RADIO PLANS

NUMERO 522 - MAI 1991 - ISSN 1144-5742

AC REMOTE : UNE TÉLÉCOMMANDE MACHINE
D2 BUS : CONNEXION A LA LIGNE
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES DES CAN's
UNE CARTE DE DÉVELOPPEMENT POUR PLD's
STRUCTURE DES RÉSEAUX LOCAUX (LAN's)
L'ISOLEMENT : UN PROBLÈME ESSENTIEL
UN SYNTHÉTISEUR VOCAL AVEC L'UM 5100

BELGIQUE : 155 FB - LUXEMBOURG : 155 FL - SUISSE : 6,30 FS - ESPAGNE : 450 Ptas - CANADA : $ 4.25

T 2438 - 522 - 22,00 F

NOUVELLE SERIE

Super TV-Sat

MC-477B

MESUREURS DE CHAMP "TERRESTRE"

MC-160 COMPACT

- Gamme de fréquences De 46 à 860 MHz
- Affichage LCD 4 1/2 digits
- Dimensions avec étui L. 230 x H. 110 x Pr. 158 mm
- Poids 1,9 kg (avec piles et étui)

MC-477 B

- Gamme de fréquences :
  - VHF Bande LOW VHF de 48 à 169 MHz
    Bande FM de 87 à 109 MHz
    Bande HIGH VHF de 175 à 448 MHz
  - UHF Bande UHF de 455 à 856 MHz
- Affichage LCD 4 1/2 digits
- Moniteur Mode TV Blanc et noir, à standard CCIR B, G, H, L
- Dimensions sans étui L. 305 x H. 145 x Pr. 300 mm
- Poids 9,2 kg (avec batterie)

MS-450

MESUREURS DE CHAMP SATELLITE

MS-150 - Détecteur de signal

- Gamme de fréquences de 950 à 1750 MHz
- Gamme de mesure de -40 à -10 dBm
- Réglage du gain, test tension
- Ajustage acoustique parabole
- Dim. : L. 82 x H. 64 x P. 39 mm.
- Poids : 150 g

MS-450 COMPACT

- Gamme de fréquences 950 - 1750 MHz (1ère FI de TV SAT)
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Dimensions avec étui L.230 x H. 110 x Pr. 158 mm
- Poids 1,9 kg (avec piles et étui)

MIRES

Générateur de mires PAL et PAL/SECAM

PRIX DE LANCEMENT
MC 477B 12983F HT

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS

MANUDAX

60, rue de Wattignies - 75580 PARIS Cedex 12
Télex : 213 000 - FAX : (1) 43 45 85 62
Tél. : (1) 43 42 20 50

NUMERO 522 - MAI 1991 - ISSN 1144-5742

SOMMAIRE

ETUDE ET CONCEPTION

23 AC Remote : une télécommande machine

53 Un décodeur de télétexte WST en I2C

MONTAGES

71 Une carte de synthèse vocale avec l'UM5100

CIRCUITS D'APPLICATIONS

33 Carte de développement pour circuits programmables

MESURE ET INSTRUMENTATION

47 L'oscilloscope numérique HP 54601A

TECHNIQUE

11 Application des PLL's à la synchronisation de fréquences

19 L'isolement : protection des personnes et des appareils

COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

13 Les paramètres dynamiques des CAN's

COMMUNICATION

65 Le D2 bus : la connexion à la ligne

87 Introduction aux réseaux locaux

INFOS

76 3M MIX connecteur empilable

LEGRAND catalogue 91

78 CYPRESS SEMICONDUCTOR : les PROM's CMOS

ANALOG DEVICES : processeur DSP 10 MIPS

80 TEKTRONIX : Analyseur de spectre 2712

TEKTRONIX : Oscilloscope 222 PS

82 LAMBDA : Alimentations stabilisées

PHILIPS : Catalogue 91

84 CUBOÏD blindage de moniteur

GENNUM accord micro puissance

86 GOULD : le DWG 7000

CIF : Le reprophane

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, J.-Y. Bedu, N. Chaput, F. et G. de Dieuleveult, A. Garrigou, P. Gueulle, C. Lefebvre, D. Paret.

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

MENSUEL édité par la Société Parisienne d'Édition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social
Direction-Rédaction-Administration-Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 42.00.33.05
Télex : PGV 220409F - Télécopie : 42.41.89.40
Président-Directeur Général,
Directeur de la Publication :
J.-P. VENTILLARD
Directeur de la Rédaction :
Bernard FIGHIERA
Rédacteur en chef :
Claude DUCROS
Publicité : Société Auxiliaire de Publicité
70, rue de Compans, 75019 Paris
Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 37-93-60 Paris
Directeur commercial : J.-P. REITER
Chef de publicité : Francine FIGHIERA
Assistée de : Laurence BRESNU
Promotion : Société Auxiliaire de Publicité
Mme EHLINGER
Marketing : Jean-Louis PARBOT
Directeur des ventes : Joël PETAUTON
Inspecteur des ventes : Société PROMEVENTE
M. Michel IATCA
24-26, bd Poissonnière, 75009 Paris.
Tél. : 45.23.25.60 - Fax. 42.46.98.11
Abonnements : Odette LESAUVAGE
Service des abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif « spécial abonnement ».
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2,20 F en timbres.
IMPORTANT: ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Electronique Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

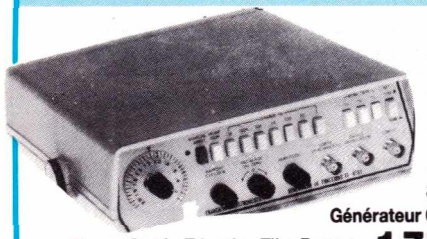
« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal ».

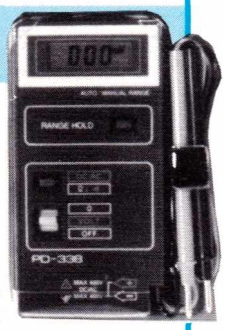
Ce numéro a été tiré à 56 100 exemplaires
Dépot légal mai 91 - Éditeur 1647 -
Mensuel paraissant en fin de mois.
Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse.
Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75019 PARIS -
Imprimerie SIEP Bois-le-Roi et REG Lagny.
Photo de couverture : E. Malemanche.

DISTRAME

TOUTE LA MESURE EN DIRECT...

UN MULTIMÈTRE 338 OFFERT POUR L'ACHAT D'UN GÉNÉRATEUR 8102 OU 8112





8102
Générateur 0,1 Hz à 2 MHz
Sinus - Carré - Triangle - TIL - Rampe **1775F TTC**

8112 - Générateur 0,1 Hz-2 MHz
Sinus - Carré - Triangle - Impulsion - Rampe
FRÉQUENCEMÈTRE
10 Hz-100MHz incorporé **2995F TTC**

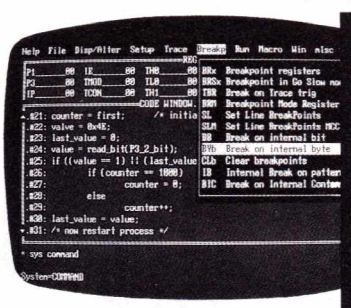
DISTRAME

44, RUE DES NOÉS - 10000 TROYES
TÉL. : (16) 25.74.31.31. *(Facilités de paiement)*

EMULATION 8051

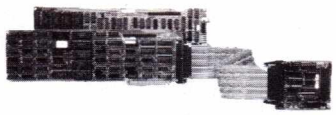
EMUL51-PC de nOHau

Supporte les micro-contrôleurs de
AMD, DALLAS, INTEL, MHS, OKI, PHILIPS, SIEMENS



8031, 80C31, 80C31-1,80C31-30
8032, 80C32, 80C321
80C154, 8344, 80C57FA, DS5000
8X51, 8XC51, 8X52, 8XC52
80C152, 80C451, 80C452
80C532, 80C515, 80C535,
80C517, 80C537
8XC528, 8XC550, 8XC552,
8XC562
8XC652, 8XC654
8XC751, 8XC752
8XC851
83CL410

- EMULATEUR SUR PC
- DÉBOGUEUR C ET PLM
- "BANK SWITCHING"
- SUPPORTE 80C31 30 MHZ
- MAPPING 64 OCTETS
- TRACE 16 K X 48 BIT
- ANALYSE DE PERFORMANCE
- OPTION BOITIER SÉRIE



DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :

EMULATIONS
Outils et instruments électroniques
Antélia 4 Burospace - Chemin de Gizy 91571 BIEVRES Cedex France
Telex : 603 762 F - Fax : (1) 60.19.29.50

Tél : (1) 69.41.28.01

TEL. : 92.54.02.01 LIGNES GROUPEES
MESSAGERIE MINITEL A PARTIR DE 18 h
FAX : 92.54.03.67

I.C.A.R
COMPONENTS

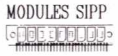
BP 310
05006 GAP CEDEX

MODULES:

256K x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 70 à 80 NS ...225,00 TTC
256K x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 100 NS ...165,00 TTC
1M x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 70 à 80 NS...420,00 TTC
1M x 8 ou par 9 SIMM ou SIPP 100 NS ...395,00 TTC

MODULES SIMM

MODULES SIPP



RAM DYNAMIQUES

4164 -10-12	64K x1	...18,50 TTC
41464 -8-10-12	64K x4	...29,00 TTC
41256 -8-10-12	256K x1	...18,00 TTC
414256 -8-10-12	256K x4	...55,00 TTC
411000 -8-10	1M x1	...55,00 TTC

6264LP10	... 45.00 TTC	2764 ...29,50 TTC
6264LP12	... 29.00 TTC	27128 ...35,00 TTC
62256LP10	.... 65.00 TTC	27256 ...35,00 TTC
62256LP12	.... 49.00 TTC	27512 ...45,00 TTC

CARTES EXT MEMOIRES

Carte ext mem XT 576K
Avec 0 K RAM ... 265,00 TTC
Avec 512 K RAM ... 589,00 TTC
Carte ext mem XT 2M
Avec 0 K RAM ... 770,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2066,00 TTC
Carte ext mem AT 2M
Avec 0 K RAM ... 915,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2211,00 TTC
Carte ext mem AT 4M
Avec 0 K RAM ... 1245,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2361,00 TTC
Avec 4 M RAM ... 3477,00 TTC
Carte ext mem AT 8 M
Avec 0 K RAM ... 1765,00 TTC
Avec 2 M RAM ... 2881,00 TTC
Avec 4 M RAM ... 3997,00 TTC
Avec 8 M RAM ... 6229,00 TTC

ENSEMBLE AT 12MHz:
COMPRENANT:
Boitier avec alimentation 200W
ou Mini Tower
Carte mere 12Mhz Landmark16
1M de RAM gestion EMS
Carte I/O 1PAR/2SERIE
Avec Setup et autotest en ROM
Controleur de disquette et D.DUR
1 Lecteur 1.2 M ou 1.44M
1 Clavier 102 Touches
1 Ecran Monochrome VGA
et sa Carte
L'ENSEMBLE MONTE ET TESTE
POUR UN PRIX DE 5950.00 TTC

ENSEMBLE AT 12 80286
COMPRENANT:
1 Carte mère 80286 12Mhz
Landmark 16Mhz
4M RAM équipables Gestion EMS 4.00
Avec 1 M de RAM
1 Carte I/O 1 série,1 par, et gamme
1 Carte DD/HD pour 2 lecteurs
5"1/4 et 3"1/2 et 2 disques durs
a taux de transfert très élevé
1 lecteur1,2 M ou 1,44 M
1 disque dur 40M 25 MS de grande marque
1 Carte vidéo VGA 800X600
1 Moniteur monochrome VGA
1 Clavier 102 Touches
Ensemble Monté et testé
Pour un prix de : 9995.00 TTC + port
Version VGA COULEUR + 2000,00 TTC

MATERIELS DISPONIBLES JUSQU'A EPUISEMENT DES STOCKS.

VISEZ JUSTE

PRIX TTC POUVANT VARIER A LA HAUSSE OU A LA BAISSE.

ENSEMBLE VIDEO Avec: CARTE EGA 640X480 autoswitchable
en 8 bits livré avec logiciel et documentation + moniteur couleur ...3568,00 TTC
ENSEMBLE VIDEO Avec: CARTE VGA 800X600 autoswitchable
en 16 bits livré avec logiciel et documentation + moniteur mono 640X480 ...1785,00 TTC
ENSEMBLE VIDEO Avec: CARTE VGA 800X600 autoswitchable
en 16 bits livré avec logiciel et documentation + moniteur couleur ...3650,00 TTC

MONITEUR

Bi-fréquence monochrome CGA/HERCULE	...1245,00 TTC
VGA 640X480 monochrome	...1280,00 TTC
VGA 800X600 monochrome	...1770,00 TTC
EGA COULEUR	...3380,00 TTC
VGA COULEUR 640X480	...3380,00 TTC
VGA COULEUR 1024X768 VGA HAUTE DEFINITION	...3450,00 TTC

SCANNER A MAIN 400 DPI AVEC LOGICIEL..... 1330.00 TTC

CARTES CONTROLEURS

XT contrôle 2 floppy 360K 1,2M 1,44M	...345,00 TTC
XT contrôle 2 disques durs MFM	...535,00 TTC
AT contrôle 2 disques durs, 2 floppy MFM	...775,00 TTC
AT contrôle 2 disques durs, 2 floppy IDE	...295,00 TTC

CARTES VIDEO:

Carte hercule	.....225.00 TTC
Carte bi-mode	.....415.00 TTC
Carte EGA 640x480	.... 535.00 TTC
Carte VGA 800x600	....695.00 TTC
Carte VGA 1024x768	...995.00 TTC

CARTE I/O:

Carte CMI/O XT	.... 435.00 TTC
Carte I/O AT 1SERIE	... 175.00 TTC
Carte I/O AT 2SERIES	... 225.00 TTC
Carte I/O AT 4SERIES	... 745.00 TTC

Les vavances d'été approchent.Nous vous proposons des centaines de nouveaux gadgets électroniques concernant la domotique,la protection,la surveillance et l'alarme de votre habitation ou voiture. comprenant: centrale,delecteur,sirène,intercom,émetteur,caméra commande a distance portail,video,transmetteur, eclairage automatique,telephonie,ect... prix du catalogue ..... 10.00 frs

CARTES SYSTEM:
Carte AT 12Mhz 4M Gestion EMS
Prix avec 0K RAM ..... 945.00 TTC
Carte AT 386 SX 20
32M Gestion EMS sans RAM.....3995.00 TTC
Carte AT 386 DX 33 64K CACHE
16M Gestion EMS sans RAM.....6995.00 TTC

CONDITIONS GENERALES DE VENTE:
vente uniquement au comptant
minimum de commande 400.00 TTC
frais de port jusqu'a 5 Kg
paiement par carte bancaire 45.00 TTC
paiement par cheque 45.00 TTC
paiement contre-rembour 55.00 TTC
au dessus de 5 Kg port-du
pour commandes de plus de 1000.00 TTC
franco de port
offre valable dans la limite de nos stocks
prix pouvant varier suivant la parite des monnaies

adresse de commande :
ICAR COMPONENTS
BP 310
05006 GAP CEDEX

EXPEDITIONS RAPIDES

HEURES D'OUVERTURE DE 9 H à 12 H et 15 H à 18 H du LUNDI au VENDREDI

3615 TEASER

Recevez ***GRATUITEMENT*** *le logiciel BBT pour télécharger avec votre machine* ***(PC XT/AT - ATARI ST - AMIGA - MAC)*** *et venez prendre nos logiciels du domaine public !*

3615 TEASER

Plus de ***10.000 logiciels*** *triés et sélectionnés à votre disposition. Faites votre choix parmi eux. Ils seront chez vous en quelques minutes prêts à l'emploi !*

3615 TEASER

Notre protocole BBT est un des plus rapides (90 cps) et des plus fiables du marché sous Transpac et nos logiciels sont ***les meilleurs et les plus récents.***

3615 TEASER

En quelques minutes chez vous les derniers softs pour ***PC XT/AT, ATARI ST, AMIGA*** *et* ***MAC*** *: tableurs, traitements de textes, langages, graphisme, musique, section adultes et des jeux par milliers.*

Pour recevoir votre **BBT**, adressez à :

FRANCE-TEASER

22, Grande Rue 92310 SEVRES

une disquette vierge avec votre nom, prénom, adresse et type d'ordinateur. Joignez 15 francs en timbres pour frais d'expédition. Vous le recevrez sous 48 h.

Création typon : Club Megaland - 3615 MEGALAND

EREL

SIEMENS
OMRON

(1) 43.43.31.65 +
Fax : 43.43.02.71

11 bis, rue Chaligny, 75012 PARIS.

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 18 h sans interruption
Métro : Reuilly-Diderot. RER Nation

SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS

Minuteries Cellules Compteurs Relais-Switch Omron

STEP - CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - ESM -
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

EXTRAIT DE TARIF Accompagné de 23,00 F en timbres (10 timbres à 2,30)

FORFAIT EXPEDITION PTT : 30,00 F pour toute commande
Minimum de 12,00 F par référence commandée

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES **MKH** ***PLASTIPUCES***

7,5 mm		3,3 nf ... *2,00*		15 nf *2,20*		68 nf *2,80*		330 nf .. *5,20*		1 µf *5,00*
1 nf	*1,50*	4,7	*1,50*	22	*1,50*	100	*2,00*	470	*3,80*	*15 mm*
1,5	*2,00*	6,8	*2,00*	33	*2,30*	150	*3,00*	680	*8,40*	1,5 ..... *8,00*
2,2	*1,50*	10	*1,50*	47	*1,60*	220	*2,40*	*10 mm*		2,2 ..... *8,00*

CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE **X7R** ***5 mm 63 V***

220 pf . *1,60*	1 nf *1,60*	6,8 nf ... *1,60*	33 nf *2,00*
330 pf . *1,60*	2,2 nf ... *1,60*	10 nf *1,60*	47 nf *2,20*
470 pf . *1,60*	3,3 nf ... *1,60*	15 nf *1,70*	68 nf *2,40*
680 pf . *1,60*	4,7 nf ... *1,60*	22 nf *1,80*	100 nf .. *2,60*

CÉRAMIQUE DISQUE TYPE II (1 pF à 4,7 nF E 13) ***l'unité 0,65***
CÉRAM. MULTICOUCHE Z5U 63 V 2,5 mm ..... 10 nF/22 nF/47 nF ***1,20*** 100 nF ***1,50***
CÉRAMIQUE MULTICOUCHE Z5U 63 V 5 mm :
10 nF/22 nF/47 nF ***1,20*** 100 nF ***1,50*** 220 nF ***2,20*** 470 nF ***3,80*** 1 µF ***6,20***

SELF 3 AMPERES RI 403 PC ... *52,00*	0,1 µF 250 VAC (X) *7,00*
SELF 10 AMPERES RI 410 PC . *93,00*	Siov. SO7K250 ..... *6,00*

MICRO SELFS De 0,1 µH à 4,7 mH **axiales** ***l'unité 4,00***

RÉSISTANCES - Série E 12
1/4 W ..... *0,30* - 1/2 W ..... *0,30* - 1 % *1,00*

☆ ☆ ☆ ☆ ***PROMO - I.C. DIVERS - PROMO*** ☆ ☆ ☆ ☆

SAB 0529 ..... *29,00*	LF 356 N *6,00*	LM 567 N *9,00*
SAB 0600 ..... *28,55*	LF 357 N *7,60*	LM 723 N *3,50*
SLB 0586 A *26,80*	LM 1458 N *2,50*	LM 741 CP *3,10*
SO 41 P *15,00*	LM 258 N *3,20*	LM 747 N *8,40*
SO 42 P *18,00*	LM 301 N *4,25*	LM 748 ..... *5,00*
SSI 202 P *118,00*	LM 308 N *4,25*	MC 1488 P *3,50*
TAA 765 A *7,80*	LM 311 ..... *2,45*	MC 1489 P *3,50*
TAA 2765 A *14,00*	LM 317 T *4,90*	NE 555 ..... *1,95*
TCA 365 B *28,50*	LM 318 N *7,80*	TL 071 CP *3,00*
TCA 785 ..... *29,80*	LM 323 K *30,30*	TL 072 CP *3,00*
TCA 965 ..... *26,00*	LM 324 N *2,20*	TL 074 CP *5,00*
TDA 1048 ..... *20,00*	LM 337 K *24,00*	TL 081 CP *3,00*
TDA 2003 V *9,80*	LM 337 SP *5,50*	TL 082 CP *3,00*
TDA 3571 ..... *57,00*	LM 339 N *4,55*	TL 084 CP *4,70*
TDA 4050 B *18,00*	LM 350 K *40,25*	
TDA 4282 T *42,00*	LM 358 N *4,55*	
TDA 5850 ..... *20,00*	LM 386 N1 ..... *9,00*	
TDA 8440 ..... *41,00*	LM 393 N *3,60*	

KIT MODEC DISPO 300,00

LIVRAISON DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES.

OPTO

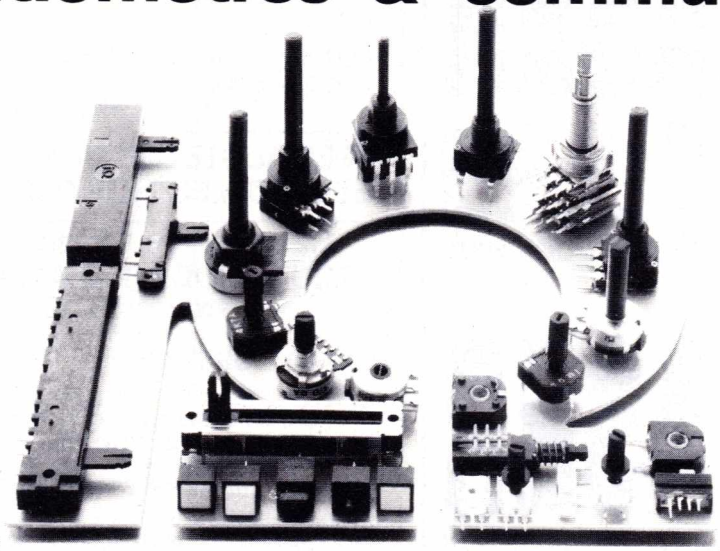
I.R	**LED Ø 5**	**RECT**	**AFFICHEUR ROUGE**
EM LD 271/75 ..... *4,00*	Rouge *0,80*	Rouge *1,30*	10 mm HD 1105 . *14,50*
SFH 400 III ... *11,00*	Vert *0,85*	Vert *1,30*	HD 1107 . *14,50*
SFH 484 II *2,30*	Jaune *0,85*	Jaune *1,30*	13 mm HD 1131 . *13,50*
SFH 485 II *2,30*	**LED Ø 3**	**LED 2,54**	HD 1133 . *13,50*
REC	Rouge *0,80*	Rouge *2,60*	20mm Man8610 . *44,00*
BP 103 B III *4,00*	Vert *0,80*	Vert *2,70*	Man8610 . *44,00*
BP 104 ..... *6,50*	Jaune *0,80*	Jaune *2,70*	
SFH 205 ..... *6,00*	Rg clign Ø 5 ..... *7,70*		

CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS - DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUITS IMPRIMÉS - VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC.

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF ***23 F*** en timbres (10 timbres à 2,30).

Radiohm

potentiomètres & commutateurs



DISTRIBUTION, REGION PARISIENNE :

- BAN ELEC - 90, Rue Pierre Semard - 92320 Chatillon/Bagneux - Tél. (1) 46554343 - Fax (1) 46554465 - Télex 204874
- BRN - 21, Rue Galilé cité Descartes - 77436 Champs/Marne - Tél. (1) 64680166 - Fax (1) 64680019 - Télex 092407
- EPAC - 56, Rue Emile Zola - 93100 Montreuil - Tél. (1) 48596300 - Fax (1) 48590261 - Télex 231786

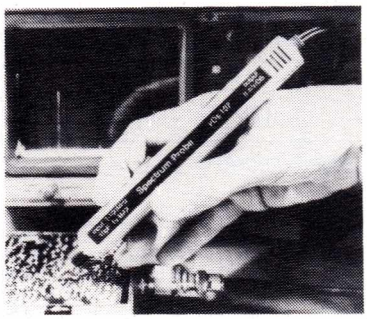
CENTRE : • AXEL, 12, Rue du Dr. Saubert - B.P. 14 - 63880 Olliergues - Tél. 73955643 - Fax 73955265 - Télex 391634

EST : • SELFCO - 31, Rue du Fossé des Treize - 67000 Strasbourg - Tél. 88220888 - Fax 88834181 - Télex 890706

RHONE-ALPES : • LMC - 140, Rue de Créqui - 69003 Lyon - Tél. 78601342 - fax 78717887

SUD-OUEST : • ELECTROME - ZI Bougainville - Bd Alfred Daney - 33300 Bordeaux - Tél. 56396918 - Fax 56506739 - Télex 541001

Radiohm
37, Rue François Arago
93100 MONTREUIL
Tel. (1) 48589409 - Telex 233414
Fax (1) 48587004



UN ANALYSEUR DE SPECTRE VHF POUR LE PRIX D'UN SCOP ?

L'analyseur **vOs 107** convertit un oscilloscope de bande passante > 1 MHz en un **VRAI** analyseur de spectre 100 MHz.

VOUS POUVEZ OBSERVER VOS SIGNAUX A 100 MHz AVEC UN OSCILLOSCOPE DE 1 MHz !!!

NOMBREUSES APPLICATIONS : Mise au point et dépannage. Toutes mesures de signaux entre 1 et 100 MHz. Brouillages, émissions parasites, pureté spectrale, réglage d'antennes, réglages d'oscillateurs, mélangeurs, mesures de gains sur les récepteurs... Toutes les mesures sont faites en haute impédance.
Sensibilité 100 uV, dynamique 70 dB. Protégé en continu jusqu'à 1 KV. Livré avec adaptateur coaxial, pince de masse, livret de mise en route.
Disponible chez DICOMTECH pour 2 500 F H.T. (2 989 F T.T.C., port compris, contre remboursement), chez de nombreux revendeurs et auprès du réseau G.E.S.

DICOMTECH
56400 AURAY

Tél. 97.56.13.14 - Fax : 97.56.13.43

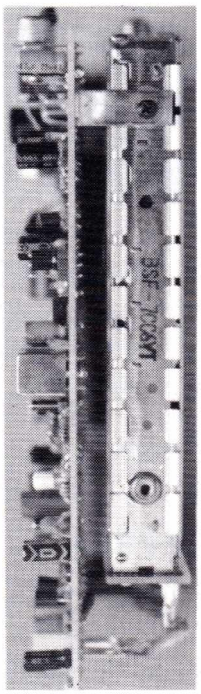
Prix au 1.3.1991. Remboursement total pendant une période de 7 jours après date de réception si l'équipement est retourné intact.

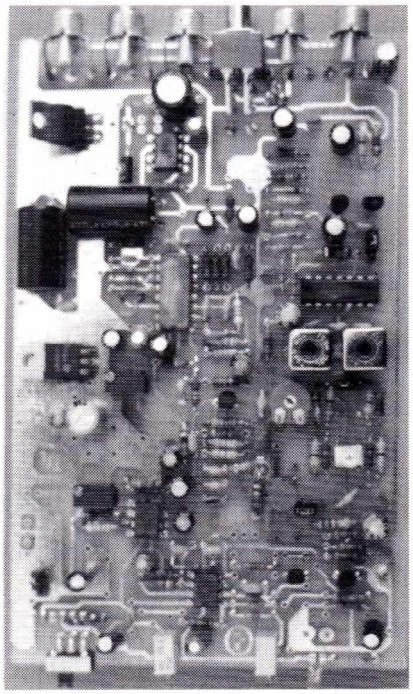
SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV

SAARPARABOL

SAT MODULE DEMODULATEUR E 600

FORMAT EUROCARD 160 x 100 FREQUENCE: 950 -1750 MHZ
UTILISATION: CAMPING - INSTALLATEUR - DEMODULATEUR ATV
AUDIO PROGRAMMABLE: 5-8,5 MHZ 13,8 VOLT DC 200mA





INFORMATION CONTRE 3 TIMBRES A 2,30 F

L.S.C. SARL 46 RUE DE LA MONTAGNE
F-57520 GROSBLIEDERSTROFF • Tel.: 87 09 08 67 • Fax: 87 09 08 76

SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV • SAT-TV

1 et 3 Rue de Reuilly
75012 PARIS
Tel: 43.79.69.81
Fax: 43.79.31.45

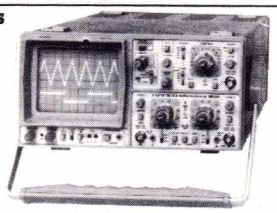
CIBOT

Le spécialiste de la mesure

Composants électroniques + de 10000 Réfs. Japonaises et Européennes.

Oscilloscopes HAMEG

Multifonctions 100 MHz.



HM1005

3 canaux, sensibilité max: 1mV/cm.Testeur de comp. Bdt:150nS - 1 S/cm expansion par 10 incl. Décl .0 à 130 MHz. Agrandis. x 1000. L'amplificateur de mesure est équipé de 3 can. et d'une 2 ième bdt.
+ 2 sondes + notice ..... **8800.00 TTC.**

HM203-7

Standard 20 MHz. 2 canaux, sensibilité max. 2mV/cm. Testeur de comp. Bdt: 0.2 S-20nS/cm expansion x 10 incl. Décl. 0 à 40 MHz. Séparateur Synchro. TV.
DEL décl.+ 2 sondes + notice ..... **3990.00 TTC.**

HM205-3 : A MEMOIRE NUMERIQUE

Analogique: 2 canaux 0 à 20 MHz , sensibilité max. 1mV/cm. Testeur de comp. Bdt: 1 S-20nS/cm expansion x 10 incl. Décl. 0 à 40 MHz. Numérique: Echant. 2 x 20 MHz max, Mém. 2 x 2048 bit, Bdt: 8S-1µS/cm + 2 sondes + notice ..... **6980.00 TTC.**

HM604 : UNIVERSEL 60 MHz.

2 canaux, sensibilité max. 1mV/cm. Testeur de comp. Bdt: 2.5S-5nS/cm exp. x 10 incl. Décl. 0 à 100 MHz. Séparateur TV.DEL décl. "après retard".Calibreur incorporé permetant la repr. des signaux jusq. 100 MHz. + 2 sondes + notice ..... **6760.00 TTC.**

Banc de mesure modulaire

Appareil de base avec alim. pour 2 modules.
HM8001..... **1577.00 TTC.**

HM8011 : Multimètre numérique de mesure.
* 20000 Points et 28 Gammes de mesure.
* 2.5 mesures par seconde, précision 0.05 %.
* Mesure de Valeur Eff. Vraie..... **2395.00 TTC.**

HM8014 : Milliohmètre.
* 6 gammes de mesure. 200 mOhms - 20 kOhms.
* Résolution 0.1 mOhms. Test diode.
* Testeur sonores des défauts. Mesure à points.
2360.00 TTC.

HM8018 : LC-Mètre.
* 7 gammes et 3 fréquences de mesure.
* Mesure en 4 points. Précision de base 0.5 %.
* Polarisation interne pour condo chimiques.
* Mesure des composants série et parallèle.
2158.00 TTC.

HM8021 : Compteur universel.
* Mesure de fréquence de 0 à 1000MHz.
* Sensibilité 20mV. Totalisateur avec porte ext.
* Oscillateur thermostaté (5×10^{-7}).
* Déclenchement automatique.
2360.00 TTC.

HM8027 : Distorsiomètre.
* G. F. 20Hz-20kHz. Résolution de 0.01 %.
* Affich. mesure. Asservis. fréquence du filtre.
* Sortie de la résiduelle..... **2158.00 TTC.**

HM8030 : Générateur de fontions.
* G. F. 0.02Hz à 2MHz. Affichage numérique.
* Formes d'ondes : Sinus, carré, triangle.
* Décalage en tension =, Entrée FM + atténuat
* Temps de montée <30nS..... **1960.00 TTC.**

HM8035 : Générateur d'impulsions.
* G.F. 2Hz à 20MHz. Plage : 20nS à 200mS. 2 sorties (+/-). Décl. d'impuls. individ., Indic. Larg. > Période..... **3071.00 TTC.**

HM8037 : Générateur sinusoïdal.
* G.F. 5Hz à 50kHz.Taux de distorsion < 0.01 %.
* Affich. num. Sortie 1.5Veff dans 600 Ohms.
1945.00 TTC.

HM8040 : Alimentation triple.
* 3 tens. d'alim. ind. 2 x 20 - 0V; 1 x 5V, flottantes.
* Aff. num. tens. et courant. Limit. de cour. régl.
* Fonctionnement parall. et série
1648.00 TTC.

HM8050 : Module vide d'essais..... 229.00 TTC.

Oscilloscopes BECKMAN

9020 **L'increvable .!!!**
* 2x x 20 MHz, Sens.max 1mV/cm
* Test. de comp... Bdt: 0.1 µS à 10 S /cm, Trigg. à 30MHz. RET. DE BALAYAGE, fonct. Y, modul. d'int. Z. Entr. max. 400Vcc,Montée 17.5nS. + 2 sondes X1/X10 et notice..... **3740.00 TTC**

9102 * 2 x 20MHz. Sensibilité 1mV/cm, double Bdt.
* "Hold/Off" variable..... **4440.00 TTC.**

9104 * 2 x 40MHz. Sensibilité 1mV/cm, double Bdt.
* "Hold/Off" variable..... **6420.00 TTC.**

9106 * 3 x 60MHz. Sensibilité 1mV/cm, double Bdt.
* "Hold/Off" variable..... **7980.00 TTC.**

9202 * Equivalent 9102 + Curseurs + Aff. numérique.
6190.00 TTC.

9204 * Equivalent 9104 + Curseurs + Aff. numérique.
7740.00 TTC.

Autre modèle, nous consulter !

Généreteur de fonctions BECKMAN

FG2..... **1775.00 TTC.**

Signaux sinus, carrés, triangles, pulses. De à.2Hz à 2MHz en 7 calibres. Précision 0.5%, Distors. < 30 dB, entrée en FM, 2 atténuateurs de -20dB +/- 1dB. Multiplicateur de fréq. 0.2 à 2..

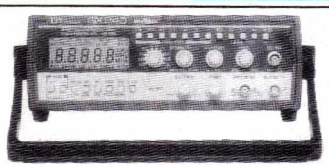
FG3
Idem FG2 + Compt. de fréq. à 10 MHz + un balayage lin. ou log.
2700.00 TTC.

Compteur Univ. 100MHz BECKMAN

UC10

Cal. de 5 à 100MHz, 2 can., Mes. de la fréq., période, rapp. de fréq., interv.de ts et compt. d'éven. Sens .d'entr. de 20mV.
* 4 tps de porte 0.01s, 0.1s, 1.0s, 10s,
* 14 ind. LED, aff. LED 8 digits, calib. auto.
Capacité de comptage : 99 999 999
Résolution 5Hz à 10MHz: 100Hz, 10Hz, 0.1Hz.
Résolution 50Hz à 100MHz: 100Hz, 100Hz, 10Hz, 1Hz.
3195.00 TTC.

Géné. de fonct./Fréquencem. METRIX



GX240..... **3795.00 TTC.**
Sign.: sinus, carrés, triangles. Gam. de Fréq.: de 0.2 à 2 MHz, en 7 Décades. Rapp. cycl. var., décal. tension =, invers. des sign. Distors. < -30dB en des. de 200KHz. Sortie rég. 20Vcc/10Vcc 50 Ohms Var.+Fixe -20dB .Décal. cont. -10V à 10V verrouil.

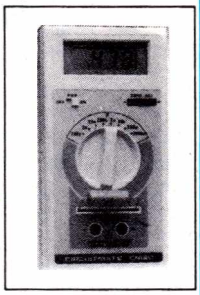
Compteur Multifonct. ISKRA

8100A..... **2090.00 TTC.**
Canal A: 10Hz à 10MHz, 10MHz à 100MHz /10. Résolution : 1, 10, 100Hz. Sélectionnable.Canal B: 100MHz à GHz. Résolution: 100Hz, 1KHz, 10KHz, Sélectionnable.Mesure de fréq. et période.

Testeur de composants

SCOPMATE II
* S'utilise avec tous oscilloscope X-Y.
* Comp. testés: Résistance, capacités, diodes, transtitores,circuits, digitaux et analogiques, transformateurs et inductances etc...
* Méthode de test par comparaison.
* connecteurs : fiches bananes et con. 20 et 40 broches.
* Test en circuit et hors circuit..... **3560.00 TTC.**

CM20 : Capacimètre numérique.



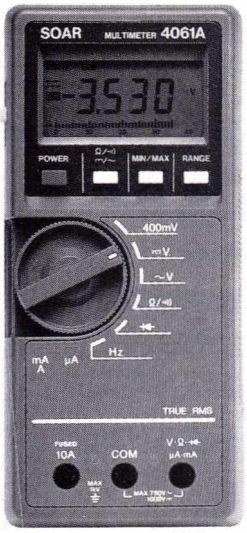
* Mesure des capacités.
* Calibres: 200pF, 2, 20, 200nF, 2, 20, 200µF, 2mF.
* 3 -1/2 digits.
* Précision : 0.5 pF.2nF-20µF.
* 5% de la mesure ...20mF
846.00 TTC.

DM27
Multimètre numérique.

Toutes les fonctions de base plus :
- Capac. 5 gam.,Fréqu. 5 gammes,test diode, leds,transistores.
+ Précision 0.5% -
+ AFFICHEUR 17mm..... **799.00**

Attention !
Durant le mois de Mai
4 PROMOS !
sur produits finis et composants
Une visite s'impose !

Soyez "efficace" avec le multimètre SOAR 4061 A



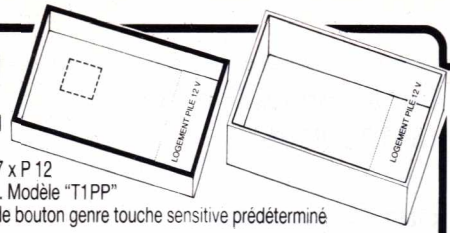
- 4.000 points de mesure
- Précision : 0,1%
- Bargraphe 40 segments
- Gammes automatiques
- Vcc, Icc, **Vca** et **Ica Eff. vrai**
- Résistance, test de diode et de continuité
- Fréquencemètre jusqu'à 100 KHz
- Gamme 10 amp. avec fusible HPC
- Mémoire Min / Max.
- Sécurité IEC 348 classe II
- Garantie 3 ans

SOAR *la mesure en toute confiance et en toute sécurité*

MB ELECTRONIQUE

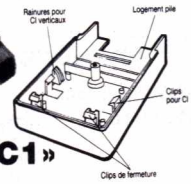
606, rue Fourny. ZI Centre. BP 31. 78530 Buc
Tél. 39 56 81 31 Télex MB 695 414 Fax 39 56 53 44
Aix-en-Provence 42 39 90 30 - Bordeaux 56 34 89 63
Lyon 78 09 25 63 - Rennes 99 53 72 72 - Toulouse 61 31 09 57

NOUVEAU



Coffrets "T1/ABS" standard "T1/PP"
Dim. intér. : long. 44 x larg. 27 x P 12
Logement pile 12 V miniature. Modèle "T1PP"
avec emplacement commande bouton genre touche sensitive prédéterminé sur le couvercle.

«C1»
- Dimensions : 84 x 58 x 26.
- Coffret clipsé.
- Possibilité d'assurer une fermeture mécanique par vis.

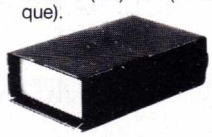


«C1»

SERIE «PUPICOFFRE»

10 A, ou M, ou P	85 x 60 x 40
20 A, ou M, ou P	110 x 75 x 55
30 A, ou M, ou P	160 x 100 x 68

Face A (alu) - M (métallisée) - P (plastique).



SERIE « L »

173 LPA avec logement pile face alu	110 x 70 x 32
173 LPP avec logement pile face plast.	110 x 70 x 32
173 LSA sans logement face alu	110 x 70 x 32
173 LSP sans logement face plast	110 x 70 x 32

SERIE « PP PM »

110 PP ou PM	115 x 70 x 64
114	106 x 116 x 44
115	115 x 140 x 64
116	115 x 140 x 84
117	115 x 140 x 110
210	220 x 140 x 44
220	220 x 140 x 64
221	220 x 140 x 84
222	220 x 140 x 114
235	230 x 175 x 48

Faces plastiques PP ou métalisées PM

220 PP ou PM/PG avec poignée

110 PP ou PM Lo avec logement de pile
115 PP ou PM Lo avec logement de pile

Coffrets plastiques Gamme standard de **boutons de réglage.**

MMP

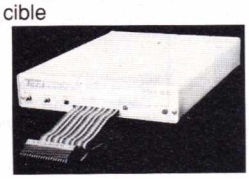
Z.A. des Grands Godets - 799, rue Marcel Paul - 94500 Champigny-s/Marne
Tél. : 47.06.95.70 - Fax : 47.06.04.01

EMULATEUR UNIVERSEL
19 950 F HT

* plus sonde

6502 - 65SC802 - 65SC816 - 6301 - 6303 68000 - 68008 - 6809 - 6800 - 6802 - 8088 8086 80188 - 80C188 - 80186 - 80C186 - Z80 Z180 64180 - 8085 - NSC 800

Cet émulateur universel temps réel fonctionne sur le port série d'un PC, XT, AT.
Il suffit de changer de sonde pour travailler sur une autre cible



Autres modèles à partir de 8995 F HT

8096 - 68HC 05 - 68HC11 - Z80 - 8085 - 8031 8051 et familles

Se connectent sur le PC par le port série. Programme driver MS-DOS. Peuvent être livrés avec les programmes de développement associés sur PC.

études & conseils

Les Programmes de :

AVOCET

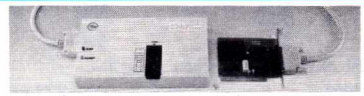
Pour le développement sur **Votre PC/AT/PS2** sous MS/DOS pour les microprocesseurs tels que : Z80-8085-8051-6809-8751-68000-6800-6804-68HC05-6805-68HC11 et bien d'autres...

* **CROSS ASSEMBLEURS/MACRO ASSEMBLEURS**
Les «macro assembleurs **AVMAC**» sont puissants. ils comportent tous les outils du langage assembleur dont vous avez besoin :
  * Editeurs de liens,
  * Gestionnaires des bibliothèques
  * Gestionnaire des références croisées

* **SIMULATEURS - DEBUGGERS**
Ils permettent d'exécuter un programme conçu pour un autre microprocesseur sur votre système. Ils simulent les particularités Software d'un CPU. Les codes générés peuvent être lus et exécutés interactivement avant le transfert sur EPROM.

* **CROSS COMPILATEURS C et PASCAL**
Ces compilateurs permettent d'écrire un programme en C ou Pascal sous éditeur de texte MS/DOS. A la compilation, ils créent le fichier assembleur, le fichier .HEX et le fichier objet ROMamble directement.

PROGRAMMATEURS SUR PC



Modèle EW 701 + E EPROM + EPROM jusqu'a 1 Mo
Modèle EW 704 - multicopieur pa 4
Modèle SEP 81 - E EPROM - EPROM jusqu'a 4 Mo
Modèle SEP 84 - multicopieur par 4
Modèle SEP 88 - multicopieur par 8
Modèle MC-PM3 - pour monochip motorola
Modèle ALL 03 - Universel pour tous les composants du marché

ANALYSEURS LOGIQUES 100/200 Mhz

- ID160 : 4 à 16 voies 50 MHz
- ID161 : 4 à 16 voies 100 MHz
- ID320 : 4 à 32 voies 200 MHz

Ces analyseurs logiques se présentent sous la forme de carte pour PC/AT et sont livrés avec les sondes et le programme. A l'écran du PC se configurent le nombre de voies, la vitesse d'horloge, les paramétrages, etc...

études & conseil
études & conseil
23, av. du 8 Mai 1945
95200 - SARCELLES

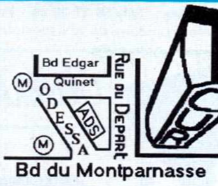
VISA

TEL. : 3 (1) 39.92.55.49
Télécopie 3 (1) 39.92.21.13

IRE publicité

A.D.S *electronique*
MONTPARNASSE

16 Rue d'Odessa 75014 PARIS
Tel: 43 21 56 94 FAX: 432 197 75



Métro Montparnasse ou Edgar Quinet
Ouvert du mardi au samedi
de 10H a 13H et de 14H a 19H

Service expédition rapide COLISSIMO : Forfait port 35 FRS
Contre Remboursement COLISSIMO : Forfait 55 FRS

Prix et caractéristiques donnés à titre indicatif pouvant etre modifiés sans préavis
Administrations et Société acceptés

LOGIQUE TTL

74 LS
- 74 LS 00 ... 1.50
- 74 LS 01 ... 1.50
- 74 LS 02 ... 1.50
- 74 LS 03 ... 1.50
- 74 LS 04 ... 1.50
- 74 LS 05 ... 1.50
- 74 LS 08 ... 1.50
- 74 LS 09 ... 2.50
- 74 LS 10 ... 1.50
- 74 LS 11 ... 2.50
- 74 LS 12 ... 2.50
- 74 LS 13 ... 3.00
- 74 LS 14 ... 2.50
- 74 LS 15 ... 3.00
- 74 LS 20 ... 2.00
- 74 LS 21 ... 1.60
- 74 LS 26 ... 3.50
- 74 LS 27 ... 1.80
- 74 LS 28 ... 3.00
- 74 LS 30 ... 2.00
- 74 LS 32 ... 1.80
- 74 LS 37 ... 1.80
- 74 LS 38 ... 2.50
- 74 LS 40 ... 3.00
- 74 LS 42 ... 4.50
- 74 LS 47 ... 6.50
- 74 LS 48 ... 12.00
- 74 LS 51 ... 3.00
- 74 LS 53 ... 3.00
- 74 LS 54 ... 2.50
- 74 LS 73 ... 3.50
- 74 LS 74 ... 2.50
- 74 LS 75 ... 4.00
- 74 LS 76 ... 3.50
- 74 LS 78 ... 3.50
- 74 LS 83 ... 5.50
- 74 LS 85 ... 3.50
- 74 LS 86 ... 2.40
- 74 LS 90 ... 4.00
- 74 LS 92 ... 4.50
- 74 LS 93 ... 3.50
- 74 LS 95 ... 3.50
- 74 LS 96 ... 6.50
- 74 LS 107 ... 3.00
- 74 LS 109 ... 4.00
- 74 LS 112 ... 3.50
- 74 LS 113 ... 4.00
- 74 LS 114 ... 4.00
- 74 LS 123 ... 6.00
- 74 LS 125 ... 3.00
- 74 LS 126 ... 2.50
- 74 LS 132 ... 2.80
- 74 LS 133 ... 8.50
- 74 LS 136 ... 5.00
- 74 LS 138 ... 3.00
- 74 LS 139 ... 2.50
- 74 LS 145 ... 8.00
- 74 LS 147 ... 12.00
- 74 LS 148 ... 12.00
- 74 LS 151 ... 5.00
- 74 LS 153 ... 3.00
- 74 LS 155 ... 6.00
- 74 LS 156 ... 4.00
- 74 LS 157 ... 4.50
- 74 LS 158 ... 5.00
- 74 LS 160 ... 5.50
- 74 LS 161 ... 4.80
- 74 LS 162 ... 6.00
- 74 LS 163 ... 6.00
- 74 LS 164 ... 6.00
- 74 LS 165 ... 9.00
- 74 LS 166 ... 8.00
- 74 LS 168 ... 10.00
- 74 LS 169 ... 6.50
- 74 LS 170 ... 10.00
- 74 LS 171 ... 9.00
- 74 LS 173 ... 5.00
- 74 LS 174 ... 5.00
- 74 LS 175 ... 5.00
- 74 LS 181 ... 19.00
- 74 LS 182 ... 14.00
- 74 LS 190 ... 8.00
- 74 LS 191 ... 8.00
- 74 LS 192 ... 4.00
- 74 LS 193 ... 4.50
- 74 LS 194 ... 6.00
- 74 LS 195 ... 5.00
- 74 LS 196 ... 5.00
- 74 LS 221 ... 6.50
- 74 LS 240 ... 6.00
- 74 LS 241 ... 6.00
- 74 LS 242 ... 7.00
- 74 LS 243 ... 7.00
- 74 LS 244 ... 4.30
- 74 LS 245 ... 4.80
- 74 LS 247 ... 7.00
- 74 LS 251 ... 5.00
- 74 LS 253 ... 5.00
- 74 LS 257 ... 5.00
- 74 LS 258 ... 5.00
- 74 LS 259 ... 6.00
- 74 LS 260 ... 16.00
- 74 LS 261 ... 18.00
- 74 LS 266 ... 2.50
- 74 LS 273 ... 6.50
- 74 LS 279 ... 6.00
- 74 LS 280 ... 7.50
- 74 LS 283 ... 8.00
- 74 LS 290 ... 5.00
- 74 LS 293 ... 5.00
- 74 LS 299 ... 15.00
- 74 LS 322 ... 15.00
- 74 LS 323 ... 18.00
- 74 LS 353 ... 9.00
- 74 LS 365 ... 3.00
- 74 LS 366 ... 4.00
- 74 LS 367 ... 4.00
- 74 LS 368 ... 4.00
- 74 LS 373 ... 6.00
- 74 LS 374 ... 6.00
- 74 LS 375 ... 9.00
- 74 LS 377 ... 4.00
- 74 LS 378 ... 6.00
- 74 LS 379 ... 6.00
- 74 LS 390 ... 3.80
- 74 LS 393 ... 4.80
- 74 LS 490 ... 11.00
- 74 LS 590 ... 30.00
- 74 LS 594 ... 38.00
- 74 LS 596 ... 38.00
- 74 LS 598 ... 38.00
- 74 LS 599 ... 38.00
- 74 LS 608 ... 12.00
- 74 LS 612 ... 120.00
- 74 LS 621 ... 15.00
- 74 LS 629 ... 20.00
- 74 LS 640 ... 12.00
- 74 LS 645 ... 7.00
- 74 LS 647 ... 52.00
- 74 LS 649 ... 52.00
- 74 LS 670 ... 12.00
- 74 LS 686 ... 78.00
- 74 LS 952 ... 20.00

74 L
- 74 L 86 ... 2.40
- 74 L 96 ... 7.00

74 XX
- 7401 ... 1.80
- 7402 ... 1.80
- 7403 ... 1.80
- 7406 ... 6.30
- 7407 ... 6.30
- 7410 ... 2.50
- 7413 ... 3.00
- 7414 ... 2.50
- 7416 ... 7.00
- 7417 ... 7.50
- 7420 ... 3.00
- 7430 ... 3.00
- 7432 ... 3.00
- 7440 ... 3.00
- 7443 ... 9.00
- 7445 ... 16.00
- 7450 ... 4.00
- 7454 ... 2.50
- 7460 ... 4.50
- 7470 ... 4.00
- 7473 ... 3.50
- 7474 ... 4.00
- 7475 ... 4.00
- 7480 ... 9.00
- 7481 ... 12.00
- 7482 ... 22.00
- 7483 ... 4.50
- 7484 ... 24.00
- 7485 ... 7.00
- 7491 ... 4.50
- 7492 ... 4.50
- 7495 ... 11.00
- 74107 ... 4.00
- 74109 ... 9.00
- 74110 ... 12.00
- 74120 ... 22.00
- 74121 ... 11.00
- 74122 ... 7.00
- 74132 ... 15.00
- 74141 ... 15.00
- 74148 ... 12.00
- 74150 ... 24.00
- 74151 ... 3.00
- 74154 ... 22.00
- 74158 ... 4.00
- 74159 ... 28.00
- 74166 ... 7.00
- 74172 ... 50.00
- 74174 ... 14.00
- 74175 ... 5.00
- 74176 ... 16.00
- 74180 ... 14.00
- 74181 ... 19.00
- 74184 ... 12.00
- 74194 ... 15.00
- 74198 ... 29.00
- 74273 ... 6.50
- 74278 ... 36.00
- 74279 ... 8.00
- 74284 ... 18.00
- 74285 ... 66.00
- 74290 ... 29.00
- 74368 ... 3.50
- 74376 ... 20.00

74 AS
- 74 AS 08 ... 4.00
- 74 AS 34 ... 8.00
- 74 AS 109 ... 17.00
- 74 AS 158 ... 7.00
- 74 AS 181 ... 42.00
- 74 AS 374 ... 20.00
- 74 AS 808 ... 15.00
- 74 AS 832 ... 15.00
- 74 AS 873 ... 22.00
- 74 AS 882 ... 32.00

74 ALS
- 74 ALS 11 ... 5.00
- 74 ALS 20 ... 5.00
- 74 ALS 21 ... 6.00
- 74 ALS 30 ... 5.00
- 74 ALS 32 ... 5.00
- 74 ALS 74 ... 8.00
- 74 ALS 109 ... 6.00
- 74 ALS 161 ... 9.00
- 74 ALS 175 ... 8.00
- 74 ALS 253 ... 9.00
- 74 ALS 257 ... 9.00
- 74 ALS 688 ... 18.00
- 74 ALS 1032 ... 6.00
- 74 ALS 1640 ... 16.00

74 C
- 74 C 175 ... 15.00
- 74 C 244 ... 10.00
- 74 C 905 ... 20.00
- 74 C 907 ... 25.00
- 74 C 923 ... 25.00

74 F
- 74 F 00 ... 5.00
- 74 F 20 ... 10.00
- 74 F 32 ... 16.00
- 74 F 74 ... 9.00
- 74 F 158 ... 15.00
- 74 F 161 ... 8.00
- 74 F 244 ... 18.00
- 74 F 374 ... 20.00
- 74 F 377 ... 18.00
- 74 F 573 ... 14.00

74 S
- 74 S 00 ... 8.00
- 74 S 02 ... 10.00
- 74 S 03 ... 10.00
- 74 S 04 ... 8.00
- 74 S 05 ... 7.00
- 74 S 08 ... 12.00
- 74 S 10 ... 10.00
- 74 S 20 ... 10.00
- 74 S 30 ... 10.00
- 74 S 32 ... 16.00
- 74 S 51 ... 10.00
- 74 S 74 ... 9.00
- 74 S 86 ... 9.00
- 74 S 133 ... 18.00
- 74 S 138 ... 15.00
- 74 S 151 ... 15.00
- 74 S 153 ... 15.00
- 74 S 158 ... 15.00
- 74 S 174 ... 16.00
- 74 S 175 ... 17.50
- 74 S 189 ... 20.00
- 74 S 194 ... 16.00
- 74 S 195 ... 16.00
- 74 S 244 ... 18.00
- 74 S 251 ... 20.00
- 74 S 253 ... 20.00
- 74 S 257 ... 20.00
- 74 S 258 ... 18.00
- 74 S 260 ... 8.00
- 74 S 280 ... 20.00
- 74 S 373 ... 18.00
- 74 S 374 ... 20.00
- 74 S 409-2 ... 30.00

74 HC
- 74 HC 00 ... 2.50
- 74 HC 02 ... 2.50
- 74 HC 03 ... 6.00
- 74 HC 04 ... 2.50
- 74 HC 08 ... 2.50
- 74 HC 10 ... 2.50
- 74 HC 11 ... 5.00
- 74 HC 14 ... 4.00
- 74 HC 20 ... 2.50
- 74 HC 21 ... 10.00
- 74 HC 27 ... 5.00
- 74 HC 30 ... 7.00
- 74 HC 32 ... 4.00
- 74 HC 42 ... 6.50
- 74 HC 51 ... 5.00
- 74 HC 58 ... 5.00
- 74 HC 73 ... 4.50
- 74 HC 74 ... 4.00
- 74 HC 75 ... 6.00
- 74 HC 76 ... 6.00
- 74 HC 85 ... 8.00
- 74 HC 86 ... 5.00
- 74 HC 107 ... 6.00
- 74 HC 109 ... 6.00
- 74 HC 112 ... 6.00
- 74 HC 113 ... 6.00
- 74 HC 125 ... 7.00
- 74 HC 126 ... 3.30
- 74 HC 132 ... 4.00
- 74 HC 133 ... 8.00
- 74 HC 137 ... 12.00
- 74 HC 138 ... 5.00
- 74 HC 139 ... 6.50
- 74 HC 151 ... 5.50
- 74 HC 153 ... 7.00
- 74 HC 154 ... 11.50
- 74 HC 157 ... 5.00
- 74 HC 158 ... 8.00
- 74 HC 160 ... 10.00
- 74 HC 161 ... 5.00
- 74 HC 162 ... 5.00
- 74 HC 163 ... 8.00
- 74 HC 164 ... 10.00
- 74 HC 165 ... 12.00
- 74 HC 166 ... 10.00
- 74 HC 173 ... 7.00
- 74 HC 174 ... 8.00
- 74 HC 175 ... 7.00
- 74 HC 194 ... 10.00
- 74 HC 195 ... 10.00
- 74 HC 221 ... 7.00
- 74 HC 237 ... 10.00
- 74 HC 240 ... 8.50
- 74 HC 241 ... 8.50
- 74 HC 242 ... 5.50
- 74 HC 243 ... 5.50
- 74 HC 244 ... 12.00
- 74 HC 245 ... 13.00
- 74 HC 251 ... 8.00
- 74 HC 253 ... 8.00
- 74 HC 257 ... 8.00
- 74 HC 259 ... 10.00
- 74 HC 266 ... 9.00
- 74 HC 273 ... 8.50
- 74 HC 280 ... 15.00
- 74 HC 299 ... 18.00
- 74 HC 365 ... 7.00
- 74 HC 366 ... 7.00
- 74 HC 367 ... 7.00
- 74 HC 368 ... 7.00
- 74 HC 373 ... 9.00
- 74 HC 374 ... 6.00
- 74 HC 390 ... 8.00
- 74 HC 393 ... 5.00
- 74 HC 533 ... 15.00
- 74 HC 534 ... 15.00
- 74 HC 540 ... 16.00
- 74 HC 541 ... 16.00
- 74 HC 563 ... 16.00
- 74 HC 564 ... 16.00
- 74 HC 573 ... 16.00
- 74 HC 574 ... 16.00
- 74 HC 595 ... 16.00
- 74 HC 597 ... 6.00
- 74 HC 640 ... 18.00
- 74 HC 646 ... 30.00
- 74 HC 648 ... 30.00
- 74 HC 688 ... 6.00
- 74 HC 4002 ... 7.00
- 74 HC 4017 ... 6.80
- 74 HC 4020 ... 8.80
- 74 HC 4024 ... 10.00
- 74 HC 4040 ... 6.80
- 74 HC 4049 ... 7.80
- 74 HC 4050 ... 10.00
- 74 HC 4051 ... 18.00
- 74 HC 4052 ... 8.30
- 74 HC 4053 ... 8.30
- 74 HC 4060 ... 6.80
- 74 HC 4066 ... 9.80
- 74 HC 4075 ... 9.50
- 74 HC 4078 ... 9.00
- 74 HC 4511 ... 7.80
- 74 HC 4514 ... 28.00
- 74 HC 4538 ... 29.00
- 74 HC 4543 ... 28.00

75 XX 76 XX
- 75115 ... 12.00
- 75161 ... 5.00
- 75175 ... 32.00
- 75270 ... 15.00
- 75350 ... 20.00
- 75357 ... 15.00
- 75446 ... 15.00
- 75462 ... 7.00
- 76730 ... 20.00

