG}$            | $V_{GG} = V_{SS} - 27\text{ V}$                                                                        |                   | 2,4   | 5    | mA               |
| VDD power supply current<br>per package<br><i>Courant de l'alimentation VDD<br/>par boîtier</i> | $I_{DD}$            | $V_{DD} = V_{SS} - 13\text{ V}$ $R_L = 10\text{ k}\Omega$                                              |                   | 10    |      | mA               |
|                                                                                                 | $I_{DD}$            | $V_{DD} = V_{SS} - 13\text{ V}$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$                                             |                   | 1     |      | mA               |
| Input frequency<br><i>Fréquence de fonctionnement</i>                                           | $f$                 | $R_L = 1\text{ M}\Omega$<br>$C_L = 10\text{ pF}$                                                       | DC                | 1,5   | 1    | MHz              |
| Input pulse width<br><i>Largeur de l'impulsion d'entrée</i>                                     | $t_{w\phi}$         |                                                                                                        | 400               |       |      | ns               |

Note1: These specifications apply for  $V_{SS} = 0\text{ V}$  and  $V_{DD} = -12\text{ V} \pm 5\%$  and  $V_{GG} = -27\text{ V} \pm 5\%$  (typical values at  $25^{\circ}\text{C}$ )  
*Ces spécifications sont valables pour  $V_{SS} = 0\text{ V}$ ,  $V_{DD} = -12\text{ V} \pm 5\%$  et  $V_{GG} = -27\text{ V} \pm 5\%$  (valeurs typiques mesurées à  $25^{\circ}\text{C}$ ).*

**TYPICAL APPLICATIONS**  
*APPLICATIONS TYPIQUES*



## TYPICAL OUTPUT CHARACTERISTIC CARACTERISTIQUE DE SORTIE TYPIQUE



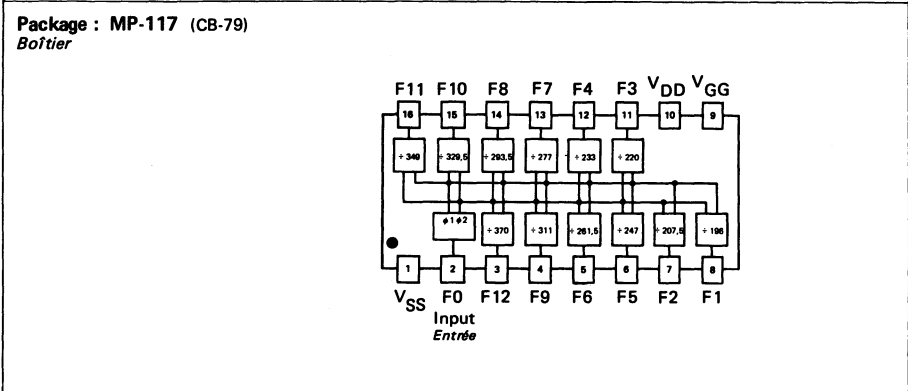


**MASTER TONE GENERATOR**  
**SYNTHETISEUR D'OCTAVE**
**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**
**TENTATIVE DATA**  
**NOTICE PROVISOIRE**

| Type      | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Drain voltage<br>Tension de drain<br>$V_{DD} - V_{SS}$ | Gate voltage<br>Tension de grille<br>$V_{GG} - V_{SS}$ | Input voltage<br>Tension d'entrée<br>$V_I - V_{SS}$ |
|-----------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| SF.F 5009 | MP-117             | 0°C, + 70°C                                                                                   | -55°C, + 125°C                                 | -12 V $\pm$ 5 %                                        | -27 V $\pm$ 5 %                                        | +0,3 V, -12 V                                       |

| General description<br><i>Description générale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Principal features<br><i>Données principales</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 5009 is a digital master tone generator which produces, from a single input frequency a full octave of twelve frequencies on twelve separate low impedance output buffers.</p> <p>The master tone generator is a monolithic P channel silicon gate integrated circuit.</p> <p>This circuit may be used with SAJ 180 (SF.F 5002) frequency divider to generate all the desired octaves.</p> <p><i>Le circuit SF.F 5009 est destiné à réaliser la synthèse des douze demi-tons de la gamme chromatique "bien tempérée" à partir d'un oscillateur unique.</i></p> <p><i>Il se présente sous la forme d'un circuit intégré monolithique, réalisé en technologie MOS grille silicium canal P.</i></p> <p><i>Les douze fréquences pilotes sont disponibles au travers d'amplificateurs Push-Pull à basse impédance, et par conséquent directement exploitables. Les fréquences à l'octave peuvent être engendrées à l'aide de circuits SAJ 180 (SF.F 5002).</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Monolithic circuit (12 frequencies in a single package)</li> <li>— Only one low level input command (no high level clocks)</li> <li>— Standard +12, -15 V power supply</li> <li>— Low impedance push-pull buffers, similar to SAJ 180 outputs.</li> <li>— Very good accuracy (<math>\pm 5 \cdot 10^{-4}</math> or 0,25 Savart)</li> <li>— No random phase modulation</li> </ul> <p><i>— Circuit monolithique (12 tons issus d'un seul boîtier)</i></p> <p><i>— Entrée pilote unique à bas niveau (pas d'horloges à haut niveau)</i></p> <p><i>— Alimentations +12, -15 V standards</i></p> <p><i>— Sorties push-pull à basse impédance équivalentes à celles des circuits SAJ 180 (SF.F 5002)</i></p> <p><i>— Excellente précision relative (<math>\pm 5 \cdot 10^{-4}</math> soit <math>\pm 0,25</math> Savart)</i></p> <p><i>— Pas de modulation de phase aléatoire</i></p> |

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                             | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
| Gate power supply with respect to $V_{SS}$<br><i>Tension d'alimentation grille par rapport à <math>V_{SS}</math></i> | $V_{GG}$            | $V_{SS} - 30 \text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3 \text{ V}$    |
| Voltage at any other pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i>                                                 |                     | $V_{SS} - 20 \text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3 \text{ V}$    |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>                                                        |                     | $0^{\circ}\text{C} \rightarrow 70^{\circ}\text{C}$    |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                                                |                     | $-55^{\circ}\text{C} \rightarrow 125^{\circ}\text{C}$ |

SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)  
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf indication contraire)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS |     |      | UNITS<br>UNITES    |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-----|------|--------------------|
|                                                                            |                     | MIN               | TYP | MAX  |                    |
| Drain power supply<br><i>Tension d'alimentation drain</i>                  | $V_{DD}$            | 11,4              | 12  | 12,6 | V                  |
| Gate power supply<br><i>Tension d'alimentation grille</i>                  | $V_{GG}$            | 25,6              | 27  | 28,4 | V                  |
| $V_{SS}$ power supply<br><i>Tension d'alimentation <math>V_{SS}</math></i> | $V_{SS}$            |                   | 0   |      | V                  |
| Ambiant temperature<br><i>Température ambiante</i>                         | $t_{amb}$           |                   | 25  |      | $^{\circ}\text{C}$ |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                        | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                             | VALUES<br>VALEURS |       |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|------|-----------------|
|                                                                                                                 |                    |                                                                                                        | MIN.              | TYP.  | MAX. |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée/substrat</i>                                                | $I_{ISB}$          | $V_I = V_{SS} - 15\text{ V}$<br>All other pins grounded<br><i>Toutes les autres broches à la masse</i> |                   | 0,5   | 10   | $\mu\text{A}$   |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                                               | $V_{IH}$           |                                                                                                        | -2                |       | 0,3  | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                                 | $V_{IL}$           |                                                                                                        |                   |       | -9   | V               |
| Output On resistance at high level<br><i>Résistance de sortie à l'état haut</i>                                 | $r_{DS(on)H}$      | $I_{OH} = -0,5\text{ mA}$                                                                              |                   | 0,8   | 2    | $k\Omega$       |
| Output On resistance at low level<br><i>Résistance de sortie à l'état bas</i>                                   | $r_{DS(on)L}$      | $I_{OL} = 0,5\text{ mA}$                                                                               |                   | 0,8   | 2    | $k\Omega$       |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                                             | $V_{OH}$           | $I_{OH} = -0,5\text{ mA}$                                                                              | -1                | -0,5  |      | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                               | $V_{OL}$           | $I_{OL} = 0,5\text{ mA}$                                                                               |                   | -11,5 | -9   | V               |
| V <sub>GG</sub> power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation V<sub>GG</sub> par boîtier</i> | $I_{GG}$           | $V_{GG} = V_{SS} - 27\text{ V}$<br>$V_{DD} = V_{SS} - 12\text{ V}$                                     |                   | 9     |      | mA              |
| V <sub>DD</sub> power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation V<sub>DD</sub> par boîtier</i> | $I_{DD}$           | $V_{GG} = V_{SS} - 27\text{ V}$<br>$V_{DD} = V_{SS} - 12\text{ V}$                                     |                   | 13    |      | mA              |
| Input frequency<br><i>Fréquence d'entrée</i>                                                                    | $f_I$              |                                                                                                        | 0,1               | 2,5   |      | MHz             |

## TYPICAL APPLICATION APPLICATION TYPIQUE

F0 =  
820,16 kHz

SF.F 5009

F1

F2

F3

F4

F5

F6

F7

F8

F9

F10

F11

F12

| Note                          |                  | Frequency (Hz)<br>Fréquence | Error (10 <sup>-4</sup> )<br>Erreur |
|-------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| do <sub>7</sub>               | C7               | 4 184,5                     | -3,7                                |
| si <sub>6</sub>               | B6               | 3 952,5                     | +3,8                                |
| la <sup>#</sup> <sub>6</sub>  | A <sup>#</sup> 6 | 3 728                       | -3,5                                |
| la <sub>6</sub>               | A6               | 3 520                       | 0 (référence)                       |
| sol <sup>#</sup> <sub>6</sub> | G <sup>#</sup> 6 | 3 320,5                     | -5,8                                |
| sol <sub>6</sub>              | G6               | 3 136,4                     | +1,3                                |
| fa <sup>#</sup> <sub>6</sub>  | F <sup>#</sup> 6 | 2 960,9                     | +2                                  |
| fa <sub>6</sub>               | F6               | 2 794,4                     | +2,1                                |
| mi <sub>6</sub>               | E6               | 2 637,2                     | +0,7                                |
| ré <sup>#</sup> <sub>6</sub>  | D <sup>#</sup> 6 | 2 489,1                     | +0,3                                |
| ré <sub>6</sub>               | D6               | 2 350                       | +3                                  |
| do <sup>#</sup> <sub>6</sub>  | C <sup>#</sup> 6 | 2 216,7                     | -3,6                                |

# Note diésée

**DECIMAL COUNTER/SEVEN-SEGMENT DISPLAY DRIVER**  
**COMPTEUR DECIMAL/COMMANDE DE VISUALISATION SEPT SEGMENTS**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

| Type        | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement |
|-------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| SF.F 5100 E | MP-186             | 0°C, + 70°C                                                                                   |
| SF.F 5100 K | MP-186             | 0°C, + 70°C                                                                                   |

Positive logic :  
 Logique positive :

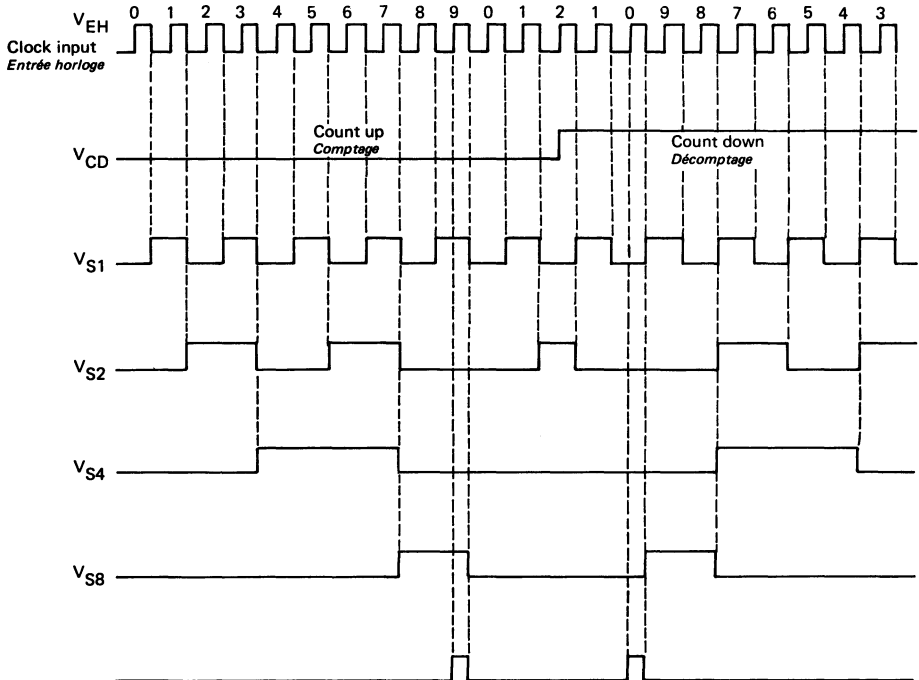
- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| — "0" more negative voltage | — "0" niveau le plus négatif |
| — "1" more positive voltage | — "1" niveau le plus positif |

| General description<br><i>Description générale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Principal features<br><i>Données principales</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 5100 is a universal counter with display drivers utilizing M O S monolithic technology. It is TTL compatible and has been designed in positive true logic. The system contains a decimal counter (BCD code) with up-down counting and presetting control, a four bit memory and a seven-segment decoder-driver. The BCD content of the memory is decoded to drive seven -30 V switches for direct use with a low voltage 7-segment display. (Vacuum tube, liquid cristal, L.E.D.)</p> <p><i>Le SF.F 5100 est un compteur universel avec commande d'affichage réalisé en technologie M O S monolithique. Il a été conçu en logique positive et est directement compatible avec la logique TTL. Le circuit comprend un compteur décimal (code BCD) avec commandes de comptage-décomptage et de chargement parallèle. Le contenu du compteur peut être transféré dans une mémoire 4 bits qui ne perturbe pas son fonctionnement. L'état logique de cette mémoire commande, après décodage, 7 commutateurs spécifiés à -30 V utilisables directement avec un système d'affichage 7 segments basse tension. (tube phosphorescent, cristal liquide ou diode électroluminescente L.E.D.)</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Up-down presettable counter</li> <li>— Internal memory with BCD outputs</li> <li>— 7-segment outputs rated at -30 V</li> <li>— Low power consumption</li> <li>— TTL compatibility</li> <li>— Asynchronous cascading</li> <li>— Outputs multiplexing capability</li> <li>— Compatible with common anode or common cathode L.E.D. display</li> <li>— Compteur-décompteur prépositionnable</li> <li>— Mémorisation interne avec sorties BCD</li> <li>— Sorties 7 segments spécifiées à -30 V</li> <li>— Faible consommation</li> <li>— Compatibilité avec la logique TTL</li> <li>— Mise en cascade asynchrone</li> <li>— Possibilité de multiplexage des sorties</li> <li>— Compatible avec diodes électroluminescentes à anode ou cathode communes</li> </ul> |

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
*VALEURS LIMITES ABSOLUES*

| PARAMETERS<br><i>PARAMETRES</i>                                                                             | SYMBOLS<br><i>SYMBLES</i> | VALUES<br><i>VALEURS</i>                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to $V_{SS}$<br><i>Tensions d'alimentation par rapport à <math>V_{SS}</math></i> | $V_{DD}$<br>$V_{GG}$      | $V_{SS} - 25\text{ V} + V_{SS} + 0,3\text{ V}$ |
| Input voltage (all inputs)<br><i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i>                                   | $V_I$                     | $V_{SS} - 20\text{ V} + V_{SS} + 0,3\text{ V}$ |
| Voltage at segment outputs<br><i>Tension sur les sorties "segments"</i>                                     | $V_O$                     | $V_{SS} - 35\text{ V} + V_{SS} + 0,3\text{ V}$ |
| Maximum power dissipation<br><i>Dissipation de puissance maximale</i>                                       | $P_{\text{tot max}}$      | 600 mW                                         |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>                                               | $t_{\text{oper}}$         | 0°C, + 70°C                                    |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                                       | $t_{\text{stg}}$          | E : -55°C, + 125°C<br>K : -55°C, + 125°C       |

**TIMING DIAGRAMS**  
*DIAGRAMMES DE TEMPS*



ELECTRICAL CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

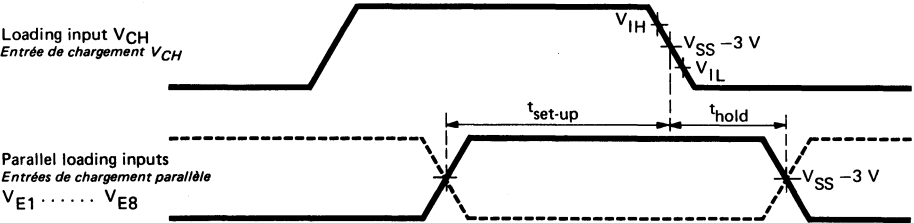
(Note 1)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                           | VALUES<br>VALEURS |      |                  | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------------------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                                                      | MIN.              | TYP. | MAX.             |                 |
| Any input<br><i>Entrée quelconque</i>                                                                         |                     |                                                                                                                      | $V_{SS}$          |      | $V_{SS}$         |                 |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                                             | $V_{IH}$            |                                                                                                                      | -2                |      | +0,3             | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                               | $V_{IL}$            |                                                                                                                      |                   |      | $V_{SS}$<br>-4,2 | V               |
| Input current at $V_{IH}$<br><i>Courant d'entrée à <math>V_{IH}</math></i>                                    | $I_{IH}$            | $V_I = V_{SS} = -2$ V                                                                                                | 40                | 200  | 400              | $\mu$ A         |
| Input current at $V_{IL}$<br><i>Courant d'entrée à <math>V_{IL}</math></i>                                    | $I_{IL}$            | $V_I = V_{SS} = -4,2$ V                                                                                              | 40                | 150  | 400              | $\mu$ A         |
| Dynamic input resistance at $V_{IH}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IH}</math></i>            | $r_{IH}$            |                                                                                                                      |                   | 50   |                  | k $\Omega$      |
| Dynamic input resistance at $V_{IL}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IL}</math></i>            | $r_{IL}$            |                                                                                                                      |                   | 50   |                  | k $\Omega$      |
| Clock output<br><i>Sortie horloge</i>                                                                         |                     |                                                                                                                      | $V_{SS}$          |      |                  |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                                           | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -0,1$ mA                                                                                                   | -1                |      |                  | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                             | $V_{OL}$            | $I_{OL} = 1,6$ mA                                                                                                    |                   |      | +0,4             | V               |
| On resistance at high level<br><i>Résistance de conduction à l'état haut</i>                                  | $r_{DS(on)H}$       | $I_{OH} = -1$ mA                                                                                                     |                   | 0,8  | 2                | k $\Omega$      |
| BCD outputs<br><i>Sorties BCD</i>                                                                             |                     |                                                                                                                      | $V_{SS}$          |      |                  |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                                           | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -0,1$ mA                                                                                                   | -1                |      |                  | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                             | $V_{OL}$            | $I_{OL} = 1,6$ mA                                                                                                    |                   |      | +0,4             | V               |
| On resistance at high level<br><i>Résistance de conduction à l'état haut</i>                                  | $r_{DS(on)H}$       | $I_{OH} = -1$ mA                                                                                                     |                   | 0,8  | 2                | k $\Omega$      |
| Segment outputs<br><i>Sorties segment</i>                                                                     |                     |                                                                                                                      |                   |      |                  |                 |
| On resistance<br><i>Résistance de conduction</i>                                                              | $r_{DS(on)}$        |                                                                                                                      | 150               | 250  | 500              | $\Omega$        |
| Output leakage current<br><i>Courant de fuite sortie substrat</i>                                             | $I_{OSB}$           | $V_{SS} = -30$ V on output terminal<br><i>Sortie à <math>V_{SS} = -30</math> V</i>                                   |                   |      | 10               | $\mu$ A         |
| Supply currents<br><i>Courants d'alimentation</i>                                                             |                     |                                                                                                                      |                   |      |                  |                 |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | Inputs at $V_{SS}$<br><i>Entrées à <math>V_{SS}</math></i><br>Outputs with MOS load<br><i>Sorties sur charge MOS</i> |                   | 9    | 15               | mA              |
| $V_{GG}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i> | $I_{GG}$            |                                                                                                                      |                   | 1,5  | 3                | mA              |

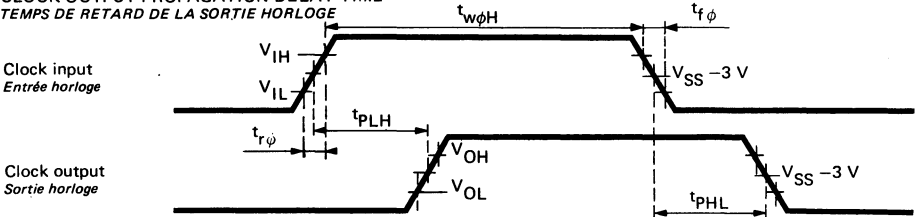
Note 1 : All test with  $V_{SS} = V_{CO} = +5$  V  $\pm 5$  %,  $V_{DD} = -10$  V  $\pm 5$  % and  $V_{GG} = -15$  V  $\pm 5$  % (typical values at 25°C)  
 Conditions de test :  $V_{SS} = V_{CO} = +5$  V  $\pm 5$  %,  $V_{DD} = -10$  V  $\pm 5$  % et  $V_{GG} = -15$  V  $\pm 5$  % (valeurs typiques mesurées à 25°C)

This device can operate with only two power supply  $V_{SS} = V_{CO} = +5$  V,  $V_{DD} = V_{GG} = -12$  V  
 Ce circuit peut fonctionner avec seulement deux alimentations  $V_{SS} V_{CO} = +5$  V,  $V_{DD} = V_{GG} = -12$  V

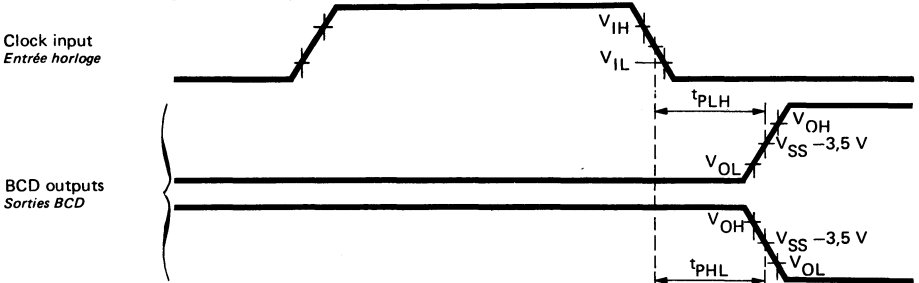
**BCD INPUT SET-UP AND HOLD TIMES (PARALLEL LOADING)**  
**TEMPS DE PREPOSITIONNEMENT ET DE MAINTIEN DES ENTREES BCD (CHARGEMENT PARALLELE)**



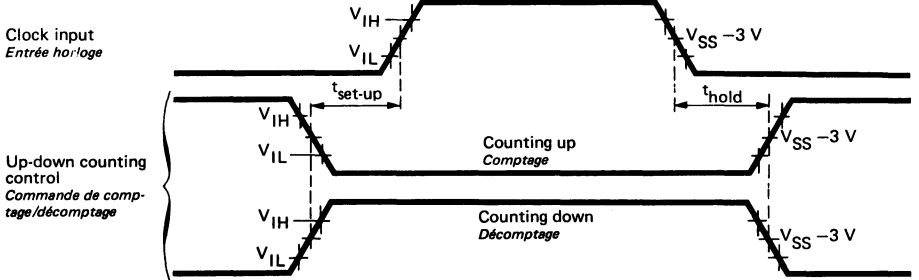
**CLOCK OUTPUT PROPAGATION DELAY TIME**  
**TEMPS DE RETARD DE LA SORTIE HORLOGE**



**BCD OUTPUTS PROPAGATION DELAY TIME (ON TTL LOAD)**  
**TEMPS DE RETARD DES SORTIES BCD (SUR CHARGE TTL)**



**COUNT CONTROL SET UP TIME AND HOLD TIME**  
**TEMPS DE PREPOSITIONNEMENT ET TEMPS DE MAINTIEN DE L'ENTREE COMPTAGE/DECOMPTAGE**

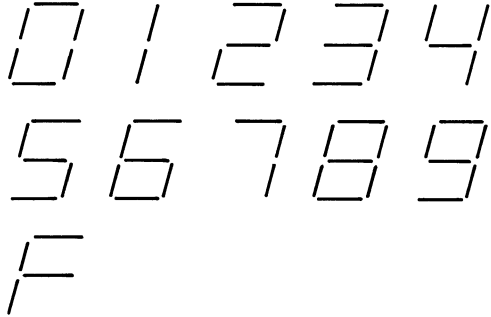




# TYPICAL APPLICATIONS

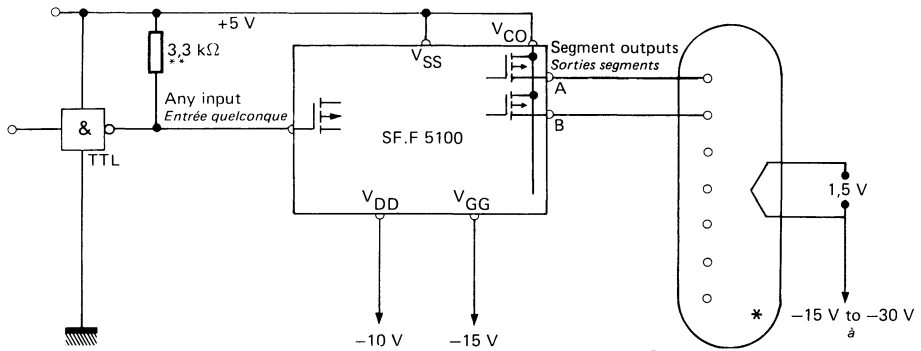
## APPLICATIONS TYPIQUES

| Memory content<br>Contenu mémoire |                |   |   |   | Output<br>Sortie |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|----------------|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|
|                                   | 8              | 4 | 2 | 1 | A                | B | C | D | E | F | G |
| 0                                 | L              | L | L | L | C                | C | C | C | C | B |   |
| 1                                 | L              | L | L | H | B                | C | C | B | B | B |   |
| 2                                 | L              | L | H | L | C                | C | B | C | B | C |   |
| 3                                 | L              | L | H | H | C                | C | C | C | B | B | C |
| 4                                 | L              | H | L | L | B                | C | C | B | B | C | C |
| 5                                 | L              | H | L | H | C                | B | C | C | B | C | C |
| 6                                 | L              | H | H | L | C                | B | C | C | C | C | C |
| 7                                 | L              | H | H | H | C                | C | C | B | B | B | B |
| 8                                 | H              | L | L | L | C                | C | C | C | C | C | C |
| 9                                 | H              | L | L | H | C                | C | C | C | B | C | C |
| F                                 | Other (autres) |   |   |   | C                | B | B | B | C | C | C |



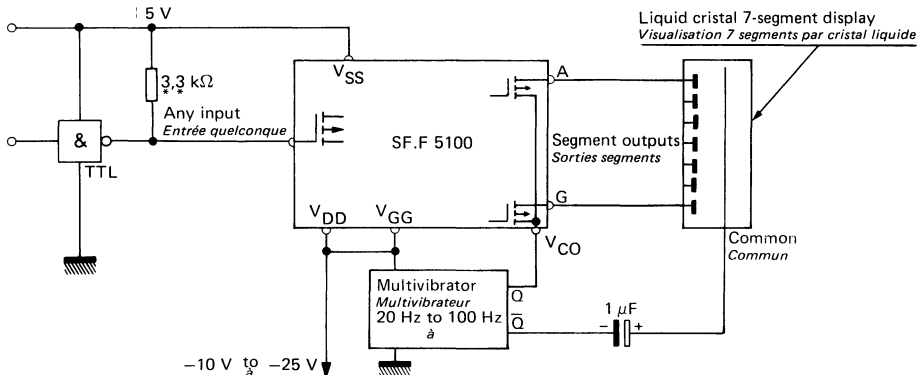
C : transistor On  
transistor conducteur

B : transistor Off  
transistor bloqué



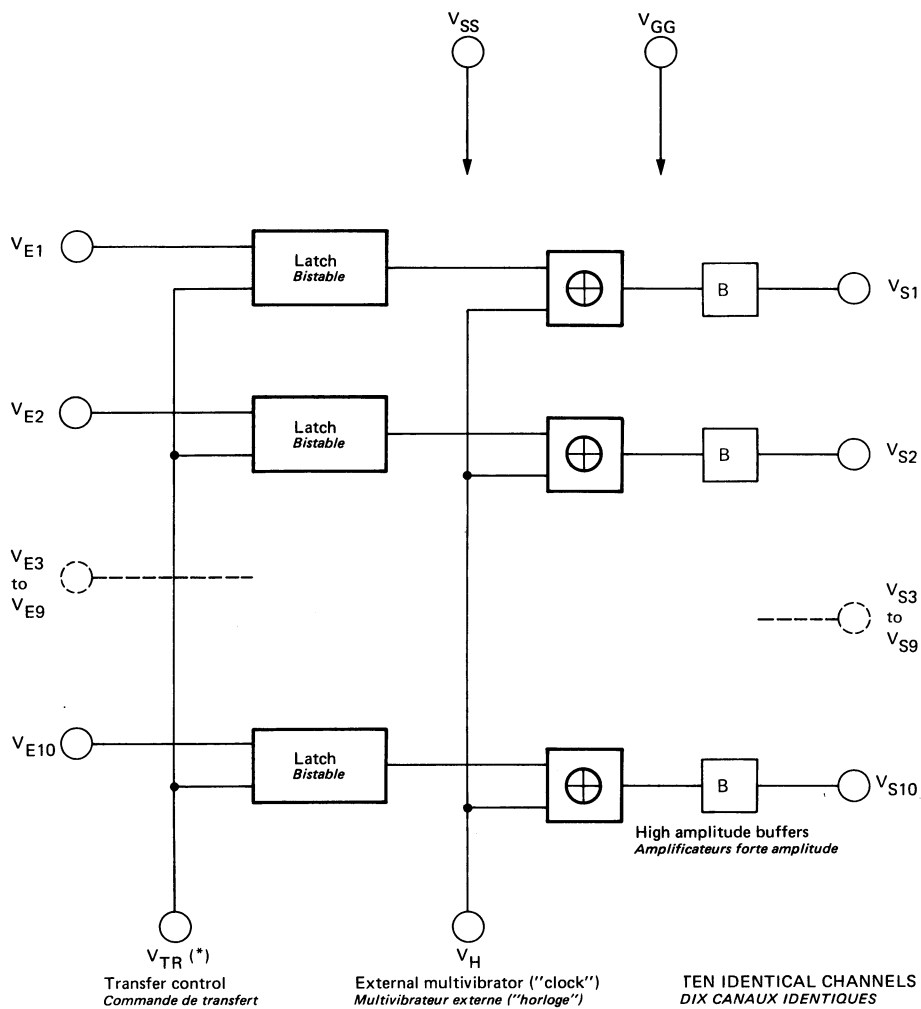
(\*\*) Optional resistor : increases noise immunity at logic "1"  
Résistance facultative : augmente l'immunité au bruit au niveau "1"

(\*) Vacuum tube 7-segment readout  
Tube à vide 7 segments



Liquid crystal 7-segment display  
Visualisation 7 segments par cristal liquide

**BLOCK DIAGRAM**  
*SCHEMA LOGIQUE*



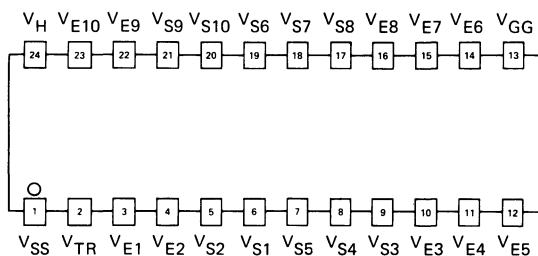
(\*)  $V_{TR} = "1"$  → latch set  
*bistable prépositionné*

$V_{TR} = "0"$  → latch insulated  
*bistable isolé*

# **PIN CONFIGURATION** **BROCHAGE**

**Package : MP-186 (CB-68)**  
*Boîtier*

Top view  
*Vue de dessus*



Thermal resistor : Junction  $t_{amb}$   $70^{\circ}\text{C/W}$   
*Résistance thermique : Jonction ambiante  $70^{\circ}\text{C/W}$*

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS VALEURS LIMITES ABSOLUES

Voltage at any input .....  $V_{SS} - 15 \text{ V}$  to  $V_{SS} + 0,3 \text{ V}$   
Tension sur une entrée quelconque

Voltage at any output and  $V_{GG}$  .....  $V_{SS} - 30 \text{ V}$  to  $V_{SS} + 0,3 \text{ V}$   
Tension sur une sortie quelconque et sur  $V_{GG}$

Operating temperature .....  $0^\circ\text{C}$ , +  $70^\circ\text{C}$   
Température de fonctionnement

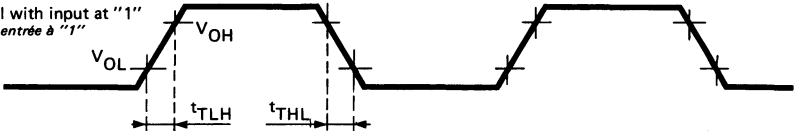
Storage temperature .....  $-55^\circ\text{C}$ , +  $125^\circ\text{C}$   
Température de stockage

## TIMING DIAGRAM (\*) DIAGRAMME DES TEMPS

Clock input  
Entrée horloge



Output channel with input at "1"  
Sortie canal avec entrée à "1"



Output channel with input at "0"  
Sortie canal avec entrée à "0"



(\*)  $V_{TR} = 1$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

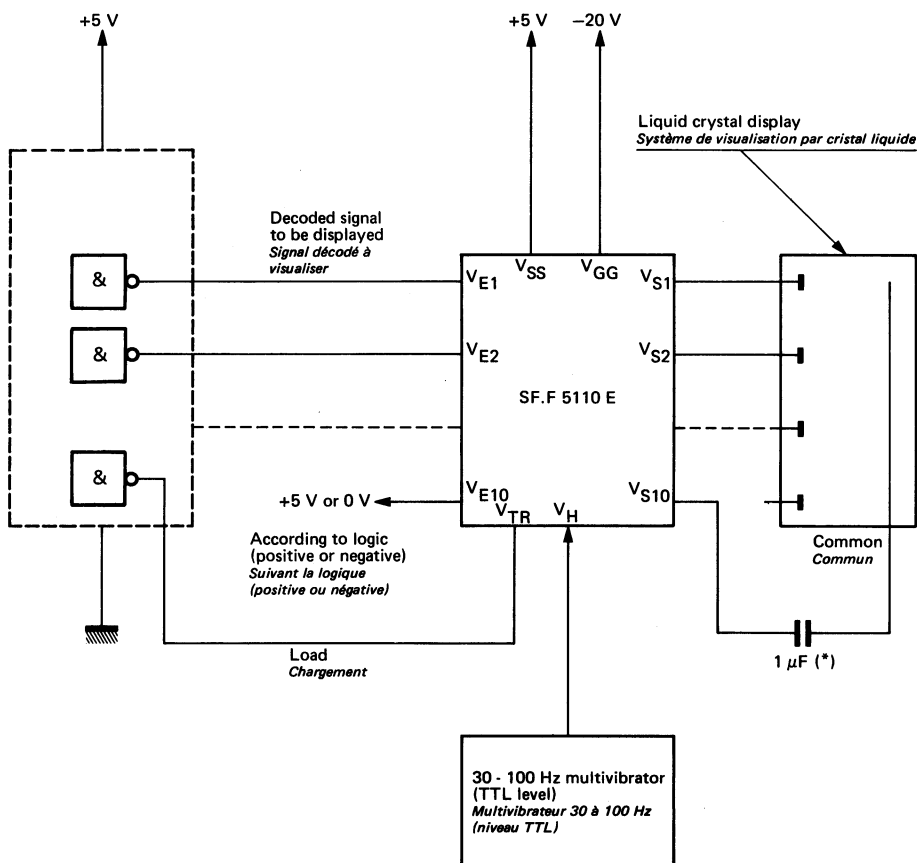
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                        | VALUES<br>VALEURS |        |              | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|--------------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                   | MIN.              | TYP.   | MAX.         |                 |
| Any input<br><i>Entrée quelconque</i>                                                                         |                     |                                                                   |                   |        |              |                 |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>                                             | $V_{IH}$            |                                                                   | -2                |        | $V_{SS}$     | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>                                               | $V_{IL}$            |                                                                   | -15               |        | -4,2         | V               |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = -10\text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$                 |                   |        | 0,5          | $\mu\text{A}$   |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                                                 | $C_{IB}$            | $V_I = 0\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$                             |                   | 1      | 5            | pF              |
| Clock input<br><i>Entrée horloge</i>                                                                          |                     |                                                                   |                   |        |              |                 |
| Minimum clock frequency<br><i>Fréquence d'horloge minimale</i>                                                | $f$                 | $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ (note 2)                             | 5                 |        |              | Hz              |
| Maximum clock frequency<br><i>Fréquence d'horloge maximale</i>                                                |                     | $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$ (note 2)                             | 30                |        |              | Hz              |
|                                                                                                               |                     |                                                                   |                   | $10^4$ |              | Hz              |
| Transfer input<br><i>Entrée de transfert</i>                                                                  |                     |                                                                   |                   |        |              |                 |
| Pulse width<br><i>Largeur d'impulsion</i>                                                                     | $t_w$               |                                                                   | 1                 |        |              | $\mu\text{s}$   |
| Any output<br><i>Sortie quelconque</i>                                                                        |                     |                                                                   |                   |        |              |                 |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                                           | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                | -2,5              |        |              | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                                             | $V_{OL}$            | $I_{OL} = +10\text{ }\mu\text{A}$<br>$V_{GG} = -25\text{ V}$      | $V_{GG}$          |        | $V_{GG} - 2$ | V               |
| On resistance at high level<br><i>Résistance de conduction à l'état haut</i>                                  | $R_{onH}$           | $f = f_{min}$                                                     |                   | 20     |              | $k\Omega$       |
| On resistance at low level<br><i>Résistance de conduction à l'état bas</i>                                    | $R_{onL}$           | $f = f_{min}$                                                     |                   | 40     |              | $k\Omega$       |
| Transition time low to high level<br><i>Temps de transition à la croissance</i>                               | $t_{TLH}$           | Output load : 20 pF (note 2)<br><i>Charge en sortie : 20 pF</i>   |                   | 5      |              | $\mu\text{s}$   |
|                                                                                                               |                     | Output load : 200 pF (note 2)<br><i>Charge en sortie : 200 pF</i> |                   | 15     |              | $\mu\text{s}$   |
| Transition time high to low level<br><i>Temps de transition à la décroissance</i>                             | $t_{THL}$           | Output load : 20 pF (note 2)<br><i>Charge en sortie : 20 pF</i>   |                   | 15     |              | $\mu\text{s}$   |
|                                                                                                               |                     | Output load : 200 pF (note 2)<br><i>Charge en sortie : 200 pF</i> |                   | 25     |              | $\mu\text{s}$   |
| $V_{GG}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i> | $I_{GG}$            | $V_{GG} = -25\text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$              |                   | 1,2    | 2,5          | $\text{mA}$     |

Note 1 : All test with  $V_{SS} = 0\text{ V}$  and  $V_{GG} = -25\text{ V} \pm 10\%$   
*Conditions de test  $V_{SS} = 0\text{ V}$  et  $V_{GG} = -25\text{ V} \pm 10\%$*

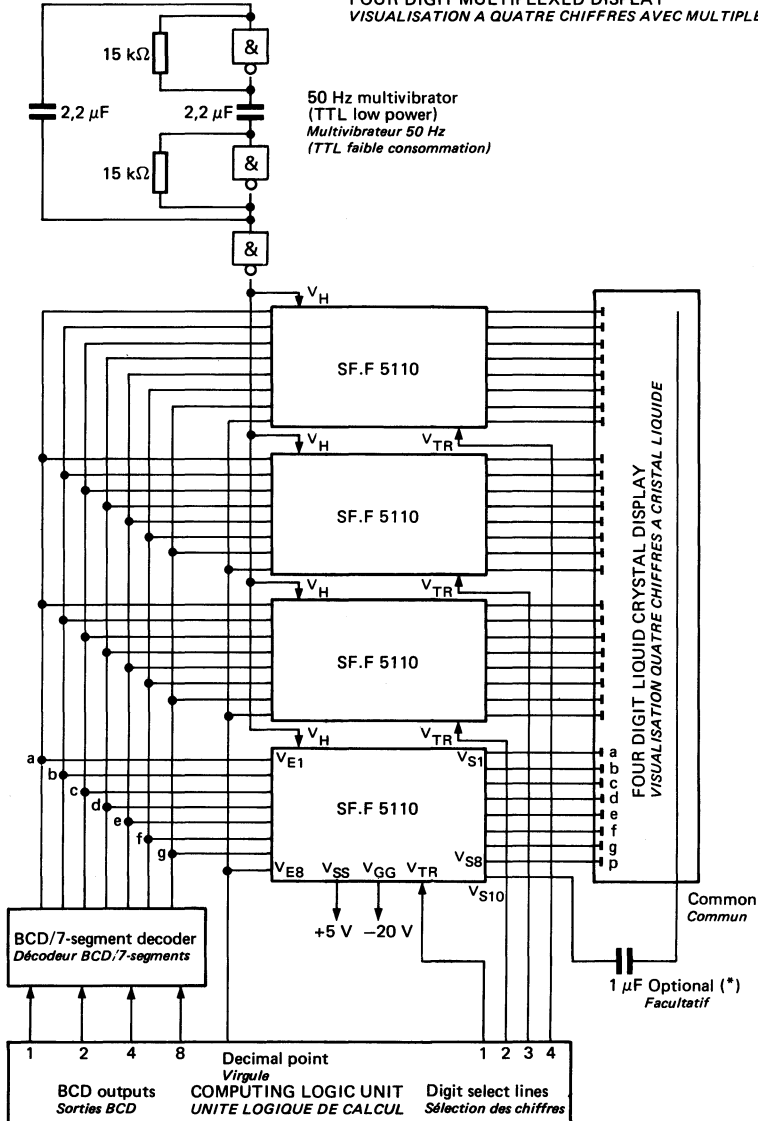
Note 2 : See typical characteristic curves  
*Voir courbes caractéristiques typiques*

# TYPICAL APPLICATIONS

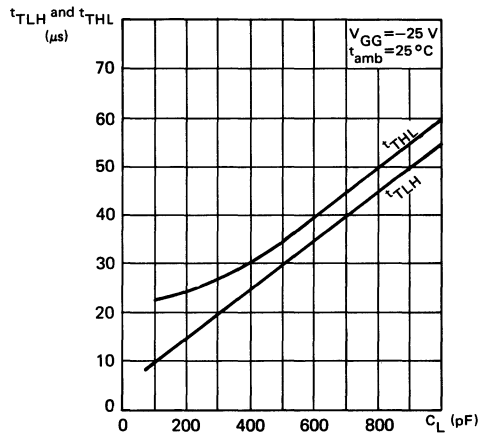
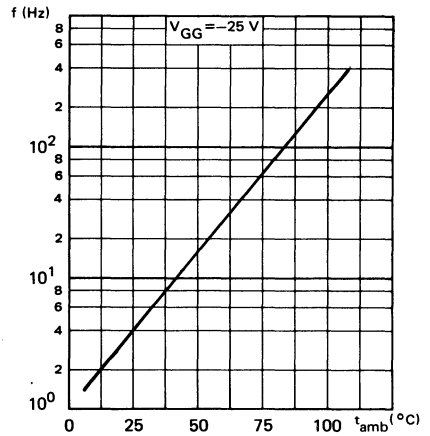
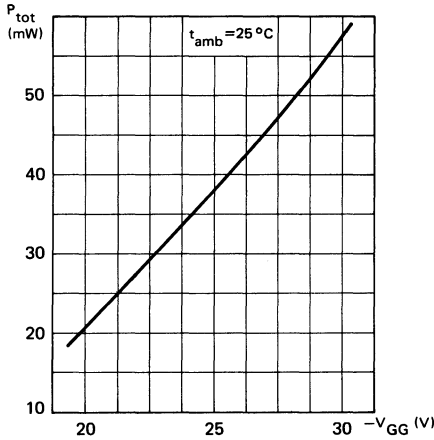
## APPLICATIONS TYPIQUES



(\*) Optional capacitance if multivibrator supplies square wave signal  
 Condensateur facultatif si le multivibrateur délivre un signal carré

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**
**(Continued)**  
*(Suite)*
**FOUR DIGIT MULTIPLEXED DISPLAY**  
**VISUALISATION A QUATRE CHIFFRES AVEC MULTIPLEXAGE**


**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES TYPIQUES*





**OSCILLATOR - FREQUENCY DIVIDER**  
**OSCILLATEUR - DIVISEUR DE FREQUENCE**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

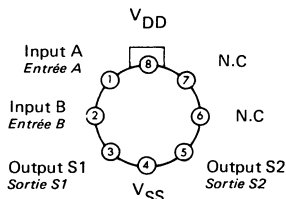
| Type      | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | Drain voltage<br>Tension de drain |      |
|-----------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|
|           |                    |                                                                                               | MIN.                              | MAX. |
| SF.F 5201 | TO-99              | -40°C, +80°C                                                                                  | 8 V                               | 16 V |

| General description<br>Description générale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Principal features<br>Données principales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 5201 oscillator, frequency divider is a monolithic MOS integrated circuit utilizing N channel silicon gate technology.</p> <p>Its division factor and duty cycle are programmed on custom requirement.</p> <p>Thanks to there structure, the output amplifiers are able to drive almost of current stepping moters used for clocks.</p> <p><i>L'oscillateur diviseur de fréquence, SF.F 5201, est un circuit intégré monolithique réalisé dans la technologie grille silicium, canal N.</i></p> <p><i>Son facteur de division et son taux de remplissage sont programmés à la demande du client.</i></p> <p><i>La structure des amplificateurs de sortie leur permet de commander la plupart des moteurs pas à pas courants.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>low power dissipation :<br/>75 mW at <math>V_{DD} = 13\text{ V}</math></li> <li>Number of divider stages : 23</li> <li>Mask programmed division factor and duty-cycle. (*)</li> <li>High oscillation frequency :<br/>typical 4 MHz</li> <li>Low output impedance : 100 <math>\Omega</math></li> </ul> <p>Application :<br/>Clock circuits.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Puissance dissipée faible : 75 mW à <math>V_{DD} = 13\text{ V}</math></i></li> <li><i>Nombre d'étages de division : 23</i></li> <li><i>Facteur de division et taux de remplissage programmables par masque. (*)</i></li> <li><i>Fréquence d'oscillation élevée : 4 MHz typique.</i></li> <li><i>Faible impédance de sortie : 100 <math>\Omega</math></i></li> </ul> <p>Application :<br/>Circuits d'horloge.</p> |

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

Top view  
Vue de dessus

**Package : TO-99 (CB-11)**  
**Boîtier**



N.C. : No connection  
Non connecté

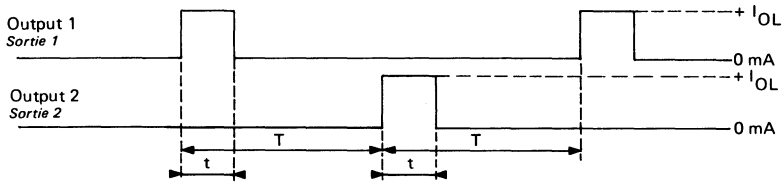
(\*) See : Programming of division factor and duty cycle page 2  
 Voir : Programmation du facteur de division et du taux de remplissage page 2

**TIMING DIAGRAM**  
*DIAGRAMME DES TEMPS*

A and B are the oscillator inputs to which must be connected quartz, biasing resistor and frequency trimming capacitor.

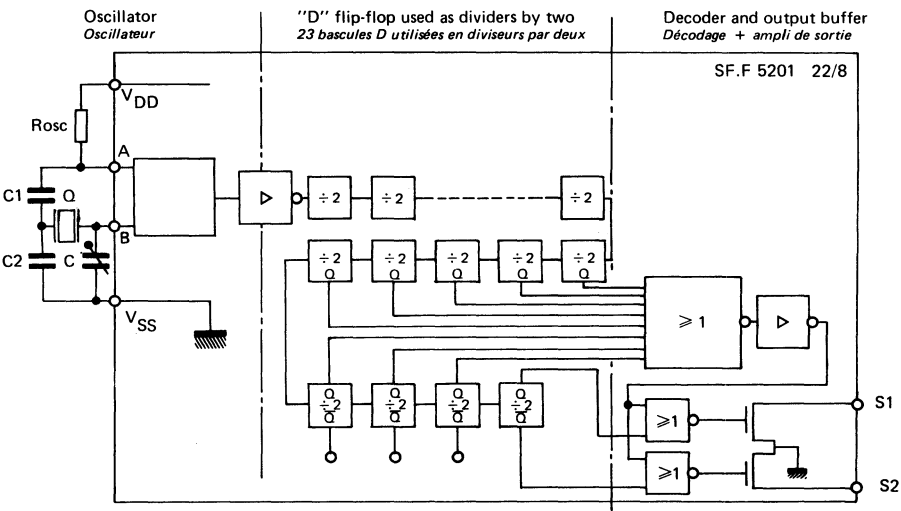
Les entrées A et B sont les entrées de l'oscillateur où l'on doit connecter le quartz pilote, une résistance de polarisation et une capacité d'ajustement de fréquence.