CIRCUITS LINEAIRES

AM
- AM 26 LS 31 ... 9.00
- AM 26 LS 32 ... 9.00

CA
- CA 3046 ... 9.00
- CA 3080 ... 14.00
- CA 3086 ... 7.50
- CA 3130 ... 11.50
- CA 3140 ... 15.00
- CA 3161 ... 15.00
- CA 3162 ... 49.00
- CA 3189 ... 21.00

L
- L 148 T1 ... 30.00
- L 200 ... 10.00
- L 293 ... 45.00
- L 297 ... 55.00
- L 298 ... 90.00

LF
- LF 351 ... 5.00
- LF 353 ... 5.00
- LF 355 ... 6.00
- LF 356 ... 6.00
- LF 357 ... 9.00
- LF 398 ... 25.00

LM
- LM 135 Z ... 25.00
- LM 208 G ... 30.00
- LM 301 ... 7.50
- LM 305 H ... 15.00
- LM 307 ... 9.00
- LM 308 ... 8.00
- LM 309 K ... 40.00
- LM 310 ... 35.00
- LM 311 ... 2.50
- LM 317 K ... 18.00
- LM 317 T ... 6.00
- LM 318 ... 14.00
- LM 319 ... 10.00
- LM 323 K ... 49.00
- LM 324 ... 2.50
- LM 331 ... 59.00
- LM 334 ... 20.00
- LM 335 ... 19.00
- LM 336 ... 11.00
- LM 337 K ... 35.00
- LM 337.T ... 15.00
- LM 338.K ... 65.00
- LM 339 ... 5.00
- LM 348 ... 5.00
- LM 349 ... 20.00
- LM 350.K ... 69.00
- LM 358 ... 6.00
- LM 360 ... 60.00
- LM 380 ... 15.00
- LM 381 ... 38.00
- LM 382 ... 40.00
- LM 383 T ... 38.00
- LM 386 ... 12.00
- LM 387 ... 23.00
- LM 388 ... 22.00
- LM 389 ... 22.00
- LM 390 ... 28.00
- LM 393 ... 4.00
- LM 555 ... 2.00
- LM 556 ... 5.00
- LM 558 ... 22.00
- LM 565 ... 13.00
- LM 566 ... 24.00
- LM 567 ... 10.00
- LM 709 ... 9.00
- LM 709 H ... 12.00
- LM 710 ... 15.00
- LM 723 ... 6.00
- LM 723 H ... 12.00
- LM 725 ... 5.00
- LM 733 ... 30.00
- LM 741 ... 3.40
- LM 741 H ... 12.00
- LM 747 ... 15.00
- LM 748 ... 5.00
- LM 1111 ... 30.00
- LM 1458 ... 4.00
- LM 1496 ... 10.00
- LM 1881 ... 39.00
- LM 2901 ... 8.00
- LM 2902 ... 6.00
- LM 2907 ... 45.00
- LM 2917 ... 32.00
- LM 3900 ... 13.00
- LM 3909 ... 40.00
- LM 3911 ... 23.00
- LM 3914 ... 42.00
- LM 3915 ... 42.00
- LM 3916 ... 49.00
- LM 4558 ... 8.00
- LM 4741 ... 18.00

M
- M 145026 ... 25.00
- M 145027 ... 25.00
- M 145028 ... 25.00

MC
- MC 667 ... 20.00
- MC 1355 ... 30.00
- MC 1373.P ... 30.00
- MC 1377 ... 75.00
- MC 1403 ... 55.00
- MC 1408 L6 ... 45.00
- MC 1408P6=DAC ... 30.00
- MC 1455 ... 2.00
- MC 1472 ... 30.00
- MC 1488 ... 4.00
- MC 1489 ... 4.00
- MC 1496 ... 10.00
- MC 1709 voir LM 709
- MC 3242 ... N.C
- MC 3303 ... 15.00
- MC 3403 ... 15.50
- MC 3470 ... 79.00
- MC 3487 ... 24.50
- MC 3503 ... 25.00
- MC 4024 ... 49.00
- MC 4044 ... 49.00
- MC 14495 ... 40.00
- MC 14499 ... 50.00
- MC 144111 ... 45.00
- MC 145151 ... 78.00
- MC 145155 ... 90.00
- MC 146818 ... 80.00

MK
- MK 5089 ... 18.00

MM
- MM 53200 ... 42.00
- MM 57410 ... 50.00
- MM 58174 ... 155.00

ML
- ML 926 ... 65.00
- ML 927 ... 65.00
- ML 928 ... 65.00
- ML 929 ... 65.00

NE
- NE 527 ... 20.00
- NE 529 ... 20.00
- NE 538 ... 20.00
- NE 544 ... 22.00
- NE 555 ... 2.00
- NE 556 ... 5.00
- NE 558 ... 35.00
- NE 565 ... 11.00
- NE 566 ... 24.00
- NE 567 ... 10.00
- NE 570 ... 29.00
- NE 571 ... 29.00
- NE 592 ... 14.00
- NE 5532 ... 14.00
- NE 5534 ... 14.00
- NE 5539 ... 35.00

S
- S 576B= SLB0586 ... 34.00

SAA
- SAA 1043 ... 82.00
- SAA 1250 ... 65.00
- SAA 1251 ... 45.00
- SAA 5080 ... 82.00
- SAA 5231 ... 130.00
- SAA 5250 ... 190.00

SAB
- SAB 0529 ... 38.00
- SAB 0600 ... 33.00
- SAB 3064 ... 35.50

SAS
- SAS 560 ... 30.00
- SAS 570 ... 30.00
- SAS 580 ... 30.00
- SAS 590 ... 30.00

SDA
- SDA 2201=2101 ... 10.00

SSI
- SSI 202 P ... 90.00

SL
- SL 486 ... 35.00
- SL 490 ... 38.00
- SL 5500 ... 15.00
- SL 5505 ... 18.00

SO
- SO 41P ... 16.00
- SO 42P ... 17.00

TAA
- TAA 550 ... 3.00
- TAA 621 AX ... 25.00
- TAA 765 A ... 10.00

TBA
- TBA 120 ... 7.50
- TBA 221=741 ... 5.00
- TBA 231 ... 22.00
- TBA 400 ... 30.00
- TBA 440 C ... 30.00
- TBA 440 N ... 30.00
- TBA 480 ... 30.00
- TBA 520 ... 21.00
- TBA 530 ... 22.50
- TBA 540 ... 24.00
- TBA 560 ... 45.00
- TBA 570 ... 24.00
- TBA 625 AX5 ... 35.00
- TBA 680 Q ... 25.00
- TBA 720 A ... 52.00
- TBA 750 ... 27.00
- TBA 800 ... 15.00
- TBA 810 ... 20.00
- TBA 820 ... 18.50
- TBA 820 M ... 6.50
- TBA 850 ... 36.00
- TBA 860 ... 33.00
- TBA 920 ... 14.00
- TBA 940 ... 48.00
- TBA 950 ... 17.50
- TBA 970 ... 33.00

TCA
- TCA 105 ... 22.00
- TCA 150 ... 68.50
- TCA 205 A ... 36.00
- TCA 315 ... 20.00
- TCA 420 ... 39.00
- TCA 540 ... 28.00
- TCA 600 ... 14.00
- TCA 640 ... 35.00
- TCA 650 ... 35.00
- TCA 660 ... 35.00
- TCA 730 ... 10.00
- TCA 740 ... 38.00
- TCA 750 ... 32.00
- TCA 785 ... 38.00
- TCA 830 ... 15.00
- TCA 900 ... 12.00
- TCA 910 ... 12.00
- TCA 940 ... 14.50
- TCA 955 ... 39.00
- TCA 4401 ... 30.00
- TCA 4500 ... 30.00

TDA
- TDA 161 ... 12.00
- TDA 162 ... 12.00
- TDA 440 ... 29.60
- TDA 470 ... 30.00
- TDA 1001 ... 34.00
- TDA 1002 ... 28.80
- TDA 1005 ... 30.00
- TDA 1010 ... 17.00
- TDA 1011 ... 17.00
- TDA 1015 ... 18.50
- TDA 1020 ... 24.00
- TDA 1023 ... 20.00
- TDA 1024 ... 25.00
- TDA 1026 ... 30.00
- TDA 1034 voir NE5534
- TDA 1037 ... 19.00
- TDA 1038 ... 30.00
- TDA 1039 ... 32.00
- TDA 1041 ... 33.00
- TDA 1042 ... 40.00
- TDA 1046 ... N.C
- TDA 1047 ... 47.00
- TDA 1048 ... 17.00
- TDA 1054 ... N.C
- TDA 1057 ... 6.00
- TDA 1059 ... 12.00
- TDA 1100 ... 38.00
- TDA 1151 ... 9.00
- TDA 1170 S ... 15.00
- TDA 1220 ... 24.00
- TDA 1405 ... 13.00
- TDA 1410 ... 47.00
- TDA 1418 ... 12.00
- TDA 1424 ... 12.00
- TDA 1506 ... 52.00
- TDA 1510 ... 38.00
- TDA 1515 ... 38.00
- TDA 1520 ... 48.00
- TDA 1524 ... 35.00
- TDA 1908 ... 18.00
- TDA 1950 ... 24.00
- TDA 2002 ... 8.00
- TDA 2003 ... 10.00
- TDA 2004 ... 19.00
- TDA 2005 ... 21.00
- TDA 2006 ... 23.00
- TDA 2010 ... 39.00
- TDA 2020 ... 35.00
- TDA 2030 ... 14.00
- TDA 2040 ... 27.50
- TDA 2542 ... 28.00
- TDA 2546 ... 50.00
- TDA 2593 ... 11.00
- TDA 2595 ... 24.00
- TDA 2611 ... 24.00
- TDA 2630 ... 29.00
- TDA 2631 ... 39.00
- TDA 2640 ... N.C
- TDA 3300 ... 69.00
- TDA 3500 ... 45.00
- TDA 3505 ... 45.00
- TDA 3560 ... 45.00
- TDA 3571 ... 58.00
- TDA 3810 ... 34.00
- TDA 4050 ... 12.00
- TDA 4092 ... 58.00
- TDA 4420 ... 25.00
- TDA 4431 ... 15.00
- TDA 4445 ... 15.00
- TDA 4565 ... 26.00
- TDA 4941 ... 50.00
- TDA 5850 ... 29.00
- TDA 7000 ... 24.00
- TDA 7050 ... 17.00
- TDA 7240 ... 24.00
- TDA 8170 ... 25.00
- TDA 8440 ... 42.00

TEA
- TEA 1010 ... 26.00
- TEA 1014 ... 10.00
- TEA 2014 ... 10.00
- TEA 3046 ... 65.00
- TEA 5114 ... 14.50

TL
- TL 071 ... 3.80
- TL 072 ... 3.80
- TL 074 ... 6.50
- TL 081 ... 3.80
- TL 082 ... 5.60
- TL 084 ... 7.60
- TL 431 ... 9.00
- TL 494 ... 13.80
- TL 497 ... N.C
- TL 7705 ... 10.00

TLC
- TLC 271 ... 10.00
- TLC 272 ... 19.00
- TLC 274 ... 29.00
- TLC 555 ... 12.00

U
- U 210 B ... 45.00
- U 263 B1 ... 50.00
- U 2400 B ... 33.00
- U 6060 ... 35.00

UAA
- UAA 170 ... 23.00
- UAA 180 ... 30.00
- UAA 1004 ... 29.00
- UAA 4001 ... 75.00
- UAA 4002 ... 42.00
- UAA 4003 ... N.C
- UAA 4006 ... 75.00

ULN
- ULN 2003 ... 8.00
- ULN 2004 ... 14.00
- ULN 2111 ... 20.00
- ULN 2803 ... 9.00
- ULN 2804 ... 20.00

UM
- UM 66T/01/08/20 ... 15.00
- UM 3181 ... 20.00
- UM 3181.1 ... 20.00
- UM 3183 ... 20.00
- UM 3262.2 ... 20.00
- UM 3363.3 ... 20.00
- UM 3381 ... 20.00
- UM 3381.1 ... 20.00
- UM 3381.2 ... 20.00
- UM 3381.3 ... 20.00
- UM 3382.2 ... 20.00
- UM 3382.3 ... 20.00
- UM 3383 ... 20.00
- UM 3383.1 ... 20.00
- UM 3383.2 ... 20.00
- UM 3481 ... NC
- UM 3482 ... 29.00
- UM 3483 ... NC
- UM 3484 ... NC
- UM 34811 ... NC
- UM 3511 ... 42.00
- UM 5100 ... 45.00
- UM 9151 ... 29.00
- UM 9152 ... 29.00
- UM 91610 ... 29.00

X
- X 2444 ... 10.00
- XR 2206 ... 59.00

MICRO ET PERIPHERIQUES

QUARTZ
- 32.768 KHZ ... 5.00
- 1.000 MHZ.P ... 49.00
- 1.000 MHZ.G ... 42.00
- 1.8432 MHZ ... 8.00
- 2.4576 MHZ ... 15.00
- 3.2768 MHZ ... 4.00
- 3.5795 MHZ ... 15.00
- 4.0000 MHZ ... 4.00
- 4.096 MHZ ... 10.00
- 4.194304 MHZ ... 15.00
- 4.9152 MHZ ... 7.00
- 5.0688 MHZ ... 15.00
- 6.5536 MHZ ... 8.00
- 8.000 MHZ ... 8.00
- 10.000 MHZ ... 8.00
- 12.000 MHZ ... 8.00
- 12.40625MHZ ... 59.00
- 13.875 MHZ ... 15.00
- 14.000 MHZ ... 15.00
- 14.318 MHZ ... 15.00
- 16.000 MHZ ... 15.00

OSCILLATEUR
- 1.8432 MHZ ... 25.00

CONVERTISSEURS
- ADC 0804 ... 55.00
- ADC 0808 ... 80.00
- ADC 0809 ... 60.00
- ADC 0832 ... 60.00
- DAC 0800 ... 39.00
- DAC 0806 ... 30.00
- DAC 0808 ... 19.00
- UVC3130 ... 250.00
- ZN 426 ... 47.00
- ZN 427 ... 157.00
- ZN 428 ... 105.00
- ZN 436 ... 28.00

Général Instruments
- AY 3 1015 ... 76.00
- AY 3 1350 ... 84.00
- AY 3 8500 ... 90.00
- AY 3 8912 ... N.C
- AY 5 2376 ... 90.00
- AY 5 3600 ... 100.00

Intersil
- 7106 ... 45.00
- 7107 ... 45.00

Maxim
- MAX 232 ... 38.00

NEC
- NEC V20 ... 78.00
- NEC V30 ... 156.00

EPROMS
- 2716 ... 33.00
- 2732 ... 29.00
- 27C32 ... 45.00
- 2764 12.5V ... 33.00
- 2764. 21V ... 59.00
- 27C64 ... 40.00
- 27128 ... 35.00
- 27C128 ... 49.00
- 27256 ... 65.00
- 27C256 ... 35.00
- 27512 ... 70.00
- 27C512 ... 85.00
- 27010 ... 190.00
- 27C1001 ... 233.00

RAMS
DYNAMIQUE
- 4116 ... 22.00
- 4164-10 ... 22.00
- 4164-15 ... 20.00
- 4164-20 ... 12.00
- 41256.10 ... 27.50
- 41256.12 ... 20.00
- 41C256-8 ... 32.00
- 4416=41416.12 ... 35.00
- 4464=41464.12 ... 25.00
- 44256.80 ... 80.00
- 41000 ... 120.00

STATIQUE
- 2114 ... 22.00
- 2147 ... 39.00
- 5565 PL 15 ... 60.00
- 6116 ... 28.00
- 6148.45 ... 45.00
- 6264 ... 50.00
- 43256 ... 110.00

PSEUDO STATIQUE
- 4168 ... 60.00

ZERO POWER
- 48 T 02 ... 390.00
- 48 Z 02 ... 210.00
- 48 Z 08 ... 250.00

PAL / HAL
- 14 L 4 ... 19.00
- 16 R 6 ... 29.00
- 16 L 8 ... 19.00

ROCKWELL
- 6502 ... 42.00
- 6512 ... 85.00
- 6522 ... 48.00
- 6545 ... 90.00

6800
- 6800 ... 55.00
- 6802 ... 23.00
- 68 A 02 ... 33.00
- 68 B 02 ... 33.00
- 6805 ... 48.00
- 6809 ... 48.00
- 6810 ... 35.00
- 68 B 10 ... 39.00
- 6821 ... 11.00
- 68 B 21 ... 19.00
- 6840 ... 55.00
- 68 B 40 ... 65.00
- 6845 ... 85.00
- 6847 ... 55.00
- 6850 ... 14.00
- 68 A 50 ... 35.00
- 68 B 50 ... 75.00
- 6854 ... 55.00
- 6880 ... 25.00
- 6886 ... 25.00
- 6889 ... 25.00
- 68000 P8 ... 50.00
- 68705 P3S ... 65.00
- 68901 ... N.C

Z
- Z 80 ACPU ... 14.00
- Z 80 ACTC ... 38.00
- Z 80 APIO ... 19.00
- Z 80 ASIO ... 80.00
- Z 80 DMA ... 50.00
- Z 8530 ... 150.00
- Z 8531 ... 150.00
- Z 8536 ... 150.00
- Z 8671 basic ... 150.00

INTEL
- 8031 ... 45.00
- 80C35 ... 59.00
- 8039 ... 40.00
- 8051 ... 80.00
- 8085 ... 29.00
- 8086 ... 100.00
- 8088 ... 75.00
- 8155 ... 65.00
- 8237 ... 90.00
- 8250 ... 95.00
- 82 C 50 ... 100.00
- 8251 ... 35.00
- 8253 ... 45.00
- 8254 ... 45.00
- 8255 ... 27.00
- 8257 ... 49.00
- 8259 ... 45.00
- 8272/UPD765 ... 80.00
- 8279 ... 45.00
- 8282 ... 45.00
- 8283 ... 45.00
- 8284 ... 45.00
- 8287 ... 40.00
- 8288 ... 70.00
- 8749.HC ... 110.00
- 8749.HD ... 185.00

EF
- EF 7910 ... 229.00
- EF 9306 ... 9.00
- EF 9340 ... 118.00
- EF 9341 ... 118.00
- EF 9345 ... 76.00
- EF 9346 ... 45.00
- EF 9365 ... 300.00
- EF 9366 ... 160.00
- EF 9369 ... 150.00

PCF
- PCF 8200 ... 210.00
- PCF 8574 ... 49.00
- PCF 8582 ... 85.00

Composants Miniature de Surface

LINEAIRE
- LF 351 CMS ... 8.00
- LM 308 CMS ... 10.00
- LM 311 CMS ... 5.00
- LM 324 CMS ... 2.90
- LM 339 CMS ... 8.00
- LM 348 CMS ... 8.00
- LM 358 CMS ... 3.00
- LM 393 CMS ... 8.00
- LM 555 CMS ... 4.00
- LM 741 CMS ... 2.90
- LM 748 CMS ... 8.00
- LM 1458 CMS ... 4.00
- LM 3046 CMS ... 10.00
- LM 4558 CMS ... 4.00
- MC 3403 CMS ... 8.00
- TL 061 CMS ... 8.00
- TL 062 CMS ... 8.00
- TL 071 CMS ... 5.00
- TL 072 CMS ... 8.00
- TL 074 CMS ... 10.00
- TL 081 CMS ... 4.00
- TL 082 CMS ... 8.00
- TL 084 CMS ... 10.00

AD-DA
- ZN 429 CMS ... 39.00
- ZN 449 CMS ... 39.00

RAM STATIQUE
- 4364 CMS 8k ... 60.00
- 43256 CMS 32k ... 110.00

MICRO
- Z 80 CPU CMS ... 50.00
- MK 68901CMS ... 100.00

TTL
- 74HCT00 CMS ... 3.30
- 74HCT02 CMS ... 3.00
- 74HCT03 CMS ... 3.00
- 74HCT04 CMS ... 3.00
- 74HCT08 CMS ... 3.00
- 74HCT10 CMS ... 3.00
- 74HCT11 CMS ... 3.00
- 74HCT14 CMS ... 4.80
- 74HCT20 CMS ... 3.00
- 74HCT21 CMS ... 3.50
- 74HCT27 CMS ... 3.00
- 74HCT30 CMS ... 3.50
- 74HCT32 CMS ... 3.30
- 74HCT42 CMS ... 6.00
- 74HCT58 CMS ... 6.00
- 74HCT74 CMS ... 4.50
- 74HCT75 CMS ... 6.00
- 74HCT85 CMS ... 5.00
- 74HCT86 CMS ... 4.90
- 74HCT107 CMS ... 4.20
- 74HCT109 CMS ... 6.00
- 74HCT112 CMS ... 5.20
- 74HCT123 CMS ... 5.50
- 74HCT125 CMS ... 5.80
- 74HCT126 CMS ... 7.00
- 74HCT132 CMS ... 5.30
- 74HCT138 CMS ... 5.30
- 74HCT139 CMS ... 4.90
- 74HCT147 CMS ... 6.80
- 74HCT151 CMS ... 4.80
- 74HCT153 CMS ... 9.00
- 74HCT154 CMS ... 12.00
- 74HCT157 CMS ... 5.20
- 74HCT158 CMS ... 5.20
- 74HCT161 CMS ... 6.00
- 74HCT163 CMS ... 8.00
- 74HCT164 CMS ... 5.80
- 74HCT165 CMS ... 8.00
- 74HCT166 CMS ... 6.50
- 74HCT173 CMS ... 6.50
- 74HCT174 CMS ... 6.50
- 74HCT175 CMS ... 6.50
- 74HCT191 CMS ... 9.00
- 74HCT193 CMS ... 9.00
- 74HCT238 CMS ... 9.50
- 74HCT240 CMS ... 7.30
- 74HCT241 CMS ... 7.50
- 74HCT243 CMS ... 9.00
- 74HCT244 CMS ... 6.50
- 74HCT245 CMS ... 8.00
- 74HCT251 CMS ... 8.00
- 74HCT253 CMS ... 5.80
- 74HCT257 CMS ... 5.80
- 74HCT259 CMS ... 9.00
- 74HCT273 CMS ... 5.20
- 74HCT280 CMS ... 9.50
- 74HCT299 CMS ... 10.00
- 74HCT367 CMS ... 7.00
- 74HCT368 CMS ... 8.00
- 74HCT373 CMS ... 6.50
- 74HCT374 CMS ... 6.50
- 74HCT393 CMS ... 7.50
- 74HCT540 CMS ... 7.50
- 74HCT541 CMS ... 11.00
- 74HCT573 CMS ... 8.50
- 74HCT574 CMS ... 9.50
- 74HCT590 CMS ... 15.00
- 74HCT597 CMS ... 16.00
- 74HCT640 CMS ... 14.00
- 74HCT670 CMS ... 16.00
- 74HCT688 CMS ... 11.50
- 74HCT4002 CMS ... 5.00
- 74HCT4015 CMS ... 8.00
- 74HCT4017 CMS ... 15.00
- 74HCT4020 CMS ... 10.00
- 74HCT4024 CMS ... 8.00
- 74HCT4040 CMS ... 8.00
- 74HCT4046 CMS ... 18.00
- 74HCT4050 CMS ... 8.00
- 74HCT4051 CMS ... 7.50
- 74HCT4052 CMS ... 10.00
- 74HCT4053 CMS ... 12.00
- 74HCT4060 CMS ... 8.00
- 74HCT4066 CMS ... 8.00
- 74HCT4075 CMS ... 6.00
- 74HCT4094 CMS ... 11.00
- 74HCT4351 CMS ... 13.00
- 74HCT4520 CMS ... 18.00
- 74HCT4538 CMS ... 13.00
- 74HCT40103CMS ... 13.00
- 74HCT40105CMS ... 13.00

CMOS
- CD 4001 CMS ... 2.30
- CD 4011 CMS ... 2.30
- CD 4013 CMS ... 4.30
- CD 4015 CMS ... 6.30
- CD 4016 CMS ... 6.00
- CD 4017 CMS ... 5.50
- CD 4020 CMS ... 5.80
- CD 4021 CMS ... 5.80
- CD 4023 CMS ... 3.30
- CD 4024 CMS ... 6.50
- CD 4025 CMS ... 2.80
- CD 4028 CMS ... 7.30
- CD 4029 CMS ... 7.30
- CD 4030 CMS ... 4.30
- CD 4040 CMS ... 8.00
- CD 4042 CMS ... 3.80
- CD 4043 CMS ... 5.80
- CD 4044 CMS ... 6.30
- CD 4047 CMS ... 5.80
- CD 4049 CMS ... 4.50
- CD 4050 CMS ... 4.80
- CD 4051 CMS ... 7.50
- CD 4052 CMS ... 6.80
- CD 4053 CMS ... 6.80
- CD 4060 CMS ... 4.80
- CD 4066 CMS ... 4.80
- CD 4067 CMS ... 21.50
- CD 4068 CMS ... 3.00
- CD 4069 CMS ... 4.30
- CD 4070 CMS ... 3.80
- CD 4071 CMS ... 3.30
- CD 4073 CMS ... 3.30
- CD 4081 CMS ... 2.50
- CD 4093 CMS ... 4.50
- CD 4104 CMS ... 9.00
- CD 4516 CMS ... 6.00
- CD 4517 CMS ... 21.50
- CD 4518 CMS ... 6.30
- CD 4520 CMS ... 6.30
- CD 4526 CMS ... 11.00
- CD 4528 CMS ... 7.50
- CD 4532 CMS ... 13.00
- CD 4538 CMS ... 9.50
- CD 4541 CMS ... 8.50
- CD 4543 CMS ... 8.50
- CD 4557 CMS ... 25.00
- CD 4585 CMS ... 4.50
- CD 40097 CMS ... 6.00
- CD 40106 CMS ... 4.80
- CD 40175 CMS ... 8.00
- CD 40373 CMS ... 16.50
- CD 40374 CMS ... 16.50

Transistors Diodes
- BC 807 BC 817
- BC 847 BC 857 ... 1.60
- BCF 30 BCW32
- BCW 33 ... 2.00
- BFR 31 ... 3.00
- 2N 2222 2N 2907 ... 1.60
- BAT 18 BAV 99 ... 1.00
- 1N 4148 ... 1.00

OPTO

PHOTO-DIODE ou PHOTO-TRANSISTOR
- BP 104 ... 12.00
- BPW 34 ... 12.00
- BPW 42 ... 15.00
- CQX 47 ... 10.00
- CQY 89 A2 ... 3.30
- DIODE I.R ... 2.50

L.D.R
- LDR 03 ou 07 ... 15.00

OPTO-COUPLEUR
- 4 N 25 ... 5.00
- 4 N 32 ... 10.00
- 4 N 33 ... 10.00
- 6 N 138 ... 39.00
- TIL 111 ... 11.00
- CNY 70 reflex ... 22.00
- SL 5500 ... 11.00
- SL 5505 ... 18.00
- MCT 2 ... 11.00
- MCT 6 ... 14.00

OPTO-TRIAC
- MOC 3020 ... 8.00
- MOC 3021 ... 15.00
- MOC 3041 ... 10.00

FOURCHE
- TCST 1000 ... 22.00
- TCST 2000 ... 25.00

AFFICHEUR Anode ou Cathode commune en
- 13MM Rouge ... 12.00
- 13MM Vert ... 15.00
- 8MM Rouge ... 19.00
- 8MM Vert ... 19.00
- MAN 74A ... 22.00

AFFICHEUR à Cristaux liquide
- 4 Digits ou 4,5 Digits ... 70.00
- 2 Lignes de 20 caracteres ... 235.00

BAR-GRAPH
- à 10 leds ... 29.00

CMOS SERIE 4000
- CD 4000 ... 2.00
- CD 4001 ... 1.30
- CD 4002 ... 1.80
- CD 4006 ... 3.50
- CD 4007 ... 1.80
- CD 4008 ... 5.00
- CD 4009 ... 3.00
- CD 4010 ... 3.50
- CD 4011 ... 1.50
- CD 4012 ... 2.50
- CD 4013 ... 1.80
- CD 4014 ... 4.80
- CD 4015 ... 4.50
- CD 4016 ... 2.00
- CD 4017 ... 3.80
- CD 4018 ... 2.80
- CD 4019 ... 3.00
- CD 4020 ... 4.80
- CD 4021 ... 5.00
- CD 4022 ... 5.00
- CD 4023 ... 1.80
- CD 4024 ... 4.50
- CD 4025 ... 1.80
- CD 4026 ... 8.50
- CD 4027 ... 3.50
- CD 4028 ... 3.80
- CD 4029 ... 4.80
- CD 4030 ... 3.00
- CD 4031 ... 9.00
- CD 4032 ... 6.00
- CD 4033 ... 8.50
- CD 4034 ... 19.00
- CD 4035 ... 5.50
- CD 4036 ... 5.00
- CD 4040 ... 3.80
- CD 4041 ... 3.80
- CD 4042 ... 3.80
- CD 4043 ... 5.00
- CD 4044 ... 4.80
- CD 4046 ... 3.80
- CD 4047 ... 4.50
- CD 4048 ... 5.00
- CD 4049 ... 2.80
- CD 4050 ... 2.20
- CD 4051 ... 2.20
- CD 4052 ... 3.80
- CD 4053 ... 3.80
- CD 4054 ... 7.50
- CD 4055 ... 6.50
- CD 4060 ... 3.40
- CD 4066 ... 1.90
- CD 4067 ... 14.50
- CD 4068 ... 1.50
- CD 4069 ... 1.50
- CD 4070 ... 2.00
- CD 4071 ... 1.80
- CD 4072 ... 2.50
- CD 4073 ... 1.70
- CD 4075 ... 2.50
- CD 4076 ... 5.00
- CD 4077 ... 2.50
- CD 4078 ... 1.80
- CD 4081 ... 1.50
- CD 4082 ... 2.00
- CD 4085 ... 5.00
- CD 4086 ... 4.50
- CD 4093 ... 1.80
- CD 4094 ... 6.00
- CD 4095 ... 7.50
- CD 4096 ... 9.00
- CD 4097 ... 21.00
- CD 4098 ... 4.00
- CD 4099 ... 13.00
- CD 4160 ... 5.00
- CD 4174 ... 5.00
- CD 4175 ... 8.00
- CD 4501 ... 6.00
- CD 4504 ... 20.00
- CD 4506 ... 16.00
- CD 4510 ... 6.00
- CD 4511 ... 3.00
- CD 4512 ... 6.00
- CD 4514 ... 15.00
- CD 4515 ... 14.00
- CD 4516 ... 4.80
- CD 4517 ... 10.20
- CD 4518 ... 3.50
- CD 4520 ... 4.00
- CD 4522 ... 4.80
- CD 4527 ... 4.80
- CD 4528 ... 7.00
- CD 4536 ... 13.50
- CD 4538 ... 7.00
- CD 4539 ... 10.00
- CD 4541 ... 12.00
- CD 4543 ... 9.00
- CD 4556 ... 5.00
- CD 4558 ... 15.00
- CD 4584 ... 3.80
- CD 4585 ... 4.00
- CD 40098 ... 10.00
- CD 40103 ... 10.00
- CD 40106 ... 4.50
- CD 40109 ... 4.00

TRANSISTORS

AC
- AC 128 ... 3.80
- AC 141 ... 8.00
- AC 176 ... 8.00
- AC 181 ... 5.00
- AC 181K ... 6.00
- AC 184B ... 8.00
- AC 187 ... 3.50
- AC 188 ... 4.80
- AC 194 ... 8.00
- ACY 38 ... 15.00

AD
- AD 143 ... 25.00
- AD 152 ... 30.00
- AD 262 ... 15.00
- AD 263 ... 20.00

AF
- AF105 ... 18.00
- AF 106 ... 18.00
- AF 109R ... 12.00
- AFY 14 ... 20.00
- AFY 19 ... 18.00
- AFY 39 ... 18.00
- AFZ 12 ... 60.00

AS. . AUY
- ASY 26 ... 24.00
- ASY 27 ... 27.00
- ASY 28 ... 38.00
- ASY 29 ... 18.00
- ASY 75 ... 20.00
- ASY 76 ... 45.00
- ASY 80 ... 25.00
- AT 335 ... 10.00
- AUY 21 ... 20.00
- AUY 22 ... 20.00
- AUY 37 ... 20.00

BC
- BC 107 ... 2.00
- BC 108 ... 2.00
- BC 109 ... 2.00
- BC 115 ... 5.00
- BC 118 ... 5.00
- BC 119 ... 4.00
- BC 120 ... 4.00
- BC 132 ... 6.00
- BC 134 ... 10.00
- BC 140 ... 6.00
- BC 141 ... 4.00
- BC 142 ... 6.00
- BC 158 ... 3.00
- BC 160 ... 6.00
- BC 161 ... 4.00
- BC 170 ... 3.00
- BC 171 ... 4.00
- BC 172 ... 2.20
- BC 177 ... 2.80
- BC 178 ... 2.00
- BC 179 ... 2.20
- BC 181 ... 9.00
- BC 183 ... 3.00
- BC 185 ... 15.00
- BC 204 ... 2.80
- BC 207 ... 3.00
- BC 211 ... 4.00
- BC 212 ... 2.80
- BC 223 ... 6.00
- BC 231A ... 4.00
- BC 237 ... 1.00
- BC 238 ... 1.00
- BC 239 ... 1.80
- BC 253C ... 4.00
- BC 260 ... 5.00
- BC 261 ... 6.00
- BC 262 ... 6.00
- BC 281 ... 6.00
- BC 284 ... 18.00
- BC 307 ... 1.00
- BC 308 ... 1.00
- BC 309 ... 1.00
- BC 319B ... 4.00
- BC 321 ... 4.00
- BC 327 ... 0.80
- BC 328 ... 2.00
- BC 337 ... 0.80
- BC 338 ... 1.00
- BC 341 ... 9.00
- BC 348 ... 4.00
- BC 354 ... 5.00
- BC 388 ... 6.00
- BC 407 A ... 3.00
- BC 409 ... 3.00
- BC 417 ... 3.00
- BC 419 ... 3.00
- BC 447 ... 4.00
- BC 449 ... 4.00
- BC 516 ... 2.00
- BC 517 ... 3.00
- BC 546 ... 0.80
- BC 547 ... 0.80
- BC 548 ... 0.80
- BC 549 ... 0.80
- BC 550 ... 1.00
- BC 556 ... 1.00
- BC 557 ... 0.80
- BC 558 ... 0.80
- BC 559 ... 0.80
- BC 560 ... 0.80
- BC 639 ... 2.50
- BC 640 ... 1.80

BCW
- BCW 90 ... 6.00

BCY
- BCY 56 ... 8.00
- BCY 57 ... 7.00
- BCY 70 ... 9.00

BCZ
- BCZ 12 ... 10.00

BD
- BD 115 ... 10.00
- BD 135 ... 2.00
- BD 136 ... 3.50
- BD 137 ... 3.00
- BD 138 ... 3.00
- BD 139 ... 3.00
- BD 140 ... 3.00
- BD 141 ... 3.00
- BD 161 ... 12.00
- BD 162 ... 12.00
- BD 165 ... 12.00
- BD 166 ... 4.00
- BD 170 ... 6.40
- BD 171 ... 6.00
- BD 182 ... 25.00
- BD 187 ... 5.00
- BD 203/204 ... 18.00
- BD 228 ... 8.00
- BD 235 ... 3.30
- BD 236 ... 5.00
- BD 237 ... 6.50
- BD 238 ... 6.20
- BD 241 ... 6.00
- BD 242 ... 6.00
- BD 316 ... 8.00
- BD 361 ... 12.00
- BD 362 ... 18.00
- BD 366 ... 8.00
- BD 368 ... 12.00
- BD 435 ... 6.50
- BD 436 ... 8.00
- BD 437 ... 6.50
- BD 438 ... 8.00
- BD 439 ... 8.00
- BD 440 ... 8.00
- BD 441 ... 11.00
- BD 442 ... 11.00
- BD 536 ... 6.00
- BD 537 ... 6.00
- BD 561 ... 12.00
- BD 562 ... 9.00
- BD 679 ... 4.00
- BD 680 ... 4.00
- BD 708 ... 8.00
- BD 709 ... 8.00
- BD 711 ... 8.00
- BD 799 ... 9.00

BDV BDW
- BDV 65 ... 18.00
- BDW 51C ... 15.00
- BDW 70 ... 12.00
- BDW 71 ... 12.00
- BDW 93C ... 19.00
- BDW 94C ... 19.00

BDX
- BDX 10 ... 20.00
- BDX 12 ... 15.00
- BDX 18N ... 20.00
- BDX 33 ... 8.00
- BDX 36 ... 9.00
- BDX 62 ... 22.00
- BDX 63 ... 22.00
- BDX 64 ... 22.00
- BDX 65 ... 23.00
- BDX 66 ... 24.00
- BDX 67 ... 24.00
- BDX 70 ... 10.00
- BDX 74 ... 10.00
- BDX 77 ... 8.00
- BDX 78 ... 8.00

BDY
- BDY 25 ... 30.00
- BDY 26 ... 35.00
- BDY 27 B ... 30.00
- BDY 28 B ... 30.00
- BDY 36 ... 30.00
- BDY 38 ... 15.00
- BDY 54 ... 44.00
- BDY 58 ... 36.00
- BDY 80 ... 15.00
- BDY 82 ... 10.00
- BDY 83 ... 27.00
- BDY 87 ... 75.00

BF
- BF 108 ... 18.00
- BF 110 ... 9.00
- BF 115 ... 5.80
- BF 152 ... 14.00
- BF 158 ... 8.00
- BF 162 ... 9.00
- BF 165 ... 8.00
- BF 167 ... 4.50
- BF 173 ... 4.20
- BF 174 ... 9.00
- BF 176 ... 8.00
- BF 177 ... 4.80
- BF 178 ... 4.80
- BF 179 ... 6.80
- BF 180 ... 8.00
- BF 181 ... 8.00
- BF 182 ... 7.00
- BF 183 ... 19.00
- BF 184 ... 7.50
- BF 185 ... 7.50
- BF 188 ... 5.00
- BF 194 ... 5.00
- BF 195 ... 5.00
- BF 196 ... 12.00
- BF 197 ... 2.80
- BF 198 ... 3.80
- BF 199 ... 1.80
- BF 226 ... 9.00
- BF 240 ... 3.10
- BF 245 ... 3.50
- BF 251 ... 9.00
- BF 256 ... 5.70
- BF 259 ... 3.80
- BF 260 ... 9.00
- BF 261 ... 9.00
- BF 271 ... 8.00
- BF 273 ... 7.00
- BF 274 ... 8.00
- BF 305 ... 12.00
- BF 315 ... 10.00
- BF 321 C ... 6.00
- BF 323 ... 9.00
- BF 336 ... 5.00
- BF 337 ... 5.00
- BF 338 ... 6.50
- BF 366 ... 12.00
- BF 381 ... 13.00
- BF 390 ... 17.00
- BF 451 ... 4.50
- BF 459 ... 8.00
- BF 460 ... 8.00
- BF 464 ... 12.00
- BF 469 ... 3.80
- BF 470 ... 4.50
- BF 480 ... 12.00
- BF 494 ... 1.50
- BF 495 ... 3.20
- BF 857 ... 12.00

BFP BFR
- BFP 91 ... 35.00
- BFR 17 ... 20.00
- BFR 91 ... 5.50

BFT BFW
- BFT 44 ... 34.00
- BFW 16A ... 29.00

BFX BFY
- BFX 29 ... 25.00
- BFX 40 ... 8.00
- BFX 44 ... 12.00
- BFX 89 ... 29.00
- BFY 50 ... 10.00
- BFY 52 ... 5.00

BS. . BSY
- BS 170 ... 4.00
- BS 250 ... 7.00
- BSW 43A ... 10.00
- BSW 68A ... 10.00
- BSX 51 ... 15.00
- BSY 79 ... 10.00
- BSY 86 ... 15.00

BU
- BU 100 ... 20.00
- BU 132 ... 24.00
- BU 134 ... 24.00
- BU 206 ... 20.00
- BU 208A ... 15.00
- BU 208D ... 25.00
- BU 326 ... 13.00
- BU 500 ... 32.00
- BU 508A ... 16.00
- BU 508D ... 16.00
- BU 608D ... 35.00
- BU 806 ... 11.00
- BU 807 ... 18.00
- BU 826A ... 21.00
- BU 931R ... 36.00

BUT BUX
- BUT 11A ... 15.00
- BUV 26 ... 22.00
- BUV 36 ... 40.00
- BUV 48 ... 30.00
- BUW 52 ... 44.00
- BUX 37 ... N.C
- BUX 47 ... 25.00
- BUX 70 ... 30.00
- BUX 81 ... 35.00

BUZ
- BUZ 11A ... 15.00
- BUZ 71A ... 15.00
- BUZ 72A ... 20.00
- BUZ 74A ... 20.00

IRF
- IRF 520 ... 20.00
- IRF 530 ... 22.00
- IRF 540 ... 25.00
- IRFZ 40 ... 26.00

MJ MJE
- MJ 2500 ... 30.00
- MJ 3001 ... 30.00
- MJE 2955 ... 10.00
- MJE 3055 ... 7.00

MPSA
- MPSA 42 ... 2.50

TIP
- TIP 29 C ... 4.50
- TIP 30 C ... 4.80
- TIP 31 C ... 4.80
- TIP 32 C ... 6.50
- TIP 33 C ... 8.00
- TIP 34 C ... 12.00
- TIP 35 C ... 18.00
- TIP 36 C ... 18.00
- TIP 41 C ... 4.50
- TIP 42 C ... 5.00
- TIP 49 ... 12.00
- TIP 112 ... 7.00
- TIP 117 ... 7.00
- TIP 122 ... 8.00
- TIP 132 ... 5.50
- TIP 137 ... 13.00
- TIP 2955 ... 6.50
- TIP 3055 ... 7.50

2N
- 2N 918 ... 6.50
- 2N 930 ... 3.90
- 2N 1132 ... 8.00
- 2N 1613 ... 3.50
- 2N 1671 ... 120.00
- 2N 1711 ... 3.50
- 2N 1724 ... 35.00
- 2N 1890 ... 3.50
- 2N 2197 ... 42.00
- 2N 2218 ... 3.50
- 2N 2219 ... 3.40
- 2N 2222 ... 3.00
- 2N 2222Plast ... 1.50
- 2N 2223 ... 76.00
- 2N 2369 ... 2.80
- 2N 2432 A ... 18.00
- 2N 2484 ... 6.00
- 2N 2646 ... 9.50
- 2N 2893 ... 42.00
- 2N 2905 ... 2.60
- 2N 2907 ... 1.80
- 2N 2907Plast ... 1.50
- 2N 2918 ... 55.00
- 2N 3053 ... 3.60
- 2N 3054 ... 10.00
- 2N 3055 ... 9.00
- 2N 3070 ... 12.00
- 2N 3137 ... 8.00
- 2N 3349 ... 80.00
- 2N 3415 ... 3.50
- 2N 3439 ... 12.00
- 2N 3441 ... 25.00
- 2N 3553 ... 25.00
- 2N 3568 ... 3.50
- 2N 3569 ... 3.50
- 2N 3705 ... 8.00
- 2N 3707 ... 5.00
- 2N 3711 ... 5.00
- 2N 3738 ... 15.00
- 2N 3740 ... 28.00
- 2N 3773 ... 35.00
- 2N 3819 ... 3.50
- 2N 3903 ... 2.00
- 2N 3904 ... 0.80
- 2N 3906 ... 1.00
- 2N 3966 ... 30.00
- 2N 4028 ... 3.00
- 2N 4031 ... 3.50
- 2N 4033 ... 3.50
- 2N 4062 ... 4.00
- 2N 4091 ... 12.00
- 2N 4092 ... 12.00
- 2N 4119 ... 13.00
- 2N 4416 ... 8.80
- 2N 4902 ... 32.00
- 2N 4911 ... 36.00
- 2N 5135 ... 3.50
- 2N 5136 ... 4.00
- 2N 5320 ... 8.00
- 2N 5322 ... 8.00
- 2N 5416 ... 12.00
- 2N 5785 ... 30.00
- 2N 5884 ... 30.00
- 2N 5886 ... 30.00
- 2N 5943 ... 10.00
- 2N 6027 ... 30.00
- 2N 6099 ... 7.00
- 2N 6127 ... 67.00
- 2N 6404 ... 24.00

2S
- 2SA 929 ... 8.00
- 2SC 711 ... 4.00
- 2SD 438 ... 9.00

Thyristors Triacs Diodes

THYRISTORS ET TRIACS
- BAX 37 ... 10.00
- BAX 45 ... 10.00
- BRY 54 200 ... 46.00
- BRY 55 ... 6.00
- BTW 39 200 ... 70.00
- BTW 50 200 ... 130.00
- BTW 66 600 ... 48.00
- C 220 B ... 35.00
- C 220 D ... 8.00
- C 230 ... 35.00
- ESM 161 ... 30.00
- ESM 191 500 ... 30.00
- ESM 749 ... 40.00
- ESM 752 ... 40.00
- ESM 2070 ... 38.00
- MB 70 ... 40.00
- TD 600 ... 13.50
- TIC 46 ... 15.00
- TIC 116 M ... 12.00
- TL 106 4 ... 14.00
- TL 1006 ... 6.00
- TM 1007 ... 25.00
- TN 232 14 ... 140.00
- TR 6010 ... 35.00
- TRAL 221 ... 38.00
- TXAL 1115M ... 20.00
- TXAL 2215 ... 20.00
- TXAL 3810 ... 15.00
- TY 4010 ... 20.00
- TYAL 116 M ... 15.00
- TYF 1005 ... 20.00
- TYF 4005 ... 20.00
- TYN 606 ... 14.00
- TYN 608 ... 14.00
- TYN 812 ... 18.00
- TFY 6008 A ... 25.00
- TRIAC 3A ... 2.00
- TRIAC 6A ... 4.50
- TRIAC8A Sens ... 9.00
- TRIAC 12A ... 14.50
- TRIAC 16A ... 18.50

DIODES
- AA 119 ... 2.50
- AY 103 K ... 12.00
- BA 128 ... 5.00
- BA 129 ... 6.50
- BA 130 ... 4.50
- BA 152 ... 3.00
- BA 158 ... 5.00
- BA 164 ... 3.00
- BA 182 ... 6.00
- BA 216 ... 2.50
- BA 224 ... 4.50
- BA 314 ... 2.50
- BAT 85 ... 1.00
- BAV 10 ... 2.50
- BAV 19 ... 2.50
- BAV 54 30 ... 5.00
- BAV 54 100 ... 5.00
- BAX 12 ... 4.50
- BAX 13 ... 2.50
- BAY 38 ... 4.00
- BB 102 ... 4.00
- BB 105 ... 3.00
- BB 210 ... 20.00
- BY 190 ... 6.00
- BY 194 ... 6.00
- BY 213 700 ... 68.00
- BY 227 ... 4.50
- BY 229 ... 20.00
- BY 255 ... 2.70
- BY 476 ... 20.00
- BYV 87 200 ... 15.00
- BYV 87 300 ... 15.00
- BYV 95 C ... 4.50
- BYV 5250 ... 60.00
- BYW 14 600 ... 10.00
- BYW 88 50 ... 20.00
- BYW 92 200 ... 40.00
- BYW 93 200 ... 40.00
- BYW 95 C ... 6.00
- BYX 10 ... 6.00
- BYX 34 ... 7.00
- BYX 38 300 ... 15.00
- BYX 63 600 ... 25.00
- BYX 67 800 ... 25.00
- BYX 77 200 ... 20.00
- BYX 78 50R ... 25.00
- BZV 16C 20 ... 15.00
- BZV 16C 4V7 ... 15.00
- BZV 48C36 ... 8.00
- BZV 48 C 82 ... 8.00
- BZV 48C150 ... 8.00
- BZW 04 12 ... 8.00
- BZW 04 41 ... 8.00
- BZW 04 50 ... 8.00
- BZW 04 97 ... 8.00
- BZW 04 198 ... 8.00
- BZW 06 10 ... 8.00
- BZW 06 19V4 ... 8.00
- BZW 06 44 ... 8.00
- BZW 06 94 ... 8.00
- BZW 06 111 ... 8.00
- BZW 06 256 ... 8.00
- BZW 06 324 ... 8.00
- BZW 07 43 ... 20.00
- BZW 07 150 ... 20.00
- BZW 08 100 ... 20.00
- BZW 25 128 ... 20.00
- BZW 30 18 ... 10.00
- BZW 30 138 ... 10.00
- BZW 30 324 ... 10.00
- BZX 61C16 ... 4.00
- BZX 61C51 ... 4.00
- BZY 88 C 22 ... 2.00
- BZY 88 C 800 ... 2.00
- BZY 96C4V7 ... 6.00
- BZY 97C8V2 ... 4.00
- BZY 97C 110 ... 4.00
- C 91 314 ... 2.00
- DTZ 13 P ... 10.00
- DTZ 91 A ... 8.00
- DTZ 350 ... 10.00
- DY 5061 ... 25.00
- EM 408 ... 10.00
- EM 504 ... 10.00
- ER 8 ... 8.00
- ESM 112.330 ... 30.00
- ESM 233 56 ... 20.00
- ESM 243 100 ... 30.00
- ESM 244 200 ... 35.00
- ESM 255 50 ... 20.00
- ESM 255 100 ... 20.00
- ESM 582 ... 4.00
- ESM 737 ... 20.00
- FZD 15 ... 10.00
- G 4 HZR ... 12.00
- G 6 HZ ... 12.00
- G 506 ... 20.00
- G1006 ... 30.00
- G 1110 R ... 20.00
- G 2010 ... 45.00
- GT 6160A ... 18.00
- GZ6 A ... 12.00
- GZ 12 B ... 10.00
- GZ 15 B ... 15.00
- GZ 33 AR ... 15.00
- ICTE 5C ... 15.00
- ICTE 8 ... 15.00
- ICTE 18 ... 15.00
- ICTE 22 ... 15.00
- ICTE 45 ... 15.00
- M 22 ... 8.00
- MA 15 R ... 8.00
- MC 43 ... 4.00
- MD 3 ... 8.00
- MR 1121 ... 20.00
- OA 81 ... 8.00
- P4 HZ ... 12.00
- P4 HZR ... 12.00
- P 448 01 ... 20.00
- P 1210 ... 20.00
- P 4006 R ... 20.00
- P 4010 ... 20.00
- PFC 58 ... 8.00
- PFZ 9V1 ... 12.00
- PFZ 160A ... 8.00
- PFZ 250A ... 10.00
- PFZD 56 ... 8.00
- PZ 15 A ... 12.00
- PZ 22 A ... 20.00
- PZ 22 AR ... 20.00
- PZ 27 AR ... 12.00
- R 6 HZR ... 20.00
- R 43 HZ ... 20.00
- R 43 HZR ... 25.00
- R 63 HZR ... 20.00
- R 103 HZR ... 30.00
- RG 602 ... 35.00
- RG 604 T ... 55.00
- RG 604 R ... 50.00
- RG 608 R ... 60.00
- RG 610 F ... 65.00
- RG 610 R ... 65.00
- RP 1020 R ... 35.00
- RP 1040 ... 35.00
- RP 1140 ... 50.00
- RP 1240 ... 45.00
- RP 2040 ... 45.00
- RP 4020 ... 50.00
- RP 4040 ... 60.00
- RP 8020R ... 60.00
- RP 8040 ... 60.00
- RPR 1040 ... 40.00
- RTF 60 ... 20.00
- RZ 6 A ... 20.00
- RZ 12B ... 20.00
- SFD 106 ... 4.00
- SFD 108 ... 4.00
- SKR 26 04 ... 20.00
- ST 440N ... 35.00
- TLVA 375 ... 8.00
- TL 431 ... 9.00
- ZD 43 ... 5.00
- ZL 8 ... 8.00
- ZPY 10 ... 5.00
- 42 R2 ... 20.00
- 44 R2 ... 20.00
- 1N 4001 ... 0.20
- 1N 4004 ... 0.30
- 1N 4148 ... 0.15

elc

59, avenue des Romains - 74000 Annecy - Tél. 50 57 30 46 - Fax 50 57 45 19
En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure

CENTRAD

Documentation complète contre 5 timbres à 2 F 30 en précisant "SERVICE 102"

GÉNÉRATEURS

961 Générateur de Fonctions 1 Hz - 200 KHz ∿ ⎍⎍ ⩘ 1 650,00

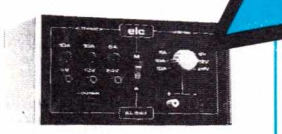
960 Générateur de Fonctions 0,02 Hz - 2 MHz ∿ ⎍⎍ ⩘ Aff. digital de Fréquence 3 000,00

869 Générateur de Fonctions 0,01 Hz - 11 MHz ∿ ⎍⎍ ⩘ 3 500,00

689 Mire Couleur PAL/SECAM UHF - VHF Son: AM-FM 10 900,00

Prix T.T.C.

ALIMENTATIONS FIXES



AL 843 6-12 V 10 A = et ∿ 24 V 5 A 1 550,00

AL 890 ± 15 V 0,4 A 260,00

AL 841 3-4, 5-6-7,5 9-12 V 1 A 220,00

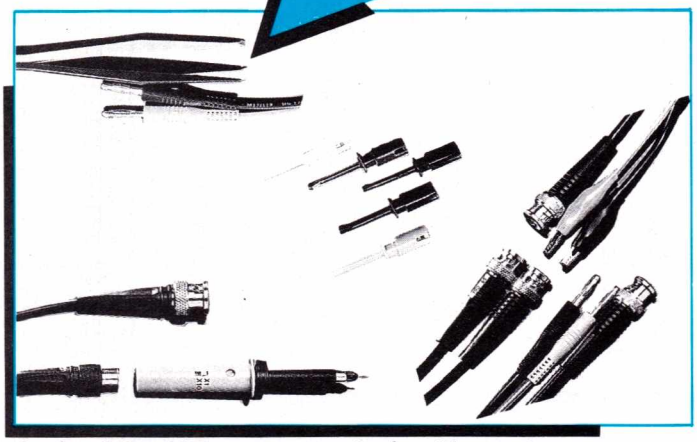
AL 891 5 V 5 A 380,00

AL 892 12,5 V 3 A 330,00

AL 893 12,5 V 5 A 390,00

AL 896 24 V 3 A 450,00

ACCESSOIRES



Sondes: 1/1 et 1/10 - 1/1 - 1/10 - 1/100
Cordons Blindés: BNC/BNC - BNC/Banane BNC/Croco, etc...

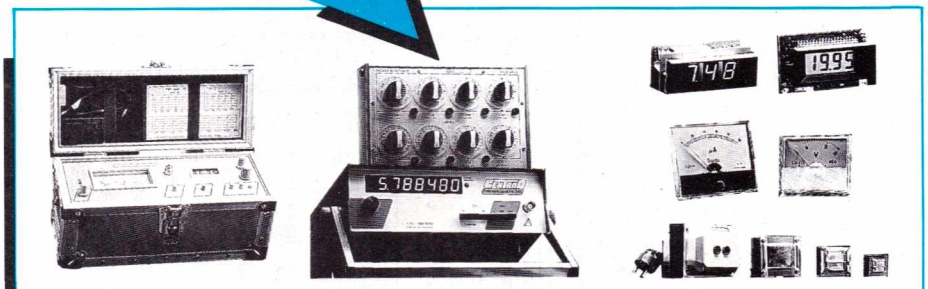
Cordons Silicone: Avec ou sans Fiches Sécurité - Pointes de Touche - Grip Fils, etc...
Prix sur demande

DIVERS

MC 814 Mesureur de champ UHF - VHF Aff. digital 4 850,00

346 Fréquencemètre à 8 digits 1 Hz - 600 MHz 1 995,00

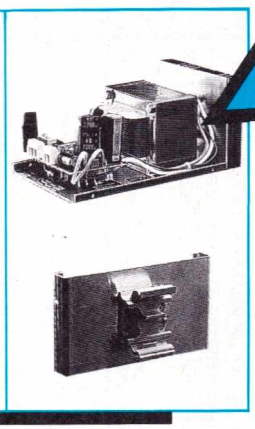
Boîtes à décades: de résistance 0,1 ou 1 % de Capacité d'Inductance



Appareils de Tableaux: 3 Digits LED Volt. Amp. = ou ∿
3 1/2 Digits LCD Volt. Amp. =
Cadre Mobile C.L. 1,5
Ferro Magnétiques
Transformateurs: 3 - 6 - 10 - 20 - 50 ou 100 VA
2 x (6 - 9 - 12 - 15 - 18 ou 24 V)
D'isolement 100 VA 220-220 V.
Prix sur demande.

ALIMENTATIONS D'ÉQUIPEMENT

AL 792 +5 V 5 A −5 V 1 A ±12 à 15 V 1 A 920,00
AL 821 24 V 5 A 750,00
AL 813 13,8 V 10 A 750,00



AF 899 Accessoire de Fixation DIN Ass. et Sym. 47,00

AL 891E 5 V 4 A 360,00
AL 892E 12,5 V 2,5 A 330,00
AL 893E 12,5 V 4 A 390,00
AL 896E 24 V 2,5 A 430,00
AL 745AX 1-15 V 0-3 A 700,00
AL 812 1-30 V 0-2 A 790,00
AL 781N 0-30 V 0-5 A 1 990,00
AL 823 2 x 0 – 30 V ou 0 – 60 V 0 – 5 A 3 260,00

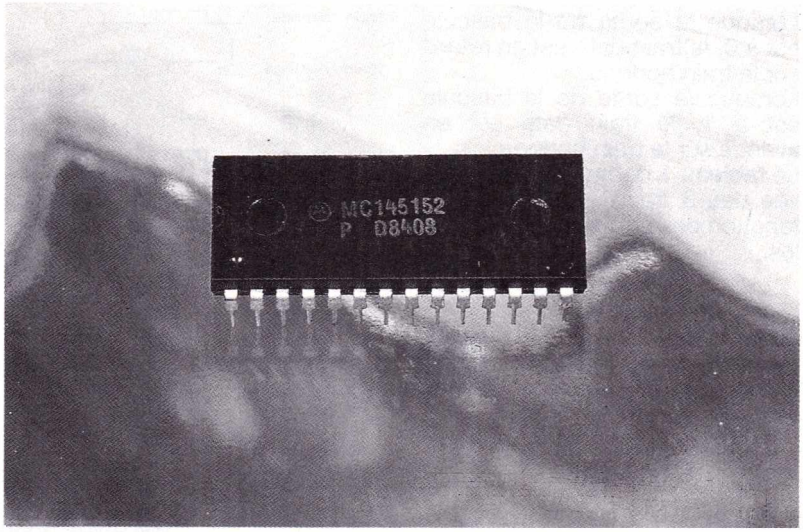
ALIMENTATIONS RÉGLABLES

AL 901 3 – 15 V 4 A (1 A à 3 V) 490,00

Alp Impression

Application des PLL's à la synchronisation de fréquences

La synchronisation de deux fréquences f_1 et f_2 ayant un PPCM f_3 (plus petit commum multiple) nécessite quelquefois l'utilisation des PLLs. En effet, si f_1 et f_2 possèdent un PGCM f_4 (plus grand commun mulitple) au-delà de 200 MHz, nous commencerons à nous poser les problèmes de technologie à mettre en œuvre, de coût de réalisation et en particulier le coût de l'oscillateur à partir duquel f_1 et f_2 seront extraites par divisions.



La solution est donc de partir du PPCM obtenu par division de f_1 et de remonter à f_2 en utilisant une PLL.
La relation entre ces fréquences s'établit comme suit :

$$f_3 = \frac{f_1}{k_1} = \frac{f_2}{k_2}$$

La synchronisation sera obtenue en faisant fonctionner le comparateur de phase de la PLL à f_3 et le VCO à f_2. Ceci est réalisable en inserrant un diviseur k_2 entre le VCO et l'entrée du comparateur (**figure 1**).

Exemple :

Nous voulons synchroniser les fréquences :
f_1 = 15,8016 MHz
et f_2 = 12,345 MHz.
Leur PPCM est f_3 = 493,8 kHz soit k_1 = 32 et k_2 = 25. Leur PGCM est f_4 = 395,04 MHz. Il n'est donc pas réaliste d'obtenir f_1 et f_2 par division à partir de f_4. La réalisation est par contre possible en utilisant le schéma de la **figure 1**.

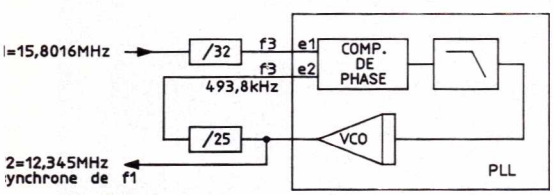
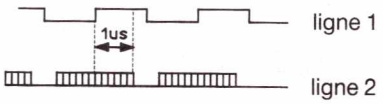


Figure 1 : Synchronisation de deux fréquences.

Détecteur d'ordre d'apparitron

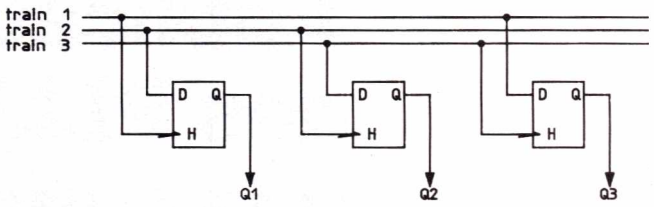
Lorsque deux ou plusieurs trains numériques nécessitent d'être exploités simultanément, il est nécessaire de vérifier s'ils sont parfaitement synchrones. Leur resynchronisation éventuelle peut être réalisée par des lignes à retard ou des registres à décalage. C'est le cas pour le multiplexage de plusieurs trames série par exemple. Il faut quelquefois faire un réglage dynamique et automatique de ces retards. Le problème est alors de remplacer le scope visualisant les trains par un montage autonome donnant un ordre d'apparition des évènements. Pour cela il est nécessaire de lancer une séquence de resynchronisation constituée d'une horloge fonction du retard maxi que nous pouvons trouver entre les trains. Cette horloge doit être présente sur tous les trains numériques simultanément.
Prenons l'exemple de 3 lignes à resynchroniser. Le retard maxi inter ligne est de ± 1 µs. La demi-période du signal d'horloge devra être supérieure à 1 µs.

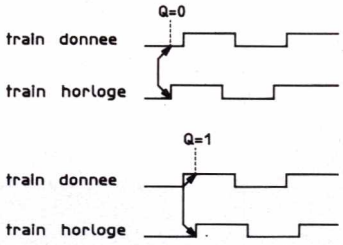


Le front de la ligne 2 arrivera dans cet intervalle de temps.

Pour réaliser un circuit donnant l'ordre d'arrivée des trains, il faut que le front montant de la ligne 2 ne puisse pas apparaitre au-delà de la demi-période de la ligne 1.
Le montage très simple alors utilisé pour visualiser l'ordre d'arrivée est celui indiqué **figure 2**.
Dans ce montage, le front montant du train 1 (2 ou 3) vient mémoriser l'état du train 2 (3 ou 1).
Chaque train observe donc le suivant et est observé par le précédent.
Lorsque la sortie de la bascule est à 0, le train data est en retard sur le train horloge.
Lorsque la sortie de la bascule est à 1, le train data est en avance sur le train horloge.
Le tableau 1 donne l'ordre d'arrivée des 3 trains numériques en fonction des sorties des 3 basculles.

J.-Y. Bedu



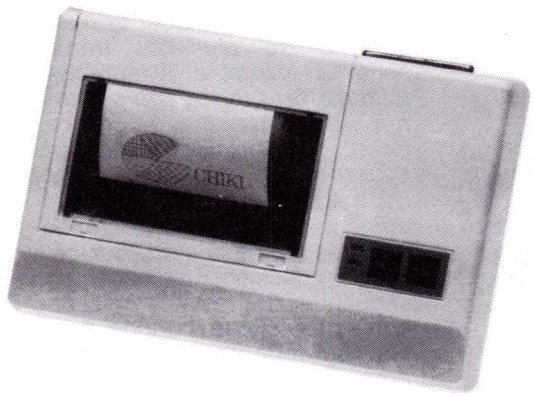


ordre d'arrivée des trains	sorties bascules Q_1	Q_2	Q_3
123	0	0	1
132	0	1	1
213	1	0	1
231	1	0	0
312	0	1	0
321	1	1	0

Tableau 1

DPN-233/DPN-2233

ENFIN UNE MICRO-IMPRIMANTE DE FAIBLE COUT
DIRECTEMENT INTERFACABLE A VOTRE PC OU PORTABLE.



- 24 ou 40 caractères par ligne.
- Impression sur papier normal de 58 mm.
- Nombreux enrichissements (448 caractères disponibles).
- Impression graphique et texte.
- Liaison RS 232 C ou parallèle.
- Vitesse d'impression jusqu'à 1,6 lignes par seconde.
- Alimentation 5 VDC (bloc secteur disponible séparément).
- Dimensions : 160 x 106 x 40 mm / 350 grammes.

MEGATRON

Catalogue disponible sur simple demande à :

MEGATRON service MIPE
111, rue Aristide Briand - 92300 LEVALLOIS
Tél. : (1) 47.37.17.63 - Fax : (1) 47.56.18.46

PETITES ALIMENTATIONS
Made in Germany

* Pour appareils autonomes ou fonctionnant sur accumulateurs.
* Alimentations et chargeurs selon spécifications clients à partir du système modulaire FRIWO.
* Homologations internationales.

Le premier fabricant en Europe de petites alimentations et chargeurs!

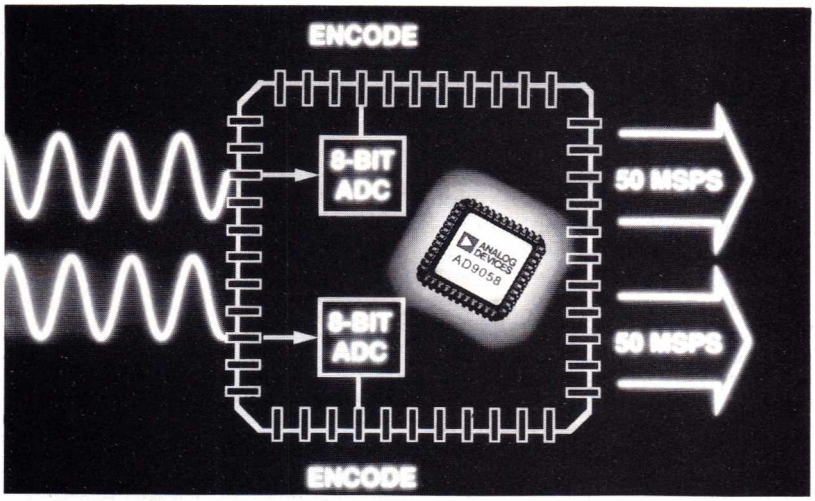
FRIWO®

VH 14-F

ESE Ets STAMBOULI ELECTRONIQUE
43, avenue du Gl de Gaulle/BP 2 · F-94420 LE PLESSIS-TREVISE
Téléphone (1) 45 76 63 30+ · Télécopie (1) 45 94 84 36 · Télex 264333 F

Spécifications et critères de choix des CAN's

Dans notre précédent numéro, nous avons abordé les spécifications et critères de choix des convertisseurs analogique-numérique en statique. Nous poursuivons dans le présent par les caractéristiques dynamiques un peu plus délicates à appréhender.



Aucune norme n'a vu le jour de manière à homogénéiser les spécifications dynamiques des CAN'S. De plus, certaines caractéristiques manquent dans les data sheets et vous posent problème pour faire votre choix. Il ne reste plus qu'à tester vous-même vos composants en utilisant toujours la même méthode. Là, au moins, vous aurez des résultats comparables. Il existe deux possibilités pour réaliser ces mesures. La méthode analogique qui consiste à placer derrière le CAN à tester un CNA (convertisseur numérique-analogique) pour analyser analogiquement le signal avec un analyseur de spectre.
Cette méthode nécessite d'énormes précautions. Il faut tout d'abord que le CNA soit plus précis que le CAN à tester d'au moins un ordre de grande (c'est-à-dire au moins 1 bit de résolution supplémentaire) et qu'une circuiterie complexe d'antiparasitage et de filtrage soit mise en place pour ne pas détériorer les performances du circuit sous test. La deuxième méthode est une méthode entièrement numérique s'affranchissant de ces problèmes analogiques. Il n'en reste pas moins que l'environnement du CAN sous test doit être soigné pour ne pas perturber les mesures (parasites numériques, bruits d'alimentation, etc.). Il est nécessaire de disposer d'une source sinusoïdale très pure : S/B* $\leqslant -100$ dB et THD* $\leqslant$ 0,0001 %, et d'un calculateur qui analysera la pureté spectrale du CAN par des techniques de transformée de FOURIER.

Tout écart de la pureté spectrale par rapport au signal d'entrée sera attribué au CAN. Les performances du CANs sont évaluées par SOFT.
Une des méthodes les plus expérimentées pour réaliser une analyse de Fourier sur calculateur est l'implémentation de la transformée de Fourier rapide TFR (ou FFT en anglais, Fast Fourier Transform) sur les échantillons du signal. Seulement, si vous ne prenez pas un minimum de précautions et notamment un nombre d'échantillons tel que la séquence temporelle contienne un nombre entier de périodes de la sinusoïde d'entrée vous allez être confronté aux effets de bords c'est-à-dire aux discontinuités du signal temporel en début et en fin de séquence. (Reportez-vous à l'annexe pour le détail de ce phénomène).
La fenêtre d'observation est classiquement une fenêtre rectangle prenant la valeur 1 pour :

$$t = -\frac{NT}{2} \text{ à } t = +\frac{NT}{2} \text{ et } 0$$

partout ailleurs.

Une telle fenêtre donne dans le domaine fréquentiel une fonction en sinus cardinal : (sin x/x) (**figure 1**)

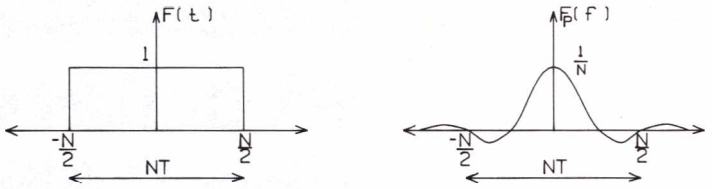


Figure 1

De plus, le phénomène d'échantillonnage temporel périodise le spectre (**figure 2**) (voir annexe).

Nous constatons ici que lorsque le signal observé est périodique et que la période NT de la fenêtre d'observation est multiple de la période du signal (c'est ce qu'on appelle un échantillonnage cohérent) alors le spectre est parfaitement défini car les raies constituant le signal tombent exactement sur un multiple de (1/NT) et seul le fondamental du (sin x/x) de la fenêtre d'observation délivrera une valeur non nulle. Pour illustrer, voici l'exemple d'une sinusoïde de période (NT/5) **figure 3** :

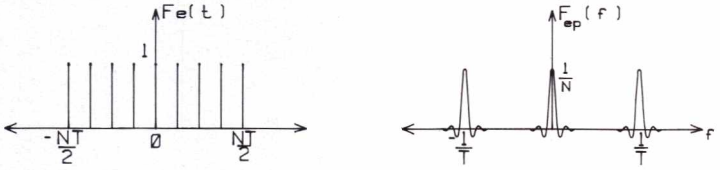


Figure 2

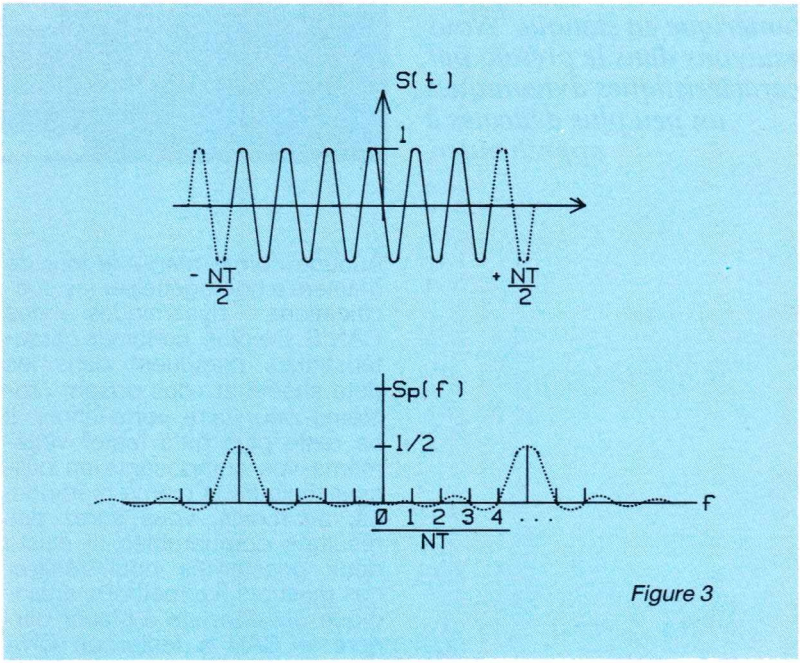


Figure 3

Par contre lorsque la période signal et la largeur de la fenêtre ne sont pas multiples alors le spectre du signal est dégradé par les lobes secondaires de la réponse en fréquence de la fenêtre d'observation.
Nous illustrons ce cas par un signal sinusoïdal de période (2 NT/5) : (**figure 4**)

Les deux raies terminées par une flèche représentent le spectre réel du signal.
La transformée de Fourier discrète donne le spectre de raies représentées par les raies terminées par un point. Le phénomène d'effet de bord est ici très parlant.
De manière à diminuer ce problème lorsqu'il est possible de connaître d'avance la période du signal à analyser ou bien lorsque ce signal est non périodique, nous avons recours à l'application d'une "fenêtre de pondération". Cette dernière est symétrique par rapport au centre de la fenêtre d'observation.
Elle a pour but de rendre les échantillons d'extrémités pratiquement nuls de manière à rendre le signal quasi-périodique par TDF. Ou tout du moins de minimiser les effets de bords.

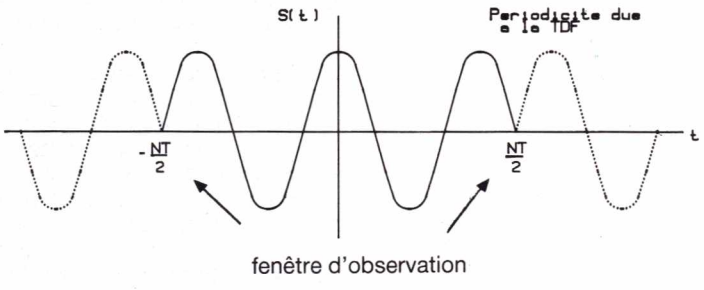
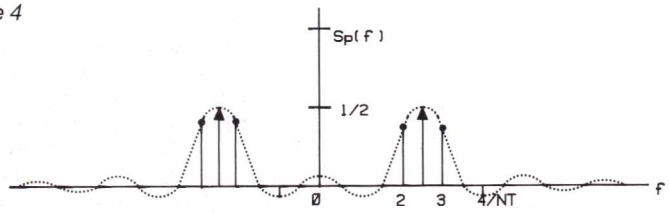
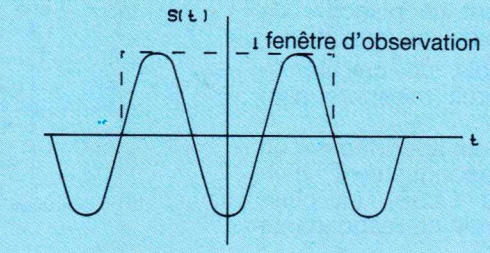
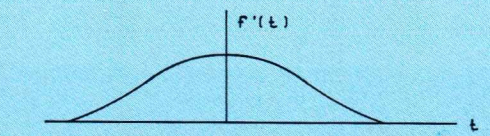


Figure 4



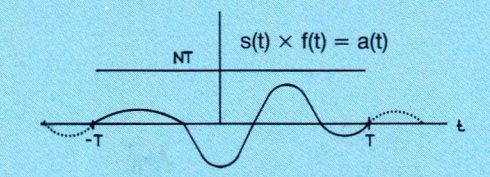
Prenons l'exemple d'une sinusoïde de période (6 NT/10).
Une fois pondéré par une des fenêtres standard, on obtiendra un signal nul sur les 2 bords. Donc par TFD le signal sera périodique et la période NT et ne présentera aucune discontinuité en − T et + T (**figure 5**).
Le spectre du signal
a(t) = S(t) × f(t) analysé par TFD est représenté à la **figure 6**.





fenêtre de pondération

Figure 5



signal S(t) pondéré

Figure 6

Nous voyons que l'erreur est moins importante que celle du spectre non pondéré précédant (**figure 7**). Les fenêtres de pondération les plus courantes sont :

- fenêtre de hanning :

$$f(kT) = \frac{1}{2} \times \left(1 - \cos\left(\frac{k\,2\pi}{N}\right)\right)$$

- fenêtre de Hamming :

$$f(kT) = 0{,}54 - 0{,}46 \cos\left(\frac{k\,2\pi}{N}\right)$$

Le problème de ces fenêtres est la présence de lobes secondaires élevés (respectivement − 30 dB et − 40 dB par rapport au lobe principal) et donc non compatibles avec la dynamique des CANs que nous voulons tester. Un CAN 8 bits présente une dynamique de 48 dB. C'est pourquoi les fabricants ont recours à des fenêtres plus sophistiquées telles que la fenêtre de BLACKMAN-HARRIS de 4 termes :

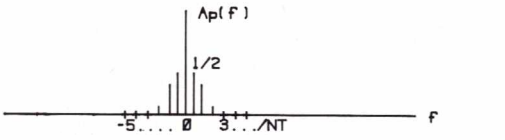


Figure 7

$$f(kT) = a_0 - a_1 \cos\left(\frac{2\pi k}{N}\right) + a_2 \cos\left(\frac{2\pi}{N} 2k\right) - a_3 \cos\left(\frac{2\pi}{N} 3k\right)$$

avec $a_0 = 0{,}35875$, $a_1 = 0{,}48829$, $a_2 = 0{,}14128$, $a_3 = 0{,}01168$ et $\sum_{i=0}^{3} a_i = 1$.
Une telle fenêtre présente des lobes secondaires inférieurs à − 92 dB et permet de tester les convertisseurs de résolution inférieure à 15 bits.
Par contre, il faut savoir que plus l'amplitude des lobes secondaires sera faible, plus la largeur du lobe principal sera importante.
Il faudra en tenir compte lors du choix du nombre d'échantillons pris dans le calcul de la TFD car cette largeur est inversement proportionnelle à N.

Pour résumer cet exposé un peu théorique, nous pouvons dire que :
– chaque fois que le signal à l'entrée du CAN pourra être maîtrisé, il faudra le choisir tel que :

$$\frac{f_{signal}}{f_{échantillonnage}} = \frac{M_s}{N} = \text{constante},$$

dans ce cas il n'est pas nécessaire de pondérer le signal.
Nous nous trouvons dans le cas de l'échantillonnage cohérent.
Il faut synchroniser les 2 fréquences f_{signal} et $f_{échantillonnage}$ et, pour être sûr de ne jamais retrouver deux points d'amplitude identique, il faut que la fenêtre d'observation contienne un nombre M_s **premier** (1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, etc.) de périodes du signal d'entrée.

– dans tous les autres cas, utilisez une fenêtre de pondération judicieusement choisie pour que les erreurs dues au calcul du spectre soient inférieures à la dynamique du CAN à tester.

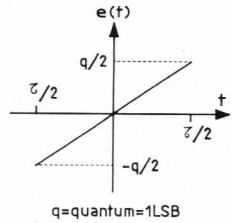
Nous pouvons maintenant décrire les spécifications dynamiques qui ont fait l'objet de ce long exposé d'introduction.

Le rapport signal à bruit S/B (S/N = Signal/Noise)

Les CANs ont un plancher de bruit fonction de leur résolution.

Il est possible de calculer le niveau de bruit minimum d'un convertisseur.

En effet, l'erreur apportée par un CAN est théoriquement d'un quantum (ou 1 LSB). La puissance de bruit correspondante est telle que :



$$B = \frac{1}{\tau} \int_{-\tau/2}^{+\tau/2} e^2(t)\,dt = \frac{1}{\tau} \int_{-\tau/2}^{+\tau/2} \left(\frac{qt}{\tau}\right)^2 d\tau$$

$$= \frac{q^2}{\tau^3}\left[\frac{t^3}{3}\right]_{-\tau/2}^{+\tau/2} = \frac{q^2}{\tau^3}\left[\frac{\tau^3}{24} + \frac{\tau^3}{24}\right]$$

Soit $B = \frac{q^2}{12}$

Or le CAN a une dynamique de codage de $2^N q$ où N est le nombre de bits en sortie du CAN. Donc, si la gamme des amplitudes à coder couvre le domaine $[-A_m, +A_m]$, il vient :

$$A_m = \frac{2^N q}{2}$$

La puissance crête d'un signal sinusoïdal sera donc au maximum :

$$S = \frac{1}{2}\left[\frac{2^N q}{2}\right]^2 = 2^{2N-3} \times q^2$$

Le rapport signal sur bruit maximum du CAN N bits sera :

$$(S/B)_{max.} = \frac{2^{2N-3} q^2}{q^2/12} =$$

$$12 \times 2^{2N-3} = \frac{3}{2} 2^{2N}$$

En l'exprimant en dB nous obtenons :

$$(S/B)_{max.}{}_{dB} = 10 \log \frac{3}{2} + 10 \log 2^{2N}$$

$$(S/B)_{max.}{}_{dB} = 6{,}02\,N + 1{,}76\ dB$$

Définition du rapport S/B :

Un signal sinusoïdal est injecté à l'entrée du CAN. Son amplitude est telle que le CAN soit à la limite de saturation.

Le signal est la valeur efficace du fondamental. Le bruit est la somme des valeurs efficaces de tous les autres signaux constituant le spectre du DC à $f_{échantillonnage}/2$. (La raie continue doit être supprimée).

$$(S/B)_{dB} = 10 \log \frac{V^2 eff\ du\ fondamental}{\sum_{i=1}^{N/2} V_i^2 eff}$$

avec N = nombre d'échantillons représentant le spectre calculé par TFD.

Distorsion :

Tout circuit actif ou passif incorpore différents degrés de non linéarité donnant naissance à une distorsion indésirable.

Dans notre cas, nous nous intéressons à la distorsion harmonique totale (THD = total harmonic distorsion) et à la distorsion par intermodulation (IMD = intermodulation distorsion). En instrumentation, il est absolument nécessaire de connaître ces deux paramètres car ils sont conjointement caractéristiques de la qualité de la mesure. Par contre, en audio par exemple, l'oreille acceptera plus facilement une mauvaise THD (1 %) alors qu'une IMD mineure pourrait vous faire dresser les cheveux sur la tête. Il est important de connaître la THD et l'IMD à différentes fréquences dans le spectre utile. Les effets non linéaires du CAN pouvant varier avec la fréquence (la distorsion due au slew-rate par exemple).

THD : distorsion harmonique totale

Lorsqu'une sinusoïde est appliquée à l'entrée d'un système dont la fonction de transfert est non linéaire, des harmoniques du signal d'entrée prennent naissance à des fréquences multiples du fondamental. Vous pouvez mesurer la THD en prenant le rapport de la racine carrée de la somme des carrés des amplitudes des harmoniques et de l'amplitude du fondamental. Seulement 5 harmoniques sont pris en compte car les harmoniques supérieurs n'affectent généralement pas la THD.

$$THD_{dB} = 20 \log \left(\frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + V_5^2 + V_6^2}}{V_1}\right)$$

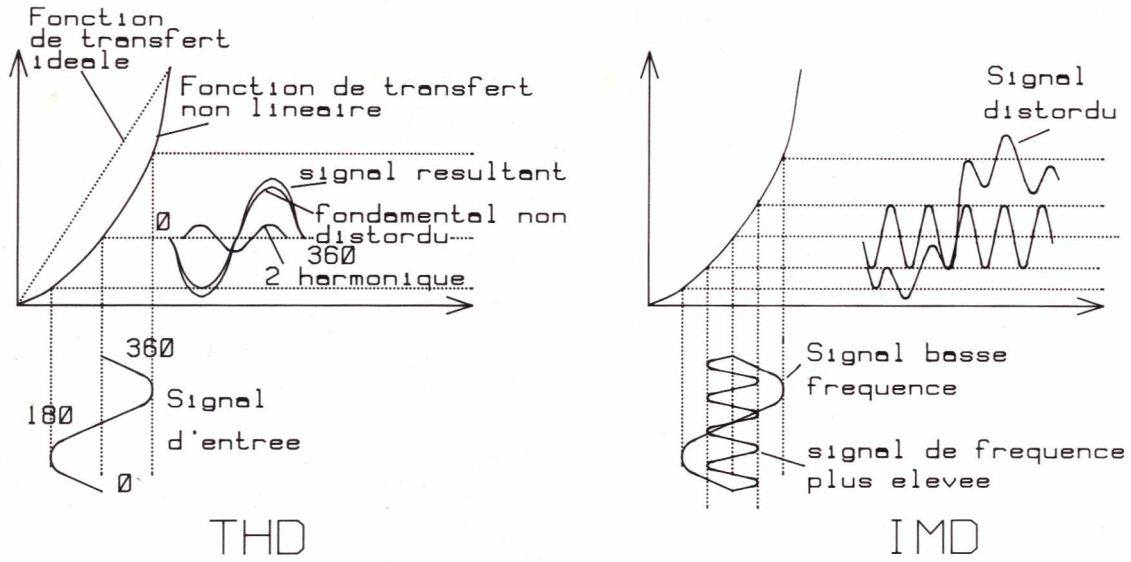


Figure 8 : Représentation de la THD et de l'IMD.

Où V_1 est la valeur efficace de l'amplitude de la fondamentale et V_2, V_3, V_4, V_5, V_6 sont les valeurs efficaces des amplitudes des harmoniques.

IMD : distorsion par intermodulation

Lorsque deux sinusoïdes sont appliquées à l'entrée d'un système non linéaire alors il y a création de distorsion par intermodulation.
Cette distorsion est caractérisée par la création de raies dans le spectre.
Si les sinusoïdes d'entrée ont respectivement les fréquences f_1 et f_2 alors les raies créées par l'IMD auront les fréquences :
$f_{mn} = mf_1 \pm nf_2$ où m et n peuvent prendre les valeurs 1, 2, 3...
L'IMD est généralement spécifiée pour 3 cas :

— L'IMD de deuxième ordre est constituée des signaux de fréquences $f_1 + f_2$ et $f_1 - f_2$ et

$$(IMD_2)\ dB = 20 \log \frac{\sqrt{V^2_{(f1+f2)} + V^2_{(f1-f2)}}}{\sqrt{V^2_{f1} + V^2_{f2}}}$$

— L'IMD de troisième ordre est constituée des signaux de fréquences $2f_1 + f_2$, $2f_1 - f_2$, $f_1 + 2f_2$, $f_1 - 2f_2$:

et

$$(IMD_3)\ dB = 20 \log \frac{\sqrt{V^2_{(2f1+f2)} + V^2_{(2f1-f2)} + V^2_{(f1+2f2)} + V^2_{(f1-2f2)}}}{\sqrt{V^2_{f1} + V^2_{f2}}}$$

— Enfin l'IMD totale où toutes les raies présentes dans le spectre utile sont considérées.

Nombre réel de bits du CAN (ENOB = effective number of bits)

Ce paramètre est donné pour toutes les fréquences du DC à f échantillonnage/2 car pouvant fluctuer dans la bande utile. Nous partons de la formule théorique du rapport signal à bruit pour arriver à :

$$N = \frac{(S/B)\ dB - 1{,}76}{6{,}02}$$

L'ENOB sera donc calculé à partir de la mesure du (S/B) dB en injectant une sinusoïde à l'entrée du CAN pour chacune des fréquences du spectre utile.

$$ENOB\ (f) = \frac{(S/B)\ dB\ mesuré\ (f) - 1{,}76}{6{,}02}$$

Non linéarité intégrale testée en dynamique

Lorsqu'une sinusoïde de fréquence fixée est appliquée à l'entrée du CAN à tester et que plusieurs millions d'échantillons sont enregistrés, un histogramme visualisant la fréquence d'occurence de chacun des 2^N codes que le CAN peut générer est tracé. Tout pic apparaissant dans l'histogramme est caractéristique d'un problème de non linéarité.
Vous pouvez également exprimer ces données autrement. En appliquant la relation suivante :

$$INL\ (i) = \left[\frac{V(i) - V(o)}{V(pe) - V(o)} \times 2^N\right] - i$$

Où :
– INL (i) est la non-linéarité intégrale au code i.
– V(pe) et V(o) sont les estimations des valeurs pleine échelle et d'offset.

– Et V(i) est l'estimation de la valeur pour le $i^{ième}$ code :

$$V(i) = -A \cos\left(\frac{\Pi \sum_{(n=0)}^{i} V(n)}{N}\right)$$

avec A = amplitude crête de la sinusoïde d'entrée.
N = nombre d'échantillons pris pour réaliser l'histogramme et V (n) l'estimation de la valeur pour le $n^{ième}$ code.

Conclusion

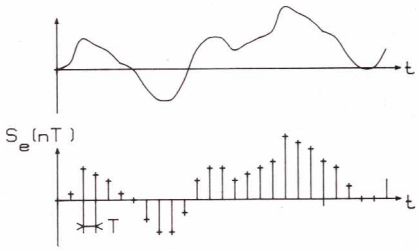
Souhaitons que cet article vous permette de mieux comprendre les paramètres dynamiques des CAN's et qu'il sera une base pour vos applications en traitement du signal et audio. Dans tous les cas méfiez-vous des caractéristiques alléchantes du type convertisseur 25 bits et ayez le réflexe d'aller immédiatement regarder les performances en non linéarité ou en rapport signal à bruit et THD.

J.-Y. BEDU

ANNEXE

Effet de bords dû à l'échantillonnage

L'opération d'échantillonnage chaque fois présente lorsqu'on numérise un signal consiste à prendre périodiquement des points du signal continu s(t). On obtient alors une suite de valeurs $s_e(nT)$ où n est un entier et T la période d'échantillonnage.

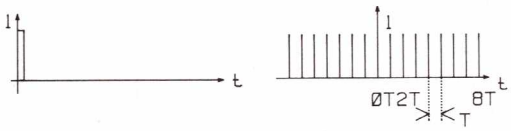


La fréquence d'échantillonnage est : $f_e = 1/T$

La fonction échantillonnée est telle que :

$$S_e(nT) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} S(t)\,\delta(t - nT)$$

où $\delta(t)$ est la fonction de dirac.



La conséquence de ce phénomène dans le domaine fréquentiel est telle que :

$$S_p(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} s(t)\, e^{-j2\pi ft}\, dt$$

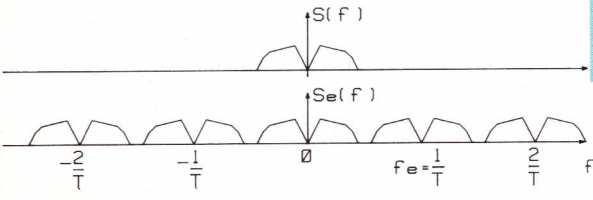
représente le spectre du signal continu s(t) alors le spectre du signal échantillonné s'exprime par :

$$S_e(f) = \frac{1}{T} \int_{n=-\infty}^{+\infty} s(nT) e^{-j2\pi nfT}$$

soit

$$S_{pe}(f) = \frac{1}{T} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} S_p\left(f - \frac{n}{T}\right)$$

Il en résulte que le spectre du signal échantillonné est une suite périodique de période 1/T du spectre du signal continu $S_p(f)$.



Or, par nécessité, l'observation du signal temporel et donc la prise d'échantillons ne peut être que limitée dans le temps.
(Taille mémoire des calculateurs, temps de calcul de la transformée de Fourier). Le temps d'observation est ajustable par l'opérateur mais néanmoins fini. Le calcul sur un nombre fini N d'échantillons impose de s'intéresser aux interactions sur l'analyse spectrale.
Comme les calculateurs sont limités dans leur puissance de calcul, ils ne peuvent fournir un calcul de spectre par transformée de Fourier discrète (TFD) que pour un nombre limité de valeurs de fréquence f, qu'il est naturel de choisir multiples d'un certain pas de fréquence Δf alors :

$$S_e(k\Delta f) = \sum_{n=0}^{N-1} s(nT) e^{-j2\pi nk\Delta fT}$$

Le choix de $\Delta f = 1/NT$ simplifie énormément les calculs et est adopté dans tous les algorithmes de TFD.

Il en résulte que : $f_e = N\Delta f = 1/T$ et donc qu'il existe seulement N valeurs différentes dans la suite des S_e (k/NT), qui est une suite périodique de période N puisque :

$$(S_e((k+N)\Delta f) = \sum_{n=0}^{N-1} S_e(nT)\, e^{-j2\pi n(k+N)\Delta fT}$$

$$= \sum_{n=0}^{N-1} s_e(nT)\, e^{-j2\pi nk\Delta fT}\, e^{-j2\pi nN\Delta fT}$$

$$\text{or } \Delta f = \frac{1}{NT} \text{ donc } S_e\left(\frac{(k+N)}{NT}\right) = \sum_{n=0}^{N-1} S_e(nT)\, e^{-j2\pi(k/N)}\, e^{-j2\pi n}$$

et $e^{-j2\pi n} = \cos 2\pi n - j \sin 2\pi n$
n étant entier,
$e^{-j2\pi n} = 1$,

$$\text{d'où } S_{pe}\left(\frac{(k+N)}{NT}\right) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} S_e(nT)\, e^{-j2\pi(nk/N)}$$

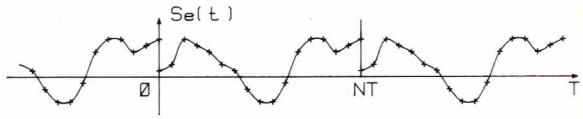
$$= S_{pe}\left(\frac{k}{NT}\right)$$

La DFT définit entièrement le spectre du signal temporel par N échantillons fréquentiels compris entre 0 et $f_e = 1/T$.

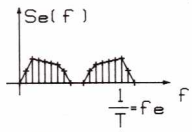
En revenant au signal temporel par transformée inverse discrète de ces N échantillons, nous nous rendons compte que par analogie le signal temporel résultant du calcul est périodique :

$$S_e(nt) = \sum_{k=0}^{N-1} S_{pe}(k)\, e^{j2\pi(kn/N)} = s_e((n+N)T)$$

de période NT et qu'il est entièrement défini par N échantillons.
Nous pouvons donc dire que la TFD périodise le signal temporel.

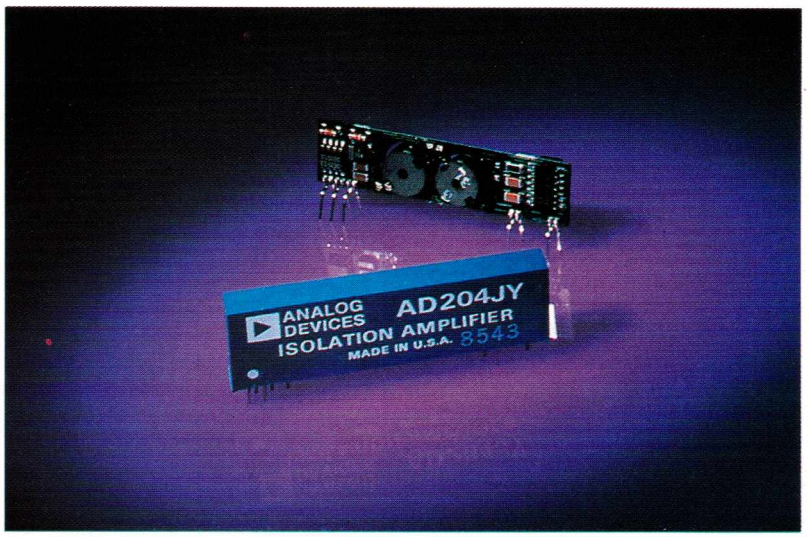


Nous voyons apparaitre des discontinuités en 0, NT, 2 NT, etc.
Elles créeront des erreurs de calcul dans la TFD. Ces erreurs sont les effets de bords et doivent être minimisés pour que le spectre calculé soit représentatif du signal observé.



L'isolement : protection des personnes et des appareils

L'un de principaux problèmes rencontrés sur les équipements de régulation électroniques en milieu industriel est la présence de hautes tensions qui peuvent endommager les appareils. La plupart des équipements à base de microprocesseurs sont conçus pour recevoir des signaux dans la plage 0 à ± 10 V et risquent d'être détruits si on leur applique des signaux de plus forte amplitude ; signaux qui, dans la plupart des cas, sont des parasites transitoires mais qui peuvent résulter de fausses manipulations.



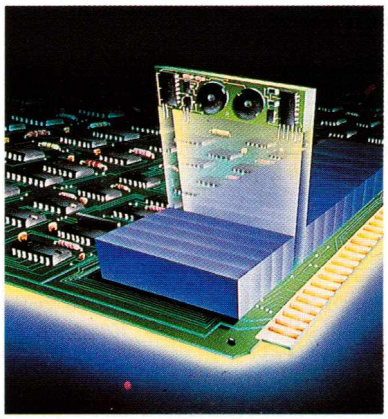
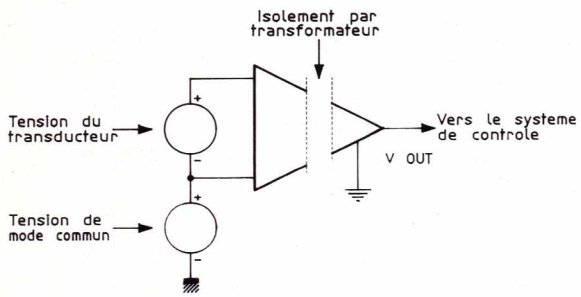


Figure 1 : L'amplificateur d'isolement permet de discriminer plus facilement un faible signal de mode normal par élimination de la tension de mode commun.



Le problème est encore plus crucial lorsque des personnes peuvent être soumises au risque en touchant des conducteurs portés accidentellement à des potentiels élevés. En instrumentation, où les hautes tensions ne constituent pas un problème de vie ou de mort, les signaux parasites conduisent à un autre type de problème : ils peuvent conduire à des mesures erronées. Les boucles de masse et les tensions de mode commun rencontrées en milieu industriel peuvent masquer le signal utile de faible amplitude. Dans les systèmes 12 bits, une précision de ± 0,01 % est nécessaire et la présence de ces signaux parasites peut conduire à des erreurs de mesure.

SOURCES DE SIGNAUX INDÉSIRABLES :

Les sources principales sont : les tensions de mode commun, le bruit, les boucles de masse, les erreurs de manipulation, les transitoires.

Tensions de mode commun :

La **figure 1** est le schéma équivalent de la sortie d'un transducteur. On y voit deux composantes : la tension différentielle de transducteur qui est proportionnelle à l'évolution d'un phénomène physique donné et une tension de mode commun qui se retrouve présente sur les deux entrées de l'amplificateur.
Bien que pas toujours indésirables, les tensions de mode commun peuvent avoir des effets néfastes :
1) Elles peuvent rendre difficile la mesure des signaux différentiels ;
2) Lorsqu'elles sont de forte amplitude, elles peuvent induire des courants importants qui peuvent endommager les équipements.

Bruit :

Le bruit électrique peut avoir différentes origines dans une usine : les moteurs électriques, les relais, les fours à induction, etc. Même les ordinateurs peuvent créer des interférences avec les signaux issus de capteurs bas niveau. Le rayonnement produit par ces équipements peut engendrer des tensions crête qui dépassent plusieurs centaines de volts et induire des tensions de mode commun prohibitives pour la précision des mesures.

Boucles de masse :

Les boucles de masse sont en général causées par les différences de potentiel entre les différents points de mise à la masse ou à la terre dans un laboratoire ou dans une usine. Par exemple, si un thermocouple est référencé en un point dont le potentiel diffère de 10 V par rapport au point de référence de l'appareil de mesure, un courant circulera entre les deux points de masse et générera une tension de mode commun. Un isolement crée une barrière électronique entre les deux masses bloquant ainsi toute circulation de courant. Plus les installations sont importantes, plus les points de masse sont nombreux et éloignés, créant ainsi des circulations de courant dans les boucles de masse.

Transitoires et erreurs de branchement :

Ces signaux peuvent résulter de pannes au niveau de la source. Lorsqu'ils sont présents, ils peuvent endommager les équipements.
Dans le but d'assurer la sécurité en environnement industriel et de garantir la précision et la fiabilité de l'instrumentation, il est important de bloquer les signaux haute tension et de séparer le mode commun du signal utile. Une façon efficace de régler ces deux problèmes est d'introduire un isolement dans le système.

AMPLIFICATEURS D'ISOLEMENT :

Le but de l'isolement est d'ouvrir les boucles de masses et de bloquer les signaux haute tension. La barrière d'isolement remplit cette fonction. De plus, l'amplificateur d'isolement est un amplificateur différentiel qui, par nature, a une bonne réjection de mode commun. Il permet donc la transmission du signal utile tout en bloquant le passage de courants dangereux et les interférences dues aux tensions de mode commun.
La barrière d'isolement ouvre les boucles de masse, simplement parce qu'elle se comporte pratiquement comme un circuit ouvert au travers duquel aucun courant ne peut circuler. Elle élimine également les chemins par lesquels circuleraient des courants importants dûs aux tensions de mode commun (**figure 2**).

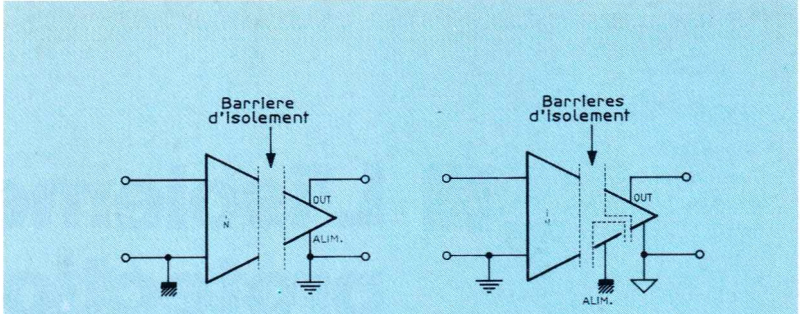


Figure 2 : Un amplificateur d'isolement 2 ports, tel que l'AD 202, offre un isolement entre l'étage d'entrée et l'étage de sortie et d'alimentation. L'AD 210 garantit un isolement 3 ports, c'est-à-dire que les 3 ports d'entrée, de sortie et d'alimentation sont totalement isolés 2 à 2.

Les circuits d'isolement sont spécifiés pour une protection de mode commun. C'est la tension maximale qu'ils sont capable de bloquer : de 100 V à 8 000 V pour l'AD 594. Cette spécification de tension de mode commun est donnée, soit en tension crête, soit en valeur efficace. Le constructeur indiquera également si cette tension peut être appliquée en permanence ou seulement pendant un temps limité (1 minute par exemple).
La spécification de tension de mode commun indique donc la tension maximale qui peut être appliquée sur les deux entrées par rapport à la sortie (pour un isolement deux points) ou par rapport à la masse d'alimentation (pour un isolement trois points).
La performance d'un amplificateur d'isolement tient également au fait que son étage d'entrée est différentiel, a la propriété de rejeter les signaux de mode commun et de n'amplifier que les signaux de caractère différentiel issus des capteurs. L'amplificateur différentiel ne fournissant pas d'isolement, sa protection ne s'applique qu'aux signaux de mode commun d'amplitude faible (typiquement inférieurs à 10 V). Si les signaux de mode commun dépassent ce seuil, la barrière d'isolement devient une nécessité. L'amplificateur d'isolement joue ce double rôle. La capacité de l'amplificateur à ne pas transmettre les signaux de mode commun (ou plus exactement à ne les transmettre qu'avec une très grande atténuation) est donnée dans les spécifications par la caractéristique de réjection de mode commun.

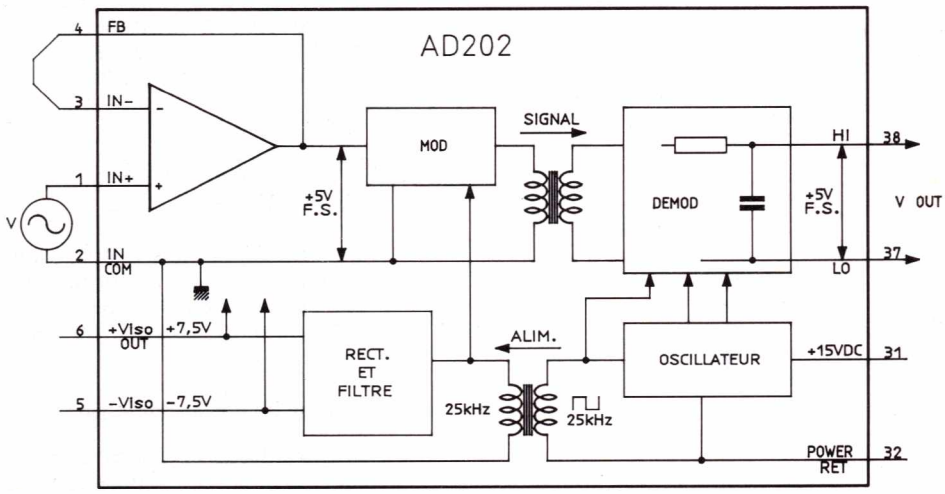
RÉALISATION DE L'ISOLEMENT :

La plupart des amplificateurs d'isolement utilisent un couplage électromagnétique ou optoélectronique pour transmettre les signaux analogiques. Il existe également des systèmes utilisant des capacités ou des méthodes numériques.

Isolement par transformateur :

On utilise ici un couplage magnétique pour transmettre les signaux. Pendant longtemps, la taille des transformateurs a été un obstacle à la réalisation de tels produits. Des développements technologiques récents ont permis la réduction d'encombrement vers 3 cm³ (cf. photographie et schéma bloc).
La **figure 3** montre le schéma bloc d'un amplificateur d'isolement à transformateur. Les transformateurs ne passant pas

Figure 3 : Schéma bloc d'un amplificateur d'isolement par transformateur : l'AD 202.



les signaux continus, il sera nécessaire d'utiliser le support d'une porteuse qui sera modulée par le signal issu du capteur. Au secondaire du transformateur, le signal sera démodulé, filtré et amplifié à nouveau si nécessaire. La porteuse est en général fournie par un oscillateur interne au produit. La modulation peut être d'amplitude ou de largeur d'impulsion. Cette dernière technique est utilisée par l'AD210 et lui confère une linéarité de 0,012 % maximum.

Isolement optique (opto-électronique

Cette méthode est illustrée sur la **figure 4**. Des signaux lumineux d'intensité proportionnelle au signal issu du capteur sont transmis par une diode électroluminescente et reçus par un phototransistor. Ce type d'isolement requiert une alimentation extérieure (convertisseur continu-continu) et des recalibrations régulières pour réduire les dérives en température.

Isolement par capacité basculante :

Cette méthode est utilisée depuis longtemps en milieu industriel (elle présente l'avantage d'être simple au niveau de la maintenance), elle a survécu à l'apparition de techniques utilisant les semi-conducteurs, dont elle diffère par le fait qu'elle n'utilise pas d'amplificateur opérationnel et n'amplifie pas le signal. Par contre, l'utilisation de relais entraîne certaines contraintes (bruit, problème de rebondissements, capacité parasite, vitesse de commutation et durée de vie réduites).
Son principe est donné sur la **figure 5**.
Dans un premier temps (commutateurs en traits pleins sur la figure) la capacité est chargée à la tension délivrée par le capteur. Dans un deuxième temps (commutateurs en pointillé) la capacité est isolée de l'entrée (élimination de mode commun) et transmet le signal utile (différentiel) à l'étage d'entrée de l'appareil de mesure.

Association convertisseur/optocoupleur :

Une dernière technique consiste à numériser le signal avant de le transmettre au travers d'un optocoupleur. Cette numérisation est réalisée par un convertisseur tension – fréquence ou par un convertisseur A/N à sortie série. A la sortie de l'optocoupleur, le

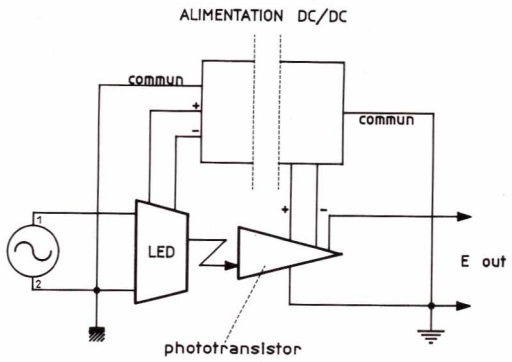


Figure 4 : Isolement optoélectronique.

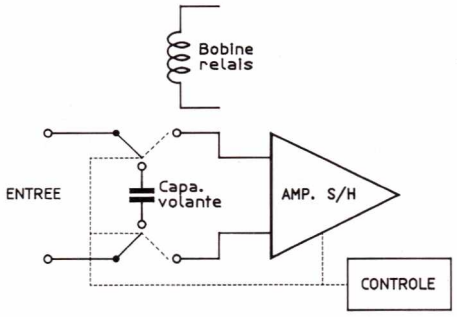


Figure 5 : Isolement par capacité basculante.

COMPARAISON DES TECHNIQUES D'ISOLEMENT

PARAMETRE	ELECTROMECANIQUE (Capacité basculante)	ELECTROMAGNETIQUE (couplage par transformateur)	OPTOELECTRONIQUE (linéaire)
RRMC	100-105 dB pour les trois types (120 dB typique)		
Tension de mode commun	100-300 V typique	2 500 V typique 8 000 Vmax. (crête)	2 500 V typique 3 500 V max. (crête)
Linéarité	jusqu'à 0,01 %	jusqu'à 0,01 % typique 0,05 %	Typique 0,05 %
Réponse en fréquence	très faible (limitée par les temps de réponse des relais et temps de charge des capacités)	moyenne 20 kHz petits signaux 5 kHz pleine puissance (limitée par fréquence porteuse)	bonne 60 kHz petits signaux 5 kHz pleine puissance
Prix	150-200 F/voie + incidence de l'encombrement	150-350 F/voie (alimentation comprise)	150-250 F/voie + 100 F/voie pour alimentation externe
Alimentation isolée	inutile	en général interne	doit être fournie extérieurement
Autre	Nombre de manœuvres limité Performance affectée par le bruit électrique, les gradients de température et les capacités parasites. Pas d'amplification	Bonnes spécifications en offset et gain. Encombrement réduit avec les techniques nouvelles	Dérives importantes par rapport aux autres méthodes Recalibration fréquente

Tableau 1 : L'isolement électromagnétique est parmi les différentes techniques d'isolement celle qui offre le meilleur rapport performance/prix.

APPLICATIONS	CARACTERISTIQUES RECHERCHEES
INDUSTRIEL – régulation des moteurs – nucléaire – process control – systèmes de test	– Élimination des boucles de masse – Forte réjection de mode commun – Fonctionnement synchrone pour les équipements multivoies
INSTRUMENTATION – Systèmes d'acquisition – Transmetteurs de précision	– Élimination des boucles de masse – Forte réjection de mode commun – Précision et linéarité importantes – Stabilité – Faible bruit – Fonctionnement synchrone pour les équipements multivoies

Tableau 2.

signal (fréquence proportionnelle au signal d'entrée) est chargé dans un compteur ou directement dans le registre du calculateur. Un inconvénient de cette méthode est qu'elle nécessite une alimentation continue isolée. Le tableau 1 compare les caractéristiques des trois premières méthodes.

OÙ REALISER L'ISOLEMENT ?

Celui-ci est en général réalisé entre le conditionnement du signal (amplification, linéarisation, filtrage) et la conversion A/N. Dans certains cas, l'isolement est interne au système d'acquisition. Plus généralement, la fonction est réalisée extérieurement car le besoin varie d'une façon importante en fonction de l'environnement dans lequel le système est utilisé. Les applications dans lesquelles l'isolement est pratiquement une nécessité sont très nombreuses. Nous en citons quelques exemples ci-dessous :
– en milieu industriel : mesures de courants au travers d'un shunt, variateurs de vitesse, régulateurs de charge, alimentations stabilisées, réduction du bruit électrique dans les systèmes d'acquisition, mesures de niveau ou débit de liquides inflammables...

– en instrumentation : alimentations isolées régulées, ponts de jauge isolés, alimentations à sortie flottante, systèmes d'acquisition multivoies.
Le tableau 2 montre les applications en instrumentation et en milieu industriel. Les applications d'isolement ont été étendues au niveau de la gamme de température par des circuits tels que l'AD 295 fonctionnant de − 40° C à + 100° C.

CONCLUSION

L'utilisation de plus en plus fréquente de systèmes électroniques de régulation dans le milieu industriel amène de plus en plus d'applications utilisant l'isolement qui, non seulement protège les équipements électroniques contre les dommages électriques mais, réciproquement, protège les équipements industriels des conséquences liées aux pannes des systèmes de régulation. L'investisement supplémentaire occasionné par l'isolement est bien souvent très rapidement compensé par la réduction des pannes et l'augmentation de la précision de systèmes de régulation.

ANNEXE

LA REJECTION DE MODE COMMUN :

La réjection de mode commun est une des spécifications fondamentales de l'amplification d'isolement. Elle caractérise la capacité de l'amplificateur à rejeter les signaux de mode commun entre son entrée et sa sortie. Cette caractéristique est très importante lorsque l'on traite des signaux de faible amplitude en présence de mode commun important.

Mathématiquement, la réjection de mode commun est définie comme suit :

$$RRMC = AD / AMC$$

$$RMC = 20 \log (RRMC) \text{ dB}$$

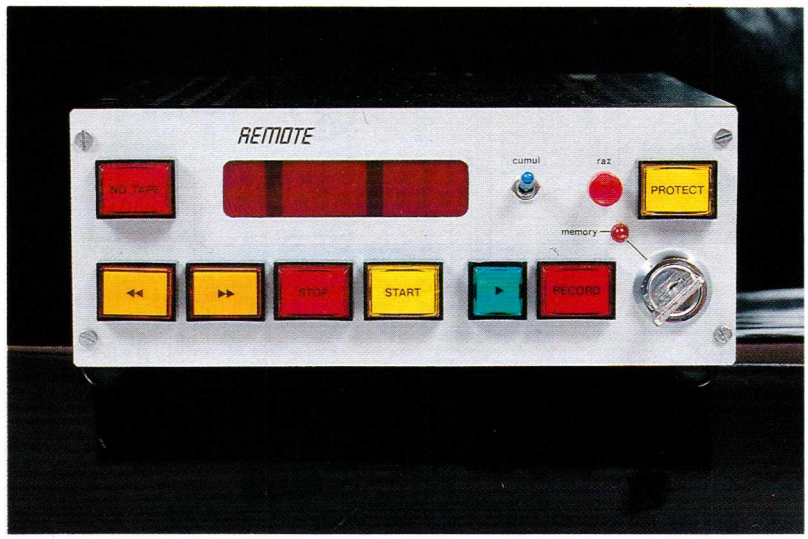
RRMC = Rapport de réjection de mode commun
RMC = Réjection de mode commun
AD = Gain du signal différentiel
AMC = Gain de mode commun

Sur les amplificateurs modernes CMR vaut couramment 100 à 150 dB, défini à 60 Hz et avec un déséquilibre d'impédance de source de 100 ohms à 1 kohm.

CMR (dB)	Facteur d'atténuation
60	1 000 : 1
80	10 000 : 1
100	100 000 : 1
120	1 000 000 : 1

AC REMOTE

Remote est une télécommande universelle de magnétophone plutôt originale. Tout d'abord elle dispose de touches lumineuses qui rappellent la fonction en cours (rares sont les machines équipées de ce luxe). D'autre part, elle travaille de manière autonome, avec des lois qui sont propres. Ainsi il sera possible de faire des choses peu courantes, comme par exemple : à l'ouverture du fader la machine part en enregistrement, à la fermeture elle s'arrête et ainsi de suite, sans qu'il soit nécessaire de reprogrammer la fonction record. De plus, il lui a été adjoint un petit compteur de temps (9 h 59' 59'') qui démarre avec la machine et s'arrête avec elle, RAZ automatique ou cumul étant au choix. On notera d'ailleurs que ce petit chrono est totalement dissociable de la télécommande, ce qui permettra de l'utiliser pour n'importe quelle machine, et pourquoi pas sur un fader de micro !



Réaliser une télécommande pour une machine particulière est un jeu d'enfant. La vouloir universelle est un tout autre problème, car il n'existe aucun standard en la matière, et chaque constructeur y va de sa propre cuisine. On trouve parfois des commandes tenues (rare), mais plus fréquemment impulsionnelles (à ouverture ou à fermeture), véhiculant des tensions diverses, etc. La solution que nous avons retenue pourra sembler étrange, mais après bien des tergiversations et de nombreux essais, elle s'est avérée à la fois la plus fiable et la plus facile à construire : aucun circuit intégré, rien que de l'électromécanique (pour la télécommande bien entendu, par pour le chrono...). Les raisons de ce choix sont multiples. Tout d'abord il est impératif de fournir des contacts de commande totalement neutres de toute tension, à ouverture et fermeture, et totalement indépendants pour toutes les fonctions. Donc, à moins de mettre de simples poussoirs, seuls des relais peuvent assurer ces conditions. D'autre part, il faut remarquer qu'un relais colle ou décolle, mais ne produit jamais de "troisième" état douteux, du genre résidu de tension ou autre. Ainsi il est possible de séquencer facilement, et assurer de ce fait un fonctionnement sans équivoque.
Par ailleurs, la mise au point d'un tel montage ou sa maintenance éventuelle est à la portée de tout un chacun, et offre également de grandes possibilités de modifications ou simplifications.