$T$  is the pilot oscillator period  
 $T$  est la période de l'oscillateur pilote



**PROGRAMMING OF DIVISION FACTOR AND DUTY CYCLE**  
*PROGRAMMATION DU FACTEUR DE DIVISION ET DU TAUX DE REMPLISSAGE*

- Programming code : SF.F 5201 N/P  
*Code de programmation*
- Division factor :  $\frac{T}{t} = 2^N$   $19 \leq N \leq 22$   $15 \leq N \leq 18$   $11 \leq N \leq 14$   
*Facteur de division*
- Duty cycle :  $\frac{t}{T} = 1/2^P$   $N \cdot P \geq 14$   $N \cdot P \geq 10$   $N \cdot P \geq 6$   
*Taux de remplissage*
- Illustration of the electric diagram corresponding to the version : SF.F 5201 22/8  
*Exemple de schéma électrique correspondant à la version : SF.F 5201 22/8*



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Operating free-air temperature range<br><i>Gamme de température de fonctionnement</i>   | $t_{oper}$          | $-40^{\circ}\text{C}, + 80^{\circ}\text{C}$              |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                   | $t_{stg}$           | $-55^{\circ}\text{C}, + 125^{\circ}\text{C}$             |
| Power dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                          | $P_{tot}$           | 400 mW @ $t_{amb} = 80^{\circ}\text{C}$                  |
| Voltage at inputs and $V_{DD}$<br><i>Tension sur les entrées et <math>V_{DD}</math></i> |                     | $V_{SS} + 20\text{ V} \leq V \leq V_{SS} - 0,3\text{ V}$ |
| Voltage at "off" outputs<br><i>Tension sur les sorties bloquées</i>                     |                     | $V_{SS} + 20\text{ V} \leq V \leq V_{SS} - 0,3\text{ V}$ |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = -40^{\circ}\text{C} \rightarrow + 80^{\circ}\text{C}$   
 $V_{DD} = 12\text{ V} \pm 4\text{ V}$ 

 unless otherwise specified  
 sauf indications contraires

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                       | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE                 | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                |                     |                                                         | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Oscillation frequency<br><i>Fréquence d'oscillation</i>                        | $f$                 | $V_{DD} = 8\text{ V}$                                   |                   | 5    |      | MHz             |
|                                                                                |                     | $V_{DD} = 12\text{ V}$                                  |                   | 12   |      | MHz             |
| $V_{DD}$ power supply current<br><i>Consommation sur <math>V_{DD}</math></i>   | $I_{DD}$            | $V_{DD} = 12\text{ V}$                                  |                   | 4,5  | 6    | mA              |
| On resistance of the outputs<br><i>Résistance de sortie à l'état passant</i>   | $r_{DS(on)}$        | $V_{DD} = 8\text{ V}$<br>$V_{OL} = V_{SS} + 1\text{ V}$ |                   | 50   | 100  | $\Omega$        |
| Leakage current of "false" output<br><i>Courant de fuite de sortie bloquée</i> | $I_{OSB}$           | @ $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>$V_O = 16\text{ V}$ |                   |      | 10   | $\mu\text{A}$   |

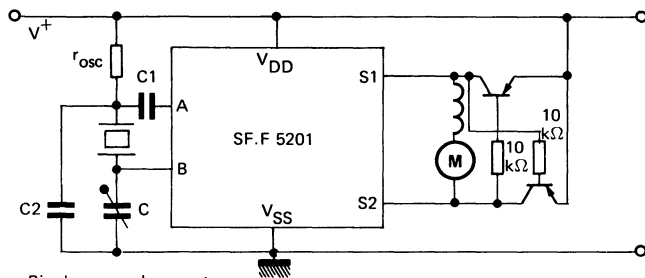
**TYPICAL APPLICATION (\*)**
**APPLICATION TYPIQUE**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                                                                                          | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Oscillation frequency<br><i>Fréquence d'oscillation</i>                                                                                                                                           | $f$                 | 4,194.304 MHz     |
| Oscillator resistance<br><i>Résistance d'oscillateur</i>                                                                                                                                          | $r_{osc}$           | 22 k $\Omega$     |
| Oscillator capacitances<br><i>Capacités d'oscillateur</i>                                                                                                                                         | C                   | 60 pF             |
|                                                                                                                                                                                                   | C1                  | 56 pF             |
|                                                                                                                                                                                                   | C2                  | 68 pF             |
| Oscillator stability from $V_{DD} = 8\text{ V}$ to $V_{DD} = 16\text{ V}$<br><i>Stabilité en tension de l'oscillateur de <math>V_{DD} = 8\text{ V}</math> à <math>V_{DD} = 16\text{ V}</math></i> | $\Delta T/T$        | $0.510^{-6}$      |

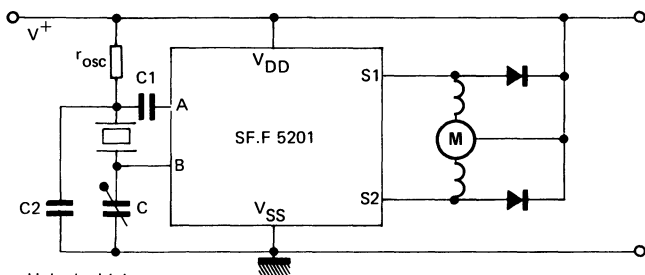
\* See electrical diagram  
 Voir le schéma électrique ci-contre

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

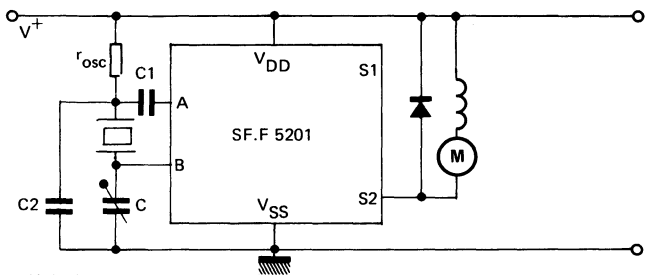
### STEPPING-MOTOR CLOCK HORLOGE A MOTEUR PAS A PAS



– Bipolar monophase motor  
*Moteur monophasé bipolaire*



– Unipolar biphas motor  
*Moteur diphasé unipolaire*



– Unipolar monophase motor  
*Moteur monophasé unipolaire*

$$18 \text{ k}\Omega \leq R_{osc} \leq 47 \text{ k}\Omega$$

Read only memories  
and standard codes  
*Mémoires à lecture seule  
et codes standards*



# General considerations on memories

## Généralités sur les mémoires

---

What is the place of read memories in the family of semiconductors memories ? The following paragraphs constitute an effort to answer this question. Several terms must be previously defined :

### THE MEMORY FUNCTION

In any processing operation whatever, the raw materials must be stored at a time or another. In the special case of digital information processing, the processed data may be either initial values or intermediate values (for instance, carry over in an operation, processing programs, etc . . .). The various languages used in a data processing system require the use of converters which, here again, necessitate some storage capacity.

### THE DIFFERENT TYPES OF MEMORIES

- The so-called "read-write" memories (which means that the two "read" and "write" functions are possible) are used to store computation values (initial, intermediate, final values, etc . . .) and instruction orders.
- These applications differentiate such devices from the so-called "read only" memories (ROM) in which only the "read" function exists. The information stored in such memories is programmed at the time of their manufacture by means of a mask. Models are available which enable the user to select a program under certain conditions. Applications of such read only memories will therefore be found in code converters, function generators, etc . . .
- The "content addressable memories", still scarcely developed in 1974, represent a new philosophy in this field, the circuit being addressed by a portion of the content (key) to retrieve the content in its whole (CAM = content addressable memories).

### THE OPERATING MODE

The information to be memorized is stored either in a flip-flop (static operation) or in the structural capacitance existing on the gate of a MOS device (dynamic operation). This latter mode of operation requires a periodical regeneration of the information so as to compensate for the structural capacitance discharge.

*Comment se situent les mémoires mortes MOS dans la famille des mémoires à semiconducteurs ? Les paragraphes suivants essaient de répondre à cette question. Plusieurs termes doivent être préalablement définis :*

### LA FONCTION MEMOIRE

*Dans tout traitement quel qu'il soit, il est nécessaire à un moment ou à un autre de stocker des matériaux bruts. Dans le cas particulier du traitement digital de l'information les données traitées sont aussi bien des valeurs initiales que des valeurs intermédiaires (par exemple : retenue d'opération, programmes de traitement, etc . . .). Les différents langages utilisés dans un ensemble à traiter l'information exigent des convertisseurs qui, là également, nécessitent une certaine capacité de mémoire.*

### LES DIFFERENTS TYPES DE MEMOIRES

- Les mémoires dites "vives" (c'est-à-dire dans lesquelles les deux fonctions : écriture et lecture sont possibles) sont utilisées pour stocker des valeurs de calcul (valeurs initiale, intermédiaire, finale, etc . . .) et des ordres d'instruction.
- Ces applications les différencient des mémoires dites "mortes" (ROM : read only memories) dans lesquelles seule la fonction "lecture" existe. Le contenu de telles mémoires est inscrit par masque au cours de la fabrication du dispositif. Des modèles existent qui permettent une programmation par l'utilisateur dans certaines conditions. Ces mémoires mortes trouveront donc des applications dans les convertisseurs de code, les générateurs de fonction, etc . . .
- Les mémoires "associatives" encore peu développées actuellement (1974) représentent une philosophie nouvelle dans ce domaine : ce circuit est en effet adressé par une partie du contenu (clé) pour retrouver le contenu dans sa totalité (CAM : content addressable memories).

### LE MODE DE FONCTIONNEMENT

*L'information à mémoriser peut être stockée soit dans une bascule (fonctionnement statique), soit dans la capacité de structure présente sur la grille d'un MOS (fonctionnement dynamique). Ce dernier mode de fonctionnement nécessite une régénération périodique de l'information pour compenser la décharge de*

This applies to read-write memories. The problem is different in read only memories where the stored information (0 or 1) is defined by the absence or presence of a MOS transistor : operation is static in most applications.

## ADDRESSING

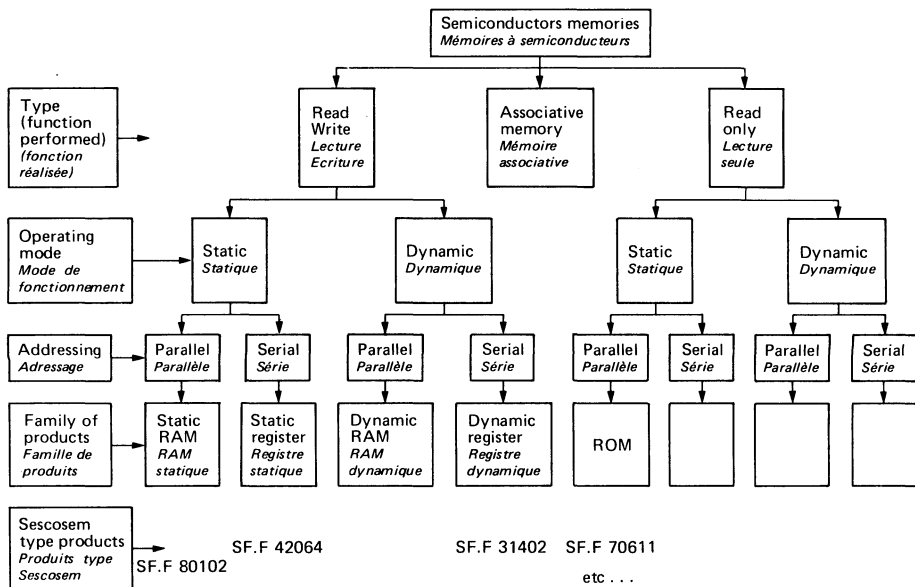
Addressing can be either parallel (random access), such as in the case of all the read only memories and RAM (random access memories) or serial as in the case of registers. In this type of memory, the address of the information is then defined as the position of the bit in the serial storage point string which constitutes the register. The following combined serial-parallel addressing devices may be devised : multiple registers (4 x 256 dynamic or 2 x 64 static register), read only memory character generators are examples of such addressing.

The following table sums up the different types of semiconductors memories.

*la capacité de structure. Ceci s'applique aux mémoires vives. Ce problème est posé différemment dans les mémoires mortes où c'est l'absence ou la présence d'un transistor MOS qui définit l'information mémorisée (0 ou 1) : le fonctionnement est statique dans la majorité des utilisations.*

## L'ADRESSAGE

*Il peut se faire soit en parallèle (adressage aléatoire) : ce sera le cas de toutes les mémoires mortes et de toutes les RAM (random access memories), soit en mode série : ce sera alors le cas des registres. Dans ce type de mémoire, l'adresse de l'information est alors définie comme la position du bit dans la chaîne de points mémoire en série qui constitue le registre. Des adressages mixtes série-parallèle sont concevables : registre multiple (4 x 256 dynamique ou 2 x 64 statique), les générateurs de caractère à mémoires mortes sont des exemples d'un tel adressage. Le tableau ci-joint résume les différents types de mémoires à semiconducteurs.*





# Read only memories

## Mémoires mortes

### INTRODUCTION

This family uses low threshold P - channel technology. The information stored in a read only memory (ROM) is programmed at the time of its manufacture by change in one mask. Once programmed the information cannot be changed. It can be read out in a static way without clocks and as often as desired. These circuits are a good substitute for diode matrix or core memories as far as cost, size and capacity are concerned.

### MOS ROM STRUCTURE

The three essential parts of a read only memory are :

- Decoder

The binary address is decoded and makes an XY selection in the matrix. (one pair of XY per bit in the word).

- Memory matrix

These matrix contain as many MOS transistor locations as there are bit in the memory. The two states of information ("0" and "1") are realized in the matrix by making a MOS transistor with thin oxide or thick oxide. The programmation is made during device fabrication.

- Buffer

There are as many buffers as there are bit in one word. These buffers supply output level for external circuitry.

For many circuits a fourth part allows a change in the number of bit per word and the number of words. For example the same circuit can give either 128 words of 8 bit or 256 words of 4 bit. This change is made by a "control mode" pin.

All these circuits have a chip select which permits the parallel utilization of several memories.

The memories of the family are entirely static and don't require any clock.

The information is available at the output after a typical access time and remains valid as long as the input address remains unchanged. Data may change during access time. The access time is defined as the time required for a valid output to appear after a valid input has been applied.

### INTRODUCTION

*Cette famille utilise la technologie MOS à canal P à faible seuil. L'information contenue dans une mémoire morte (ROM) est élaborée à l'aide d'un masque de codage au cours du processus de fabrication. Une fois inscrite, l'information ne peut être modifiée. Elle peut être lue en permanence de manière statique (aucune horloge de commande) et autant de fois que l'on désire. Ces circuits remplacent avantageusement les matrices de diodes ou les mémoires à "tores" sur le plan du coût, de l'encombrement et de la capacité.*

### STRUCTURE D'UNE MEMOIRE MORTE MOS

*Les trois parties essentielles d'une mémoire morte sont :*

- Le décodeur*

*L'adresse binaire est décodée et donne lieu à une sélection XY dans la matrice (un couple XY par bit du mot).*

- La matrice de points mémoires*

*Cette matrice contient autant de positions de transistors MOS qu'il y a de bits dans la mémoire. Les deux états de l'information ("0" et "1") sont obtenus à l'intérieur de cette matrice par réalisation d'un MOS sur oxyde mince ou sur oxyde épais. Le codage est donc fait durant le processus de fabrication.*

- Les amplificateurs de lecture et de sortie*

*Il y a autant d'amplificateurs qu'il y a de bits dans un mot. Ces amplificateurs assurent les niveaux de sortie pour l'utilisation par des circuits extérieurs.*

*Pour quelques circuits une quatrième partie permet d'effectuer un changement du nombre de bit par mot et du nombre de mots. Par exemple le même circuit donne soit 128 mots de 8 bits soit 256 mots de 4 bits. Ce changement de format est effectué à l'aide de la commande "contrôle de mode".*

*Tous les circuits ont une entrée d'inhibition qui permet l'utilisation en parallèle de plusieurs mémoires.*

*Les mémoires de la famille sont entièrement statiques et ne nécessitent aucune horloge de commande. L'information est disponible en sortie après un temps d'accès typique et reste valide tant que l'adresse ne change pas. L'information peut changer durant le temps d'accès. Le temps d'accès est défini comme le temps nécessaire pour obtenir une sortie valide après application d'une adresse d'entrée.*

## TYPICAL APPLICATIONS

The most common areas of applications are :

— Look-up tables

In this case output generally is a digital expression of a mathematical function. For example :  $Y = \sin x$ ,  $x$  varying from 0 to  $\pi/2$  with a  $\pi/512$  step.

8 address bit are the binary value of angle and output is the binary value of the corresponding sine.

— Code conversion

Code conversion is the translation of a same symbol between one code and another. For example : translation of alphanumeric characters between Hollerith code and ASCII code.

— Microprogramming

In microprogramming a routine is directly programmed instead of being described. In this application ROM replace hard wired programs.

— Character generator

Alphanumeric characters can be visually represented by use of nixie tubes, a dot matrix, or segment displays. A ROM therefore can be used to generate a dot matrix for the binary address of corresponding character. Two types of presentation are possible : Row generation or column generation.

— Random logic

In a general way memory output can be a boolean function of the input. Therefore it is possible to generate any boolean function by coding the memory. The ROM code is the look-up table of the desired function.

## SESCOSEM ROM

|                      |                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------|
| SF.F 70710           | 1024 bit read only memory (256 x 4) or (128 x 8)    |
| SF.F 70611           | 2048 bit read only memory (256 x 8) or (512 x 4)    |
| SF.F 70560           | 2560 bit read only memory (512 x 5) or (64 x 8 x 5) |
| SF.F 70660           | 2560 bit read only memory (512 x 5) or (256 x 10)   |
| SF.F 70700 and 70701 | 3072 bit read only memory (256 x 12)                |
| SF.F 70612           | 4096 bit read only memory (512 x 8) or (1024 x 4)   |

## APPLICATIONS TYPIQUES

Les applications typiques des mémoires mortes sont :

— Les tables de vérité

Dans ce cas la sortie est généralement l'expression digitale d'une fonction mathématique. Par exemple :  $Y = \sin x$ ,  $x$  variant de 0 à  $\pi/2$  avec un pas de  $\pi/512$ .

Les 8 bits d'adresse représentent la valeur binaire de l'angle normalisé et la sortie la valeur binaire du sinus correspondant.

— Le transcodage

On entend par transcodage le passage d'une représentation d'une grandeur à une autre représentation de la même grandeur. Par exemple : passage des caractères alphanumériques du code Hollerith au code ASCII.

— La microprogrammation

En microprogrammation un algorithme est programmé directement et non décrit. Les mémoires mortes remplacent dans ce type d'application les programmes câblés.

— Le générateur de caractères

Les caractères alphanumériques peuvent être visualisés à l'aide de tubes nixie, d'une matrice de points ou de tubes à segments. Une mémoire morte peut donc être utilisée pour engendrer les points d'une matrice en fonction de l'adresse binaire du caractère correspondant. Deux types de présentation existent : génération ligne par ligne ou colonnes par colonnes.

— La logique aléatoire

D'une manière générale les sorties d'une mémoire morte peuvent être une fonction booléenne de l'entrée. Il est donc possible d'engendrer n'importe quelle fonction par codage de la mémoire. Le code de la mémoire représente la table de vérité de la fonction désirée.

## MEMOIRES MORTES SESCOSEM

|                     |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| SF.F 70710          | Mémoire morte 1024 bits (256 x 4) ou (128 x 8)    |
| SF.F 70611          | Mémoire morte 2048 bits (256 x 8) ou (512 x 4)    |
| SF.F 70560          | Mémoire morte 2560 bits (512 x 5) ou (64 x 8 x 5) |
| SF.F 70660          | Mémoire morte 2560 bits (512 x 5) ou (256 x 10)   |
| SF.F 70700 et 70701 | Mémoire morte 3072 bits (256 x 12)                |
| SF.F 70612          | Mémoire morte 4096 bits (512 x 8) ou (1024 x 4)   |

---

## CAPABILITIES

Several possibilities are offered corresponding for some type of circuits :

### SF.F 70710

Outputs with bare drain or outputs with MOS load (from 20 k $\Omega$  to 100 k $\Omega$  on custom requirement).

SF.F 70611, SF.F 70660 (256x10) and SF.F 70612 (1024x4)

3 chip select may be coded on custom requirement and therefore allow the simultaneous use of 8 chips without external logic.

### SF.F 70660 (512x5)

2 chip select may be coded on custom requirement and offer the same possibilities : simultaneous use of 4 chips without external logic.

### SF.F 70701

3 chip select coded on custom requirement for use of 8 chips without external logic and two power supplies for low power application.

### SF.F 70700

3 chip select coded on custom requirement for use of 8 chips without external logic and one power supply.

### SF.F 70612 (512x8)

4 chip select coded on custom requirement for use of 16 chips without external logic.

## POSSIBILITES

Plusieurs possibilités sont offertes suivant le type de circuits :

### SF.F 70710

Sorties à drain ouvert ou sorties avec MOS de charge (de 20 k $\Omega$  à 100 k $\Omega$  suivant le choix du client).

SF.F 70611, SF.F 70660 (256x10) et SF.F 70612 (1024x4)

3 entrées d'inhibition peuvent être codées à la demande du client et permettent ainsi le traitement simultané de 8 boîtiers sans logique extérieure.

### SF.F 70660 (512x5)

2 entrées d'inhibition peuvent être codées à la demande du client et offrent les mêmes possibilités de traitement simultané de 4 boîtiers sans logique extérieure.

### SF.F 70701

3 entrées d'inhibition codées à la demande du client permettant le traitement simultané de 8 boîtiers sans logique extérieure et deux tensions d'alimentation pour application faible puissance.

### SF.F 70700

3 entrées d'inhibition codées à la demande du client permettant le traitement simultané de 8 boîtiers sans logique extérieure et une tension d'alimentation.

### SF.F 70612 (512x8)

4 entrées d'inhibition codées à la demande du client permettant le traitement simultané de 16 boîtiers sans logique extérieure.



# ROM coding format

## *Format de codage des ROM*

---

The customer can use four presentations :

- Written data sheet (see page 332)
- Punched cards
- Punched tape kind n° 1
- Punched tape kind n° 2

### DEFINITIONS

#### 1 – LOGIC DEFINITION

The customer defines the kind of logic he wants.

Positive or negative

#### 2 – INPUT - OUTPUT LSB DEFINITION

For all circuits and for data writing :

A0 and O1 are always the least significant bit

This definition is independent of the real logical signification of input-output. It is forced by the coding format.

The numbered output bit and the numbered address lines apply to Sescossem's signal labels and not to package pin numbers.

### WRITTEN DATA SHEET FORMAT

This kind of presentation is illustrated by data sheets at the end of the present section and available in any Sescossem sales office.

Upon receipt of data sheets, Sescossem will punch computer punched cards and return to the customer a copy of the computer generated truth table.

If any errors are discovered notify Sescossem immediately. Delivery starts after written customer agreement.

### PUNCHED CARDS FORMAT

#### 1 – COMMENT CARDS

Any comment cards with a "\*" in first column may be inserted.

*Le client a à sa disposition quatre présentations :*

- *Données manuscrites (voir page 332)*
- *Cartes perforées*
- *Ruban perforé type n° 1*
- *Ruban perforé type n° 2*

### DEFINITIONS

#### 1 – DEFINITION DE LA LOGIQUE

*Le type de logique est laissé au choix du client.*

Positive ou négative

#### 2 – DEFINITION DES POIDS FAIBLES ENTREE-SORTIE

*Pour tous les circuits et pour l'écriture des données.*

A0 et O1 sont toujours les bits de poids le plus faible

*Cette définition est indépendante de la signification logique réelle des entrées-sorties. Elle est imposée par les formats de codage.*

*La numérotation des bits et celle des entrées d'adresse correspondent aux étiquettes Sescossem et non au numéro de broche du boîtier.*

### FORMAT DE DONNEES MANUSCRITES

*Ce type de présentation est illustré par les feuilles de codage situées en fin de la présente section et disponibles auprès des différents services commerciaux Sescossem.*

*Après réception de ces feuilles Sescossem effectue la perforation de cartes et retourne au client une copie de la table de vérité prise en compte par le calculateur.*

*Si une erreur intervient, avertir Sescossem. Le délai de livraison est compté après l'accord écrit du client.*

### FORMAT DES CARTES PERFOREES

#### 1 – CARTES COMMENTAIRES

*Des cartes commentaires peuvent être utilisées à l'aide d'un "\*" en première colonne.*

---

These cards give informations upon customer (address-city . . .) and kind of ROM.

## 2 — DATA CARDS

### 2.1 — Three possibilities are offered :

- Decimal address and decimal output. In this case the output must be equivalent to the binary output desired with O1 as least significant bit.
- Decimal address and binary output.
- Binary address and binary output.

### 2.2 — Size and general rules :

- The 80 columns of punched card may be used.
- For all circuits A0 and O1 are the least significant bit for writing code.
- Input and output are considered as integers, with least significant bit on the right. Zero on the left may be omitted.
- Nul word may be omitted.
- All outputs must be in parenthesis, and if they follow one another they must be separate by a comma.
- Outputs into a same parenthesis necessarily correspond to consecutive addresses.
- An output cannot be separated in two parts on two different punched cards.
- Blanks are not interpreted.
- For decimal address-decimal output presentation, character D must be present in first column of the punched card.
- For binary address-binary output presentation character B must be present in first column of the punched card.
- Comments may be introduced with a "\*" in first column.
- The last character of a punched card must be a closed parenthesis.

*Ces cartes donnent les informations concernant le client (adresse, ville . . .) et le type de mémoire.*

## 2 — CARTES DE DONNEES

### 2.1 — Trois possibilités sont offertes :

- *Adresse décimale, sortie décimale. Dans ce cas, la sortie doit être l'équivalent de la sortie binaire désirée avec O1 comme bit de poids le plus faible.*
- *Adresse décimale, sortie binaire.*
- *Adresse binaire, sortie binaire.*

### 2.2 — Format et règles générales

- *Les 80 colonnes de la carte peuvent être utilisées.*
- *Pour tous les circuits, A0 et O1 sont les bits de poids le plus faible pour l'écriture du code.*
- *Les entrées-sorties sont considérées comme des entiers, avec le bit de poids le plus faible à droite. Les zéros à gauche peuvent être omis.*
- *Une information nulle peut être omise.*
- *Toutes les sorties doivent être entre parenthèses et si elles se suivent, elles doivent être séparées par une virgule.*
- *Les sorties situées à l'intérieur d'une même parenthèse correspondent nécessairement à des adresses consécutives.*
- *Une sortie ne peut être répartie sur deux cartes différentes.*
- *Les blancs ne sont pas interprétés.*
- *Pour la présentation sous forme adresses et sorties décimales, le caractère D doit figurer en 1ère colonne de la carte.*
- *Pour la présentation sous forme adresses et sorties binaires, le caractère B doit figurer en 1ère colonne de la carte.*
- *Les commentaires peuvent être introduits dans les données par un "\*" en 1ère colonne.*
- *Le dernier caractère d'une carte doit être une parenthèse fermée.*

2.3 – Example

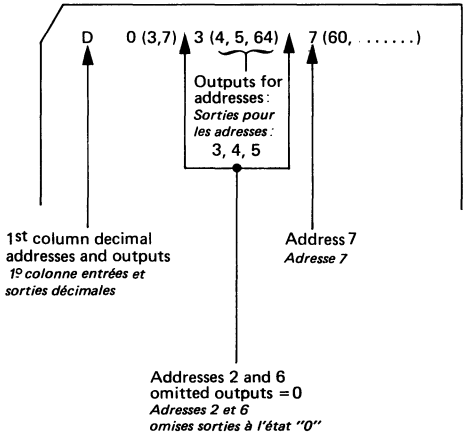
Write this look-up table

2.3 – Exemple

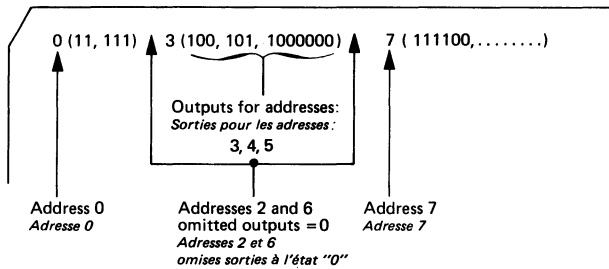
Ecrire la table de vérité suivante :

| Input<br>Entrée | Output<br>Sortie  |
|-----------------|-------------------|
|                 | 08.....030201     |
| 0               | 0 0 0 0 0 0 1 1   |
| 1               | 0 0 0 0 0 0 1 1 1 |
| 2               | 0 0 0 0 0 0 0 0   |
| 3               | 0 0 0 0 0 1 0 0   |
| 4               | 0 0 0 0 0 1 0 1   |
| 5               | 0 1 0 0 0 0 0 0   |
| 6               | 0 0 0 0 0 0 0 0   |
| 7               | 0 0 1 1 1 1 0 0   |
| ⋮               |                   |

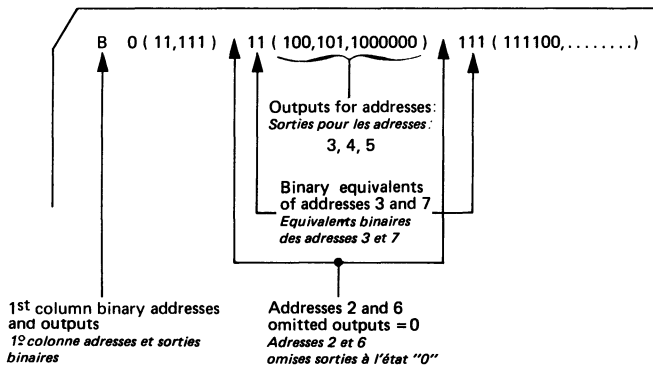
1<sup>st</sup> presentation : Decimal address and output  
1<sup>ère</sup> présentation : Adresse et sortie décimales



2<sup>d</sup> presentation : Decimal address-binary output  
 2<sup>ème</sup> présentation : Adresse décimale, sortie binaire



3<sup>d</sup> presentation : Binary address and output  
 3<sup>ème</sup> présentation : Adresse et sortie binaires



Comments  
 Commentaires

|   |                                                   |
|---|---------------------------------------------------|
| * | SESCOSEM, 50 rue Jean-Pierre Timbaud - COURBEVOIE |
| * | Phone : (1) 788 - 50 - 01                         |
| * | Code : Y = sin X                                  |

1<sup>st</sup> column  
1 colonne



---

## PUNCHED TAPE FORMAT N° 1

### 1 — GENERAL RULES

1.1 — Tapes are prepared using 8 levels ASCII code as produced by an ASR 33 teletype. Character perforation number must be even.

1.2 — Tape must be black or very opaque.

### 2 — FORMAT

2.1 — The tape may contain a leader without character number limitation.

This leader must not contain character B immediately followed by a "N" or a "P".

This leader may be comments upon customer and ROM or rubbed-out tape.

2.2 — After the leader the tape contains data field for each word of ROM.

These data fields correspond to the natural binary sequence of ROM addresses (0, 1, 2 . . . . . n).

Address 0 = all address lines in the most negative level

Address maximum = all address lines in the most positive level.

No permutation are allowed.

2.3 — The first character of a data field is the letter "B", the last character the letter "F".

2.4 — The data in a data field is a train of characters "N" or "P" (one character for each output bit in the ROM).

2.5 — No other character except B, N, P or F are allowed in a data field.

2.6 — The first character P or N of a data corresponds to the most significant bit of the ROM, i.e. the highest numbered output bit.

## FORMAT DE RUBAN PERFORE N° 1

### 1 — REGLES GENERALES

1.1 — Les rubans sont en format ASCII à 8 moments tel que celui produit par un télétype ASR 33. Le nombre de perforations par caractère doit être pair.

1.2 — Le ruban doit être noir ou très opaque.

### 2 — FORMAT

2.1 — Le ruban peut contenir un en-tête sans limitation du nombre de caractères.

Cet en-tête ne doit pas contenir de caractère B suivi immédiatement d'un "N" ou d'un "P".

Cet en-tête peut être des commentaires concernant le client et la mémoire ou une série de caractères effacés (rubbed-out).

2.2 — Après l'en-tête, le ruban contient le champ de données pour chaque mot de la mémoire.

Ces champs de données correspondent à la séquence binaire naturelle des adresses de la mémoire (0, 1, 2 . . . n).

Adresse 0 = toutes les entrées d'adresse à l'état le plus négatif.

Adresse maximum = toutes les entrées d'adresse à l'état le plus positif.

Aucune permutation n'est autorisée.

2.3 — Le premier caractère d'un champ de données est la lettre "B", le dernier caractère la lettre "F".

2.4 — L'information dans un champ de données est une suite de lettres "N" ou "P" (un caractère par chaque bit de sortie de la mémoire).

2.5 — Aucun autre caractère hormis B, N, P ou F n'est autorisé dans un champ de données.

2.6 — Le premier caractère P ou N d'une donnée correspond au bit de sortie de poids le plus fort, c'est-à-dire, la sortie portant le numéro le plus élevé.

The last character P or N of a data corresponds to the least significant bit of the ROM, i.e. the lowest numbered output bit (O1).

Between the first and the last character of a data, other outputs are described in decreasing sequence.

2.7 — P character corresponds to the most positive output level.

N character corresponds to the most negative output level.

2.8 — Between data fields comments may be inserted.

These comments must not contain B or F characters.

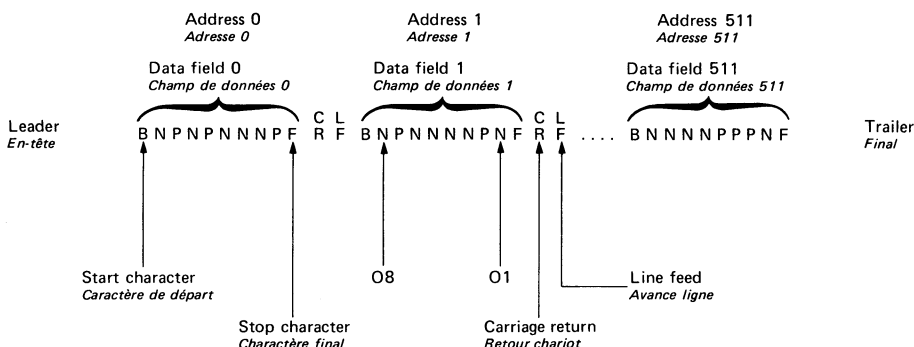
Characters like "carriage return" and "line feed" may be used to facilitate tape listing.

2.9 — If in preparing tape an error is made, the entire data field including B and F must be rubbed-out.

2.10 — Following the last data field, a trailer of characters or rubbed-out tape may appear.

Example

ROM SF.F 70612 512x8



*Le dernier caractère P ou N d'une donnée correspond au bit de sortie de poids le plus faible, c'est-à-dire, la sortie portant le numéro le plus petit (O1).*

*Entre le premier et le dernier caractère d'une donnée, les autres sorties sont décrites dans l'ordre décroissant.*

*2.7 — Le caractère P correspond à un état de sortie le plus positif.*

*Le caractère N correspond à un état de sortie le plus négatif.*

*2.8 — Entre les champs de données des commentaires peuvent être placés.*

*Ces commentaires ne doivent contenir ni caractère B ni caractère F.*

*Les caractères "retour chariot" et "avance ligne" peuvent être utilisés pour faciliter la mise en page de la lecture du ruban.*

*2.9 — Si au cours de l'élaboration du ruban une erreur est commise le champ de données au complet doit être effacé y compris les caractères B et F.*

*2.10 — A la suite du dernier champ de données un final constitué de caractères ou de caractères effacés peut apparaître.*

Exemple :

ROM SF.F 70612 512x8

---

## PUNCHED TAPE FORMAT N° 2

### 1 — GENERAL RULES

1.1 — Tapes are prepared using 8 level ASCII code as produced by an ASR 33 teletype. Character perforation number must be even.

1.2 — Tape must be black or very opaque.

### 2 — FORMAT

2.1 — The tape may contain a leader without character number limitation.

This leader must not contain the following sequence :

Line feed A000 or line feed A0000.

This leader may be comments upon customer and ROM or rubbed-out tape.

2.2 — After the leader the tape contains fields for each word of ROM.

These fields correspond to the natural binary sequence of ROM addresses (0, 1 . . . . . n) see later.

No permutation are allowed.

2.3 — A full field contains :  
— the address field  
— the data field  
— the parity field

2.4 — Address field

2.4.1 — Address field is a train of 4 or 5 characters :

- 4 characters if the total number of ROM addresses or words is less than 1000.
- 5 characters if the total number of ROM addresses or words is more than or equals 1000.

All characters must be present.

## FORMAT DE RUBAN PERFORE N° 2

### 1 — REGLES GENERALES

1.1 — Les rubans sont en format ASCII à 8 moments tel que celui produit par un télétype ASR 33. Le nombre de perforations par caractère doit être pair.

1.2 — Le ruban doit être noir ou très opaque.

### 2 — FORMAT

2.1 — Le ruban peut contenir un en-tête sans limitation du nombre de caractères.

Cet en-tête ne doit pas contenir la succession de caractères suivante :

Avance ligne A000 ou Avance ligne A0000.

Cet en-tête peut être des commentaires concernant le client et la mémoire ou une série de caractères effacés (Rubbed-out).

2.2 — Après l'en-tête le ruban contient les champs de chaque mot de la mémoire.

Ces champs correspondent à la séquence binaire naturelle des adresses de la mémoire (0, 1 . . . . . n) voir plus loin.

Aucune permutation n'est autorisée.

2.3 — Un champ complet comprend :  
— le champ d'adresse  
— le champ de données  
— le champ de parité

2.4 — Champ d'adresse

2.4.1 — Le champ d'adresse est une suite de 4 ou 5 caractères :

- 4 caractères si le nombre total d'adresses de la mémoire ou de mots est inférieur à 1000.
- 5 caractères si le nombre total d'adresses de la mémoire ou de mots est supérieur ou égal à 1000.

Tous les caractères doivent être présents.

---

2.4.2 — Characters of an address field are : "A" followed by decimal expression of address.

Ex : A023 words number < 1000  
A0154 words number ≥ 1000

## 2.5 — Data field

2.5.1 — The data in the data field is a train of characters "0" or "1" (one character for each output bit in the ROM).

No other characters are allowed.

2.5.2 — The first character "0" or "1" of a data corresponds to the most significant bit of the ROM, i.e. the highest numbered output bit.

The last character "0" or "1" of a data corresponds to the least significant bit of the ROM, i.e. the lowest numbered output bit (01).

Between the first and the last character of a data, other outputs are described in decreasing sequence.

### 2.5.3 — For a positive logic

"0" corresponds to the most negative output level.

"1" corresponds to the most positive output level.

Address 0 = all address lines in the most negative level

Address maximum = all address lines in the most positive level.

### 2.5.4 — For a negative logic

"0" corresponds to the most positive output level.

"1" corresponds to the most negative output level.

Address 0 = all address lines in the most positive level.

Address maximum = all address lines in the most negative level.

In both case the numbering of addresses is made with A0 = least significant bit and the highest numbered address line = most significant bit.

2.5.5 — Between address field and data field one space is inserted.

2.4.2 — Les caractères d'une adresse sont : "A" suivi de l'expression décimale de l'adresse.

Ex : A023 nombre de mots < 1000  
A0154 nombre de mots ≥ 1000

## 2.5 — Champ de données

2.5.1 — L'information dans le champ des données est une suite de "0" ou de "1" (un caractère par bit de sortie de la mémoire).

Aucun autre caractère n'est autorisé.

2.5.2 — Le premier caractère "0" ou "1" d'une donnée correspond au bit de sortie de poids le plus fort, c'est-à-dire, la sortie portant le numéro le plus élevé.

Le dernier caractère "0" ou "1" d'une donnée correspond au bit de sortie de poids le plus faible, c'est-à-dire la sortie portant le numéro le plus petit (01).

Entre le premier et le dernier caractère d'une donnée, les autres sorties sont décrites dans l'ordre décroissant.

### 2.5.3 — Pour une logique positive

"0" correspond à l'état de sortie le plus négatif.

"1" correspond à l'état de sortie le plus positif.

Adresse 0 = toutes les entrées d'adresse à l'état le plus négatif.

Adresse maximum = toutes les entrées d'adresse à l'état le plus positif.

### 2.5.4 — Pour une logique négative

"0" correspond à l'état de sortie le plus positif.

"1" correspond à l'état de sortie le plus négatif.

Adresse 0 = toutes les entrées d'adresse à l'état le plus positif.

Adresse maximum = toutes les entrées d'adresse à l'état le plus négatif.

Dans les deux cas la numérotation des adresses est faite avec A0 = bit de poids le plus faible et entrée d'adresse portant le numéro le plus élevé = bit de poids le plus fort.

2.5.5 — Entre le champ d'adresse et le champ de donnée il y a un espace.

---

## 2.6 — Parity field

2.6.1 — The parity field give with one or two characters the decimal expression of total number of "1" of

the previous data :

- One character if the total number of ROM outputs is less than 10.
- Two characters if the total number of ROM outputs is more than or equals 10.

2.6.2 — Between data field and parity field one space must be inserted.

2.6.3 — Between full field comments may be inserted.

These comments must not contain A character.

Characters like "carriage return" and "line feed" may be used to facilitate tape listing.

2.6.4 — If in preparing tape an error is made the entire field including address field, data field and parity field must be rubbed-out.

2.6.5 — Following the last field a check sum must appear.

This check sum give for each output the decimal expression of the total number of "1" in the considered output.

2.6.6 — The first check sum corresponds to the highest numbered output bit.

The last check sum corresponds to the lowest numbered output bit (O1).

2.6.7 — Each check sum consists of an output field and a parity field.

2.6.8 — Output field corresponds to characters TB followed by a figure of one or two characters.

This figure corresponds of the decimal number of the

## 2.6 — Champ de parité

2.6.1 — Le champ de parité donne sur un ou deux caractères l'expression décimale du nombre total de

"1" de la donnée précédente :

- Un caractère si le nombre total de sorties de la mémoire est inférieur à 10.
- Deux caractères si le nombre total de sorties de la mémoire est supérieur ou égal à 10.

2.6.2 — Entre le champ de donnée et le champ de parité il y a obligatoirement un espace.

2.6.3 — Entre les champs complets des commentaires peuvent être placés.

Ces commentaires ne doivent jamais contenir le caractère A.

Les caractères "retour chariot" et "avance ligne" peuvent être utilisés pour faciliter la mise en page de la lecture du ruban.

2.6.4 — Si au cours de l'élaboration du ruban une erreur est commise, le champ complet comprenant le champ d'adresse, le champ de données et le champ de parité doit être effacé.

2.6.5 — A la suite du dernier champ un contrôle doit apparaître.

Ce contrôle donne pour chaque sortie l'expression décimale du nombre total de "1" pour la sortie considérée.

2.6.6 — Le premier contrôle correspond à la sortie de poids le plus élevé.

Le dernier contrôle correspond à la sortie de poids le plus faible (O1).

2.6.7 — Chaque contrôle est constitué d'un champ de sortie et d'un champ de parité.

2.6.8 — Le champ de sortie est constitué des caractères TB suivi d'un nombre à un ou deux chiffres.

Ce nombre correspond au numéro décimal de la sortie

---

considered output :

- One character if ROM has less than 10 outputs.
- Two characters if the ROM has more than 10 outputs.

All characters must be present.

Ex : TB08 more than 10 outputs  
TB5 less than 10 outputs.

2.6.9 – Parity field is the decimal expression with three a four characters of the total number of "1" in the considered output bit :

- Three characters if the total number of ROM addresses is less than 1000.
- Four characters if the total number of ROM addresses is more than 1000.

All characters must be present.

2.6.10 – Between the output field and the parity field one space must appear.

2.6.11 – Between two check sum a "carriage return" and a "line feed" must appear.

2.6.12 – After the last check sum a trailer of characters or rubbed-out tape may appear.

*considérée :*

- *Un chiffre si la mémoire a moins de 10 sorties.*
- *Deux chiffres si la mémoire a plus de 10 sorties.*

*Tous les caractères doivent être présents.*

*Ex : TB08 plus de 10 sorties  
TB5 moins de 10 sorties.*

*2.6.9 – Le champ de parité est l'expression décimale sur trois ou quatre caractères du nombre total de "1" sur le bit de sortie considéré. :*

- *Trois caractères si le nombre total d'adresses de la mémoire est inférieur à 1000.*
- *Quatre caractères si le nombre total d'adresses de la mémoire est supérieur ou égal à 1000.*

*Tous les caractères doivent être présents.*

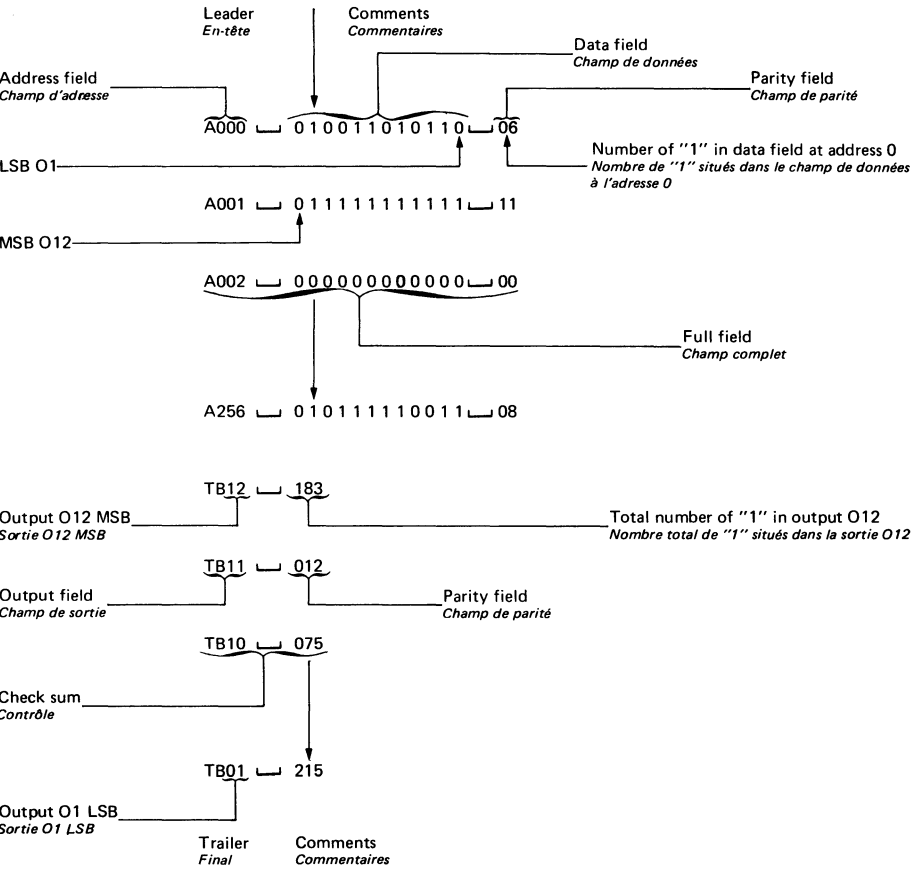
*2.6.10 – Un espace doit séparer le champ de sortie et le champ de parité.*

*2.6.11 – Entre deux contrôles, un "retour chariot" et une "avance ligne" doivent être placés.*

*2.6.12 – A la suite du dernier contrôle un final constitué de caractères ou de caractères effacés peut apparaître.*

Example :  
ROM SF.F 70700    256x12

Exemple :  
ROM SF.F 70700    256x12



# Custom coding information

## Information sur le codage

**Important :** Number (or weight) of inputs and outputs apply to Sescosem's label noted at "pin configuration" paragraph MOS Integrated Circuits data book.