Quoiqu'il en soit, l'essentiel de cette étude tient plutôt dans "l'idée", ou le soft si vous préférez. Chacun pourra la reconduire à sa façon, et employer au besoin une autre technologie, mais un conseil toutefois : réfléchissez bien avant de tout bouleverser car nous avons fait de nombreuses tentatives de modernisation (comme mise en Eprom de la logique) et pourtant nous sommes revenus au relais... Il faut rappeler que nous avons voulu cette télécommande universelle, ce qui change tout : une commande dédiée est parfaite tant qu'on ne change pas de machine ! L'avantage de REMOTE est qu'il suffit d'adapter le câble de liaison pour piloter un autre magnétophone, conservant de ce fait la télécommande proprement dite (aspect économique) mais aussi des habitudes. Avant de plonger tête baissée dans le schéma, il nous faut dire un mot de la philosophie principale de cette étude. En effet, REMOTE répond à des lois légèrement différentes des coûtumes traditionnelles. Bien entendu, on retrouve toutes les commandes classiques, mais avec une nuance toutefois : la clé Start ! En fait, REMOTE exploite à fond les possibilités offertes en général par une touche pause quand elle existe ! Pour simplifier (nous verons cela plus en détail en décortiquant le schéma) on peut dire qu'un appui sur Play ou Record change la fonction, mais n'est pas une COMMANDE. Pour activer la "programmation" Play ou Record, c'est Start qu'il faut

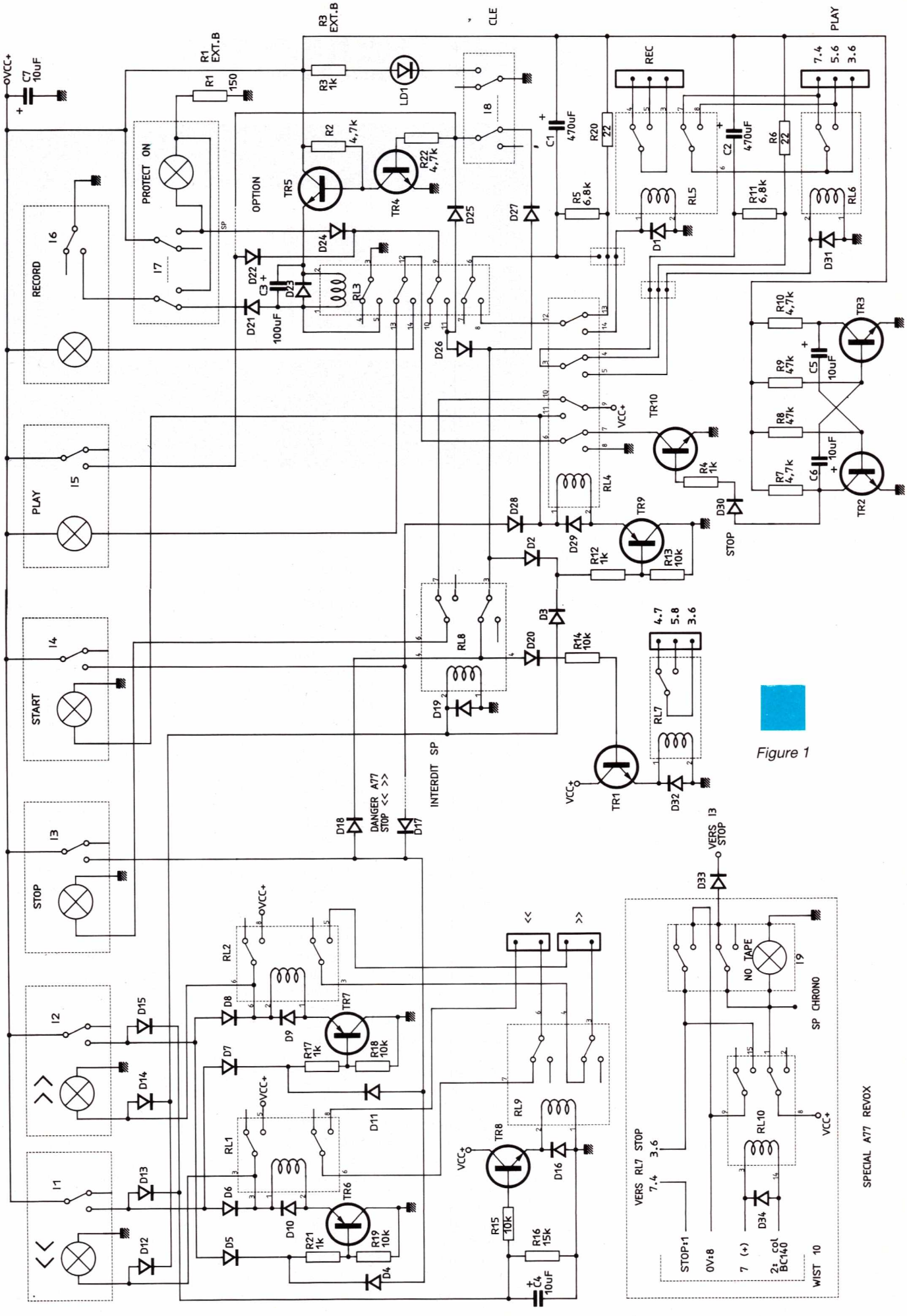

+VCC+
C7 10uF
R1 EXT.B
R1 150
R3 EXT.B
R3 1k
LD1
CLE
I8
C1 470uF
REC
PLAY
7.4 5.6 3.6
R20 22
C2 470uF
R6 22
PROTECT ON
OPTION
R2 4,7k
TR5
TR4
R22 4,7k
R5 6,8k
R11 6,8k
RL5
RL6
D17
D31
D25
D27
D24
I6
RECORD
I7
D22
C3 10uF
D23
D21
RL3
D26
R10 4,7k
TR3
R9 47k
C5 10uF
R8 47k
C6 10uF
R7 4,7k
TR2
VCC+
TR10
R4 1k
RL4
I5
PLAY
D28
D29
TR9
R12 1k
R13 10k
D30
STOP
D2
D3
4.7 5.8 3.6
I4
START
RL8
D20
R14 10k
RL7
D19
INTERDIT SP
TR1
D32
D18
DANGER A77 STOP << >>
D17
VERS I3 STOP
D33
I3
STOP
<<
>>
RL2
+VCC+
D8
D9
TR7
R17 1k
R18 10k
D15
I2
D14
D7
D11
RL1
TR8
RL9
D16
I1
D13
D6
D10
TR6
R21 1k
R19 10k
D12
D5
D4
R15 10k
R16 15k
C4 10uF
I9
NO TAPE
SP CHRONO
RL10
D34
VERS RL7 STOP
7.4 3.6
STOP-1
0V-8
7 (+)
2x BC140
WIST 10
SPECIAL A77 REVOX

Figure 1

lancer. Ainsi, mille astuces sont possibles : on peut mémoriser la fonction, la commander par électro-start, l'interdire, etc.

Mais REMOTE prévoit aussi les réactions internes à la machine concernée. Ainsi on pourra (par ajout d'une diode) autoriser les séquences "modernes" telles que > > puis Play (à interdire sur les A77 car il n'y a pas de contrôle d'arrêt).

Une autre amélioration avait été envisagée afin de permettre des "fenêtres" sans arrêt. Exemple : appui sur Play, passage sur Record, et retour sur Play sans passer par Stop. A notre connaissance, aucune machine ne prévoit cette fonction.

Attention, l'auteur ne connaît pas TOUS les magnétophones : il est donc possible que cette condition existe. Sur REMOTE, elle a été abandonnée, mais nous verrons plus tard comment la mettre en action. Pour préparer certaines machines à cette fonction, il faudrait parfois peu de choses, mais dans notre cahier des charges il était bien précisé que cette réalisation ne devait en aucun cas nécessiter ouverture et bricolage dans le magnétophone. Le seul luxe que nous nous sommes permis est un "Spécial A77 Revox" qui exploite une particularité de ce modèle sur sa prise de télécommande. Inutile de dire qu'il ne faudra pas monter les éléments le concernant, si on destine cet accessoire à un autre magnétophone. Par contre, les possesseurs de A77 risquent de ne plus reconnaître leur machine une fois REMOTE en service. Pour tout vous dire, cette étude a été guidée par l'envie de reconstruire totalement un A77 dont on ne conserverait que la mécanique...

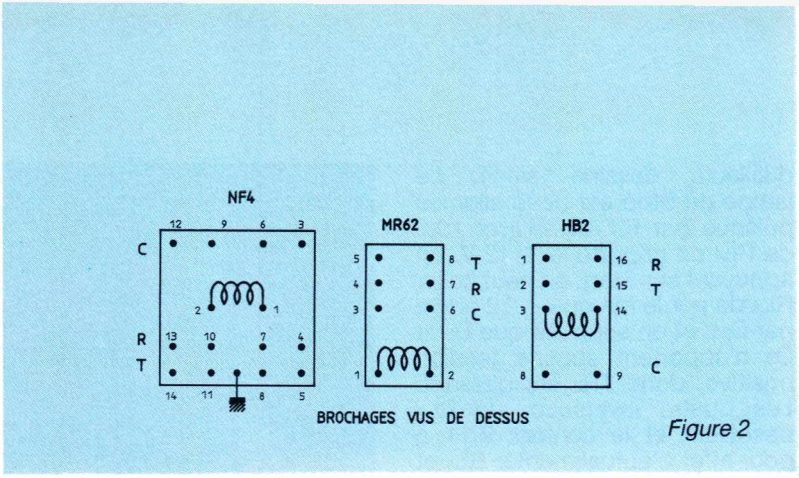


Figure 2

Un laborieux travail de repérage et numérotation des broches de chaque relais a été effectué afin de faciliter les explications.

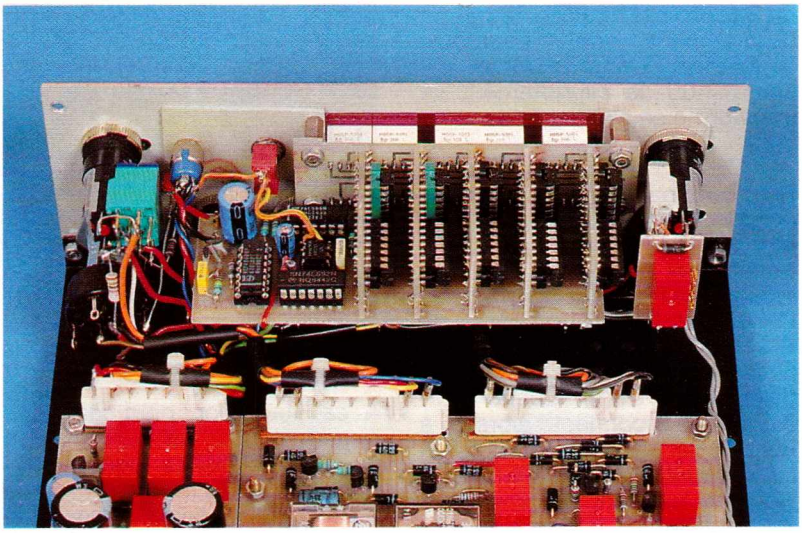
On trouvera d'ailleurs **figure 2** la répartition des broches pour les trois types utilisés, mais attention : l'auteur a dû improviser pour le brochage des MR62, n'ayant trouvé aucun document précis à son sujet. Il ne faudrait donc pas prendre cette numérotation pour créer la librairie d'un logiciel de CAO.

Pour commencer, nous allons identifier les relais et leurs fonctions principales (convention d'écriture : "< <" retour rapide et "> >" avance rapide).

RL_1 = < <, RL_2 = > >, RL_3 = bascule Play/Record, RL_4 = Start, RL_5 = impulsion Record, RL_6 = impulsion Play, RL_7 = Stop, RL_8 = interdiction spéciale, RL_9 = impulsion pour < < et > >, enfin RL_{10} = réservé A77.

Disons tout de suite que RL_{10} est le seul relais 24 V, tous les autres étant alimentés en 12 V.

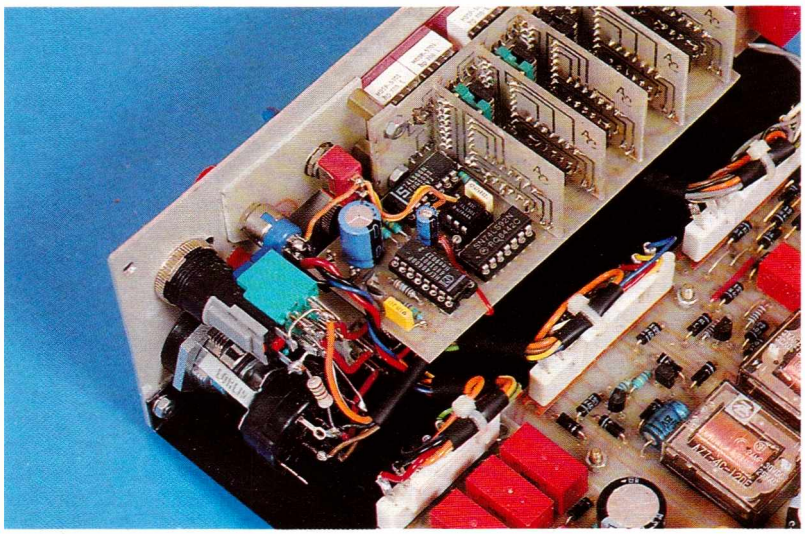
Si vous le voulez bien, on va observer en premier le jeu Start/Stop. A l'allumage, tous les relais sont au repos (le schéma est



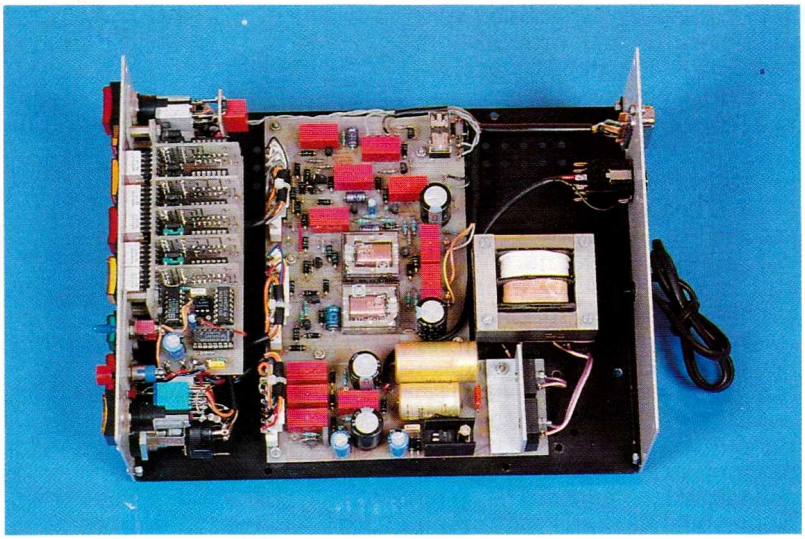
FONCTIONNEMENT

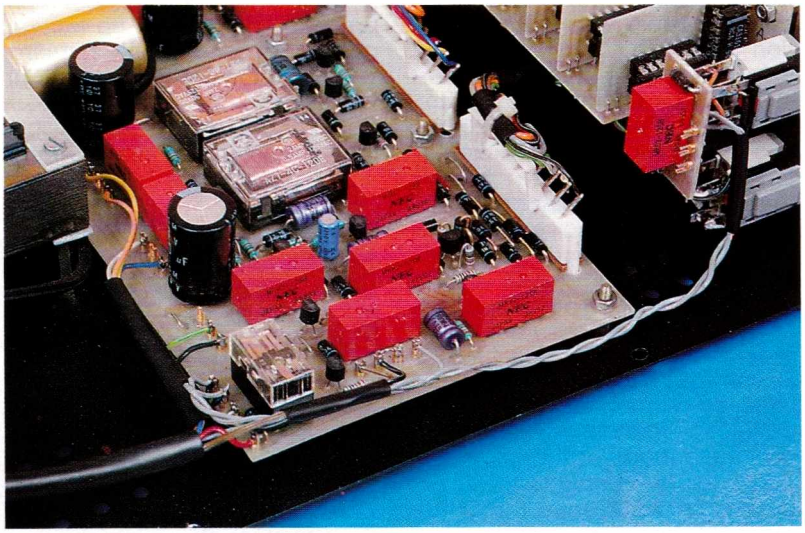
La **figure 1** présene le schéma complet de la carte de télécommande. Tout d'abord, on observera les clés de commande (au-dessus), et on remarquera que toutes se contentent d'un simple inter. Il serait donc possible (ça a été fait exprès) d'utiliser des touches du genre DIGITAST. L'ampoule serait alors remplacée par la led de ces touches (ne pas oublier de mettre en série des résistances de 1 k). Mais la réalisation perdrait un peu de son aspect pratique.

Pour notre part, ce sont des touches de marque Baco que nous avons utilisées, éclairées par des ampoules de 12 volts 20 mA.



d'ailleurs dessiné ainsi). La lampe de Stop est donc allumée puisque par 6,7 de RL_8 et 10,9 de RL_4 on apporte le + 12 V. En appuyant sur Start, on peut coller RL_4 de par le fait que + 12 arrive par D_{28}, et on suppose que D_2 et D_3 n'apportent aucune tension positive, donc TR_9 est passant. Les quatre inverseurs de RL_4 basculent et le contact 9,11 a pour effet d'autoalimenter RL_4 et de désalimenter la lampe Stop. Pour 6,8, on comprend en remontant vers $RL_{3, 12, 13, 14}$ que la lampe Play ou Record s'allumera en fixe suivant l'état de RL_3. Pourquoi en fixe ? Revenons quelques pas en arrière : $RL_{4, 6, 7, 8}$. Au repos, ce relais "no Start" (à ne pas confondre avec "Start/Stop" car Stop est un arrêt machine, "no Start" pouvant être < < ou > >), au repos donc le contact 6,7 est établi et la commutation d'ampoule Play/Record est renvoyée à TR_{10}, lequel est commandé par un petit oscillateur à 2 Hz environ consitué de TR_2 et TR_3. Ainsi, en position no Start, le choix Play ou Record est matérialisé par un clignotement de l'ampoule concernée. Donc si Start est commandé, le clignotement se transforme en allumage fixe.





Pour terminer avec RL_4, les deux cellules inverseuses finales 3, 4, 5 et 12, 13, 14 sont chargées de transformer cet état Start en impulsions Play ou Record.
Observons la cellule 3, 4, 5, de RL_4. Au repos, 3,4 ferme R_{11} et C_2 est forcé de se décharger dans R_6 (22 Ohm). Quand Start est actif, 3,5 connecte alors C_2 à RL_6. C_2 se comporte comme un court-circuit et colle RL_6, jusqu'au moment où sa charge est suffisante pour que RL_6 décolle (R_{11} + R_6 ne permet pas de maintenir RL_6).
Donc, Start commandé envoie une impulsion (approximativement 0,5 s) à RL_6 (Play) mais également à RL_5 si la liaison 6,8 de RL_3 est assurée (commande Record). Ainsi, si 6,8 est fermé, RL_5 et RL_6 envoient chacun une impulsion, le premier pour Record, le second pour Play. On pourrait s'étonner du jeu 6, 7, 8 de RL_5 qui vient se mettre en parallèle sur RL_6. C'est simple : il faut admettre que Start peut être collé (RL_4) et que l'on passe (en marche), de Play à Record. Dans ce cas, RL_4 étant collé, il faut que Record assure également une impulsion Play. Certains magnétophones se passent de cette nécessité, mais il ne pose aucun problème de la prévoir par défaut. Au besoin, on pourrait couper la liaison 6 RL_5/3,6 RL_6.

A ce stade, on peut faire une remarque pour ce qui concerne un éventuel retour Record vers Play (fenêtre à la fermeture) : il n'est plus possible avec cette structure d'envoyer une impulsion Play si RL_4 est collée, à moins de réinjecter une impulsion externe pour RL_6 (autre que C_2/R_{11}-R_6). C'est ce qui nous a fait abandonner cette fonction, mais il serait possible d'envisager un simple couple RC entre 15 et 3 de RL_4. A vérifier.

Pour ce qui serait de basculer les ampoules Record vers Play, nous avons prévu le coup, mais on verra cela plus tard...

Voyons maintenant la commande Record. Exceptionnellement, I_6 envoie un "zéro" : I_1 à I_5 commandent par + 12 V. Supposons I_7 au repos : D_{21} transmet le 0 V à RL_3 qui colle puisque on suppose TR_5 passant de par le fait que TR_4 n'est pas commandé, ni par D_{25}, ni par D_{27} + I_8.

TR_5 offre alors le + 12 V et I_6 le 0 V. RL_3 colle, et son inverseur 3, 4, 5 en assure l'auto alimentation ; 12, 13, 14 se charge de modifier l'allumage des ampoules dans les deux cas : préparation = clignotement, actif = fixe. La fermeture de 6,8 va premettre une impulsion sur RL_5 (fenêtre à l'ouverture si Start RL_4 activé), ou une décharge plus rapide de C_1 par bouclage de R_5. La liaison 9,10 prépare une désactivation de la fonction Record.
Voyons plusieurs cas (n'oublions pas qu'on est en Record actif) :
1) On appuie sur Play, D_{22} envoie + 12 V. Comme 9,7 de RL_3 est fermé, D_{25} bloque TR_4 qui désalimente de ce fait RL_3 (l'inverseur 12, 13, 14 de ce dernier confirme l'affichage).

Mais D_{22} ne se limite pas à cela : D_{26} quand RL_3 est encore collé, envoie le + 12 V à D_{27} et D_2. Pour D_{27}, si la clé est au repos (on en reparlera) on ne fait que doubler la commande. Par contre, D_2 va permettre de décoller RL_4 en ouvrant l'espace émetteur collecteur de TR_9. Sans tout détailler, on retrouve l'état no Start, clignotement de la programmation Play, etc. Mais D_{26} envoie aussi le 12 V à R_{14}, ce qui bloque TR_1 et colle RL_7 le temps que C_3 (sur RL_3) assure la liaison 9,11 de ce dernier. C'est tout bête, mais ça marche parfaitement ! C_3 de 100 µF oppose un léger retard au décollage de RL_3, ce qui laisse le temps à toutes les fonctions de s'exécuter. Donc RL_7 colle jusqu'à ce que C_3 n'ait plus assez de réserve, et produit alors une impulsion Stop d'où arrêt réel de la machine.
Break : pour ceux qui sembleraient perdus entre la lecture et le suivi du schéma, un bon conseil : faites-vous lire ce texte par un (ou une) ami(e) pendant que vous suivez les méandres du schéma. Il n'y a rien de compliqué, et il ne faudrait surtout pas se laisser impressionner par la **figure 1**.

Nous venons donc de voir qu'un appui sur Play quand Record est actif, équivaut à Stop.
2) Un appui sur Stop fait coller RL_7 (D_{18}, D_{20}), décolle RL_4 (D_2) et propose ses services à D_{27}. La il y a une astuce : une clé permet d'empêcher à D_{27} de faire décoller RL_3. Cette fonction appelée Memory Record permet de conserver l'état actif de RL_3, même après un Stop. En général, sur un magnétophone, après avoir fait Stop, il faut reprogrammer Record. Ce sera le cas si I_8 est fermé, mais s'il est ouvert, la programmation Record restera prête pour le prochain Start. Mine de rien, c'est très intéressant, car si on commande REMOTE par un électro-start, on peut passer de Record à Stop autant de fois qu'on veut, uniquement en ouvrant ou fermant la tirette. D'autre part, si on a raté le début d'un enregistrement, on peut rebobiner et répartir immédiatement en Record.

Bien entendu, il faut faire très attention avec cette option !
C'est pourquoi une clé est prévue, ainsi que Ld_1, pour rappeler qu'elle est active, et quand l'auteur dit une clé, cette fois c'est un VRAI commutateur à clé.
3) L'option Protect est très simple : si I_7 est ouvert, I_6 ne peut plus faire coller RL_3 et nous avons ajouté un petit plus : si I_7 est ouvert (Protect actif) l'ampoule est allumée mais sous alimentée à cause de R_1 150 Ohm. Si on cherche à appuyer sur Record, I_6 court circuite R_1 et l'ampoule s'éclaire à son maximum : c'est une façon simple de rappeler que Protect est actif. Si on prend le cas où Record a été commandé, et que l'on appuie sur Protect en cours de fonctionnement, déconnecter I_6 ne suffit pas et c'est D_{24} qui assure le décollage de RL_3 et Stop (D_{26} + D_2).

Voilà, nous avons vu à peu près toutes les conditions pour Record et Play. Il reste toutefois à remarquer que le nœud D_{26}, D_2, D_{27} bouge à chaque fois que RL_3 est — ou non — collé. Cette condition pourrait être exaspérante, si on n'avait pas prévu RL_8, "interdit SP" qui dans certains cas refuse de coller RL_7 (D_{26}, D_{20} ouvert).

Ces "certains cas" sont tout simplement les fonctions de bobinage avant-arrière : ainsi, si > > ou < < est commandé, l'arrêt par changement d'état de RL_3 est interdit. Nous avons considéré tout-à-fait normal de programmer Record, Play ou Protect pendant un bobinage rapide, et il était donc impératif que ces manipulations n'entraînent pas l'arrêt de la machine. Donc RL_8 collera pour > > et < <, et nous en avons profité pour éteindre Stop par son contact 6,7 ouvert.
< <, > >

Il nous reste à voir comment fonctionnent les bobinages rapides. C'est désespérément simple, mais rigolo. Prenons pour exemple l'avance rapide : I_2 envoie + 12 V sur RL_2 grâce à D_8. Si aucune tension positive ne vient bloquer TR_7 (ni par D_7, ni par D_{11}), RL_2 peut coller et s'auto alimente par 6,8. Le contact 3,5 est fermé, mais ce n'est pas suffisant pour envoyer une impulsion. Il faut que 3,5 de RL_9 soit également fermé. Pas de problème, c'est fait par I_2 et cette fois D_{15}, ce qui permet à TR_8 de devenir passant.

On notera que si I_2 est maintenu appuyé, on peut FORCER la fonction. Toutefois si on appuie rapidement sur I_2, il faut conjuguer les mouvementss : RL_2 va coller immédiatement mais si on n'y prend garde. RL_9 ne sera pas prêt assez longtemps pour que les deux inverseurs en série remplissent leur fonction à tous les coups. C'est pourquoi C_4 de 10 µF va garder une petite réserve d'énergie pour maintenir RL_9 quelques instants. Mais ce n'est pas fini : l'autoverrouillage de RL_2 par 6,7 peut également allumer l'ampoule, et par D_{14} décoller RL_8 donc éteindre Stop et permettre de programmer Record, Play, Protect, sans impulsion Stop.
Enfin I_2 envoie également + 12 V par D_5 sur la base de TR_6. Vous l'avez compris, ça ne sert à rien si RL_1 est au repos, mais si on a programmé précédemment un retour rapide (< <), un appui sur I_2 déprogramme et active RL_2.

Tout ce qui vient d'être dit s'applique aussi à I_1. Un seul exemple : c'est D_7 qui va déprogrammer > > si la commande < < a été enclanchée. Cette section pourrait s'appeler "je te tiens, tu me tiens par la barbichette"..., et dans les cas de figure les plus tordus (< < et > > appuyées ensemble par exemple), le premier relâché perd sa place. Encore faut-il pouvoir arrêter le processus, car pour l'instant c'est soit < <, soit > > mais il n'y a pas d'arrêt.

Pour stopper, il y a deux solutions dont une est parfois dangereuse. La plus simple est Stop transmettant l'ordre de décollage de RL_1 et RL_2 par D_4 et D_{11}. La seconde serait Start, si D_{17} est implantée, mais elle est à éviter sur les machines ne disposant pas d'une gestion interne d'arrêt total des bobines, avant de coller le galet sur le cabestant. Nous avons écrit sous D_{11} : "danger A77", mais ce n'est pas limitatif... Heureusement, de plus en plus il est permis de lancer Start après un déplacement rapide. Il faudra donc implanter D_{17} si c'est votre cas et l'oublier dans le cas contraire, à moins que vous ne soyez un fanatique des bandes joyeusement enroulées sous les flasques des bobines.

Options

Il y a encore deux petites choses à voir : le bloc "Spécial A77 Revox" et l'option marquée en pointillés sous Protect. Commençons par celle-ci. Faites pivoter dans votre tête D_{22} de sorte que sa cathode ne soit plus liée à D_{24} mais au point marqué option. Cette fois la logique de "fenêtre à fermeture" est activée : Record est commandé, un appui sur Play fait basculer RL_3 sans pour autant générer un Stop. Rappelons toutefois que si la signalisation suit, il manquerait une impulsion Play comme nous l'avons dit précédemment.

Spécial A77

Le bloc "Spécial A77" exploite une particularité de cette machine : sur la prise Wist 10 de télécommande, il est implanté par défaut un strap entre les broches 2 et 1. La **figure 3** reproduit en partie le schéma tape drive de Revox. Ce strap transporte les informations en provenance de la LDR (détection de fin de bande, ou de bande transparente). D'après le schéma d'origine, une illumination de la LDR conduit à interdire la ligne en série avec Stop.

Effectivement, sur cette machine, Stop est à ouverture contrairement aux autres commandes, et si le 0 V fait défaut sur cette touche, la machine s'arrête. Pour notre part, il y a longtemps que nous avons modifié le système afin d'exploiter cette information très importante. Le principe est tout simple et ne nécessite pas l'ouverture de la machine : il consiste à placer entre Fg7 (+ 27 V) et Fg2 (collecteur du BC140) un petit relais. Ce dernier colle quand il y a une bande. Il faut donc utiliser un contact afin de reboucler Fg1 (Stop) avec cette fois Fg8 (0 V). Ni vu, ni connu !

Mais si le relais dispose de deux sections (ou plus) on récupère l'information "bande ou pas bande". Si cela ne vous fait pas bouillonner d'idées, c'est que vous n'êtes pas réveillé ! En effet, cette information va permettre des automatismes évolués entre deux machines (ou plus) en jouant avec de la simple amorce transparente. Pour REMOTE, nous nous sommes contentés de lui faire allumer une ampoule, de commander Stop, de rendre libre l'information et enfin de lui confier une fonction spéciale pour le chrono (hé, hé...).
Donc :

1) L'acquisition de détection de fin de bande commande effectivement l'affichage Stop par D33. Sans cela, le magnétophone est arrêté, mais l'affichage d'une autre fonction peut rester actif.

2) L'allumage d'une petite ampoule quand la bande est absente (ou l'amorce transparente) est très intéressant. D'origine, il faut se crever les yeux sur la machine pour repérer le raccord amorce-bande, car seul le maintien des fonctions témoigne que la LDR ne reçoit plus de lumière. Désormais, on peut pointer sur le raccord très facilement : la lampe No Tape s'éteint dès qu'une bande masque la cellule.

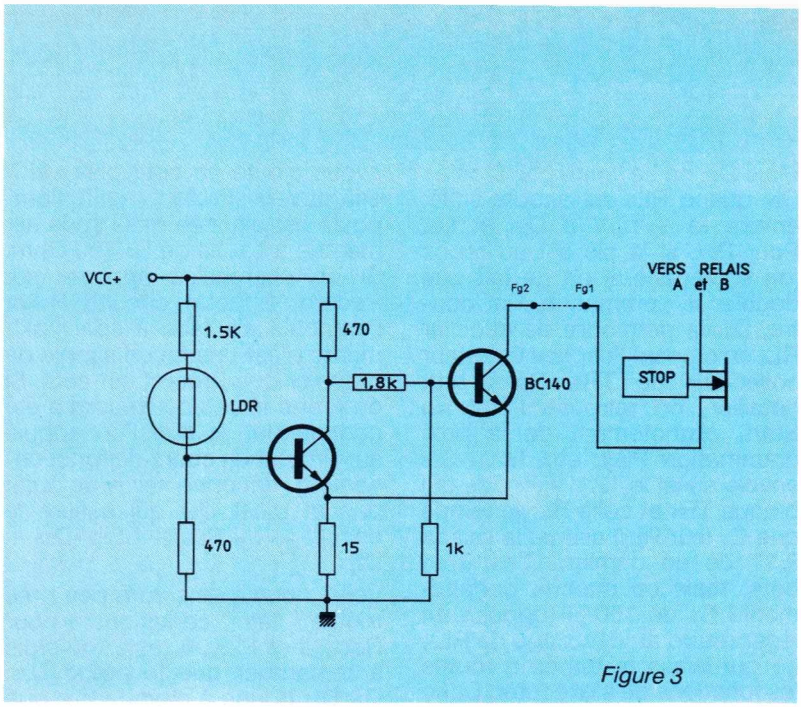


Figure 3

Nous avons ajouté aussi une fonction de déblocage : sur un A77, on peut forcer Play en maintenant la touche appuyée quand la LDR est éclairée, mais pas sur REMOTE puisque les commandes sont impulsionnelles. Il y avait plusieurs possibilités pour solutionner le problème. nous avons retenu celle-ci qui fait appel à une particularité des cellules inverseuses sans point commun : une cellule ouvre le circuit de D35 (débloquant donc le forçage Stop) et une autre ferme la boucle 1,8 du Revox (plus précisément 1.RL7.8) autorisant la machine à recevoir une commande. Ainsi, en appuyant sur No Tape, on peut lancer par exemple Start ou Rewind. Nous avons choisi le poussoir à tenir pour I9, afin de ne pas l'oublier activé. On peut donc passer sur une amorce transparente et on verra "No Tape" s'éteindre dès que la bande obturera la LDR. On découvrira le mois prochain d'autres spécificités. On remarquera quand même un autre intérêt non négligeable dû à RL10 : si la télécommande n'est pas alimentée, le A77 fonctionne comme s'il avait son strap 1,2. Une seule restriction : si No Tape est allumé, D35 force Stop et interdit de programmer Record, sauf si la clé est sur Memory.
Pour cette fois, vous en savez "presque" autant que nous, car pour le chrono, la commande par électro start et l'alim, il faudra patienter un tout petit mois. Il nous a semblé important de bien détailler nos choix, pour que cette partie fortement électromécanique livre le maximum de ses secrets.

RÉALISATION

On pourrait croire qu'une dizaine de relais va conduire à une carte volumineuse. Ce n'est pas le cas comme le prouve la **figure 4**. Le circuit imprimé est en simple face pour peu que l'on accepte 11 straps. Attention, ceux placés sous RL3 et RL4 doivent être faits avec des fils fins (pattes de 1N914 par exemple) car les NF4 ne peuvent accepter d'être trop surélevés, et celui placé parallèlement à D3 et D19 mérite d'être isolé pour ne pas toucher D17. Même si D17 n'est pas monté, il est préférable de prévoir ce strap isolé.

Pour C1 et C2, il a été prévu une double implantation : pattes écartées de deux ou trois pas. Sur notre maquette, ces condensateurs sont des modèles 63 V bien volumineux et des 25 V suffiront. L'implantation un peu dense a nécessité de positionner quelques composants verticalement, contrairement à nos habitudes. Si R8, R17 et R18 ne posent pas de problème de polarité, il faudra faire attention à D7 et D11.
Les accès au circuit sont répartis en deux groupes : commandes, signalisations, et alimentation se partagent deux connecteurs MFOM 9 points ; alors que les contacts destinés à la machine sont prévus sur cosses, à proximité des relais concernés. Stop, Play et Record proposent l'intégralité des inverseurs (commun repos, travail) mais < < et > > n'offrent que les contacts travail. A notre connaissance, aucune machine ne commande ces fonctions par ouverture de contact, mais on pourrait adapter facilement.
Pour la section "Spécial A77" (RL10), les broches marquent directement les numéros de la fiche Hirshmann Wist 10 mais attention 8 sur A77 doit ajouter

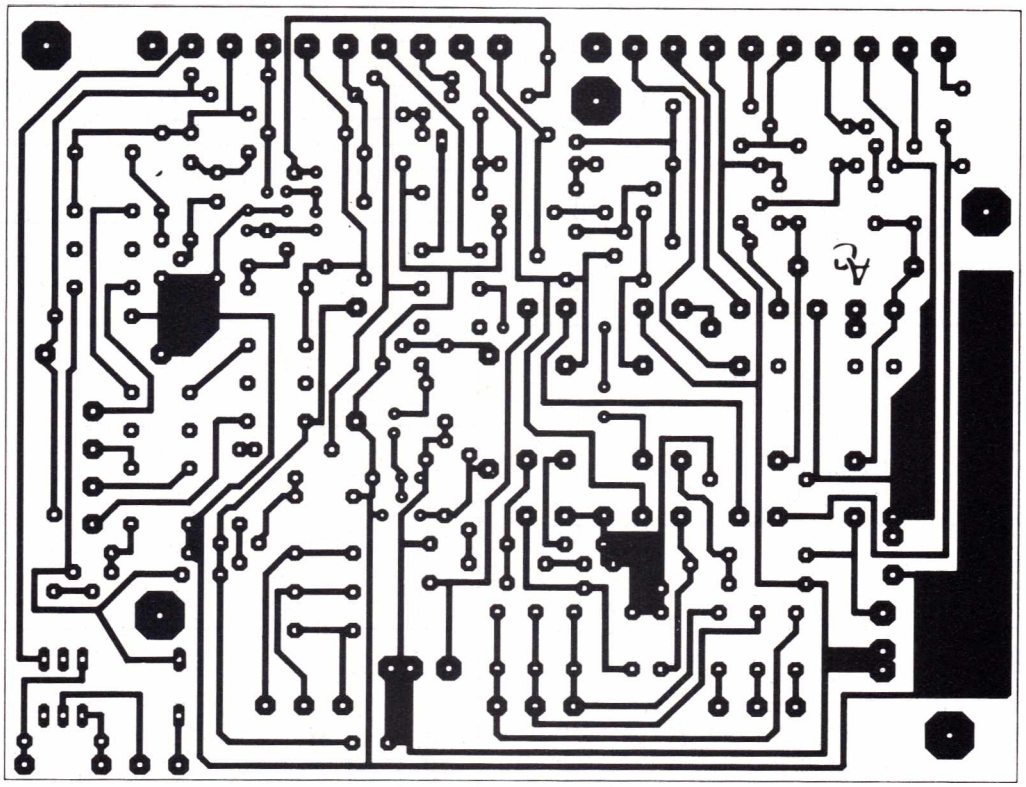


Figure 4 a

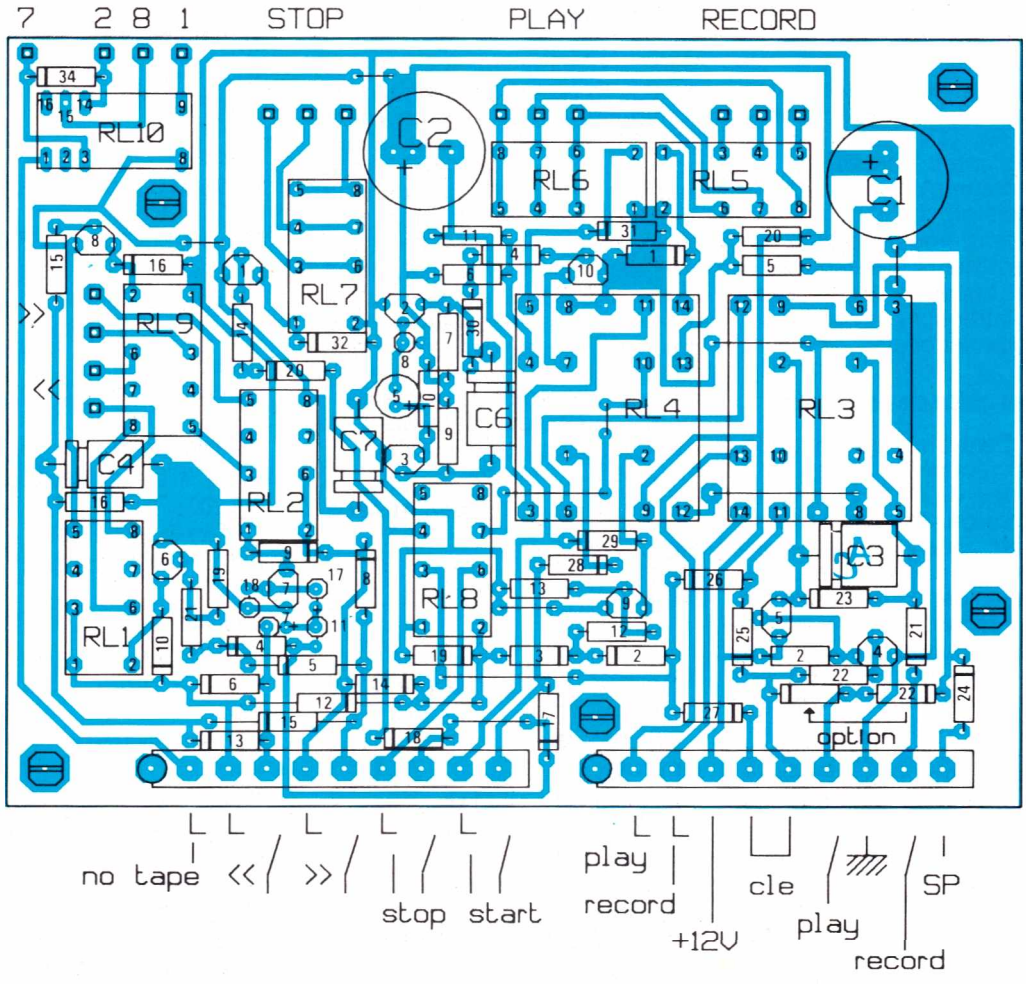


Figure 4 b

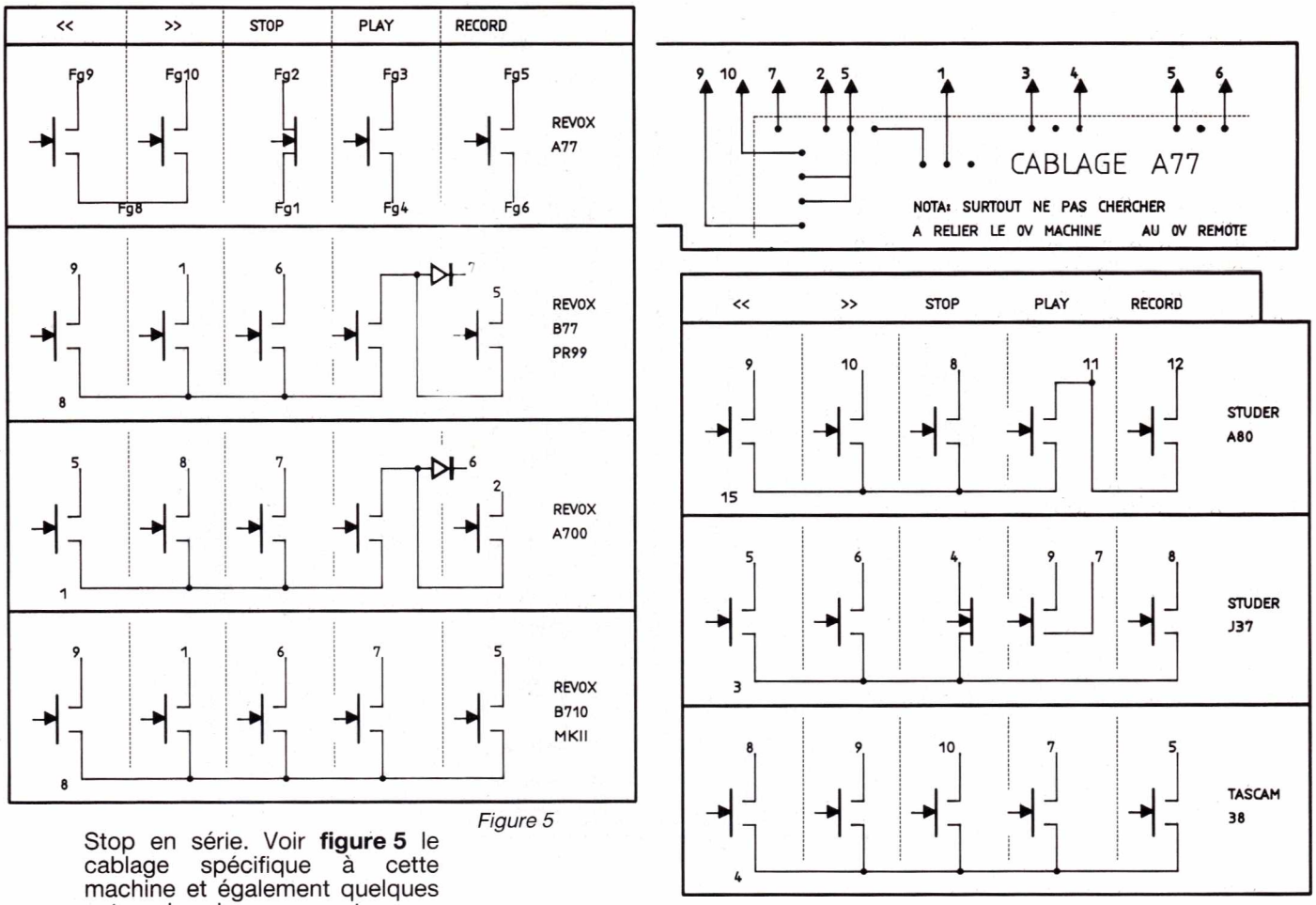


Figure 5

Stop en série. Voir **figure 5** le cablage spécifique à cette machine et également quelques autres brochages remote control. A vérifier toutefois soigneusement à partir de la documentation du constructeur.
Certains composants du schéma ne sont pas portés sur la carte. Il s'agit de R_3, LD_1, R_1 et D_{33}. Ils seront implantés à proximité des touches, comme nous le détaillerons le mois prochain.
En attendant, vous disposez de tous les éléments permettant de réaliser et tester ce circuit. Avec un peut d'attention, "ça doit marcher du premier coup".

Cadeau en guise de conclusion

Certains d'entre vous savent que l'on peut récupérer à bas prix des platines de A77 venant de laboratoires de langues. Le problème est que ces pauvres machines ont malheureusement été bricolées par un constructeur dont nous tairons le nom, et que toute l'électronique est à refaire (sauf la carte de régulation du moteur de cabestan). L'auteur ayant réimplanté un circuit imprimé de gestion des moteurs et une carte alim met ce travail à la disposition des lecteurs. Vous pourrez en obtenir les photocopies en envoyant à la rédaction une enveloppe timbrée à votre adresse (2,30 F suffisent), et derrière laquelle vous marquerez A77 AC afin de faciliter le travail du secrétariat. Voici l'adresse : Electronique Radio-Plans, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Nota : en réduisant la carte de gestion moteur au niveau des commutateurs, et en raccordant REMOTE, c'est un bon début pour construire une très belle machine "maison", car comme vous le constaterez le mois prochain, de bonnes surprises vous attendent encore. Au fait, si on utilise REMOTE comme commande implantée DANS une machine, avez-vous remarqué qu'une télécommande serait très facile à prévoir, et qu'on peut en mettre plusieurs en parallèle pour peu que l'on muscle le 12 V ?
A suivre !

Jean ALARY.

Nomenclature carte logique

Résistances

R_1 : 150 Ω 1 W
R_2, R_7, R_{10} et R_{22} : 4,7 kΩ
R_3, R_4, R_{12}, R_{17} et R_{21} : 1 kΩ
R_5 et R_{11} : 6,8 kΩ
R_6 et R_{20} : 22 Ω
R_8 et R_9 : 47 kΩ
R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{18} et R_{19} : 10 kΩ
R_{16} : 15 kΩ

Transistors

$TR_{1/2/3/4/5/8/10}$: BC547
$TR_{6/7/9}$: BC557

Relais

$RL_{1/2/5/6/7/8/9}$: MR62 12 V
$RL_{3/4}$: NF4 12 V
RL_{10} : HB2 DC24

Divers

MFOM 9 points (2)
Cosses : 17
Entretoises 10 mm : 5

Condensateurs

C_1, C_2 : 470 µF 25 V vertical
C_3 : 100 µF 25 V
C_4, C_6 et C_7 : 10 µF 63 V
C_5 : 10 µF 50 V vertical

Diodes

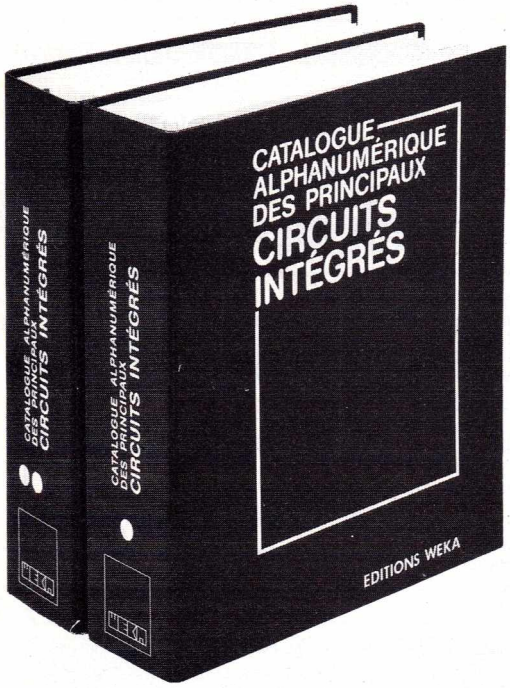
D_1 à D_{34} : 1N4004

Led

LD_1 : led 5 mm rouge

Inters

$I_{1/2/3/4/6/9}$: Poussoirs fugitifs rectangulaires
I_5 : Un inverseur sans commun lumineux 12 V 20 mA.
I_7 : Idem mais tenu et 2 inverseurs
I_8 : Inter à clé, 2 inverseurs



CATALOGUE ALPHANUMÉRIQUE DES PRINCIPAUX CIRCUITS INTÉGRÉS INDISPENSABLE A LA MISE EN ŒUVRE DES CIRCUITS INTÉGRÉS

- **Le premier et le seul databook en français**
- **Recherches facilitées grâce à un double classement, par numéro et par fonction**

DE L'AUDIOVISUEL A L'INFORMATIQUE

Vous devez concevoir ou réparer un système de contrôle, de régulation, une télécommande, des capteurs, des automatismes... Maintenant, vous disposez d'un ouvrage **en français**, rassemblant des données pour mettre en œuvre des centaines de circuits intégrés : "**le Catalogue Alphanumérique des principaux Circuits Intégrés**".

Grâce à son classement par fonction, il vous permet de sélectionner sans risque d'erreur les composants les mieux adaptés à vos travaux. Et si pour remplacer un circuit défectueux, vous n'avez que son numéro d'identification, il vous suffit de vous y reporter. Le "Catalogue" vous donne immédiatement sa fonction et ses fabricants.

DES SCHÉMAS D'APPLICATIONS ET DE CONNEXIONS

Largement illustré, le "Catalogue" vous offre de nombreux tableaux, courbes et **schémas de brochages**. Des schémas d'applications détaillés vous guident tout au long de la mise en œuvre de vos circuits. Vous visualisez parfaitement vos montages. Vous avez des informations pour travailler vite et bien sur les circuits intégrés.

TOUTES LES DONNÉES SOUS LA MAIN

- Domaines d'application
- Brochage
- Schéma interne et schéma de principe
- Caractéristiques électriques
- Symboles logiques normalisés
- Fonctions particulières
- Equivalences
- Fabricants
- Etc.

UNE PROGRAMMATION TRÈS FACILE

Programmer une mémoire, un circuit de communication, un processeur graphique... Pas de problème ! Les micro-processeurs Intel, Motorola, Zilog ? Ils sont tous décrits, avec leurs caractéristiques électriques et leurs **instructions de programmation**. Pour tous les circuits d'ordinateurs, il vous fournit des cartes de référence de commande. Cartonnées et détachables, elles facilitent d'autant votre programmation.

UN OUVRAGE EN PERMANENCE A LA POINTE DE LA TECHNIQUE

Présenté sous deux classeurs à feuillets mobiles, le "Catalogue" évolue avec la technologie. Grâce à son service de compléments, il vous informera régulièrement de l'actualité : nouveaux circuits, caractéristiques, schémas... Pour recevoir par retour de courrier cet ouvrage indispensable, renvoyez simplement le bon ci-dessous. Postez-le aujourd'hui même !

EXTRAITS DU SOMMAIRE

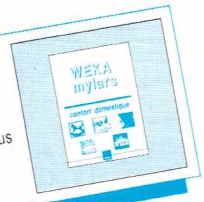
Circuits numériques • C.I. logiques de type TTL,-C-MOS série 4000 • **Circuits d'ordinateurs et périphériques** • **C.I. linéaires** • Amplificateurs opérationnels • Détecteurs de température et de pression • Régulateurs • Contrôleurs pour moteurs • Circuits de commutation de réseau • Transducteurs • Générateurs de fonctions • **C.I. de traitement et de conversion de données** • **C.I. spéciaux** • **Etc.**

VOTRE CADEAU

CETTE POCHETTE DE 5 MYLARS "CONFORT DOMESTIQUE"

Ces mylars vous resteront acquis même si vous renvoyez votre ouvrage après examen.

Offre valable jusqu'au 25.06.1991



Éditions WEKA
82, rue Curial - 75935 Paris cedex 19
Tél. : (1) 40 37 01 00
Télex : 210 504 F
Fax : (1) 40 37 02 17

Éditions WEKA - SARL au capital de 2 400 000 F - RC Paris B 316 224 617

VOTRE GARANTIE "Satisfait ou remboursé"

Si, au vu de cet ouvrage, vous estimiez qu'il ne correspond pas totalement à votre attente, il vous suffirait de le renvoyer dans son emballage d'origine sous 15 jours pour être remboursé. Même dans ce cas, vous garderez votre cadeau et vous bénéficierez de la même garantie pour les envois de compléments.

BON DE COMMANDE

ERP 05/91

à renvoyer avec votre règlement sous enveloppe sans timbrer à : Éditions WEKA, Libre Réponse n°5, 75941 Paris cedex 19

Oui, envoyez-moi avec mon cadeau gratuit, (une pochette de mylars) : "**Le Catalogue Alphanumérique des principaux Circuits Intégrés**".

Je choisis mon option :

OPTION A ❑ **L'ESSENTIEL** : l'ouvrage de base tel que présenté ci-dessus, soit 2 grands classeurs à feuillets mobiles de 1 588 pages, format 21 x 29,7 cm, au prix total de 650 F TTC* franco. (Réf. 7 100).

OPTION B ❑ **L'ENCYCLOPEDIE** : l'ouvrage de base et 34 compléments, déjà parus, 7 volumes, 5 504 pages, 21 x 29,7 cm, au prix total de 2.255 F TTC* franco. (Réf. 7 150).

❑ Envoi par avion : + 110 F par titre

ET EN PLUS LE SERVICE DE COMPLEMENTS WEKA

Quelle que soit l'option choisie, j'ai bien noté que cet ouvrage est enrichi, (à partir du 35e complément à paraître) tous les deux mois environ, par des compléments de 150 pages au prix de 332 F TTC* franco le complément.

Je pourrai interrompre ce service sur simple demande écrite et bien évidemment, je bénéficie de la garantie WEKA.

Je joins mon règlement de F TTC par :
❑ Chèque bancaire ❑ CCP à l'ordre des Éditions WEKA.

* Offre valable jusqu'au 20.06.91 - Prix révisables en fonction de l'évolution des tarifs de nos propres fournisseurs

Nom : .....

Prénom : .....

Société : .....

Adresse : .....

C.P. : Ville : .....

Date : .....

Signature :

151704

Applications et Logiciels pour PC et Compatibles :

Disponible sur **PARIS**

MONTPARNASSE
ELECTROME COMPOKIT
221, bld. Raspail
75014 PARIS
FAX : (1) 43.21.38.32
(1)43.35.41.41

PAU
ELECTROME
4, rue Pasteur
64000 PAU
FAX : 59.30.06.73
59.30.05.23

BORDEAUX
ELECTROME
17, rue Fondaudège
33000 BORDEAUX
FAX : 56.50.67.39
56.52.14.18

Ne laissez plus votre PC dormir à la maison !

Spécial PC AT-XT

AIDEZ LE A DECOUVRIR LE MONDE EXTERIEUR GRÂCE AU

Dossier PC et ROBOTIQUE ET SA DISQUETTE DE LOGICIEL

20 applications décrites

AU SOMMAIRE

- 1 Une INTERFACE 8 sorties
- 2 Une CARTE 24 d'entrées/sorties
- 3 Une commande de RELAIS par le micro
- 4 Une commande de LEDs par le micro
- 5 Une commande d'AFFICHEURS 7 ségments par le micro
- 6 Une commande de TRIAC par le micro
- 7 Une ANIMATION LUMINEUSE à 8 LEDs
- 8 Un CLAVIER 10 touches + Correction
- 9 Une CARTE 4 entrées / 4 sorties à relais avec niveau de déclenchement des entrées réglables
- 10 Un ARROSAGE intelligent
- 11 Un TIMER programmable sur un mois avec 4 sorties sur relais
- 12 Une commande de MOTEUR pas à pas
- 13 Un CHENILLARD 8 canaux multiprogramme
- 14 Une VISUALISATION de battement cardiaque
- 15 Un VOLTMETRE CONNECTABLE
- 16 Un OSCILLOSCOPE sur PC
- 17 Une COMMANDE de REMPLISSAGE automatique avec niveau max. et mini.
- 18 Une mise en route automatique de l'ordinateur par téléphone
- 19 Un SIMULATEUR de PRESENCE
- 20 Une GESTION d'ALARME
- 21 Un PROGRAMMATEUR de REPROM

20 réalisations décrites pas à pas avec exemple de LOGICIEL en BASIC, TURBO BASIC et ASSEMBLEUR

Le livre "DOSSIER PC et ROBOTIQUE" avec sa DISQUETTE (preciser dis-3 ou 5 pouces)
P.U. TTC **250,-**

L'INTERFACE INDISPENSABLE

CARTE INTERFACE PIAPC

24 ENTREES / 24 SORTIES
L'interface permettant de CONNECTER les applications du DOSSIER PC et ROBOTIQUE
P.U.TTC en kit **190,-**
Montée **350,-**

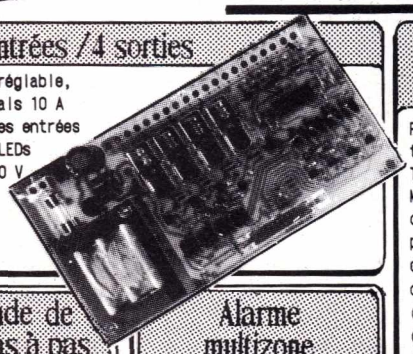
Les Kits DU DOSSIER PC ET ROBOTIQUE

SE CONNECTENT SUR L'INTERFACE PIAPC

DEMANDEZ DOCUMENTATION DETAILLEE
sur l'application de votre choix
(JOINDRE 5 TIMBRES A 2,30 F)

Preciser type de disquette

Carte 4 entrées / 4 sorties

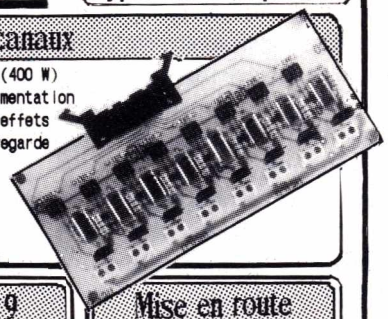


Entrées Niveau réglable,
Sorties sur relais 10 A
Visualisation des entrées et sorties par LEDs
Alimentation 220 V
P.U.TTC en kit
350,-
Montée
490,-

Programmateur REPROM

PROGRAMMATEUR REPROM tout type de 2764 à 27512
Test de virginitée - Copie Modification - Translation de zone - Sauvegarde de vos programmes pour utilisation ou modification - Entrée des données en décimal (0 à 255) en hexadécimal (0 à FF) ou en binaire (0 ou 1)
Alimentation en 220 V
P.U.TTC en kit .. **850,-**
Monté **1050,-**

Chenillard 8 canaux



CHENILLARD 8 CANAUX (400 W)
Multiprogramme - Alimentation en 220 V - Tous les effets programmables - Sauvegarde de vos animations
P.U.TTC en kit
320,-
Monté
450,-

Commande de moteur pas à pas

avec le moteur
Initiation à la programmation du moteur - Alimentation 12 V
La carte + le moteur
P.U.TTC en kit .. **150,-**
Montée **220,-**

Alarme multizone

avec 4 sorties RELAIS - Clavier numérique pour portier codé
Alimentation 12 V ou 220 V
P.U.TTC en kit .. **520,-**
Montée **710,-**

PRIX TTC

Clavier 0 à 9 + C

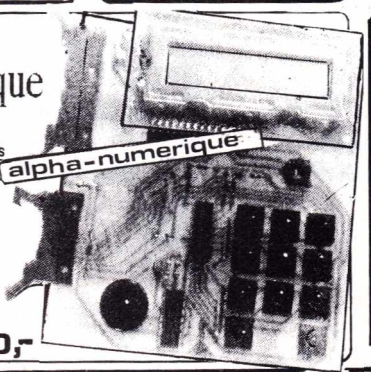
CLAVIER 0 à 9 avec touche CORRECTION et buzzer
Alimentation par l'ordinateur

P.U.TTC en kit .. **150,-**
Monté **220,-**

Mise en route automatique

de l'ordinateur et d'un programme par TELEPHONE avec AUTO ARRET de l'ordinateur en fin de programme
P.U.TTC en kit .. **250,-**
Montée **350,-**

Portier électronique



Avec un clavier numérique 10 touches et un bloc de 32 caractères d'affichage à cristaux liquides. Avec exemples d'application en PORTIER INTELLIGENT, en SAISIE d'ARTICLES, etc. et sa disquette 3 ou 5 pouces (preciser à la commande
PRIX UNITAIRE TTC **590,-**

Le PC au LABO

- LOGICIEL
- CARTE INTERFACE
- VOLTMETRE CONNECTABLE

à affichage digital

ENREGISTREUR

- Enrégistrement de données en tension de 1 mV à S9,9 V / DC avec un intervalle de temps programmable de 30 mS à 10 min. entre chaque mesure.
- Enrégistrement jusqu'à 1000 mesures de suite avec restitution sous forme de listing ou de courbe.
- Sauvegarde des mesures sur disquette ou disque dur
- Possibilité de superposer plusieurs courbes à la fois.
- Démarrage des mesures par le programme
- Surveillance par le programme de MINI et de MAXI sur la mesure pouvant commander une sortie (RELAIS 5 A)

LOGICIEL + INTERFACE
+ VOLTMETRE CONNECTABLE avec 2 sorties sur relais
P.U. **HT** **2000,- F** 2372,-F/TTC

LASER 3mW

LA-53

PUISSANCE : 3 mW
LONGUEUR D'ONDE : 670 nm
RAYONNEMENT : ROUGE VIF
COLLIMATE : LENTILLE AMOVIBLE

MODULABLE : FAISCEAU MODULABLE PAR GENERATEUR EXTERIEUR JUSQU'A 500 KHz

ALIMENTATION : 9 à 12V

FAIBLE CONSOMMATION PERMETTANT UNE ALIMENTATION EVENTUELLE PAR PILE 9 V
FAIBLE ENCOMBREMENT PERMETTANT UN TRANSPORT AISE

DIMENSIONS
LARGEUR: 110 mm
HAUTEUR: 45 mm
PROFOND: 120 mm
POIDS: 250 gr.

Doc. sur demande
P.U.TTC
monté: **1050,-**

Désire recevoir CATALOGUE GENERAL ELECTROME • JOINDRE 8 TIMBRES A 2,30F OU 18,40F (CHEQUE)

MONSIEUR
MADAME

ADRESSE

VILLE

PROFESSEUR DE
☐ TECHNOLOGIE
☐ PHYSIQUE
☐ ECOLE
☐ COLLEGE
☐ LYCEE
☐ INDUSTRIE
☐ PARTICULIER

COMMANDES PAR CORRESPONDANCE

- Joignez à votre commande un chèque du montant total des articles en ajoutant
- 50,-F de FRAIS DE PORT
- adressé à ELECTROME 17, rue Fondaudège 33000 BORDEAUX / FRANCE

CACHET ETABLISSEMENT / SOCIETE

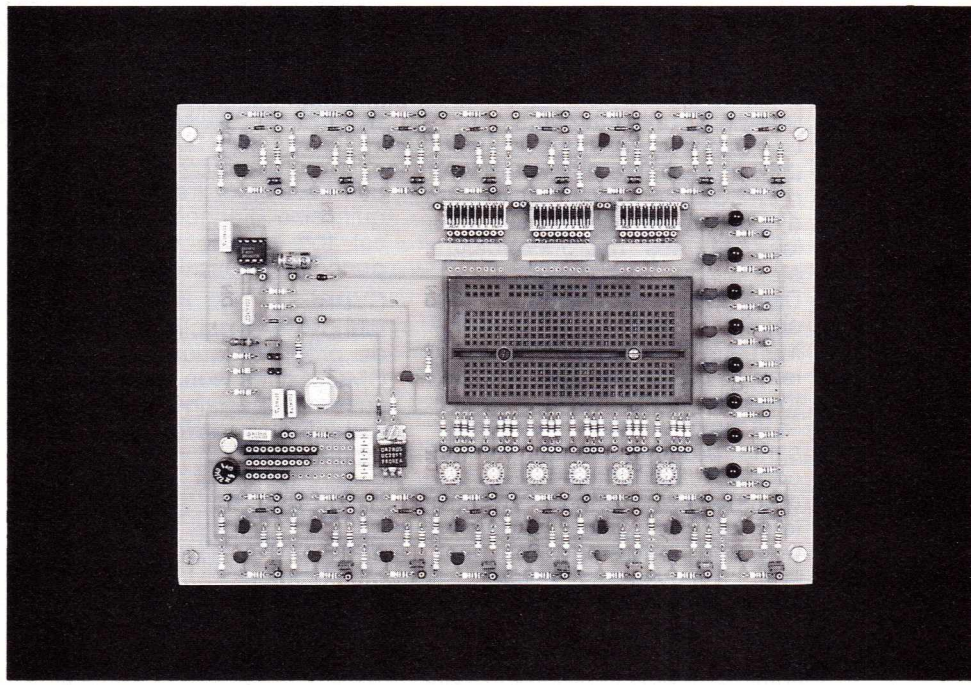
ERP 05/91

RP41

À DÉCOUPER ET À RENVOYER À : ELECTROME · 17, RUE FONDAUDÈGE · 33000 BORDEAUX

Une carte de développement pour composants programmables

Qu'il s'agisse de mémoires, de réseaux logiques, ou de microcontrôleurs, les composants programmables font maintenant partie de la vie courante de l'électronicien moderne. Il ne fait aucun doute que le moyen le plus efficace de les mettre en œuvre consiste à employer un programmateur adaptable à un PC, et quelques-uns des puissants logiciels développés à cet effet. Tout le monde ne dispose cependant pas d'un micro-ordinateur ! D'ailleurs, pour des besoins occasionnels ou pour une simple initiation, il ne saurait être question d'investir dans un coûteux système de développement...

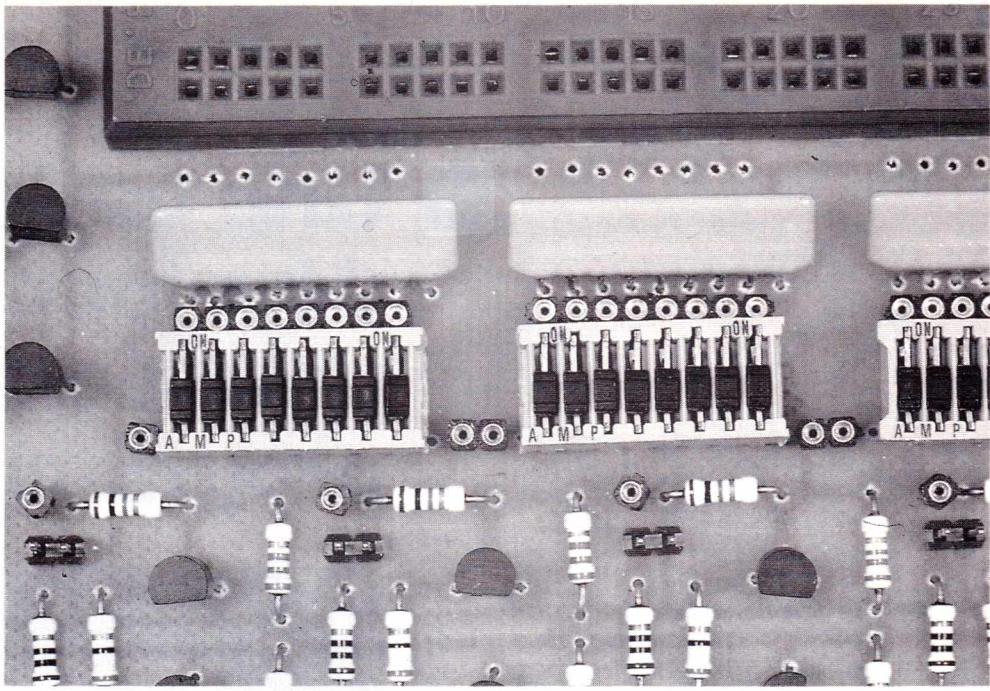


La réalisation que nous vous proposons ici permet, à moindres frais, de mettre en œuvre "sur table" la plupart des composants programmables : EPROM, PAL, microcontrôleurs, et même cartes à puce ! A condition de ne pas lui demander la rapidité et la souplesse de la solution informatique, elle pourra vous rendre de fiers services.

LES PRINCIPAUX COMPOSANTS PROGRAMMABLES :

Les plus courants des composants programmables sont à l'évidence les mémoires EPROM : les prix diminuant et les capacités augmentant, on en trouve dans un nombre toujours croissant de montages : systèmes à microprocesseur, bien sûr, mais aussi simples chenillards, séquenceurs, synthétiseurs de son, etc.
Effaçables aux ultraviolets ou programmables une seule fois (versions OTP en boîtier plastique économique), elles sont autant appréciées au stade du développement qu'en production de série.
Les microcontrôleurs à EPROM incorporée facilitent considérablement la conception des petits systèmes à microprocesseur autour d'un unique boîtier regroupant unité centrale, mémoires, et ports d'entrées - sorties. Les réseaux logiques programmables (PLD, EPLD, PAL, GAL, etc.) permettent au développeur de produire lui-même ses propres circuits logiques spécifiques, dont le contenu peut être rendu impénétrable aux indiscrets. Nous leurs avons déjà consacré plusieurs articles qui ont suscité un vif intérêt.
Enfin, les cartes à puce partent à la conquête de toujours davantage d'applications dans de multiples domaines : il est grand temps de s'y intéresser de près !
Bien entendu, la programmation de ces différentes familles de composants fait appel à des procédures extrêmement diverses : si un PAL bipolaire n'a rien de

commun avec une EPROM, des différences très sensibles ne sont pas rares non plus entre composants d'une même famille selon leur marque et/ou leur référence.
Les programmateurs "universels" du commerce doivent donc faire preuve d'une extrême souplesse d'adaptation : chaque broche de leur support est généralement entièrement configurable par logiciel, à partir d'une volumineuse base de données gérée par le PC.
La plupart du temps, des disquettes de mise à jour sont éditées lorsqu'il faut prendre en considération les nouveaux composants qui apparaissent régulièrement sur le marché.
Une autre approche consiste à utiliser un simple programmateur d'EPROM, et à lui ajouter autant d'adaptateurs qu'il le faut : pour les PAL, les microcontrôleurs, etc.
Dans les deux cas, c'est très cher...
Même si cela peut se révéler fort lent et assez fastidieux, il reste toujours possible de programmer "à la main" la plupart des composants programmables dont on connait "l'algorithme de programmation" : entendons par là le détail des signaux à appliquer pour programmer le composant.
Pour ce qui est des EPROM, ces informations sont disponibles dans le premier "data book" venu : pour chaque modèle, il suffit de relever le brochage (normalisé), la valeur de la tension de programmation Vpp (de l'ordre de 12 à 25 V), et la durée des impulsions d'écriture (en général 10 ou 50 ms).
Les algorithmes "rapides", très appréciés en production de série, compliquent inutilement les choses en cas de programmation manuelle : on les ignorera donc purement et simplement, en appliquant systématiquement la durée maximum admissible.
Au niveau des microcontrôleurs, il existe pratiquement autant de procédures que de références : depuis le 68705 qui se programme tout seul à partir d'une EPROM "modèle", jusqu'au 87C51 qui rend l'âme si on tente de le programmer comme son cousin 8751 !
La plupart du temps, d'ailleurs, le microntrôleur à programmer doit être équipé de son quartz d'horloge, utilisé pour cadencer des transferts internes de données.
La situation est encore plus complexe en ce qui concerne les réseaux programmables : à part l'algorithme de programmation



des PAL bipolaires, vieux d'une quinzaine d'années au moins, il est fort difficile d'accéder aux données nécessaires.

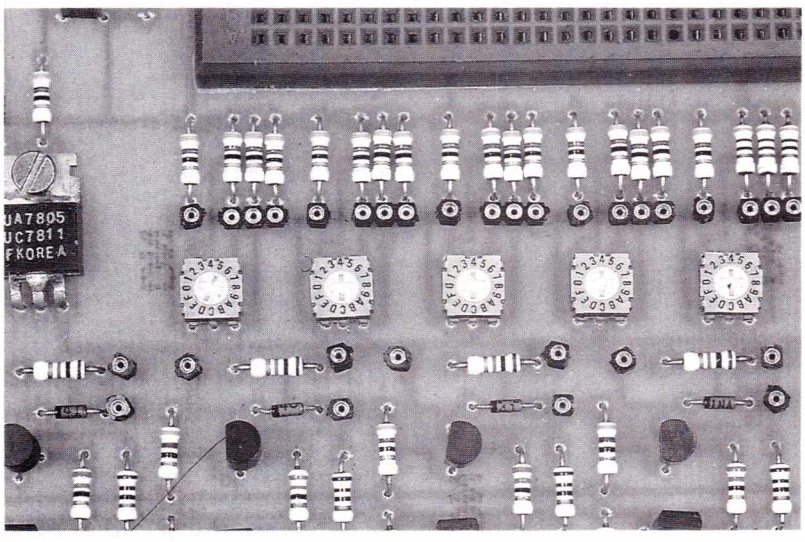
CYPRESS est l'un des rares fabricants à publier l'algorithme de programmation de ses PAL CMOS dans son data-book, et encore : certaines références restent curieusement auréolées de mystère...

TEXAS INSTRUMENT fournit sur demande les algorithmes de programmation de ses principaux produits, mais il faut s'attendre à devoir insister ! Chez les autres fabricants, on réserve plutôt ces précieux renseignements à quelques constructeurs de programmateurs dûment "agréés", ou bien on impose carrément l'usage d'un programmateur spécialisé : l'explication officielle est que l'on tient à maîtriser les conditions de programmation de façon à pouvoir garantir la meilleure fiabilité possible.

Dans la pratique, nous avons pourtant pu constater qu'au stade du développement en laboratoire, on pouvait se permettre de prendre d'assez larges libertés avec les tolérances très strictes dont sont assortis les algorithmes...
De là à imaginer que les véritables raisons relèvent plutôt du commerce que de la technique, il n'y a qu'un pas !
En tout état de cause, il est parfaitement envisageable de programmer à la main un éventail déjà intéressant de composants : EPROM, PROM à fusibles, PAL bipolaires, certaines marques de PAL CMOS, et de nombreux microcontrôleurs.

UNE "BOÎTE À OUTILS" UNIVERSELLE :

Au fil des pages des data books, il apparaît que de nombreux points communs existent entre des algorithmes de programmation à première vue complètement dissemblables : bien sûr, les brochages varient considérablement, mais tout se ramène souvent à un bus d'adresses, un



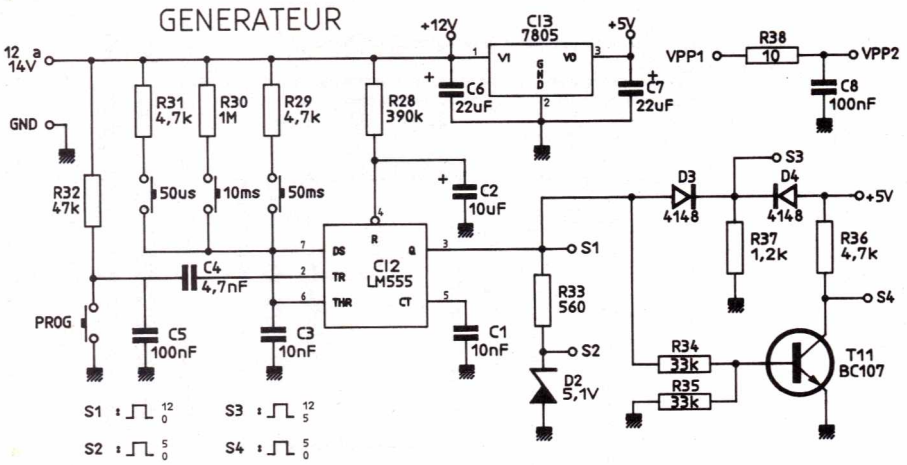


Figure 1

bus de données, et un générateur d'impulsions calibrées.

Les différences essentielles portent sur les niveaux de tension, sur les courants mis en jeu, et sur les durées des impulsions qui peuvent se situer entre quelques microsecondes et plusieurs dizaines de millisecondes.

Notre carte de développement se compose donc d'un support universel (batterie de barrettes sécables "tulipe" ou mieux plaquette de connexion sans soudure), et d'un certain nombre de circuits capables de produire des signaux aussi variés qu'il le faut.

Le schéma de la **figure 1** montre comment un simple 555 associé à quelques composants simples permet de produire des impulsions de programmation adaptées à la plupart des cas : 50 µs, 10 ms, et 50 ms pour la durée (rien n'empêche d'ailleurs de modifier ces valeurs selon les besoins), et différentes combinaisons de polarités et de niveaux.

A la **figure 2**, nous découvrons un "driver" universel dont il faudra un exemplaire pour chaque broche du composant à programmer nécessitant des signaux complexes : grâce à plusieurs entrées et à une résistance commutable, on peut lui demander à peu près n'importe quoi.

Le schéma de la **figure 3** indique quant à lui comment piloter des diodes LED à partir des niveaux logiques que délivre le composant en mode "lecture" ou "vérification" : rien que de très classique !

Enfin, la **figure 4** explique comment monter des codeurs hexadécimaux miniatures et des interrupteurs DIL pour commander les bus de données et d'adresses : les codeurs hexa fournissent uniquement des niveaux 0-5 V, tandis que les dipswitches peuvent être alimentés en 5 V, en 12 V, ou par des sorties du générateur d'impulsions.

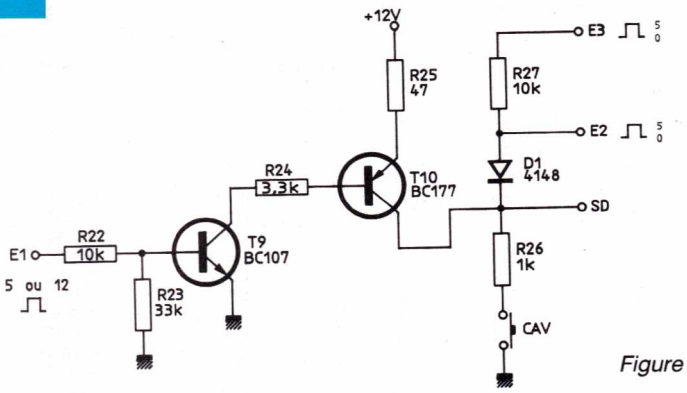


Figure 2

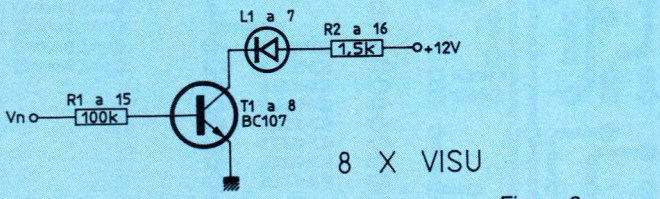


Figure 3

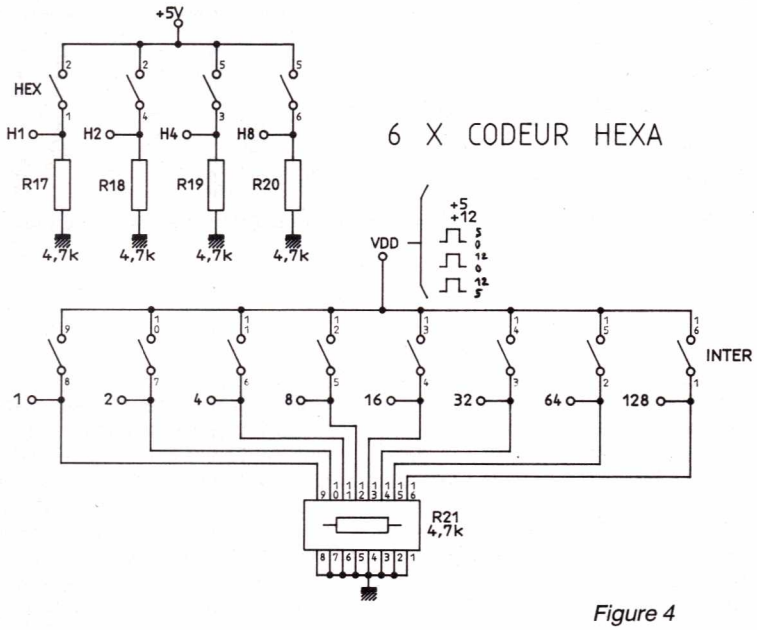


Figure 4

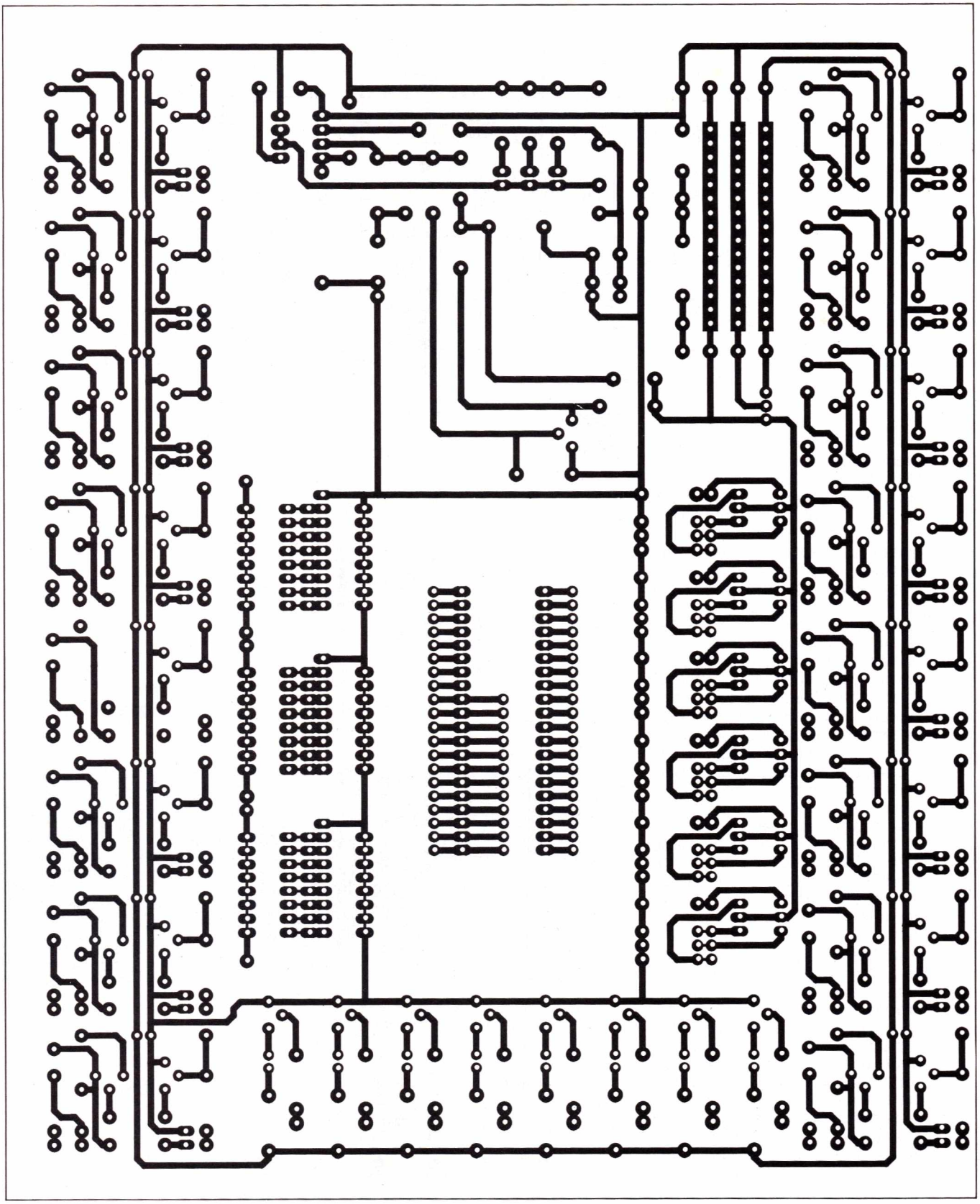


Figure 5

Le grand circuit imprimé de la **figure 5** est prévu pour accueillir, selon l'implantation de la **figure 6**, 16 drivers, 8 voyants "VISU", 6 codeurs hexa (soit 24 lignes d'adresses et/ou de données), et 3 dipswitches à 8 circuits (soit 24 lignes multi-usages), plus un générateur et quelques composants en rapport avec les alimentations : le + 5 V est dérivé d'un + 12 V externe, qui pourra être augmenté jusqu'à 15 V selon les besoins. Au-delà, une alimentation Vpp extérieure pourra être ajoutée, pour laquelle est prévu un filtre RC 10Ω/0,1μF. Tous les accès à ces différents circuits sont prévus au moyen de contacts "tulipe" extraits de barrettes sécables : pour chaque opération de programmation, on devra donc réaliser une interconnexion à l'aide de cordons obtenus en dénudant sur 4 mm les deux extrémités de fils de cablage rigides de 6/10 : pour-

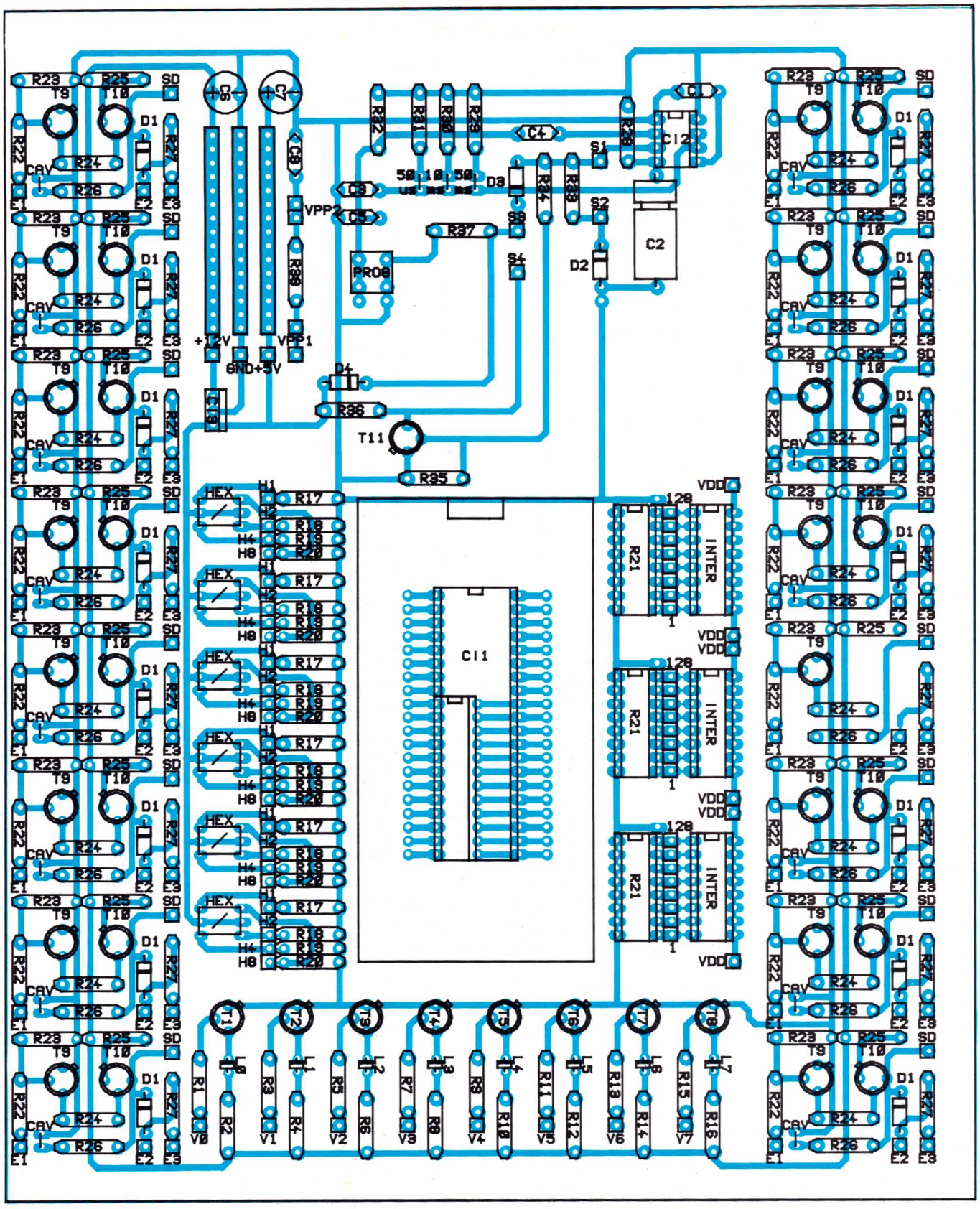


Figure 6

rait-on imaginer plus simple et plus économique ?
Bien entendu, les variantes possibles sont innombrables, et il en existe même souvent plusieurs capables de résoudre un même problème : il faudra en principe respecter au mieux les consignes du fabricant du circuit à programmer, mais il n'est pas interdit de tenter quelques entorses simplificatrices...
A condition de ne pas craindre de détruire quelques échantillons, on peut même tenter de découvrir un algorithme que tel ou tel fabricant refuse de révéler : ce n'est parfois pas bien sorcier mais toujours passionnant !

QUELQUES EXEMPLES PRATIQUES :

Nous ne nous étendrons pas sur la question des EPROM : les bus d'adresses et de données peuvent être commandés au choix par les codeurs hexa ou par les dipswitches, tandis qu'une seule broche nécessite une impulsion calibrée.
On devra tout de même se limiter à des programmations d'envergure raisonnable, compte tenu des capacités qu'atteignent facilement les EPROM courantes : tout de même 8 192 mots de 8 bits pour une 2764, par exemple !
En fait , la seule limitation de ce montage est la patience de l'utilisateur, qui peut se trouver mise à rude épreuve en cas d'erreur : l'effacement se fait en effet de façon globale, mais la programmation à raison d'un seule adresse à la fois...
Le problème est différent avec les PAL (du moins pour les références courantes), qui contiennent nettement moins d'adresses (256 mots de 8 bits pour un PALC 16R8, par exemple).
D'ailleurs, dans bien des cas, on ne programme qu'une faible proportion des fusibles disponibles : la programmation manuelle n'a alors rien d'un cauchemar !

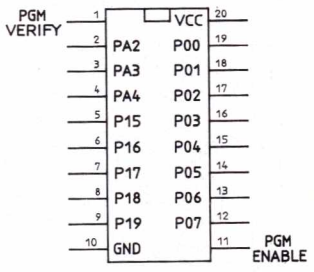
Les TICPAL 16XX Texas Instruments :

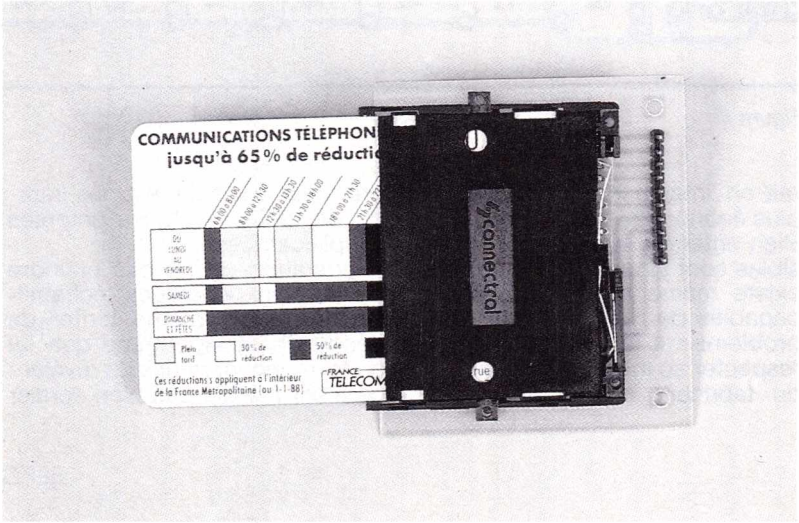
Ces versions CMOS des grands classiques que sont les PAL 16L8, 16R8, 16R4, 16R6 sont effaçables aux UV au même titre que les EPROM, du moins dans leurs versions présentées en boîtier céramique à fenêtre. Plusieurs autres marques proposent des produits directement concurrents, comme CYPRESS avec ses PALC 16XX bien connus de nos lecteurs.
Il est important de noter que les algorithmes de programmation diffèrent radicalement d'une marque à l'autre : la destruction du composant est à peu près certaine en cas de confusion !
La **figure 7** rassemble les données que fournit TEXAS INSTRUMENTS sur demande expresse, et qui permettent la programmation individuelle de chacun des 2 048 fusibles du réseau, selon la démarche suivante :
1) Sélectionner un terme d'entrée (entre 0 et 31) en appliquant un mot de 5 bits sur les lignes PI5 à PI9.
2) Sélectionner un groupe de 8 fusibles (termes de produit) en appliquant un mot de 3 bits sur

Input Line Number	Input Line Number–Address Pin States				
	PI9	PI8	PI7	PI6	PI5
0	L	L	L	L	L
1	L	L	L	L	H
2	L	L	L	H	L
3	L	L	L	H	H
4	L	L	H	L	L
5	L	L	H	L	H
6	L	L	H	H	L
7	L	L	H	H	H
8	L	H	L	L	L
9	L	H	L	L	H
10	L	H	L	H	L
11	L	H	L	H	H
12	L	H	H	L	L
13	L	H	H	L	H
14	L	H	H	H	L
15	L	H	H	H	H
16	H	L	L	L	L
17	H	L	L	L	H
18	H	L	L	H	L
19	H	L	L	H	H
20	H	L	H	L	L
21	H	L	H	L	H
22	H	L	H	H	L
23	H	L	H	H	H
24	H	H	L	L	L
25	H	H	L	L	H
26	H	H	L	H	L
27	H	H	L	H	H
28	H	H	H	L	L
29	H	H	H	L	H
30	H	H	H	H	L
31	H	H	H	H	H

PRODUCT TERM								Product Term Select Address Pin States		
								PA4	PA3	PA2
0	8	16	24	32	40	48	56	L	L	L
1	9	17	25	33	41	49	57	L	L	H
2	10	18	26	34	42	50	58	L	H	L
3	11	19	27	35	43	51	59	L	H	H
4	12	20	28	36	44	52	60	H	L	L
5	13	21	29	37	45	53	61	H	L	H
6	14	22	30	38	46	54	62	H	H	L
7	15	23	31	39	47	55	63	H	H	H
P00	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	L = V_{IL} H = V_{IH}		
Programming Access and Verify Pin										

Figure 7





les lignes PA2 à PA4.
3) Appliquer Vpp (13 V) à la broche 11 (PGM ENABLE).
4) Programmer les "fusibles" voulus, un seul à la fois, en appliquant Vcc (5 V) à la broche POn correspondante, toutes les autres rejoignant la masse à travers 1 kΩ. La durée de cette impulsion doit être suffisante pour programmer le fusible, avec un maximum d'environ 100 ms.
5) Ramener PGM ENABLE à la masse.
En principe, on applique des impulsions d'une milliseconde, à concurrence de 25, jusqu'à ce que le fusible soit effectivement programmé, et on complète par une impulsion longue de trois fois la durée atteinte. Il faut donc procéder à une lecture de contrôle, de la façon suivante :
1) Appliquer Vpp (13 V) à la broche 1 (PGM VFY).
2) Lire l'état du fusible sur la broche POn ayant servi à le programmer, toujours reliée à la masse à travers 1 kΩ : un niveau bas indique un fusible programmé, un niveau haut un fusible intact.
3) Ramener PGM VFY à la masse.
Notre carte permet de mettre en application cet algorithme en n'utilisant qu'une petite partie de ses ressources : la **figure 8** résume l'interconnexion à effectuer pour cela.
Il est commode d'appliquer coup sur coup deux impulsions de 50 ms, quitte à négliger l'étape de vérification : il est plus rapide de procéder à une lecture d'ensemble à la fin de la programmation.
Une fois la programmation achevée, il est possible d'inhiber toute lecture, et donc de protéger le "schéma", en portant les broches 1 et 11 à Vpp pendant 75ms tandis que broches 7 et 9 sont à + 5 V, la broche 8 à la masse, et les broches 12 à 19 à la masse à travers 1 kΩ.
On appele cette manœuvre la programmation du fusible (ou bit) de sécurité. Bien entendu, notre carte permet de l'exécuter malgré que cela ne soit guère souhaitable en phase de développement.

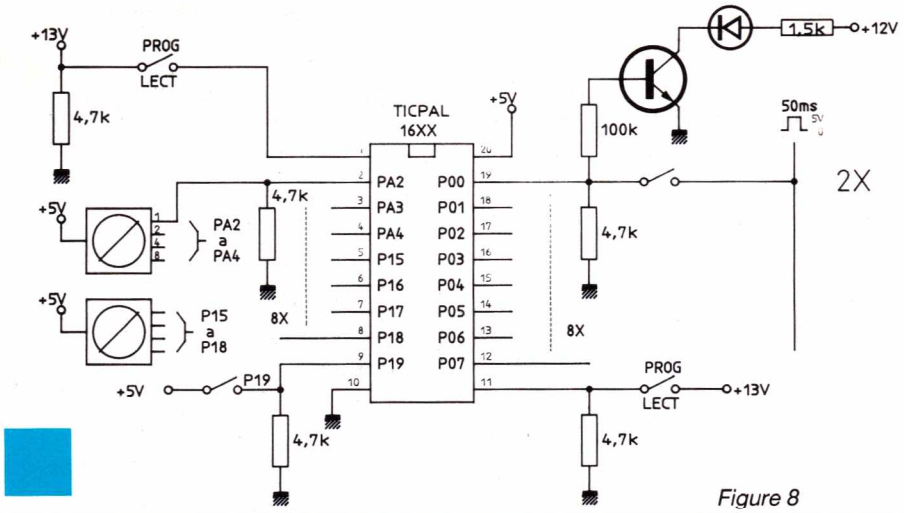


Figure 8

Les PAL 16XX bipolaires :

Ces composants très répandus existent chez de nombreux fabricants, et notamment chez TEXAS sous la référence TIBPAL 16XX.
Utilisant une technologie à véritables fusibles, ils ne sont pas reprogrammables et nécessitent des courants de programmation plus importants.
Leur algorithme de programmation est totalement différent de celui des versions CMOS, comme en témoigne la **figure 9** :
Tout d'abord, le brochage diffère selon que l'on s'occupe des termes de produit 0 à 31 ou 32 à 63!
Ensuite, les niveaux logiques utilisés sont au nombre de quatre :
– L niveau bas 0 V
– H niveau haut + 5 V
– HH niveau haut + 12 V
– Z niveau "haute impédance" : + 5 V à travers 10 kΩ
Moyennant quoi, la procédure à appliquer est la suivante :

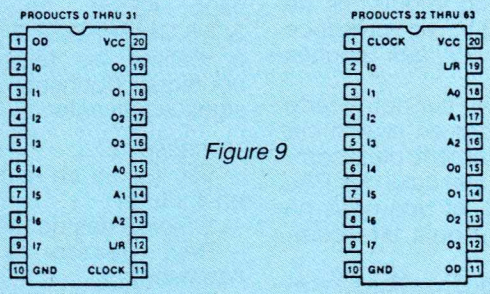


Figure 9

Input Line Number	Pin Identification								
	I_7	I_6	I_5	I_4	I_3	I_2	I_1	I_0	L/R
0	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	L	Z
1	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	H	Z
2	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	L	HH
3	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	H	HH
4	HH	HH	HH	HH	HH	HH	L	HH	Z
5	HH	HH	HH	HH	HH	HH	H	HH	Z
6	HH	HH	HH	HH	HH	HH	L	HH	HH
7	HH	HH	HH	HH	HH	HH	H	HH	HH
8	HH	HH	HH	HH	HH	L	HH	HH	Z
9	HH	HH	HH	HH	HH	H	HH	HH	Z
10	HH	HH	HH	HH	HH	L	HH	HH	HH
11	HH	HH	HH	HH	HH	H	HH	HH	HH
12	HH	HH	HH	HH	L	HH	HH	HH	Z
13	HH	HH	HH	HH	H	HH	HH	HH	Z
14	HH	HH	HH	HH	L	HH	HH	HH	HH
15	HH	HH	HH	HH	H	HH	HH	HH	HH
16	HH	HH	HH	L	HH	HH	HH	HH	Z
17	HH	HH	HH	H	HH	HH	HH	HH	Z
18	HH	HH	HH	L	HH	HH	HH	HH	HH
19	HH	HH	HH	H	HH	HH	HH	HH	HH
20	HH	HH	L	HH	HH	HH	HH	HH	Z
21	HH	HH	H	HH	HH	HH	HH	HH	Z
22	HH	HH	L	HH	HH	HH	HH	HH	HH
23	HH	HH	H	HH	HH	HH	HH	HH	HH
24	HH	L	HH	HH	HH	HH	HH	HH	Z
25	HH	H	HH	HH	HH	HH	HH	HH	Z
26	HH	L	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH
27	HH	H	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH
28	L	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	Z
29	H	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	Z
30	L	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH
31	H	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH

Product Line Number	Pin Identification						
	O_3	O_2	O_1	O_0	A_2	A_1	A_0
0,32	Z	Z	Z	HH	Z	Z	Z
1,33	Z	Z	Z	HH	Z	Z	HH
2,34	Z	Z	Z	HH	Z	HH	Z
3,35	Z	Z	Z	HH	Z	HH	HH
4,36	Z	Z	Z	HH	HH	Z	Z
5,37	Z	Z	Z	HH	HH	Z	HH
6,38	Z	Z	Z	HH	HH	HH	Z
7,39	Z	Z	Z	HH	HH	HH	HH
8,40	Z	Z	HH	Z	Z	Z	Z
9,41	Z	Z	HH	Z	Z	Z	HH
10,42	Z	Z	HH	Z	Z	HH	Z
11,43	Z	Z	HH	Z	Z	HH	HH
12,44	Z	Z	HH	Z	HH	Z	Z
13,45	Z	Z	HH	Z	HH	Z	HH
14,46	Z	Z	HH	Z	HH	HH	Z
15,47	Z	Z	HH	Z	HH	HH	HH
16,48	Z	HH	Z	Z	Z	Z	Z
17,49	Z	HH	Z	Z	Z	Z	HH
18,50	Z	HH	Z	Z	Z	HH	Z
19,51	Z	HH	Z	Z	Z	HH	HH
20,52	Z	HH	Z	Z	HH	Z	Z
21,53	Z	HH	Z	Z	HH	Z	HH
22,54	Z	HH	Z	Z	HH	HH	Z
23,55	Z	HH	Z	Z	HH	HH	HH
24,56	HH	Z	Z	Z	Z	Z	Z
25,57	HH	Z	Z	Z	Z	Z	HH
26,58	HH	Z	Z	Z	Z	HH	Z
27,59	HH	Z	Z	Z	Z	HH	HH
28,60	HH	Z	Z	Z	HH	Z	Z
29,61	HH	Z	Z	Z	HH	Z	HH
30,62	HH	Z	Z	Z	HH	HH	Z
31,63	HH	Z	Z	Z	HH	HH	HH

1) Appliquer un niveau HH à la broche OD concernée.
2) Mettre la broche CLOCK à la masse.
3) Sélectionner une ligne d'entrée à l'aide de L/R et de I_0 à I_7.
4) Sélectionner une ligne de produit (soit 4 fusibles) à l'aide de A_0 à A_2.
5) Appliquer un niveau HH à la place de Vcc.
6) Programmer les fusibles voulus, un seul à la fois, en appliquant une impulsion de niveau HH à la broche On concernée. La durée de cette impulsion ne doit pas excéder 50 µs.

7) Ramener Vcc à + 5 V (ne pas rester plus de 60 µs au niveau HH).
En principe, cette manœuvre doit être réitérée si le fusible n'a pas fondu : il faut donc exécuter une lecture de contrôle.
Il suffit d'appliquer une impulsion positive (+ 5 V) sur la broche CLOCK, en présence d'un Vcc de 4,5 V, 5 V, puis 5,5 V pour que les sorties On reproduisent l'état des fusibles adressés comme en mode "programmation".
Les deux fusibles de sécurité (pour les deux moitiés) peuvent enfin être programmés en appliquant une à cinq impulsions de 50 µs sous 19 V, en présence d'un Vcc de + 6 V, aux broches 1 puis 11.
Le matériel prévu sur notre carte suffit pour mettre en œuvre cet algorithme nettement plus complexe toutefois que celui des PAL de type CMOS, et que nous ne décrivons guère qu'à titre comparatif.
En fait, nous déconseillons l'emploi des PAL bipolaires au stade du développement, tout simplement parce qu'ils ne peuvent être effacés puis reprogrammés.
Même en phase de production, les versions CMOS "OTP" (sous boîtier plastique) deviennent compétitives par rapport aux bipolaires. Qui plus est, elles consomment considérablement moins.
Par contre, les PAL bipolaires sont encore souvent plus rapides : le choix définitif dépend donc de l'application considérée.

Et même les cartes à puce !

EPROM et PAL ne sont que deux exemples de composants pour lesquels notre carte fournit une aide au développement d'une certaine efficacité.
Même les cartes à puce peuvent bénéficier de ses ressources, et tout particulièrement les télécartes usagées :
Ce n'est qu'un secret de polichinelle que ces cartes renferment simplement une EPROM de 256 bits accessible à travers un bus série. 96 de ces bits sont programmés en usine avec des données d'authentification rendues inaltérables par destruction d'un fusible de sécurité (comme dans les PAL).
Les 160 bits restants servent à comptabiliser les unités consommées par transformation de zéros en uns, à concurrence de 40, 50, ou 120.
Il est très instructif de tenter de lire le contenu de cartes épuisées, on ne peut plus faciles à se procurer : des connecteurs spéciaux sont d'ailleurs disponibles chez SELECTRONIC, qui ouvrent un nouveau champ d'applications à notre carte.

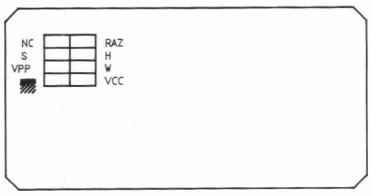


Figure 10

La **figure 10** présente le brochage, normalisé ISO et donc tout sauf secret, de la carte SCHLUMBERGER F 256 servant à réaliser les télécartes : huit contacts donnent accès aux signaux suivants :

– masse
– Vcc (+ 5 V en lecture, + 21 V en écriture)
– S (sortie des données lues)
– RAZ (remise à zéro de l'adresse)
– H (horloge)
– W (commande d'écriture)
– N.C. (non connectée, servant en usine à détruire le fusible de sécurité).

La carte étant alimentée sous + 5 V (Vcc et Vpp réunis), il faut tout d'abord appliquer une impulsion d'horloge (+ 5 V pendant par exemple 50 ms) tandis que la broche de RAZ est maintenue à + 5 V. Le premier bit de la mémoire est alors dirigé sur la sortie.

Pour avancer d'un bit, il suffit d'appliquer une nouvelle impulsion d'horloge, la ligne de RAZ restant désormais au niveau bas.

Au bout de 256 impulsions (ou en cas de nouvelle remise à zéro), le premier bit est à nouveau transféré sur la sortie.

Il semble probable que chaque télécarte soit une pièce unique au niveau de ses 96 premiers bits : on peut donc songer à utiliser une télécarte, même épuisée, comme clef électronique inviolable moyennant la construction d'un lecteur finalement fort simple.

La **figure 11** fournit le tracé d'un petit circuit imprimé destiné à recevoir, selon l'implantation de la **figure 12**, un connecteur CONNECTRAL 660 SO47 et dix connexions vers le circuit utilisateur : les huit accès de la carte, mais aussi les deux fils du contact de fin de course détectant la présence de la carte dans le connecteur.

La **figure 13**, enfin, détaille les connexions à effectuer pour relier ce connecteur à notre carte : quoi de plus simple ?
Pour remettre la carte à zéro, on fermera l'interrupteur appliquant le Vcc à la ligne de RAZ, et on pressera le bouton du générateur d'impulsions.

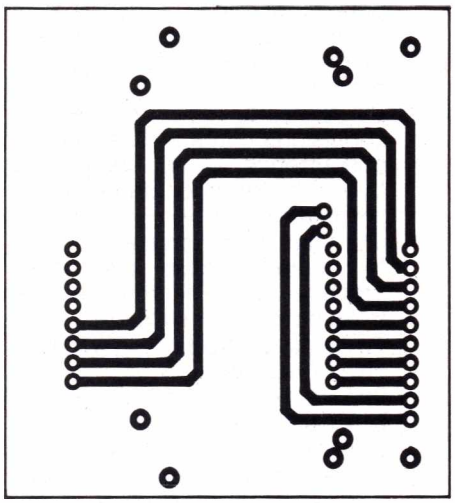


Figure 11

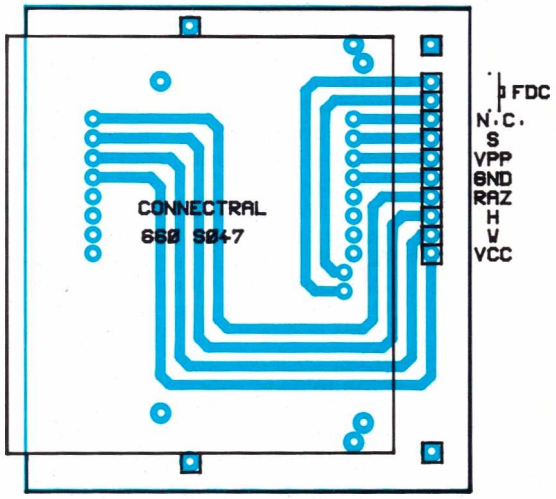


Figure 12

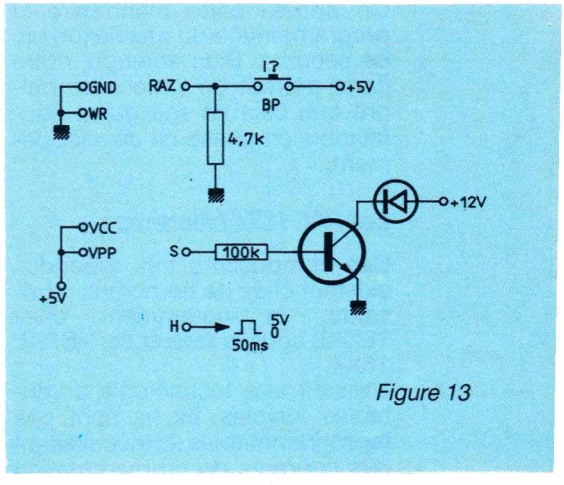


Figure 13

Après réouverture de l'interrupteur, il suffira de presser à nouveau ce bouton pour faire défiler un à un les bits suivants et en prendre note si on le souhaite.

CONCLUSION

Il est bien évident que ces quelques exemples ne donnent qu'une petite idée des possibilités de cette carte : elle peut servir à manipuler avec une grande variété de composants programmables, existants ou à venir, et peut même servir à les faire fonctionner une fois programmés.
Il ne faudrait pourtant pas lui demander l'impossible : très suffisante pour des opérations de développement et de mise au point qui prennent de toute façon beaucoup de temps, elle n'a rigoureusement aucune vocation de production : ne tentez surtout pas de vous en servir pour obtenir plusieurs exemplaires d'une 2764, par exemple !
Non seulement l'opération prendrait des jours, avec d'énormes risques d'erreurs, mais codeurs hexa et dipswitches ne tarderaient pas à rendre l'âme : ils ne sont pas prévus pour un usage intensif.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R_1 : 100 kΩ
R_2 : 1,5 kΩ
R_3 : 100 kΩ
R_4 : 1,5 kΩ
R_5 : 100 kΩ
R_6 : 1,5 kΩ
R_7 : 100 kΩ
R_8 : 1,5 kΩ
R_9 : 100 kΩ
R_{10} : 1,5 kΩ
R_{11} : 100 kΩ
R_{12} : 1,5 kΩ
R_{13} : 100 kΩ
R_{14} : 1,5 kΩ
R_{15} : 100 kΩ
R_{16} : 1,5 kΩ
R_{17} : 4,7 kΩ
R_{18} : 4,7 kΩ
R_{19} : 4,7 kΩ
R_{20} : 4,7 kΩ
R_{21} : 4,7 kΩ
R_{22} : 10 kΩ
R_{23} : 33 kΩ
R_{24} : 3,3 kΩ
R_{25} : 47 Ω
R_{26} : 1 kΩ
R_{27} : 10 kΩ
R_{28} : 390 kΩ
R_{29} : 4,7 kΩ
R_{30} : 1 MΩ
R_{31} : 4,7 kΩ
R_{32} : 47 kΩ
R_{33} : 560 Ω
R_{34} : 33 kΩ
R_{35} : 33 kΩ
R_{36} : 4,7 kΩ
R_{37} : 1,2 kΩ
R_{38} : 10 Ω

Condensateurs

C_1 : 10 nF
C_2 : 10 µF
C_3 : 10 nF
C_4 : 4,7 nF
C_5 : 100 nF
C_6 : 22 µF
C_7 : 22 µF
C_8 : 100 nF

Circuits intégrés

IC_1 : circuit à tester
IC_2 : LM555
IC_3 : 7805

Semiconducteurs

T_1 à T_9 : BC107
T_{10} : BC177
T_{11} : BC107
D_1 : 1N 4148
D_2 : zener 5,1 V
D_3 : 1N 4148
D_4 : 1N 4148

Divers

Barette sécable de support tulipe
1 touche poussoir
1 plaquette d'essais TEKO. BUG 340
3 réseaux SIL 6,8 kΩ

" MANUEL UHF-VHF à l'intention des radio-amateurs "

Quatre livres qui traitent des éléments théoriques nécessaires à la compréhension du fonctionnement des composants électroniques, décrivent des préamplificateurs, des convertisseurs, des amplificateurs et des antennes destinées aux bandes 70 et 23 cm, des montages destinés au contrôle et au réglage (wobulateur, instruments de mesure de puissance, générateur de fréquence fixe pour réglage de RX, dippers UHF et RX panoramiques, etc ...).

Livre 1 - 416 p - 195 Frs
Livre 2 - 220 p - 170 Frs
Livre 3 - 220 p - 150 Frs
Livre 4 - 310 p - 190 Frs

Ajouter au prix de chaque livre 24 Frs pour frais d'envoi pour la France, et 19,80 Frs pour les pays de la CEE .

Renseignements :
Centre Culturel Scientifique Technique et Industriel
Square Jean Moulin - Bâtiment J. Brel
57100 - Thionville - Tel : 82.51.13.26.

VIDEOSTAGE

un métier
DÉPANNEUR TV
A.F.I
INTERNATIONAL
FORMATION
COURS SUR CASSETTES

1 ▷ POUR LES FUTURS PROFESSIONNELS
2 ▷ POUR APPRENDRE UN MÉTIER
3 ▷ POUR RÉVISER VOS CONNAISSANCES

AUTRES MÉTIERS
- DÉPANNAGE DE MAGNÉTOSCOPE
- MONTEUR EN SYSTÈME D'ALARMES
- TECHNICIEN EN ANTENNE TERRESTRE ET SATELLITE

Une mire professionnelle à monter vous-même

CONVERGENCES
NOIR et BLANC - COULEUR
RASTER R, V, B,
SORTIE SYNCHRO L/T
SORTIE UHF
SORTIE SON
PAL/SECAM

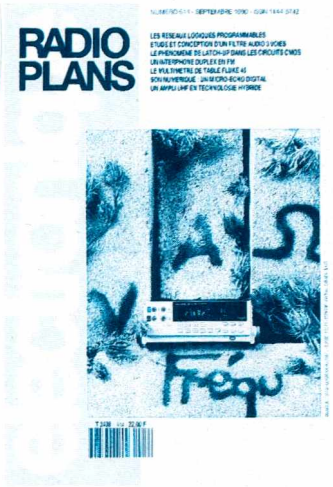
DOCUMENTATION GRATUITE ☐ TV ☐ MAGNETOSCOPE ☐ ANTENNE ☐ ALARME
M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐ NOM : PRÉNOM :
ADRESSE : N° RUE : CODE POSTAL
LOCALITÉ : PAYS

ENVOYEZ CE BON A L'ADRESSE SUIVANTE :
A. F. I. - 52/54, avenue du 8 mai 1945 - 95200 SARCELLES

ERP 05/91

OFFRE SPECIALE D'ABONNEMENT

CHAQUE MOIS
SUIVEZ L'EVOLUTION
TECHNIQUE ET
RESTEZ INFORMES
AU TRAVERS DE
NOS RUBRIQUES
REGULIERES ET
POUR NE RIEN
MANQUER DANS



ELECTRONIQUE RADIO PLANS
ABONNEZ-VOUS SANS TARDER A
UN TARIF PREFERENTIEL

TITRE PRIVILEGIE D'ABONNEMENT

OUI Je souhaite recevoir Electronique Radio-Plans pendant 1 an au tarif préférentiel de **238 F** pour 12 numéros au lieu de **264 F** (étranger **343 F**)

Retournez le bon ci-dessous avec le règlement à l'adresse suivante :

ELECTRONIQUE RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cedex 19

ERP 12/90

☐ MME ☐ MR ☐ MELLE

ERP 05/91

NOM PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL/VILLE

Ecrire en CAPITALES. N'inscrivez qu'une lettre par case. Laissez une case entre 2 mots merci. Ci-joint mon règlement à l'ordre de ELECTRONIQUE RADIO PLANS

☐ CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL ☐ CARTE BLEUE N°

SIGNATURE ▶

CIRCUITS IMPRIMÉS MEMOIRES A PRIX EXCEPTIONNELS

KIALI INGENIERIE

- C.I. (étamé percé) 55 F/dm² en SF, 75 F en DF d'après mylars.
- Réalisation de mylars à partir de schémas de revues : 60 F/dm². Chèque à la commande. Port : 25 F.

KIALI INGENIERIE 3, rue de l'Abbé Carton 75014 Paris

Délais rapides, qualité professionnelle.

- Tirage de vos films d'après fichiers format Gerber et HP-GL. Disquettes à fournir : tous formats
- CAO d'après schémas structurels

SERVICES INFORMATIQUES

MEMOIRES - MODULES - CO-PROCESSEURS - EPROMS

SIM, SIP 256 Ko x 9 ..... **180 F** SIM, SIP 1 Mo x 9 ..... **500 F**
MODULES pour AST, Compaq, HP, PS/2

RAM DYNAMIQUES

4164 ..... **18 F** 4410 4 Mo x 1 ..... **240 F**
41464 64 Ko x 4 ..... **18,50 F** 4400 1 Mo x 4 ..... **240 F**

EPROMS

2732 ..... **27 F** 27 C256 . **38 F**
27 C64 ... **30 F** 27 C512 . **60 F**
27 C128 . **36 F** 27 C010 **140 F**

COPROCESSEURS

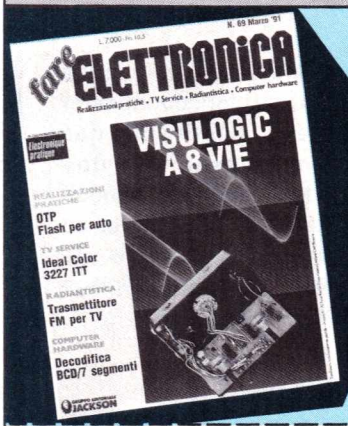
8087 ..... à partir de **800 F**
80287 12 MHz ..... **1700 F**
80387 ..... à partir de **2900 F**

MEMOIRES SPECIFIQUES pour ordinateurs et imprimantes toutes marques.