*Le numéro (ou le poids) des entrées-sorties correspond aux indices spécifiés par Sescosem dans la rubrique "brochage" des circuits de son catalogue Circuits Intégrés MOS.*

### CUSTOM INFORMATION

#### INFORMATION CLIENT

Company : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Compagnie \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Concerned engineer : \_\_\_\_\_ Department : \_\_\_\_\_  
Ingénieur concerné \_\_\_\_\_ Département \_\_\_\_\_

Address : \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

City : \_\_\_\_\_ State : \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_ Etat \_\_\_\_\_

### CODING INFORMATION (note 1)

#### INFORMATION SUR LE CODAGE

Device type : \_\_\_\_\_ Quantity : \_\_\_\_\_  
Type de circuit \_\_\_\_\_ Quantité \_\_\_\_\_

Organization : \_\_\_\_\_ words of \_\_\_\_\_ bit  
Organisation \_\_\_\_\_ mots de \_\_\_\_\_ bits

Temperature range : ☐ K (0°C, 70°C) ☐ KT (-25°C, + 85°) ☐ KM (-55°C, +125°C)  
Gamme de température

Logic requirement : ☐ Positive i.e. "1" = more positive voltage  
Logique demandée Positive c.a.d. "1" = niveau le plus positif

☐ Negative i.e. "1" = more negative voltage  
Négative c.a.d. "1" = niveau le plus négatif

Chip select code to enable the ROM : CS4 = \_\_\_\_\_ CS3 = \_\_\_\_\_ CS2 = \_\_\_\_\_ CS1 = \_\_\_\_\_  
Combinaison de sélection pour valider la mémoire

Output device (For SF.F 70710 only) ☐ Bare drain  
Type de sortie (pour SF.F 70710 seul) Drain ouvert

☐ MOS load R = \_\_\_\_\_ kΩ  
MOS de charge

Code name for package identification : \_\_\_\_\_  
Appellation du code pour marquage du boîtier

Code presentation : ☐ Written truth table  
Présentation du code Table de vérité manuscrite

☐ Punched cards  
Cartes perforées

(with reference to Sescosem data book)  
(en référence au catalogue Sescosem)

☐ Punched tape Format n° 1  
Ruban perforé Format n° 1

☐ Punched tape Format n° 2  
Ruban perforé Format n° 2

**NOTE 1 :** Cross selected forms  
Mettre une croix dans la rubrique choisie

Blank truth table and custom coding information sheets are available from Sescosem Sales Offices.

Les formats cadre concernant les informations ci-dessus et la table de vérité spécifique peuvent être demandés aux Services de vente Sescosem.





THOMSON - CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS

Direction commerciale : 50, Rue J.P. Timbaud - BP 120-92403 Courbevoie - Tél.: (1) 788-50 01 - Télex : Sescom 61 560 F

Service commercial Région Sud-Est : 38120 (St Egrève) - Tél.: (76) 75-81-12 - Télex : 25 731 F

Service commercial Sud : 15, Avenue Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence - Tél.: (91) 27-98-15 - Télex : 41 665

**1024 BIT READ ONLY MEMORY**  
**MEMOIRE MORTE 1024 BITS****PATTERN SELECTION**  
**CODE****SF.F 70710 K**  
**128 x 8**

|                      |                                 |                                      |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Name :<br>Nom        | Internal code :<br>Code interne | Internal signature :<br>Visa interne |
| Address :<br>Adresse | Customer code :<br>Code client  | Customer signature :<br>Visa client  |
| City :<br>Ville      | Phone :<br>Téléphone            | Date :<br>Date                       |
| State :<br>Etat      |                                 |                                      |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |  |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub>   | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |  |
| 0                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 1                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 2                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 3                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 4                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 5                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 6                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 7                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 8                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 9                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 10                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 11                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 12                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 13                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 14                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 15                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 16                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 17                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 18                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 19                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 20                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 21                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 22                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 23                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 24                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 25                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 26                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 27                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 28                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 29                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 30                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |
| 31                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |                |  |

| ADDRESS<br>Adresse | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |  |  |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub>   | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |  |  |
| 32                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 33                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 34                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 35                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 36                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 37                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 38                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 39                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 40                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 41                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 42                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 43                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 44                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 45                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 46                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 47                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 48                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 49                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 50                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 51                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 52                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 53                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 54                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 55                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 56                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 57                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 58                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 59                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 60                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 61                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 62                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 63                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |

Observations :

Page 1/2

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faibleNote 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

13/14

333

**1024 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 1024 BITS

**PATTERN SELECTION**  
CODE

**SF.F 70710 K**  
128 x 8

|                      |                                 |                                      |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Name :<br>Nom        | Internal code :<br>Code interne | Internal signature :<br>Visa interne |
| Address :<br>Adresse | Customer code :<br>Code client  | Customer signature :<br>Visa client  |
| City :<br>Ville      | Phone :<br>Téléphone            | Date :<br>Date                       |
| State :<br>Etat      |                                 |                                      |

| ADRESSE<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |  |  |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub>   | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |  |  |
| 64                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 65                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 66                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 67                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 68                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 69                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 70                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 71                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 72                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 73                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 74                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 75                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 76                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 77                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 78                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 79                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 80                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 81                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 82                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 83                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 84                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 85                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 86                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 87                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 88                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 89                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 90                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 91                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 92                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 93                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 94                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 95                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                |  |  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |  |  |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub>   | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |  |  |
| 96                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 97                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 98                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 99                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 100                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 101                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 102                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 103                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 104                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 105                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 106                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 107                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 108                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 109                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 110                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 111                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 112                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 113                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 114                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 115                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 116                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 117                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 118                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 119                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 120                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 121                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 122                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 123                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 124                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 125                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 126                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
| 127                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |

Observations :

Page 2/2

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

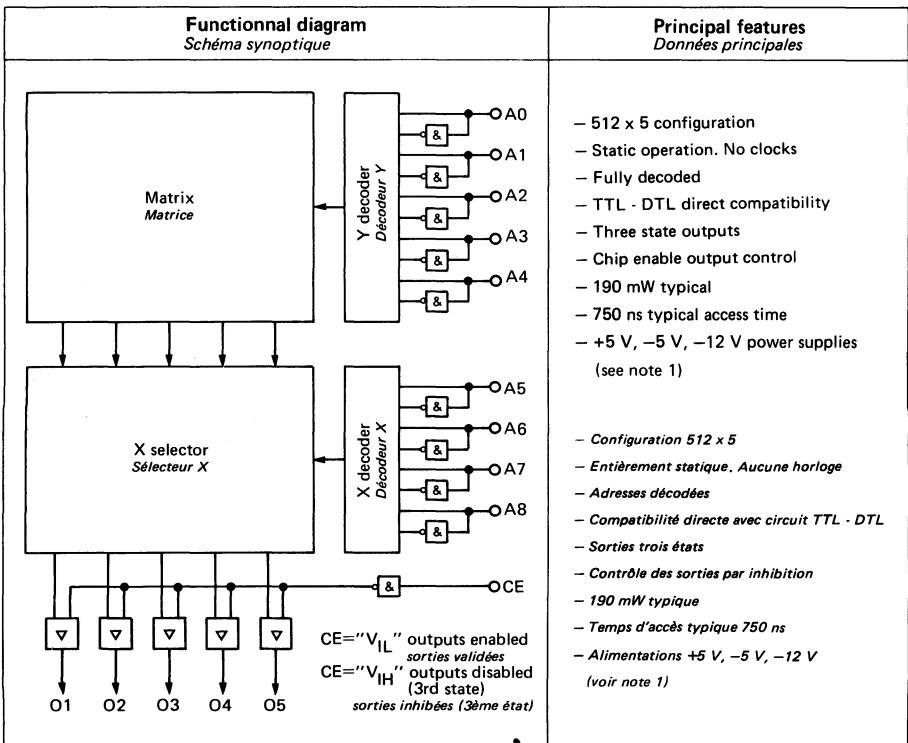
14/14

334

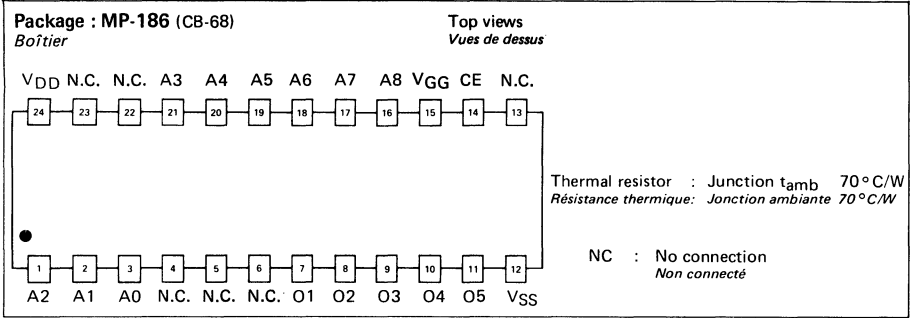
**2560 BIT READ ONLY MEMORIES (512 x 5)**  
**MEMOIRES MORTES 2560 BITS (512 x 5)**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type          | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>ambiante de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Power supplies<br><i>Tensions d'alimentation</i> |      |             |       |             |       |
|---------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|-------------|-------|-------------|-------|
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | $V_{SS}(V)$                                      |      | $V_{DD}(V)$ |       | $V_{GG}(V)$ |       |
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | min.                                             | max. | min.        | max.  | min.        | max.  |
| SF.F 70560 KM | MP-186                    | -55°C, +125°C                                                                                         | -65°C, +150°C                                         | 4,75                                             | 5,25 | -5,25       | -4,75 | -12,6       | -11,4 |
| SF.F 70560 KT | MP-186                    | -25°C, +85°C                                                                                          | -65°C, +150°C                                         | 4,75                                             | 5,25 | -5,25       | -4,75 | -12,6       | -11,4 |



PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBLES   | VALUES<br>VALEURS                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to $V_{SS}$<br>Tensions d'alimentation par rapport à $V_{SS}$ | $V_{DD}$<br>$V_{GG}$ | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                                      |
| Voltage on any pin<br>Tension sur une broche quelconque                                   |                      | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                                      |
| Operating temperature<br>Température de fonctionnement                                    |                      | KM $-55^{\circ}\text{C} \rightarrow +125^{\circ}\text{C}$<br>KT $-25^{\circ}\text{C} \rightarrow +85^{\circ}\text{C}$ |
| Storage temperature<br>Température de stockage                                            |                      | $-65^{\circ}\text{C} \rightarrow +150^{\circ}\text{C}$                                                                |
| Lead temperature soldering (10 S)<br>Température de soudure des broches (10 S)            |                      | $300^{\circ}\text{C}$                                                                                                 |

SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)  
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                     |                                | SYMBOLS<br>SYMBLES | VALUES<br>VALEURS  |              |                      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------|-----------------|
|                                                                              |                                |                    | MIN.               | TYP.         | MAX.                 |                 |
| Drain power supply<br><i>Tension d'alimentation drain</i>                    |                                | V <sub>DD</sub>    | −5,25              | −5           | −4,75                | V               |
| Gate power supply<br><i>Tension d'alimentation grille</i>                    |                                | V <sub>GG</sub>    | −12,6              | −12          | −11,4                | V               |
| V <sub>SS</sub> power supply<br><i>Tension d'alimentation V<sub>SS</sub></i> |                                | V <sub>SS</sub>    | 4,75               | 5            | 5,25                 | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>              |                                | V <sub>IL</sub>    |                    |              | V <sub>SS</sub> −4,2 | V               |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>            |                                | V <sub>IH</sub>    | V <sub>SS</sub> −2 |              | V <sub>SS</sub> +0,3 | V               |
| Ambient temperature<br><i>Température ambiante</i>                           | SF.F 70560 KM<br>SF.F 70560 KT | t <sub>amb</sub>   | −55<br>−25         | + 25<br>+ 25 | + 125<br>+ 85        | °C<br>°C        |

Note 1 : The SF.F 70560 K may operate in + 5 V, -12 V, -12 V configuration with an increase of power dissipation and without loss of performance.  
Le circuit SF.F 70560 K peut fonctionner en + 5 V, -12 V, -12 V avec une augmentation de la puissance dissipée et sans dégradation des performances.

STATIC CHARACTERISTICS  
 CARACTERISTIQUES STATIQUES

(Note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                 | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                             | VALUES<br>VALEURS |      |              | UNITS<br>UNITES  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|--------------|------------------|
|                                                                                                          |                     |                                                                                                                                                        | MIN.              | TYP. | MAX.         |                  |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                         | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{SS} - 10\text{ V}$<br>$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i> |                   |      | 1            | $\mu\text{A}$    |
| Dynamic input resistance at $V_{ILmax}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{ILmax}</math></i> | $r_{DS(on)L}$       |                                                                                                                                                        | 10                |      |              | $\text{M}\Omega$ |
| Dynamic input resistance at $V_{IHmin}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IHmin}</math></i> | $r_{DS(on)H}$       |                                                                                                                                                        |                   | 100  |              | $\text{k}\Omega$ |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL             | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                                                     | 2,4               |      |              | V                |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS             | $V_{OH}$            | 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                                                      | $V_{SS} - 1$      |      |              | V                |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL               | $V_{OL}$            | $I_{OL} = 1,6\text{ mA}$                                                                                                                               |                   |      | 0,4          | V                |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS               | $V_{OL}$            | 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                                                      |                   |      | $V_{SS} - 8$ | V                |
| $V_{DD}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math></i>                    | $I_{DD}$            | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                    |                   | 12,5 | 22           | mA               |
| $V_{GG}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math></i>                    | $I_{GG}$            | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                    |                   | 3,5  | 7            | mA               |
| Power dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                                           | $P_{tot}$           | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                    |                   | 190  | 370          | mW               |

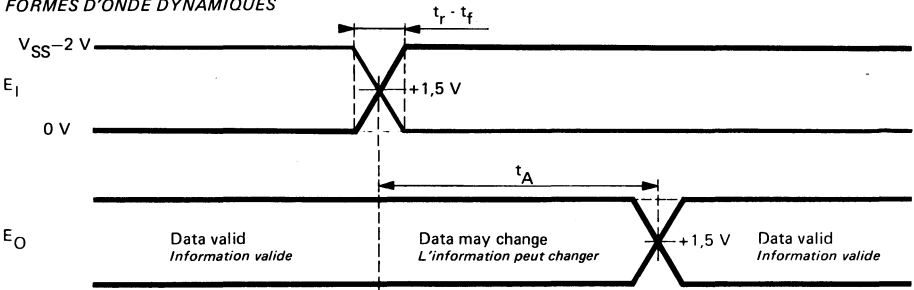
Note 2 : For third state configuration, output transistors are off and output impedance with respect to  $V_{SS}$  or  $V_{DD}$  is of several  $\text{M}\Omega$ .  
 Au 3ème état les transistors de sortie sont bloqués et l'impédance de sortie par rapport à  $V_{SS}$  ou  $V_{DD}$  est de plusieurs  $\text{M}\Omega$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES*

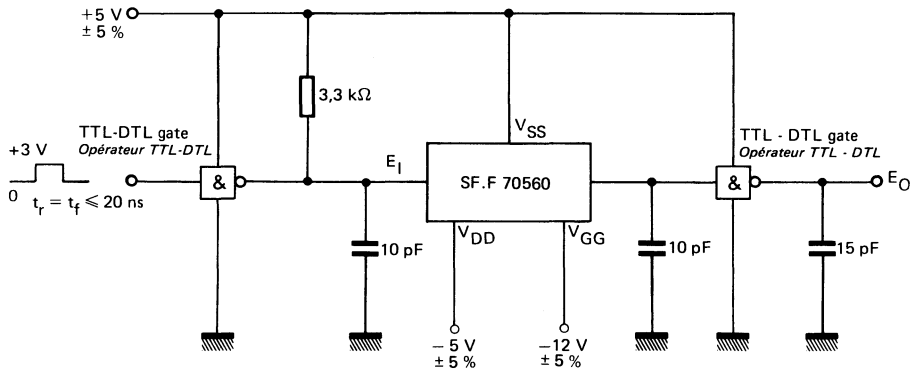
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES   | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE                                                                | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                            |                       |                                                                                                        | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                                        | $t_A$                 | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                         |                   | 750  | 1200 | ns              |
| Chip inhibit and chip select time<br><i>Temps d'établissement et de levée d'inhibition</i> | $t_{CI} \cdot t_{CS}$ | See timing diagram and test conditions<br><i>Voir le diagramme des temps et les conditions de test</i> |                   | 450  | 850  | ns              |
| Input capacitance (Note 3)<br><i>Capacité d'entrée</i>                                     | $C_{IB}$              | $f = 1 \text{ MHz} \quad V_I = V_{SS}$                                                                 |                   | 5    | 8    | pF              |

Note 3 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
*Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.*

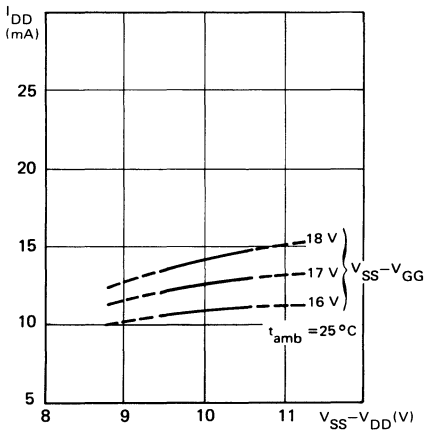
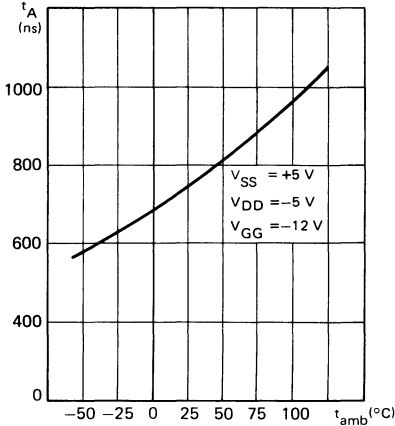
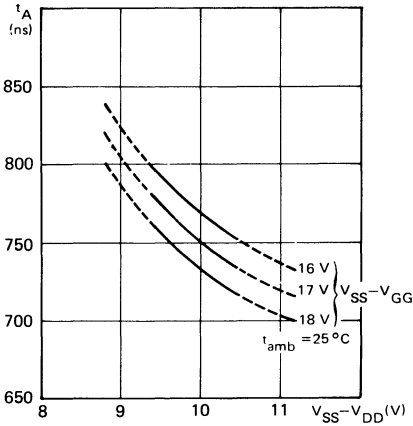
**DYNAMIC WAVEFORMS**  
*FORMES D'ONDE DYNAMIQUES*



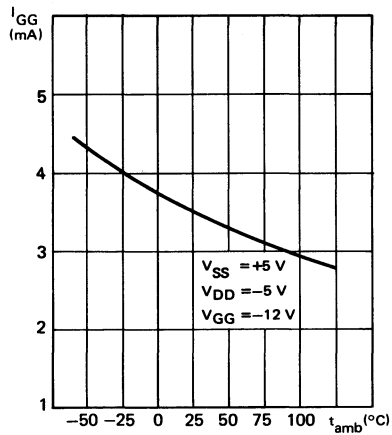
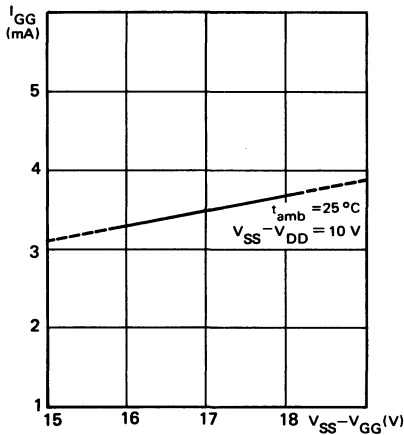
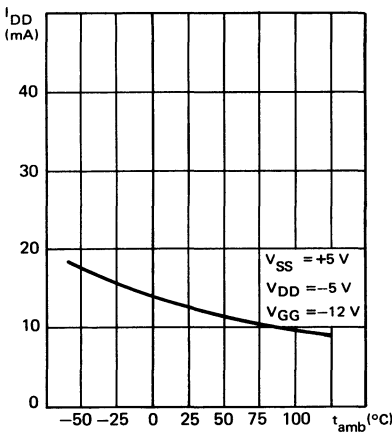
**DYNAMIC TEST CIRCUIT**  
*MONTAGE DE TESTS DYNAMIQUES*



TYPICAL CURVES  
COURBES TYPIQUES



**TYPICAL CURVES**  
*COURBES TYPIQUES*



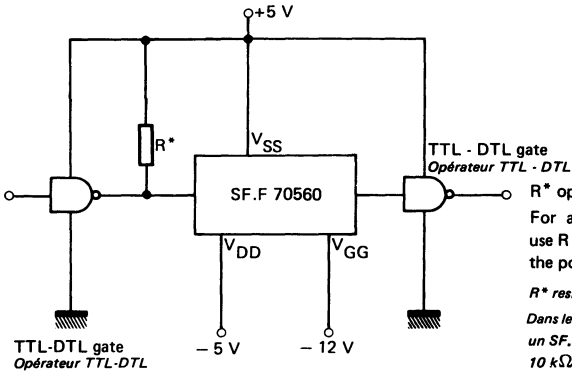


## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

#### TTL - DTL COMPATIBILITY

#### COMPATIBILITE TTL - DTL

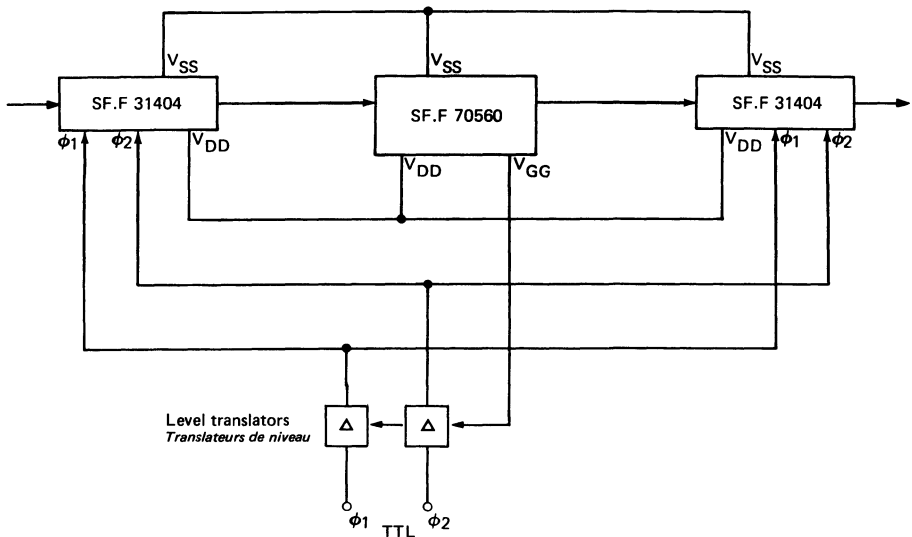


$R^*$  optional resistor (improved noise immunity)  
For an open collector driving gate (i.e. SF.C 401) use R values from  $350\ \Omega$  to  $10\ k\Omega$ , depending from the power and speed requirements.

$R^*$  résistance facultative (améliore l'immunité aux bruits)  
Dans le cas d'un opérateur d'entrée à collecteur ouvert (tel un SF.C 401) utiliser une valeur comprise entre  $350\ \Omega$  et  $10\ k\Omega$  en fonction du critère vitesse consommation recherché.

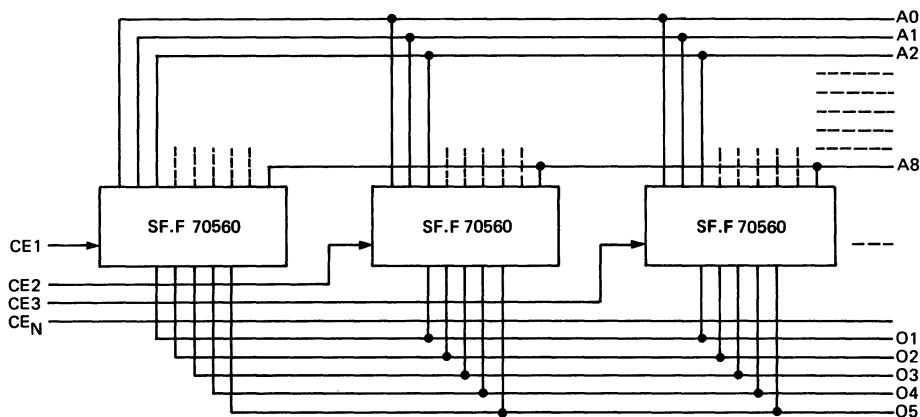
#### MOS - MOS APPLICATION

#### APPLICATION MOS - MOS



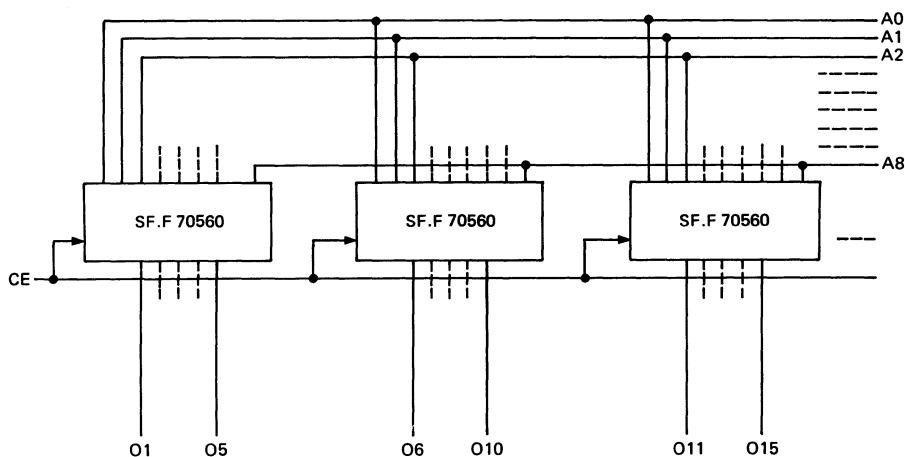
## MEMORY EXPANSION EXTENSION DE CAPACITE

— 512 x N WORDS OF 5 BIT  
512 x N MOTS DE 5 BITS



Note : The maximum number of "and wired" outputs depends on speed requirement (C Load)  
*Le nombre maximal de sorties câblées ensemble dépend de la vitesse désirée (charge capacitive)*

— 512 WORDS OF 5 x N BIT  
512 MOTS DE 5 x N BITS



**2048 BIT READ ONLY MEMORIES (512 x 4 OR 256 x 8)**  
**MEMOIRES MORTES 2048 BITS (512 x 4 OU 256 x 8)**

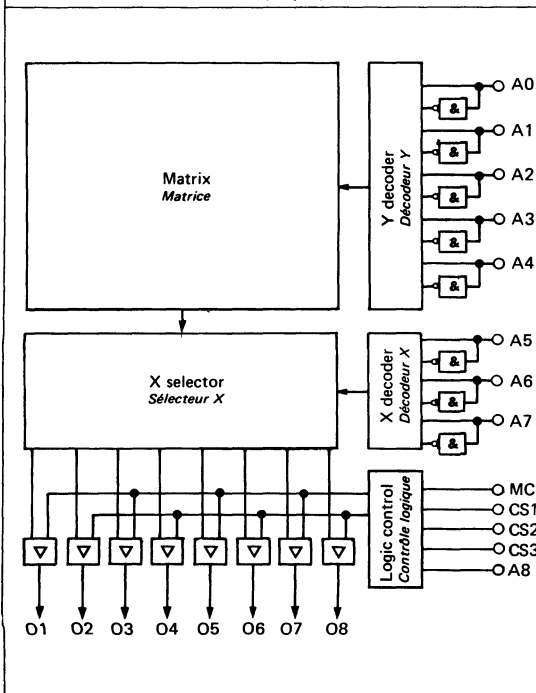
**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

| Type          | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>ambiante de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Power supplies<br><i>Tensions d'alimentation</i> |      |             |       |             |       |
|---------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|-------------|-------|-------------|-------|
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | $V_{SS}(V)$                                      |      | $V_{DD}(V)$ |       | $V_{GG}(V)$ |       |
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | min.                                             | max. | min.        | max.  | min.        | max.  |
| SF.F 70611 KM | MP-186                    | -55°C, +125°C                                                                                         | -65°C, +150°C                                         | 4,75                                             | 5,25 | -5,25       | -4,75 | -12,6       | -11,4 |
| SF.F 70611 KT | MP-186                    | -25°C, +85°C                                                                                          | -65°C, +150°C                                         | 4,75                                             | 5,25 | -5,25       | -4,75 | -12,6       | -11,4 |

- 3 chip select inputs coded on custom requirement

- 3 entrées d'inhibition codées à la demande du client

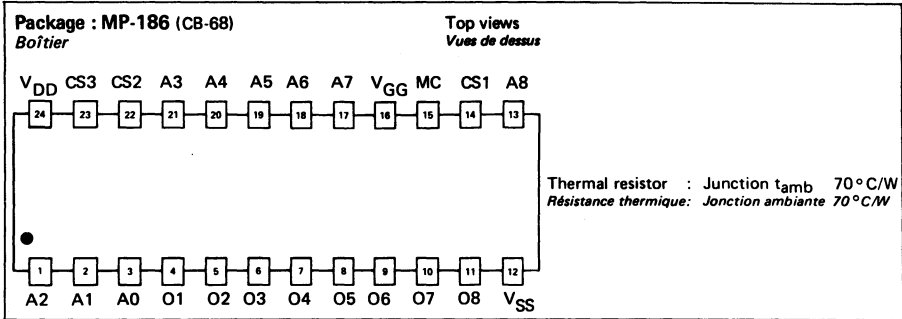
**Functionnal diagram**  
**Schéma synoptique**



**Principal features**  
**Données principales**

- 512 x 4 or 256 x 8 configuration
- Static operation. No clocks
- Fully decoded
- TTL - DTL direct compatibility
- Three state outputs
- Chip enable output control
- 3 chip select inputs
- 250 mW typical
- 700 ns typical access time
- +5 V, -5 V, -12 V power supplies (see note 1)
- Configuration 512 x 4 ou 256 x 8
- Entièrement statique. Aucune horloge
- Adresses décodées
- Compatibilité directe avec circuit TTL - DTL
- Sorties trois états
- Contrôle des sorties par inhibition
- 3 entrées d'inhibition
- 250 mW typique
- Temps d'accès typique 700 ns
- Alimentations +5 V, -5 V, -12 V (voir note 1)

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMOLES   | VALUES<br>VALEURS                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to $V_{SS}$<br>Tensions d'alimentation par rapport à $V_{SS}$ | $V_{DD}$<br>$V_{GG}$ | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$ |
| Voltage on any pin<br>Tension sur une broche quelconque                                   |                      | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$ |
| Operating temperature<br>Température de fonctionnement                                    |                      | KM -55°C → +125°C<br>KT -25°C → + 85°C           |
| Storage temperature<br>Température de stockage                                            |                      | -65°C → +150°C                                   |
| Lead temperature soldering (10 S)<br>Température de soudure des broches (10 S)            |                      | 300 °C                                           |

**SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)**  
**CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                   | SYMBOLS<br>SYMOLES | VALUES<br>VALEURS |              |                | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|
|                                                            |                    | MIN.              | TYP.         | MAX.           |                 |
| Drain power supply<br>Tension d'alimentation drain         | $V_{DD}$           | -5,25             | -5           | -4,75          | V               |
| Gate power supply<br>Tension d'alimentation grille         | $V_{GG}$           | -12,6             | -12          | -11,4          | V               |
| $V_{SS}$ power supply<br>Tension d'alimentation $V_{SS}$   | $V_{SS}$           | 4,75              | 5            | 5,25           | V               |
| Low level input voltage<br>Tension d'entrée à l'état bas   | $V_{IL}$           |                   |              | $V_{SS} - 4,2$ | V               |
| High level input voltage<br>Tension d'entrée à l'état haut | $V_{IH}$           | $V_{SS} - 2$      |              | $V_{SS} + 0,3$ | V               |
| Ambient temperature<br>Température ambiante                | $t_{amb}$          | -55<br>-25        | + 25<br>+ 25 | + 125<br>+ 85  | °C<br>°C        |

Note 1 : The SF.F 70611 K may operate in + 5 V, -12 V, -12 V configuration with an increase of power dissipation and without loss of performance.  
Le circuit SF.F 70611 K peut fonctionner en + 5 V, -12 V, -12 V avec une augmentation de la puissance dissipée et sans dégradation des performances.

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

(Note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                           | VALUES<br>VALEURS |      |                | UNITS<br>UNITES  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------|------------------|
|                                                                                                            |                     |                                                                                                                                                      | MIN.              | TYP. | MAX.           |                  |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                           | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{SS} - 10\text{ V}$<br>$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$<br>All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i> |                   |      | 1              | $\mu\text{A}$    |
| Dynamic input resistance at $V_{ILmax}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{ILmax}</math></i>   | $r_{DS(on)L}$       |                                                                                                                                                      | 10                |      |                | $\text{M}\Omega$ |
| Dynamic input resistance at $V_{IHmin}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IHmin}</math></i>   | $r_{DS(on)H}$       |                                                                                                                                                      |                   | 100  |                | $\text{k}\Omega$ |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>$\text{MOS} \rightarrow \text{TTL}$ | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                                                   | 2,4               |      |                | V                |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>$\text{MOS} \rightarrow \text{MOS}$ | $V_{OH}$            | $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>10 M<math>\Omega</math> à la masse</i>                                                                           | $V_{SS}$<br>-1    |      |                | V                |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>$\text{MOS} \rightarrow \text{TTL}$   | $V_{OL}$            | $I_{OL} = 1,6\text{ mA}$                                                                                                                             |                   |      | 0,4            | V                |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>$\text{MOS} \rightarrow \text{MOS}$   | $V_{OL}$            | $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>10 M<math>\Omega</math> à la masse</i>                                                                           |                   |      | $V_{SS}$<br>-8 | V                |
| $V_{DD}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math></i>                      | $I_{DD}$            | Outputs with $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 M<math>\Omega</math> à la masse</i>                                         |                   | 16   | 27             | mA               |
| $V_{GG}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math></i>                      | $I_{GG}$            | Outputs with $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 M<math>\Omega</math> à la masse</i>                                         |                   | 5    | 9              | mA               |
| Power dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                                             | $P_{tot}$           | Outputs with $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 M<math>\Omega</math> à la masse</i>                                         |                   | 250  | 630            | mW               |

Note 2 : For third state configuration, output transistors are off and output impedance with respect to  $V_{SS}$  or  $V_{DD}$  is of several  $\text{M}\Omega$ .

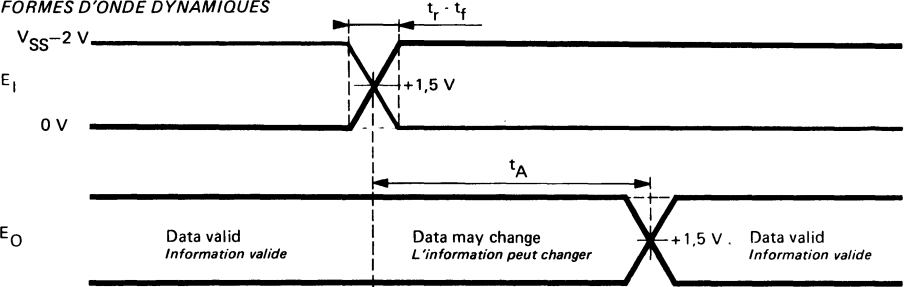
Au 3ème état les transistors de sortie sont bloqués et l'impédance de sortie par rapport à  $V_{SS}$  ou  $V_{DD}$  est de plusieurs  $\text{M}\Omega$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

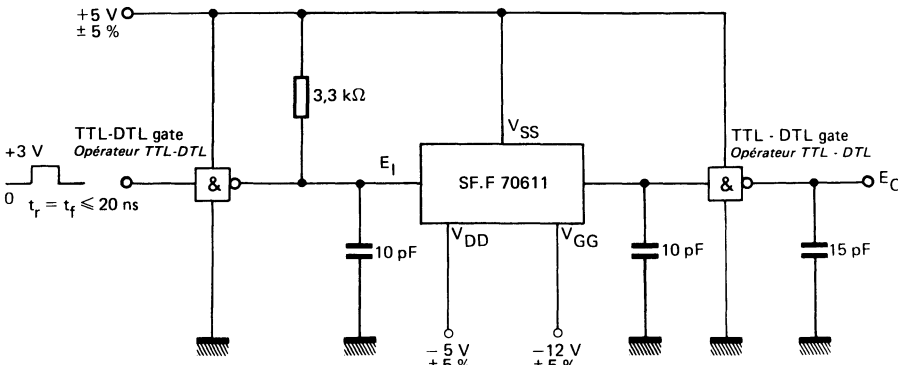
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE                                                                | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                            |                     |                                                                                                        | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                                        | $t_A$               | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                         |                   | 700  | 1100 | ns              |
| Chip inhibit and chip select time<br><i>Temps d'établissement et de levée d'inhibition</i> | $t_{CI} - t_{CS}$   | See timing diagram and test conditions<br><i>Voir le diagramme des temps et les conditions de test</i> |                   | 500  | 900  | ns              |
| Input capacitance (Note 3)<br><i>Capacité d'entrée</i>                                     | $C_{IB}$            | $f = 1\text{ MHz} \quad V_I = V_{SS}$                                                                  |                   | 5    | 8    | pF              |

Note 3 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
*Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.*

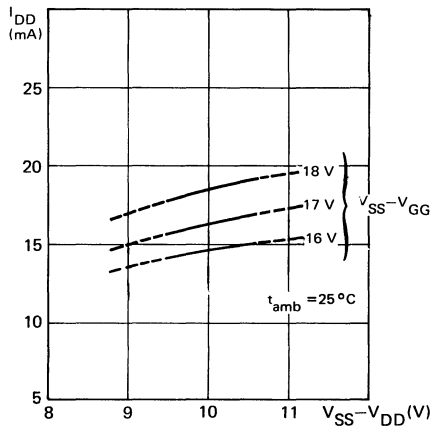
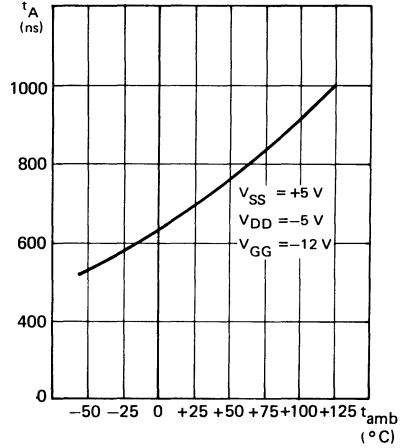
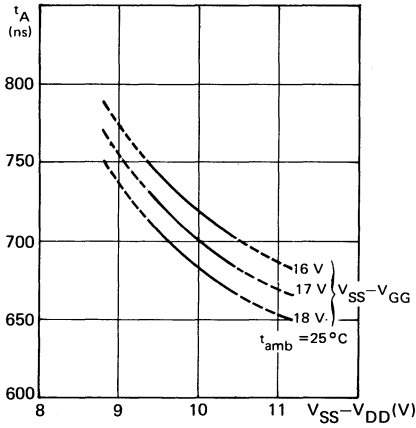
**DYNAMIC WAVEFORMS**  
**FORMES D'ONDE DYNAMIQUES**



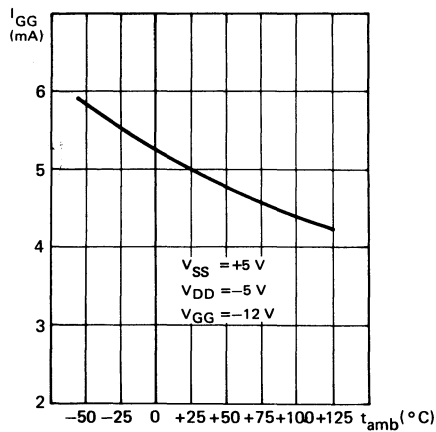
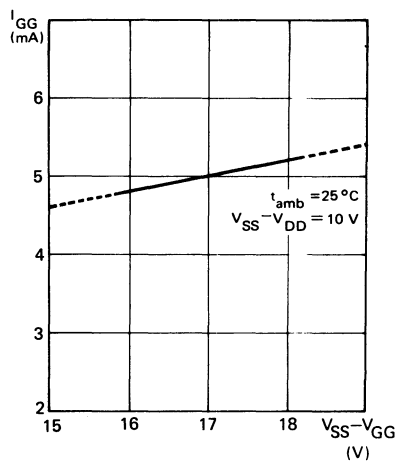
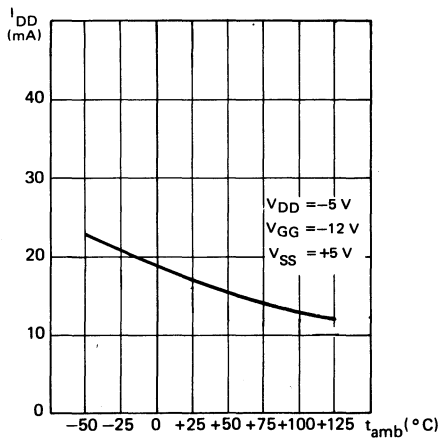
**DYNAMIC TEST CIRCUIT**  
**MONTAGE DE TESTS DYNAMIQUES**



**TYPICAL CURVES**  
*COURBES TYPIQUES*



TYPICAL CURVES  
COURBES TYPIQUES



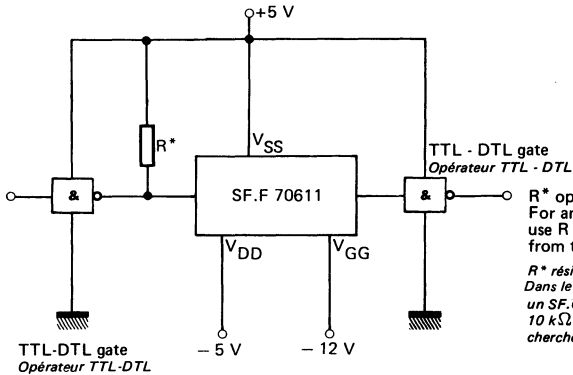


# TYPICAL APPLICATIONS

## APPLICATIONS TYPIQUES

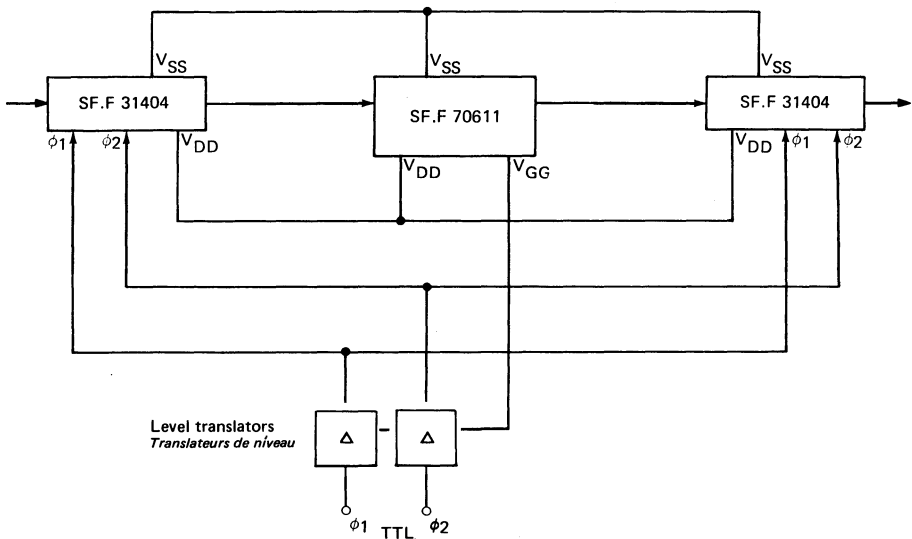
### TTL - DTL COMPATIBILITY

#### COMPATIBILITE TTL - DTL



### MOS - MOS APPLICATION

#### APPLICATION MOS - MOS



## – 512 x 4 OR 256 x 8 CONFIGURATION CONFIGURATION 512 x 4 OU 256 x 8

256 x 8      A8 =  $V_{IL}$   
              MC =  $V_{IH}$

512 x 4      A8 = 9th address  
                            9ème adresse  
              MC =  $V_{IL}$

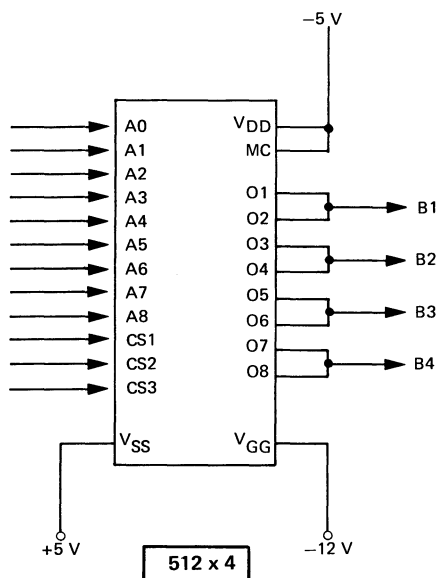
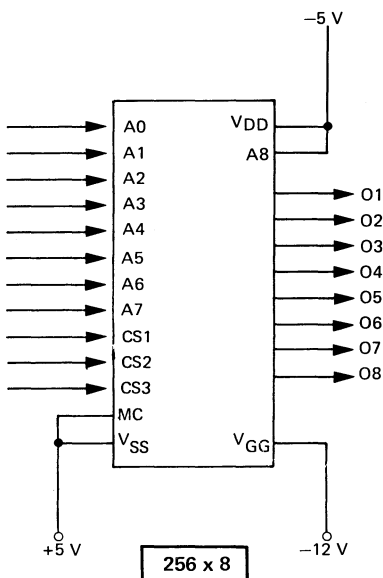
A8 =  $V_{IL}$  Enables the even outputs (O2, O4 . . . . O8)  
*Valide les sorties paires (O2, O4 . . . . O8)*

A8 =  $V_{IH}$  Enables the odd outputs (O1, O3 . . . . O7)  
*Valide les sorties impaires (O1, O3 . . . . O7)*

In this configuration connect O1 to O2, O3 to O4, O5 to O6, O7 to O8  
*Dans cette configuration relier O1 à O2, O3 à O4, O5 à O6, O7 à O8*

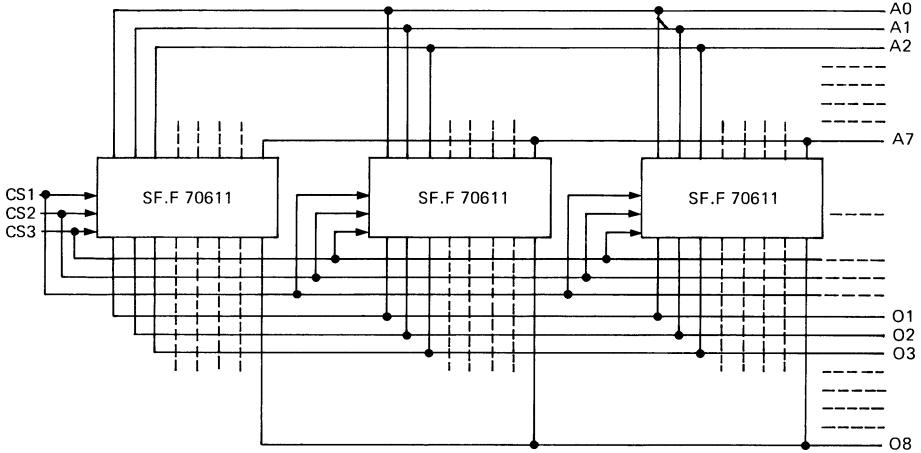
“CS1, CS2, CS3”      Selected : outputs enabled  
*Sélectionné : sorties validées*

“CS1, CS2, CS3”      Unselected : outputs in third state  
*Non sélectionné : sorties au 3ème état*



## MEMORY EXPANSION EXTENSION DE CAPACITE

— 256 x N WORDS OF 8 BIT  
256 x N MOTS DE 8 BITS



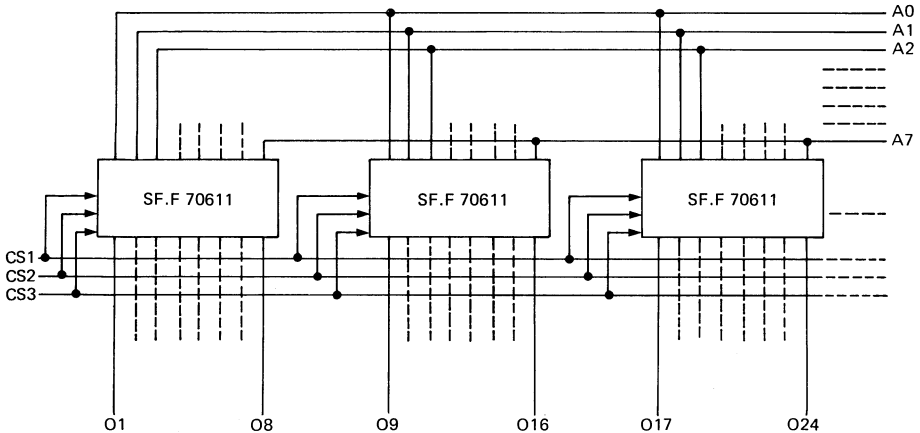
Note : The maximum number of "and wired" outputs depends on speed requirement (C Load)

*Le nombre maximal de sorties câblées ensemble dépend de la vitesse désirée (charge capacitive)*

Combinations "CS1, CS2, CS3" per package must be all different. So it is possible to drive 8 packages without external logic.