- **Conseil et informatisation, conception de logiciels d'après cahier des charges, toutes saisies informatiques, vente de tous matériels (ordinateurs, cartes, périphériques, imprimantes, etc.) et logiciels.**
- Documentation gratuite sur demande.
- **Kit réalisation mylars** ..... **200 F**
  2 plaques époxy DF positives 200 x 300 mm : **100 F**
  Port et emballage : **35 F**

Vente de tous films photosensibles. **Tél. : 45.40.78.25 ou 40.44.46.94**

FABRICANTS DISTRIBUTEURS REVENDEURS



COMMUNIQUER SUR DE NOUVEAUX MARCHÉS VOUS INTÉRESSE ?

LA SAP VOUS PROPOSE : L'ITALIE.

La Société Auxiliaire de Publicité est devenue la régie publicitaire exclusive pour la France du magazine FARE ELETTRONICA leader en Italie des magazines d'électronique large public.

Dossier strictement réservé aux professionnels.

Cachet de la société

Demande de documentation à retourner à : SAP, Pascal Declerck, 70, rue Compans, 75940 Paris Cedex 19

Nom du responsable : _____

ERP-04-91

ASYC, un symbole veille sur vous

Sécurité, fiabilité et précision : ces trois exigences, votre multimètre doit pouvoir les respecter même dans les conditions les plus difficiles.

C'est pourquoi METRIX s'est penché sur tous les points critiques d'un multimètre, les a analysés, et a développé pour chacun d'eux des solutions exclusives.

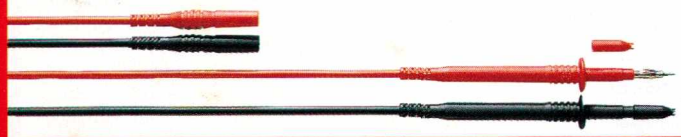
ASYC, Advanced Safety Concept, est désormais le sigle qui atteste que votre multimètre comporte les caractéristiques ci-contre :

Fermeture du boîtier sans vis, étanchéité à basse pression, par double joint torique inaltérable (brevet METRIX).

Boîtier en matière V.O. auto-extinguible.

Homologation internationale VDE/GS :
Un label de sécurité essentiel.

Cordons sécurité-section 1 mm². Impossibilité de toucher une partie conductrice. Forte section évitant l'échauffement.



Compartiment pile/fusible étanche vers l'extérieur et vers les circuits internes, par membrane à joint torique (brevet METRIX).

Accès aux piles et fusible sans vis, avec utilisation de la béquille de l'appareil. Obligation de débrancher préalablement les fils.

Verrouillage SECUR'X des cordons (brevet METRIX) : il empêche le débranchement accidentel. Très important sur les charges inductives.

A ces 7 points, la série 50 ajoute l'alarme de sécurité SAFETY-ALERT®. Un système exclusif qui avertit l'utilisateur si le signal dépasse le seuil limite.

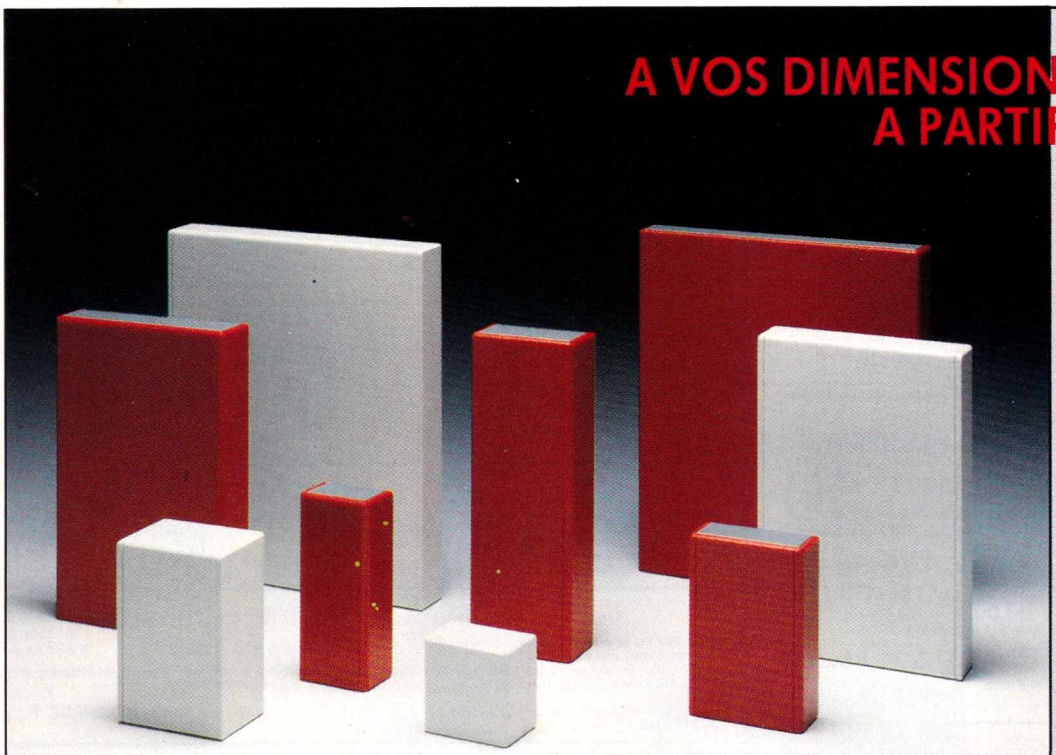
ASYC et METRIX : une double garantie de perfection technologique.

Appoche

metrix

ITT Composants et Instruments,
Division Instruments METRIX, 157, rue des Blains - 92220 Bagneux. 16 (1) 46 64 84 00
BP 30 - 74010 Annecy Cedex - Tél. 50 52 81 02

ITT Instruments ITT



A VOS DIMENSIONS
A PARTIR DE 300 PIECES

SERIE N2 U
N2 U RG

- NOUVELLE SERIE DOUBLE U
- SANS VIS
- FORMAT EUROPE
- **N2 U :** COULEUR GRIS BLANC
- **N2 U.RG :** COULEUR ROUGE - GRIS
- SPECIALEMENT ADAPTE AUX PETITS MONTAGES ET APPLICATIONS MURALES

N2 U1 : 25 x 40 x 40
N2 U2 : 20 x 90 x 35
N2 U3 : 25 x 53 x 163
N2 U4 : 25 x 53 x 83
N2 U5 : 35 x 53 x 85
N2 U6 : 20 x 103 x 163
N2 U7 : 20 x 163 x 203

DEPARTEMENT : PRODUITS STANDARDS
LA TOLERIE PLASTIQUE
Z.I ROUTE D'ETRETAT
76930 OCTEVILLE/MER
Tél. : **35.44.92.92**
Fax : **35.44.95.99**

Selectronic

BP 513 59022 LILLE CEDEX - Tél. 20.52.98.52

UNILAB
EXCLUSIVITÉ SELECTRONIC

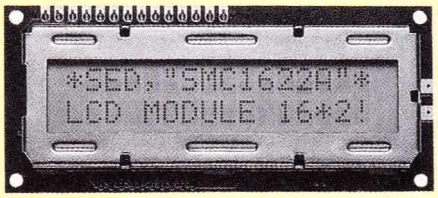
ALIM DE LABO
+ 5 ALIMS FIXES
+ GÉNÉ BF
+ VOLTMÈTRE NUM.

MINI LABO INTEGRE ECONOMIQUE

Ce petit appareil rendra les plus grands services de par sa polyvalence à tous les amateurs, dépanneurs, étudiants, etc. Il intègre : - une alimentation régulée variable de 0 à 30 V/1,5 A. - 5 sources de tension fixe : +5V/3A, +12V/1,5A +9V/1,5A -12V/1,5A, -9V/1,5A - 1 générateur de signaux carrés à 11 fréquences fixes - Sortie : Niveau TTL ajustable programmable. Le tout présenté dans un coffret ESM EC 24/08 avec face avant percée et sérigraphiée. Le kit complet :

111.9003 . **950,00 F** seulement

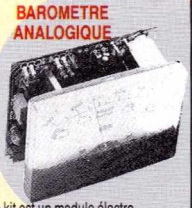
L'AFFAIRE DU MOIS :



AFFICHEUR LCD 2 x 16 CARACTERES. Type SAMSUNG UC 162.
Haute technologie (Super-twist nematic). Très haut contraste. Angle de vision extra-large.
Dim. : 36 x 80 mm. Mono-tension : + 5 v. 2 lignes de 16 caractères 2,95 x 4,35 mm.
Parfaitement compatible avec les modèles standards LTN 211R-10 ou équivalent.

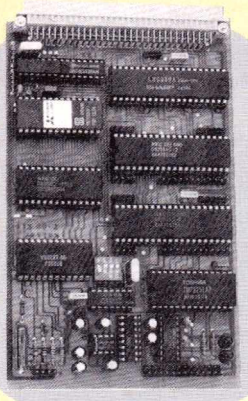
L'afficheur ..... 113.6728 **119,00 F**

BAROMETRE ANALOGIQUE



Ce kit est un module électronique de précision qui donne la pression atmosphérique sur un galvanomètre. Fourni avec échelle illustrée. Alimentation : Pile 9 V
Le kit complet :
111.9260 . **399,00F**

CARTE Z 80 EUROPE
(Décrite dans ELEKTOR 141)



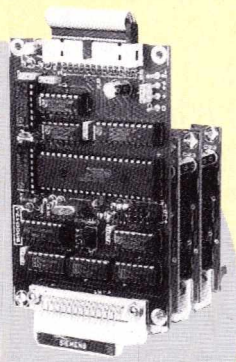
Des ports à revendre, un CAN, une interface sérielle compatible PC et tout cela sur une surface de 160 x 100 mm².

Caractéristiques techniques :

- Processeur : Z80A
- EPROM : 2, 4, 8 ou 16 Koctets
- RAM : 2 ou 8 Koctets
- Convertisseur A/N à 8 bits avec temps de conversion de 1 ms
- Port sériel RS232 compatible PC/XT/AT avec niveaux ± 12 V
- Taux de transmission jusqu'à 19 200 bauds (bits/s)
- Présence des lignes pour une interface Centronics
- Tension d'alimentation unique de + 5 V
- Adressage simple sans PAL ou GAL
- Moniteur d'interface intégré à deux LED

Le kit complet avec connecteurs, support TULIPE, ETC.
111.9330 ..... **995,00 F**
En option :
Basic + Mini-moniteur Ess 5874
111.9332 (EPROM fournie) ..... **249,00 F**

CENTRAL DE DISTRIBUTION RS 232
(Décrit dans ELEKTOR 141)



Jusqu'à 256 ports RS232 indépendants pour votre ordinateur

Caractéristiques techniques :

- Possibilité de connexion d'un maximum de 256 périphériques à un unique port RS232 ;
- Pas de limitation de la vitesse de transmission ;
- Fonctionne avec tous les logiciels ;
- Ne nécessite pas d'intervention matérielle sur l'ordinateur ;
- Commute les lignes TxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCR et RI
- N'exige pas d'initialisation ;
- Fonctionne indépendamment de la RAZ de l'ordinateur ;
- Modulaire, d'où extension facile ;
- Fréquence de commutation maximale : 1 000 Hz.

Le kit de base. Carte mère + 1 extension, avec connecteurs et accessoires.
111.9335 ..... **449,00 F**
Le kit extension supplémentaire.
111.9345 ..... **168,00 F**

NOUVEAUTE — CARTE MULTIFONCTIONS POUR PC

MESURE NUMERIQUE DE SIGNAUX ELECTRIQUES (Décrit dans ELEKTOR n° 150)

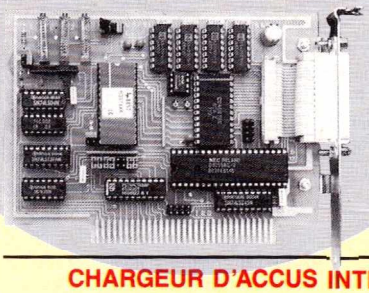
Cette nouvelle carte de mesure multifonction permet de mesurer des tensions continues et des fréquences avec une très grande précision. Le logiciel associé à cette carte convertit votre ordinateur en un voltmètre de luxe, capable de mesurer jusqu'à 8 tensions différentes. En faisant appel à 8 autres entrées de cette carte, il est possible d'effectuer des mesures de phénomènes chrono-relatés tels que fréquences, rapports cycliques, durées d'impulsions, etc.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :
- Voltmètre CC : 0 à 5 V
- Fréquencemètre : de 0,0025 Hz à 10 MHz
- Compteur : Fmax = 10 MHz
- Impulsiomètre : 0 à 400 s

Le kit complet avec PAL programmée, supports TULIPE etc. ..... 111.9475 **1995,00 F**

En option :
Logiciel ESS 1464 ..... 111.9479 **84,00 F**

CARTE DE CONVERSION RAPIDE A/D 12 BITS
(Décrite dans ELEKTOR 140)



- Compatible PC-XT/AT
- 2 temps de conversion : 7 µs ou 25 µs
- 16 canaux d'entrées multiplexés
- 4 canaux simultanés "Sample and Hold" à commande externe ou interne
- Niveaux d'entrée : 0 à 5 V ou - 2,5 V à 2,5 V
- Référence interne 10 V
- Adressage par jumper
- 16 entrées/sorties TTL

Le kit complet version 7 µs :
111.9284 ..... **1924,00 F**

Le kit complet version 25 µs :
111.9283 ..... **1590,00 F**

CHARGEUR D'ACCUS INTELLIGENT UNIVERSEL

Enfin un chargeur automatique vraiment polyvalent pour accumulateurs Cadmium - Nickel !
Exploitant à fond toutes les possibilités du célèbre micro-contrôleur U 2400, ses performances sont inégalées :
- Permet la charge de 2 à 10 accus (maxi 1,2 Ah)
- Accepte tous les accus Cd-Ni d'une capacité de 0,5 à 1,2 Ah
- Durée de charge : - 12 h (charge normale)
- 1 h ou 30 mn (accus à électrodes frittées)
- Alim secteur ou batterie 12 V de voiture.
- Contrôle permanent de la tension et de la température.

Etc...

Le kit complet avec tôlerie percée et sérigraphiée, accessoires, etc...
111.9315 ..... **530,00 F**

L'AUTRE AFFAIRE DU MOIS : AFFICHEUR INTELLIGENT LCD 16 CARACTERES

Type SHARP - LM 16155 - ou équiv.
Modèle classique. Réflectif.
Dim. : 36 x 80 mm. Mono-tension : 5 V.
1 ligne de 16 caractères 3,07 x 5,73 mm.
Fourni avec fiche technique.

L'afficheur 1 x 16 LCD 111.9555 ..... **79,00 F**

MINI-CAPACIMETRE LCD
(Décrit dans ELEKTOR 140)

Ce capacimètre autonome permet de mesurer les condensateurs de 1 pF à 20 µF en 5 gammes avec une précision meilleure que 5%.

Le kit complet avec boîtier, face avant gravée, etc...
111.9300 ..... **399,00 F**

GENERATEUR DE FONCTIONS WOBBULE
(Décrit dans ELEKTOR 143)

Le générateur que l'on attendait avec impatience !

- Gamme de fréquences : 10 Hz à 200 kHz en 4 gammes
- Fréquence de balayage : 0,1 à 100 Hz
- Sinus, carré, triangle
- Taux de distorsion en sinus : < 0,5%
- Impédance de sortie : 50 Ω
- Etc...

Fourni avec coffret percé et sérigraphié, alimentation, boutons et accessoires.
Le kit complet ..... 111.9350 ..... **739,00 F**

RESISTANCE DE CHARGE ELECTRONIQUE AJUSTABLE
(Décrit dans ELEKTOR 143)

Une solution intelligente à tous vos problèmes de charge en puissance
- Résistance ajustable de 0,25 Ω à l'infini
- P max = 300 W à 1 kW suivant refroidissement adopté
- Tension admissible : de 4 à 60 V
- Courant maxi : 20 A

Le kit complet avec équerres de refroidissement (sans dissipateur) ..... 111.9375 **415,00 F**

SIMCAD

Le nouveau micro-contrôleur d'ELEKTOR (Décrit dans le n° 154)
Système Informatique Mono-Carte d'Application et de Développement
- Format "EUROPE"
- Processeur au choix : - 80 C 32 / 24 MHz ou - 8052 AH basic / 12 MHz
- 32 K de RAM et de ROM
- Sauvegarde par pile Lithium fournie
- Interface V 24. • Etc, etc...

Kit fourni avec supports, connecteurs, etc...
Le kit SIMCAD version 80 C 32 / 24 MHz ..... 111.9539 **549,00 F**
Le kit SIMCAD version 8052 AH Basic / 12 MHz ..... 111.9546 **699,00 F**

HORLOGE MURALE DE STUDIO "AC-CLOCK"
(Décrite dans RADIO-PLANS n° 518 et 519)

Affichage géant avec trotteuse par diodes LED.
ϕ de la roue : 23,5 cm - Hauteur de chiffres : 5 cm.
Kit fourni avec circuits imprimés, logiciel, alimentation, etc...
UNE SUPERBE REALISATION !
Le kit complet (sans boîtier) ..... 111.9510 **1298,00 F**

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

Pour IBM PC et Atari ST. (Décrit dans les n° 152 et suivants)
• Jusqu'à 8192 éch./canal
• Nombre de canaux par cartes RAM : 16. • Nombre de cartes RAM : de 1 à 4. • Horloge : jusqu'à 100 MHz. Etc...
Le kit ANALYSEUR LOGIQUE complet comprenant 1 carte RAM + EN PREPARATION
Sonde :
Le kit carte RAM + Sonde supplémentaire ..... 111.9535 **998,00 F**
A SUIVRE...

KIT INTERFACE DE PUISSANCE UNIVERSELLE POUR MICRO ORDINATEURS
(Décrit dans le HAUT-PARLEUR)

- Connectable sur tout micro équipé d'une sortie "IMPRIMANTE" (parallèle 8 bits).
- 8 sorties 220 V/5A avec LED de contrôle.
- LE KIT COMPLET avec coffret et accessoires (sorties sur borniers)

111.9465 ..... **599,00 F**

EXTENSIONS DE LA CARTE MULTIFONCTIONS POUR PC

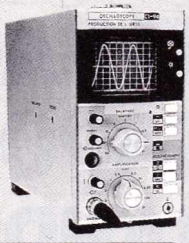
MODULE THERMOMETRE
Le kit complet (sans boîtier) ..... 111.9530 **295,00 F**

Selectronic

BP 513 59022 LILLE CEDEX - Tél. : 20.52.98.52

POURQUOI S'EN PRIVER ?

L'OSCILLOSCOPE CI 94 + KIT D'EXTENSION BICOURBE + SONDE



.. 111.0087 **1350,00 F**
FRANCO

LE LOT DU CONNAISSEUR

Il comprend
1 x MC 68705 P3 — 1 x Qz 3,2768 MHz — 1 x CD 4066 — 1 x TEA 5114 — 1 x 2N 2907 A
1 x LM 324 N — 1 x Qz 4,0000 MHz — 2 x Ajustables multi-tours miniatures 500 Ω
1 x CD 4060 — 1 x 2N 2222 A

Le lot : ..... 111.0110 **165,00 F**

SUPER PROMO — L'OPERATION ACCUMULATEURS CONTINUE !

TYPE 501 RS (TAILLE PILE R6)

Un accu de qualité professionnelle à un prix "grand public" - Capacité : 500 mA. h.
- Décharge : jusque 3A autorisés
Livrés désormais en blisters de 4 accus.
Le blister de 4 accus
..... 111.0707 **39,90 F**
Les 3 blisters (soit 12 accus)
..... 111.0716 **115,00 F**

NOUVEAUTE

INDICATEUR DE TABLEAU 20.000 POINTS LCD

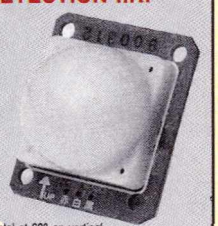
CARACTERISTIQUES
Gammes : 2 V / 0,2 V
Résolution : 100 µV / 10 µV ± 1 digit
Linéarité : 0,005 % pleine échelle
Très grande stabilité
Indicateur de polarité automatique
Réjection : 110 dB
Alimentation : 8 à 24 V_{DC}
Réglage de contraste. Réglage du facteur d'échelle
Découpe à prévoir : 67,5 x 23 mm
Dimensions : 70 x 32 x 30 mm
Le kit complet ..... 111.9500 **349,00 F**

SCALP !

Maintenant disponible :
- Carte seule OEM (Sans alim, ni coffret)

Le kit complet
..... 111.9270 **875,00 F**

MODULE SUBMINIATURE DE DETECTION I.R. SGM 5910



A peine plus grand qu'un timbre-poste, ce nouveau module est équipé d'origine d'une lentille de FRESNEL hemisphérique
- Dim. : 30 x 35 mm e = 22 mm
- Alim : 5 à 10 V/1mA
- Temporisation laissée au choix de l'utilisateur
- Portée : 6 m. Sortie : collecteur ouvert

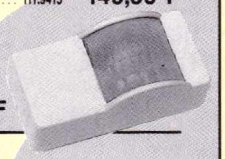
Idéal pour l'allumage automatique de lampes, ouverture de portes, surveillance, etc... (Ne convient pas pour système d'alarme).

2 versions sont disponibles :

- Montage mural : SGM 5910 RE : Détection sur 100° en horizontal et 60° en vertical
Le module SGM 5910 RE ..... 111.9409 **149,50 F**

- Montage en plafonnier : SGM 5910 SB :
Cône de détection de 100° d'ouverture. Détecte sur 360° en horizontal.
Le module SGM 5910 SB ..... 111.9415 **149,50 F**

COFFRET SIG-BOX



Il remplace désormais le coffret GIL - BOX - Même utilisation - Pour lentille CE 24/CE 26
Dimensions : 103 x 52 x 62 mm
Couleur : crème
le coffret SIG-BOX ..... 111.9379 **30.00 F**

FILTRES SECTEURS DIVERS HAUTES PERFORMANCES

- Modèles 2 A : Embase CEE avec filtre 2A, porte-fusible et interrupteur - (Fusible 6 x 32 de 2A incorporé)
(Type SCHAFFNER FN 380-2)
- DECOUPE : 56 x 28,5 mm
- PROF. : 56,5 mm
le filtre : ..... 111.9324 ~~119,00F~~ **PROMO 99,00 F**

- Modèle 4 A : Embasse CEE avec filtre 4A, self de terre et porte-fusible 5 x 20
(Type SCHAFFNER FN 363-4)
- DECOUPE : 29 x 33 mm
- PROF. : 53 mm
le filtre : 111.8414 PROMO ~~99,00 F~~ **85,00 F**

INFOS ET NOUVEAUTES

PHOTOCOUPLEURS 6N 139 H.P. .... 111.7525 **19,50 F**

NE 5205 : Amplificateur large bande UHF/VHF totalement intégré !
- Bande passante : > 600 MHz - Gain : 20 dB - Facteur de bruit : 4,8 db/75 Ω
- Alimentation : 6V/24 mA - Boîtier DIP 8 standard
Le NE 5205 ..... 111.6937 **55,00 F**

UAA 2016 P ..... 111.7955 **13,60 F**

ICM 7218 EIJL ..... 111.7956 **195,00 F**

UM 5100 (Synthèse de parole) ..... 111.7969 **125,00 F**

TRANSFO SPECIAL TELEPHONE 1/1 600Ω

Livré avec fiche technique ..... 111.9150 **39,00 F**
SSI 202 Décodeur DTMF ..... 111.7464 **61,00 F**

TELECOMMANDE INFRA-ROUGES :

Les MUST sont chez SELECTRONIC :
Circuit codeur - décodeur spécial
TEA 5500 ..... 111.7528 **46,00 F**
- Récepteur BPW 50 ..... 111.6782 **12,00 F**
- Emetteur CQY 89 A2 ..... 111.6785 **3,50 F**

CONNECTEUR SPECIAL "CARTE A PUCE" :

La pièce ..... 111.9292 **110,00 F**

DIODE LASER COLLIMATEE A LUMIERE ROUGE VISIBLE

La diode laser collimatée à émission rouge visible CQL 90 remplace avantageusement les tubes HE-NE
- Puissance d'émission : 1,5 mW/675nm
- Alimentation : 2,6 V/75 mA pour 1 mW
- Dimensions : diam. 11 x 27 mm
- Fournie avec documentation complète

PROMO 1799,00 F

La diode LASER CQL 90 ..... 111.7080 ~~1999.00 F~~

Circuit de contrôle pour CQL 90 permettant d'utiliser la diode LASER en continu (alimentation par pile 9 V)
Le kit complet avec boîtier HEILAND et circuit imprimé :
..... 111.9365 **85,00F**

NOUVEAU — **LASER**

CQL 80 D : Diode laser visible non collimatée.
Hautes performances ..... 111.7969 **989,00 F**

NOUVEAUX KITS

GENERATEUR DE COURANT PROGRAMMABLE
Encore une innovation SELECTRONIC qui s'imposera dans tous les labos.
Fourni un courant stable quelque soit la charge (30 Vmax.)
- De 1 mA à 1,2 A réglable par potentiomètre multitours.
- Affichage LCD
Le kit complet avec tôlerie percée et sérigraphiée

PROMO 749,00 F
..... 111.9340 ~~825,00 F~~

KIT INTERFACE DE PUISSANCE UNIVERSELLE POUR MICRO ORDINATEURS

(Décrit dans LE HAUT-PARLEUR)
- Connectable sur tout micro équipé d'une sortie "IMPRIMANTE" (parallèle 8 bits).
- 8 sorties 220 V/5A avec LED de contrôle.
- LE KIT COMPLET avec coffret et accessoires (sorties sur borniers)
..... 111.9465 **599,00 F**

MILLIOHMMETRE

(Décrit dans ELEKTOR 149)
- Mesure de 2 m Ω à 5 Ω en 6 gammes
- Affichage analogique
le kit complet avec coffret ..... 111.9470 **499,00 F**
Face avant autocollante ..... 111.9472 **179,80 F**

ALIMENTATION DE PUISSANCE 10A :

pour poste fixe (décrite dans ELEKTOR 144)
- Tension de sortie ajustable de 4 à 20 V
- Courant de sortie : jusqu'à 10 A
Le Kit complet (avec galvas) ..... 111.9380 **1330,00 F**
(Coffret conseillé : ESM ET 27/21) ..... 111.2238 **281,00 F**

INTERFACE DE PUISSANCE POUR CARTE Z80 EUROPE

(Décrite dans ELEKTOR 144)
- 7 sorties de puissance
- 16 canaux multiplexés
- Convertisseur A/D 8 bits etc
Le Kit complet ..... 111.9385 **715,00 F**

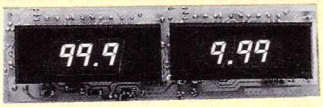
CARTE MCR POUR P.C.

MESURE - CONTROLE - REGULATION (Décrite dans ELEKTOR 147)
Conversion A/N et N/A + 8 lignes d'entrée-sortie, le tout sur une seule carte qui associe simplicité, vitesse et économie.
Le Kit complet avec supports TULIPE, etc ..... 111.9425 **699,00 F**

SUPER ALIM DE LABO PROFESSIONNELLE

(Décrite dans ELEKTOR 147 et 148)
- Version simple : 0 à 40 V et 0 à 5 A. Fournie avec modules numériques d'affichage V et A.
Le Kit complet (sans tôlerie) ..... 111.9445 **1590,00 F**
- Version double : 2 x 40 V et 2 x 5 A avec mode "TRACKING". Possibilité de mise en série ou parallèle. Fournie complète avec rack ESM ; face avant percée et sérigraphiée, modules numériques d'affichage V et A boutons et accessoires.
Le Kit complet ..... 111.9420 **3590,00 F**
FRANCO

KIT VOLTMETRE + AMPEREMETRE NUMERIQUE A LED



Ce double module d'affichage 1000 points à LED vous sera précieux pour mesurer simultanément une tension et un courant. (0 à 99,9 V et 0 à 9,99 A).
- Encombrement : 48 x 158 mm.
- Fourni avec fenêtre spéciales, plexi rouge, etc...
Le Kit complet (sans boîtier) ..... 111.1100 **275,00 F**

KIT CENTELEDOM

Central téléphonique domestique piloté par SCALP.
- 8 lignes intérieures
- 1 ligne extérieure
- Mémoire 10 numéros
- Transfert interne de communication
- Gestion par uP
- Interface PC
- Fonctionne avec tous les téléphones à numérotation par impulsion.
Le Kit complet avec logiciel (sans tôlerie) ..... 111.9455 **820,00 F**
Le logiciel ESS 5944 ..... 111.9457 **125,00 F**
Le Kit SCALP (sans alim.) ..... 111.9270 **875,00 F**

CIRCUITS AUDIO SSM DE Audio Silicon Specialists — PMI

DISPO CHEZ SELECTRONIC !

- SSM 2013 .... 111.7081 **47,50 F**
- SSM 2015 .... 111.7122 **69,00 F**
- SSM 2016 .... 111.7123 **86,50 F**
- SSM 2131 .... 111.7278 **36,50 F**
- SSM 2402 ... 111.7277 **66,00 F**
- SSM 2110 .... 111.7816 **123,00 F**
- SSM 2210 .... 111.7818 **29,50 F**
- SSM 2220 ... 111.7878 **36,50 F**

LES KITS SELECTRONIC MAINTENANT DISPONIBLES DANS TOUS LES MAGASINS

PENTASONIC

et chez RAM

FIATLUX

Système miniature d'allumage automatique de lampes, basé sur le SGM 5910 décrit ci-contre
- Minuterie programmable intégrée
- P max. : 800 W
Dimensions : 85 x 56 x 35 mm
La solution à vos problèmes de couloir, palier, etc...
Le Kit complet avec boîtier :
Version Murale ... 111.9346 **249,00 F**
Version Plafond ... 111.9353 ~~249,00~~

MODULES "DOMOTIQUE" HEILAND

(Décrits dans RADIO-PLANS 513)

NOUVEAUTES
Modules de conversion
- ADC 88 Conv. A - D ..... 111.0668 **187,00 F**
- DAC 88 Conv. D - A ..... 111.0669 **187,00 F**

MOTEUR PAS A PAS DE PUISSANCE

Nouveau modèle pour application réclamant du couple !
- Unipolaire - 4 phases - 6 fils
- 200 pas/tour
- Couple de maintien : 4 kg. cm
- Alim : 4,1 V/1,1 A/phase
- Axe : ϕ 6,35 mm l = **20 mm**
(livré avec fiche technique).
Le moteur ..... 111.9259 **299,00 F**

TARIF AU 01/04/91

PANNEAU SOLAIRE TD 28-3015 SOLEMS

(Décrit dans RADIO PLANS nº 521)
Puissance typique : 2 W/12 V. 15 V/100 mA en charge.
Dim. : 30 x 15 cm.
Le panneau ..... 111.9595 **395,00 F**

NOUVEAUTE

FER THERMOREGLE JBC SL 2006
Encore moins cher chez SELECTRONIC
..... 113.1727 **330,00 F**

CATALOGUE FRANCO contre 22 F en timbres poste

CONDITIONS GENERALES DE VENTE

Règlement à la commande : *Commande inférieure à 700 F : ajouter 28,00 F forfaitaire pour les frais de port et d'emballage.*
- Commande supérieure à 700 F ; *port et emballage gratuits.*
- Règlement en contre-remboursement : *joindre environ 20% d'acompte à la commande. Frais en sus selon taxes en vigueur.*
- Colis hors normes PTT : *expédition en port dû par messageries.*
Les prix indiqués sont TTC.

Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés.

Spécifications techniques
3614
CODE : LAYOFRANCE

Lisez le banc d'essai dans Electronique Radio-Plans nos de novembre et décembre 90

Depuis 8 ans, à l'écoute des utilisateurs industriels européens. Depuis 8 mois sur le marché français. Et déjà plus de 10 000 utilisateurs dans l'Hexagone, dont 800 bureaux d'études industriels, travaillent avec plaisir et une satisfaction incomparable sur une des versions professionnelles.

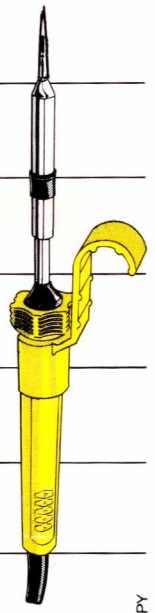
ENFIN
Location
Layo 1 Plus (Prix catalogue 18 000 F) pour 1 500 F de droit d'entrée puis un mois gratuit puis 360 F par mois.
Information sur la location 3617 code LAYO, fax ou téléphone.

LE «DEMO» 100% OPERATIONNEL
AVEC MANUEL 250 F
DOUBLE CAPACITE 1 000 F
Même si vous travaillez sur une station de travail, Layo 1 risque de vous surprendre

LAYO1

Layo France Sarl, vallée de Sauvebonne, Château Garamache, 83400 Hyères
Information : minitel 3614 Code LAYOFRANCE
Tél. : 94.28.22.59 Fax : 94.48.22.16 ou 94.48.23.12

LES FERS ANTEX, UN TABAC AU JAPON ! DEMANDEZ POURQUOI A VOTRE DISTRIBUTEUR !



RAPY

BRAY FRANCE
76, rue de Silly
92100 BOULOGNE-SUR-SEINE
Tél. : 46.04.38.06 - Télex : 201576F
Télécopie (1) 46.04.76.32

"OK TOOLS" A CHOISI CIF

POUR DISTRIBUER EN EXCLUSIVITE AUPRES DES REVENDEURS DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES, SA GAMME D'OUTILLAGE MONDIALEMENT CONNUE.

SOIT 3 000 ARTICLES POUR LE LABORATOIRE D'ETUDES, LES LYCEES TECHNIQUES ET LE DEPANNAGE.

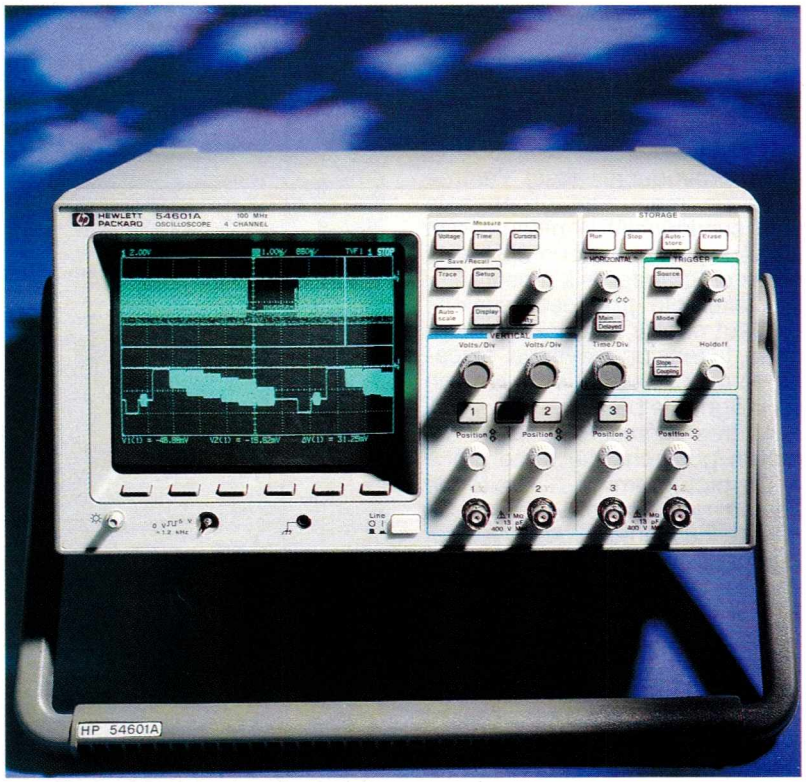
ELLE COUVRE LA TOTALITE DE VOS BESOINS POUR LA REALISATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMES
- MATERIEL POUR WRAPPING
- SOUDAGE - DESSOUDAGE
- OUTILLAGE CMS
- MANIPULATEURS "PICK and PLACE"
- ANTISTATIQUE

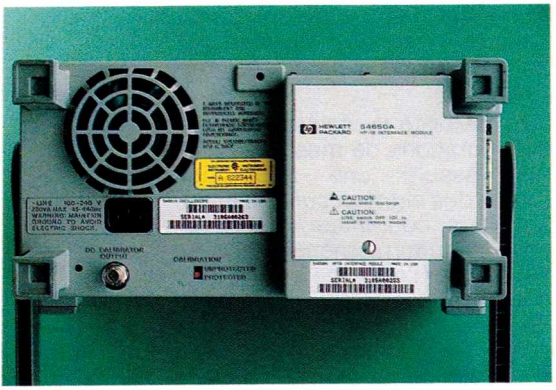
Documentation sur demande chez C.I.F.
***PARTICULIERS** : cette documentation se trouve chez votre revendeur habituel.*

C.I.F
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS
11, rue Charles-Michels
92220 BAGNEUX
Service R.P.
Télex : 631 446 F
Fax : 16 (1) 45 47 16 14
Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

L'oscilloscope numérique HP 54601A

Les oscilloscopes numériques de la série 54600, et plus particulièrement le 54601A, constituent les fleurons de l'offensive que Hewlett Packard veut mener sur le créneau de l'oscilloscopie de milieu de gamme.
Le leader mondial de l'instrumentation et mesure avait en effet délaissé depuis une quinzaine d'années environ ce créneau pour se cantonner dans le haut de gamme.
Avouons tout de suite que HP ne manque pas d'arguments pour partir à la conquête de ce segment de marché.





La face arrière équipée de l'interface IEEE. Cette dernière assure aussi la sauvegarde des traces.

Cette série de scopes numériques comptant à l'heure actuelle deux appareils, les 54600A (2 voies) et 54601A (4 voies), se caractérise essentiellement par une nouvelle conception du panneau de commandes, pour des numériques, et par une architecture innovante qui confère aux appareils une fiabilité élevée tout en simplifiant la circuiterie interne.

La plupart des commandes rappellent celles d'un oscilloscope analogique ; HP comme d'autres constructeurs, s'est apercu que, et ce principalement dans le créneau visé, les utilisateurs venant de l'analogique avait énormément de mal à se familiariser aux scopes numériques principalement à cause de l'accès différent aux commandes.

Sur les 54600, les réglages de sensibilité verticale, de base de temps, de positionnement de la trace en verticale, de délai de déclenchement, du temps d'inhibition (Hold-off) ou du niveau de déclenchement se font par potentiomètre comme sur un analogique. Les choix du mode d'acquisition, du mode de couplage, des sources de déclenchement et des fonctions annexes se réalisent par des touches à contact fugitif qui donnent accès à chaque fois à un ou deux menus rappelés dans le bas de l'écran. La sélection s'opère alors très facilement grâce aux touches placées au bas de l'écran qui viennent en vis-à-vis des choix de menu affichés. L'option choisie par ces touches qui fonctionnent en bascule est celle encadrée ; on ne peut pas faire plus simple.

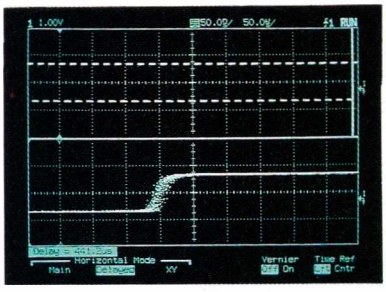
Ainsi par exemple l'appui sur mode dans la rubrique déclenchement (trigger) provoque l'affichage de Auto Lvl, Auto, Normal, Single, TV.

Il suffit d'appuyer sur la touche en vis-à-vis du mode choisi pour l'activer. Si l'on choisit single, l'appui sur run fera démarrer une acquisition en monocoup. Le choix de single ne fait "qu'armer" le déclenchement.

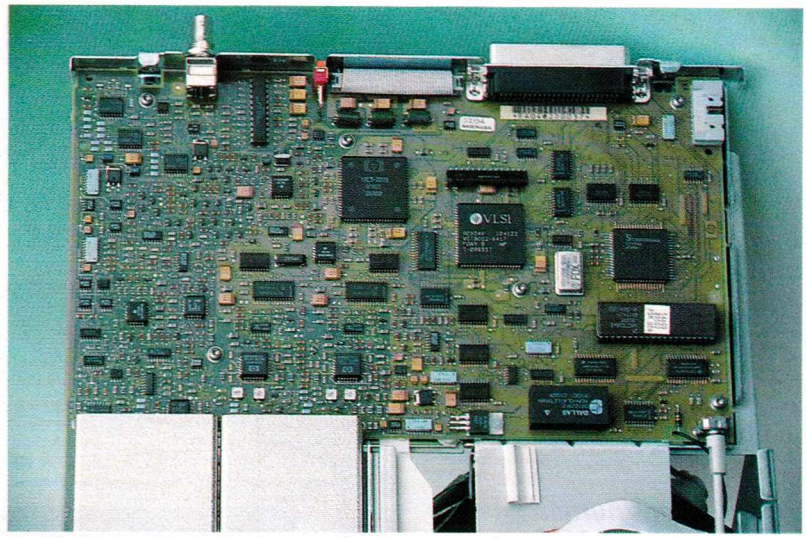
L'appui sur set-up affiche le menu suivant :

①, save, Recall, Undo-Autoscale - Default setup. Default setup

correspond à la configuration par défaut, ① le numéro d'une configuration parmi seize que l'on peut entrer par save ou rappeler par Recall. Undo Autoscale inhibera la mise à l'échelle automatique du signal que l'on peut obtenir à la mise sous tension directement par l'appui sur autoscale dans le bandeau des fonctions annexes en haut et à gauche du panneau de commandes.
Les trois touches "mesure" : voltage, time, et curseurs permettent de sélectionner un type de mesure et de positionner les curseurs.
Elles provoquent aussi l'entrée dans un menu qui propose la voie sur laquelle la mesure doit s'opérer, et le choix de différents types de grandeurs à mesurer.
Par exemple pour les tensions on peut choisir la tension crête à crête, la tension moyenne, efficace, le max., le min., et la tension de la ligne de base.
Faits très intéressants, le 0 V est repéré pour chaque trace grâce à un pictogramme à droite de l'écran qui symbolise la masse affecté du numéro de la voie et durant la période de réglage du niveau de déclenchement, la valeur de la tension de déclenchement s'affiche fugitivement autorisant ainsi un choix précis.
Enfin pour terminer cette présentation succinte pour un appareil truffé de petits détails utiles, signalons que la ligne de statut en haut de l'écran rappelle le choix des voies activées, la sensibilité verticale sélectionnée pour chaque voie, la pente de déclenchement, la vitesse de balayage de la base de temps principale et celle de la seconde base de temps si elle est activée, la détection crête si cette fonction est choisie, et le mode de fonctionnement :
autorstore, single, run, stop (qui fige la dernière acquisition) ainsi que le choix de la source et du mode de déclenchement.
Il est donc très difficile de se tromper, tout est rappelé.



L'emploi de la base de temps retardée. Noter l'affichage de tous les paramètres et de la ligne de base à droite.



Toute l'électronique de traitement rassemblée sur une carte CMS.

Caractéristiques résumées

- Bande passante répétitive de 100 MHz (échantillonnage aléatoire 20 Mech/s),
- Bande passante en monocoup de 2 MHz, 1 MHz en deux voies
- Plage de 2 ns/div à 5 s/div pour les bases de temps principale et retardée,
- Sensibilité de 2 mV/div à 5 V/div,
- Résolution verticale de 8 bits,
- Précision 1,5 % en vertical et 0,01 % en horizontal,
- Mise à l'échelle automatique (AUTOSCALE),
- Mémorisation par bouton poussoir (AUTOSTORE),
- 16 configurations de la face avant (set-up) en mémoire,
- Deux mémoires de traces,
- Déclenchement sur front, ligne et signal TV,
- 12 mesures automatiques de fréquence, temps et tension,
- Deux curseurs pour des mesures manuelles précises de temps et de tension,
- Sortie par bouton poussoir vers une imprimante ou un traceur via les interfaces parallèles RS 232 ou HP-IB (IEEE-488) optionnelles,
- Programmabilité complète via les interfaces HP-IB (IEEE-488) ou RS-232C optionnelles,
- Représentation des signaux dans les principaux formats graphiques et de données pour les ordinateurs sous MS(R)-DOS,

Utilisation

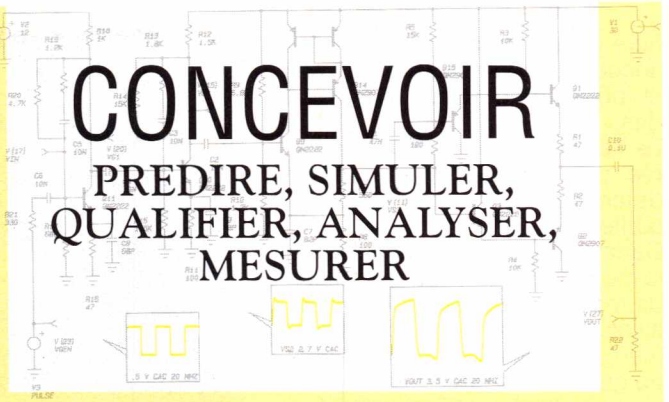
Quoique nous ne fassions pas partie de la catégorie d'utilisateurs qui affirment qu'un bon appareil est celui qui ne réclame pas une lecture sinon attentive du moins rapide de la notice avant la première utilisation, nous devons avouer qu'avec le HP 54601A cette procédure de prise en mains peut s'effectuer sans arrière pensée tant cet appareil est convivial et ergonomique.
Non seulement l'utilisateur non expérimenté ne sera pas rebuté par un dédale de menus caractéristiques jusqu'à présent de ce type d'appareils, grâce à une répartition des commandes en face avant "façon" analogique, mais de plus toute action est rappelée à l'écran et ce en dehors de la surface utile du graticule. Difficile de se tromper ou de se "perdre".
Les touches "soft" du bas de l'écran sont en regard des options appelées par les boutons de commande, on ne peut plus simple et pratique.
La notice très claire et bien conçue donne par ailleurs toutes les configurations possibles.
Pour les signaux rencontrés usuellement jusqu'à 100 MHz en périodique de même qu'en vidéo ou sur des salves d'impulsions, le HP 54601A se révèle l'outil idéal. Etant donné son faible poids et sa compacité son éventail d'applications est large, cela va de la production au labo de recherche et développement (pour le 4 voies) en passant par la maintenance et par l'enseignement.
La possibilité de sauvegarder 16 configurations de mesures (SET-UP) assure une acquisition rapide des signaux sur des manipulations courantes et répétitives. On pourra même dans ce cas confier l'appareil à un usager non averti.
En ce qui nous concerne, nous avons particulièrement apprécié ses fonctionnalités en vidéo où l'on peut aller chercher n'importe quelle ligne d'une trame très facilement avec la double base de

temps sur des trames de transaction de bus série (I2C) ou encore sur des séries d'impulsions non répétitives telles qu'on en rencontre en télécommande, RC5 par exemple.
Grâce au prédéclenchement et au réglage fin de la base de temps (Vernier), on peut sans problème et rapidement afficher une trame complète RC5 en monocoup (1 MHz max. en 2 voies, 2 MHz en 1 voie) et caractériser complètement le signal : fréquence, largeur minimale d'impulsion, maximale, tension crête à crête s'affichent très rapidement grâce aux fonctions voltage, time ou curseurs de la rubrique "Measure". En acquisition, le mode autostore autorise une évaluation rapide des dépassements d'un signal par rapport à un gabarit, l'acquisition récente apparait en brillance maximale alors que les événements antérieurs apparaissent en demi-brillance. Le mode "run" est équivalent aux modes défilement et normal d'un scope numérique classique. On ne peut pas vraiment parler de mode défilement ou "roll" avec le 54600, étant donné que la gestion de l'affichage est différente grâce aux processeurs d'acquisition et de représentation conçus spécifiquement par HP pour cette série comme nous le verrons plus loin.

Construction

L'ensemble de l'électronique d'acquisition et de traitement tient sur une seule carte qui couvre grossièrement toute la surface de la partie basse de l'appareil. Cette carte, quasi exclusivement montée en CMS, est positionnée composants vers le bas et est extractible afin de faciliter les opérations de maintenance.
L'alimentation et l'électronique de gestion du moniteur vidéo font l'objet de deux sous-ensembles séparés, totalement autonomes. Enfin une carte placée der-

Les modules d'interface RS 232 et IEEE.



LOGICIELS (PC ET MAC)

SIMULATION ELECTRONIQUE ANALOGIQUE INTUSOFT
Performances, convivialité, et prix inégalables.
Simulateur SPICE analogique associé à une saisie de schémas très agréable et à un logiciel d'exploitation graphique.
Système complet ICAP/2 — 7 800 F HT
Autres versions disponibles.
Création de modèles SPICE - SPICEMOD — 1 680 F HT

Stage de formation "Simulation avec Spice", deux jours, 2 et 3 octobre, région parisienne — 4 000 F HT

CONCEPTION DE FILTRES

Filtres passifs	FILTREXPERT	9 900 F HT
	QUICKFIL	13 500 F HT
Filtres actifs	AFD	5 200 F HT
	AFDPLUS	8 200 F HT
Filtres digitaux	FDAS1	5 260 F HT
	FDAS 2	9 260 F HT

CALCULS D'INTERMODULATION
Détermination des répartitions de porteuses optimales du point de vue de l'intermodulation.
IMMin — 19 000 F HT
Calcul de l'amplitude des produits d'Intermodulation. Sortie sous forme de spectre ou de tableau.
DPA-1000 — 31 000 F HT

COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE
Analyse des interférences possibles d'un système.
GEMS — 23 000 F HT
Bibliothèque de 10 modèles — 10 000 F HT

FIABILITE
AMDEC (Analyse des modes de défaillance et de leur Criticité) : — 18 000 F HT
Taux de défaillance des circuits électroniques
selon MIL HDBK 217E — 11 600 F HT
selon CNET — 20 000 F HT

CARTES

ACQUISITION DE DONNEES ET TRAITEMENT DU SIGNAL
Dalanco Spry 250 bâtie autour du TMS 320C25 ou TMS320E25 (en option), à 40 MHz, avec les logiciels associés. Acquisition 12 bits. Logiciels : Assembleur, Debugger, Linker, Display, Data Acquisition, Record and Playback, Edit25, FFT, Filtres Digitaux.
4 K Program RAM et 32 Ko Data RAM — 9 550 F HT
64 K Program RAM et 128 Ko Data RAM — 10 950 F HT

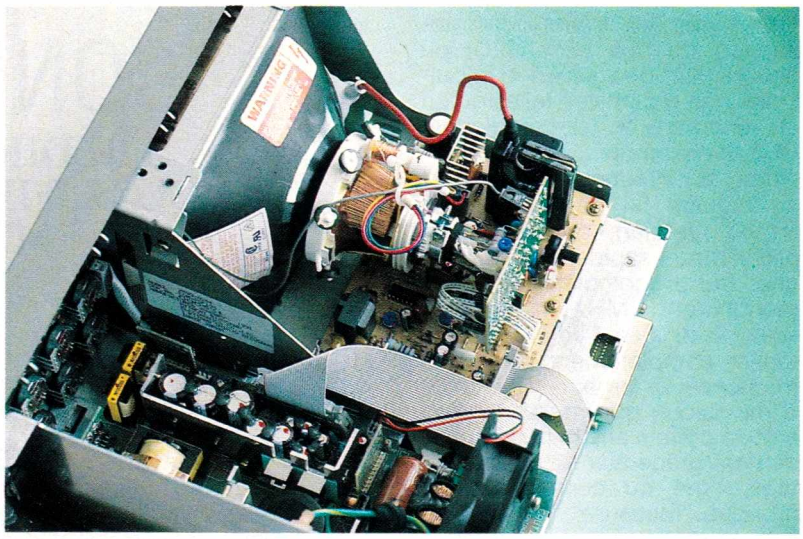
Renseignements, documentation, disquettes de démonstrations :
Tél. : 47 52 13 44
29 avenue Mary

EXCEM

EXCEM
département produits informatiques
Fax : 47 77 03 43
92500 Rueil-Malmaison

rière le panneau de la face avant accueille les différentes touches et potentiomètres de commandes.
La liaison inter-cartes est assurée par des câbles en nappe dotés de connecteurs encliquetables.
Cette architecture qui présente le mérite de rendre les opérations de maintenance particulièrement aisées, permet aussi conjointement à l'emploi de composants de qualité d'assurer à l'ensemble une excellente fiabilité grâce à la diminution des connexions. Le MTBF (Mean Time Between Failures) annoncé atteint 50 000 h ce qui permet à HP de commercialiser les appareils avec une garantie de trois ans et de proposer une extension de garantie de cinq ans en option.

La carte principale met en œuvre deux processeurs spécialisés, ASIC, conçus et "fondus" par HP. Ces processeurs indépendants de l'unité centrale du système, 68000, sont dédiés l'un à l'acquisition et l'autre à l'affichage. Cette procédure autorise des temps de réponse de l'affichage sur le moniteur équivalents (pour l'opérateur) à un scope analogique tout en gardant les avantages essentiels du numérique.
Signalons que les mémoires de traces sont volatiles.
La sauvegarde, en cas de coupure de l'alimentation, n'est assurée qui si l'on dispose d'une des trois inferfaces (RS232, HP IB, ou Centronics) connectée à l'appareil. Ceci peut se concevoir dans la mesure où dans la majorité des cas, si l'on souhaite conserver des traces acquises (sur site par exemple), c'est somme toute pour ultérieurement les transférer sur papier ou sur un PC.



Vue sur les sous-ensembles vidéo et alimentation.

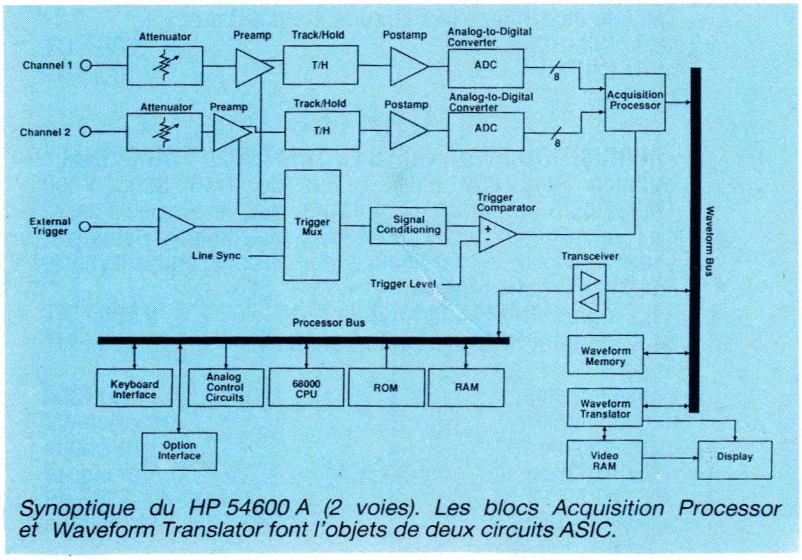
Le sous-ensemble alimentation se satisfait de secteurs dont les tensions et fréquences peuvent varier entre respectivement 100 VAC et 240 VAC et 45 Hz à 440 Hz, ce qui correspond à tous les cas de figure. Précisons qu'il n'y a aucune manipulation d'adaptation à faire, l'appareil, dans les limites évoquées plus haut, réagit automatiquement.
A l'heure actuelle il n'existe pas, à notre connaissance, d'option pack batteries ce qui peut constituer une limitation à l'emploi sur site de ces appreils.

Options et accessoires

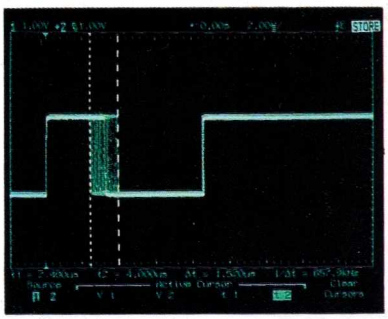
Hormis les boîtiers d'interface RS232, IEEE et Centronics se fixant au dos de l'appareil, HP propose une gamme d'accessoires assez complète comprenant : une malette de transport, un logiciel d'acquisition pour PC, un kit de montage en rack, des sondes 1 : 1 (les sondes 1 : 1, 1 : 10 sont livrées avec l'appareil), un blindage additionnel et optionnel du tube, un appareil photo et un bouchon 50 Ω pour les mesures en HF.

Conclusion

Indéniablement nous avons affaire à un oscilloscope qui a été longuement et bien pensé.
Qu'il s'agisse de ses performances, de la souplesse d'exploitation offerte ou encore de la fiabilité, il ne présente guère de faiblesses rédhibitoires.
Si de plus on considère le paramètre prix : respectivement 18 840 F HT et 15 560 F HT pour les HP 54601A (4 voies) et HP 54600 (2 voies), les nombreuses options proposées qui permettent d'adapter l'appareil aux besoins particuliers (Interface RS232 et IEEE : 3 110 F HT, Centronics 1 800 F HT) et une garantie de trois ans, on peut dire que Hewlett Packard entre sur ce segment de marché de l'oscilloscopie par la grande porte.



Synoptique du HP 54600 A (2 voies). Les blocs Acquisition Processor et Waveform Translator font l'objets de deux circuits ASIC.



Mise en évidence du mode autostore et affichage des données temporelles de l'impulsion.

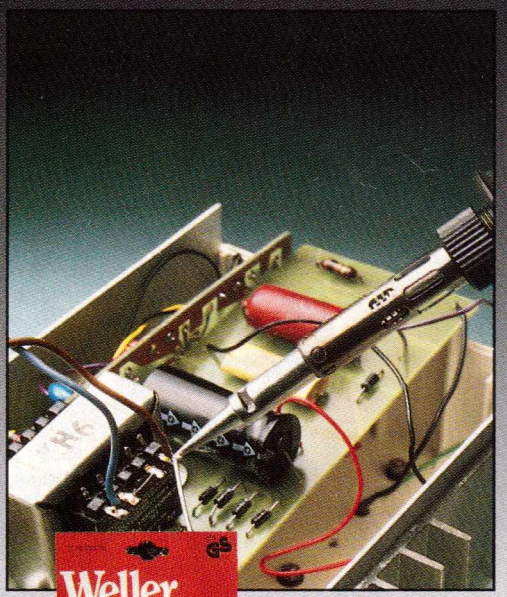
Vous êtes un Amateur... Weller fait de vous un Professionnel.

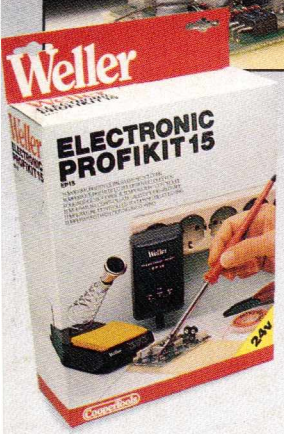
Ces outils superbes répondent aux aspirations du passionné de l'électronique.