*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3" des boîtiers doivent être différentes. Ainsi il est possible de travailler sur 8 boîtiers sans logique extérieure.*

— 256 WORDS OF 8 x N BIT  
256 MOTS DE 8 x N BITS



Note : Combinations "CS1, CS2, CS3" per package must be all identical

*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3" des boîtiers doivent être identiques.*



# 4096 BIT READ ONLY MEMORIES (1024 x 4 OU 512 x 8)

## MEMOIRES MORTES 4096 BITS (1024 x 4 OU 512 x 8)

### BASIC CHARACTERISTICS

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

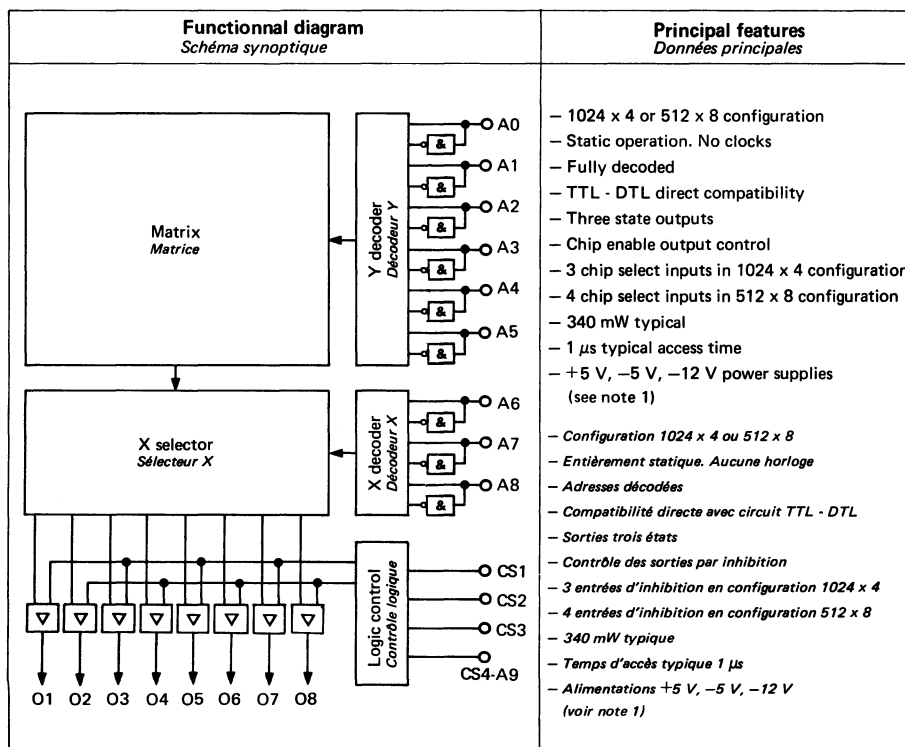
| Type          | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Power supplies<br>Tensions d'alimentation |      |                     |       |                     |       |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|---------------------|-------|---------------------|-------|
|               |                    |                                                                                               |                                                | V <sub>SS</sub> (V)                       |      | V <sub>DD</sub> (V) |       | V <sub>GG</sub> (V) |       |
|               |                    |                                                                                               |                                                | min.                                      | max. | min.                | max.  | min.                | max.  |
| SF.F 70612 KM | MP-186             | -55°C, +125°C                                                                                 | -65°C, +150°C                                  | 4,75                                      | 5,25 | -5,25               | -4,75 | -12,6               | -11,4 |
| SF.F 70612 KT | MP-186             | -25°C, +85°C                                                                                  | -65°C, +150°C                                  | 4,75                                      | 5,25 | -5,25               | -4,75 | -12,6               | -11,4 |

— 3 chip select inputs coded on custom requirement  
in 1024 x 4 configuration

— 4 chip select inputs coded on custom requirement  
in 512 x 8 configuration

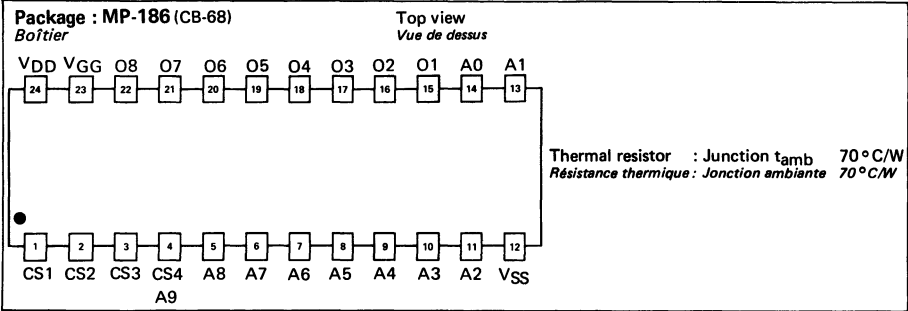
— 3 entrées d'inhibition codées à la demande du client  
en configuration 1024 x 4

— 4 entrées d'inhibition codées à la demande du client  
en configuration 512 x 8



PIN CONFIGURATION

BROCHAGE



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLLES | VALUES<br>VALEURS                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to $V_{SS}$<br>Tensions d'alimentation par rapport à $V_{SS}$ | $V_{DD}$<br>$V_{GG}$ | $V_{SS} - 20 \text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3 \text{ V}$ |
| Voltage on any pin<br>Tension sur une broche quelconque                                   |                      | $V_{SS} - 20 \text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3 \text{ V}$ |
| Operating temperature<br>Température de fonctionnement                                    | KM<br>KT             | -55°C → +125°C<br>-25°C → +85°C                    |
| Storage temperature<br>Température de stockage                                            |                      | -65°C → +150°C                                     |
| Lead temperature soldering (10 S)<br>Température de soudure des broches (10 S)            |                      | 300 °C                                             |

SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLLES           | VALUES<br>VALEURS |              |                | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|
|                                                            |                                | MIN.              | TYP.         | MAX.           |                 |
| $V_{SS}$ power supply<br>Tension d'alimentation $V_{SS}$   | $V_{SS}$                       | 4,75              | 5            | 5,25           | V               |
| Drain power supply<br>Tension d'alimentation drain         | $V_{DD}$                       | -5,25             | -5           | -4,75          | V               |
| Gate power supply<br>Tension d'alimentation grille         | $V_{GG}$                       | -12,6             | -12          | -11,4          | V               |
| Low level input voltage<br>Tension d'entrée à l'état bas   | $V_{IL}$                       |                   |              | $V_{SS} - 4,2$ | V               |
| High level input voltage<br>Tension d'entrée à l'état haut | $V_{IH}$                       | $V_{SS} - 2$      |              | $V_{SS} + 0,3$ | V               |
| Ambient temperature<br>Température ambiante                | SF.F 70612 KM<br>SF.F 70612 KT | -55<br>-25        | + 25<br>+ 25 | +125<br>+ 85   | °C<br>°C        |

Note 1 : The SF.F 70612 K may operate in + 5 V, -12 V, -12 V configuration with an increase of power dissipation and without loss of performance.  
Le circuit SF.F 70612 K peut fonctionner en + 5 V, -12 V, -12 V avec une augmentation de la puissance dissipée et sans dégradation des performances.

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

(Note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                        | VALUES<br>VALEURS |      |              | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|--------------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                   | MIN.              | TYP. | MAX.         |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{SS} - 10\text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$<br>All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i> |                   |      | 1            | $\mu\text{A}$   |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\longrightarrow$ TTL              | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                                                | 2,4               |      |              | V               |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\longrightarrow$ MOS              | $V_{OH}$            | 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                                                 | $V_{SS} - 1$      |      |              | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\longrightarrow$ TTL                | $V_{OL}$            | $I_{OL} = 1,6\text{ mA}$                                                                                                                          |                   |      | 0,4          | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\longrightarrow$ MOS                | $V_{OL}$            | 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                                                 |                   |      | $V_{SS} - 8$ | V               |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                               |                   | 7    | 13           | mA              |
| $V_{GG}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i> | $I_{GG}$            | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                               |                   | 16   | 28           | mA              |
| Power dissipation<br><i>Dissipation de puissance</i>                                                          | $P_{tot}$           | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                               |                   | 340  | 630          | mW              |

Note 2 : For third state configuration, output transistors are off and output impedance with respect to  $V_{SS}$  or  $V_{DD}$  is of several  $\text{M}\Omega$ .

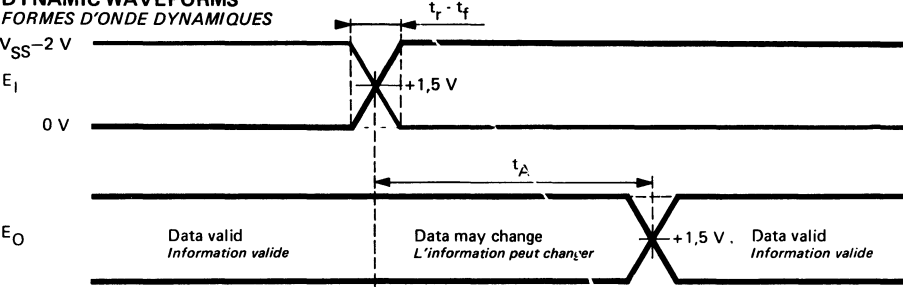
Au 3ème état les transistors de sortie sont bloqués et l'impédance de sortie par rapport à  $V_{SS}$  ou  $V_{DD}$  est de plusieurs  $\text{M}\Omega$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

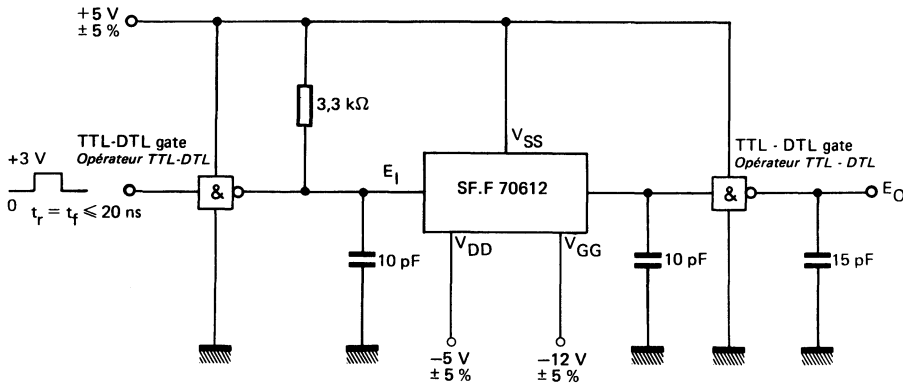
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES   | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE                                                                | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                            |                       |                                                                                                        | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                                        | $t_A$                 | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                         |                   | 1000 | 1500 | ns              |
| Chip inhibit and chip select time<br><i>Temps d'établissement et de levée d'inhibition</i> | $t_{CI} \cdot t_{CS}$ | See timing diagram and test conditions<br><i>Voir le diagramme des temps et les conditions de test</i> |                   | 700  | 1000 | ns              |
| Input capacitance (Note 3)<br><i>Capacité d'entrée</i>                                     | $C_{IB}$              | $f = 1 \text{ MHz} \quad V_I = V_{SS}$                                                                 |                   | 5    | 8    | pF              |

Note 3 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
*Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.*

**DYNAMIC WAVEFORMS**  
**FORMES D'ONDE DYNAMIQUES**

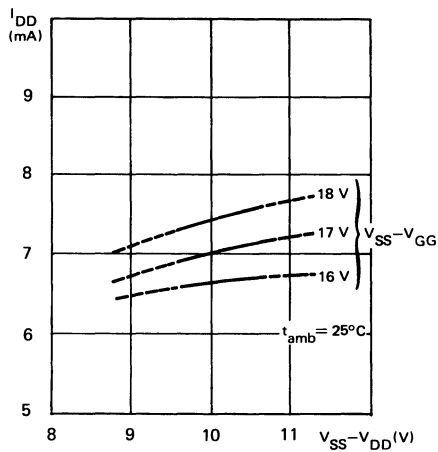
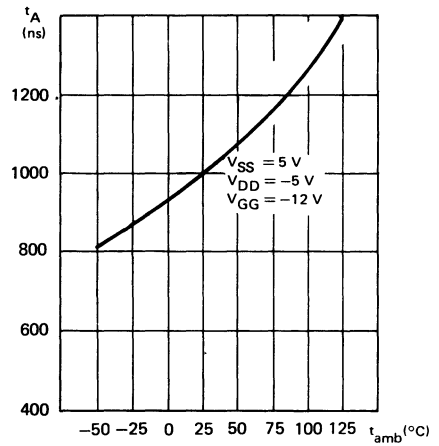
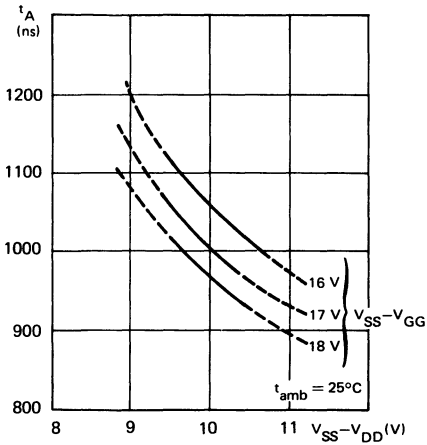


**DYNAMIC TEST CIRCUIT**  
**MONTAGE DE TESTS DYNAMIQUES**

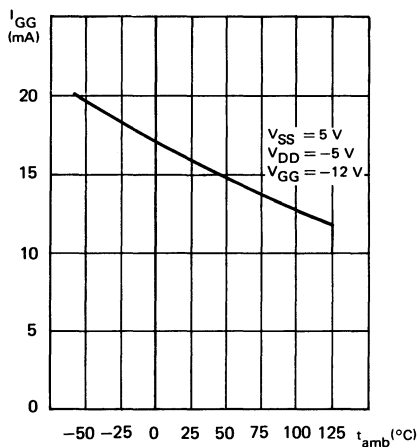
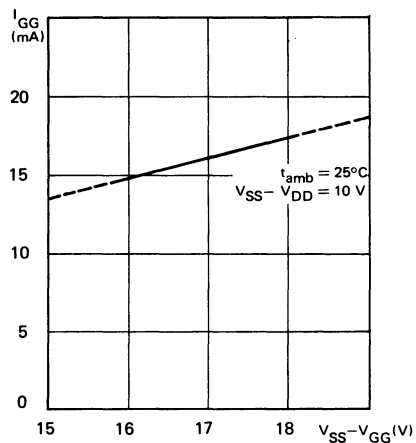
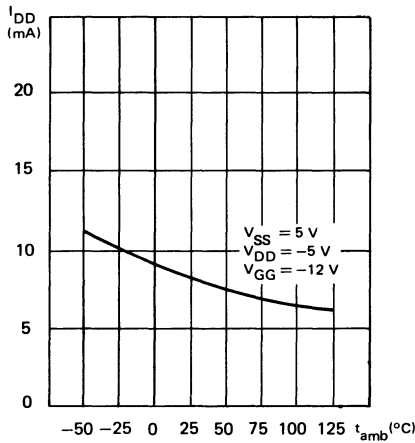




**TYPICAL CURVES**  
**COURBES TYPIQUES**



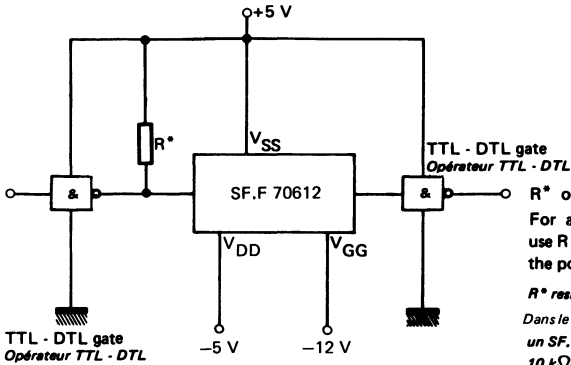
TYPICAL CURVES  
COURBES TYPIQUES



## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

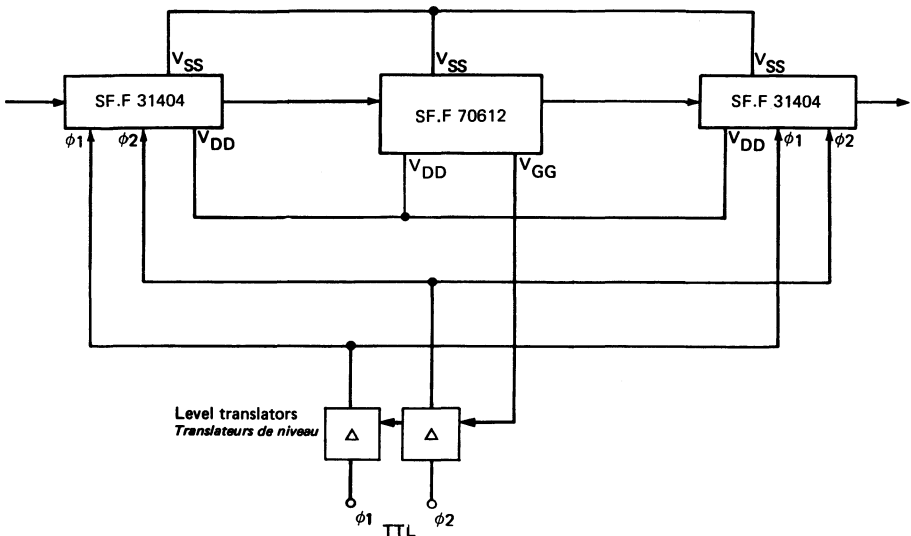
**- TTL - DTL COMPATIBILITY**  
*COMPATIBILITE TTL - DTL*



**R\*** optional resistor (improved noise immunity)  
For an open collector driving gate (i.e. SF.C 401 )  
use R values from 350  $\Omega$  to 10 k $\Omega$ , depending from  
the power and speed requirements.

*R\* : résistance facultative (améliore l'immunité aux bruits)  
Dans le cas d'un opérateur d'entrée à collecteur ouvert (tel  
un SF.C 401) utiliser une valeur comprise entre 350  $\Omega$  et  
10 k $\Omega$  en fonction du critère vitesse consommation recher-  
ché.*

– MOS · MOS APPLICATION  
APPLICATION MOS · MOS



## — 1024 x 4 OR 512 x 8 CONFIGURATION CONFIGURATION 1024 x 4 OU 512 x 8

512x8 A9 . CS4 line operate like a chip select line CS4  
*L'entrée A9 . CS4 est une entrée d'inhibition CS4*

1024x4 A9 . CS4 line is the 10 th address A9  
*L'entrée A9 . CS4 est l'entrée de la 10ème adresse A9*

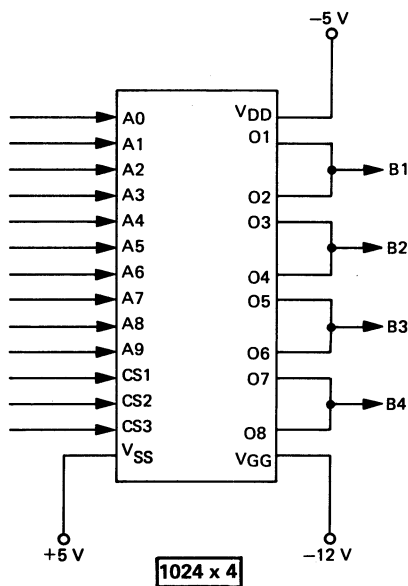
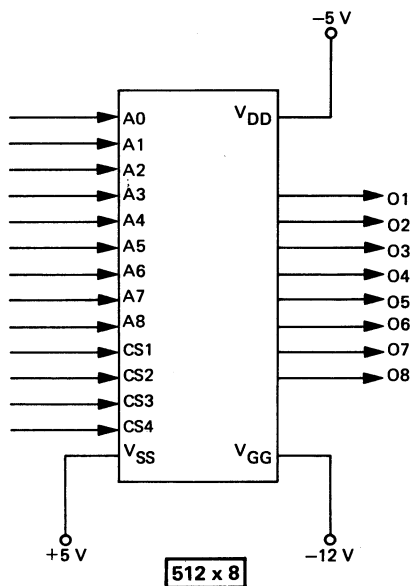
A9 =  $V_{IL}$  Enables the odd outputs (O1, O4 .... O8)  
*Valide les sorties paires (O1, O4 . . . . O8)*

A9 =  $V_{IH}$  Enables the even outputs (O1, O3 .... O7)  
*Valide les sorties impaires (O1, O3 . . . . O7)*

In this configuration connect O1 to O2, O3 to O4, O5 to O6, O7 to O8  
*Dans cette configuration relier O1 à O2, O3 à O4, O5 à O6, O7 à O8*

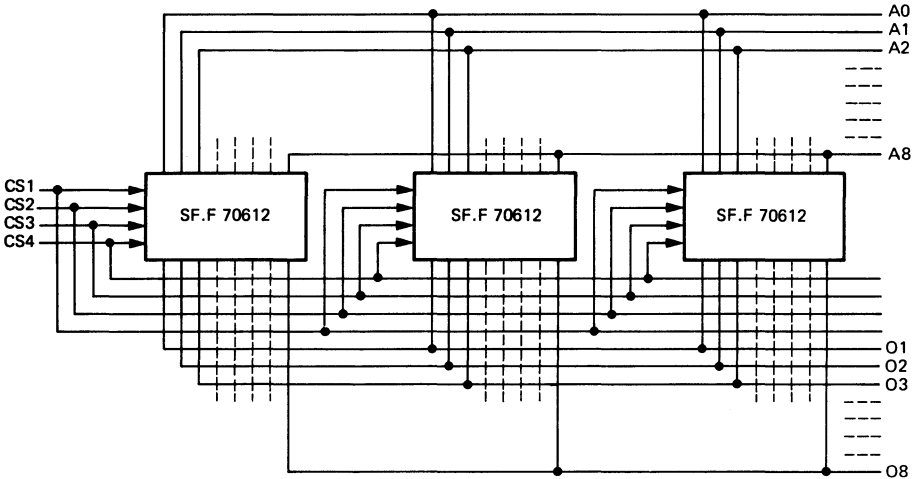
"CS1 CS2 CS3 CS4" Selected : outputs enabled  
*Sélectionné : sorties validées*

"CS1 CS2 CS3 CS4" Unselected : outputs in third state  
*Non sélectionné : sorties au 3ème état*



# **MEMORY EXPANSION** **EXTENSION DE CAPACITE**

- 512 WORDS OF 8 x N BIT  
512 MOTS DE 8 x N BITS



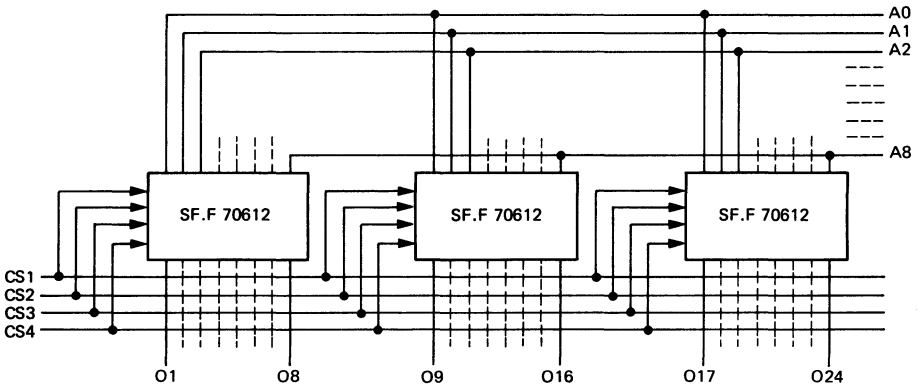
**Note :** The maximum number of "and wired" outputs depends on speed requirement (C Load)

*Le nombre maximal de sorties câblées ensemble dépend de la vitesse désirée (charge capacitive)*

Combinations "CS1, CS2, CS3, CS4" per package must be all different. So it is possible to drive 16 packages without external logic

*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3, CS4" des boîtiers doivent être différentes. Ainsi il est possible de travailler sur 16 boîtiers sans logique extérieure.*

- 512 x N WORDS OF 8 BIT  
512 x N MOTS DE 8 BITS

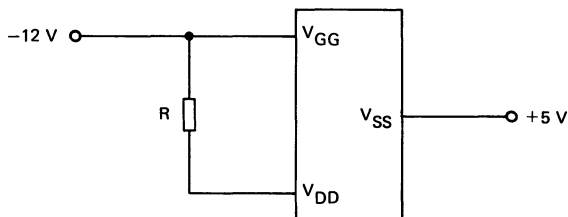


**Note :** Combinations "CS1, CS2, CS3, CS4" per package must be all identical

*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3, CS4" des boîtiers doivent être identiques*

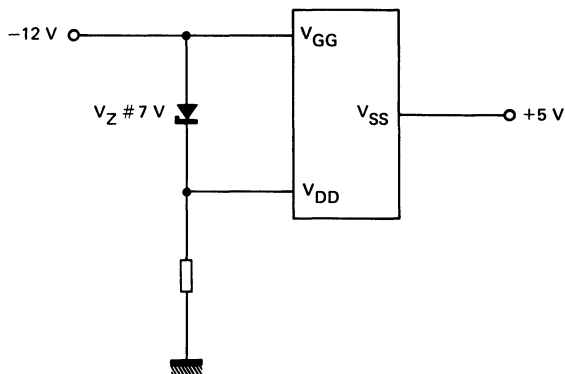
## – POWER SAVER ECONOMIE DE PUISSANCE

- 1) - For small memory array  
*Pour des mémoires de faible capacité*



\*  $R$  : Assume  $V_{DD} \neq -5\text{ V}$  i.e. for typical values  $R \neq 1,5\text{ k}\Omega$  for one case.  
*Assurer  $V_{DD} \neq -5\text{ V}$  c'est-à-dire pour les valeurs typiques  $R \neq 1,5\text{ k}\Omega$  pour un boîtier.*

- 2) - For large memory array  
*Pour des mémoires de forte capacité*



**2560 BIT READ ONLY MEMORIES (512 x 5 OR 256 x 10)**  
**MEMOIRES MORTES 2560 BITS (512 x 5 OU 256 x 10)**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

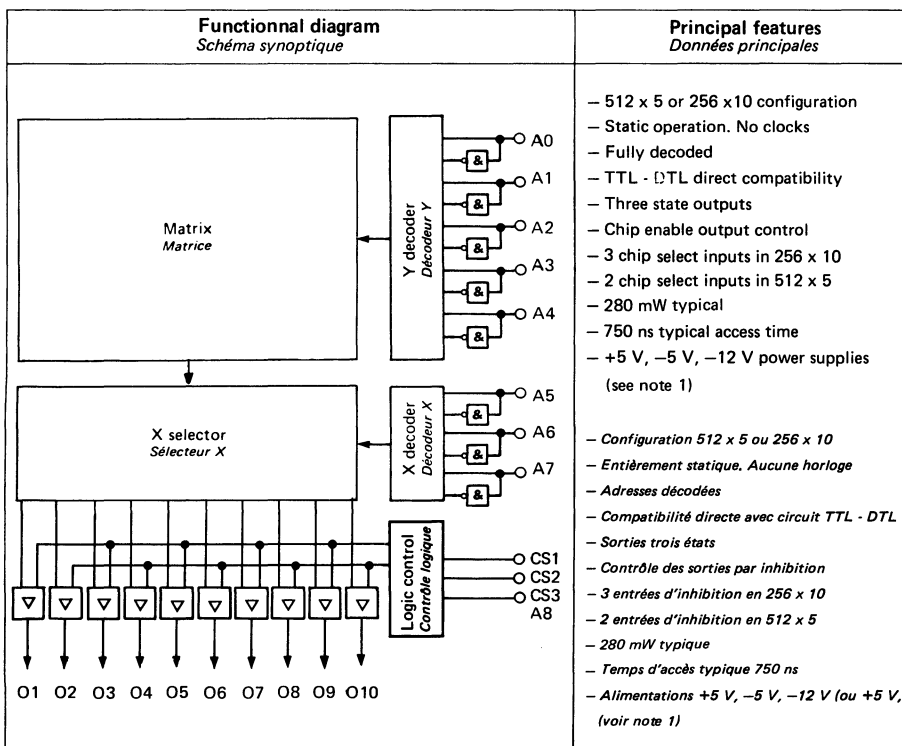
| Type          | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>ambiante de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Power supplies<br><i>Tensions d'alimentation</i> |      |             |       |             |       |
|---------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|-------------|-------|-------------|-------|
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | $V_{SS}(V)$                                      |      | $V_{DD}(V)$ |       | $V_{GG}(V)$ |       |
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | min.                                             | max. | min.        | max.  | min.        | max.  |
| SF.F 70660 KM | MP-186                    | -55°C, + 125°C                                                                                        | -65°C, + 150°C                                        | 4,75                                             | 5,25 | -5,25       | -4,75 | -12,6       | -11,4 |
| SF.F 70660 KT | MP-186                    | -25°C, + 85°C                                                                                         | -65°C, + 150°C                                        | 4,75                                             | 5,25 | -5,25       | -4,75 | -12,6       | -11,4 |

— 3 chip select inputs coded on custom requirement  
in 256 x 10 configuration

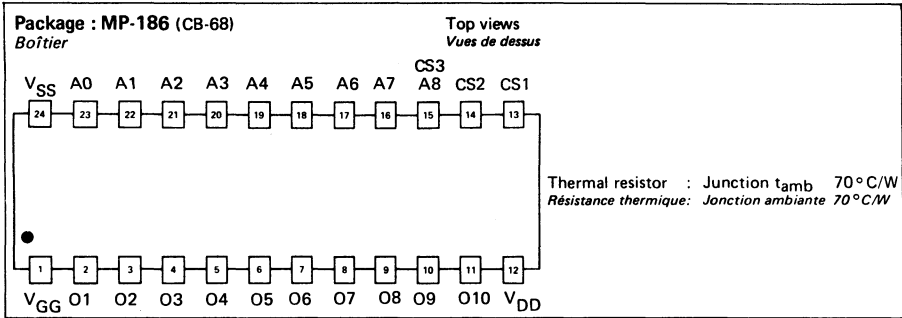
— 2 chip select inputs coded on custom requirement  
in 512 x 5 configuration

— 3 entrées d'inhibition codées à la demande du client dans la  
configuration 256 x 10

— 2 entrées d'inhibition codées à la demande du client dans la  
configuration 512 x 5



PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                  | SYMBOLS<br>SYMBOLES  | VALUES<br>VALEURS                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to $V_{SS}$<br>Tensions d'alimentation par rapport à $V_{SS}$ | $V_{DD}$<br>$V_{GG}$ | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                                      |
| Voltage on any pin<br>Tension sur une broche quelconque                                   |                      | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                                      |
| Operating temperature<br>Température de fonctionnement                                    |                      | KM $-55^{\circ}\text{C} \rightarrow +125^{\circ}\text{C}$<br>KT $-25^{\circ}\text{C} \rightarrow +85^{\circ}\text{C}$ |
| Storage temperature<br>Température de stockage                                            |                      | $-65^{\circ}\text{C} \rightarrow +150^{\circ}\text{C}$                                                                |
| Lead temperature soldering (10 S)<br>Température de soudure des broches (10 S)            |                      | 300 °C                                                                                                                |

SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)  
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                     |                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS  |              |                      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|--------------|----------------------|-----------------|
|                                                                              |                                |                     | MIN.               | TYP.         | MAX.                 |                 |
| Drain power supply<br><i>Tension d'alimentation drain</i>                    |                                | V <sub>DD</sub>     | −5,25              | −5           | −4,75                | V               |
| Gate power supply<br><i>Tension d'alimentation grille</i>                    |                                | V <sub>GG</sub>     | −12,6              | −12          | −11,4                | V               |
| V <sub>SS</sub> power supply<br><i>Tension d'alimentation V<sub>SS</sub></i> |                                | V <sub>SS</sub>     | 4,75               | 5            | 5,25                 | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>              |                                | V <sub>IL</sub>     |                    |              | V <sub>SS</sub> −4,2 | V               |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>            |                                | V <sub>IH</sub>     | V <sub>SS</sub> −2 |              | V <sub>SS</sub> +0,3 | V               |
| Ambient temperature<br><i>Température ambiante</i>                           | SF.F 70660 KM<br>SF.F 70660 KT | t <sub>amb</sub>    | −55<br>−25         | + 25<br>+ 25 | + 125<br>+ 85        | °C<br>°C        |

Note 1 : The SF.F 70660 K may operate in + 5 V, -12 V, -12 V configuration with an increase of power dissipation and without loss of performance.  
Le circuit SF.F 70660 K peut fonctionner en + 5 V, -12 V, -12 V avec une augmentation de la puissance dissipée et sans dégradation des performances.



**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

(Note 2)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                       | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                           | VALUES<br>VALEURS |      |                | UNITS<br>UNITES  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------|------------------|
|                                                                                                                |                     |                                                                                                                                                      | MIN.              | TYP. | MAX.           |                  |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                               | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{SS} - 10\text{ V}$<br>$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$<br>All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i> |                   |      | 1              | $\mu\text{A}$    |
| Dynamic input resistance at $V_{ILmax}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{ILmax}</math></i>       | $r_{DS(on)L}$       |                                                                                                                                                      | 10                |      |                | $\text{M}\Omega$ |
| Dynamic input resistance at $V_{IHmin}$<br><i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IHmin}</math></i>       | $r_{DS(on)H}$       |                                                                                                                                                      |                   | 100  |                | $\text{k}\Omega$ |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>$\text{MOS} \longrightarrow \text{TTL}$ | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                                                   | 2,4               |      |                | V                |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>$\text{MOS} \longrightarrow \text{MOS}$ | $V_{OH}$            | 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                                                    | $V_{SS}$<br>-1    |      |                | V                |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>$\text{MOS} \longrightarrow \text{TTL}$   | $V_{OL}$            | $I_{OL} = 1,6\text{ mA}$                                                                                                                             |                   |      | 0,4            | V                |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>$\text{MOS} \longrightarrow \text{MOS}$   | $V_{OL}$            | 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                                                    |                   |      | $V_{SS}$<br>-8 | V                |
| $V_{DD}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math></i>                          | $I_{DD}$            | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                  |                   | 17   | 29             | mA               |
| $V_{GG}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math></i>                          | $I_{GG}$            | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                  |                   | 6,5  | 11             | mA               |
| Power dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                                                 | $P_{tot}$           | Outputs with 10 $\text{M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par 10 <math>\text{M}\Omega</math> à la masse</i>                                  |                   | 280  | 500            | mW               |

Note 2 : For third state configuration, output transistors are off and output impedance with respect to  $V_{SS}$  or  $V_{DD}$  is of several  $\text{M}\Omega$ .

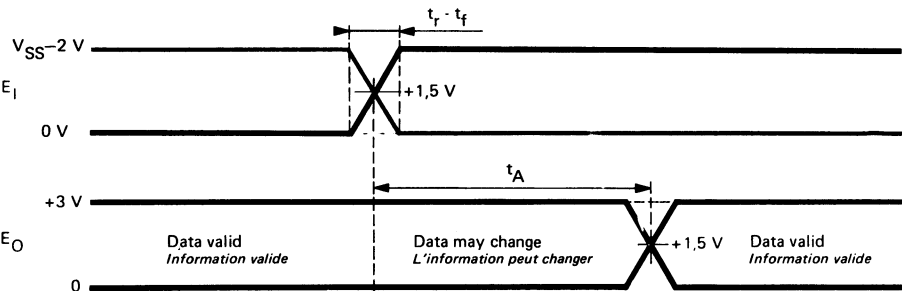
Au 3ème état les transistors de sortie sont bloqués et l'impédance de sortie par rapport à  $V_{SS}$  ou  $V_{DD}$  est de plusieurs  $\text{M}\Omega$ .

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

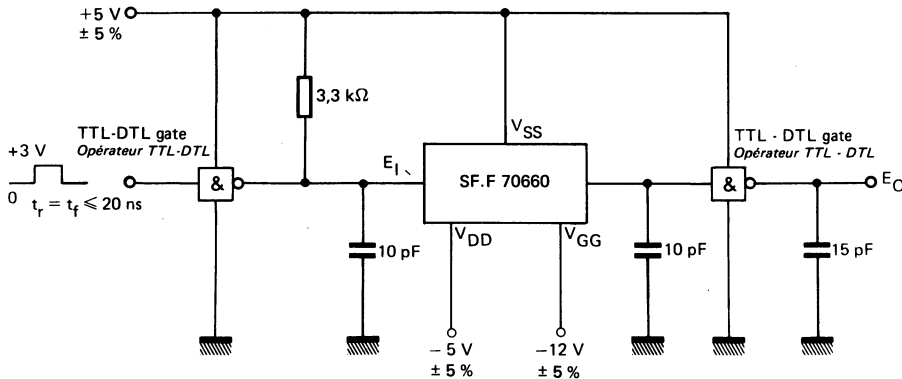
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES       | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE                                                                | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                            |                           |                                                                                                        | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                                        | $t_A$                     | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                         |                   | 750  | 1200 | ns              |
| Chip inhibit and chip select time<br><i>Temps d'établissement et de levée d'inhibition</i> | $t_{CI}^{\dagger} t_{CS}$ | See timing diagram and test conditions<br><i>Voir le diagramme des temps et les conditions de test</i> |                   | 500  | 900  | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>                                              | (Note 3) $C_{IB}$         | $f = 1\text{ MHz} \quad V_I = V_{SS}$                                                                  |                   | 5    | 8    | pF              |

Note 3 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
*Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.*

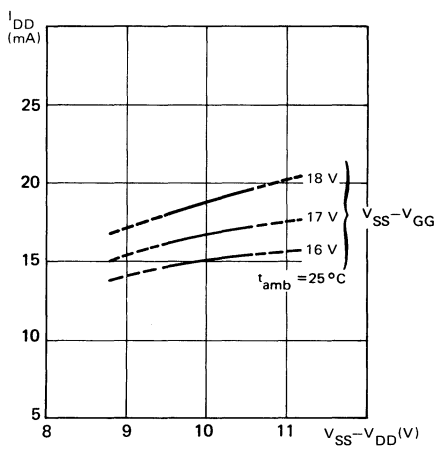
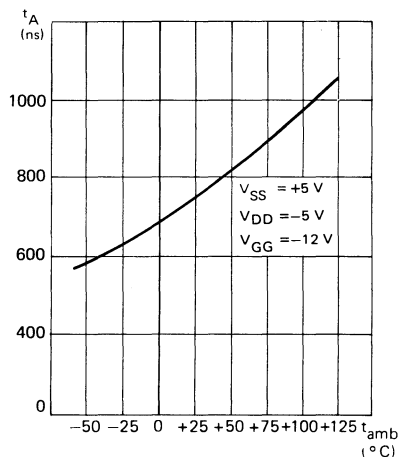
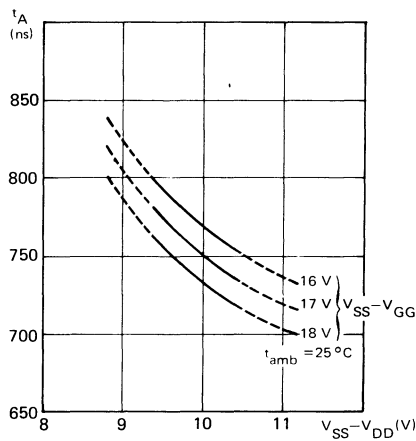
**DYNAMIC WAVEFORMS**  
**FORMES D'ONDE DYNAMIQUES**



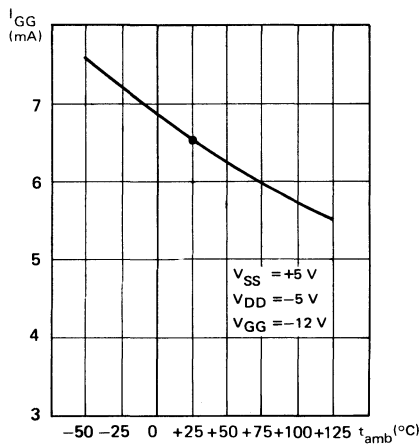
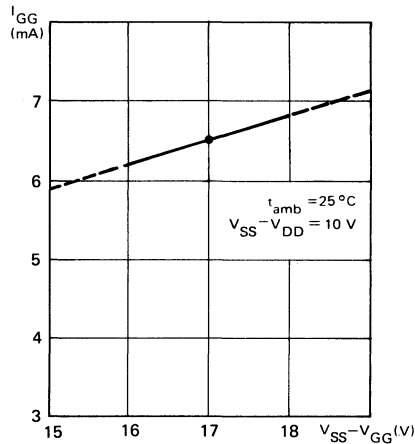
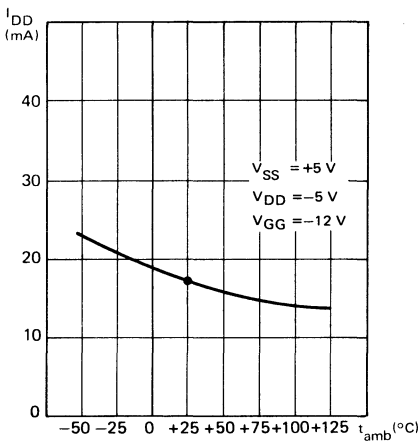
**DYNAMIC TEST CIRCUIT**  
**MONTAGE DE TESTS DYNAMIQUES**



TYPICAL CURVES  
COURBES TYPIQUES



**TYPICAL CURVES**  
*COURBES TYPIQUES*

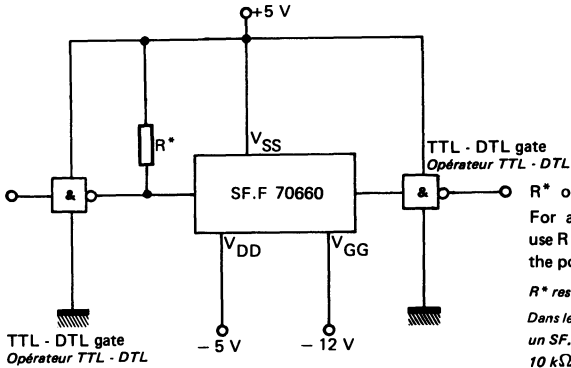


## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

#### - TTL - DTL COMPATIBILITY

#### COMPATIBILITE TTL - DTL

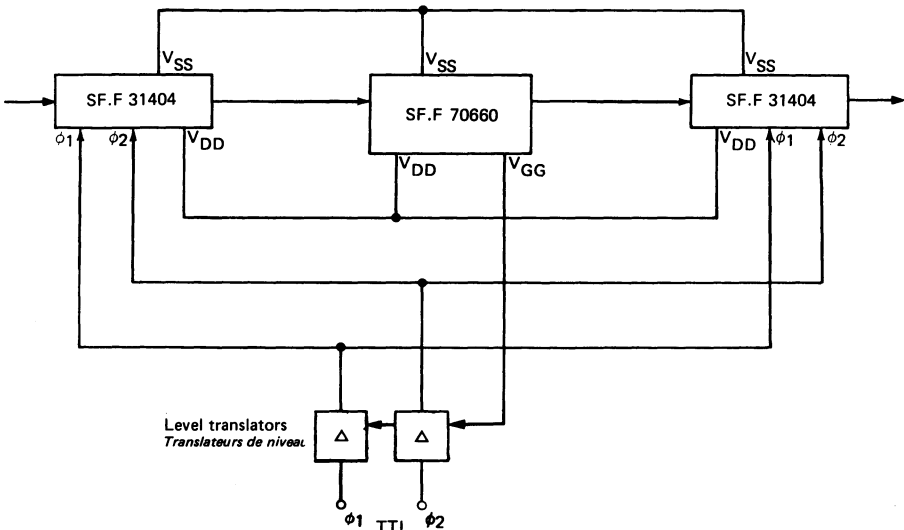


$R^*$  optional resistor (improved noise immunity)  
For an open collector driving gate (i.e. SF.C 401 )  
use R values from  $350\ \Omega$  to  $10\ k\Omega$ , depending from  
the power and speed requirements.

$R^*$  resistance facultative (améliore l'immunité aux bruits)  
Dans le cas d'un opérateur d'entrée à collecteur ouvert (tel  
un SF.C 401) utiliser une valeur comprise entre  $350\ \Omega$  et  
 $10\ k\Omega$  en fonction du critère vitesse consommation recherché.

#### - M O S - M O S APPLICATION

#### APPLICATION MOS - MOS



## -512 x 4 OR 256 x 8 CONFIGURATION CONFIGURATION 512 x 4 OU 256 x 8

256 x 10      A8 . CS3 line operate like a chip select line CS3  
L'entrée A8 . CS3 est une entrée d'inhibition CS3

512 x 5      A8 . CS3 line is the 9th address A8  
L'entrée A8 . CS3 est l'entrée de la 9ème adresse A8

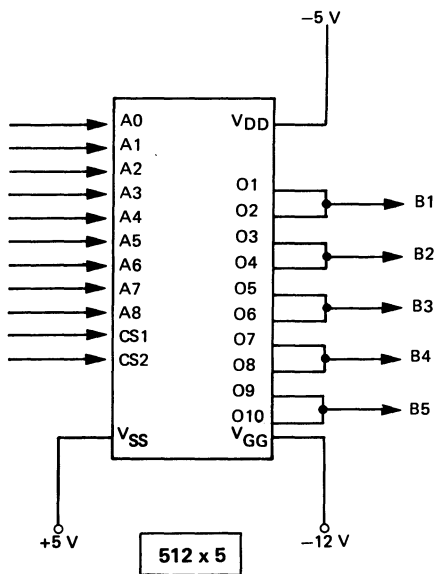
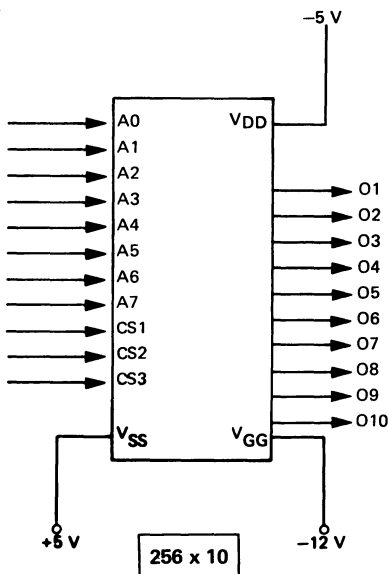
A8 =  $V_{IL}$  Enables the even outputs (O2, O4 . . . . O10)  
Valide les sorties paires (O2, O4 . . . . O10)

A8 =  $V_{IH}$  Enables the odd outputs (O1, O3 . . . . O9)  
Valide les sorties impaires (O1, O3 . . . . O9)

In this configuration connect O1 to O2, O3 to O4, O5 to O6, O7 to O8, O9 to O10  
Dans cette configuration relier O1 à O2, O3 à O4, O5 à O6, O7 à O8, O9 à O10

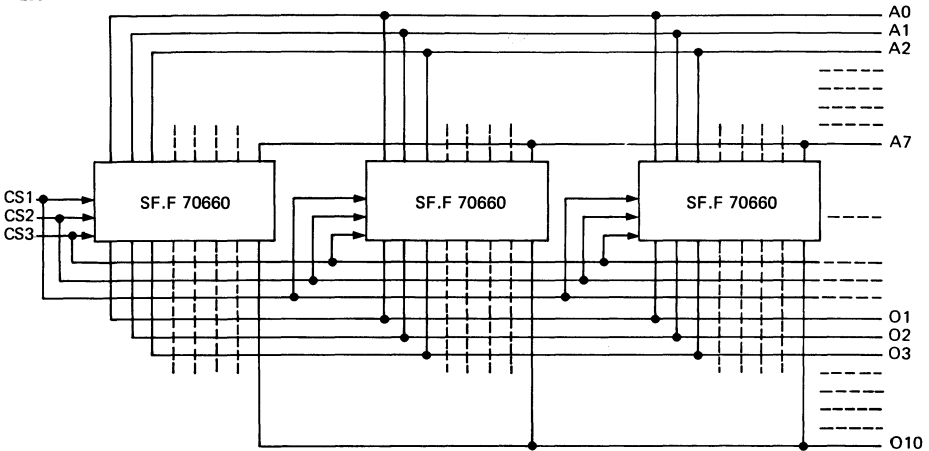
"CS1, CS2, CS3"      Selected : outputs enabled  
Sélectionné : sorties validées

"CS1, CS2, CS3"      Unselected : outputs in third state  
Non sélectionné : sorties au 3ème état



# MEMORY EXPANSION EXTENSION DE CAPACITE

— 256 x N WORDS OF 10 BIT  
256 x N MOTS DE 10 BITS



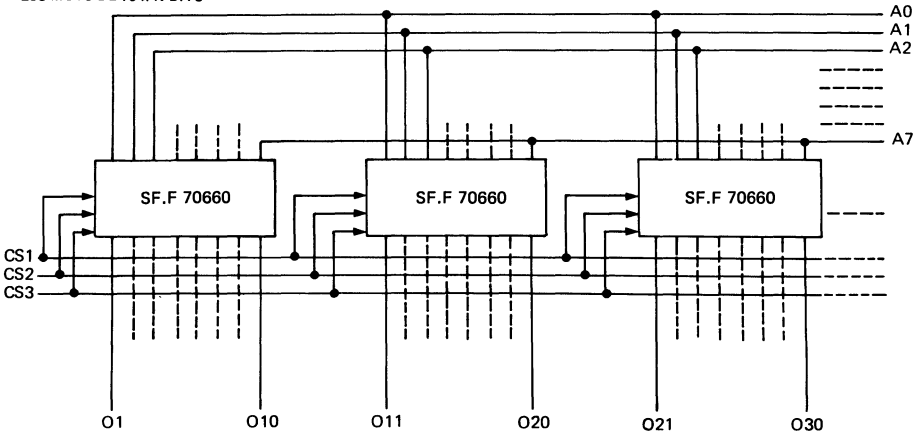
Note : The maximum number of "and wired" outputs depends on speed requirement (C Load)

*Le nombre maximal de sorties câblées ensemble dépend de la vitesse désirée (charge capacitive)*

Combinations "CS1,CS2,CS3" per package must be all different. So it is possible to drive 8 packages without external logique.