Qu'il s'agisse de réaliser des microcircuits, que la température soit un impératif ou que vous deviez souder loin de toute source de courant, Weller vous apporte la solution.

Dans l'industrie, Weller est reconnu comme le leader pour sa technologie et sa qualité.

Tirez-en avantage et votre enthousiasme aidant, devenez un vrai professionnel.





Profikit Electronic EP 15
Un minifer à souder 15 watts avec transformateur permettant de régler la température à 270°, 320° et 370°C. Le kit comprend une panne 1.2 mm, un rouleau de tresse à dessouder, un support de fer et un manuel d'instructions.

Autres accessoires disponibles.

Profikit Electronic EP 40
Fer à dessouder 40 watts avec poire à dessouder (une seule main suffit). Le kit comprend une panne à souder, un support de fer et un manuel d'instructions.

Autres accessoires disponibles.

WP2 Pyropen Junior
Ce fer double fonction peut être utilisé comme fer à souder ou comme chalumeau. Léger et portable, il permet de chauffer n'importe où, instantanément, et à température contrôlée.

Le kit comprend une recharge de gaz, un support, une éponge et un manual d'instructions.

Autres accessoires disponibles.

CooperTools

BREWER-TITCHENER™ CAMPBELL® COVERT® CRESCENT® LUFKIN® MERRILL NICHOLSON® PLUMB® H.K.PORTER® TURNER® WELLER® WIRE-WRAP® WISS® XCELITE®

Groupe Cooper, Z.A. des petites Carreaux, B.P. 63, 94382 Bonneuil s/Marne Cedex, France. Tél: (1) 43.39.70.39., Télex: 264203, Fax: (1) 43.77.94.24
Une division de Cooper Industries

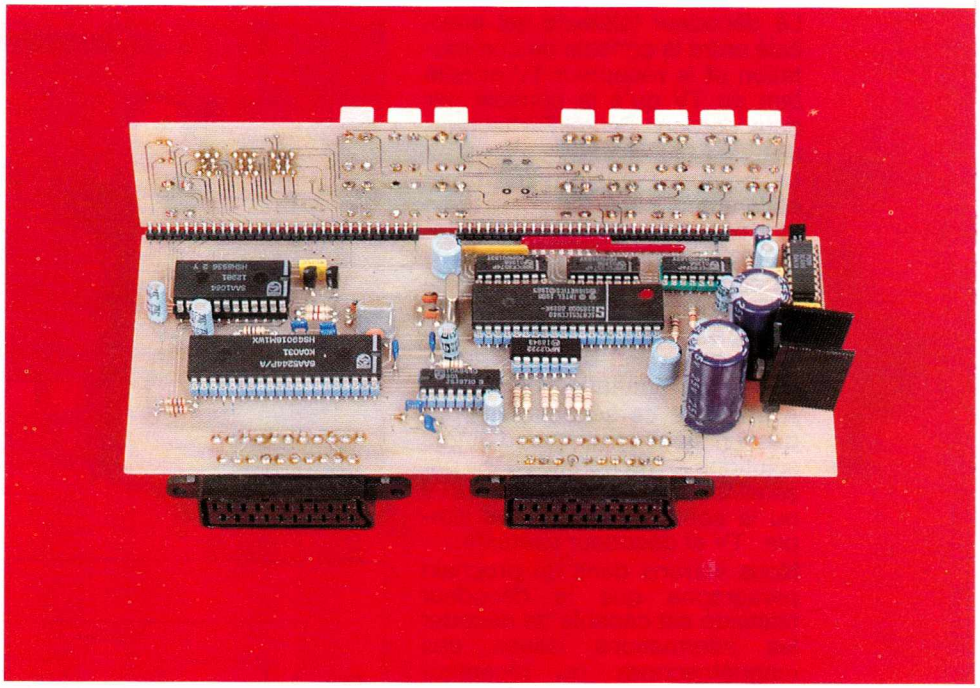
EXCEPTIONNEL !

NE MANQUEZ PAS CE PROCHAIN NUMERO «SPECIAL CAMESCOPES»

EN VENTE DANS TOUS LES KIOSQUES DES LE 15 AVRIL

Un décodeur Télétexte avec le SAA 5244

Le sujet abordé dans ce numéro est sans surprise, décodeur de télétexte à la norme CEEFAX. Dans le précédent numéro, 521 d'Electronique Radio-Plans, vous avez certainement lu avec intérêt l'article d'Hervé Benoit consacré à la réalisation d'un décodeur télétexte conçu autour d'un circuit SAA 5246. Pour cette raison nous ne reviendrons pas sur la définition et le mode de transmission des informations pendant le retour trame.



A la lecture du titre de ce second article consacré au télétexte, vous êtes en droit de vous demander ce qui justifie un tel acharnement sur ce sujet.
Comme il a été précisé dans le numéro précédent, l'option choisie par Antenne 2 de diffuser simultanément le télétexte Antiope, le télétexte CEEFAX et les fameuses bouteilles pour l'identification trame SECAM est un fait marquant.
Il est très probable que cette date marquera le début de la fin de la norme Antiope. Hélas le SECAM restera pendant encore de longues années.
On pourrait s'apesantir longuement sur ces choix plus ou moins judicieux en termes techniques mais aussi économiques mais tel n'est pas notre but aujourd'hui, il est évident qu'un standard repose à la fois sur des normes mais aussi sur un nombre d'utilisateurs conséquent.
Dans le même ordre d'idée la conduite à gauche est un très mauvais standard.
Revenons au télétexte ; aujourd'hui seule Antenne 2 diffuse en bande IV ou V les signaux télétexte CEEFAX. Par voie satellite, la grande majorité des émissions comporte ce type de signaux. A la fin de cet article nous essaierons de dresser une liste des émissions contenant un service télétexte.
Evidemment un décodeur télétexte est particulièrement interessant dans le cas de la réception des 16 et bientôt 12 canaux des satellites Astra 1A et bientôt 1B.

Les quelques 40 000 possesseurs d'une antenne parabolique pointée ou non sur Astra sont donc très concernés par ce type de décodeur.
Un décodeur sera aussi utilisable dans les régions frontalières.
Finalement il pourra être utilisé en cas de réception d'émissions étrangères distribuées sur un réseau câblé, à condition que l'opérateur n'ait pas opéré quelques coupes sombres et réinséré quelques lignes particulières.
Avant d'aborder la technique, nous décrirons le décodeur télétexte dans son environnement TV.

Le décodeur dans l'environnement TV

Le schéma synoptique de l'ensemble de réception TV est représenté à la **figure 1**.
Ce schéma synoptique représente la configuration la plus complexe : console de commutation péritel recevant magnétoscopes, décodeurs et récepteurs TV par satellite.
Le décodeur télétexte est intercalé entre la console de commutation et le récepteur TV et relié tant au TV qu'à la console par deux cordons Péritel/Péritel croisés.
Le cordon Péritel/Péritel 1 est entièrement câblé, liaisons audio et vidéo, commutations lente et rapide et signaux R, V, B.
Le cordon Péritel/Péritel 2 véhicule seulement les informations audio et vidéo et l'on peut se contenter des liaisons audio vidéo et commutation lente.
A partir de ce schéma synoptique on peut envisager d'autres solutions : récepteur TV par satellite, décodeur télétexte et TV ou la configuration la plus simple : TV et décodeur télétexte.
Nous verrons dans un prochain paragraphe que le décodeur télétexte est capable de décoder les informations issues des magnétoscopes ou récepteur satellite : Péritel/Péritel 2 ou les informations directement reçues par le téléviseur et remontant via Péritel/Péritel 1.
Dans tous les cas, après décodage, les signaux R, V, B, transitent via Péritel/Péritel 1 du décodeur vers le TV.
Cette configuration permet le traitement des signaux Antenne 2 et signaux externes : TV par satellite.
Evidemment les liaisons audio et vidéo passant par le décodeur télétexte sont totalement transparentes pour les autres sous-ensembles.
Ceci signifie qu'en absence d'utilisation du décodeur, celui-ci peut être purement et simplement mis hors tension. Il est alors inutile de déconnecter quoi que ce soit.
Ceci vous montre que le décodeur a été conçu pour que son utilisation et son interconnexion soit aussi simple que possible.
Pour vous comme pour nous, il s'intercale dans l'ensemble vidéo sans en perturber son fonctionnement.

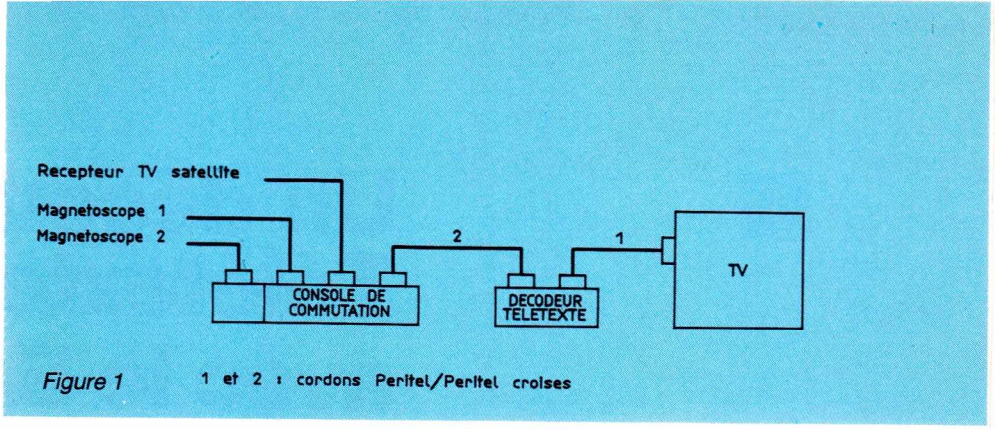
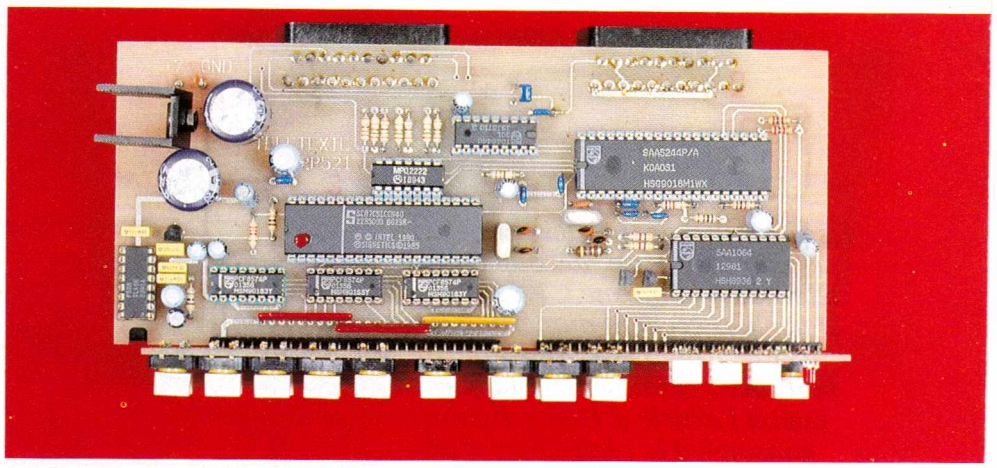


Figure 1 1 et 2 : cordons Peritel/Peritel croises



Le circuit SAA 5244

Dans le précédent numéro Hervé Benoit utilisait le circuit décodeur SAA 5246, capable de mémoriser quatre pages de télétexte, nous utilisons aujourd'hui une version réduite du SAA 5244 qui ne mémorise qu'une seule page.
Le schéma synoptique interne du circuit est représenté à la **figure 2**. Ce synoptique ne diffère de celui du SAA 5246 - figure 5, page 57 du numéro 521 - que par la mémoire interne 1144 x 7 bits et son interface remplaçant l'interface pour une RAM externe 8 K par 8.

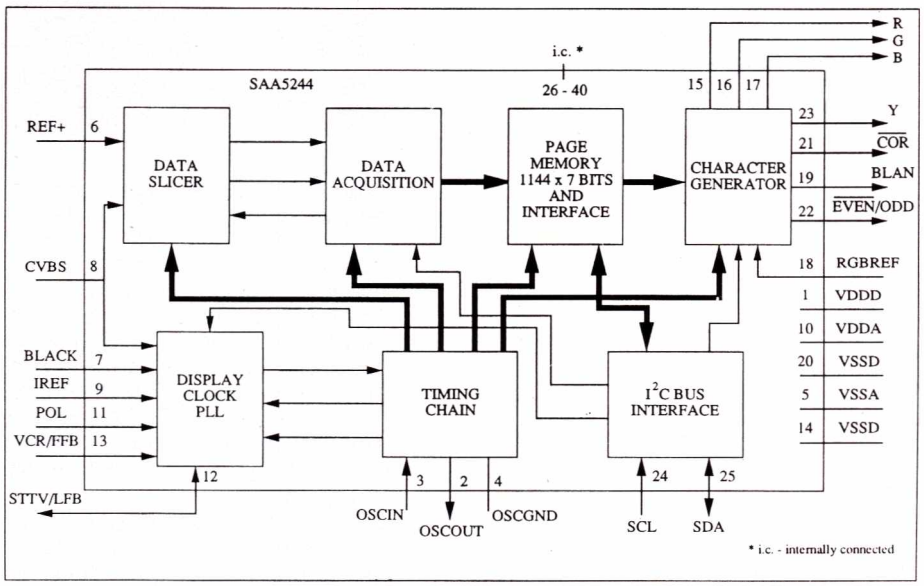
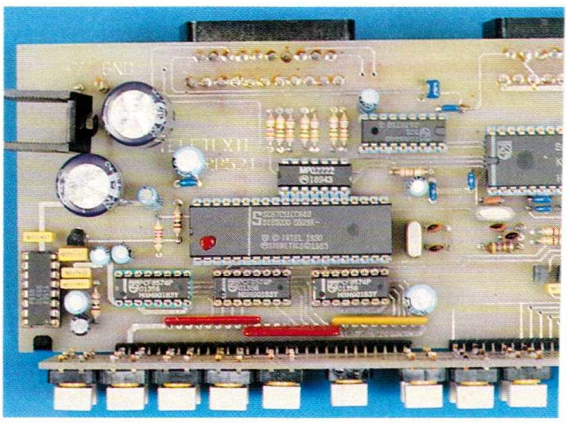


Figure 2



Le brochage du circuit SAA 5244 est représenté au schéma de la **figure 3**. On remarquera que les broches 26 à 40 sont notées IC (Internaly Connected) et en conséquence doivent être laissées en l'air.

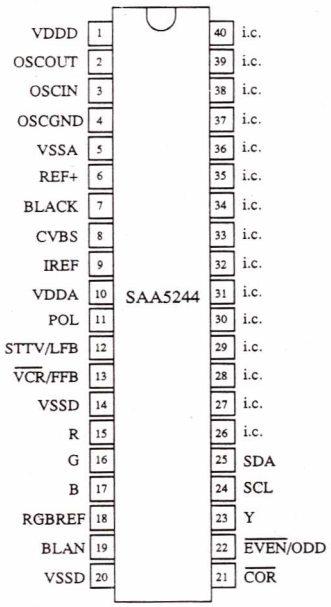


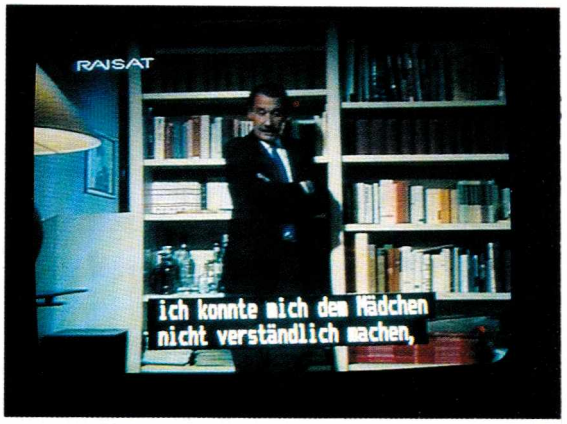
Figure 3

Excepté l'acquisition des quatre pages, les SAA 5244 et SAA 5246 sont identiques. On se reportera donc au numéro précédent pour de plus amples détails. Même si l'on ne connait pas encore toutes les possibilités du télétexte, nous en savons assez pour passer à la description du schéma de principe puis à la réalisation pratique.
Nous aborderons ensuite le fonctionnement du décodeur et donnerons quelques conseils quant à son utilisation courante.

Schéma de principe du décodeur télétexte à SAA 5244

Le schéma de principe général a été scindé en trois schémas qui seront donc décrits séparément.
Le schéma de la **figure 4** regroupe le circuit principal SAA 5244 ainsi que les deux embases Péritel et le circuit de commutation TDA 8440.
Les liaisons audio et vidéo des embases Péritel sont croisées de manière à assurer la connexion des sous-ensembles grâce à des cordons Péritel/Péritel croisés.

Le circuit TDA 8440 piloté par le bus I2C sélectionne soit un signal issu du téléviseur - Antenne 2 - soit le signal issu d'un des périphériques - TV par satellite, par câble -.
La sélection est effectuée par l'opérateur et l'ordre de commutation transite par le bus I2C.
Le circuit SAA 5244 est connecté conformément aux données du constructeur. Les éléments se trouvant à sa périphérie sont donc sans surprise.



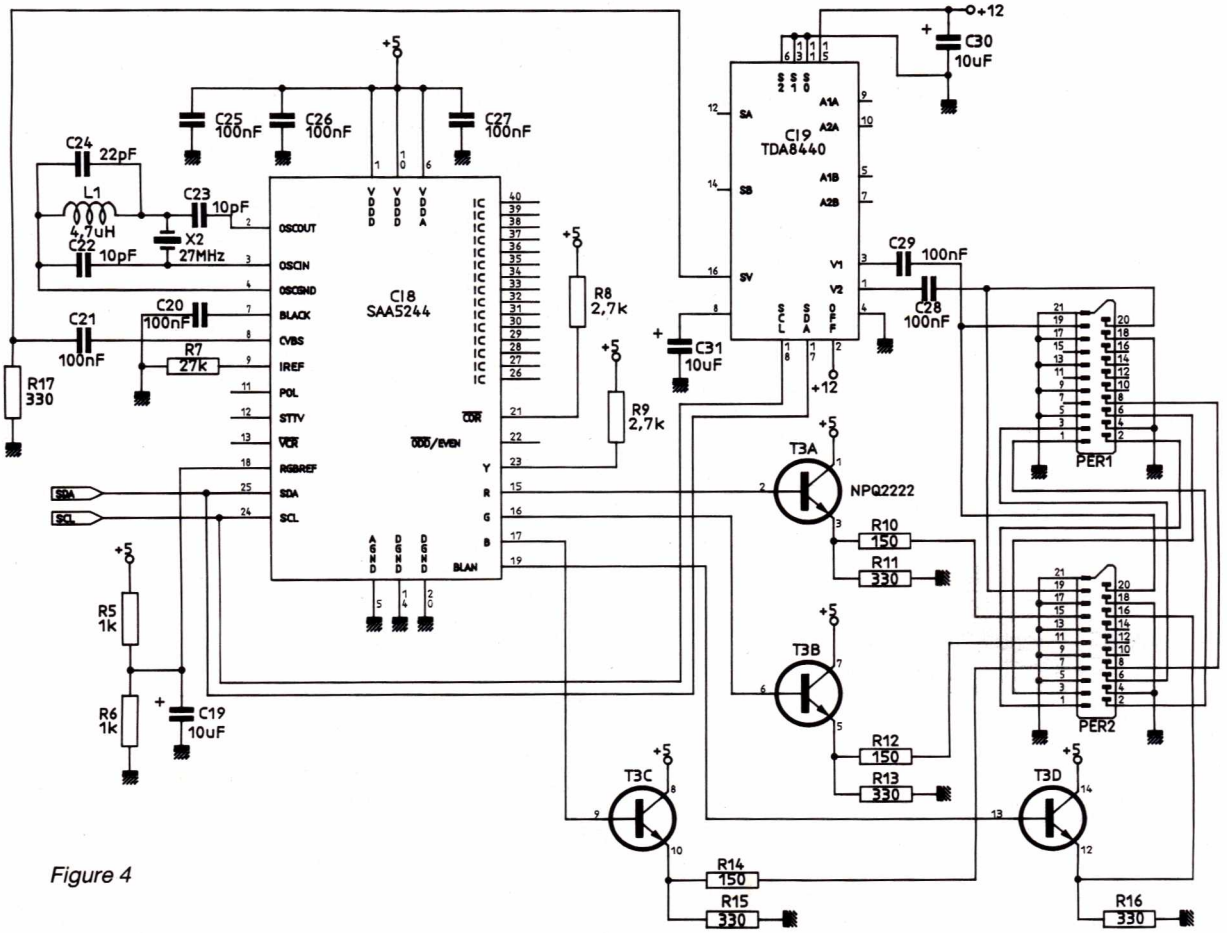


Figure 4

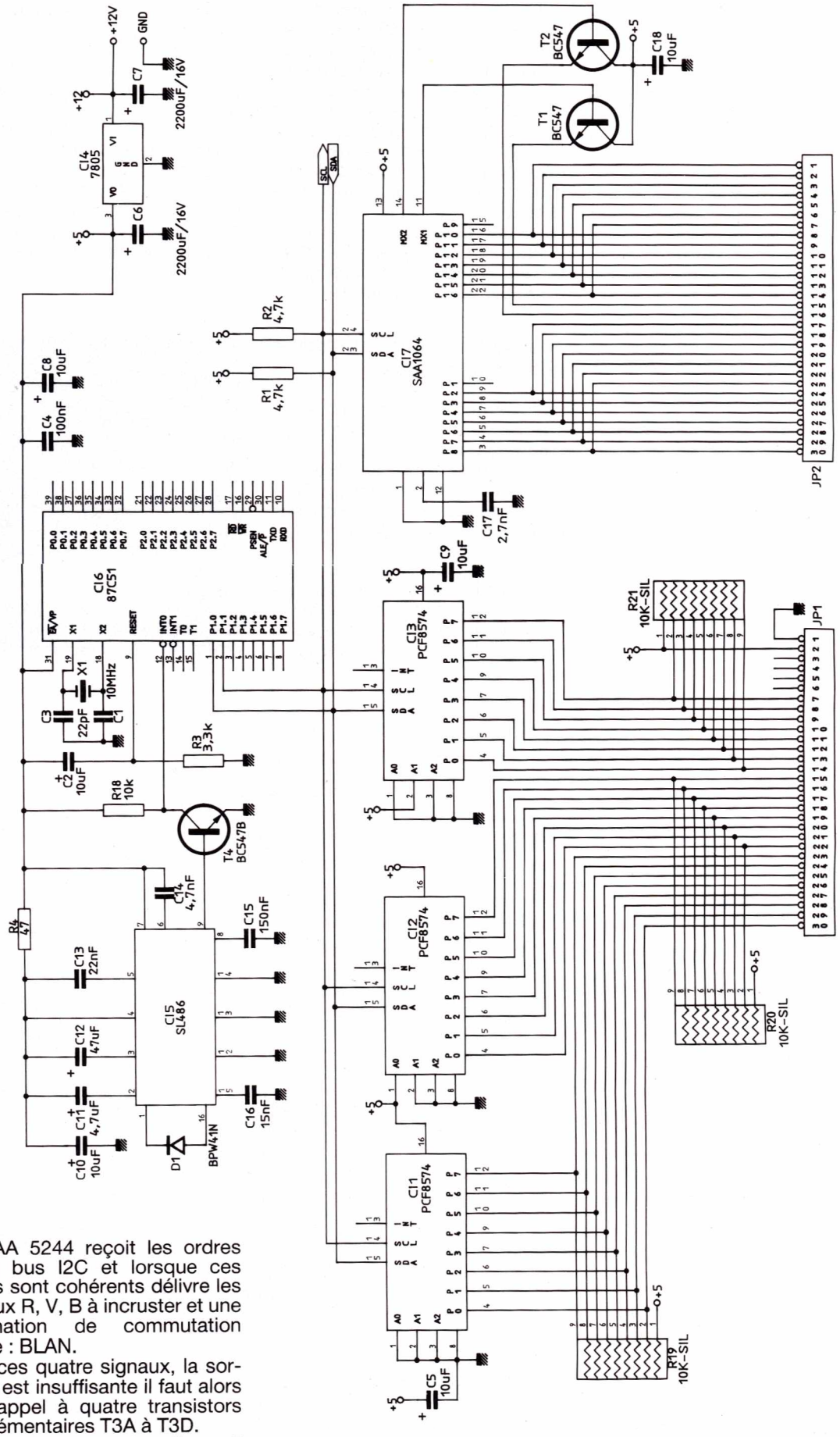


Figure 5

Le SAA 5244 reçoit les ordres via le bus I2C et lorsque ces ordres sont cohérents délivre les signaux R, V, B à incruster et une information de commutation rapide : BLAN.

Pour ces quatre signaux, la sortance est insuffisante il faut alors faire appel à quatre transistors supplémentaires T3A à T3D.

Le schéma de la **figure 5** regroupe le microcontrôleur et ses périphériques. C'est princi-

palement ce schéma qui distingue le décodeur télétexte paru dans le précédent numéro et le décodeur présent.
En effet, nous n'avons pas voulu rester dans le carcan d'un programme en ROM qui ne peut évoluer.
Nous avons donc opté pour une plus grande liberté de définition du produit sachant qu'elle devait obligatoirement se payer par un surcroit de travail à savoir l'écriture complète du programme.
Pour le microcontrôleur nous avons opté pour la solution la plus simple - à défaut d'être la plus économique - un 87 C51.
Les sorties P1.0 et P1.1 sont affectées au bus I2C SDA et SCL, l'entrée INT 0 est affecté à la réception du signal infrarouge. Nous reviendrons sur le décodage des informations issues de la télécommande IR par la suite.
Nous rencontrons finalement sur le bus I2C, trois expanseurs d'entrées/sorties du type PCF 8574 et un circuit d'affichage SAA 1064.
Les trois expanseurs U1, U2 et U3 sont destinés à la gestion du clavier. Certes il eût été envisageable d'utiliser pour le clavier les ports P_0, P_2 et P_3 du microcontrôleur mais pour rester homogène et limiter les procédures soft nous avons opté pour une gestion de clavier via le bus I2C.
Le circuit SAA 1064 pilote trois afficheurs sept segments du type anode commune. Ces trois afficheurs sont destinés à la visualisation de la page requise.

Récepteur infrarouge

Pour le récepteur infrarouge on fait appel à un circuit largement répandu et très performant le SL 486 Plessey. Les éléments montés à la périphérie de ce circuit sont traditionnels.

Le niveau de sortie disponible à la broche 9 est incompatible avec une entrée logique 0, + 5 V. Le transistor T_4 se charge donc d'amplifier ce signal et le rendre compatible avec les seuils de l'entrée INT 0.
Sans entrer dans le détail de la programmation nous pouvons donc d'ores et déjà déduire de ce schéma les caractéristiques du système.
L'opérateur peut agir soit par le biais du clavier soit par le biais d'une quelconque télécommande infrarouge.
Le type et le modèle de télécommande est indifférent, seul le programme doit s'adapter à tel ou tel modèle.
Si l'on ne souhaite pas avoir le retour d'information concernant la page requise le circuit U7 SAA 1064 peut être supprimé. Si l'action s'effectue uniquement à partir de la télécommande les trois expanseurs PCF 8574 U1, U2 et U3 peuvent aussi être éliminés.
Finalement si le système ne comporte aucune télécommande, le récepteur infrarouge U5 SL 486 ainsi que le transistor d'interface T_4 ne seront pas implantés.
Ces caractéristiques sont intéressantes, le système est modulaire et chacun peut concevoir ou "Customiser" son décodeur télétexte.

Carte clavier et affichage

Le schéma de principe de la carte clavier et affichage est représenté à la **figure 6**.

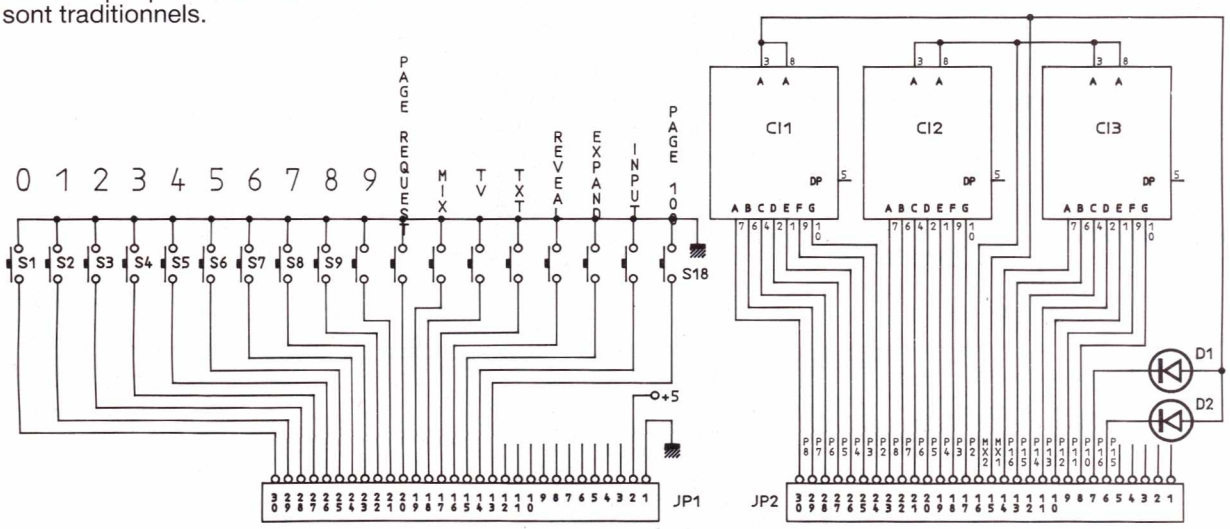
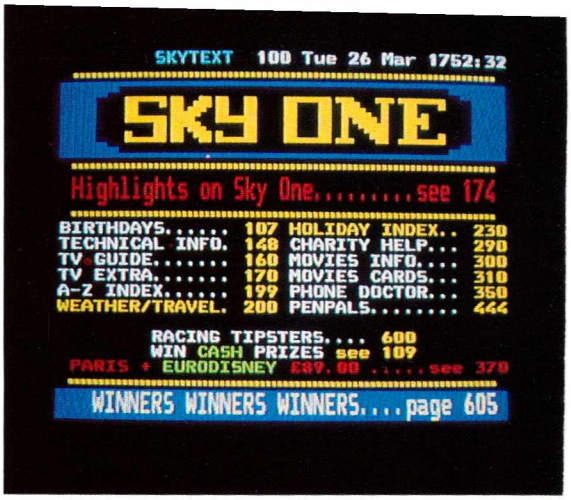


Figure 6

On rencontre 18 touches du type B3F qui constituent le clavier. Le rôle de ces touches est indiqué sur le schéma et sera explicité par la suite.
Les trois afficheurs miniatures sept segments du type D 100 PA sont affectés à l'affichage de la page requise et les deux diodes électroluminescentes D_1 et D_2 rendent compte de la commutation du TDA 8440 c'est à dire : signal vidéo composite utilisé pour l'extraction du télétexte.

REALISATION PRATIQUE

La réalisation pratique est simple et rapide, le décodeur est constitué de deux cartes imprimées double face connectées entre elles par deux renvois coudés à 90 degrés. Hormis l'alimentation 0, + 12 V il n'y a aucun câblage ou fil volant.
Pour la carte principale :
Le tracé des pistes côté cuivre est à la **figure 7**, côté composants à la **figure 8** et l'implantation correspondante à la **figure 9**.
Pour la carte clavier-affichage, le tracé des pistes côté cuivre est à la **figure 10**, côté composants à la **figure 11** et l'implantation correspondante à la **figure 12**.
Noter juste une petite erreur de l'implanteur au niveau des embases Péritel. Cette erreur se traduit par l'implantation des embases côté cuivre - voir photo.
Ceci n'est pas un véritable problème puisque les circuits imprimés doivent être du type double face trous métallisés.



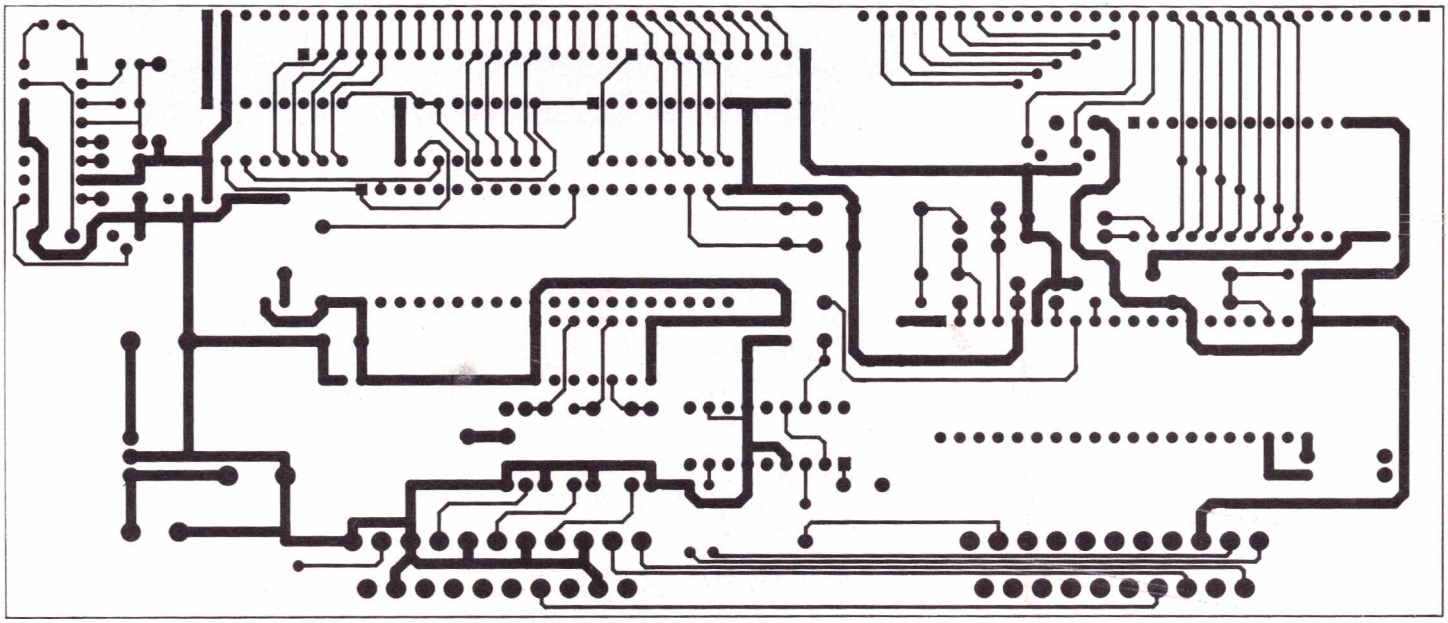


Figure 7

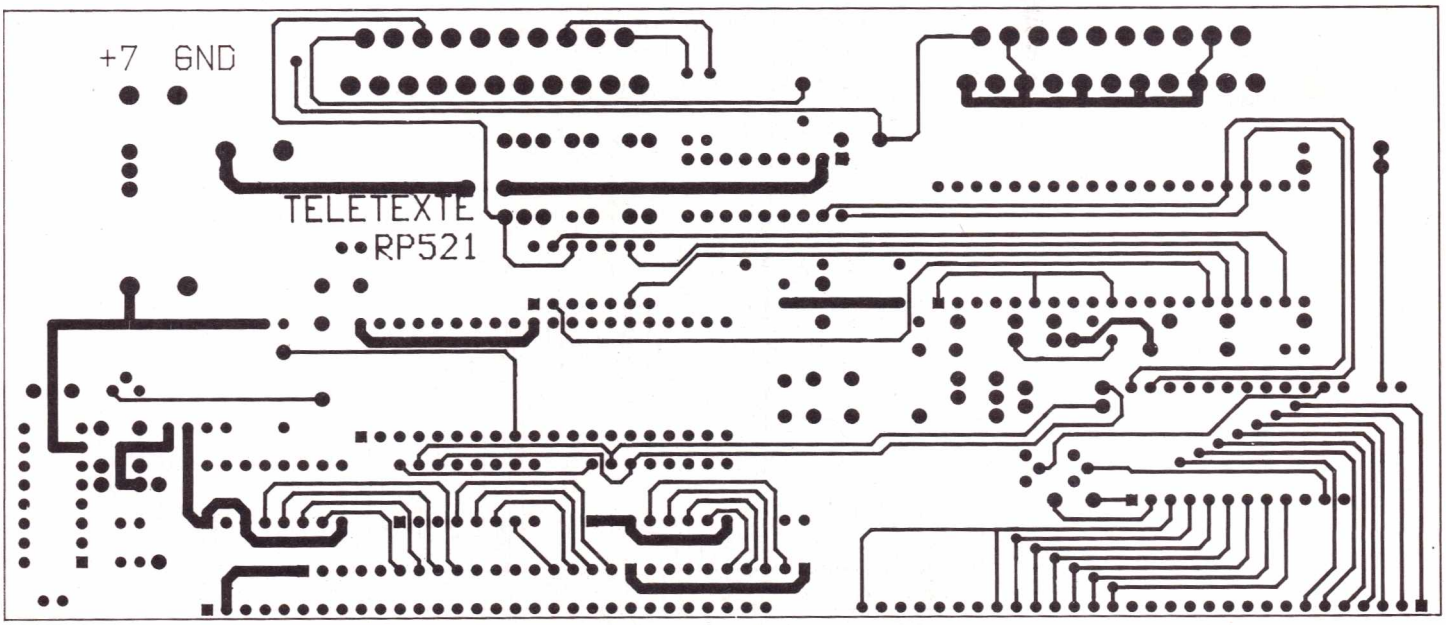


Figure 8

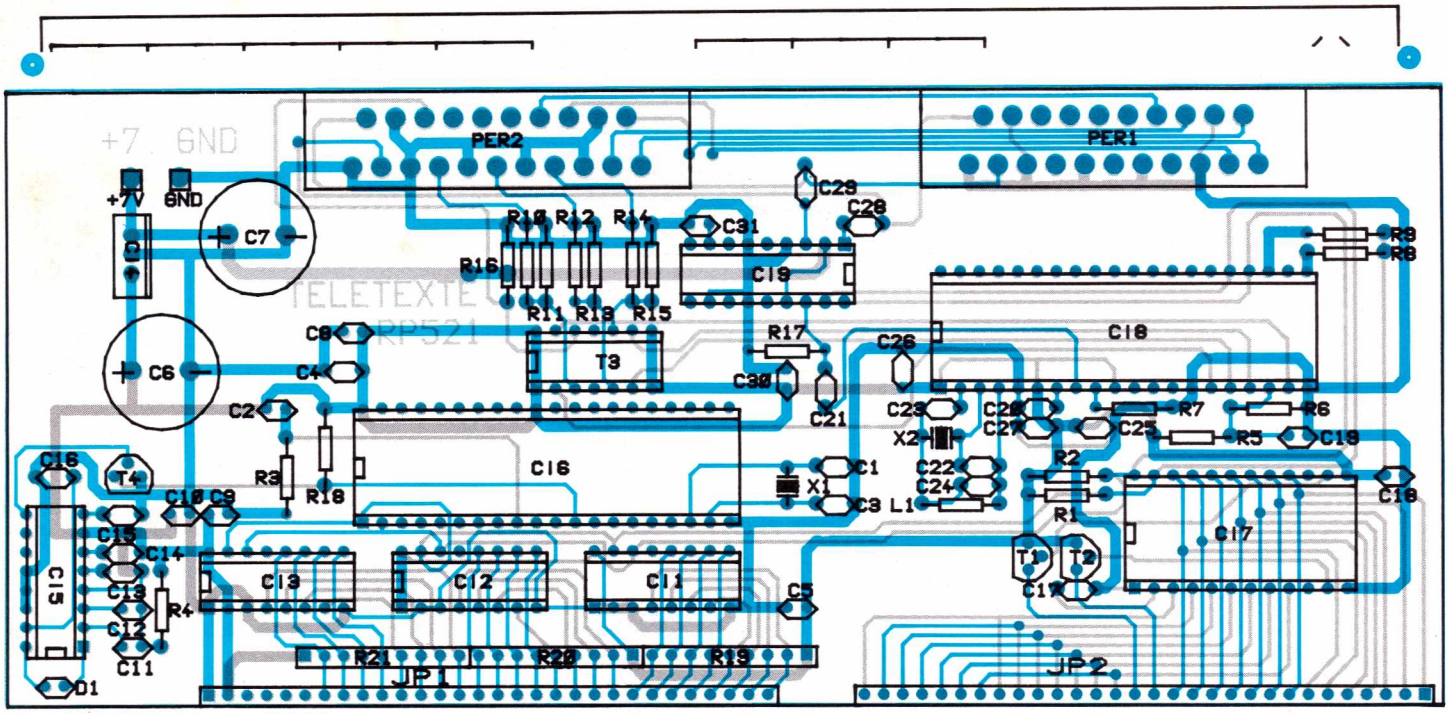


Figure 9

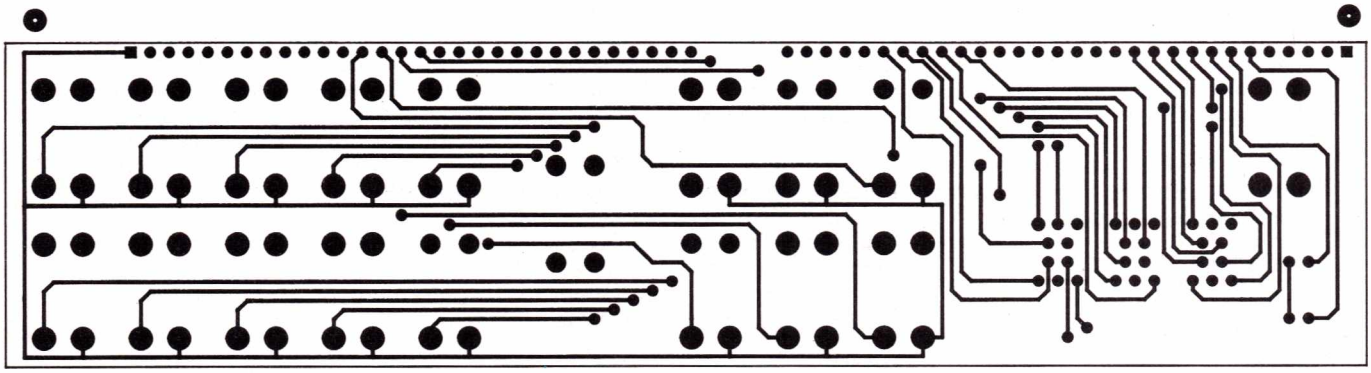


Figure 10

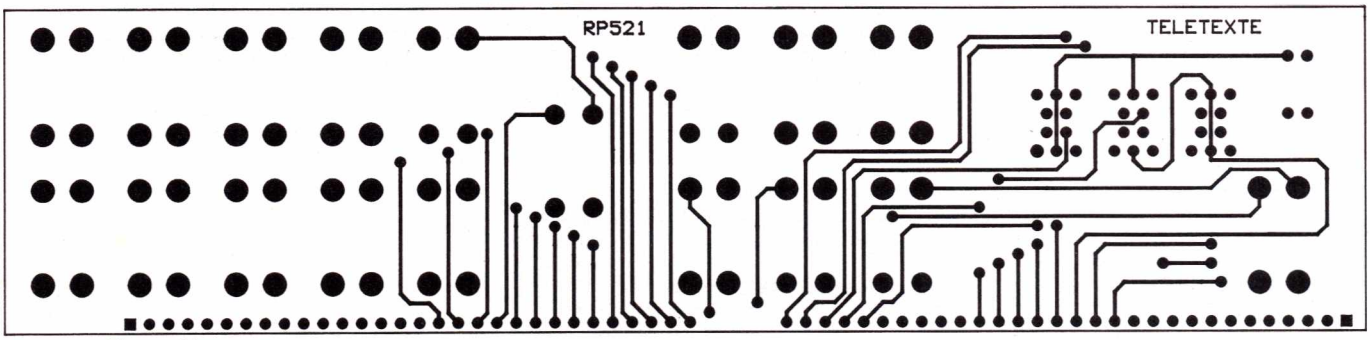


Figure 11

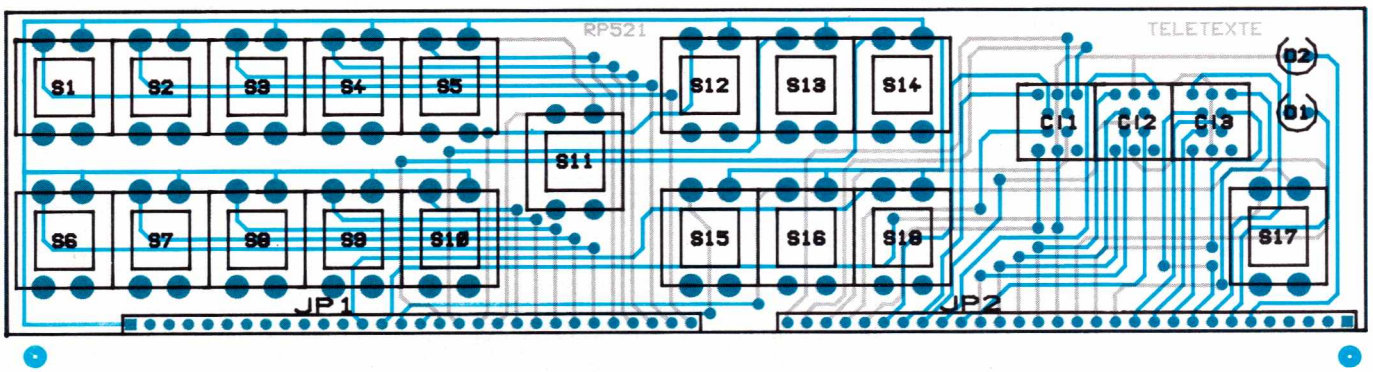


Figure 12

Il n'y a aucun réglage et la carte peut être mise sous tension dès la dernière soudure à la condition que l'on dispose du microcontrôleur dûment programmé.
Alimenté par la tension minimale de + 12 V, notre prototype consomme environ 160 mA.

PROGRAMMATION DU SAA 5244

Le circuit SAA 5244 de Philips est un décodeur télétexte qui se programme via des registres, via 11 registres pour être précis. Ces registres sont appelés respectivement R_0, R_1, R_2, R_3, R_5, R_6, R_7, R_9, R_{10} et R_{11}. Les fonctions décodage du télétexte et incrustation dans l'image sont réalisées en programmant judicieusement tout ou partie de ces registres. Cet article se limite volontairement aux registres permettant de réaliser les fonctions de décodage du télétexte, les registres permettant de réaliser de l'incrustation de texte dans l'image seront étudiés ultérieurement. Une fois les registres du SAA 5244 décrits, nous présenterons le logiciel de gestion du décodeur télétexte, ce logiciel est écrit en PLM 51. En fin d'article, vous trouverez le listing "dump mémoire" de ce programme.

Les registres du circuit SAA 5244 PHILIPS

Décomposition du registre R0.

Bit D0
Le registre R11 se décompose en deux sous registres, nommés respectivement R11a et R11b. Le bit D0 du registre R0 nous permet de préciser au SAA 5244 quel sous registre, R11a ou R11b, doit se trouver dans R11 selon le tableau 1 :

TABLEAU 1

D0 = 0	registre $R_{11\,a}$ présent dans R_{11}
D0 = 1	registre $R_{11\,b}$ présent dans R_{11}

Bit D1
Ce bit est non utilisé, il doit, conformément à la documentation Philips, être positionné à la valeur 0.

Bit D2 et D5
Ces deux bits commandent la sortie 25 Hz, qui permet au SAA 5244 d'afficher du texte en mode non entrelacé. Les combinaisons de ces deux bits sont données dans le tableau 2 :

TABLEAU 2

D5 = 0	D2 = 0	sortie 25 Hz continuellement active
D5 = 1	D2 = 0	sortie 25 Hz active en absence de signal vidéo télé
D5 = 0	D2 = 1	sortie 25 Hz non active
D5 = 1	D2 = 1	sortie 25 Hz non active

Bit D3
Ce bit est non utilisé, il doit conformément à la documentation Philips, être positionné à la valeur 0.

Bit D4
Ce bit permet de piloter la ligne d'entête des pages télétexte. Lorsqu'il est positionné à la valeur 0, la ligne d'entête est validée à la valeur 1, la ligne est inhibée. Les 8 dernières positions de la ligne d'entête sont occupées par les caractères de l'horloge, cette horloge est périodiquement rafraîchie lorsque la ligne est validée, et elle est gelée lorsque la ligne est inhibée.

Bit D6
Lorsque ce bit est à la valeur 0, le circuit SAA 5244 se synchronise sur les signaux RVBS d'entrée. Lorsqu'il est à la valeur 1 le SAA 5244 se synchronise sur la fréquence nominale de 6 MHz.

Bit D7
Ce bit est à associer au bit D4 du registre R1. Si D4 de R1 est à 1, le fait de positionner le bit D7 à 1 provoque l'affichage de la ligne 24, sinon la ligne 24 n'est pas affichée mais stockée dans la mémoire d'extension du SAA 5244.

Bit D2
Un 0 pour ce bit signifie que l'on dirige l'entrée CVBS à la sortie STTV. Un 1 signifie d'une part que le SAA 5244 génère un signal de synchro, conforme aux définitions des bits D0 et D1 ci-dessus, et d'autre part que ce signal est dirigé vers la sortie STTV.

Bit D3
Ce bit permet de valider les données. Un 0 dans ce bit valide uniquement les données comprises entre la ligne 2 et la ligne 22 (mode window). Un 1 dans ce bit valide les données de chaque ligne (mode full screen). Dans le mode window, la ligne d'entête n'est pas valide et ne sera pas rafraîchie.

Bit D4
Ce bit est non utilisé, il doit conformément à la documentation Philips, être positionné à la valeur 0.

Bit D5
Ce bit permet de valider ou inhiber le circuit d'acquisition de données. Un 0 dans ce bit valide le circuit d'acquisition de données, et un 1 inhibe l'acquisition de données, les données reçues ne rafraîchissent pas l'écran télétexte.

Décomposition du registre R1

Bits D0 et D1
Ces deux bits permettent de configurer le mode d'affichage du SAA 5244. Le tableau suivant regroupe les 4 possibilités offertes par ces deux bits :

TABLEAU 3

D1 = 0	D0 = 0	mode entralacé 312/313 lignes
D1 = 0	D0 = 1	mode non entrelacé 312/313 lignes
D1 = 1	D0 = 0	mode non entrelacé 312/312 lignes
D1 = 1	D0 = 1	le mode est dépendant des entrées physiques LFB et FFB du SAA5244

Bit D6
Ce bit est non utilisé, il doit conformément à la documentation Philips, être positionné à la valeur 0.

Bit D7
Ce bit est positionné à 0 en fonctionnement nominal, lorsqu'il est à 1, cela permet de visualiser un message de statut si le signal reçu est un signal 525 lignes.

Décomposition du registre R2

Bits D0, D1, D2
Ces trois bits permettent de réaliser un multiplexage du registre R3. En effet, en fonction du contenu de ces trois bits, les informations du registre R3 seront analysées de manière différente. Le tableau 4 indique le type d'information de R3 en fonction du contenu des bits D0, D1 et D2 du registre R2 :

valeurs des bits D0, D1 et D2 du registre R2. Seuls les bits D0 à D4 nous intéressent, les autres bits n'étant pas utilisés, ils seront conformément à la documentation Philips positionnés à la valeur 0. Le bit D4 sera systématiquement mis à 1.

Cas du chiffre des centaines (numéro de page).

Les pages télétexte sont numérotées de 100 (page menu) à 899. 3 bits permettent de coder le chiffre des centaines, donc de 0 à 7, la valeur 0 signifiera 8 comme chiffre des centaines. Le bit D3, si il est à 1 permet de saisir la page, si il est à 0 la page ne sera pas mise à jour.

Cas du chiffre des dizaines et des unités (numéro de page).
Les 4 bits D0 à D3 permettent de coder toutes les valeurs de 0 à 9.

TABLEAU 4

D2 = 0	D1 = 0	D0 = 0	R_3 contiendra le chiffre des centaines du numéro de page à afficher.
D2 = 0	D1 = 0	D0 = 1	R_3 contiendra le chiffre des dizaines du numéro de page à afficher.
D2 = 0	D1 = 1	D0 = 0	R_3 contiendra le chiffre des unités du numéro de page à afficher.
D2 = 0	D1 = 1	D0 = 1	R_3 contiendra le chiffre des dizaines de l'heure à afficher.
D2 = 1	D1 = 0	D0 = 0	R_3 contiendra le chiffre des unités de l'heure à afficher.
D2 = 1	D1 = 0	D0 = 1	R_3 contiendra le chiffre des dizaines des minutes à afficher.
D2 = 1	D1 = 1	D0 = 0	R_3 contiendra le chiffre des unités des minutes à afficher.
D2 = 1	D1 = 1	D0 = 1	R_3 n'a pas de signification particulière.

Bit D3
Ce bit est réservé pour les tests du SAA 5244, en fonctionnement nominal il doit être positionné à la valeur 0.

Bits D4, D5, D6, D7
Ces bits sont non utilisés, ils doivent conformément à la documentation Philips, être positionnés à la valeur 0.

Décomposition du registre R3

La décomposition des bits de ce registre est différente selon les

Décomposition du registre R5

Bits D0, D1
Ces deux bits permettent de définir où l'image télé sera présente, dans la fenêtre de visualisation ou hors la fenêtre.

Bits D2, D3
Ces deux bits permettent de définir si les textes sont affichés avec ou sans fonction d'encadrement.

Bits D4, D5
Ces deux bits permettent de modifier le contraste de l'image télé et des pages télétexte.

Bits D6, D7
Ces deux bits permettent de valider le fond des pages télétexte, il faut noter que ces bits sont prépondérant par rapport aux bits D0 et D1.

Décomposition du registre R6.

Ce registre est identique au registre précédent, il est utilisé lorsque la page affichée est une page "subtitle" ou une page "new flash".

Décomposition du registre R7

Bit D0
Ce bit permet de valider lorsqu'il est à 1 la fonction d'encadrement de la ligne 0 (ligne d'entête) de la page télétexte.

Bit D1
Ce bit permet de valider lorsqu'il est à 1 la fonction d'encadrement des lignes 1 à 23 de la page télétexte.

Bit D2
Ce bit permet de valider lorsqu'il est à 1 la fonction d'encadrement de la ligne 24 (ligne de statut) de la page télétexte.

Bit D3
Ce bit permet de définir la double hauteur (D3 = 1) ou la simple hauteur (D3 = 0) pour les caractères. Dans le cas de la double hauteur chaque page télétexte est décomposée en partie basse et partie haute.

Bit D4
Ce bit prend un sens si on est en double hauteur. Il permet de visualiser la partie basse de l'image (D4 = 1) ou la partie haute de l'image (D4 = 0). Dans le cas de la simple hauteur, une modification de la valeur de ce bit ne provoque pas de changements sur la page affichée.

Bit D5
Les pages télétexte contiennent des informations masquées, comme les réponses d'un jeux de réflexion (les chiffres et les lettres, télétexte antenne 2). Ce bit permet de visualiser (D5 = 1) les informations masquées.

Bit D6
Ce bit permet de visualiser le curseur (D6 = 1), ou de masquer le curseur (D6 = 0).

Bit D7
Ce bit permet de positionner la ligne de status soit en bas de l'image (D7 = 0), soit en haut de l'image (D7 = 1) suivie par les lignes 0 à 23.

Décomposition des registres R_9, R_{10} et $R_{11\,a}$.

Ces registres sont utilisés pour écrire depuis le microcontrôleur des informations dans la mémoire du SAA5244 (On Screen Display). Le logiciel ne tient pas compte de cette fonctionnalité pour le moment, nous en resterons donc là pour la description des registres du circuit Philips.

Décomposition du registre $R_{11\,b}$

Ce registre est un registre disponible en lecture.

Bit D0
Ce bit permet de savoir si le signal télé que l'on reçoit est de bonne qualité (D0 = 1) ou de qualité moyenne (D0 = 0).

Bit D1
Ce bit permet de savoir si le signal télétexte que l'on reçoit est de bonne qualité (D1 = 1) ou de qualité médiocre, à la limite du décrochage.

Bits D2, D3, D4, D5, D6
Ces bits permettent d'identifier le numéro de version du circuit de décodage télétexte. Dans le cas du SAA5244 seule la version IVT1.1 est disponible. Cela se traduit par le numéro de version 01000H.

Bit D7
Ce bit est positionné à 1 par le hardware lorsque le signal télé reçu est identifié comme étant un signal 525 lignes. Dans le cas d'un signal 625 lignes, il est positionné à la valeur 0.

Communication

Le SAA5244 est un circuit piloté via le bus I²C, l'adresse I²C de ce composant est 22h. Il est possible d'accéder aux registres du SAA5244 de deux manières différentes, soit unitairement, soit par salve.

Accès unitaire

Dans le cas d'un accès unitaire, il est nécessaire que la trame émise sur le bus I2C soit constituée comme suit :
adresse I²C du SAA5244 (1 octet)
numéro du registre à accéder (1 octet)
valeur à programmer (1 octet)
Cette méthode est lourde, et nous préconisons d'utiliser la méthode dite par salve.

Accès par salve

Dans la plupart des cas l'accès à un registre positionne le pointeur du SAA5244 sur le registre suivant, on peut donc utiliser cette caractéristique pour simplifier les échanges sur le bus I²C. Les trames émises sur le bus seront constituées comme suit :
– adresse I²C du SAA5244 (1 octet)
– numéro du premier registre à accéder (1 octet)
– valeur à programmer pour le 1er registre (1 octet)
– valeur à programmer pour le 2e registre (1 octet)
– valeur à programmer pour le 3e registre (1 octet)
Cette caractéristique n'est pas valable dans tous les cas.

On distingue trois groupes de registres avec lesquels on peut réaliser ces accès par salve (R_0, R_1, R_2, R_3), (R_5, R_6, R_7) et (R_9, R_{10}, R_{11}).
Le cas d'un appel de page est un cas particulier puisqu'il faut accéder plusieurs fois au registre R_3 afin d'y déposer le numéro de page décomposé en centaines, dizaines et unités. Les trames pour un appel de page doivent être constituées comme suit :
– adresse I²C du SAA5244 "22"
– numéro du registre R_2 "2"
– valeur à programmer dans R_2 "0"
– valeur à programmer dans R_3 "chiffre des centaines"
– valeur à programmer dans R_3 "chiffre des dizaines"
– valeur à programmer dans R_3 "chiffre des unités"

Logiciel

Dans sa première version, cet appareil est doté :
– d'un clavier numérique de dix touches 0 à 9.
– d'un clavier de fonction de 8 touches.
– de trois afficheurs 7 segments.
– de deux diodes électroluminescentes.
Le clavier local est géré via trois PCF8574 qui sont situées aux adresses 40H, 42H et 44H. Les afficheurs 7 segments sont gérés via le bus I²C grâce à un SAA1064 qui est situé à l'adresse 70h. La commutation vidéo est gérée grâce à un TDA8440 situé à l'adresse 90H. Les deux diodes sont gérées par le SAA1064 dédié aux afficheurs 7 segments. On peut maintenant détailler le rôle de chaque composante de notre système.

Afficheurs 7 segments

Ces afficheurs permettent d'afficher le numéro de la page de télétexte qui est demandé par l'opérateur.