*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3" des boîtiers doivent être différentes. Ainsi il est possible de travailler sur 8 boîtiers sans logique extérieure.*

— 256 WORDS OF 10 x N BIT  
256 MOTS DE 10 x N BITS



Note : Combinations : "CS1 CS2,CS3" per package must be all identical

*Les combinaisons : "CS1,CS2,CS3" des boîtiers doivent être identiques.*





## 3072 BIT READ ONLY MEMORIES (256 x 12)

MEMOIRES MORTES 3072 BITS (256 x 12)

## BASIC CHARACTERISTICS

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

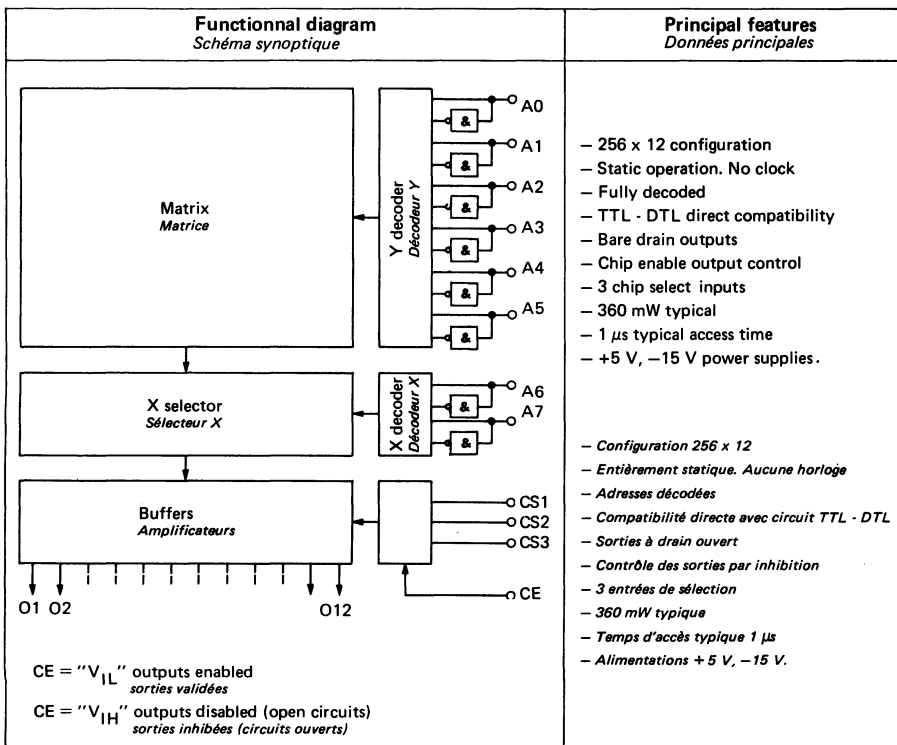
| Type          | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>ambiante de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Power supplies<br><i>Tension d'alimentation</i> |        |          |         |
|---------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------|----------|---------|
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | $V_{SS}$                                        |        | $V_{GG}$ |         |
|               |                           |                                                                                                       |                                                       | min.                                            | max.   | min.     | max.    |
| SF.F 70700 KT | CB-132                    | -25°C, +85°C                                                                                          | -65°C, +150°C                                         | 4,75 V                                          | 5,25 V | -16,5 V  | -13,5 V |
| SF.F 70700 K  | CB-132                    | 0°C, +70°C                                                                                            | -65°C, +150°C                                         | 4,75 V                                          | 5,25 V | -16,5 V  | -13,5 V |

- 3 chip select inputs coded on custom requirement

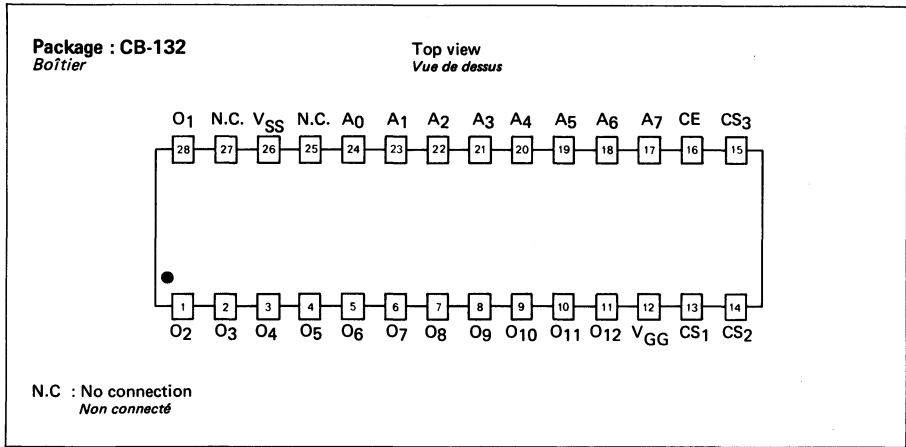
- 3 entrées de sélection codées à la demande du client

- 1 chip enable input

- 1 entrée d'inhibition



**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

| PARAMETERS<br><i>PARAMETRES</i>                                                                             | SYMBOLS<br><i>SYMBLES</i> | VALUES<br><i>VALEURS</i>                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to $V_{SS}$<br><i>Tensions d'alimentation par rapport à <math>V_{SS}</math></i> | $V_{DD}$<br>$V_{GG}$      | $V_{SS} - 22\text{ V}$ $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                      |
| Voltage on any pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i>                                              |                           | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                    |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>                                               |                           | KT $-25^{\circ}\text{C}$ + + $85^{\circ}\text{C}$<br>K $0^{\circ}\text{C}$ + + $70^{\circ}\text{C}$ |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                                       |                           | $-65^{\circ}\text{C}$ + + $150^{\circ}\text{C}$                                                     |
| Lead temperature soldering (10 S)<br><i>Température de soudure des broches (10 S)</i>                       |                           | $300^{\circ}\text{C}$                                                                               |

**SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)**  
**CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)**

| PARAMETERS<br>PARAMÈTRES                                               |                               | SYMBOLS<br>SYMBOLES | VALUES<br>VALEURS  |            |                      | UNITS<br>UNITES |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|------------|----------------------|-----------------|
|                                                                        |                               |                     | MIN.               | TYP.       | MAX.                 |                 |
| V <sub>SS</sub> power supply<br>Tension d'alimentation V <sub>SS</sub> |                               | V <sub>SS</sub>     | 4,75               | 5          | 5,25                 | V               |
| V <sub>GG</sub> power supply<br>Tension d'alimentation V <sub>GG</sub> |                               | V <sub>GG</sub>     | −16,5              | −15        | −13,5                | V               |
| Low level input voltage<br>Tension d'entrée à l'état bas               |                               | V <sub>IL</sub>     |                    |            | V <sub>SS</sub> −4,2 | V               |
| High level input voltage<br>Tension d'entrée à l'état haut             |                               | V <sub>IH</sub>     | V <sub>SS</sub> −2 |            | V <sub>SS</sub> +0,3 | V               |
| Ambient temperature<br>Température ambiante                            | SF.F 70700 KT<br>SF.F 70700 K | t <sub>amb</sub>    | −25<br>0           | +25<br>+25 | +85<br>+70           | °C<br>°C        |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                        | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                           | VALUES<br>VALEURS |      |                | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------|-----------------|
|                                                                                                                 |                     |                                                                                                                                                      | MIN.              | TYP. | MAX.           |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                                | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{SS} - 5,25 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$<br>All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i> |                   |      | 2              | $\mu\text{A}$   |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL                    | $V_{OH}$            | $I_{OH} = 2,5 \text{ mA}$<br>$V_{SS} = 4,75 \text{ V}$                                                                                               | 2,5               |      |                | V               |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS                    | $V_{OH}$            | Load $20 \text{ k}\Omega$ to $-15 \text{ V}$<br><i>Charge de <math>20 \text{ k}\Omega</math> à <math>-15 \text{ V}</math></i>                        | $V_{SS}$<br>-2    |      |                | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL                      | $V_{OL}$            | See note 1<br><i>Voir note 1</i>                                                                                                                     |                   |      |                |                 |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS                      | $V_{OL}$            | Load $20 \text{ k}\Omega$ to $-15 \text{ V}$<br><i>Charge de <math>20 \text{ k}\Omega</math> à <math>-15 \text{ V}</math></i>                        |                   |      | $V_{SS}$<br>-8 | V               |
| V <sub>GG</sub> power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation V<sub>GG</sub> par boîtier</i> | $I_{GG}$            | Outputs with $10 \text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par <math>10 \text{ M}\Omega</math> à la masse</i>                                |                   | 18   | 32             | mA              |
| Power dissipation<br><i>Puissance dissipée</i>                                                                  | $P_{tot}$           | Outputs with $10 \text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par <math>10 \text{ M}\Omega</math> à la masse</i>                                |                   | 360  | 700            |                 |

Note 1: For a low level output the output transistor is off and the impedance between  $V_{SS}$  and output pin is of several  $\text{M}\Omega$

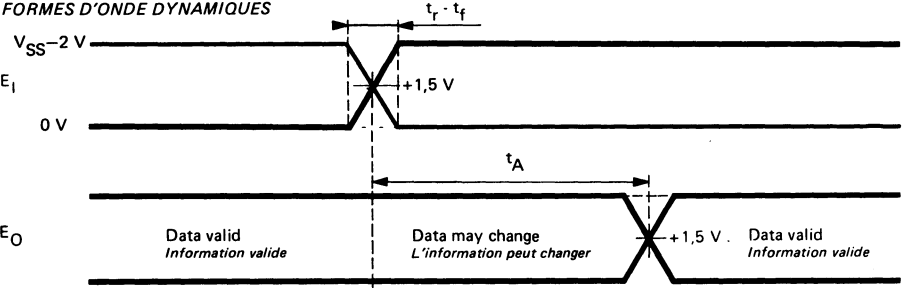
*Pour un niveau de sortie à l'état bas le transistor de sortie est bloqué et son impédance par rapport à  $V_{SS}$  est de plusieurs  $\text{M}\Omega$ .*

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
*CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES*

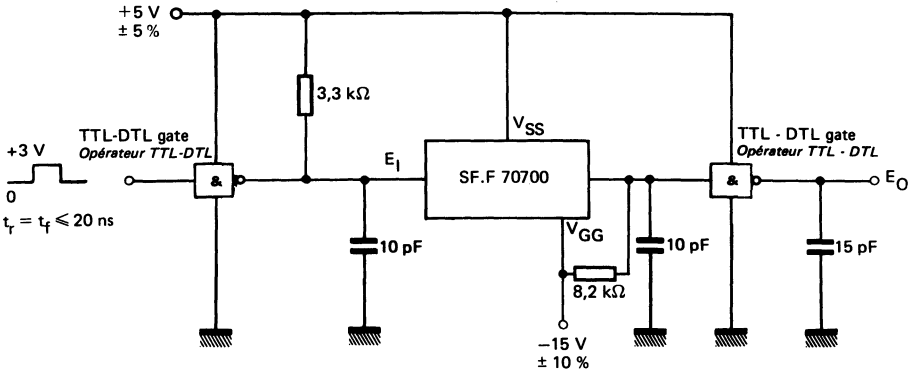
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                   | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                   | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                            |                     |                                                                                                                                              | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                                        | $t_A$               | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br><br>See timing diagram and test conditions<br><i>Voir le diagramme des temps et les conditions de test</i> |                   | 1000 | 1500 | ns              |
| Chip inhibit and chip select time<br><i>Temps d'établissement et de levée d'inhibition</i> | $t_{CI}, t_{CS}$    |                                                                                                                                              |                   | 700  | 1000 | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i> (Note 2)                                     | $C_{IB}$            | $f = 1 \text{ MHz}$ $V_I = V_{SS}$                                                                                                           |                   | 5    | 8    | pF              |

Note 2 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
*Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.*

**DYNAMIC WAVEFORMS**  
*FORMES D'ONDE DYNAMIQUES*

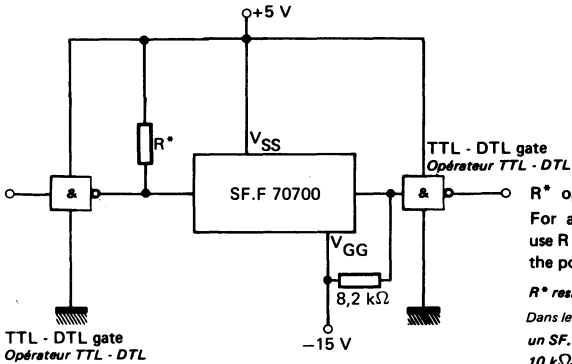


**DYNAMIC TEST CIRCUIT**  
*MONTAGE DE TESTS DYNAMIQUES*



# **TYPICAL APPLICATIONS** **APPLICATIONS TYPIQUES**

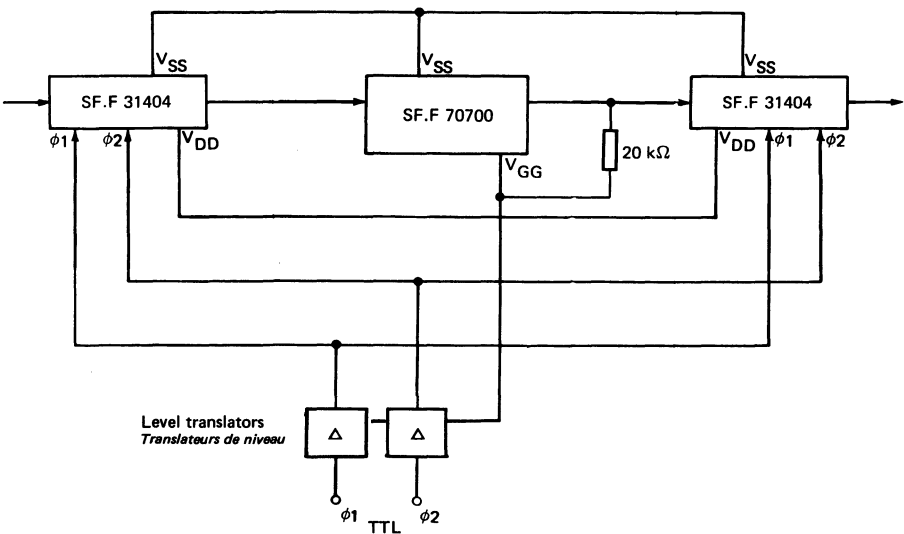
## **- TTL - DTL COMPATIBILITY** **COMPATIBILITE TTL - DTL**



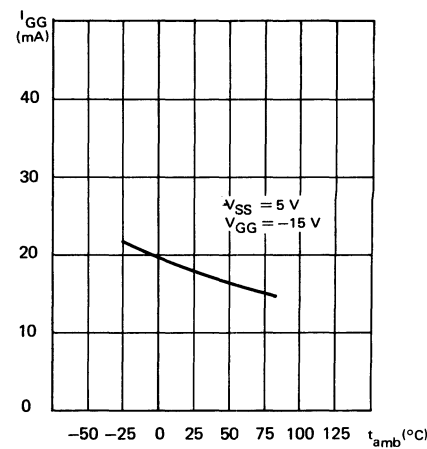
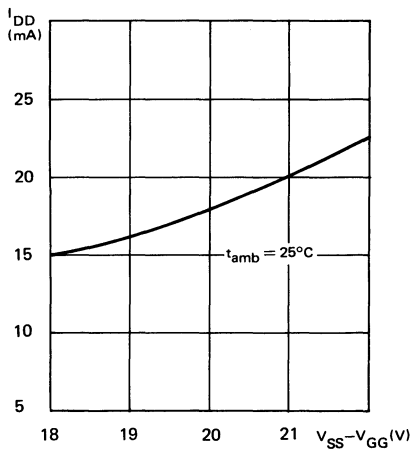
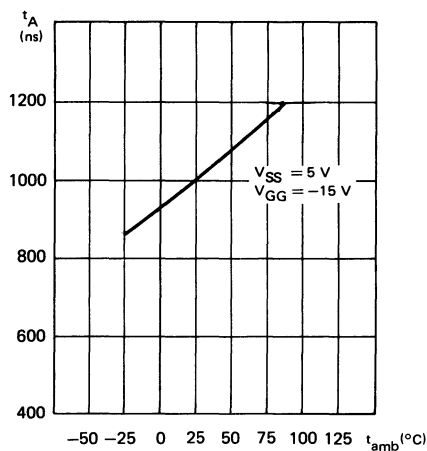
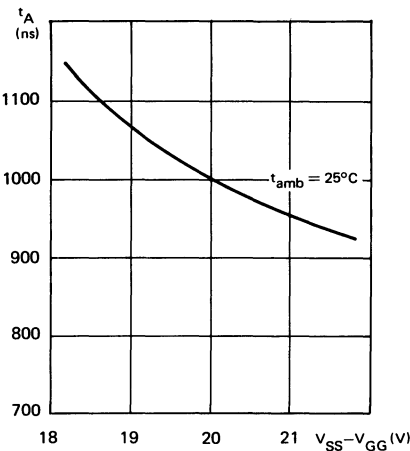
$R^*$  optional resistor (improved noise immunity)  
 For an open collector driving gate (i.e. SF.C 401 )  
 use R values from 350  $\Omega$  to 10 k $\Omega$ , depending from  
 the power and speed requirements.

*$R^*$  resistance facultative (améliore l'immunité aux bruits)  
 Dans le cas d'un opérateur d'entrée à collecteur ouvert (tel  
 un SF.C 401) utiliser une valeur comprise entre 350  $\Omega$  et  
 10 k $\Omega$  en fonction du critère vitesse consommation recher-  
 ché.*

## **- M O S - M O S APPLICATION** **APPLICATION M O S - M O S**



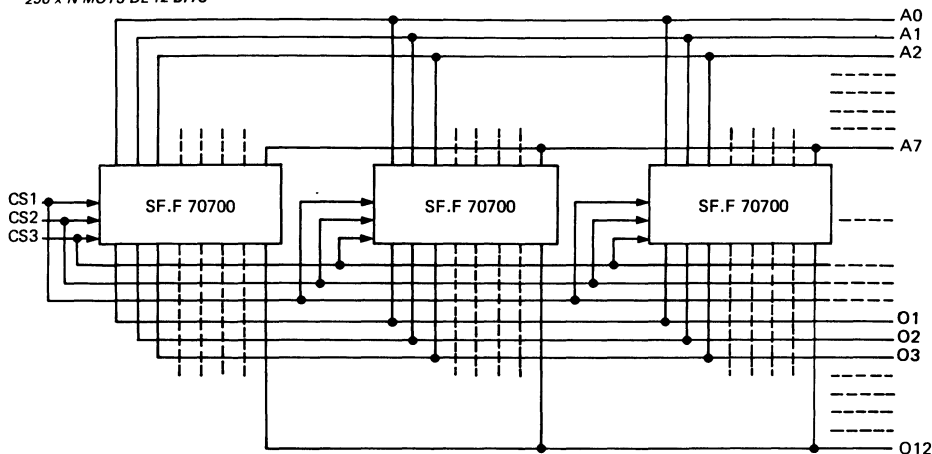
TYPICAL CURVES  
COURBES TYPIQUES



# MEMORY EXPANSION

## EXTENSION DE CAPACITE

– 256 x N WORDS OF 12 BIT  
256 x N MOTS DE 12 BITS



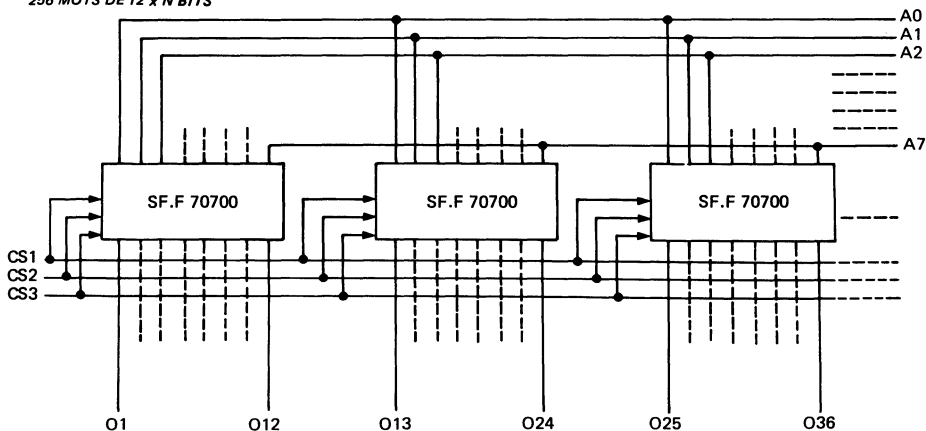
Note : The maximum number of "and wired" outputs depends on speed requirement (C Load)

*Le nombre maximal de sorties câblées ensemble dépend de la vitesse désirée (charge capacitive)*

Combinations "CS1, CS2, CS3" per package must be all different. So it is possible to drive 8 packages without external logic

*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3" des boîtiers doivent être différentes. Ainsi il est possible de travailler sur 8 boîtiers sans logique extérieure.*

– 256 WORDS OF 12 x N BIT  
256 MOTS DE 12 x N BITS



Note : Combinations : "CS1, CS2, CS3" per package must be all identical

*Les combinaisons : "CS1, CS2, CS3" des boîtiers doivent être identiques.*



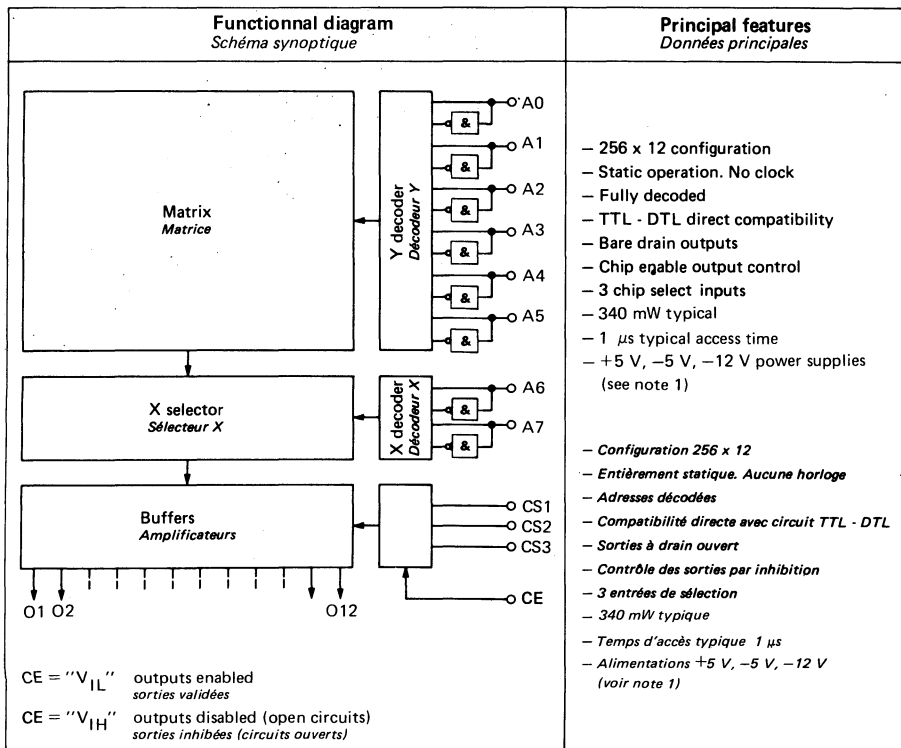


**3072 BIT READ ONLY MEMORIES (256 x 12)**  
**MEMOIRES MORTES 3072 BITS (256 x 12)**
**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

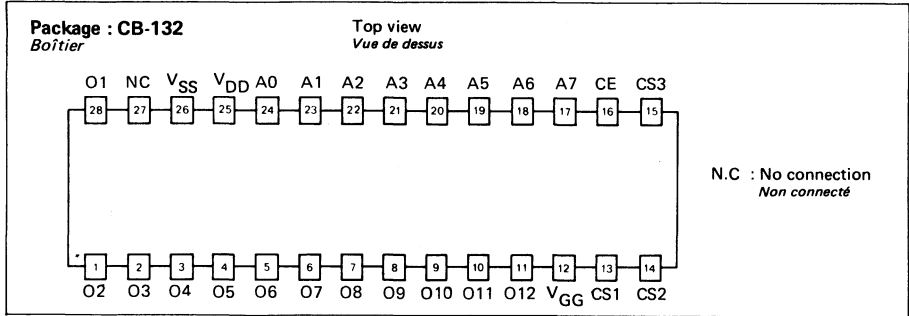
| Type          | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Power supplies<br>Tensions d'alimentation |      |                     |       |                     |       |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|---------------------|-------|---------------------|-------|
|               |                    |                                                                                               |                                                | V <sub>SS</sub> (V)                       |      | V <sub>DD</sub> (V) |       | V <sub>GG</sub> (V) |       |
|               |                    |                                                                                               |                                                | min.                                      | max. | min.                | max.  | min.                | max.  |
| SF.F 70701 KM | CB-132             | -55°C, +125°C                                                                                 | -65°C, +150°C                                  | 4,75                                      | 5,25 | -5,25               | -4,75 | -12,6               | -11,4 |
| SF.F 70701 KT | CB-132             | -25°C, +85°C                                                                                  | -65°C, +150°C                                  | 4,75                                      | 5,25 | -5,25               | -4,75 | -12,6               | -11,4 |

- 3 chip select inputs coded on custom requirement  
 - 1 chip enable input

- 3 entrées de sélection codées à la demande du client  
 - 1 entrée d'inhibition



**PIN CONFIGURATION**  
*BROCHAGE*



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
*VALEURS LIMITES ABSOLUES*

| PARAMETERS<br><i>PARAMETRES</i>                                                                             | SYMBOLS<br><i>SYMBLES</i> | VALUES<br><i>VALEURS</i>                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to $V_{SS}$<br><i>Tensions d'alimentation par rapport à <math>V_{SS}</math></i> | $V_{DD}$<br>$V_{GG}$      | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                                              |
| Voltage on any pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i>                                              |                           | $V_{SS} - 20\text{ V}$ , $V_{SS} + 0,3\text{ V}$                                                                              |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>                                               |                           | KM $-55^{\circ}\text{C}$ $\rightarrow$ $+125^{\circ}\text{C}$<br>KT $-25^{\circ}\text{C}$ $\rightarrow$ $+85^{\circ}\text{C}$ |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>                                                       |                           | $-65^{\circ}\text{C}$ $\rightarrow$ $+150^{\circ}\text{C}$                                                                    |
| Lead temperature soldering (10 S)<br><i>Température de soudure des broches (10 S)</i>                       |                           | $300^{\circ}\text{C}$                                                                                                         |

**SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)**  
*CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)*

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                     | SYMBOLS<br>SYMBLES             | VALUES<br>VALEURS  |            |                      | UNITS<br>UNITES |          |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|------------|----------------------|-----------------|----------|
|                                                                              |                                | MIN.               | TYP.       | MAX.                 |                 |          |
| Drain power supply<br><i>Tension d'alimentation drain</i>                    | V <sub>DD</sub>                | −5,25              | −5         | −4,75                | V               |          |
| Gate power supply<br><i>Tension d'alimentation grille</i>                    | V <sub>GG</sub>                | −12,6              | −12        | −11,4                | V               |          |
| V <sub>SS</sub> power supply<br><i>Tension d'alimentation V<sub>SS</sub></i> | V <sub>SS</sub>                | 4,75               | 5          | 5,25                 | V               |          |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>              | V <sub>IL</sub>                |                    |            | V <sub>SS</sub> −4,2 | V               |          |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i>            | V <sub>IH</sub>                | V <sub>SS</sub> −2 |            | V <sub>SS</sub> +0,3 | V               |          |
| Ambient temperature<br><i>Température ambiante</i>                           | SF.F 70701 KM<br>SF.F 70701 KT | t <sub>amb</sub>   | −55<br>−25 | + 25<br>+ 25         | +125<br>+ 85    | °C<br>°C |

Note 1 : The SF.F 70701 K may operate in  $+5\text{ V}$ ,  $-12\text{ V}$ ,  $-12\text{ V}$  configuration with an increase of power dissipation and without loss of performance.  
*Le circuit SF.F 70701 K peut fonctionner en  $+5\text{ V}$ ,  $-12\text{ V}$ ,  $-12\text{ V}$  avec une augmentation de la puissance dissipée et sans dégradation des performances.*

**STATIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES STATIQUES**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                      | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                        | VALUES<br>VALEURS |      |                | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------|-----------------|
|                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                   | MIN.              | TYP. | MAX.           |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                                              | $I_{ISB}$           | $V_I = V_{SS} - 10\text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$<br>All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i> |                   |      | 1              | $\mu\text{A}$   |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\longrightarrow$ TTL              | $V_{OH}$            | $I_{OH} = -2,5\text{ mA}$                                                                                                                         | 2,4               |      |                | V               |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\longrightarrow$ MOS              | $V_{OH}$            | Load $20\text{ k}\Omega$ to $-12\text{ V}$<br><i>Charge de <math>20\text{ k}\Omega</math> à <math>-12\text{ V}</math></i>                         | $V_{SS}$<br>-2    |      |                | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\longrightarrow$ TTL                | $V_{OL}$            | See note 2<br><i>Voir note 2</i>                                                                                                                  |                   |      | 0,4            | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\longrightarrow$ MOS                | $V_{OL}$            | Load $20\text{ k}\Omega$ to $-12\text{ V}$<br><i>Charge de <math>20\text{ k}\Omega</math> à <math>-12\text{ V}</math></i>                         |                   |      | $V_{SS}$<br>-8 | V               |
| $V_{DD}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i> | $I_{DD}$            | Outputs with $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par <math>10\text{ M}\Omega</math> à la masse</i>                               |                   | 7    | 13             | mA              |
| $V_{GG}$ power supply current per package<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i> | $I_{GG}$            | Outputs with $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par <math>10\text{ M}\Omega</math> à la masse</i>                               |                   | 16   | 28             | mA              |
| Power dissipation<br><i>Dissipation de puissance</i>                                                          | $P_{tot}$           | Outputs with $10\text{ M}\Omega$ to ground<br><i>Sorties chargées par <math>10\text{ M}\Omega</math> à la masse</i>                               |                   | 340  | 630            | mW              |

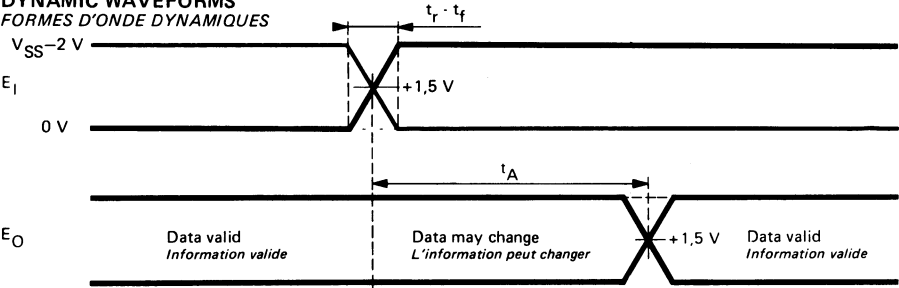
Note 2 : For low level state, output transistor is off and output impedance with respect to  $V_{SS}$  is of several  $\text{M}\Omega$   
*A l'état bas, le transistor de sortie est bloqué et l'impédance de sortie par rapport à  $V_{SS}$  est de plusieurs  $\text{M}\Omega$*

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

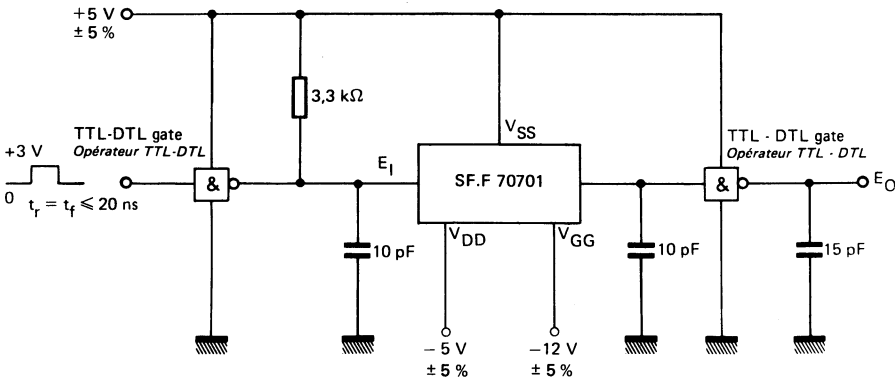
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                            | SYMBOLS<br>SYMBOLES   | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE MESURE                                                         | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                     |                       |                                                                                                 | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Access time<br>Temps d'accès                                                        | $t_A$                 | $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$                                                                  |                   | 1000 | 1500 | ns              |
| Chip inhibit and chip select time<br>Temps d'établissement et de levée d'inhibition | $t_{CI} \cdot t_{CS}$ | See timing diagram and test conditions<br>Voir le diagramme des temps et les conditions de test |                   | 700  | 1000 | ns              |
| Input capacitance (Note 3)<br>Capacité d'entrée                                     | $C_{IB}$              | $f = 1 \text{ MHz} \quad V_I = V_{SS}$                                                          |                   | 5    | 8    | pF              |

Note 3 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.

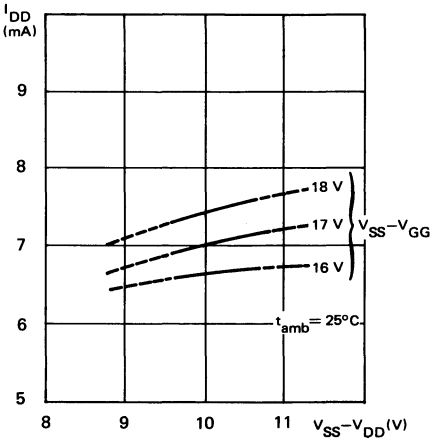
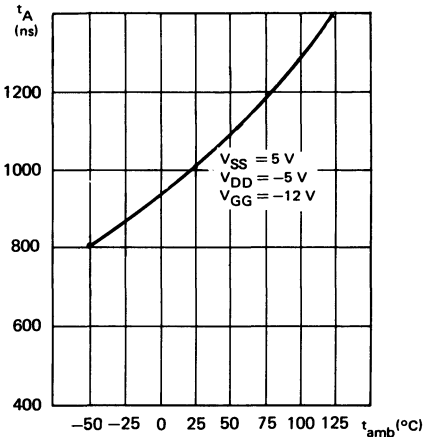
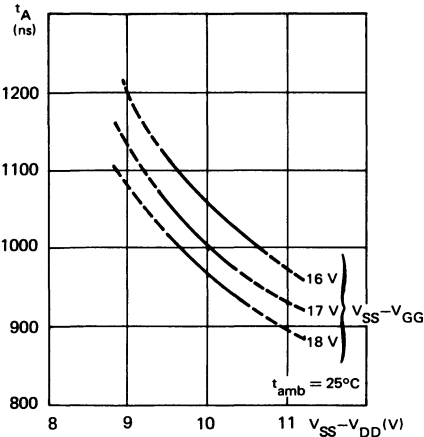
**DYNAMIC WAVEFORMS**  
**FORMES D'ONDE DYNAMIQUES**



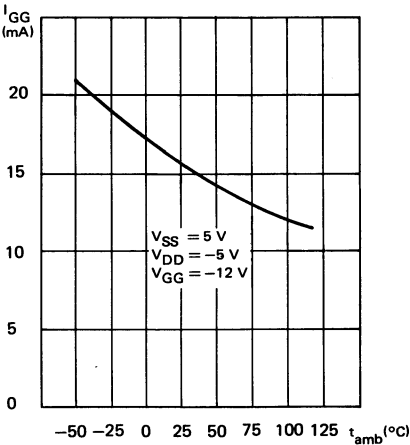
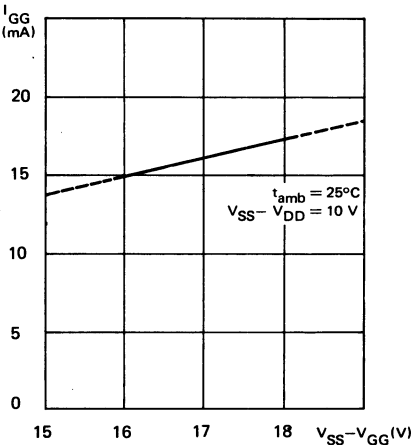
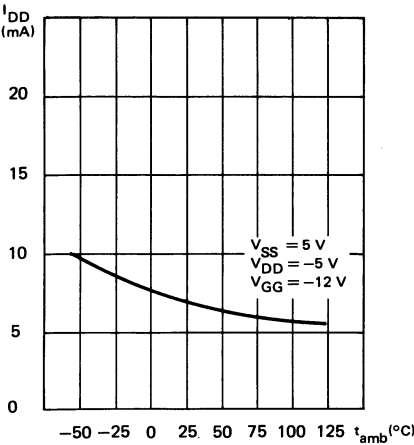
**DYNAMIC TEST CIRCUIT**  
**MONTAGE DE TESTS DYNAMIQUES**



TYPICAL CURVES  
COURBES TYPIQUES

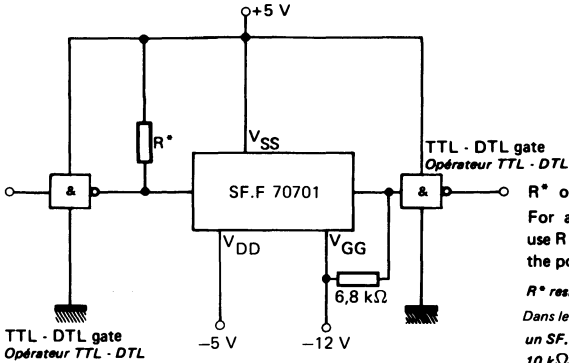


**TYPICAL CURVES**  
*COURBES TYPIQUES*



# **TYPICAL APPLICATIONS** **APPLICATIONS TYPIQUES**

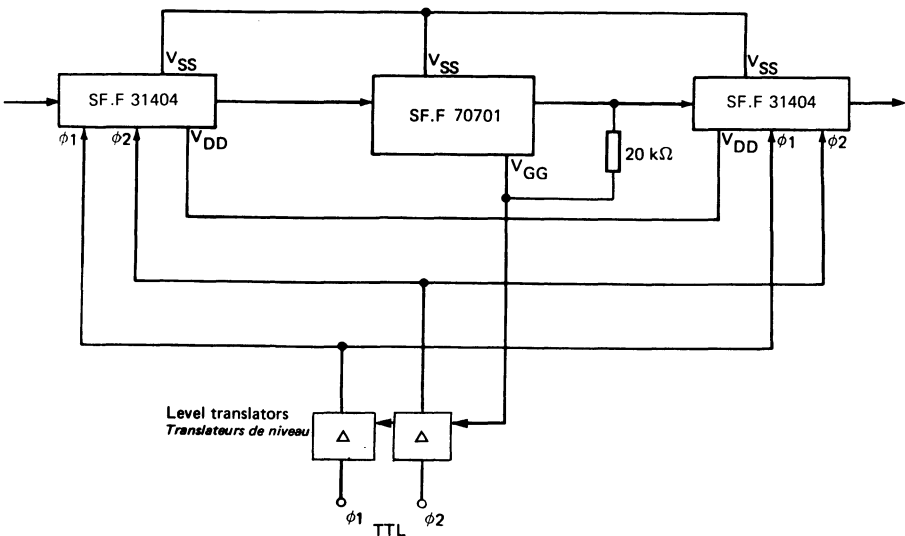
## **- TTL - DTL COMPATIBILITY** **COMPATIBILITE TTL - DTL**



$R^*$  optional resistor (improved noise immunity)  
 For an open collector driving gate (i.e. SF.C 401 )  
 use  $R$  values from 350  $\Omega$  to 10 k $\Omega$ , depending from  
 the power and speed requirements.

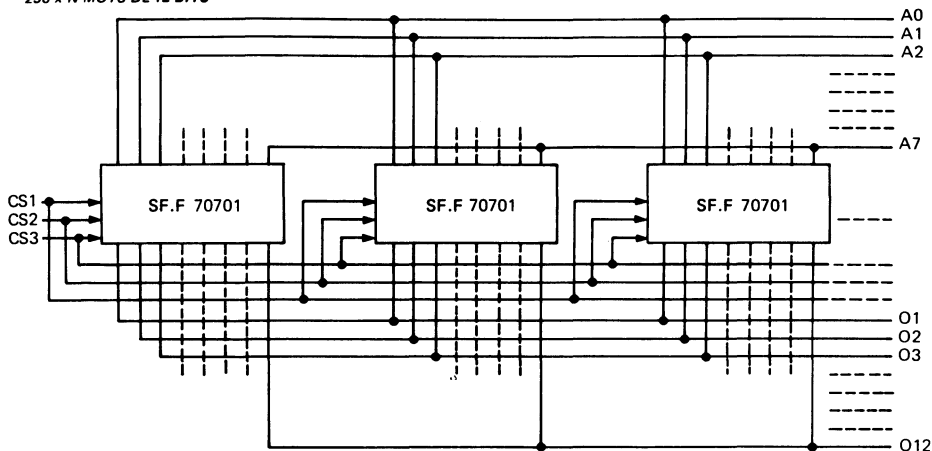
$R^*$  resistance facultative (améliore l'immunité aux bruits)  
 Dans le cas d'un opérateur d'entrée à collecteur ouvert (tel  
 un SF.C 401) utiliser une valeur comprise entre 350  $\Omega$  et  
 10 k $\Omega$  en fonction du critère vitesse consommation recher-  
 ché.

## **- MOS - MOS APPLICATION** **APPLICATION MOS - MOS**



## MEMORY EXPANSION EXTENSION DE CAPACITE

– 256 x N WORDS OF 12 BIT  
256 x N MOTS DE 12 BITS



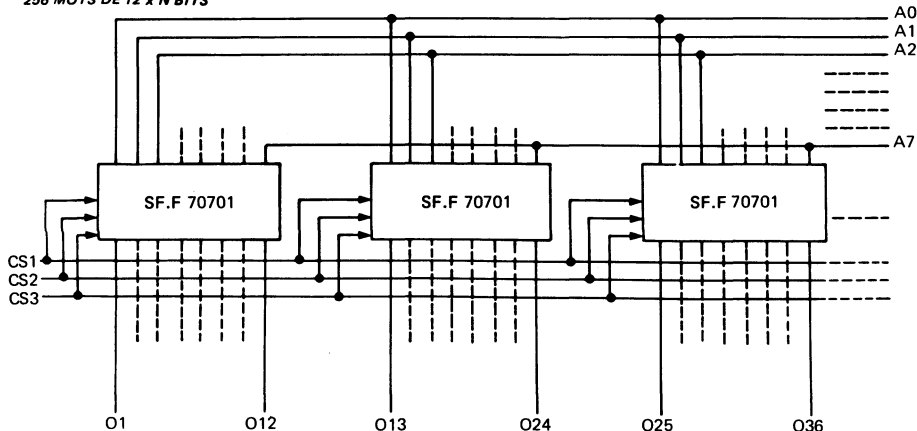
Note : The maximum number of "and wired" outputs depends on speed requirement (C Load)

*Le nombre maximal de sorties câblées ensemble dépend de la vitesse désirée (charge capacitive)*

Combinations "CS1, CS2, CS3" per package must be all different. So it is possible to drive 8 packages without external logic

*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3" des boîtiers doivent être différentes. Ainsi il est possible de travailler sur 8 boîtiers sans logique extérieure*

– 256 WORDS OF 12 x N BIT  
256 MOTS DE 12 x N BITS



Note : Combinations "CS1, CS2, CS3" per package must be all identical

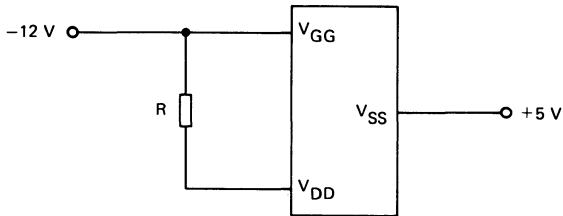
*Les combinaisons "CS1, CS2, CS3" des boîtiers doivent être identiques*



---

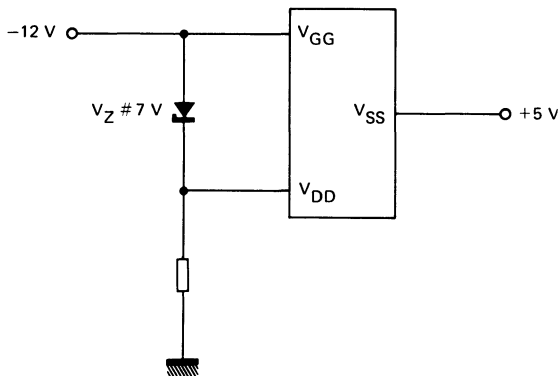
– POWER SAVER  
ECONOMIE DE PUISSANCE

- 1) - For small memory array  
*Pour des mémoires de faible capacité*



\*  $R$  : Assume  $V_{DD} \neq -5\text{ V}$  i.e. for typical values  $R \neq 1,5\text{ k}\Omega$  for one case.  
*Assurer  $V_{DD} \neq -5\text{ V}$  c'est-à-dire pour les valeurs typiques  $R \neq 1,5\text{ k}\Omega$  pour un boîtier.*

- 2) - For large memory array  
*Pour des mémoires de forte capacité*





## 1024 BIT READ ONLY MEMORIES (256 x 4 OR 128 x 8)

MEMOIRES MORTES 1024 BITS (256 x 4 OU 128 x 8)

## BASIC CHARACTERISTICS

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

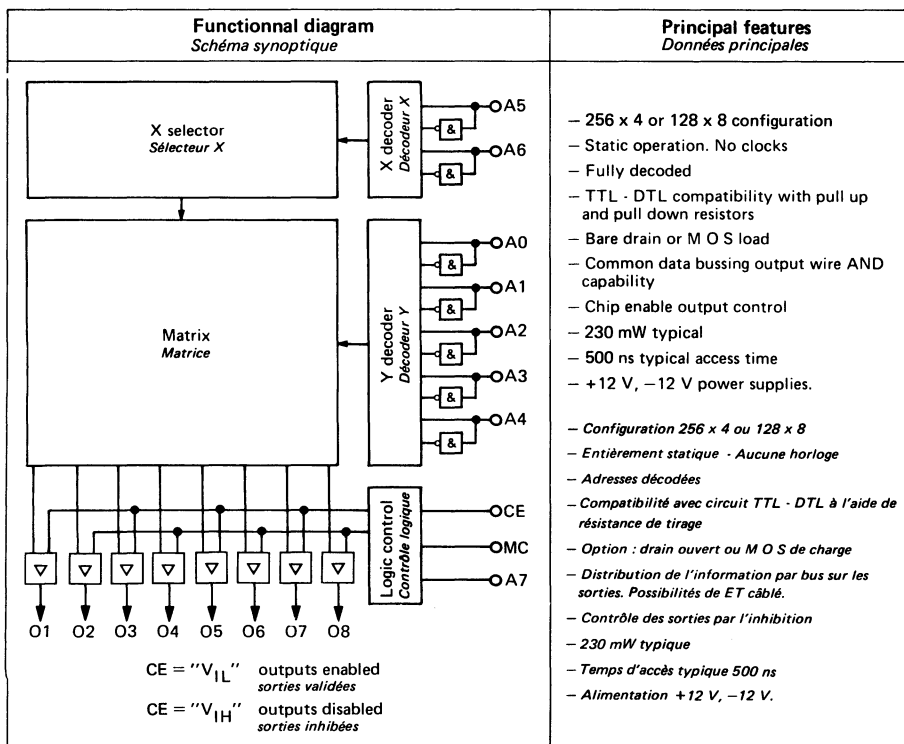
| Type          | Package<br>Boîtier | Operating free-air<br>temperature range<br>Gamme de température<br>ambiante de fonctionnement | Storage temperature<br>Température de stockage | Power supplies<br>Tensions d'alimentation |      |                     |  |                     |       |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|---------------------|--|---------------------|-------|
|               |                    |                                                                                               |                                                | V <sub>SS</sub> (V)                       |      | V <sub>DD</sub> (V) |  | V <sub>GG</sub> (V) |       |
|               |                    |                                                                                               |                                                | min.                                      | max. |                     |  | min.                | max.  |
| SF.F 70710 KT | MP-186             | -25°C, +85°C                                                                                  | -65°C, +150°C                                  | 11,4                                      | 12,6 | 0                   |  | -12,6               | -11,4 |
| SF.F 70710 K  | MP-186             | 0°C, +70°C                                                                                    | -65°C, +150°C                                  | 11,4                                      | 12,6 | 0                   |  | -12,6               | -11,4 |

## Outputs possibilities :

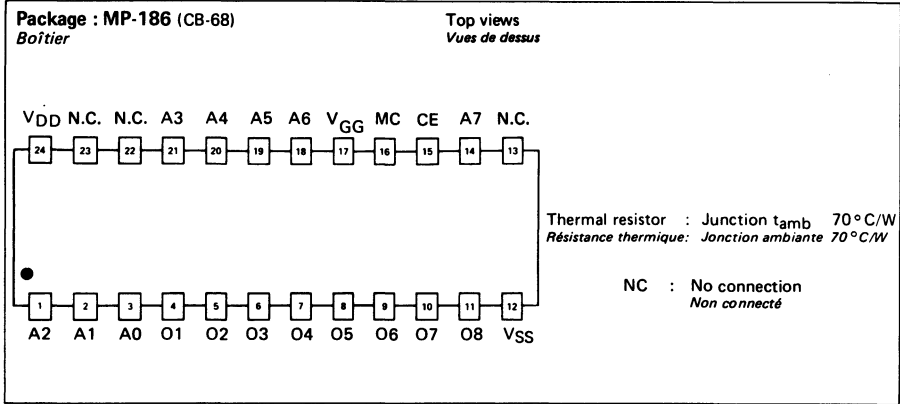
- Bare drain for TTL compatibility
- MOS load (pull down from 20 k $\Omega$  to 100 k $\Omega$  optional in low state)

## Amplificateurs de sorties. Deux options :

- Sortie à drain ouvert (adaptation au circuit TTL)
- Sortie avec MOS de charge (la valeur de la charge à l'état bas peut être ajustée entre 20 k $\Omega$  et 100 k $\Omega$ )



PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                        | SYMBOLS<br>SYMBOLES                | VALUES<br>VALEURS                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power supplies with respect to VSS<br>Tensions d'alimentation par rapport à VSS | V <sub>DD</sub><br>V <sub>GG</sub> | V <sub>SS</sub> -20 V, V <sub>SS</sub> +0,3 V<br>V <sub>SS</sub> -30 V, V <sub>SS</sub> +0,3 V |
| Voltage on any pin<br>Tension sur une broche quelconque                         |                                    | V <sub>SS</sub> -20 V, V <sub>SS</sub> +0,3 V                                                  |
| Operating temperature<br>Température de fonctionnement                          |                                    | KT -25°C → +85°C<br>K 0°C → +70°C                                                              |
| Storage temperature<br>Température de stockage                                  |                                    | -65°C → +150°C                                                                                 |
| Lead temperature soldering (10 S)<br>Température de soudure des broches (10 S)  |                                    | 300 °C                                                                                         |

SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)  
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                          | SYMBOLS<br>SYMBOLES           | VALUES<br>VALEURS  |          |                      | UNITS<br>UNITES        |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------|----------------------|------------------------|
|                                                                   |                               | MIN.               | TYP.     | MAX.                 |                        |
| Drain power supply<br><i>Tension d'alimentation drain</i>         | V <sub>DD</sub>               | GND                | GND      | GND                  | V                      |
| Gate power supply<br><i>Tension d'alimentation grille</i>         | V <sub>GG</sub>               | −12,6              | −12      | −11,4                | V                      |
| VSS power supply<br><i>Tension d'alimentation V<sub>SS</sub></i>  | V <sub>SS</sub>               | 11,4               | 12       | 12,6                 | V                      |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>   | V <sub>IL</sub>               |                    |          | V <sub>SS</sub> −8   | V                      |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i> | V <sub>IH</sub>               | V <sub>SS</sub> −2 |          | V <sub>SS</sub> +0,3 | V                      |
| Ambient temperature<br><i>Température ambiante</i>                | SF.F 70710 KT<br>SF.F 70710 K | t <sub>amb</sub>   | −25<br>0 | + 25<br>+ 25         | +85<br>+70<br>°C<br>°C |

## STATIC CHARACTERISTICS

### CARACTERISTIQUES STATIQUES

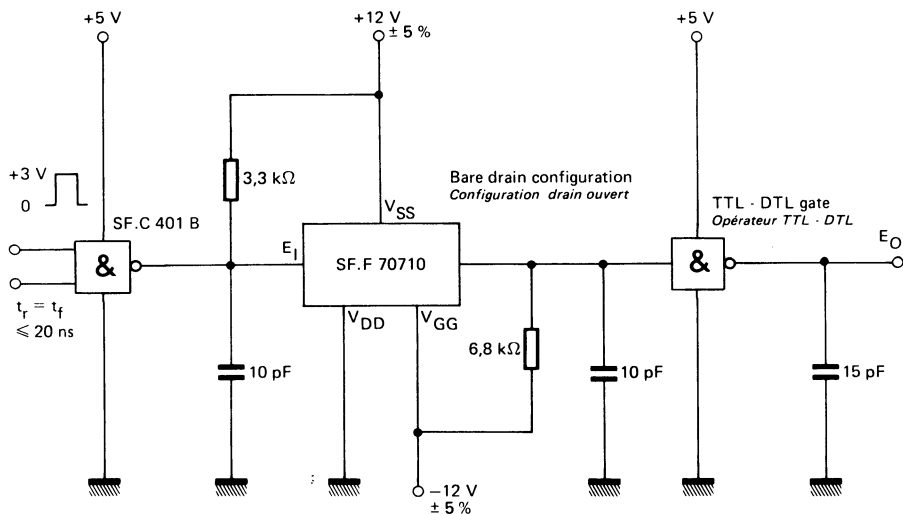
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                     | SYMBOLS<br>SYMOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                                                                                                                                                 | VALUES<br>VALEURS |      |                | UNITS<br>UNITES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------|-----------------|
|                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                                            | MIN.              | TYP. | MAX.           |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                             | $I_{ISB}$          | $V_I = V_{SS} - 10\text{ V}$<br>$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$<br>All other pins at $V_{SS}$<br><i>Toutes les autres broches à <math>V_{SS}</math></i>                                                                       |                   |      | 1              | $\mu\text{A}$   |
| $V_{DD}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math></i>        | $I_{DD}$           | With 20 k $\Omega$ MOS load option<br>on each output<br><i>Avec option MOS de charge 20 k<math>\Omega</math><br/>sur chaque sortie</i>                                                                                     |                   | 19   | 34             | mA              |
| $V_{GG}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{GG}</math></i>        | $I_{GG}$           | Without external pull down<br>resistor<br><i>Sans résistance de tirage extérieure</i>                                                                                                                                      |                   |      | 100            | $\mu\text{A}$   |
| Power dissipation<br><i>Dissipation de puissance</i>                                         | $P_{tot}$          | With 20 k $\Omega$ MOS load option<br>on each output<br><i>Avec option MOS de charge 20 k<math>\Omega</math><br/>sur chaque sortie</i><br>Chip disabled<br><i>Inhibition</i>                                               |                   | 230  | 430            | mW              |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS | $V_{OH}$           | With M O S pull down 20 k $\Omega$<br><i>Avec M O S de charge de 20 k<math>\Omega</math></i>                                                                                                                               | $V_{SS}$<br>-2    |      |                | V               |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL | $V_{OH}$           | Bare drain<br><i>Drain ouvert</i><br>With 6,8 k $\Omega$ , to $V_{GG}$ and one<br>standard series TTL - DTL gate<br><i>Avec 6,8 k<math>\Omega</math> à <math>V_{GG}</math> et un opéra-<br/>teur de la série TTL - DTL</i> | 2,4               |      |                | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\rightarrow$ MOS   | $V_{OL}$           | With M O S pull down 20 k $\Omega$<br><i>Avec M O S de charge de 20 k<math>\Omega</math></i>                                                                                                                               |                   |      | $V_{SS}$<br>-8 | V               |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i><br>MOS $\rightarrow$ TTL   | $V_{OL}$           | Bare drain<br><i>Drain ouvert</i><br>With 6,8 k $\Omega$ , to $V_{GG}$ plus on<br>standard series TTL - DTL gate<br><i>Avec 6,8 k<math>\Omega</math> à <math>V_{GG}</math> et un opéra-<br/>teur de la série TTL - DTL</i> |                   |      | 0,4            | V               |

## DYNAMIC CHARACTERISTICS

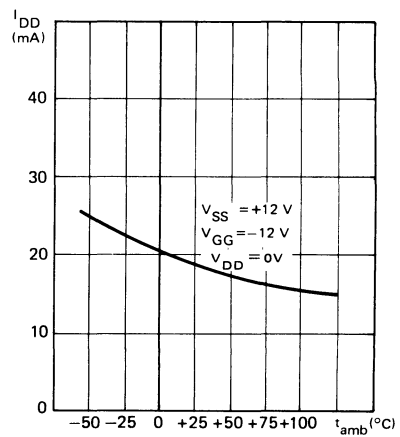
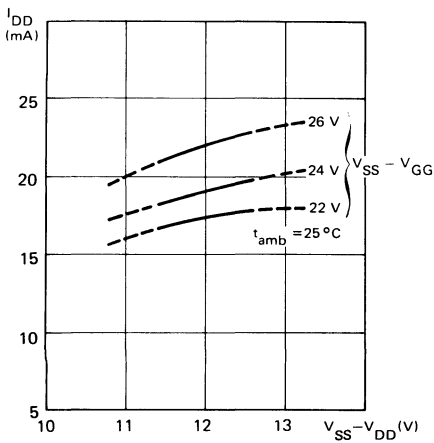
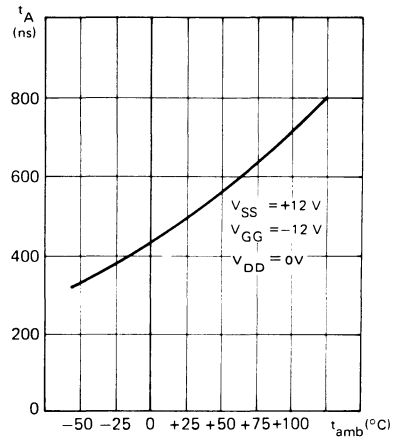
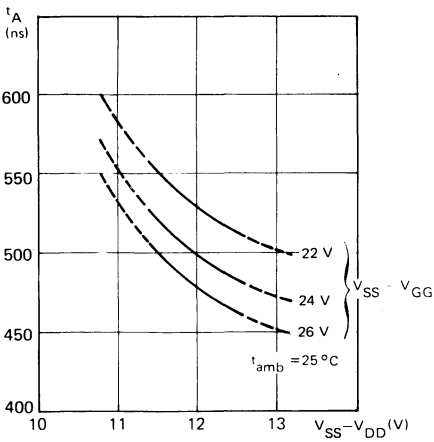
### CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                          | SYMBOLS<br>SYMOLES    | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                   |                       |                                                                           | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                                                               | $t_A$                 | $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$<br>See timing diagram and test<br>conditions |                   | 500  | 1000 | ns              |
| Chip inhibit and chip select time<br><i>Temps d'établissement et de levée de<br/>l'inhibition</i> | $t_{CI} \cdot t_{CS}$ | <i>Voir le diagramme des temps et<br/>les conditions de test</i>          |                   | 500  | 1000 | ns              |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i> (Note 1)                                            | $C_{IB}$              | $f = 1\text{ MHz}$ $V_I = V_{SS}$                                         |                   | 5    | 8    | pF              |

Note 1 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
 Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.

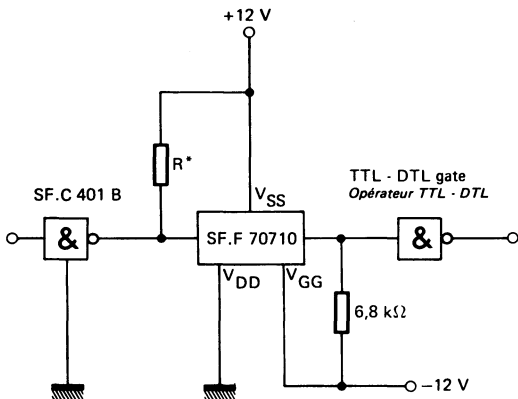


# TYPICAL CURVES COURBES TYPQUES



## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### - TTL - DTL COMPATIBILITY COMPATIBILITE TTL - DTL

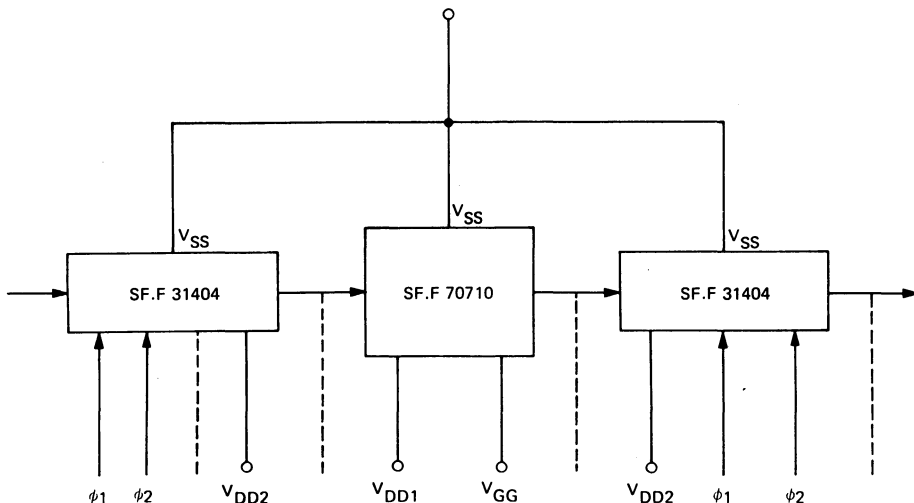


SF.F 70710 { in bare drain configuration  
En configuration drain ouvert

$R^*$  minimum value 730  $\Omega$  with SF.C 401 B gate. This R value depends on power dissipation and speed requirement, and the kind of driving gate.

Valeur minimale 730  $\Omega$  avec un opérateur SF.C 401 B. La valeur de R dépend de la puissance dissipée autorisée, des conditions de vitesse désirées, et du type d'opérateur d'entrée utilisé.

### - MOS - MOS APPLICATION APPLICATION MOS - MOS





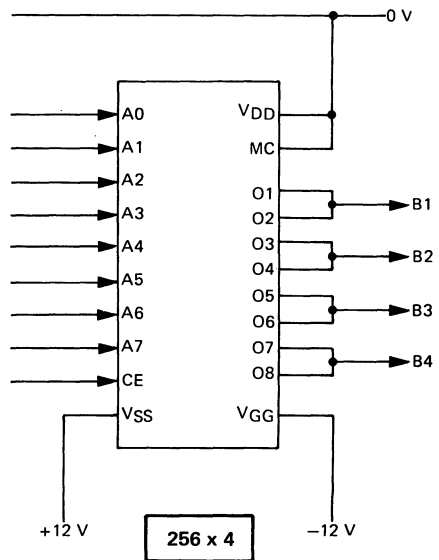
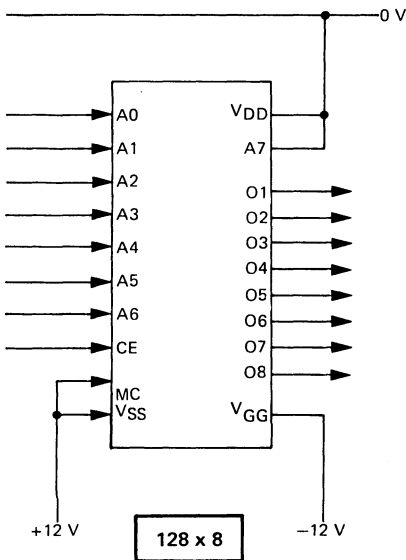
— 128 x 8 OR 256 x 4 CONFIGURATION  
 CONFIGURATION 128 x 8 OU 256 x 4

128 x 8    A7 =  $V_{IL}$   
           MC =  $V_{IH}$   
 256 x 4    MC =  $V_{IL}$   
           A7 = 8th address  
               8ème adresse

A7 =  $V_{IL}$  Enables the even (O2, O4 . . . . O8) outputs  
*Valide les sorties paires (O2, O4 . . . . O8)*

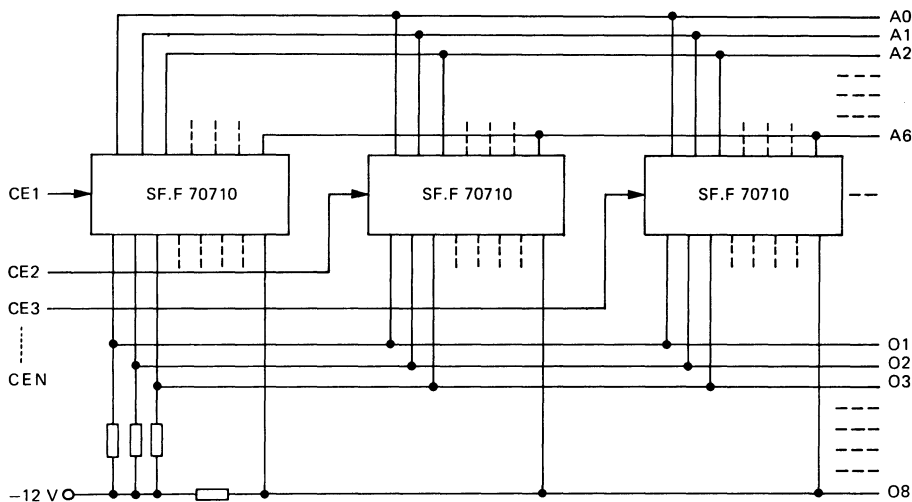
A7 =  $V_{IH}$  Enables the odd (O1, O3 . . . . O7) outputs  
*Valide les sorties impaires (O1, O3 . . . . O7)*

In this configuration connect O1 to O2, O3 to O4, O5 to O6, O7 to O8  
*Dans cette configuration relier O1 à O2, O3 à O4, O5 à O6, O7 à O8*



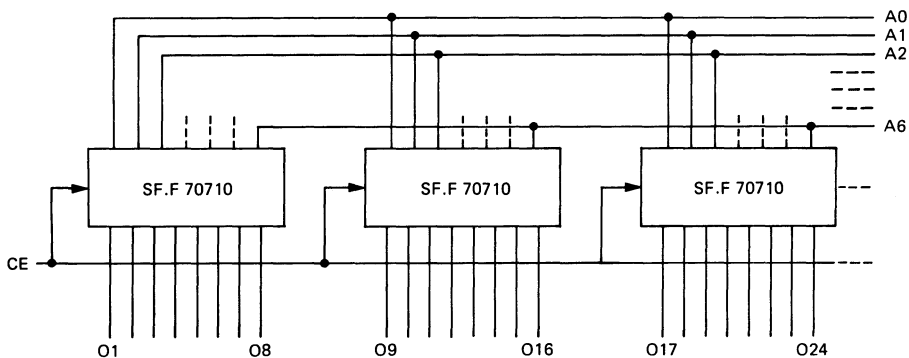
## MEMORY EXPANSION EXTENSION DE CAPACITE

— 128 x N WORDS OF 8 BIT  
128 x N MOTS DE 8 BITS



Note : The maximum number of "and wired" outputs depends on speed requirement (C Load) and output configuration. For this type of expansion, take bare drain configuration.  
*Le nombre maximal de sorties câblées ensemble dépend de la vitesse désirée et de la configuration de sortie. Pour ce type d'extension, prendre la configuration drain ouvert.*

— 128 WORDS OF 8 x N BIT  
128 MOTS DE 8 x N BITS



# Standard codes of read only memories

*Codes standards des  
mémoires à lecture seule*



| Row<br>address<br>Adresse<br>ligne                                                                                      | Outputs<br>Sorties |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A <sub>2</sub> A <sub>1</sub> A <sub>0</sub> O <sub>1</sub> O <sub>2</sub> O <sub>3</sub> O <sub>4</sub> O <sub>5</sub> |                    |
| 0 0 0                                                                                                                   |                    |
| 0 0 1                                                                                                                   |                    |
| 0 1 0                                                                                                                   |                    |
| 0 1 1                                                                                                                   |                    |
| 1 0 0                                                                                                                   |                    |
| 1 0 1                                                                                                                   |                    |
| 1 1 0                                                                                                                   |                    |
| 1 1 1                                                                                                                   |                    |

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
|    |    |    |    |    |    |    |    |
| 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |

Character input addresses are in six bit ASCII code and are shown in the sequence A<sub>8</sub>.....A<sub>3</sub>. The decimal equivalent is also shown for reference.

Les adresses de caractères sont codées sur six bits suivant le code ASCII et sont représentées dans la séquence A<sub>8</sub>.....A<sub>3</sub>. L'équivalent décimal est également représenté pour mémoire.





THOMSON - CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS

Direction commerciale : 50, Rue J.P. Timbaud - BP 120-92403 Courbevoie - Tél : (1) 788 50 01 - Télex : Sescom 61 560 F

Service commercial Région Sud-Est : 38120 (St Egrève) - Tél : (76) 75 81 12 - Télex : 25 731 F

Service commercial Sud : 15, Avenue Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence - Tél : (91) 27 98 15 - Télex : 41 665

## 2560 BIT READ ONLY MEMORY MEMOIRE MORTE 2560 BITS

## S002 ROW OUTPUT CHARACTER GENERATOR S002 GENERATEUR DE CARACTERE LIGNE PAR LIGNE

## SF.F 70560 K 512 x 5

The SF.F 70560 K S002 has been programmed to generate alphanumeric ASCII code characters. Three row address (A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) and six character address (A<sub>3</sub> to A<sub>8</sub>) input lines provide access to 64 characters. Each character is represented in a standard 8 x 5 matrix, the first row being always null.

La mémoire SF.F 70560 K S002 a été programmée pour engendrer les caractères alphanumériques du code ASCII. Trois entrées d'adresse de lignes (A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) et six entrées d'adresse de caractères (A<sub>3</sub> à A<sub>8</sub>) donnent accès aux 64 caractères. Chaque caractère est représenté par une matrice de 8 x 5, la première ligne étant toujours blanche.

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 0                  |                      | 00               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |
| 1                  |                      | 01               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 2                  |                      | 02               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 0              | 1              |                |                | 1              |
| 3                  |                      | 03               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                |                |                |
| 4                  |                      | 04               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 5                  |                      | 05               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |
| 6                  |                      | 06               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |
| 7                  |                      | 07               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |
| 8                  |                      | A0               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |
| 9                  |                      | A1               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                |
| 10                 |                      | A2               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                | 1              |                |
| 11                 |                      | A3               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                |                | 1              |
| 12                 |                      | A4               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |
| 13                 |                      | A5               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 14                 |                      | A6               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |
| 15                 |                      | A7               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                |                | 1              |
| 16                 |                      | B0               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |
| 17                 |                      | B1               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 18                 |                      | B2               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |
| 19                 |                      | B3               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                |                | 1              |
| 20                 |                      | B4               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 21                 |                      | B5               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                |                | 1              |
| 22                 |                      | B6               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |
| 23                 |                      | B7               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 24                 |                      | C0               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |
| 25                 |                      | C1               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 26                 |                      | C2               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |
| 27                 |                      | C3               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              |
| 28                 |                      | C4               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                | 1              |
| 29                 |                      | C5               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              |
| 30                 |                      | C6               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |
| 31                 |                      | C7               | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |  |  |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |  |  |
| 32                 |                      | D0               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 33                 |                      | D1               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 34                 |                      | D2               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 0              | 1              |                |                | 1              |  |  |
| 35                 |                      | D3               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              |                |  |  |
| 36                 |                      | D4               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              |                |                | 1              |                |  |  |
| 37                 |                      | D5               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              |                |  |  |
| 38                 |                      | D6               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                | 1              |                |  |  |
| 39                 |                      | D7               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 40                 |                      | E0               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 41                 |                      | E1               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 42                 |                      | E2               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 43                 |                      | E3               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 44                 |                      | E4               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                |                |                | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 45                 |                      | E5               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 46                 |                      | E6               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 47                 |                      | E7               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 48                 |                      | F0               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 49                 |                      | F1               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 50                 |                      | F2               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 51                 |                      | F3               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 52                 |                      | F4               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 53                 |                      | F5               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 54                 |                      | F6               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 55                 |                      | F7               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 56                 |                      | G0               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 57                 |                      | G1               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 58                 |                      | G2               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 59                 |                      | G3               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 60                 |                      | G4               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              |  |  |
| 61                 |                      | G5               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                |                | 1              |  |  |
| 62                 |                      | G6               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |  |  |
| 63                 |                      | G7               | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |  |  |

Page 1/8

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S002 ROW OUTPUT CHARACTER GENERATOR**  
S002 GENERATEUR DE CARACTERE LIGNE PAR LIGNE

**SF.F 70560 K**  
512 x 6

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2) |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                                              |
|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée   |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                                              |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>    | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub>   | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> |
| 64                 |                      | H0               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 65                 |                      | H1               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                | 0              | 1              |                |                | 1                                            |
| 66                 |                      | H2               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 0              | 1              |                | 1                                            |
| 67                 |                      | H3               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              |                | 1                                            |
| 68                 |                      | H4               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                                            |
| 69                 |                      | H5               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 0              | 1              | 1              |                | 1                                            |
| 70                 |                      | H6               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 0              | 1              |                | 1                                            |
| 71                 |                      | H7               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              |                | 1                                            |
| 72                 |                      | I0               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 73                 |                      | I1               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 74                 |                      | I2               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 0              |                |                |                                              |
| 75                 |                      | I3               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                | 1              |                                              |
| 76                 |                      | I4               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 0              | 0              |                | 1              |                                              |
| 77                 |                      | I5               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 0              | 1              |                | 1              |                                              |
| 78                 |                      | I6               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 0              |                | 1              |                                              |
| 79                 |                      | I7               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 80                 |                      | J0               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 81                 |                      | J1               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                | 0              | 1              | 1              |                |                                              |
| 82                 |                      | J2               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 0              | 1              |                |                                              |
| 83                 |                      | J3               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              |                |                                              |
| 84                 |                      | J4               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 0              | 0              | 1              |                |                                              |
| 85                 |                      | J5               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 0              | 1              | 1              |                |                                              |
| 86                 |                      | J6               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 0              | 1              |                | 1                                            |
| 87                 |                      | J7               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 88                 |                      | K0               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 89                 |                      | K1               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 0              | 1              | 1              |                | 1                                            |
| 90                 |                      | K2               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 0              |                | 1              | 1                                            |
| 91                 |                      | K3               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 92                 |                      | K4               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 0              | 0              |                | 1              | 1                                            |
| 93                 |                      | K5               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 0              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 94                 |                      | K6               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 0              |                | 1              | 1                                            |
| 95                 |                      | K7               | 0                 | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                            |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2) |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                                              |
|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée   |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                                              |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>    | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub>   | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> |
| 96                 |                      | L0               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 97                 |                      | L1               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 0              | 1              |                |                | 1                                            |
| 98                 |                      | L2               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 0              |                |                | 1                                            |
| 99                 |                      | L3               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1                                            |
| 100                |                      | L4               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 0              | 0              |                |                | 1                                            |
| 101                |                      | L5               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 0              | 1              |                |                | 1                                            |
| 102                |                      | L6               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 0              |                |                | 1                                            |
| 103                |                      | L7               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 104                |                      | M0               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 105                |                      | M1               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 0              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 106                |                      | M2               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                                            |
| 107                |                      | M3               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 108                |                      | M4               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 0              | 0              |                | 1              | 1                                            |
| 109                |                      | M5               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 0              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 110                |                      | M6               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 0              |                | 1              | 1                                            |
| 111                |                      | M7               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 112                |                      | N0               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 113                |                      | N1               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 0              | 1              |                |                | 1                                            |
| 114                |                      | N2               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 0              |                | 1              | 1                                            |
| 115                |                      | N3               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 116                |                      | N4               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 0              | 0              | 1              |                | 1                                            |
| 117                |                      | N5               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 0              | 1              |                |                | 1                                            |
| 118                |                      | N6               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 0              |                |                | 1                                            |
| 119                |                      | N7               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1                                            |
| 120                |                      | O0               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 0              | 0              |                |                |                                              |
| 121                |                      | O1               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 122                |                      | O2               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 0              |                |                | 1                                            |
| 123                |                      | O3               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1                                            |
| 124                |                      | O4               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 0              | 0              |                |                | 1                                            |
| 125                |                      | O5               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 0              | 1              |                |                | 1                                            |
| 126                |                      | O6               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 0              |                |                | 1                                            |
| 127                |                      | O7               | 0                 | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive



2560 BIT READ ONLY MEMORY  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

S002 ROW OUTPUT CHARACTER GENERATOR  
S002 GENERATEUR DE CARACTERE LIGNE PAR LIGNE

SF.F 70560 K  
512 x 5

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2) |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |   |  |
|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|---|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée   |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |   |  |
|                    |                      |                  | A8                | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |   |  |
| 128                |                      | P0               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 129                |                      | P1               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |   |  |
| 130                |                      | P2               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 131                |                      | P3               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 132                |                      | P4               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |   |  |
| 133                |                      | P5               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  |   |  |
| 134                |                      | P6               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |   |  |
| 135                |                      | P7               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |  |
| 136                |                      | Q0               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 137                |                      | Q1               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 138                |                      | Q2               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 139                |                      | Q3               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 140                |                      | Q4               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 141                |                      | Q5               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |   |  |
| 142                |                      | Q6               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    | 1 |  |
| 143                |                      | Q7               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  |    | 1  | 1  |    |   |  |
| 144                |                      | R0               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 145                |                      | R1               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |   |  |
| 146                |                      | R2               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 147                |                      | R3               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 148                |                      | R4               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |   |  |
| 149                |                      | R5               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1 |  |
| 150                |                      | R6               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    | 1 |  |
| 151                |                      | R7               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 152                |                      | S0               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 153                |                      | S1               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 154                |                      | S2               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 155                |                      | S3               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |  |
| 156                |                      | S4               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |   |  |
| 157                |                      | S5               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |   |  |
| 158                |                      | S6               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 159                |                      | S7               | 0                 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |   |  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2) |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |   |   |
|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|---|---|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée   |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |   |   |
|                    |                      |                  | A8                | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |   |   |
| 160                |                      | T0               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 161                |                      | T1               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |   |   |
| 162                |                      | T2               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |   |   |
| 163                |                      | T3               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    | 1  |   |   |
| 164                |                      | T4               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 165                |                      | T5               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  |   |   |
| 166                |                      | T6               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 167                |                      | T7               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 168                |                      | U0               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 169                |                      | U1               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 170                |                      | U2               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 171                |                      | U3               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 172                |                      | U4               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 173                |                      | U5               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |   | 1 |
| 174                |                      | U6               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 175                |                      | U7               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |   |
| 176                |                      | V0               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 177                |                      | V1               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 178                |                      | V2               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 179                |                      | V3               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 180                |                      | V4               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    |    |    |   | 1 |
| 181                |                      | V5               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |   | 1 |
| 182                |                      | V6               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |   |   |
| 183                |                      | V7               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 184                |                      | W0               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 185                |                      | W1               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 186                |                      | W2               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 187                |                      | W3               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |
| 188                |                      | W4               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    | 1  |    |   | 1 |
| 189                |                      | W5               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    | 1  |    |   | 1 |
| 190                |                      | W6               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  |    |    | 1  |   | 1 |
| 191                |                      | W7               | 0                 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |   | 1 |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S002 ROW OUTPUT CHARACTER GENERATOR**  
S002 GENERATEUR DE CARACTERE LIGNE PAR LIGNE

**SF.F 70560 K**  
512 x 5

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 192                |                      | X0               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 193                |                      | X1               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |
| 194                |                      | X2               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |
| 195                |                      | X3               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 196                |                      | X4               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 197                |                      | X5               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    |
| 198                |                      | X6               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |
| 199                |                      | X7               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |
| 200                |                      | Y0               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 201                |                      | Y1               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |
| 202                |                      | Y2               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |
| 203                |                      | Y3               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    |
| 204                |                      | Y4               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 205                |                      | Y5               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 206                |                      | Y6               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 207                |                      | Y7               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 208                |                      | Z0               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 209                |                      | Z1               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 210                |                      | Z2               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |
| 211                |                      | Z3               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 212                |                      | Z4               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 213                |                      | Z5               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 214                |                      | Z6               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |
| 215                |                      | Z7               | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 216                |                      | 0                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 217                |                      | 1                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 218                |                      | 2                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |
| 219                |                      | 3                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 220                |                      | 4                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    |    | 1  |    |
| 221                |                      | 5                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 222                |                      | 6                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |
| 223                |                      | 7                | 0                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 224                |                      | \ 0              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    |
| 225                |                      | \ 1              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  |
| 226                |                      | \ 2              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |
| 227                |                      | \ 3              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 228                |                      | \ 4              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 229                |                      | \ 5              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 230                |                      | \ 6              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |
| 231                |                      | \ 7              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |
| 232                |                      | 0                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 233                |                      | 1                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 234                |                      | 2                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    | 1  |    |    |
| 235                |                      | 3                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 236                |                      | 4                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 237                |                      | 5                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 238                |                      | 6                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 239                |                      | 7                | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 240                |                      | ^0               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 241                |                      | ^1               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 242                |                      | ^2               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    |
| 243                |                      | ^3               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |
| 244                |                      | ^4               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 245                |                      | ^5               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 246                |                      | ^6               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |
| 247                |                      | ^7               | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |
| 248                |                      | - 0              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 249                |                      | - 1              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 250                |                      | - 2              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |
| 251                |                      | - 3              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |
| 252                |                      | - 4              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 253                |                      | - 5              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 254                |                      | - 6              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |
| 255                |                      | - 7              | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |  |   |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|--|---|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |  |   |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O3 | O4 | O3 | O2 | O1 |  |   |
| 256                |                      | Blank0           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |  |   |
| 257                |                      | Blank1           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |  |   |
| 258                |                      | Blank2           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |  |   |
| 259                |                      | Blank3           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |  |   |
| 260                |                      | Blank4           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |  |   |
| 261                |                      | Blank5           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 262                |                      | Blank6           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 263                |                      | Blank7           | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 264                |                      | ! 0              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 265                |                      | ! 1              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  |   |
| 266                |                      | ! 2              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    | 1  |  |   |
| 267                |                      | ! 3              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  |   |
| 268                |                      | ! 4              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    | 1  |  |   |
| 269                |                      | ! 5              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  |   |
| 270                |                      | ! 6              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 271                |                      | ! 7              | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  |   |
| 272                |                      | "0               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 273                |                      | "1               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 274                |                      | "2               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 275                |                      | "3               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 276                |                      | "4               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 277                |                      | "5               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 278                |                      | "6               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 279                |                      | "7               | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 280                |                      | # 0              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    |  |   |
| 281                |                      | # 1              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 282                |                      | # 2              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 283                |                      | # 3              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 284                |                      | # 4              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 285                |                      | # 5              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 286                |                      | # 6              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |
| 287                |                      | # 7              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  |  | 1 |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |   |   |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|---|---|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |   |   |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O3 | O4 | O3 | O2 | O1 |   |   |
| 288                |                      | \$ 0             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 289                |                      | \$ 1             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  |   |   |
| 290                |                      | \$ 2             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    | 1  | 1  | 1 |   |
| 291                |                      | \$ 3             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    | 1 |   |
| 292                |                      | \$ 4             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    | 1  | 1  | 1 |   |
| 293                |                      | \$ 5             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    | 1  |    |   |   |
| 294                |                      | \$ 6             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    | 1  | 1  | 1 | 1 |
| 295                |                      | \$ 7             | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |   |   |
| 296                |                      | % 0              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 297                |                      | % 1              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  | 1 |   |
| 298                |                      | % 2              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    | 1 | 1 |
| 299                |                      | % 3              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |   |   |
| 300                |                      | % 4              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    | 1  |   |   |
| 301                |                      | % 5              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 302                |                      | % 6              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |   | 1 |
| 303                |                      | % 7              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  | 1  | 1 |   |
| 304                |                      | & 0              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 305                |                      | & 1              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 306                |                      | & 2              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |   | 1 |
| 307                |                      | & 3              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    | 1  |   | 1 |
| 308                |                      | & 4              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 309                |                      | & 5              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    | 1  |    | 1 |   |
| 310                |                      | & 6              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |   | 1 |
| 311                |                      | & 7              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  | 1  | 1 |   |
| 312                |                      | ' 0              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 313                |                      | ' 1              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  |   |   |
| 314                |                      | ' 2              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |   |   |
| 315                |                      | ' 3              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 316                |                      | ' 4              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 317                |                      | ' 5              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |   |   |
| 318                |                      | ' 6              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 319                |                      | ' 7              | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |   |   |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

407

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S002 ROW OUTPUT CHARACTER GENERATOR**  
S002 GENERATEUR DE CARACTERE LIGNE PAR LIGNE

**SF.F 70560 K**  
512 x 5

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 320                |                      | (0               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 321                |                      | (1               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 322                |                      | (2               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 0  |    | 1  |    |    |
| 323                |                      | (3               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 324                |                      | (4               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    | 1  |    |
| 325                |                      | (5               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 326                |                      | (6               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 327                |                      | (7               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 328                |                      | )0               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 329                |                      | )1               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 330                |                      | )2               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 331                |                      | )3               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 332                |                      | )4               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 333                |                      | )5               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 334                |                      | )6               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 335                |                      | )7               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |
| 336                |                      | *0               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 337                |                      | *1               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 338                |                      | *2               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    | 1  |    | 1  |
| 339                |                      | *3               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 340                |                      | *4               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 341                |                      | *5               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 342                |                      | *6               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  |    | 1  |    | 1  |
| 343                |                      | *7               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |
| 344                |                      | +0               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 345                |                      | +1               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 346                |                      | +2               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 347                |                      | +3               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 348                |                      | +4               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 349                |                      | +5               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 350                |                      | +6               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  |    | 1  |    |    |    |
| 351                |                      | +7               | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |  |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |  |  |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |  |  |
| 352                |                      | ,0               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 353                |                      | ,1               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 354                |                      | ,2               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 355                |                      | ,3               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 356                |                      | ,4               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 357                |                      | ,5               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                | 1              |                |  |  |
| 358                |                      | ,6               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                |                | 1              |                |  |  |
| 359                |                      | ,7               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 360                |                      | -0               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 361                |                      | -1               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 362                |                      | -2               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 363                |                      | -3               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 364                |                      | -4               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |  |  |
| 365                |                      | -5               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 366                |                      | -6               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 367                |                      | -7               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 368                |                      | •0               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 369                |                      | •1               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 370                |                      | •2               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 371                |                      | •3               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 372                |                      | •4               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 373                |                      | •5               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |  |  |
| 374                |                      | •6               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                |                | 1              | 1              |  |  |
| 375                |                      | •7               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                |                | 1              | 1              |  |  |
| 376                |                      | /0               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |  |  |
| 377                |                      | /1               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                | 1              |                |                |                |  |  |
| 378                |                      | /2               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              |                |                |                |                |  |  |
| 379                |                      | /3               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                |  |  |
| 380                |                      | /4               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                |                |                |                | 1              |                |  |  |
| 381                |                      | /5               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 382                |                      | /6               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              |  |  |
| 383                |                      | /7               | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              |  |  |

Page 6/8

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S002 ROW OUTPUT CHARACTER GENERATOR**  
S002 GENERATEUR DE CARACTERE LIGNE PAR LIGNE

**SF.F 70560 K**  
512 x 5

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |   |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|---|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |   |  |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |   |  |
| 384                |                      | 00               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 385                |                      | 01               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 386                |                      | 02               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 387                |                      | 03               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 388                |                      | 04               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 389                |                      | 05               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 390                |                      | 06               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 391                |                      | 07               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 392                |                      | 10               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 393                |                      | 11               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |   |  |
| 394                |                      | 12               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    | 1  | 1  |    |   |  |
| 395                |                      | 13               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    |   |  |
| 396                |                      | 14               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |   |  |
| 397                |                      | 15               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |   |  |
| 398                |                      | 16               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    | 1  |    |    |   |  |
| 399                |                      | 17               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 400                |                      | 20               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 401                |                      | 21               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 402                |                      | 22               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 403                |                      | 23               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |   |  |
| 404                |                      | 24               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 405                |                      | 25               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  |   |  |
| 406                |                      | 26               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |   |  |
| 407                |                      | 27               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |   |  |
| 408                |                      | 30               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |  |
| 409                |                      | 31               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |  |
| 410                |                      | 32               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |   |  |
| 411                |                      | 33               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |   |  |
| 412                |                      | 34               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    | 1  | 1  |    |    |   |  |
| 413                |                      | 35               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |   |  |
| 414                |                      | 36               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |  |
| 415                |                      | 37               | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |   |  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |   |   |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|---|---|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |   |   |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |   |   |
| 416                |                      | 40               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 417                |                      | 41               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    |   |   |
| 418                |                      | 42               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    | 1  | 1  |    |   |   |
| 419                |                      | 43               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    |   |   |
| 420                |                      | 44               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    |    | 1  |   |   |
| 421                |                      | 45               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |   |   |
| 422                |                      | 46               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |   |   |
| 423                |                      | 47               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |   |   |
| 424                |                      | 50               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 425                |                      | 51               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |   |   |
| 426                |                      | 52               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 427                |                      | 53               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |   |   |
| 428                |                      | 54               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    |   |   |
| 429                |                      | 55               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |   |   |
| 430                |                      | 56               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |   |
| 431                |                      | 57               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |   |
| 432                |                      | 60               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 433                |                      | 61               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  |    |    |   |   |
| 434                |                      | 62               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    | 1  |   |   |
| 435                |                      | 63               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 436                |                      | 64               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |   |   |
| 437                |                      | 65               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1 |   |
| 438                |                      | 66               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    | 1 |   |
| 439                |                      | 67               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |   |   |
| 440                |                      | 70               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |   |   |
| 441                |                      | 71               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |   |   |
| 442                |                      | 72               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |   |   |
| 443                |                      | 73               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |   |   |
| 444                |                      | 74               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |   |   |
| 445                |                      | 75               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1 |   |
| 446                |                      | 76               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |   | 1 |
| 447                |                      | 77               | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |   | 1 |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S002 ROW OUTPUT CHARACTER GENERATOR**  
S002 GENERATEUR DE CARACTERE LIGNE PAR LIGNE

**SF.F 70560 K**  
512 x 5

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 448                |                      | 80               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 449                |                      | 81               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 450                |                      | 82               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |
| 451                |                      | 83               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |
| 452                |                      | 84               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 453                |                      | 85               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |
| 454                |                      | 86               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |
| 455                |                      | 87               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 456                |                      | 90               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 457                |                      | 91               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 458                |                      | 90               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    | 1  |
| 459                |                      | 93               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    | 1  |
| 460                |                      | 94               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 461                |                      | 95               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |
| 462                |                      | 96               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 463                |                      | 97               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    | 1  | 1  |    |
| 464                |                      | :0               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 465                |                      | :1               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 466                |                      | :2               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 467                |                      | :3               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |
| 468                |                      | :4               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 469                |                      | :5               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 470                |                      | :6               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 471                |                      | :7               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |
| 472                |                      | :0               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 473                |                      | :1               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 474                |                      | :2               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 475                |                      | :3               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |
| 476                |                      | :4               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 477                |                      | :5               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 478                |                      | :6               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 479                |                      | :7               | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 480                |                      | <0               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    |
| 481                |                      | <1               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |
| 482                |                      | <2               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 483                |                      | <3               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 484                |                      | <4               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    |    |    | 1  |    |
| 485                |                      | <5               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 486                |                      | <6               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 487                |                      | <7               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |
| 488                |                      | =0               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 489                |                      | =1               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    |
| 490                |                      | =2               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |
| 491                |                      | =3               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 492                |                      | =4               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 493                |                      | =5               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 494                |                      | =6               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |
| 495                |                      | =7               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |
| 496                |                      | >0               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 497                |                      | >1               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    | 1  |
| 498                |                      | >2               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |
| 499                |                      | >3               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 500                |                      | >4               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    |    |    |
| 501                |                      | >5               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 502                |                      | >6               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    |    |    | 1  |    |
| 503                |                      | >7               | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    | 1  |
| 504                |                      | ? 0'             | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    |    |    |    |    |
| 505                |                      | ? 1              | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    | 1  | 1  |    |
| 506                |                      | ? 2              | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    |    | 1  |
| 507                |                      | ? 3              | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |
| 508                |                      | ? 4              | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    |    | 1  |    |    |
| 509                |                      | ? 5              | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    |
| 510                |                      | ? 6              | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                |    |    |    |    |    |
| 511                |                      | ? 7              | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive



THOMSON - CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS

Direction commerciale : 50, Rue J.P. Timbaud - BP 120- 92403 Courbevoie - Tél: (1) 788 - 50 - 01 - Télex : Sescom 61560 F  
Service commercial Région Sud-Est : 38120 (St Egrève) - Tél: (76) 75 - 81 - 12 - Télex : 25 731 F  
Service commercial Sud : 15, Avenue Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence - Tél: (91) 27 - 98 - 15 - Télex : 41 665

## 2048 BIT READ ONLY MEMORY

### MEMOIRE MORTÉ 2048 BITS

## S001 SINE LOOK-UP TABLE

### S001 CODE SINUS

**SF.F 70611 K**  
**256 x 8**

The SF.F 70611 K S001 has been programmed to obtain the solution to the equation  $Y = \sin \theta$  with  $0 \leq \theta < 90^\circ$  and  $0 \leq Y < 1$ . The  $0 - 90^\circ$  arc is divided into 256 equal parts. Thus the appropriate address is  $256 \times \theta$  to the nearest whole

integer for obtaining the appropriate ROM address, with  $A_0$  being the least significant bit. The output lines  $O_1, O_2, \dots, O_8$  are binary place values  $1/2, 1/4, \dots, 1/256$ . The 8 bit output code has been rounded off. For cosine complement all input bits and add "1".

La mémoire SF.F 70611 K S001 a été programmée pour résoudre l'équation  $Y = \sin \theta$  avec  $0 \leq \theta < 90^\circ$  et  $0 \leq Y < 1$ . L'arc  $0 - 90^\circ$  a été divisé en 256 valeurs égales. Pour obtenir l'adresse de la mémoire  $A_0$  étant le bit de poids le plus faible, effectuer le produit  $256 \times \theta$  et

choisir l'entier le plus proche. Les sorties  $O_1, O_2, \dots, O_8$  ont les poids respectifs  $1/2, 1/4, \dots, 1/256$ . La valeur sur 8 bits de la sortie est "au plus juste". Pour le cosinus complémentariser les bits d'entrée et ajouter "1".

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE<br>CODE (Notes 1, 2) |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>7</sub>            | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>8</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 0                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                |                |                |                |                |
| 1                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 3                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 4                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              |                | 1                | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 5                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              |                |                  | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 6                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              |                  | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 7                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 8                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 9                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              |                | 1                | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 10                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  |                | 1              |                |                |                |                |                |
| 11                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              |                  |                | 1              |                |                |                |                |                |
| 12                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                | 1              |                |                |                |                |
| 13                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              |                | 1                | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 14                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              |                | 1                | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 15                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                | 1              | 1              |                |                |                |                |
| 16                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 17                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                |                |                |
| 18                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              |                |                  | 1              | 1              | 1              |                |                |                |                |
| 19                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              |                | 1                | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 20                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              |                |                |                |                |
| 21                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                  |                |                | 1              |                |                |                |                |
| 22                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              |                  | 1              |                | 1              |                |                |                |                |
| 23                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              |                  | 1              |                | 1              |                |                |                |                |
| 24                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                | 1                | 1              |                | 1              |                |                |                |                |
| 25                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                | 1              |                |                |                |                |
| 26                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                | 1              | 1              |                |                |                |                |
| 27                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                | 1              |                |                |                |                |
| 28                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                | 1                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |                |
| 29                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              |                  | 1              | 1              | 1              |                |                |                |                |
| 30                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |                |
| 31                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                  |                | 1              | 1              |                |                |                |                |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE<br>CODE (Notes 1, 2) |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>7</sub>            | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>8</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 32                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  | 1              |                | 1              | 1              |                |                |                |
| 33                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              | 1              |                |                |                |
| 34                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                |                |                |
| 35                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                |                |                |
| 36                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 37                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 38                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 39                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 40                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 41                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                | 1              |                |
| 42                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                | 1              |                |
| 43                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                |                | 1              |                |
| 44                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                  | 1              |                |                |                |                |                | 1              |
| 45                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              |                  | 1              | 1              |                |                |                |                | 1              |
| 46                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                |                |                |                | 1              |
| 47                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                  |                | 1              |                |                |                |                | 1              |
| 48                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  | 1              | 1              |                |                |                |                | 1              |
| 49                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                | 1              | 1              |                |                |                | 1              |
| 50                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                | 1              | 1              |                |                |                | 1              |
| 51                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 52                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                | 1              |                |                |                | 1              |
| 53                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                  | 1              |                |                | 1              |                |                | 1              |
| 54                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                | 1              |                | 1              |                |                | 1              |
| 55                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              |                | 1              |                |                | 1              |
| 56                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  | 1              | 1              |                | 1              |                |                | 1              |
| 57                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              |                  |                | 1              | 1              |                | 1              |                | 1              |
| 58                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 59                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                | 1              |
| 60                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              |                  |                | 1              | 1              |                | 1              |                | 1              |
| 61                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              |                  | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 62                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |
| 63                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                  |                |                |                |                |                | 1              | 1              |

Chip select configuration

CE<sub>1</sub> = "1" outputs enabledCE<sub>1</sub> = "0" outputs disabled (3rd state)CE<sub>2</sub> CE<sub>3</sub> = Unconnected

Configuration de sélection du boîtier

CE<sub>1</sub> = "1" sorties validéesCE<sub>1</sub> = "0" sorties inhibées (3e état)CE<sub>2</sub> CE<sub>3</sub> = Non connectés

Page 1/4

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

**2048 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2048 BITS

**S001 SINE LOOK-UP TABLE**  
S001 CODE SINUS

**SF.F 70611 K**  
256 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>7</sub>            | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>8</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 64                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 65                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 66                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 67                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              |                  | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              |                |
| 68                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  |                |                | 1              |                | 1              | 1              |                |
| 69                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 70                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 71                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              |                  |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                |
| 72                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              |                |
| 73                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              |                |
| 74                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              |                  |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 75                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              |                  | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 76                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 77                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 78                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              |                  | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              |                |
| 79                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 80                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 81                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 82                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 83                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                |
| 84                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  | 1              | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                |
| 85                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                |                | 1              |                |
| 86                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 87                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              |                  | 1              |                |                |                |                |                | 1              |
| 88                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  |                | 1              |                |                |                |                | 1              |
| 89                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                | 1              |                |                |                |                | 1              |
| 90                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              |                  | 1              |                |                |                |                |                | 1              |
| 91                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              |                  |                |                | 1              |                |                |                | 1              |
| 92                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                |                | 1              |                |                | 1              |
| 93                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              |                  | 1              |                |                |                |                |                | 1              |
| 94                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              |                  |                | 1              | 1              |                |                |                | 1              |
| 95                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                |                |                | 1              |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>7</sub>            | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>8</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 96                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  | 1              | 1              | 1              |                |                |                | 1              |
| 97                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                |                |                |                | 1              |                | 1              |
| 98                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              |                | 1              |
| 99                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              |                  | 1              |                |                |                | 1              |                | 1              |
| 100                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              |                |                |                | 1              |                | 1              |
| 101                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                | 1              |                |                | 1              |                | 1              |
| 102                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              |                  |                | 1              | 1              |                | 1              |                | 1              |
| 103                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              |                | 1              |
| 104                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 105                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              |                  | 1              |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 106                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 107                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              |                  |                | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 108                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |
| 109                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 110                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              |                  |                |                |                |                | 1              |                | 1              |
| 111                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                |                | 1              | 1              |
| 112                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |                  | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |
| 113                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              |                  |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              |
| 114                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                | 1              | 1              |
| 115                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              |                  | 1              | 1              |                |                |                | 1              | 1              |
| 116                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              |                  | 1              | 1              | 1              |                |                |                | 1              |
| 117                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              |                  |                |                |                | 1              |                | 1              | 1              |
| 118                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              |                  | 1              |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 119                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 120                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              |                  |                |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |
| 121                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                | 1              |
| 122                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              |                  | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              |
| 123                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              |                | 1              |
| 124                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 125                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              |                  | 1              |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 126                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 127                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                  |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative

"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive



**2048 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2048 BITS

**S001 SINE LOOK-UP TABLE**  
S001 CODE SINUS

**SF.F 70611 K**  
256 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                    |                      |                  | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O8               | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 128                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 129                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 130                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 131                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 132                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 133                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 134                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 135                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 136                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 137                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 138                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 139                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 140                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 141                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 142                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 143                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 144                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |                  | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 145                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 146                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 147                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 148                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 149                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 150                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 151                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 152                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |                  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 153                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 154                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 155                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 156                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 157                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 158                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 159                |                      |                  | 1                         | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                    |                      |                  | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O8               | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 160                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 161                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 162                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 163                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 164                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 165                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 166                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 167                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 168                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 169                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 170                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 171                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 172                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 173                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 174                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 175                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 176                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 177                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 178                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 179                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |                  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 180                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 181                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 182                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 183                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 184                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 185                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 186                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 187                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 188                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 189                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 190                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 191                |                      |                  | 1                         | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |

Page 3/4

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

**2048 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2048 BITS

**S001 SINE LOOK-UP TABLE**  
S001 CODE SINUS

**SF.F 70611 K**  
256 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O8               | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 192                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |
| 193                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |
| 194                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 195                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 196                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 197                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 198                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 199                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 200                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 201                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 202                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 203                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 204                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 205                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 206                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 207                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 208                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 209                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 210                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |                  |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 211                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 212                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 213                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |                  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 214                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 215                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 216                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 217                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 218                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 219                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 220                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 221                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 222                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 223                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O8               | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 224                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 225                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 226                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 227                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 228                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 229                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 230                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 231                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 232                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 233                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 234                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 235                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 236                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 237                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 238                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 239                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 240                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 241                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 242                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 243                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 244                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 245                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 246                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 247                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 248                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 249                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 250                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 251                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 252                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 253                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 254                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 255                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 1  | 1  |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

### GENERAL DESCRIPTION DESCRIPTION GENERALE

The SF.F 70612 is a monolithic read only memory utilizing P-channel MOS technology and storing 4096 bit.

Three patterns SAEI, SAEJ, SAEK have been computed to obtain the solution to the equation  $Y = \sin \theta$ ,  $\theta$  exprimed as a binary fraction of right angle. These three patterns may be combined to provide a solution of varying resolution and accuracy.

#### TYPICAL APPLICATION

Figures 1 through 4 show the four ways that these parts may be combined in relation with the following performance specifications.

*Le SF.F 70612 est une mémoire morte monolithique réalisée en technologie MOS à canal P et contenant 4096 bits.*

*Trois codes SAEI, SAEJ, SAEK ont été réalisés pour résoudre l'équation  $Y = \sin \theta$ ,  $\theta$  étant exprimé sous forme de fraction binaire de l'angle droit. Ces trois codes peuvent être assemblés de manière à obtenir une résolution et une précision variables.*

#### APPLICATION TYPIQUE

*Les figures 1 à 4 indiquent les quatre montages typiques en fonction des performances données par le tableau ci-dessous.*

### PERFORMANCES - SPECIFICATIONS PERFORMANCES - SPECIFICATIONS

| Figure | Pattern used<br>Code utilisé           | Input resolution<br>Résolution d'entrée | Output resolution<br>Résolution de sortie | Output accuracy<br>Précision de sortie | Adder packages required<br>Additionneurs nécessaires |
|--------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1      | SAEI                                   | 9 bit                                   | 8 bit                                     | $ e  < 2.10^{-3}$                      | 0                                                    |
| 2      | { SAEI +<br>SAEJ }                     | 9 bit                                   | 16 bit                                    | $ e  < 7.7.10^{-6}$                    | 0                                                    |
| 3      | { SAEI +<br>SAEJ +<br>SAEK }           | 12 bit                                  | 16 bit                                    | $ e  < 3.8.10^{-5}$                    | 4                                                    |
| 4      | { SAEI +<br>SAEJ +<br>SAEK +<br>SAEK } | 15 bit                                  | 16 bit                                    | $ e  < 4.7.10^{-5}$                    | 6                                                    |

### PIN CONFIGURATION BROCHAGE

Package : MP-186 (CB-68)  
Boîtier

Top views  
Vues de dessus

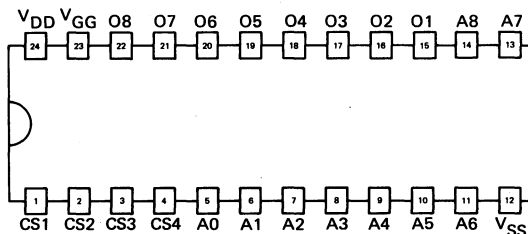


Figure 1

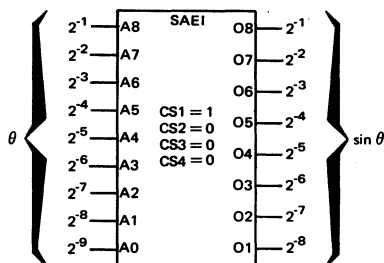
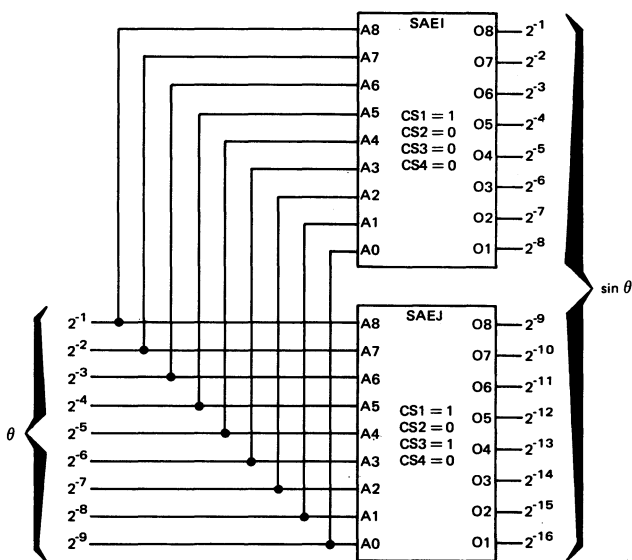


Figure 2



Note :  $\theta$  is expressed as binary fraction of a right angle.

$\theta$  est une fraction binaire de l'angle droit.

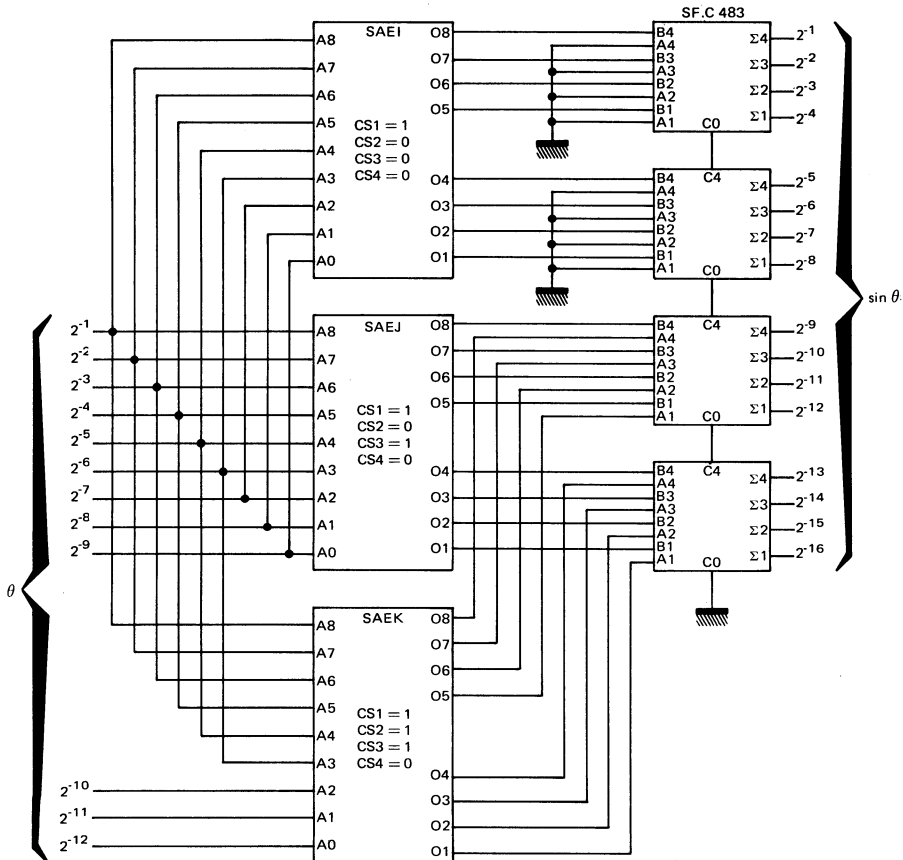
Positive logic for all SF.F 70612.

Logique positive pour toutes les mémoires.

$V_{SS} = 5\text{ V} = V_{CC}$

$V_{DD} = -5\text{ V}$

$V_{GG} = -12\text{ V}$



Note :  $\theta$  is expressed as binary fraction of a right angle.

$\theta$  est une fraction binaire de l'angle droit.

Positive logic for all SF.F 70612.

Logique positive pour toutes les mémoires.

$V_{SS} = 5\text{ V} = V_{CC}$

$V_{DD} = -5\text{ V}$

$V_{GG} = -12\text{ V}$

Figure 3

# SF.F 70612 KM, KT SEAI, SAEJ, SAEK

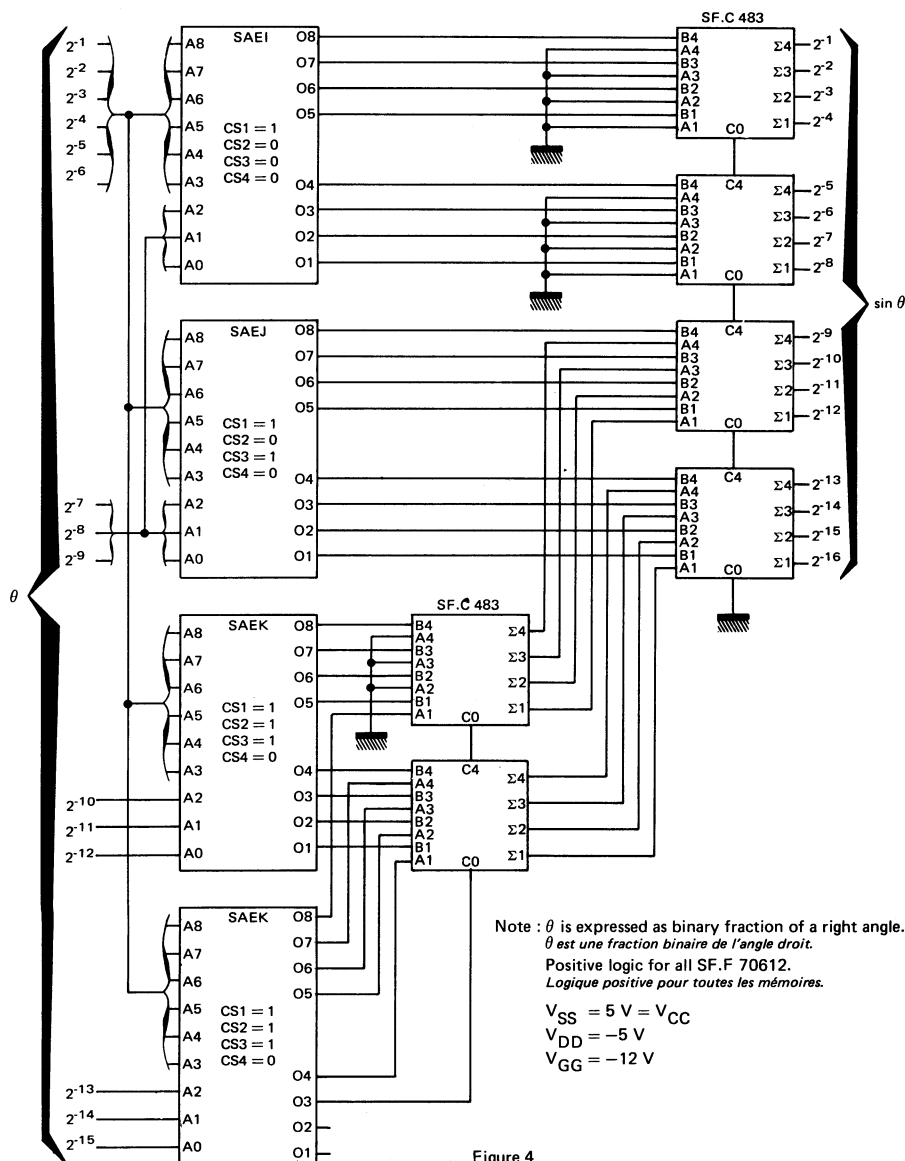


Figure 4



THOMSON - CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS

Direction commerciale : 50, Rue J.P. Timbaud - BP 120 - 92403 Courbevoie - Tél : (1) 788 50 01 - Téléc : Sescam 61 560 F  
 Service commercial Région Sud-Est : 38120 (St Egrève) - Tél : (76) 75 81 - 12 - Téléc : 25 731 F  
 Service commercial Sud : 15, Avenue Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence - Tél : (91) 27 - 98 - 15 - Téléc : 41 665

# 4096 BIT READ ONLY MEMORY

## MEMOIRE MORTÉ 4096 BITS

# SAEI SINE LOOK-UP TABLE

## SAEI CODE SINUS

**SF.F 70612 K**  
**512 x 8**

SAEI code has been computed to be used with SAEJ and SAEK codes. Output value corresponds to the first eight bit of the exact value of sine.

Le code SAEI a été calculé pour être utilisé avec les codes SAEJ et SAEK. La valeur de sortie correspond aux 8 premiers bits de la valeur exacte du sinus.

Chip selected for : CS4 = CS3 = CS2 = 0 CS1 = 1

Circuit validé pour : CS4 = CS3 = CS2 = 0 CS1 = 0

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 0                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 1                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 3                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 4                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 5                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 6                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 7                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 8                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 9                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 10                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 11                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 12                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 13                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 14                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 15                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 16                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 17                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 18                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 19                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 20                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 21                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 22                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 23                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 24                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 25                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 26                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 27                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 28                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 29                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 30                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |
| 31                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                |                |                |                | 1              |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 32                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 33                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 34                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 35                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              |                | 1              |
| 36                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 37                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 38                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 39                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 40                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 41                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                |                | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 42                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                |                | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 43                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                | 1              |                |                |                |                |                | 1              |
| 44                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                |                | 1              |                |                |                |                | 1              |                |
| 45                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |
| 46                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              |                |                |
| 47                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              |                |                |
| 48                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 49                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 50                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 51                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 52                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 53                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              |                | 1              |
| 54                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 55                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 56                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 57                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 58                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 59                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 60                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 61                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 62                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              |                |
| 63                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              |                |                |                | 1              | 1              |                |

Page 1/8

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
 A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
 "1" sortie la plus positive  
 "0" more negative output  
 "0" sortie la plus négative

**4096 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 4096 BITS

**SAEI SINE LOOK-UP TABLE**  
SAEI CODE SINUS

**SF.F 70612 K**  
512 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 64                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |                | 1              | 1              |                |                |                | 1              |
| 65                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 66                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                |
| 67                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 68                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 69                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                |
| 70                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                |
| 71                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 72                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 73                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                |                | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 74                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                |                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |                |
| 75                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 76                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 77                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 78                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 79                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 80                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 81                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 82                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 83                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                |                |                |                |                |
| 84                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              |                |                |                |                | 1              |                |
| 85                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                |                | 1              |                |                |
| 86                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1              |                |                |
| 87                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 88                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              |                |                | 1              |                |                |                |
| 89                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 90                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 91                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 92                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 93                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              |                |                |                |
| 94                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                | 1              |                |                |                |
| 95                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              |                |                | 1              |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 96                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 97                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 98                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 99                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 100                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 101                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 102                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 103                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 104                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 105                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              |                | 1              |
| 106                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              |                | 1              |
| 107                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 108                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 109                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 110                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 111                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 112                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 113                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 114                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 115                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 116                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 117                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 118                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 119                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 120                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 121                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 122                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 123                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 124                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 125                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 126                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 127                |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                |                |                | 1              |

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
"1" sortie la plus positive  
"0" more negative output  
"0" sortie la plus négative



**4096 BIT READ ONLY MEMORY**  
**MEMOIRE MORTE 4096 BITS**

**SAEI SINE LOOK-UP TABLE**  
**SAEI CODE SINUS**

**SF.F 70612 K**  
**512 x 8**

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 128                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 129                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  |    |
| 130                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  |
| 131                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |    |
| 132                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |    |
| 133                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |    |
| 134                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |    |
| 135                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1  |
| 136                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1  |
| 137                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    |    |    |
| 138                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  |    |    | 1  |    |    | 1  |
| 139                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    |    | 1  |
| 140                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  |
| 141                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  |
| 142                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |    |
| 143                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |    |
| 144                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  |
| 145                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 146                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    |
| 147                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 148                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |
| 149                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |
| 150                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    | 1  |
| 151                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    | 1  |
| 152                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    | 1  |
| 153                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    | 1  |
| 154                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 155                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 156                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 157                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 158                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 159                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 160                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 161                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |
| 162                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 163                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 164                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 165                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 166                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 167                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 168                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 169                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 170                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 171                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 172                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    |    |
| 173                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 174                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 175                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 176                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 177                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 178                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 179                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 180                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 181                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 182                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 183                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 184                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 185                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 186                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 187                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 188                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 189                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 190                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |
| 191                |                      |                  | 0                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
"1" sortie la plus positive  
"0" more negative output  
"0" sortie la plus négative

**4096 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 4096 BITS

**SAEI SINE LOOK-UP TABLE**  
SAEI CODE SINUS

**SF.F 70612 K**  
512 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 192                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 193                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1              |                |
| 194                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 195                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                |                |                |                |
| 196                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                | 1              |                |                |                |                |                |
| 197                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                |                | 1              |                |
| 198                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              |                |                |
| 199                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              |                |                |
| 200                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              |                |
| 201                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              |                |                |
| 202                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              |                |                |
| 203                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              |                |
| 204                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 205                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 206                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 207                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 208                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              |                |                |
| 209                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              |                | 1              |
| 210                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 211                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 212                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 213                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 214                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 215                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 216                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 217                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 218                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 219                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 220                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                |                |                | 1              |                |                | 1              | 1              | 1              |
| 221                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                | 1              |                |                |                |                |                |
| 222                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                |                |                | 1              |                |                |                |                | 1              |
| 223                |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                | 1              |                |                |                |                | 1              |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 |
| 224                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 225                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |
| 226                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 227                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    |    | 1  |    |    |
| 228                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  |    |
| 229                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |
| 230                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 231                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 232                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                |    | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |
| 233                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 234                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    |    |    |
| 235                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    |    |    |
| 236                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 237                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 238                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 239                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 240                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 241                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 242                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 243                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 244                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 245                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 246                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 247                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 248                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                |    | 1  |    | 1  |    |    |    |
| 249                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    |    | 1  |
| 250                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    |    | 1  |
| 251                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  |    |
| 252                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  |    |
| 253                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 254                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |
| 255                |                      |                  | 0                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
"1" sortie le plus positive  
"0" more negative output  
"0" sortie le plus négative

**4096 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 4096 BITS

SAEI SINE LOOK-UP TABLE  
SAEI CODE SINUS

SF.F 70612 K  
512 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                  |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |   |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                  |   |   |   |   |   |   | Output<br>Sortie |   |   |   |   |   |   |  |
|                    |                      |                  | A8A7A6A5A4A3A2A1A0        | O8O7O6O5O4O3O2O1 |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |   |  |
| 256                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 257                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 258                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 259                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 260                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 261                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 262                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |
| 263                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1                | 1 | 1 |   |   |   |   |  |
| 264                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |
| 265                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |
| 266                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |  |
| 267                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 268                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 269                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 270                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 271                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |
| 272                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 273                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 274                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 275                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 276                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 277                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |
| 278                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |   |   |   |   |  |
| 279                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |   |   |   | 1 |  |
| 280                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0                | 0 | 1 |   |   |   | 1 |  |
| 281                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0                | 1 | 1 |   |   | 1 |   |  |
| 282                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 0 | 1 |   |   | 1 |   |  |
| 283                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |   |   | 1 | 1 |  |
| 284                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0                | 0 | 1 |   |   | 1 | 1 |  |
| 285                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0                | 1 | 1 |   |   | 1 |   |  |
| 286                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1                | 0 | 1 |   |   | 1 |   |  |
| 287                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1                | 1 | 1 |   |   | 1 | 1 |  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                  |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |  |  |   |   |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|--|--|---|---|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                  |   |   |   |   |   |   | Output<br>Sortie |   |   |  |  |   |   |  |
|                    |                      |                  | A8A7A6A5A4A3A2A1A0        | O8O7O6O5O4O3O2O1 |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |  |  |   |   |  |
| 288                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |
| 289                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |
| 290                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1                | 0 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |
| 291                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |
| 292                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |
| 293                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 294                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 295                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 296                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 297                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 298                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 299                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 300                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 301                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 302                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 303                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 304                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 305                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 306                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 307                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 308                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 309                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 310                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 311                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 312                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 313                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 314                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 315                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 316                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 317                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 318                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |
| 319                |                      |                  | 1                         | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                | 1 | 1 |  |  | 1 |   |  |

Page 5/8

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
"1" sortie la plus positive  
"0" more negative output  
"0" sortie la plus négative

**4096 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 4096 BITS

SAEI SINE LOOK-UP TABLE  
SAEI CODE S'INUS

**SF.F 70612 K**  
512 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 320                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 321                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 322                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 323                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 324                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 325                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 326                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 327                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 328                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 329                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 330                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |
| 331                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 332                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 333                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 334                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 335                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 336                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 337                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 338                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 339                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 340                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 341                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 342                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 343                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 344                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 345                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 346                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 347                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 348                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 349                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 350                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| 351                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>8</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 352                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 353                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 354                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 355                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 356                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 357                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 358                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 359                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 360                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 361                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 362                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 363                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 364                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 365                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 366                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 367                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 368                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 369                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 370                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 0              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 371                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 372                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 373                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 374                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 375                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 376                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 377                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 378                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 379                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 380                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 381                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 382                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |
| 383                |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              |

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
"1" sortie la plus positive  
"0" more negative output  
"0" sortie la plus négative

4096 BIT READ ONLY MEMORY  
MEMOIRE MORTE 4096 BITS

SAEI SINE LOOK-UP TABLE  
SAEI CODE SINUS

SF.F 70612 K  
512 x 8

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 384                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 385                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 386                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 387                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 388                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 389                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 390                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 391                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 392                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 393                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 394                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 395                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 396                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 397                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 398                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 399                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 400                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 401                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 402                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 403                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 404                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 405                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 406                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 407                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 408                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 409                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 410                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 411                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 412                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 413                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 414                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 415                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 416                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 417                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 418                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 419                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 420                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 421                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 422                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 423                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 424                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 425                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 426                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 427                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 428                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 429                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 430                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 431                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 432                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 433                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 434                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 435                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 436                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 437                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 438                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 439                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 440                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 441                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 442                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 443                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 444                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 445                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 446                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |
| 447                |                      |                  | 1                         | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
"1" sortie la plus positive  
"0" more negative output  
"0" sortie la plus négative

**4096 BIT READ ONLY MEMORY**  
**MEMOIRE MORTE 4096 BITS**

**SAEI SINE LOOK-UP TABLE**  
**SAEI CODE SINUS**

**SF.F 70612 K**  
**512 x 8**

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 448                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 449                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 450                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 451                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 452                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 453                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 454                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 455                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 456                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 457                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 458                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 459                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 460                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 461                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 462                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 463                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 464                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 465                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 466                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 467                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 468                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 469                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 470                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 471                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 472                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 473                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 474                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 475                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 476                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 477                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 478                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 479                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A8                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 480                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 481                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 482                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 483                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 484                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 485                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 486                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 487                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 488                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 489                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 490                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 491                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 492                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 493                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 494                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 495                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 496                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 497                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 498                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 499                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 500                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 501                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 502                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 503                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 504                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 505                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 506                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 507                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 508                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 509                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 510                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 511                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more positive output  
"1" sortie le plus positive  
"0" more negative output  
"0" sortie le plus négative

## 2560 BIT READ ONLY MEMORY

**MEMOIRE MORTE 2560 BITS**

### S004 ARCTANGENT LOOK UP TABLE

*S004 CODE ARCTANGENTE*

**SF.F 70660 K**

**256 x 10**

The SF.F 70660 K 5004 has been programmed to obtain the solution to the equation :  $\theta = \arctan x$  with  $0 \leq x < 1/2$ . The input is divided into 256 equal parts for X. Thus the appropriate input address is 512. X to the nearest whole integer for obtaining the appropriate ROM address, with  $A_0$  being the least significant bit. The output has been normalized for  $45^\circ$ . To obtain the true angular reading, multiply the output by  $45^\circ$  i.e  $\theta = \theta \text{ out} \times 45^\circ$ .  $\theta \text{ out}$  is the decimal equivalent of the angle  $\theta$  expressed in binary. The output lines  $O_1, O_2, \dots, O_{10}$  are binary phase values  $1/2, 1/4, \dots, 1/1024$ . The 10 bit output code has been rounded off. For values  $1 \leq x < 1$  take account of SF.F 70660 K 5005.

La mémoire SF F 70660 K S004 a été programmée pour résoudre l'équation :  $\theta = \arctg x$  avec  $0 \leq x < 1/2$ . L'entrée X est divisée en 256 valeurs égales. Pour obtenir l'adresse de la mémoire, A<sub>0</sub> étant le bit de poids le plus faible, effectuer le produit 512 X, et choisir l'entier le plus proche. La sortie a été normalisée à 45°. Pour obtenir la valeur vraie, multiplier l'expression décimale équivalente de l'angle par 45°. Les sorties O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> ... O<sub>10</sub> ont les poids respectifs 1/2, 1/4 ... 1/1024. La valeur sur 10 bits de la sortie est "au plus juste". Les valeurs correspondant à  $1/2 \leq x < 1$  sont données par le code SF F 70660 K S005.

[illegible]

**Example :** Find the angle whose tangent is 0.112. The input address is  $512 \times 0.112 = 57.264$ . The nearest integer is 57 and will be the input code (00111001). The ROM generates the output : 0010010001 whose decimal equivalent is : 0.141602.

Thus  $\phi = 0.1416 \times 45^\circ = 6.37^\circ$ .

*Exemple : Trouver l'angle dont la tangente est 0,112. L'adresse d'entrée est  $512 \times 0,112 = 57,264$ . L'entier le plus proche est 57 et sera la valeur d'entrée (00111001). Le circuit donne la sortie : 0010010001 dont l'équivalence décimale est : 0.141602.*

D'où  $\phi = 0,1416 \times 45^\circ = 6,37^\circ$ .

$$E_{\text{eff}} = 3,1416 \times 10^{-10} \text{ J}$$

Note 1 :  $A_0 O_1$  least significant bit  
 $A_0 O_1$  bits de poids le plus faible

**Note 2 : "0" more negative output**

**"0" sortie la plus négative**

**"1" more positive output**

"0" sortie la plus positive

Page 1/4

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S004 ARCTANGENT LOOK UP TABLE**  
S004 CODE ARCTANGENTE

**SF.F 70660 K**  
256 x 10

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    | ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |     |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|-----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |     |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O10              | O9 | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 |                    |                      |                  | O2                        | O1 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1               | A0 | O10 | O9 | O8 | O7 | O6 | O5 |
| 64                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    |                      | 96               |                           |    | 1  | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1   | 1  |    |    | 1  |    |
| 65                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 97               |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1                | 1  | 1   | 1  |    | 1  |    |    |
| 66                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 98               |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1                | 1  | 1   | 1  |    | 1  | 1  | 1  |
| 67                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 99               |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1   |    |    |    |    |    |
| 68                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 100              |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1                | 1  | 1   | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 69                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 101              |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1   | 1  | 1  |    | 1  | 1  |
| 70                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 102              |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1   |    |    |    |    |    |
| 71                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  | 1  | 1  |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 103              |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  |     |    |    |    | 1  | 1  |
| 72                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 104              |                           |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |                  |    |     |    | 1  |    | 1  |    |
| 73                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 105              |                           |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |                  |    |     | 1  |    |    |    |    |
| 74                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 106              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |                  |    |     |    | 1  | 1  |    |    |
| 75                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 107              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     |    | 1  | 1  |    |    |
| 76                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 108              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |                  |    |     |    | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 77                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 109              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  |    | 1  | 1  |    |
| 78                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 110              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  | 1  |    |    |    |
| 79                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 111              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 80                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 112              |                           |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |                  |    |     | 1  | 1  |    | 1  |    |
| 81                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 113              |                           |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 82                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 114              |                           |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 83                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 115              |                           |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |                  |    |     | 1  |    |    |    |    |
| 84                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 116              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |                  |    |     |    | 1  |    |    |    |
| 85                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 117              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  |    | 1  | 1  |    |
| 86                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 118              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 87                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 119              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 88                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 120              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 89                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 121              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 90                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 122              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  |    | 1  | 1  |    |
| 91                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 123              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 92                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 124              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |                  |    | 1   | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 93                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 125              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 94                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 126              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 95                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                  |                      | 127              |                           |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |     |    | 1  | 1  | 1  | 1  |

Observations :

Page 2/4

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "0" more negative output  
"0" sortie la plus négative  
"1" more positive output  
"1" sortie la plus positive



**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
**MEMOIRE MORTE 2560 BITS**

**S004 ARCTANGENT LOOK UP TABLE**  
**S004 CODE ARCTANGENTE**

**SF.F 70660 K**  
**256 x 10**

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    | ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O9               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 |                    |                      | O1               | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O9 | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 |
| 128                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 160                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 129                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    |    |    | 1  | 161                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 130                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  |    | 1  | 1                |    |    |    |    | 1  |    |    | 162                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 131                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 163                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1  |    |    |    |    |    |
| 132                |                      |                  | 1                         |    |    |    | 1  |    |    |    | 1                | 1  |    |    | 1  |    | 1  |    | 164                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 133                |                      |                  | 1                         |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 165                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |
| 134                |                      |                  | 1                         |    |    |    | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    | 166                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |
| 135                |                      |                  | 1                         |    |    |    | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 167                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 136                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1  | 168                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 137                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1                |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 169                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |
| 138                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1                | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 170                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1  |    |    |    |    |
| 139                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 171                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1  |    |    |    |    |
| 140                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 172                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 141                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 173                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 142                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 174                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 143                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 175                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 144                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 176                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 145                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 177                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |
| 146                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  |    | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 178                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |
| 147                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 179                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 148                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 180                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 149                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 181                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 150                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  |    | 182                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 151                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 183                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 152                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 184                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |    |    |    |    |
| 153                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 185                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |
| 154                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 186                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 155                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 187                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 156                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  |    |    |    |    | 1  |    | 188                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 157                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  |    |    |    | 1  |    |    | 189                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 158                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                |    |    |    |    | 1  | 1  |    | 190                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 159                |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    |    | 1  |    |    | 1  | 191                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |

Observations :

Page 3/4

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "0" more negative output  
"0" sortie la plus négative  
"1" more positive output  
"1" sortie la plus positive

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S004 ARCTANGENT LOOK UP TABLE**  
S004 CODE ARCTANGENTE

**SF.F 70660 K**  
256 x 10

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    | ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O9               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1                 |                      |                  |                           | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O9 | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 |
| 192                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    |                    | 224                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |                  |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 193                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    |    | 1  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    |                    | 225                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1                |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 194                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    | 1  |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |    |                    | 226                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 195                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |                    | 227                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |
| 196                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                  | 228                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  |                  |    | 1  |    |    | 1  |    |    |    |    |
| 197                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                  | 229                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |
| 198                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | -1                 | 230                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 199                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1                  | 231                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 200                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1                  | 232                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1                |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 201                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |    |                    | 233                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |
| 202                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1                  | 234                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 203                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1                  | 235                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 204                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                    | 236                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  |                  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |
| 205                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1                  | 237                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |
| 206                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                    | 238                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 207                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1                  | 239                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1                |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 208                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                  | 240                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |
| 209                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1                  | 241                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 210                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                  | 242                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 211                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                  | 243                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  | 1  |    |    |    | 1  |    |    |    |    |
| 212                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    | 1                |    |    |    |    |    |    |    |                    | 244                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  |                  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |
| 213                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |                  |    |    |    |    |    |    | 1  |                    | 245                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 214                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                |    |    |    |    | 1  |    |    |                    | 246                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 215                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    | 1  | 1  |    |                    | 247                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 216                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    |                  |    |    |    | 1  |    | 1  |    | 1                  | 248                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1                |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |
| 217                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |                  |    |    |    | 1  | 1  | 1  |    | 1                  | 249                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 218                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    | 1  | 1  | 1  |    | 1                  | 250                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |
| 219                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                  | 251                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |
| 220                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                |    |    |    | 1  |    |    |    |                    | 252                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |
| 221                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    | 1  |    | 1  | 1  | 1                  | 253                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    |
| 222                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                  | 254                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |                  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |
| 223                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    | 1  | 1  |    |    |                    | 255                  |                  |                           | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |                  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |

Observations :

Page 4/4

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "0" more negative output  
"0" sortie la plus négative  
"1" more positive output  
"1" sortie la plus positive



THOMSON - CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS

Direction commerciale : 50, Rue J.P. Timbaud - BP 120-92403 Courbevoie - Tél : (1) 788 - 50 - 01 - Télex : Sescom 61 560 F

Service commercial Région Sud-Est : 38120 (St Egrève) - Tél : (76) 75 - 81 - 12 - Télex : 25 731 F

Service commercial Sud : 15, Avenue Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence - Tél : (91) 27 - 98 - 15 - Télex : 41 665

## 2560 BIT READ ONLY MEMORY

### MEMOIRE MORTE 2560 BITS

## S005 ARCTANGENT LOOK UP TABLE

### S005 CODE ARCTANGENTE

SF.F 70660 K  
256 x 10

The SF.F 70660 K S005 has been programmed to obtain the solution of equation :  $\theta = \arctan x$  with  $1/2 \leq X < 1$ . The input is divided into 256 equal parts for X. Thus the appropriate input address is 512. X - 256 to the nearest whole integer for obtaining the appropriate ROM address, with A<sub>0</sub> being the least significant bit. The output has been normalized for 45°. To obtain the true angular reading, multiply the output by 45° i. e.  $\theta = \theta_{out} \times 45^\circ$ .  $\theta_{out}$  is the decimal equivalent of the angle  $\theta$  expressed in binary. The output lines O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> ..... O<sub>10</sub> are binary place values 1/2, 1/4 ..... 1/1024. The 10 bit output code has been rounded off. For values  $0 \leq X < \frac{1}{2}$  take account of SF.F 70660 K S004.

La mémoire SF.F 70660 K S005 a été programmée pour résoudre l'équation :  $\theta = \arctg x$  avec  $1/2 \leq X < 1$ . L'entrée X est divisée en 256 valeurs égales. Pour obtenir l'adresse de la mémoire A<sub>0</sub> étant le bit de poids le plus faible, effectuer le produit 512. X - 256 et choisir l'entier le plus proche. La sortie a été normalisée à 45°. Pour obtenir la valeur vraie, multiplier l'expression décimale équivalente de l'angle par 45°. Les sorties O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> ..... O<sub>10</sub> ont les poids respectifs 1/2, 1/4 ..... 1/1024. La valeur sur 10 bits de la sortie est "au plus juste". Les valeurs correspondant à  $0 \leq X < \frac{1}{2}$  sont données par le code SF.F 70660 K S004.

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                | ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |                      |                  | A <sub>7</sub>            | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>9</sub>   | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> |                    |                      |                  | O <sub>1</sub>            | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>9</sub> | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> |
| 0                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 32                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              |                |                |                |                |
| 1                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                    | 33                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              |                | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 2                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              | 1              |                |                |                | 1              |                |                    | 34                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              |                | 1                | 1              | 1              |                |                |                |                |                |
| 3                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                    | 35                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              |                | 1                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |                |
| 4                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                    | 36                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              |                  | 1              | 1              |                | 1              |                |                |                |
| 5                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              | 1                  | 37                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              |                | 1                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |                |
| 6                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              |                | 1              | 1              |                    | 38                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              |                | 1                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |                |
| 7                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              |                    | 39                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              |                | 1                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 8                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                    | 40                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 9                  |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                  | 41                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 10                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1              |                |                | 1                  | 42                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 11                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1              | 1              |                | 1                  | 43                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 12                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                |                | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                  | 44                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 13                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                  | 45                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 14                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1              | 1              |                | 1                  | 46                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 15                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1                  | 47                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 16                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                  | 48                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 17                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              |                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                  | 49                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 18                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              |                |                |                | 1              |                    | 50                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |
| 19                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 51                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              |                  | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                |                |
| 20                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              |                | 1              |                |                | 1              | 1              |                    | 52                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 21                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 53                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 22                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 54                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 23                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 55                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 24                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                |                |                | 1              | 1                  | 56                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 25                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 57                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 26                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 58                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 27                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 59                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 28                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1              |                | 1              | 1                  | 60                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 29                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 61                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 30                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 62                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |
| 31                 |                      |                  |                           |                |                |                |                |                |                | 1              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              |                |                | 1              | 1                  | 63                   |                  |                           |                |                |                |                |                | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1              |                |                |

Example : Find the angle whose tangent is 0.654. The input address is 512 x 0.654 - 256 = 78.848. The nearest integer is 79 and will be the input code (01001111). The ROM generates the output: 1011110011 whose decimal equivalent is 0.737304. Thus  $\theta = 0.73730 \times 45^\circ = 33.18^\circ$ .

Exemple : Trouver l'angle dont la tangente est 0,654. L'adresse d'entrée est 512 x 0,654 - 256 = 78,848. L'entier le plus proche est 79 et sera la valeur d'entrée (01001111). Le circuit donne la sortie : 1011110011 dont l'équivalent décimal est 0,737304. D'où  $\theta = 0,73730 \times 45^\circ = 33,18^\circ$ .

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "0" more negative output  
"0" sortie la plus négative

Page 1/4

Chip enabled CS3 = CS2 = 0  
Circuit validé CS1 = 1

"1" more positive output  
"1" sortie la plus positive

431

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S005 ARCTANGENT LOOK UP TABLE**  
S005 CODE ARCTANGENTE

**SF.F 70660 K**  
256 x 10

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |     |    | ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |  |   |   |   |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|-----|----|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|--|---|---|---|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |     |    |                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |  |   |   |   |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O6               | O5 | O4 | O3 | O2 | O1 | A7  | A6 |                    |                      |                  | A5                        | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O6 | O5 | O4               | O3 | O2 | O1 |  |   |   |   |
| 64                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 96  |    |                    | 1                    | 1                |                           |    |    | 1  | 1  |    |    |    |                  |    |    |    |  |   |   |   |
| 65                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 97  |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  | 1 | 1 |   |
| 66                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 98  |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |  | 1 | 1 |   |
| 67                 |                      |                  | 1                         |    |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 99  |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |  | 1 | 1 |   |
| 68                 |                      |                  | 1                         |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 100 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 69                 |                      |                  | 1                         |    |    | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 101 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 70                 |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 102 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 71                 |                      |                  | 1                         |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 103 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 72                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 104 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 73                 |                      |                  | 1                         |    | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 105 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 74                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 106 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 75                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 107 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 76                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 108 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 77                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 109 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 78                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 110 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 79                 |                      |                  | 1                         |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 111 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 80                 |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 112 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 81                 |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 113 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 82                 |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 114 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 83                 |                      |                  | 1                         | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 115 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 84                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 116 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 85                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 117 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 86                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 118 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 87                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 119 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 88                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 120 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 89                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 121 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 90                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 122 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 91                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 123 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 92                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 124 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 93                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 125 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 94                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 126 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |
| 95                 |                      |                  | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |                  |    |    |    |    |    | 127 |    |                    | 1                    | 1                |                           |    | 1  | 1  |    |    | 1  |    |                  |    |    |    |  |   | 1 | 1 |

Observations :

Page 2/4

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "0" more negative output  
"0" sortie la plus négative  
"1" more positive output  
"1" sortie la plus positive

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
**MEMOIRE MORTE 2560 BITS**

**S005 ARCTANGENT LOOK UP TABLE**  
**S005 CODE ARCTANGENTE**

**SF.F 70660 K**  
**256 x 10**

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    | ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |     |    |    |    |    |  |  |  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|--|--|--|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |     |    |    |    |    |  |  |  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O9               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 |                    |                      |                  | O1                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O9 | O8 | O7 | O6 | O5  | O4 | O3 | O2 | O1 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 128                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    |                      |                  |                           |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 160 |    |    | 1  | 1  |  |  |  |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 129                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 161 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 130                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 162 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 131                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 163 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 132                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 164 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 133                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 165 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 134                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 166 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 135                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 167 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 136                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 168 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 137                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 169 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 138                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 170 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 139                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 171 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 140                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 172 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 141                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 173 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 142                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 174 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 143                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 175 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 144                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 176 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 145                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 177 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 146                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 178 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 147                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 179 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 148                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 180 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 149                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 181 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 150                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 182 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 151                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 183 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 152                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 184 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 153                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 185 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 154                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 186 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 155                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 187 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 156                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 188 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 157                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 189 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 158                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 190 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 159                |                      |                  | 1                         |    |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    |    |    |                    | 1                    | 1                | 1                         |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    | 191 |    |    | 1  | 1  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Observations :

Page 3/4

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "0" more negative output  
"0" sortie la plus négative  
"1" more positive output  
"1" sortie la plus positive

**2560 BIT READ ONLY MEMORY**  
MEMOIRE MORTE 2560 BITS

**S005 ARCTANGENT LOOK UP TABLE**  
S005 CODE ARCTANGENTE

**SF.F 70660 K**  
256 x 10

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    | ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |                      |                  | A7                        | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O9               | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 |                    |                      |                  | O1                        | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0               | O9 | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 |
| 192                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 224                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    |    |    | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |
| 193                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 225                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 194                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    |    | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 226                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 195                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    |    |    | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 227                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 196                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 228                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 197                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 229                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 198                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 230                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 199                |                      |                  | 1                         | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 231                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 200                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 232                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 201                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 233                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 202                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 234                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 203                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 235                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 204                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 236                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 205                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 237                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 206                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 238                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 207                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 239                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 208                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 240                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 209                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 241                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 210                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 242                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 211                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  |    |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 243                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 212                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 244                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 213                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 245                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 214                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 246                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 215                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 247                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 216                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 248                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 217                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 249                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 218                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 250                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 219                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 251                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 220                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 252                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 221                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 253                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 222                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 254                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 223                |                      |                  | 1                         | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 255                |                      |                  | 1                         | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |

Observations :

Page 4/4

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "0" more negative output  
"0" sortie la plus négative  
"1" more positive output  
"1" sortie la plus positive

## 3072 BIT READ ONLY MEMORIES

S006

**SF.F 70700 K, 70701 K**  
256 x 12

Chip selected for : CS3 = CS2 = CS1 = 0  
Circuit validé pour

[illegible]

Page 1/4

Note 1 :  $A_0 O_1$  least significant bit  
 $A_0 O_1$  bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative

"0" more positive output  
"0" *sortie la plus positive*

## 3072 BIT READ ONLY MEMORIES

S006

**SF.F 70700 K, 70701 K**  
**256 x 12**

[illegible]

Note 1 :  $A_0 O_1$  least significant bit  
 $A_0 O_1$  bits de poids le plus faible

**Note 2 : "1" more negative output**

**"1" sortie la plus négative**

**"0" more positive output**

**"0" sortie la plus positive**



3072 BIT READ ONLY MEMORIES  
MEMOIRES MORTES 3072 BITS

S006

SF.F 70700 K, 70701 K  
256 x 12

| ADDRESS<br>ADRESSE |    |     |                 |                |                |                |                |                |                |                |                  |                 |                 |                |                |                |                |                |    |     |                 |                | ADDRESS<br>ADRESSE |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                 |                 |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----|-----|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-----|-----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | In | Out | Input<br>Entrée |                |                |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                 |                 |                |                |                |                |                | In | Out | Input<br>Entrée |                |                    |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                 |                 |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                    |    |     | A <sub>7</sub>  | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>12</sub>  | O <sub>11</sub> | O <sub>10</sub> | O <sub>9</sub> | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> |    |     | O <sub>4</sub>  | O <sub>3</sub> |                    | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> | A <sub>7</sub> | A <sub>6</sub> | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub>   | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>12</sub> | O <sub>11</sub> | O <sub>10</sub> | O <sub>9</sub> | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> |
| 128                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               |                |                | 1              |                |                |    |     |                 | 1              |                    | 160            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              |                 |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              |                |                |                |
| 129                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              |                | 1              |                |                |    |     |                 | 1              |                    | 161            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              |                |                |                |
| 130                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              |                | 1              |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 162            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 131                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              |                | 1              |                |    |     |                 | 1              |                    | 163            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              |                |                |                |
| 132                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              |                | 1              |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 164            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 133                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              |                | 1              |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 165            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 134                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              |                | 1              |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 166            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 135                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              |                    | 167            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               | 1               |                 | 1              | 1              |                |                |                |                | 1              |                |                |
| 136                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 168            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 137                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 169            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 138                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 170            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 139                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 171            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 140                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 172            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 141                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 173            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 142                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 174            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 143                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 175            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 144                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 176            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 145                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 177            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 146                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 178            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 147                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 179            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 148                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 180            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 149                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 181            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 150                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 182            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 151                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 183            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 152                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 184            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 153                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 185            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 154                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 186            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 155                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 187            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 156                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 188            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 157                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 189            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 158                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 190            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |
| 159                |    |     | 1               |                |                |                |                |                |                |                |                  | 1               | 1               | 1              | 1              | 1              |                |                |    |     |                 | 1              | 1                  | 191            |                | 1              | 1              |                |                  |                |                | 1              | 1              | 1               |                 | 1               | 1              |                |                |                |                | 1              | 1              |                |                |

Page 3/4

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

**3072 BIT READ ONLY MEMORIES**  
MEMOIRES MORTES 3072 BITS

**S006**

**SF.F 70700 K, 70701 K**  
256 x 12

| ADDRESS<br>ADRESSE |    |     |                 |    |    |    |    |    |    |    |                  |     |     |    |    |    |     |                 |    |    |    | ADDRESS<br>ADRESSE |    |     |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----|-----|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|-----|-----|----|----|----|-----|-----------------|----|----|----|--------------------|----|-----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    | In | Out | Input<br>Entrée |    |    |    |    |    |    |    | Output<br>Sortie |     |     |    |    | In | Out | Input<br>Entrée |    |    |    |                    |    |     |    | Output<br>Sortie |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                    |    |     | A7              | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O12              | O11 | O10 | O9 | O8 |    |     | O7              | O6 | O5 | O4 |                    | O3 | O2  | O1 | A7               | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | O12 | O11 | O10 | O9 | O8 | O7 | O6 | O5 | O4 | O3 | O2 |
| 192                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    |    |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 224                |    | 1   | 1  | 1                |    |    |    |    | 1  | 1  |    |     | 1   | 1   | 1  |    |    |    |    | 1  |    |    |
| 193                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    |    |    | 1                | 1   | 1   |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 225 |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 194                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    |    | 1  |                  | 1   | 1   |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 226 |    | 1                | 1  | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 195                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    |    | 1  | 1                | 1   | 1   |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 227 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |     | 1   | 1   | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 196                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    | 1  |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 228 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 197                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    | 1  |    | 1                | 1   | 1   |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 229 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 198                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 230 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |
| 199                |    |     | 1               | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  | 1                | 1   | 1   |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 231 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |     | 1   | 1   | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 200                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 232 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |     |     | 1   | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |    |
| 201                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 233 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |
| 202                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1                |     |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 234 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  |     |     | 1   | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |    |
| 203                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1                |     |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 235 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 204                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1                |     |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 236 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 205                |    |     | 1               | 1  |    |    | 1  | 1  |    | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 237 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 206                |    |     | 1               | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 238 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 207                |    |     | 1               | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 239 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 208                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1                |     |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 240 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 209                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    |    |    | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 241 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 210                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    |    | 1  |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 242 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    |    | 1  |    |
| 211                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 243 |    | 1                | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |
| 212                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    |    | 1  |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 244 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |
| 213                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 245 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 214                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 246 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |
| 215                |    |     | 1               | 1  |    | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 247 |    | 1                | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    |
| 216                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    |    |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 248 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 217                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    |    | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 249 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 218                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 250 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |
| 219                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 251 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |
| 220                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 252 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  |    | 1  | 1   |     |     | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |    |
| 221                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 253 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 222                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 254 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |
| 223                |    |     | 1               | 1  |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    | 1                | 1   |     |    | 1  | 1  |     |                 |    |    |    | 1                  |    | 255 |    | 1                | 1  | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    | 1   | 1   |     |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  |

Note 1 : A0 O1 least significant bit  
A0 O1 bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive



THOMSON - CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS

sesosem

Direction commerciale : 50, Rue J.P. Timbaud - BP 120 - 92403 Courbevoie - Tél. (1) 788 50 01 - Télex : Sescom 61 560 F

Service commercial Région Sud-Est : 38120 (St Egrève) - Tél. (76) 75 81 12 - Télex : 25 731 F

Service commercial Sud : 15, Avenue Camille Pelletan - 13602 Aix en Provence - Tél. (91) 27 98 15 - Télex : 41 665

## 1024 BIT READ ONLY MEMORY MEMOIRE MORTE 1024 BITS

## S003 ARCTANGENT LOOK-UP TABLE S003 CODE ARCTANGENTE

## SF.F 70710 K 128 x 8

The SF.F 70710 K S003 has been programmed to obtain the solution to the equation :  $\theta = \arctan x$  with  $0 \leq x < 1$  and  $0^\circ \leq \theta < 45^\circ$ . The input is divided into 128 equal parts for  $x$ . Thus the appropriate input address is 128.  $x$  to the nearest whole integer for obtaining the appropriate ROM address, with  $A_0$  being the least significant bit. The output has been normalized for  $45^\circ$ . To obtain the true angular reading, multiply the output by  $45^\circ$  i.e.  $\theta = \theta_{out} \times 45^\circ$ .  $\theta_{out}$  is the decimal equivalent of the angle  $\theta$  expressed in binary. The output lines  $O_1, O_2, \dots, O_8$  are binary place values  $1/2, 1/4, \dots, 1/256$ . The 8 bit output code has been rounded off. For values  $x \geq 1$  enter  $1/x$  and complement the resultant angular value (i.e. : subtract from  $90^\circ$ ).

La mémoire SF.F 70710 K S003 a été programmée pour résoudre l'équation :  $\theta = \arctg x$  avec  $0 \leq x < 1$  et  $0^\circ \leq \theta < 45^\circ$ . L'entrée  $x$  est divisée en 128 valeurs égales. Pour obtenir l'adresse de la mémoire,  $A_0$  étant le bit de poids le plus faible, effectuer le produit 128.  $x$  et choisir l'entier le plus proche. La sortie a été normalisée à  $45^\circ$ . Pour obtenir la valeur vraie, multiplier l'expression décimale équivalente de l'angle par  $45^\circ$ . Les sorties  $O_1, O_2, \dots, O_8$  ont les poids respectifs  $1/2, 1/4, \dots, 1/256$ . La valeur sur 8 bits de la sortie est "au plus juste". Pour  $x \geq 1$  entrer  $1/x$  et complémentier la valeur obtenue de l'angle (c.a.d. : soustraire à  $90^\circ$ ).

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                  |                |                |                                                                                                                         |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                                                                                                                         |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub>   | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>8</sub> O <sub>7</sub> O <sub>6</sub> O <sub>5</sub> O <sub>4</sub> O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> |
| 0                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 1                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 2                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 3                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 4                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 5                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 6                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 7                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 8                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 9                  |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 10                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 11                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 12                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 13                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 14                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 15                 |                      |                  | 0                         | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 16                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 17                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 18                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 19                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 20                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 21                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 22                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 23                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 24                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 25                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 26                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 27                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 28                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 29                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 30                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 31                 |                      |                  | 0                         | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                  |                |                |                                                                                                                         |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                                                                                                                         |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub>   | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> | O <sub>8</sub> O <sub>7</sub> O <sub>6</sub> O <sub>5</sub> O <sub>4</sub> O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> |
| 32                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 33                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 34                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 35                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 36                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 37                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 38                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 39                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 40                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 41                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 42                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 43                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 44                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 45                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 46                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 47                 |                      |                  | 0                         | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 48                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 49                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 50                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 51                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 52                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 53                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 54                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 55                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 56                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 57                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 58                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 0              |                                                                                                                         |
| 59                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                                                                                                                         |
| 60                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1                | 0              | 0              |                                                                                                                         |
| 61                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 62                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1                | 0              | 1              |                                                                                                                         |
| 63                 |                      |                  | 0                         | 1              | 1              | 1              | 1                | 1              | 0              |                                                                                                                         |

Example : Find the angle whose tangent is 0.112. The input address is  $128 \times 0.112 = 14.316$ . The nearest integer is 14 and will be the input code (0001110). The ROM generates the output : 11000100 whose decimal equivalent is 0.1367187. Thus  $\theta = 0.1367 \times 45^\circ = 6.15^\circ$

Exemple : Trouver l'angle dont la tangente est 0,112. L'adresse d'entrée est  $128 \times 0,112 = 14,316$ . L'entier le plus proche est 14 et sera la valeur d'entrée (0001110). Le circuit donne la sortie : 11000100 dont l'équivalence décimale est 0,1367187. D'où :  $\theta = 0,1367 \times 45^\circ = 6,15^\circ$ .

Note 1 :  $A_0$   $O_1$  least significant bit  
 $A_0$   $O_1$  bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

Page 1/2

**1024 BIT READ ONLY MEMORY**  
**MEMOIRE MORTE 1024 BITS**

**S003 ARCTANGENT LOOK-UP TABLE**  
**S003 CODE ARCTANGENTE**

**SF.F 70710 K**  
**128 x 8**

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                                              |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                                              |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> |
| 64                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                | 1              |                                              |
| 65                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1                                            |
| 66                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 67                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 68                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 69                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1                                            |
| 70                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1                                            |
| 71                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                | 1              |                | 1              |                | 1                                            |
| 72                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              |                | 1              |                | 1                                            |
| 73                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 74                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 75                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 76                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 77                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 78                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0                |                | 1              |                | 1              | 1                                            |
| 79                 |                      |                  | 1                         | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 80                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 81                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                |                |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 82                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                |                |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 83                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                            |
| 84                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 85                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                                            |
| 86                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1                                            |
| 87                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                | 1              |                |                | 1                                            |
| 88                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              |                  |                | 1              |                |                | 1                                            |
| 89                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1                                            |
| 90                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              | 1              |                |                | 1                                            |
| 91                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              |                | 1                                            |
| 92                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              |                | 1              |                | 1                                            |
| 93                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                | 1              |                |                | 1                                            |
| 94                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              |                  | 1              | 1              |                |                | 1                                            |
| 95                 |                      |                  | 1                         | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              |                  |                |                | 1              |                | 1                                            |

| ADDRESS<br>ADRESSE | FUNCTION<br>FONCTION |                  | CODE (Notes 1, 2)<br>CODE |                |                |                |                |                |                  |                |                |                |                |                                                             |
|--------------------|----------------------|------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------|
|                    | Input<br>Entrée      | Output<br>Sortie | Input<br>Entrée           |                |                |                |                |                | Output<br>Sortie |                |                |                |                |                                                             |
|                    |                      |                  | A <sub>6</sub>            | A <sub>5</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub>   | O <sub>8</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> |
| 96                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                | 1              |                |                | 1              | 1                                                           |
| 97                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1                                                           |
| 98                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              |                | 1              |                | 1                                                           |
| 99                 |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1                                                           |
| 100                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                | 1              | 1              | 1                                                           |
| 101                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1                                                           |
| 102                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                                           |
| 103                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1                                                           |
| 104                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0                |                | 1              | 1              | 1              | 1                                                           |
| 105                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1                |                |                |                | 1              | 1                                                           |
| 106                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 0                | 1              |                |                |                | 1                                                           |
| 107                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 0              | 1              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1                                                           |
| 108                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0                |                | 1              |                | 1              | 1                                                           |
| 109                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                |                | 1              |                | 1              | 1                                                           |
| 110                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 1                | 1              | 1              |                |                | 1                                                           |
| 111                |                      |                  | 1                         | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1                |                |                | 1              |                | 1                                                           |
| 112                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0                |                | 1              | 1              |                | 1                                                           |
| 113                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1                | 1              |                | 1              |                | 1                                                           |
| 114                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                                           |
| 115                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1                |                | 1              | 1              |                | 1                                                           |
| 116                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0                |                |                |                | 1              | 1                                                           |
| 117                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 1                | 1              |                |                | 1              | 1                                                           |
| 118                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                                           |
| 119                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 1                |                | 1              |                | 1              | 1                                                           |
| 120                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                                           |
| 121                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                                           |
| 122                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 0                |                |                | 1              | 1              | 1                                                           |
| 123                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1                |                |                | 1              | 1              | 1                                                           |
| 124                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0                | 1              | 1              |                | 1              | 1                                                           |
| 125                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 1                |                |                | 1              | 1              | 1                                                           |
| 126                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0                | 1              |                | 1              | 1              | 1                                                           |
| 127                |                      |                  | 1                         | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1                |                | 1              | 1              | 1              | 1                                                           |

Note 1 : A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> least significant bit  
A<sub>0</sub> O<sub>1</sub> bits de poids le plus faible

Note 2 : "1" more negative output  
"1" sortie la plus négative  
"0" more positive output  
"0" sortie la plus positive

# Random acces memoires

## *Mémoires à lecture-écriture*



**1024 BIT STATIC RANDOM ACCESS MEMORY**  
**MEMOIRE STATIQUE A ACCES ALEATOIRE 1024 BITS**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

**TENTATIVE DATA**  
**CARACTERISTIQUES PROVISOIRES**

| Type         | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>ambiante de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | Power supply<br><i>Tension<br/>d'alimentation</i> |        | High level input<br>voltage<br><i>Niveau d'entrée à<br/>l'état haut</i> |                 |
|--------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|              |                           |                                                                                                       |                                                       | V <sub>CC</sub>                                   |        | V <sub>IH</sub>                                                         |                 |
|              |                           |                                                                                                       |                                                       | min.                                              | max.   | min.                                                                    | max.            |
| SF.F 80102 K | MP-117                    | 0°C, +70°C                                                                                            | -65°C, +150°C                                         | 4,75 V                                            | 5,25 V | 2,2 V                                                                   | V <sub>CC</sub> |

| General description<br><i>Description générale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Principal features<br><i>Données principales</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>The SF.F 80102 is a 1024 words by one bit random access memory fabricated with <u>N-channel silicon gate technology</u>.</p> <p>Fully static it requires no clock or refreshing to operate. Read out operation is non destructive and output has the same polarity as the input data.</p> <p>It is directly TTL compatible including the + 5 Volt power supply.</p> <p><i>Le circuit SF.F 80102 est une mémoire à accès aléatoire de 1024 mots de 1 bit, réalisée en <u>technologie grille silicium canal N</u>.</i></p> <p><i>Entièrement statique, cette mémoire ne nécessite ni horloge ni opération de rafraîchissement. La lecture est non destructive et le signal de sortie a la même polarité que le signal d'entrée.</i></p> <p><i>Le circuit est directement compatible TTL y compris la tension d'alimentation +5 Volts.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1024 x 1 configuration</li> <li>- Directly TTL compatible</li> <li>- Static operation : no clocks or refresh</li> <li>- Fully decoded</li> <li>- Chip enable output control</li> <li>- Three state output</li> <li>- 150 mW typical</li> <li>- 500 ns typical access time</li> <li>- +5 V single power supply</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation 1024 x 1</li> <li>- Entièrement compatible TTL</li> <li>- Fonctionnement statique : ni horloges, ni rafraîchissement</li> <li>- Entièrement décodée</li> <li>- Contrôle des sortie par inhibition</li> <li>- Sortie trois états</li> <li>- 150 mW typique</li> <li>- Temps d'accès typique : 500 ns</li> <li>- Une seule tension d'alimentation : + 5 V.</li> </ul> |

## PIN CONFIGURATION

### BROCHAGE

**Package : MP-117 (CB-79)**

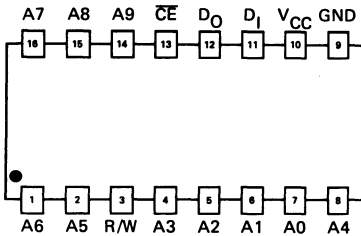
*Boîtier*

Top view

*Vue de dessus*

Pin names

*Appellation des grandeurs*

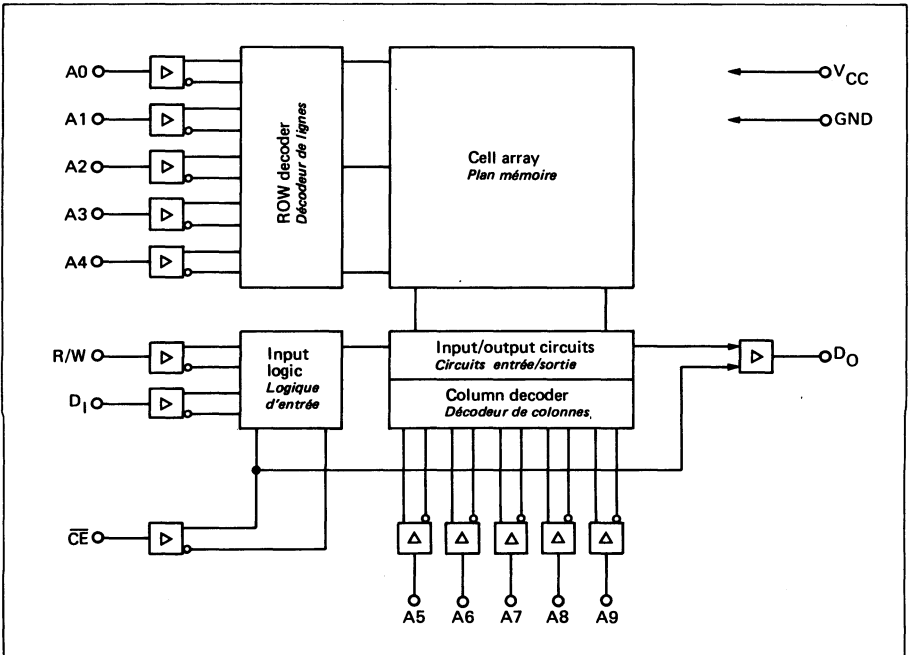


Thermal resistor : Junction  $t_{amb}$   $80^{\circ}\text{C/W}$   
*Résistance thermique : Jonction ambiante  $80^{\circ}\text{C/W}$*

- $D_I$  : Data input  
*Entrée d'information*
- A0-A9 : Address inputs  
*Entrées d'adressage*
- R/W : Read/write input  
*Entrée lecture/écriture*
- $\overline{CE}$  : Chip enable input  
*Entrée d'inhibition*
- $D_O$  : Data output  
*Sortie d'information*
- $V_{CC}$  : Power supply (+5 V)  
*Tension d'alimentation (+5 V)*

## FUNCTIONNAL DIAGRAM

### SCHEMA SYNOPTIQUE





**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                           | SYMBOLS<br>SYMBLES | VALUES<br>VALEURS |       |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|-------|
|                                                                    |                    | MIN.              | MAX.  |
| Power supply<br><i>Tension d'alimentation</i>                      | $V_{CC}$           | -0,5 V            | 7 V   |
| Voltage on any pin<br><i>Tension sur une broche quelconque</i>     |                    | -0,5 V            | 7 V   |
| Power dissipation (Package)<br><i>Puissance dissipée (Boîtier)</i> | $P_{tot}$          |                   | 1 W   |
| Operating temperature<br><i>Température de fonctionnement</i>      |                    | 0°C               | 70°C  |
| Storage temperature<br><i>Température de stockage</i>              |                    | -65°C             | 150°C |

**SPECIFIED OPERATING CONDITIONS (unless otherwise specified)**  
**CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES (sauf spécification contraire)**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                          | SYMBOLS<br>SYMBLES | VALUES<br>VALEURS |      |          | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------|----------|-----------------|
|                                                                   |                    | MIN.              | TYP. | MAX.     |                 |
| Power supply<br><i>Tension d'alimentation</i>                     | $V_{CC}$           | 4,75              | 5    | 5,25     | V               |
| Low level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état bas</i>   | $V_{IL}$           | -0,5              |      | 0,65     | V               |
| High level input voltage<br><i>Tension d'entrée à l'état haut</i> | $V_{IH}$           | 2,2               |      | $V_{CC}$ | V               |
| Ambient temperature<br><i>Température ambiante</i>                | $t_{amb}$          | 0                 | 25   | 70       | °C              |

STATIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES STATIQUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                              | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                                            | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                       |                    |                                                                                                       | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Input leakage current<br><i>Courant de fuite entrée-substrat</i>                      | $I_{ISB}$          | $V_I = 0 \rightarrow 5,25\text{ V}$                                                                   |                   |      | 10   | $\mu\text{A}$   |
| High level output leakage current<br><i>Courant de fuite de sortie à l'état haut</i>  | $I_{LOH}$          | $CE = 2,2\text{ V}$<br>$V_O = 4\text{ V}$                                                             |                   |      | 10   | $\mu\text{A}$   |
| Low level output leakage current<br><i>Courant de fuite de sortie à l'état bas</i>    | $I_{LOL}$          | $CE = 2,2\text{ V}$<br>$V_O = 0,45\text{ V}$                                                          |                   |      | -100 | $\mu\text{A}$   |
| $V_{CC}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{CC}</math></i> | $I_{CC1}$          | All inputs = 5,25 V<br><i>Toutes entrées</i><br>$D_O$ open (en l'air)<br>$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ |                   | 30   | 60   | mA              |
| $V_{CC}$ power supply current<br><i>Courant de l'alimentation <math>V_{CC}</math></i> | $I_{CC2}$          | All inputs = 5,25 V<br><i>Toutes entrées</i><br>$D_O$ open (en l'air)<br>$t_{amb} = 0^\circ\text{C}$  |                   |      | 70   | mA              |
| Low level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état bas</i>                     | $V_{OL}$           | $I_{OL} = 1,9\text{ mA}$                                                                              |                   |      | 0,45 | V               |
| High level output voltage<br><i>Tension de sortie à l'état haut</i>                   | $V_{OH}$           | $I_{OH} = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                    | 2,2               |      |      | V               |

DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                            | SYMBOLS<br>SYMBLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                     |                    |                                            | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Read cycle<br><i>Cycle de lecture</i>               |                    |                                            |                   |      |      |                 |
| Read cycle time<br><i>Temps de cycle de lecture</i> | $t_{RC}$           |                                            | 1000              |      |      | ns              |
| Access time<br><i>Temps d'accès</i>                 | $t_A$              |                                            |                   | 500  | 1000 | ns              |

DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

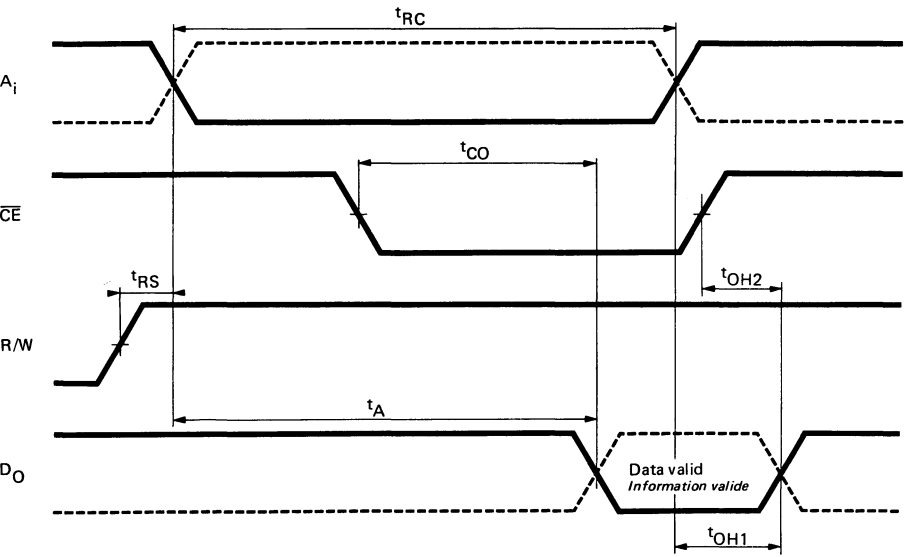
| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                                | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                                                                                                         |                     |                                            | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Chip enable to output time<br><i>Temps de levée d'inhibition</i>                                                                        | $t_{CO}$            |                                            |                   |      | 500  | ns              |
| Previous read data valid with respect to address<br><i>Temps de validité de l'information précédente par rapport aux adresses</i>       | $t_{OH1}$           |                                            | 50                |      |      | ns              |
| Previous read data valid with respect to chip enable<br><i>Temps de validité de l'information précédente par rapport à l'inhibition</i> | $t_{OH2}$           |                                            | 0                 |      |      | ns              |
| Write cycle<br><i>Cycle d'écriture</i>                                                                                                  |                     |                                            |                   |      |      |                 |
| Write cycle time<br><i>Temps de cycle d'écriture</i>                                                                                    | $t_{WC}$            |                                            | 1000              |      |      | ns              |
| Address to write set-up time<br><i>Temps de préétablissement de l'adresse par rapport à l'écriture</i>                                  | $t_{(A-W)S}$        |                                            | 200               |      |      | ns              |
| Write pulse width<br><i>Largeur de l'impulsion d'écriture</i>                                                                           | $t_{WW}$            |                                            | 750               |      |      | ns              |
| Read set-up time<br><i>Temps de préétablissement de la lecture</i>                                                                      | $t_{RS}$            |                                            | 50                |      |      | ns              |
| Data set-up time<br><i>Temps de préétablissement de l'information</i>                                                                   | $t_{DS}$            |                                            | 800               |      |      | ns              |
| Data hold time<br><i>Temps de maintien de l'information</i>                                                                             | $t_{DH}$            |                                            | 100               |      |      | ns              |
| Chip enable to write set-up time<br><i>Temps de préétablissement de l'inhibition par rapport à l'écriture</i>                           | $t_{WS}$            |                                            | 900               |      |      | ns              |

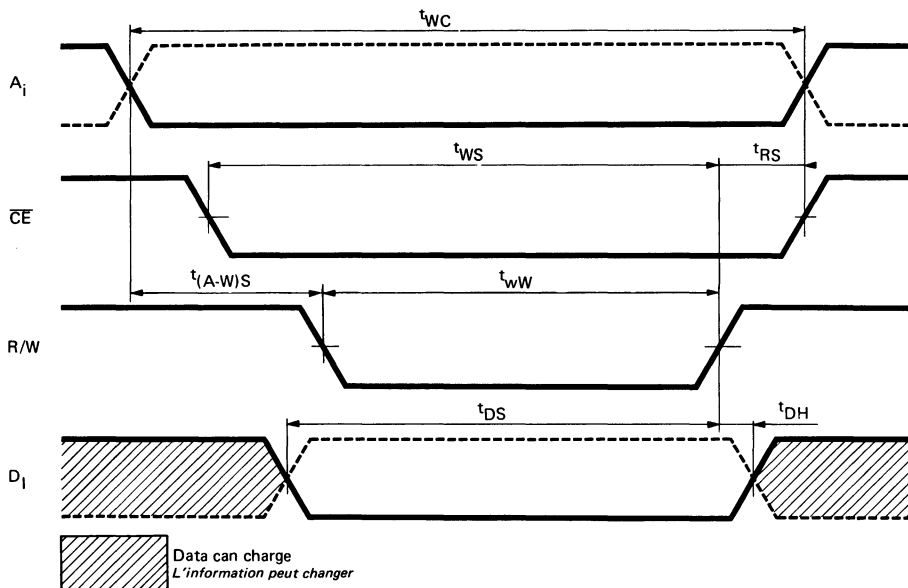
**DYNAMIC CONDITIONS OF TEST**  
*CONDITIONS DE TEST DYNAMIQUE*

|                                                                                                  |                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Input pulse levels<br><i>Niveaux des impulsions d'entrée</i>                                     | 0,65 V → 2,2 V                                                                                                             |
| Input pulse rise and fall times<br><i>Temps de montée et de descente des impulsions d'entrée</i> | 20 ns                                                                                                                      |
| Timing measurement reference level<br><i>Niveau de référence de mesure des temps</i>             | 1,5 V                                                                                                                      |
| Output load<br><i>Charge de sortie</i>                                                           | 1 standard TTL gate and $C_L = 100\text{ pF}$<br><i>1 opérateur TTL série standard et <math>C_L = 100\text{ pF}</math></i> |

**DYNAMIC WAVEFORMS**  
*FORMES D'ONDE DYNAMIQUE*

**READ CYCLE**  
*CYCLE DE LECTURE*



**DYNAMIC WAVEFORMS**  
**FORMES D'ONDE DYNAMIQUES**
**WRITE CYCLE**  
**CYCLE D'ECRIURE**


**CAPACITANCE** (Note 1)  $t_{amb} = 25^\circ C$   $f = 1 \text{ MHz}$   
**CAPACITES**

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                        | SYMBOLS<br>SYMOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                       | VALUES<br>VALEURS |      |      | UNITS<br>UNITES |
|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----------------|
|                                                 |                    |                                                                  | MIN.              | TYP. | MAX. |                 |
| Input capacitance<br><i>Capacité d'entrée</i>   | $C_{IB}$           | All inputs = 0 V<br><i>Toutes entrées</i><br>$V_I = 0 \text{ V}$ |                   | 3    | 5    | pF              |
| Output capacitance<br><i>Capacité de sortie</i> | $C_{OB}$           | $V_O = 0 \text{ V}$                                              |                   | 7    | 10   | pF              |

Note 1 : These parameters are periodically sampled and are not 100 % tested.  
 Ces paramètres sont mesurés par prélèvement et ne sont pas testés à 100 %.



# MOS circuit clock driver

*Commande d'horloge de circuit MOS*





# DUAL MOS CLOCK DRIVER

## DOUBLE CIRCUIT DE COMMANDE DE L'ENTREE HORLOGE DE CIRCUITS MOS

### BASIC CHARACTERISTICS

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

### PRELIMINARY DATA

### NOTICE PRELIMINAIRE

| Type       | Package<br><i>Boîtier</i> | Operating free-air<br>temperature range<br><i>Gamme de température<br/>ambiante de fonctionnement</i> | Storage temperature<br><i>Température de stockage</i> | $V_{CC}$ (V) |      | $I_{CC}$ (mA) | $I_O$ (mA) |
|------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|------|---------------|------------|
|            |                           |                                                                                                       |                                                       | Min.         | Max. | Typ.          | Max.       |
| SF.C 50026 | TO-99                     | 0°C, +70°C                                                                                            | -55°C, +125°C                                         |              |      |               |            |

- Output voltages swing : 20 V
- 1,5 A output current
- Fast switching times : 20 ns with 1000 pF load
- Very low power consumption in "0" state : 2 mW

- Amplitude des tensions délivrées en sortie : 20 V
- Courant de sortie : 1,5 A
- Faibles temps de commutation : 20 ns sous une charge capacitive de 1000 pF
- Très faible puissance consommée dans l'état "0" : 2 mW

### GENERAL DESCRIPTION

### DESCRIPTION GENERALE

The SF.C 50026 is a dual high speed MOS CLOCK DRIVER. The device can also be used as voltage level translator in a wide variety of Bipolar-to-MOS interface circuits. It accepts TTL and DTL input signals and provides high output current and voltage suitable for driving MOS circuits. It is able to drive large capacitive loads (1000 pF). The SF.C 50026 is particularly suitable for driving the 1103 memory chip.

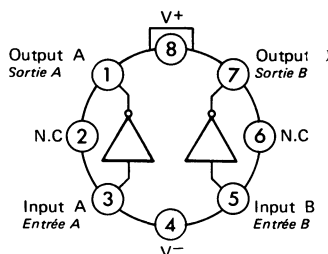
Le SF.C 50026 est un double circuit de commande d'entrée Horloge de circuit MOS de grande rapidité. Il peut également être utilisé comme translateur de niveau de tension dans les divers domaines d'emploi des circuits d'interface Bipolaire-MOS. Le circuit SF.C 50026 peut recevoir sur ses entrées des signaux fournis par des portes appartenant aux familles TTL et DTL. Il est capable d'assurer en sortie un courant important dans toute la gamme des tensions communément employées dans les circuits de la famille MOS : il convient pour la commande de fortes charges capacitives (1000 pF). Il est tout particulièrement adapté à la commande des mémoires de type 1103.

### PIN CONFIGURATION

### BROCHAGE

Top views  
Vues de dessus

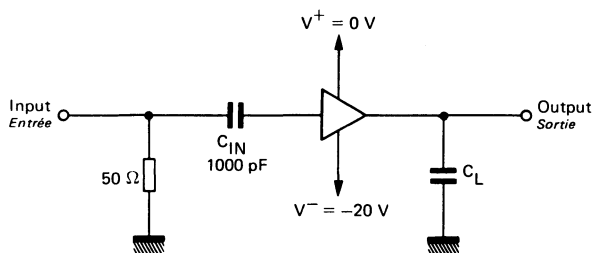
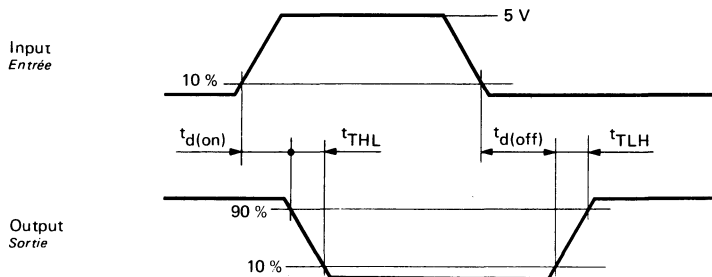
Package TO-99 (CB-11)  
Boîtier



Can be delivered in plastic  
case 8 leads "MP-48"  
Peut être livré en boîtier  
plastique 8 passages "MP-48"

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS****VALEURS LIMITES ABSOLUES**

|                                                                                                |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| – $V^+ - V^-$ differential voltage . . . . .                                                   | 22 V          |
| <i>Différence de potentiel entre alimentations positive et négative <math>V^+ - V^-</math></i> |               |
| – Input current . . . . .                                                                      | 100 mA        |
| <i>Courant d'entrée</i>                                                                        |               |
| – Input voltage ( $V_{IN} - V_I$ ) . . . . .                                                   | 5,5 V         |
| <i>Tension d'entrée</i>                                                                        |               |
| – Peak output current . . . . .                                                                | 1,5 A         |
| <i>Valeur de crête du courant de sortie</i>                                                    |               |
| – Power dissipation . . . . .                                                                  | 600 mW à 25°C |
| <i>Puissance dissipée</i>                                                                      |               |

**TEST CIRCUITS****MONTAGE DE TESTS****SIGNAL WAVEFORMS****FORME DES SIGNAUX**

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified).  
 Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications  
 contraires).

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                 | SYMBOLS<br>SYMBOLES         | VALUES<br>VALEURS  | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>VERIFICATION         | FIG. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|------|
| Minimum high level input voltage<br><i>Tension minimale d'entrée permise à l'état haut</i>               | $V_{IHmin}$                 | 2,5 V              | $V_O = V^- + 1\text{ V}$                                 |      |
| Maximum input current at $V_{OHmin}$<br><i>Courant maximal d'entrée à <math>V_{OHmin}</math></i>         | $I_{IHmin}$<br>$I_I (Hmin)$ | 15 mA              | $V_I - V^- = 2,5\text{ V}$<br>$V_O = V^- + 1\text{ V}$   |      |
| Maximum low level input voltage<br><i>Tension maximale d'entrée permise à l'état bas</i>                 | $V_{ILmax}$                 | 0,4 V              | $V_O = V^+ - 1\text{ V}$                                 |      |
| Maximum input current at $V_{OLmax}$<br><i>Courant maximal d'entrée à <math>V_{OLmax}</math></i>         | $I_{ILmax}$<br>$I_I (Lmax)$ | -10 $\mu$ A        | $V_I - V^- = 0\text{ V}$<br>$V_O = V^+ - 1\text{ V}$     |      |
| Minimum high level output voltage<br><i>Tension minimale garantie en sortie à l'état haut</i>            | $V_{OHmin}$                 | $V^+ - 1\text{ V}$ | $V_I - V^- = 0,4\text{ V}$                               |      |
| Maximum low level output voltage<br><i>Tension maximale garantie en sortie à l'état bas</i>              | $V_{OLmax}$                 | $V^- + 1\text{ V}$ | $V_I - V^- = 2,5\text{ V}$                               |      |
| Maximal ON supply current<br><i>Courant maximal consommé pour un état bas<br/>de tension en sortie</i>   | $I_{CC on}$                 | 40 mA              | $V^+ - V^- = 20\text{ V}$<br>$V_I - V^- = 2,5\text{ V}$  |      |
| Maximal OFF supply current<br><i>Courant maximal consommé pour un état haut<br/>de tension en sortie</i> | $I_{CC off}$                | 100 $\mu$ A        | $V^+ - V^- = 20\text{ V}$<br>$V_{IN} - V^- = 0\text{ V}$ |      |

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$      $V^+ - V^- = 20\text{ V}$

| PARAMETERS<br>PARAMETRES                                                                                                     | SYMBOLS<br>SYMBOLES | TEST CONDITIONS<br>CONDITIONS DE<br>MESURE                                  | MIN. | TYP. | MAX.           | FIG. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------|------|
| Propagation delay time, high to low<br>level output<br><i>Temps de propagation à la décroissance<br/>du signal de sortie</i> | $t_{d(on)}$         |                                                                             |      |      | 12 ns          |      |
| Propagation delay time, low to high<br>level output<br><i>Temps de propagation à la croissance du<br/>signal de sortie</i>   | $t_{d(off)}$        |                                                                             |      |      | 15 ns          |      |
| Output rise time (Note 1)<br><i>Temps de montée du signal de sortie</i>                                                      | $t_{TLH}$           | $V^+ - V^- = 17\text{ V}$ , $C_L = 500\text{ pF}$<br>$C_L = 1000\text{ pF}$ |      |      | 18 ns<br>35 ns |      |
| Output fall time (Note 1)<br><i>Temps de descente du signal de sortie</i>                                                    | $t_{THL}$           | $V^+ - V^- = 17\text{ V}$ , $C_L = 500\text{ pF}$<br>$C_L = 1000\text{ pF}$ |      |      | 16 ns<br>25 ns |      |

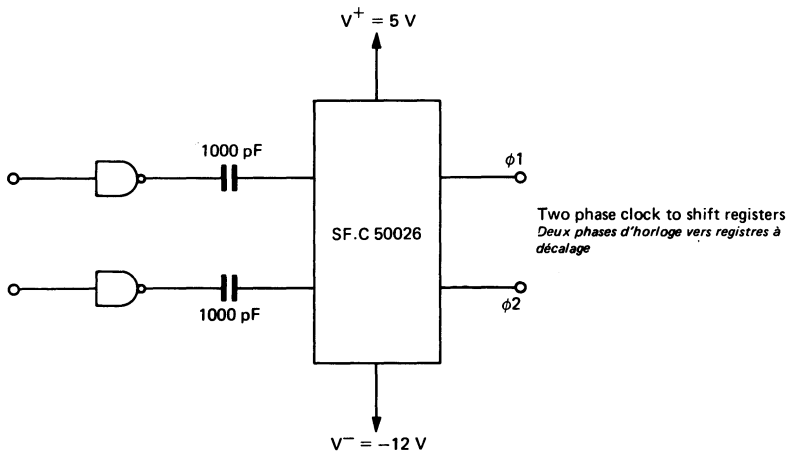
NOTE 1 : Rise and fall time are given for MOS logic levels. (See waveforms on page 2)

Les temps de montée et de descente sont définis avec la convention de logique des circuits MOS. (Voir la forme des  
signaux page 2)

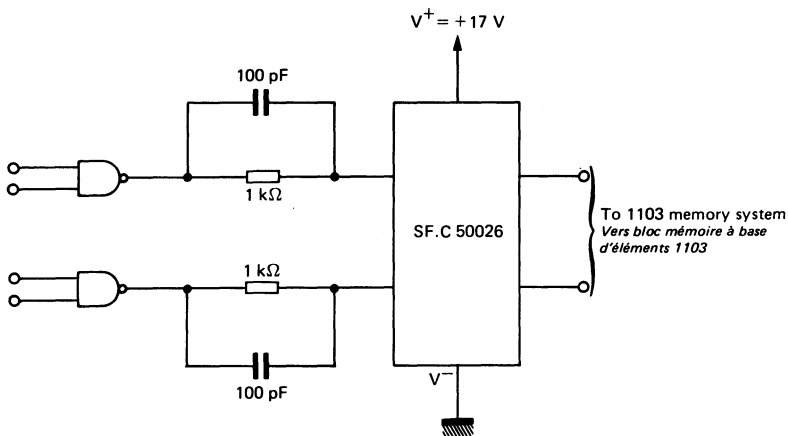
## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

TWO PHASE MOS CLOCK DRIVER (capacitive coupling)  
COMMANDE DES DEUX PHASES D'ENTRÉES HORLOGE D'UN CIRCUIT MOS



MEMORY ADDRESS OR PRECHARGE DRIVER (direct coupling)  
COMMANDE DES ENTRÉES D'ADRESSE OU PRECHARGE DE MÉMOIRES (couplage direct)

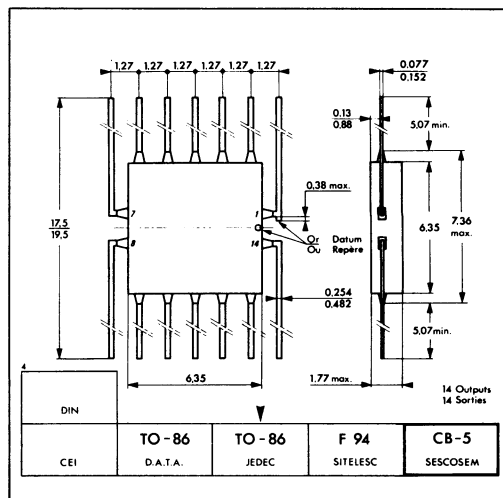
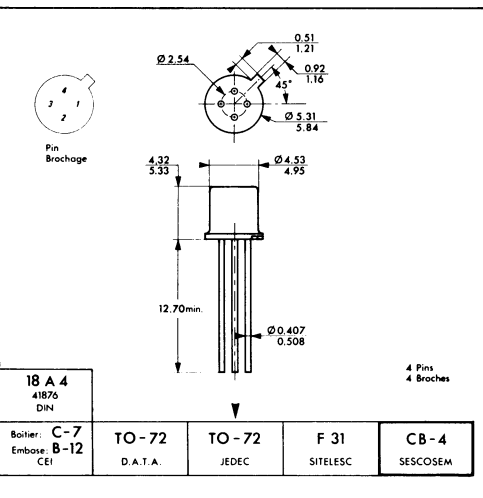
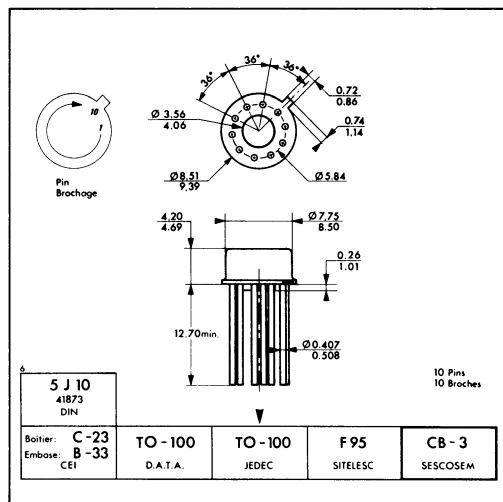
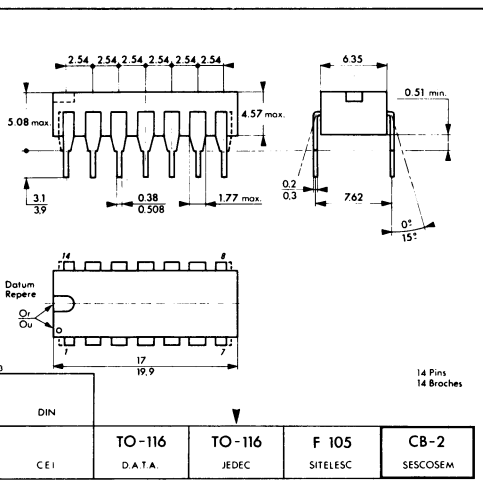


# Encapsulation

## *Encapsulation*

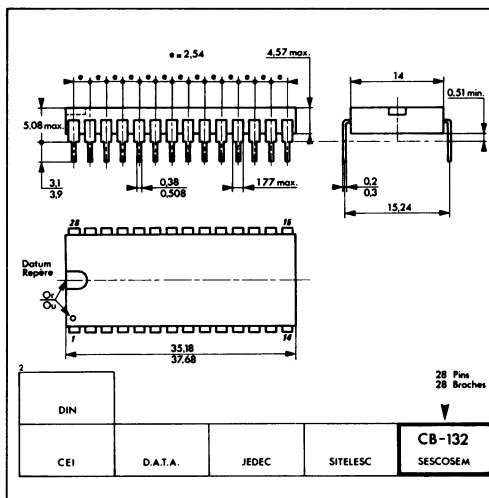
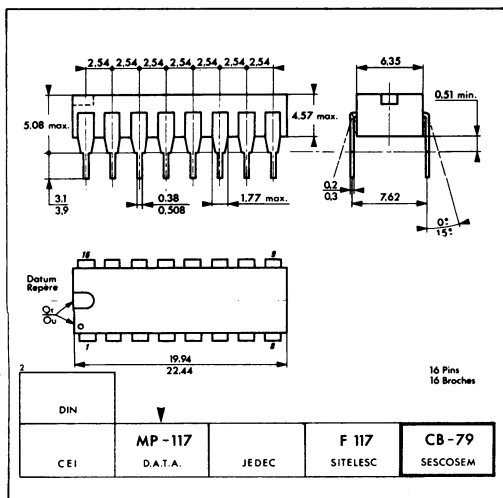
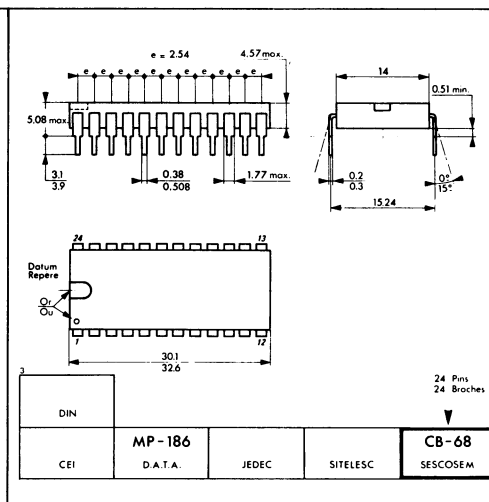
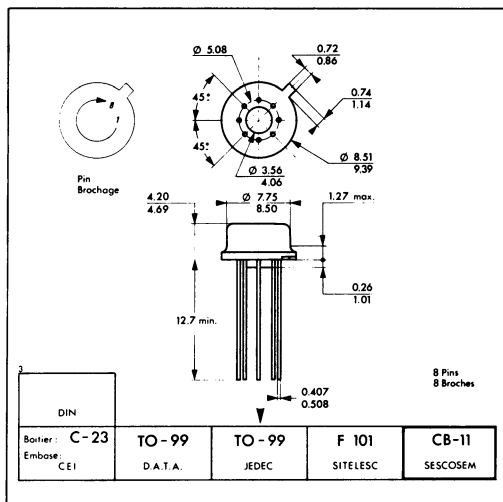


# Packages Boîtiers



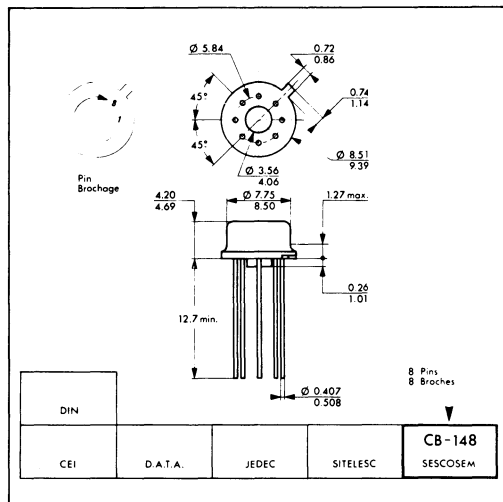
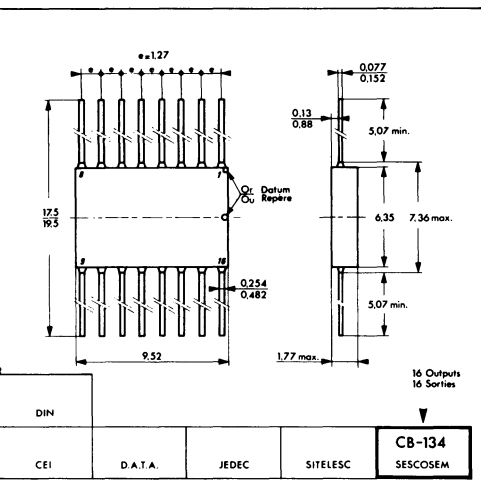
All dimensions are in mm.  
Toutes les dimensions sont en mm.

# Packages Boîtiers





# Packages Boîtiers



11

**GENERAL INFORMATION**  
*GENERALITES*

25

**CHARACTERIZATION OF MOS CIRCUITS**  
*CARACTERISATION DES CIRCUITS MOS*

45

**INSTRUCTION FOR USE OF MOS CIRCUITS**  
*REGLES D'EMPLOI DES CIRCUITS MOS*

**DATA SHEETS**

*NOTICES CARACTERISTIQUES*

53

**ANALOG SWITCHES**  
*COMMULATEURS ANALOGIQUES*

111

**COMPLEMENTARY MOS**  
*MOS COMPLEMENTAIRES*

237

**DYNAMIC REGISTERS**  
*REGISTRES DYNAMIQUES*

263

**STATIC REGISTERS**  
*REGISTRES STATIQUES*

279

**GENERAL PURPOSE**  
*USAGE GENERAL*

313

**READ ONLY MEMORIES AND STANDARD CODES**  
*MEMOIRES A LECTURE SEULE ET CODES STANDARDS*

441

**RANDOM ACCESS MEMORIES**  
*MEMOIRES A LECTURE-ECRITURE*

451

**MOS CIRCUIT CLOCK DRIVER**  
*COMMANDE D'HORLOGE DE CIRCUITS MOS*

457

**ENCAPSULATION**  
*ENCAPSULATION*