Diodes

Ces deux diodes permettent de visualiser quel type de vidéo est préconisé pour le signal d'entrée.

Clavier numérique

Ces dix touches numérotées de 0 à 9 permettent de saisir un numéro de page. La saisie d'un numéro de page se réalise dans l'ordre suivant (centaine, dizaine, unité). Lorsque l'on est entré dans le mode "saisie d'un numéro de page", sur les trois afficheurs on trouve le caractère "-". La première saisie sera celle des centaines, tant que la saisie suivante ne sera pas effectuée le chiffre des centaines se situera sur l'afficheur le plus à droite.

Clavier de fonction

Ce clavier est un clavier à 8 touches. A chacune de ces touches on associe une fonction bien particulière.

Commutation vidéo
Cette fonction permet de sélectionner le signal vidéo d'entrée soit vidéo 1, soit vidéo 2. Cette touche fonctionne en flip-flop.

Page request
Cette fonction peremet de valider le clavier numérique pour réaliser la saisie d'un numéro de page. Dès que le numéro de page est complet (unités saisies), ce numéro est envoyé au SAA5244 pour lui demander de saisir la page indiquée. Il est possible d'effacer la saisie courante en appuyant de nouveau sur la touche "page request", cet appel permet de réinitialiser le processus de saisie.

TV mode
Cette fonction permet d'inhiber complètement la fonction télétexte. Sur l'écran du téléviseur n'apparaît que l'image télé normale. Cette touche n'a d'effet que si on était au préalable en Text mode ou en Mix mode. A l'initialisation on est automatiquement dans le mode TV.

Mix mode
Cette fonction permet d'avoir à la fois le signal télé comme image de fond, et les signaux télétexte débarassés des attri-

buts de fond. Si aucun signal télétexte n'est présent les actions sur cette touche n'ont aucun effet.

Text mode
Cette fonction permet de masquer l'image télé, ceci afin d'avoir une meilleure lisibilité des pages télétexte. Si aucun signal télétexte n'est présent, une action sur cette touche donnera un écran noir.

Reveal
Cette fonction permet de masquer et de démasquer des textes particuliers. La touche permettant de réaliser cette fonction fonctionne en flip-flop (masquer, démasquer, masquer, ...). Le télétexte d'antenne 2 propose des jeux de réflexion "les chiffres et les lettres", les réponses sont masquées et des appuis successifs sur cette touche permettent de faire apparaitre et disparaitre les réponses.

Expand
Cette fonction permet d'augmenter la taille des caractères télétexte, cette touche fonctionne en flip-flop (hauteur normale, double hauteur partie haute, double hauteur partie basse, hauteur normale, ...). A l'initialisation le décodeur est programmé pour afficher les caractères en hauteur normale.

Menu
Cette fonction permet de réaliser un appel rapide à la page 100 qui est la page de menu sur l'ensemble des télétexte, que ce soit sur la télévision Française "Antenne 2", ou que ce soit sur la télévision par satellite "Screen Sport".

Toutes ces commandes se trouvent en face avant du décodeur. Vous avez, sans nul doute, noté que sur les 24 entrées disponibles avec 3 PCF8574, seules 18 sont utilisées. Libre à vous d'ajouter à ce décodeur de nouvelles fonctions comme par exemple : Page +, Page −, contraste, ..., il vous faudra pour cela réaliser du logiciel et ajouter des boutons en face avant. Nous avons vu l'ensemble des fonctions réalisées par ce décodeur, il ne reste plus qu'à voir la disposition des touches en face avant à la **figure 13**.

Télécommande IR

Le soft présenté dans ce numéro ne traite pas la télécommande infrarouge et seuls les ordres en provenance du clavier sont pris en compte.

Il vous reste une alternative, développer du code pour votre télécommande personnelle ou attendre un peu et nous vous proposerons un article consacré au décodage IR RC5.

Ce qu'il faut savoir du télétexte

Noter premièrement que ce paragraphe n'est pas intitulé : test sur un télétexte. Il s'agit de quelques conseils et quelques remarques utiles pour faire les premiers pas avec le décodeur.
Avant tout il faut savoir que le télétexte contient au maximum 800 pages numérotées de 100 à 899, inutile donc de réclamer la page 015 par exemple.
La première page est donc la page 100 qui est en général soit une page regroupant les indications de renvoi vers les sous-pages menu soit une page de présentation.
L'architecture des 800 pages du service télétexte varie suivant l'opérateur, ne vous attendez donc pas à retrouver les infos ou les programmes du jour à la même page sur BBC ou sur Sky One.
En général, mais ce n'est pas toujours le cas, un magazine, entendez par là un thème, commence par une centaine entière 200, 300, etc. et comporte au maximum 100 pages.

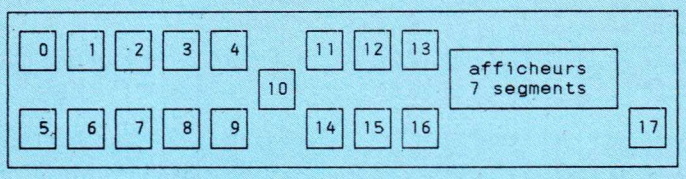
Le sous-titrage

Certains programmes comportent parfois des sous-titres français transmis par le télétexte. Il suffit "simplement" de connaitre le bon numéro de page si celui-ci existe.
Par exemple sur Filmnet les sous-titres français sont transmis page 399 lorsqu'ils existent, pour RAI 1 et RAI 2 il s'agit de la page 777.

En cas d'erreur sur le numéro de page vous ne risquez rien, vous risquez tout au plus de voir apparaitre les sous-titres en Suédois, Norvégien ou Neerlandais, c'est une question de choix.
Si l'on analyse bien la situation, on peut se demander ce que la norme MAC (ou plutôt les normes MAC ; B, C, D, D2) apporte de plus à un bon signal PAL transmis par satellite comportant 6 ou 7 sous-porteuses audio et un service télétexte. A moins que les maniaques du cryptage ne soient passés par là...
Finalement la plupart des opérateurs proposent dans leur service de télétexte les programmes du jour et ceux de la semaine.
Ceci peut éventuellement vous éviter un abonnement à un journal de programme mais ce peut être dommage, il y en a qui ne sont pas si mauvais.
L'intérêt de ces pages de programmes réside surtout dans les programmations intempestives ou réactualisées ou dans le cas de non publication.
Pour les trois programmes italiens :
– Canale Cinque
– Reté Quattro
– Uno italia,
les programmes du jour sont donnés aux pages 502 à 509.

Conclusion

L'application traitée dans ce numéro met en œuvre les deux sous-ensembles principaux du SAA5244, extraction des données et affichage.
Il est important de noter que la fonction affichage peut être utilisé seule. On dispose alors d'un générateur de caractères pleine page.




```
Boutons 0 à 9 : clavier numérique touche 0 à 9.
Bouton 10     : commande de page request.
bouton 11     : commande de Mix mode.
bouton 12     : commande de Tv mode.
bouton 13     : commande de Text mode.
bouton 14     : commande Reveal.
bouton 15     : commande Expand.
bouton 16     : commande rapide Menu.
bouton 17     : commande commutation source vidéo.
```

Figure 13

Dump du programme de gestion du décodeur télétexte.

```
02 07 76 AE 7D AF 7E EF-B4 E8 29 EE B4 03 25 75   EF 24 70 F5 0F 91 EA 85-0F 0C B1 06 75 0C 00 B1
0F 00 90 07 5A E4 93 F5-10 90 07 5A E4 93 F5 11   06 75 0C 47 B1 06 85 10-0C B1 06 85 11 0C B1 06
90 07 5A E4 93 F5 12 E5-7B 90 07 5B 93 F5 13 12   85 12 0C B1 06 85 13 0C-B1 06 91 F7 22 E5 0F 75
05 F7 01 EE 85 7D 19 85-7E 1A AE 19 AF 1A 74 64   F0 02 A4 FF AE F0 EF 24-90 F5 0F 91 EA 85 0F 0C
8E 04 8F 05 FF 12 07 3F-8C 17 8D 18 8C 06 8D 07   B1 06 85 10 0C B1 06 91-F7 22 91 EA 75 0C 22 B1
90 07 4F 12 07 6B E4 93-F5 14 74 64 8C 06 8D 07   06 85 0F 0C B1 06 85 10-0C B1 06 91 F7 22 BC 00
12 07 5D 8F 02 8E 03 AE-19 AF 1A 8B 04 8A 05 12   0F BE 00 08 ED 8F F0 84-FF AD F0 22 E4 FE FF 22
07 7F 8E 19 8F 1A 74 0A-8E 04 8F 05 FF 12 07 3F   BE 00 0D EF 60 FE 54 F0-60 6F 20 E7 03 02 07 14

8C 17 8D 18 8C 06 8D 07-90 07 4F 12 07 6B E4 93   EA C0 E0 EB C0 E0 78 01-7A 00 75 F0 01 EE 20 E7
F5 15 74 0A 8C 06 8D 07-12 07 5D 8F 02 8E 03 AE   10 EF 25 E0 FF EE 33 FE-0A C5 F0 23 C5 F0 30 E7
19 AF 1A 8B 04 8A 05 12-07 7F 8E 19 8F 1A 90 07   F0 EA 54 07 F9 09 6A 7A-00 7B 00 60 01 08 C3 EC
4F 12 07 6B E4 93 F5 16-E5 79 B4 01 0E 90 07 5A   9E 40 16 70 04 ED 9F 40-10 ED 9F FD EC 9E FC E5
E4 93 F5 14 90 07 5A E4-93 F5 15 E5 79 B4 02 07   F0 CA 4A CA 03 F5 F0 80-05 E5 F0 03 F5 F0 C3 EE
90 07 5A E4 93 F5 14 75-0F 00 85 15 10 85 14 11   13 FE EF 13 FF D9 D7 79-08 CA CB CA D8 D0 EA FE
85 16 12 E5 7B 90 07 5B-93 F5 13 12 05 F7 22 75   EB FF D0 E0 FB D0 E0 FA-22 EC 8F F0 84 FC ED 54
0F 00 75 10 00 90 07 59-E4 93 F5 11 E5 14 90 07   F0 45 F0 C4 8F F0 84 FE-ED C4 54 F0 45 F0 C4 8F

4F 93 F5 12 E5 7B 90 07-5B 93 F5 13 12 05 F7 75   F0 84 FD EE C4 FE 54 F0-2D FF EE 54 0F 3C FE AD
08 0B 75 09 B8 12 04 C6-22 75 14 00 75 15 00 75   F0 7C 00 22 79 00 78 00-8F F0 EC 7E 08 20 E7 0D
0F 00 12 05 D6 F5 16 75-17 01 E5 17 D3 94 08 50   C3 CD 33 CD 33 C9 33 C9-C8 33 C8 DE F0 84 49 F9
23 E5 16 54 01 64 01 60-05 85 17 14 05 15 E5 16   E5 F0 8F F0 BE 00 E6 FD-7C 00 E9 FF E8 FE 22 EE
FE 74 01 FF EE 0F 23 03-DF FD F5 16 78 17 74 01   C0 E0 7E 00 12 06 5E EF-FD EE FC D0 E0 FE 22 FA
26 F6 50 D6 75 0F 01 12-05 D6 F5 16 75 17 01 E5   60 DC F4 66 B6 BE E0 FE-F6 9E 04 80 40 F8 8F F0
17 D3 94 08 50 26 E5 16-54 01 64 01 60 08 E5 17   A4 FF E5 F0 CE 88 F0 A4-2E FE 22 E5 82 2F F5 82
24 08 F5 14 05 15 E5 16-FE 74 01 FF EE 0F 23 03   E5 83 3E F5 83 22 75 81-7F 75 D0 00 02 02 D9 C3

DF FD F5 16 78 17 74 01-26 F6 50 D3 75 0F 02 12   EF 9D FF EE 9C FE 22 00-00 00 00 00 00 00 00 00
05 D6 F5 16 75 17 01 E5-17 D3 94 02 50 26 E5 16   00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00
54 01 64 01 60 08 E5 17-24 10 F5 14 05 15 E5 16   00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00
FE 74 01 FF EE 0F 23 03-DF FD F5 16 78 17 74 01   00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00
26 F6 50 D3 E5 15 D3 94-01 40 03 75 14 14 E5 14   00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00
B5 75 03 74 00 22 85 14-75 E5 14 22 75 0F 00 75   00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00
10 00 12 06 4A 75 0F 01-75 10 10 12 06 4A 75 0F   00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00
02 75 10 00 12 06 4A 75-0F 05 75 10 03 12 06 4A   00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00

75 0F 06 75 10 03 12 06-4A 75 0F 07 75 10 07 12
06 4A 75 0F 09 75 10 00-12 06 4A 75 0F 0A 75 10
00 12 06 4A 75 78 07 22-85 7D 19 85 7E 1A AE 19
AF 1A 74 64 8E 04 8F 05-FF 12 07 3F 8C 17 8D 18
74 08 6D 4C 70 05 75 14-18 80 06 E5 18 44 18 F5
14 AE 17 AF 18 74 64 12-07 5D 8F 04 8E 05 AE 19
AF 1A CD CC CD 12 07 7F-8E 19 8F 1A 74 0A 8E 04
8F 05 FF 12 07 3F 8C 17-8D 18 E5 18 44 10 F5 15

74 0A 8C 06 8D 07 12 07-5D 8F 02 8E 03 AE 19 AF
1A 8B 04 8A 05 12 07 7F-8E 19 8F 1A E5 1A 44 10
F5 16 75 0F 02 75 10 00-12 06 4A 75 0F 03 85 14
10 12 06 4A 75 0F 02 75-10 01 12 06 4A 75 0F 03
85 15 10 12 06 4A 75 0F-02 75 10 02 12 06 4A 75
0F 03 85 16 10 12 06 4A-22 75 81 1B 75 7B 00 75
76 00 75 7D 03 75 7E E8-75 75 00 75 0F 00 75 10
09 12 06 2D 12 00 03 12-01 DC 75 08 0B 75 09 B8

12 04 C6 12 01 19 F5 7A-E5 7A 60 07 E5 7A C3 94
0B 40 02 80 58 E5 79 B4-02 1B AE 7D AF 7E 74 0A
12 07 5D E5 7A 14 2F FF-50 01 0E 8E 7D 8F 7E 75
79 03 12 02 28 E5 79 B4-01 18 AE 7D AF 7E 74 0A
12 07 5D E5 7A 14 2F FF-50 01 0E 8E 7D 8F 7E 75
79 02 E5 79 70 0B E5 7A-14 F5 7E 75 7D 00 75 79
01 75 08 0B 75 09 B8 12-04 C6 12 00 03 E5 7A B4
0B 0C 75 79 00 75 7D 03-75 7E E8 12 00 03 E5 7A

B4 0C 12 75 0F 05 75 10-6E 12 06 4A 75 0F 06 75
10 6E 12 06 4A E5 7A B4-0D 12 75 0F 05 75 10 03
12 06 4A 75 0F 06 75 10-03 12 06 4A E5 7A B4 0E
12 75 0F 05 75 10 CC 12-06 4A 75 0F 06 75 10 46
12 06 4A E5 7A B4 0F 2A-E5 77 70 0B E5 78 44 20
F5 78 75 77 01 80 09 E5-78 54 DF F5 78 75 77 00
75 0F 07 85 78 10 12 06-4A 75 08 07 75 09 D0 12
04 C6 E5 7A B4 10 40 05-76 E5 76 B4 03 03 75 76

00 E5 76 70 06 E5 78 54-E7 F5 78 E5 76 B4 01 08
E5 78 54 E7 44 08 F5 78-E5 76 B4 02 08 E5 78 54
E7 44 18 F5 78 75 0F 07-85 78 10 12 06 4A 75 08
0B 75 09 B8 12 04 C6 E5-7A B4 11 2A E5 7B 70 0E
75 0F 00 75 10 05 12 06-2D 75 7B 01 80 0C 75 0F
00 75 10 09 12 06 2D 75-7B 00 12 00 03 75 08 07
75 09 D0 12 04 C6 E5 7A-B4 12 42 75 0F 02 75 10
00 12 06 4A 75 0F 03 75-10 19 12 06 4A 75 0F 02

75 10 01 12 06 4A 75 0F-03 75 10 10 12 06 4A 75
0F 02 75 10 02 12 06 4A-75 0F 03 75 10 10 12 06
4A 75 7E 64 75 7D 00 75-79 03 12 00 03 E5 7A B4
14 12 75 14 01 12 00 EF-75 08 0B 75 09 B8 12 04
C6 12 00 03 41 FA 75 0B-00 75 0A 00 AE 0A AF 0B
AC 08 AD 09 ED C3 9F EC-9E 40 0E 78 0B 74 01 26
F6 50 04 18 E4 36 F6 50-E3 22 C2 90 75 09 05 75
08 00 91 C6 C2 91 22 C2-90 D2 91 75 09 05 75 08

00 91 C6 D2 90 22 75 0D-01 E5 0D D3 94 08 50 2D
E5 0C FE 74 01 FF EE 0F-03 23 DF FD F5 0C E5 0C
30 E0 03 D3 80 01 C3 92-90 D2 91 75 09 01 75 08
00 91 C6 C2 91 78 0D 74-01 26 F6 50 CC D2 90 75
09 01 75 08 00 91 C6 D2-91 75 09 01 75 08 00 91
C6 E4 A2 90 33 F5 0E 75-09 01 75 08 00 91 C6 C2
91 22 75 0D 00 75 0E 01-E5 0E D3 94 08 50 32 D2
90 75 09 01 75 08 00 91-C6 D2 91 75 09 01 75 08

00 91 C6 E5 0D FE 74 01-FF EE 0F 03 23 DF FD FE
E4 A2 90 33 2E F5 0D C2-91 78 0E 74 01 26 F6 50
C7 E5 0C 70 18 C2 90 75-09 01 75 08 00 91 C6 D2
91 75 09 03 75 08 00 91-C6 C2 91 80 16 D2 90 75
09 01 75 08 00 91 C6 D2-91 75 09 03 75 08 00 91
C6 C2 91 E5 0D 22 E5 0F-75 F0 02 A4 FF AE F0 EF
24 41 F5 0F 91 EA 85 0F-0C B1 06 75 0C 01 B1 62
F5 10 91 F7 E5 10 22 E5-0F 75 F0 02 A4 FF AE F0
```

Les caractères affichables sont aussi bien des caractères alpha-numériques que des caractères semi-graphiques contigus qui permettent la construction d'images simplifiées.
Il est alors assez facile de concevoir un générateur de titres par exemple.
Grâce au SAA5244 ou au SAA5246 que l'on peut considérer comme l'aboutissement d'années de développement, on dispose non pas d'un jouet mais d'un service de télétexte remarquable.
Le succès de cette norme de transmission est certainement dû à bien sûr la normalisation du mode, mais aussi à la disponibilité des composants ad hoc et nécessairement à l'utilisation de la dite norme. Pourquoi n'en est-il toujours pas ainsi ?
Espérons que les cinq chaînes françaises emboiteront le pas à Antenne 2 qui montre le chemin de la sagesse.

F. et G. de Dieuleveult

Erratum décodeur WST du nº 521

- Figure 1 : il faut lire lignes 7, 19, 20, 21 et non lignes 7, 9, 20, 21.
- Figure 10 : il faut lire référence 5230 (châssis VC 12) en bleu et en noir châssis TVC 14 et TVC 15.

Nomenclature décodeur télétexte

Carte principale

Résistances

R_1 et R_2 : 4,7 kΩ
R_3 : 3,3 kΩ
R_4 : 47 Ω
R_5 et R_6 : 1 kΩ
R_7 : 27 kΩ
R_8 et R_9 : 2,7 kΩ
R_{10}, R_{12} et R_{14} : 150 Ω
R_{11}, R_{13}, R_{15}, R_{16}, R_{17} : 330 Ω
R_{18} : 10 kΩ
R_{19}, R_{20} et R_{21} : 10 k-SIL (réseau)

Condensateurs

C_1, C_3 et C_{24} : 22 pF
C_2, C_5, C_8, C_9, C_{18}, C_{19}, C_{30} et C_{31} : 10 µF/16 V
C_4, C_{20}, C_{21}, C_{25}, C_{26}, C_{27}, C_{28} et C_{29} : 100 nF
C_6 et C_7 : 2 200 µF/16 V
C_{10} : 10 µF/10 V
C_{11} : 4,7 µF/10 V
C_{12} : 47 µF/10 V
C_{13} : 22 nF
C_{14} : 4,7 nF
C_{15} : 150 nF
C_{16} : 15 nF
C_{17} : 2,7 nF
C_{22} et C_{23} : 10 pF
PER_1 et PER_2 : péritel EMB

Semiconducteurs

T_1 T_2 : BC547B
T_3 : MPQ2222
T_4 : BC547B
D_1 : BPW41N
IC_1 à IC_3 : PCF8574
IC_4 : LM7805
IC_5 : SL486
IC_6 : 87C51
IC_7 : SAA1064
IC_8 : SAA5244
IC_9 : TDA8440

Divers

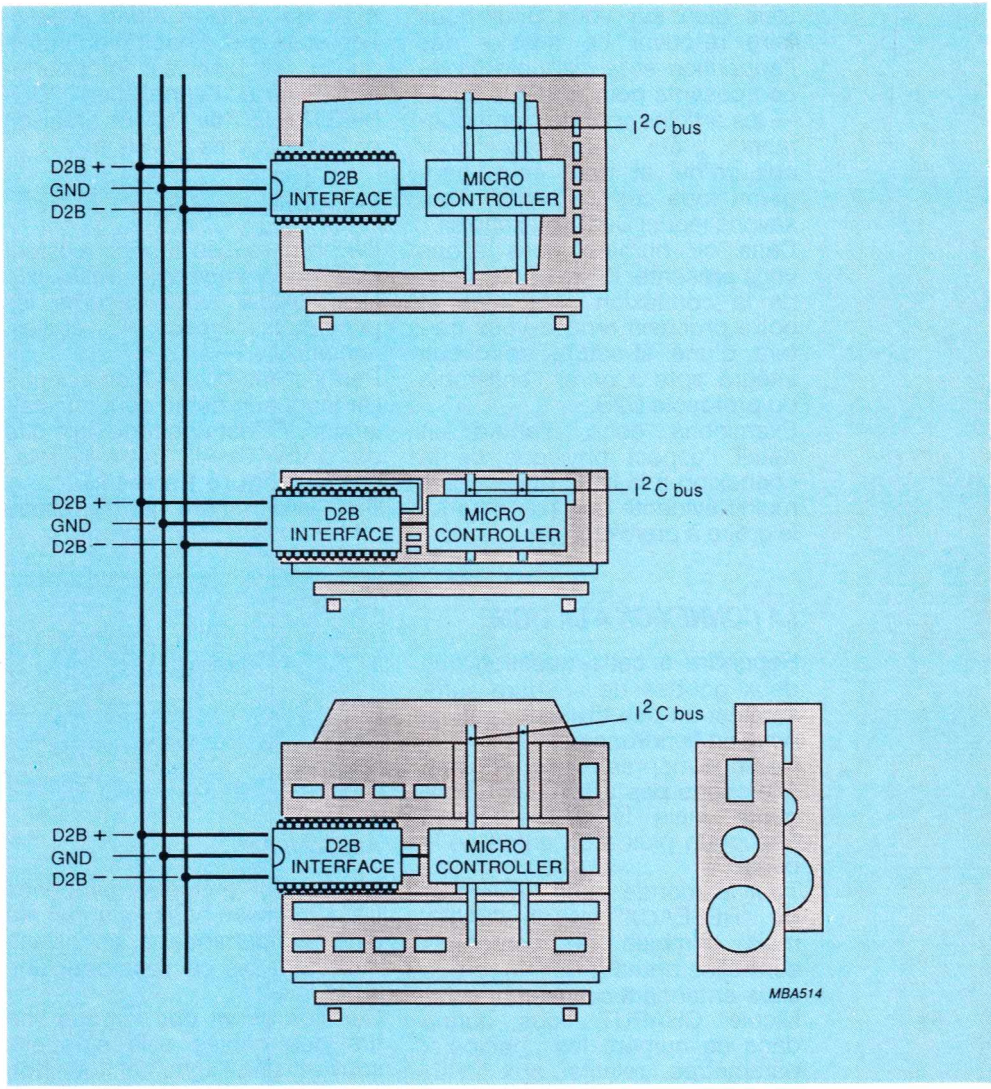
X_1 : quartz 10 MHz
X_2 : quartz 27 MHz
L_1 : 4,7 µH surmoulée
JP_1 et JP_2 : renvois coudés 30 points

Carte clavier-affichage

IC_1 à IC_3 : D100 PA (afficheurs)
D_1 D_2 : LED
S_1 à S_{18} : touches B3F

Le D2 Bus

Lors du précédent article nous avons commencé à vous présenter le bus Domestic Digital Bus dit "D2B".
Nous vous avons énoncé les grandes lignes de son protocole sans rentrer dans tous les détails de son arbitrage que nous présenterons prochainement.
Avant d'aller plus loin il faut dire dès à présent que nous avons reçu beaucoup de questions concernant ce bus.
En effet, comment se fait-il que l'on parle de nombreux bus tels que les HOME BUS, le CE BUS, le bus EIB, BATIBUS, ... et que d'un seul coup nous décidions d'écrire quelques articles pour vous informer sur le D2B ?
Nous avons eu l'impression de jeter un pavé dans la mare...



La plupart des bus cités précédemment ont le mérite d'avoir des protocoles pratiquement figés (même des numéros de norme) mais n'ont pas à notre connaissance de composants (circuits intégrés spécifiques/ dédiés ou asics, connectiques normalisées, ...) disponibles à ce jour. Seules existent parfois des versions de microcontrôleurs "masqués" qui hélas "mangent" beaucoup de temps à de pauvres CPUs qui sont sensées effectuer bien d'autres choses par ailleurs...
Ceci représente concrètement à nos yeux un handicap non négligeable pour leur promotion et bien sûr leur développement. Leurs promoteurs vous diront qu'ils sont en train de développer des circuits intégrés spécifiques et que ceux-ci devraient être bientôt disponibles... si le marché le demande ou bien encore si l'on crée le marché.

Cette situation Cornellienne bien connue se nomme en bon français l'histoire de la poule et l'œuf. En ce qui concerne le D2B, le problème semble avoir été résolu de principe par le fait que la norme EN 1030 ne donne pas le choix aux constructeurs Audio-Television. Ceci ressemble étrangement à une histoire de norme NFC 92 150 rendant obligatoire dès le 1er décembre 1979 une certaine prise dite "PERITEL". Ceci s'appelle "création d'un parc " d'appareils aptes à être par la suite capable de s'interconnecter. Rappelons à ce sujet que ce fameux parc "ne" représente potentiellement "que" 200 millions d'appareils sur une période de dix ans (6 M TV, 6 M de Magnétoscopes, ... par an)..

Dernière remarque avant de clore momentanément cet apparté et de revenir à des choses plus concrètes :

nous savons bien que vous êtes à l'affût de toutes les nouveautés de ce domaine et nous comptons bien sur vous pour nous faire re-ouvrir ce dossier dès l'apparition et la disponibilité de composants pour d'autres bus... — les articles sont déjà pratiquement prêts — mais pour aujourd'hui et pour notre part, parmi tous ces concepts, nous savons lequel Des 2 bus choisir !
Dans ce numéro nous allons vous présenter l'aspect physique de la connexion à la ligne et notre prochain rendez-vous traitera d'une structure de circuit intégré apte à gérer l'ensemble du protocole D2B.
Examinons donc d'abord en détail l'aspect physique de la connexion à la ligne qui est bien moins évidente que l'on pourrait le croire à première vue...

LA CONNEXION À LA LIGNE

Répondre à cette question que deux gouttes de soudure suffisent est un peu trivial et nous ne nous en tiendrons pas là !
Ne vous méprenez pas, nous ne cherchons pas à faire de la longueur mais le problème est beaucoup plus ardu qu'on ne le pense.
Tout le monde parle facilement de "RÉSEAUX" et de "BUS", mais combien de personnes sont-elles aptes à définir ce que sous-entendent ces vocables ?
Nicole CHAPUT vous donne dans ce numéro les principaux paramètres relatifs aux "RÉSEAUX" et nous allons vous décrire le très grand nombre de propriétés intrinsèques (électriques, mécaniques, protocoles, ...) que doit satisfaire cet être très particulier qu'est un "BUS" et notamment le D2B.

Aspect réseau du bus

Type du réseau

Le D2B fait partie de la très grande famille des réseaux "locaux", "LAN" (Local Aera Network). Pour information son grand ami l'I2C aussi.
L'aspect local tient principalement à la distance sur laquelle les informations peuvent circuler et non de la qualité de celles-ci.

Longueur du réseau

Le D2B a été conçu pour fonctionner sur une distance nominale maximale de 150 mètres, valeur à priori bien étrange qui semble être "parachutée".
En fait non.
Des études bien précises ont en effet montré que cette distance correspond à la longueur maximale de câblage d'une installation standard d'habitation individuelle (et bien sûr d'appartement) d'où l'appellation "DOMESTIQUE" (de Domus : maison en latin pour les ignorants).

Topologie du réseau

De nombreuses façons existent pour accommoder les réseaux... N. CHAPUT vous résume les principaux types — étoiles, anneaux, ... —.
Parmi celles-ci, de façon à concilier longueur, débit, coût d'installation, ... c'est une topologie dite de "DAISY CHAIN" qui a été retenue (voir **figure 1 a** et **1 b**).
Bien évidemment qui dit réseau dit tôt ou tard "fils" à tirer !

Impédance

N'importe quelle ligne digne de ce nom possède des caractéristiques électriques, notamment son impédance propre.
C'est là que les ennuis démarrent réellement.
Le propre d'un réseau est de permettre de communiquer, donc de véhiculer des signaux qui se "propagent" sur ces lignes. Or ces lignes comme vous le savez ont pris la fâcheuse habitude de faire rebondir le signal sur leurs terminaisons si vous n'y prenez pas garde. Evidemment on peut trouver cela amusant...

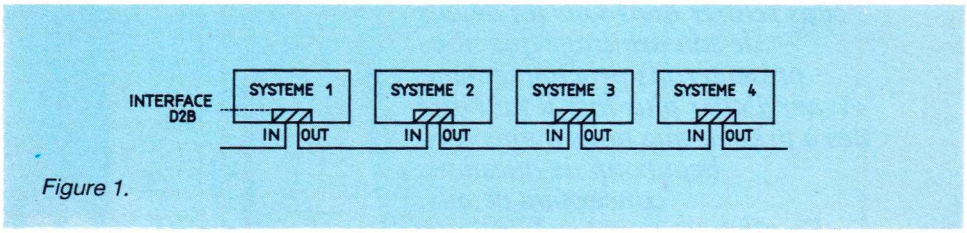


Figure 1.

Aspect ligne

Nous voici emmêlés avec nos fils. Un réseau hertzien aurait été plus sympathique à ce niveau mais tant pis ce sera pour une autre fois...
Certains diront que lorsque l'on tire des câbles cela s'appelle souvent une "ligne" et tout bon ouvrage d'électronique vous énoncera que ces braves lignes ont une foule de caractéristiques (en plus de leur impédance du même nom...). Bref, à nous les soucis...

Symétrie/Asymétrie

Le bus I2C que nous vous avons présenté précédemment disposait de deux fils (Données et Horloge) qui étaient tout deux asymétriques par rapport à la masse.
Comme nous vous l'avons indiqué dans l'article précédent, le bus D2B est réalisé à l'aide d'une paire différentielle, qui plus est torsadée, avec rappel de potentiel faisant office d'écran.
Ceci a été réalisé de façon à s'affranchir des parasites éventuels de tous types (radio-fréquences, électromagnétiques et/ou électrostatiques. — EMC quand tu nous tiens —).
Tout cet arsenal a pour effet électrique de constituer une magnifique ligne.
Hélas dans nos applications cela pose des problèmes. Dans le cadre du D2B (comme dans beaucoup d'autres cas d'ailleurs) lors de l'envoi d'un message "l'appeleur" attend souvent de "l'appelé" de recevoir un signal électrique dit "d'acquittement". Jusqu'ici rien que des choses très normales.
Supposons que "l'appelé" soit momentanément parti en vacances.
Très poliment "l'appeleur" envoie son message de demande d'acquittement qui, se propageant, va faire un tour au bout de la ligne, rebondit partiellement en bout de la ligne et revient tout guilleret.
C'est à cet instant précis qu'un double drame peut surgir :
* Le signal qui revient est pris pour celui qui aurait dû revenir de "l'appelé" — (ce qui est faux puisqu'il n'est pas là...).
* Ou bien revenant trop tôt (ou trop tard) il se produit un choc frontal avec un nouveau signal émis par "l'appeleur" — (constat, assurances, ...).
Dans ces deux cas vous avez inventé soit une erreur soit un conflit de bus, ce qui n'est guère mieux !
Bien sûr tout cela n'est pas très plaisant et le fin du fin serait d'éviter que ces ondes se réflé-

chissent, en bouclant les lignes sur leur impédance "caractéristique", donc plus d'Ondes Stationnaires, plus de réflexions, et adieu les conflits de bus et tutti quanti.
A nous les grands espoirs de débits mirobolants, les bidirectionnalités fumantes et fumeuses.

Impédance caractéristique

L'impédance caractéristique Zo du câble de la ligne (différentielle, symétrique) D2B a été choisie à 120 ohms +/– 20 %, impédance à refermer à chacune des extrémités de la ligne par des résistances physiques de 120 ohms +/– 5 %, ce qui constituera pour les étages de commandes une charge statique effective de 120 // 120 = 60 ohms, donc une certaine puissance à dépenser lors des phases d'activité du bus.

Débit du D2B

Nous venons traitreusement de vous indiquer la valeur de l'impédance caractéristique de la ligne. Vous avez tous noté que sa valeur était de 120 ohms. Parfait. En fait ce sont les +/– 20 % et +/– 5 % qui sont les plus importants, car ce sont ces paramètres qui affectent le taux de "désadaptation" potentiel de la ligne donc les "rebonds" ; ce sont eux qui, pour une longueur déterminée de ligne, affecteront les performances d'aller et retour du signal donc limiteront le débit maximal sans problème.
Vous pourrez nous rétorquer que chaque système branché sur le bus, même si il est inactif, participe, du fait de sa propre impédance de sortie, à la désadaptation de la ligne.
C'est vrai et c'est pour cela que lorsqu'un système "dort" il doit présenter une impédance supérieure à 100 kΩ. Evidemment les petits ruisseaux font les grandes rivières et plus ils sont nombreux, plus leur influence est importante. C'est principalement pour cela que la norme spécifie un nombre maximal de 50 "participants" sur un même bus, (parmi la palette de 2 puissance 12 possibilités de participants) soit une charge équivalente égale à 2 kΩ min., ce qui donne un taux max. de désadaptation de 5,5 %.

Afin d'éviter tous les problèmes dus à des désadaptations, la norme EN 1030 indique que le temps de propagation dans le câble ne doit pas excèder 6 ns/m ce qui pour une longueur maximale de 150 mètres donne un temps de propagation max. de 0,9 µs. Nous verrons un peu plus loin l'influence de ce paramètre sur la qualité potentielle du débit du D2B.
Avant de quitter momentanément ce sujet remarquons que si un circuit intégré est capable de fonctionner en mode 2 (à raison de 7760 octets max. par seconde avec une horloge à 6 MHz comme le rappelle le tableau de la **figure 2**) c'est qu'il doit être capable de gérer les signaux reçus (les bons et les mauvais) à ce débit. Nous évoquerons par la suite les possibilités de filtrage des signaux incidents à l'aide de filtres numériques.

Aspect mécanique et prix

Il faut bien y arriver un jour.
Et bien contrairement à ce que l'on pourrait penser, ici aussi cela n'est pas si simple.
On vous dira, ce n'est qu'une simple prise. Que nenni.
Oyez donc brave gens...
Cette prise doit satisfaire le choix de la topologie du bus (DAISY CHAIN), assurer l'auto-adaptation de l'impédance caractéristique du bus quel que soit le nombre des participants, pouvoir être utilisée fréquemment ou bien très rarement (cas de la prise de bout de ligne) et surtout être d'un coût "grand public".

Et oui ces prises (mâle et femelle) existent, nous les avons rencontrées (voir photos **figure 3 a** et **b**), et de plus, comme le bus D2B, elles sont normalisées par la même EN...
Revenons quelques instants sur ces caractéristiques :
– En ce qui concerne la topologie, la prise "châssis" comporte deux connexions D2B, l'une pour l'arrivée du bus, l'autre pour le départ éventuel vers un autre système.
– L'auto-adaptation de l'impédance du bus est assurée à l'aide d'une résistance de 120 ohms intégrée dans la prise (voir **figure 4**). Il est à noter que cette résistance est auto-déconnectable à l'aide de deux micro-"switches" qui sont inclus dans la prise.
En effet deux cas de figures peuvent se présenter :
● Soit le système connecté est le dernier de la chaîne et dans ce cas la ligne doit se terminer par

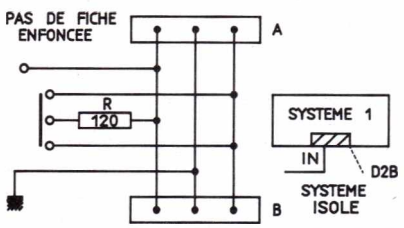
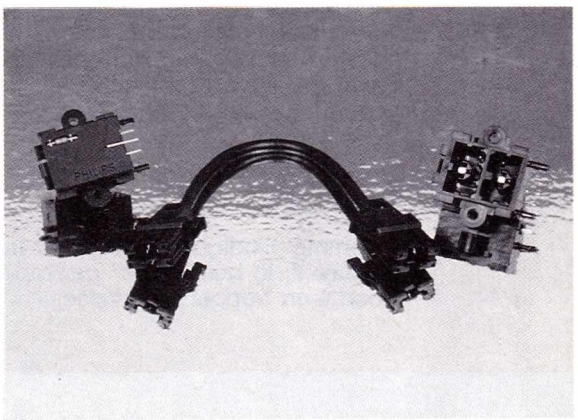
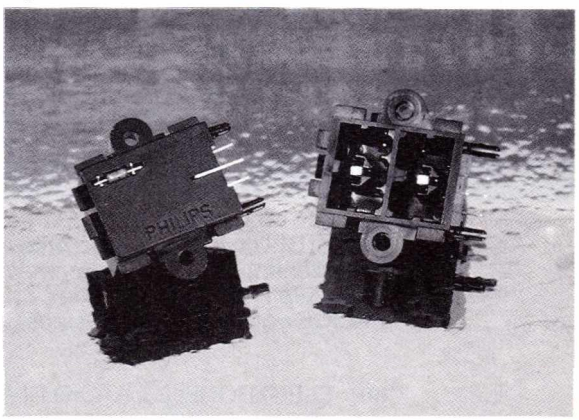


Figure 4.

Fréquence d'horloge	MODE 0 0,75 MHz ± 25 %	MODE 1 3 MHz ± 25 %	MODE 2 6 MHz ± 0,5 %
Maître vers esclave octets/trame (max.) débit pour : 1 octet/trame trame complète	 2 126 octets/s 209 octets/s	 32 395 octets/s 2 457 octets/s	 128 725 octets/s 7 760 octets/s
Maître vers esclave octets/trame (max.) débit pour : 1 octet/trame trame complète	 2 122 octets/s 198 octets/s	 16 368 octets/s 1 497 octets/s	 64 700 octets 5 355 octets/s

Figure 2.


Figures 3 a et 3 b.



120 ohms la résistance doit être connectée (voir **figure 5**) et ce quel que soit le trou femelle utilisé.

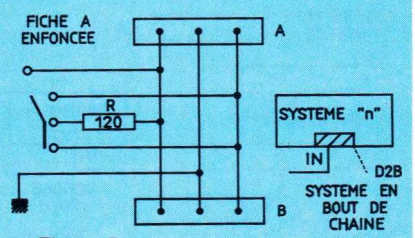


Figure 5.

Dans ce cas l'introduction du câble mâle D2B ne doit pas avoir d'action sur la déconnexion globale de la résistance.

- Soit le système n'est pas le dernier de la chaîne. Alors ce système doit être monté en "sonde" sur le bus, doit continuer de voir une ligne adaptée à chacun de ses bouts et dans ce cas la résistance intégrée à la prise doit être complètement déconnectée (voire **figure 6**).

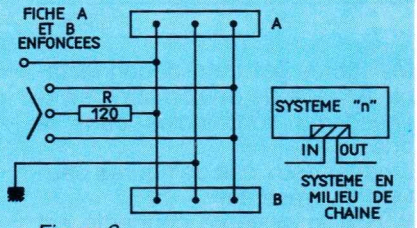


Figure 6.

Alors, dès l'introduction du deuxième câble annonçant le départ du bus vers un nouveau système, la déconnexion de la résistance doit devenir effective.

Electrique

Comme l'indique si joliment la **figure 7**, le bus "flotte" par rapport à un "rappel" de masse.

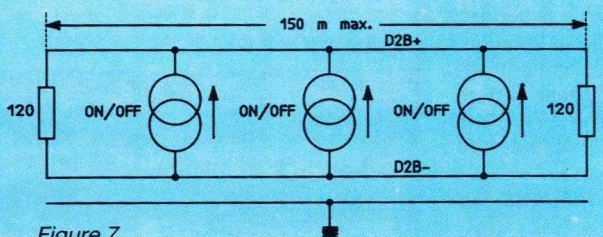


Figure 7.

Qui dit "rappel de masse" dit au moins DEUX masses différentes appartenant à deux systèmes différents ! Même M. de La PALICE vous l'eût dit mais aussi eût-il fallu qu'il rajoutât que chacun d'entre eux possède une alimentation (12 V, 5 V, ...) stabilisée individuelle qui tôt ou tard provient d'un redressement secteur 220 V alternatif monophasé. Evidemment à l'époque des bougies en 220...

Dans une habitation conventionnelle l'EDF vous fournit "l'une des phases" pour l'ensemble de vos besoins, mais il peut arriver, dans le cas de puissances supérieures (cas de petits immeubles) qu'elle vous fournisse deux fois du 220 sur deux phases différentes. Il est donc important de bien considérer ces points pour être sûr de la qualité des isolements galvaniques de l'ensemble ainsi constitué, tant au niveau des tensions d'isolement que peuvent supporter les prises, qu'au niveau des tensions d'isolement entres les primaires et les secondaires des transformateurs d'alimentation (voir **figure 8**).

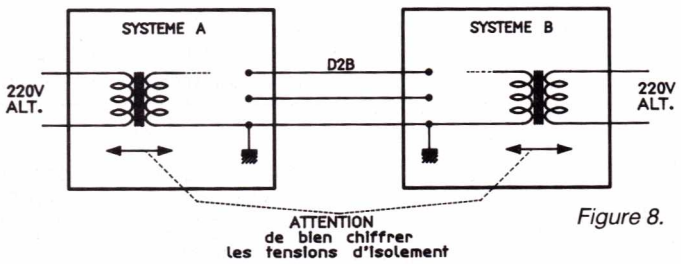


Figure 8.

De plus d'affreux parasites pouvant circuler entres phases (qu'en plus on a le toupet de vous facturer... c'est un comble !). On a donc défini une valeur maximale de capacité "parasite" entre les fils D2B+/à la masse et D2B−/à la masse. Cette valeur est de 25 pF max.

Protocole

Que vient faire ce vocable dans la partie ligne ?
Voici une bonne question.
Ne vous inquiétez pas il n'est pas dans nos habitudes de mélanger les "carottes" et les "choux".

Le développement d'un bus nécessite une fine harmonisation entre l'aspect "soft" et sa réalisation "hard".
Pour des raisons économiques, nous vous avons entraînés une fois de plus vers un bus série, faisant partie des LANs, multimaîtres et surtout membre de la grande famille des CSMA/CD, (si c'est vrai, vous pourrez le replacer dans vos conversations de salons, ça fait riche et c'est très à la mode *). Ce bus étant multiplexé fréquentiellement/données, il est NÉCESSAIRE de tenir compte au niveau de la définition du "bit" (sa forme, sa durée...) des problèmes de propagation des données sur la ligne.
Soyons plus concrets et mettons quelques points sur les i's.
La **figure 9** représente deux

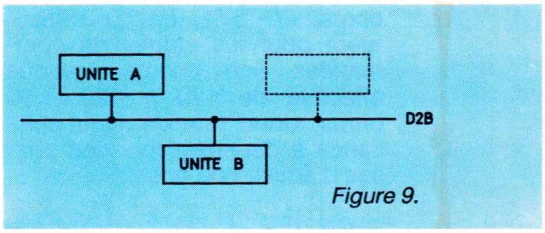


Figure 9.

unités A et B distantes connectées sur le bus. Entre le moment où le front sera émis par l'étage de commande de l'unité A et l'instant où il sera échantillonné par l'étage d'entrée de l'unité B, il aura été affecté des dégradations suivantes :

1 – Temps de transit à travers l'étage de commande de A.

2 – Temps de propagation sur la ligne du Bus.

3 – Temps de montée/descente (résistance de la ligne..., capacité parasite...)

4 – Différences de fréquence et de phase entre les horloges de A et B dues au choix du principe de transmission asynchrone.

5 – Demande de retournement de B vers A, par exemple.

Les points 2 et 3 sont typiquement "ligne", mais de façon à compenser tous ces points il est obligatoire que la forme et la durée du "bit" soit un tantinet élastique pour que, quelles que soient les spécificités des participants et leur position physique sur le bus, tout le monde puisse espérer se comprendre.

Warning !

Attention, tout ce que nous vous avons décrit précédemment n'était pas trop compliqué mais vous pénétrez dans une zone de sables mouvants très dangereuse, aussi, avant d'aller plus loin, nous vous conseillons d'aller chercher une boisson fraîche dans votre réfrigérateur, de vous munir d'un bon fauteuil et de vous y installer confortablement.
Nous venons de vous indiquer que la durée du bit devait être élastique et "modulée" à chaque instant en fonction des horloges, ligne, etc.
Eh oui, à la différence de la plupart des systèmes connus sur le marché, la spécification du "bit" du D2B présente de subtiles nuances et diffère selon les types d'échanges afin d'optimiser la vitesse de transmission (problèmes de propagation sur la ligne, de dispersion d'horloge inclus).
Pour une suprise, c'est une surprise ! Des exemples peut-être ? Qu'à cela ne tienne.
Regardez avec plus de détails que précédemment les définitions de ce malheureux "bit" D2B (**figure 10**). Prenez votre temps

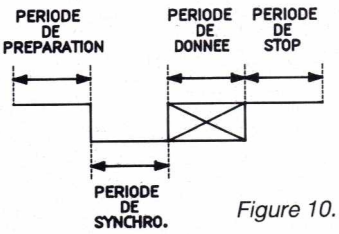


Figure 10.

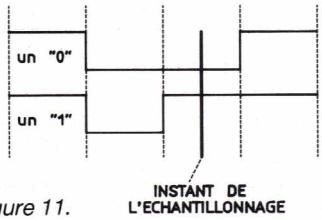


Figure 11.

et tachez de bien retenir les significations des T_1, T_2, T_a, T_b, ... car à partir de cet instant nous n'allons plus raisonner comme d'habitude au niveau d'un octet mais AU NIVEAU DU BIT lui-même.
Comme vous venez de le constater, le temps que dure le bit est découpé en plusieurs "rondelles" que l'on va s'évertuer à rendre inégales (en durée) de manière à être le plus performant possible quant à la gestion du protocole.
De plus dans les paragraphes précédents nous avons aussi introduit la notion d'état de repos.

Lorsqu'il est dans cet état le bus est à l'état logique "HAUT".
Pendant le transfert des données, des "0" et des "1" sont véhiculés sur le bus et que se soit un "0" ou un "1", la séquence de changement des niveaux électriques est toujours caractérisée par la succession des passages suivants :
(voir **figure 11**).
1) niveau "HAUT" (repos)
2) puis niveau "BAS"
3) puis retour au niveau de repos "HAUT"
Le tout dans un intervalle de temps "bit" rigoureusement constant mais personne ne vous a encore indiqué, dans cet intervalle de temps, à quels instants allaient se produire ces transitions "HAUT-BAS" et "BAS-HAUT".
Il faut souligner dès à présent que dans le cas du D2B ce qui va représenter "la durée du bit" n'est pas un espace de temps constant et déterminé mais un nombre bien particulier de coups d'horloge (horloge interne du circuit — 0,75 ; 3,6 MHz —).
Voilà le problème : il n'est pas obligatoire que deux unités possèdent des horloges identiques.
Il est donc nécessaire d'estimer à quel moment il serait judicieux de positionner les transitions "HAUT" vers "BAS" et "BAS" vers "HAUT" du bit afin que chaque unité puisse avoir tout loisir d'échantillonner le niveau considéré si le cœur lui en dit mais surtout au moment où il faut.
La transition "HAUT vers BAS" du bit est toujours fournie par l'unité "maître" pour chaque intervalle de temps bit (même si l'unité esclave est émetteur). Ceci est un moyen sournois de synchroniser toutes les unités qui sont connectées sur le bus.
Le retard inhérant au phénomène de propagation sur le bus, l'incidence des capacités parasites des fils, font que le signal arrive à chaque unité à des temps légèrement différents. Toutes ces raisons, plus celles qui sont dues au temps que prend le traitement du signal par la logique interne du circuit, font qu'il est nécessaire de disposer la transition "BAS vers HAUT" assez longtemps après pour être sûr que tout le monde "voit" les transitions.
C'est pour cela que l'instant d'échantillonnage (pour savoir quelle est la valeur du bit) a été choisi en comptant un certain nombre de coups d'horloge à partir de l'instant où la transition de synchronisation a été "vue".
Deux exemples parmi tous les cas de figures prévus et décrits dans la norme vous sont donnés aux **figures 12** et **13**. Bien

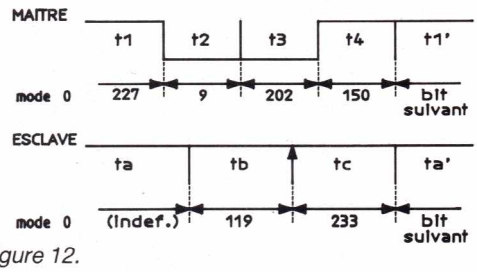


Figure 12.

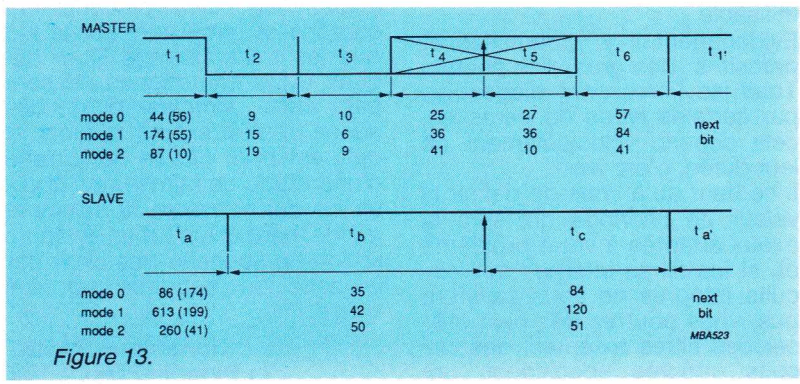


Figure 13.

évidemment, ils tiennent compte des retards de propagation, des temps de montée et de descente, de la circuiterie logique nécessaire, des valeurs et tolérances des horloges, des 50 participants possibles et des 150 mètres de longueur du bus.

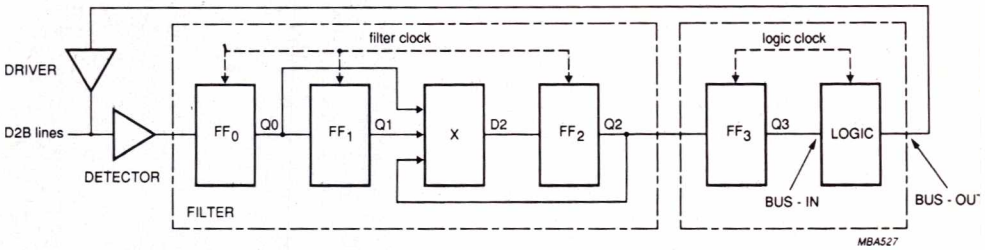


Figure 14 a.

LOGIC FUNCTION X			
Q0	Q1	Q2	D2
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Figure 14 b.

Filtrage numérique

De nombreuses fois depuis le début de cet article nous vous avons parlé de filtrage de la ligne de façon à combattre efficacement les parasites.

Il est vrai que la ligne est symétrique, en paire torsadée et comporte un écran..., mais on est jamais trop prudent lorsque l'on souhaite garantir la qualité des données à transmettre.

La norme a prévu l'éventualité (conseillée) de disposer un système de filtrage des données incidentes et comme nous vous le disions précédemment, elle a même tenu compte du retard de traitement du signal que cela impliquerait. Pour faire "copieux", elle a même donné le schéma du filtre "numérique" qu'elle recommande pour l'implantation du D2B dans un circuit intégré. Ce schéma (**figure 14**) possède de nombreuses vertues mais avant de l'examiner il est bon de comprendre le principe de base de tels dispositifs. Pour cela examinons un schéma plus simple dont la philosophie est sensiblement similaire (**figure 15**).

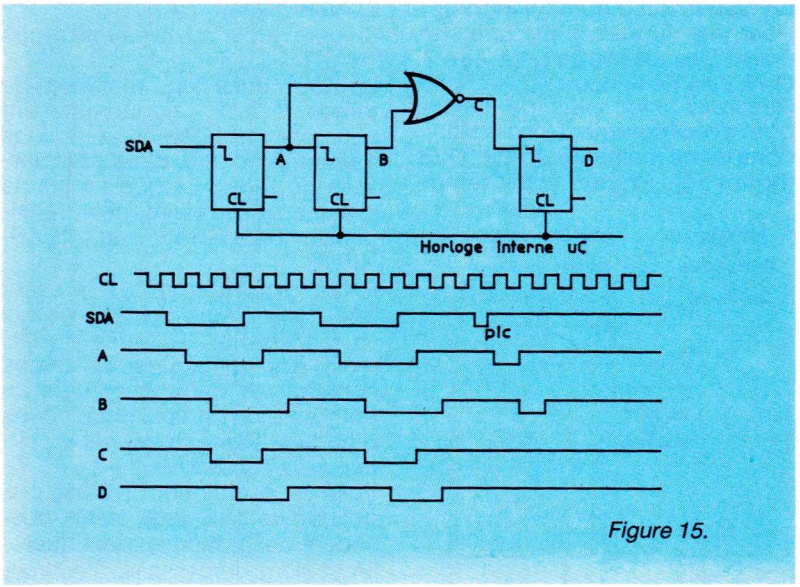


Figure 15.

Comme vous pouvez le voir sur les chronogrammes, il est tout d'abord nécessaire de disposer d'une horloge "interne" au système et, à l'aide de bascules synchrones changeant au rythme de cette horloge après que les fronts de l'onde incidente aient chargé (et non sur les niveaux), on arrive à l'aiude de la porte (C) à reconstituer en sortie (D) un signal (dont la largeur est peut-être différente du signal incident mais,) qui est exempt du parasite qui s'était introduit sur la ligne de données et qui est parfaitement utilisable.

Evidemment il y a parasites et parasites. Des gros, des petits... Tous les filtres sont piégeables par certains types de parasites, cela dépend principalement de leur durée, c'est vrai.

Il ne tient qu'à vous de définir la valeur de l'horloge qui sera la mieux adaptée à votre problème et, si les filtres internes aux circuits intégrés ne vous satisfont pas, vous pourrez très bien utiliser des filtres externes, des circuits intégrés spécifiques ont même été prévus pour cela (SAA 1045).

Voilà c'est tout pour aujourd'hui en ce qui concerne la description des couches basses (1 et 2) de l'ISO/OSI (principalement la couche physique) du D2B.

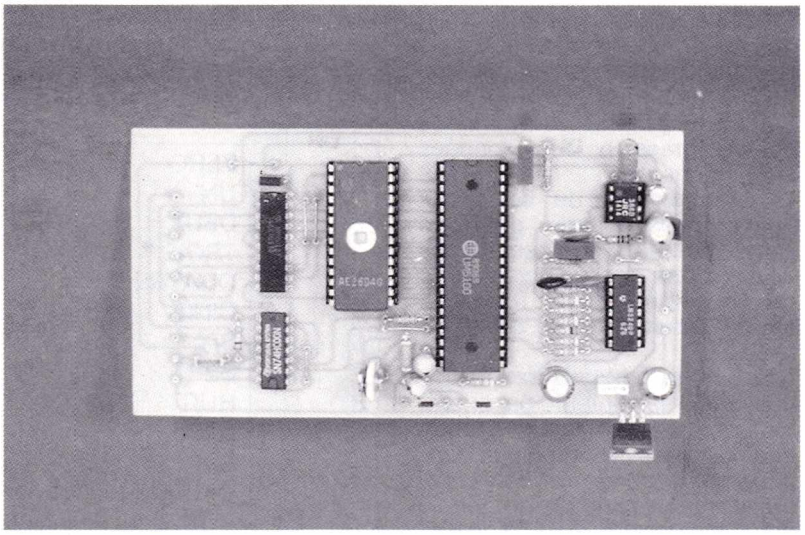
En guise de conclusion nous voudrions attirer votre attention (mais vous l'avez certainement compris et remarqué) sur le fait que les transmissions Domestiques et/ou Immotiques ne sont pas aussi simples que vous auriez peut-être pu l'imaginer et qu'il est bon, dès le démarrage d'une étude de faire le bon choix en ce qui concerne la structure même (hard et soft) d'un système si l'on ne souhaite pas avoir par la suite de déboires sur ses lignes.

Dominique PARET
et Blandine DELABRE

** Afin de ne pas vous laisser dans l'ignorance la plus sombre, les CSMA/CD sont les "Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection" (détection de porteuse à accès multiple avec détection de collision..., même l'I2C ne s'était pas rendu compte qu'il était comme cela, ça lui a fait un de ces chocs lorsqu'il l'a appris ! Enfin nul n'est parfait...).*

Un synthétiseur vocal à UM 5100

Le circuit intégré UM 5100 de UMC, qui a déjà fait l'objet de plusieurs articles dans nos colonnes, n'est pas à proprement parler un synthétiseur vocal, mais plutôt un magnétophone statique. Sa vocation est d'enregistrer puis reproduire des sons réels, nullement de les fabriquer de toutes pièces. Pourvu que le vocabulaire utilisé soit relativement limité, on peut malgré tout se servir de cet étonnant composant pour construire des phrases à partir d'une série de mots enregistrés une fois pour toutes, dans le cas d'applications du genre horloge parlante ou multimètre vocal.



La carte très économique dont nous vous proposons ici la réalisation permet d'expérimenter commodément cette technique par simple branchement sur la prise "CENTRONICS" d'un micro-ordinateur, compatible PC ou même familial.

L'ÉVOLUTION DE LA TECHNIQUE :

Les techniques permettant de faire parler les circuits électroniques peuvent se scinder en deux grandes catégories : la numérisation pure et simple et le codage.

Numériser un son consiste à transformer un signal audio analogique en une suite d'échantillons chiffrés faciles à stocker dans une mémoire.

Ce procédé est évidemment applicable à n'importe quel son et pas uniquement à la parole.

La technique du codage, par contre, n'est applicable qu'à la parole humaine : des études linguistiques poussées ont montré que pour chaque langue, on pouvait définir une liste limitative de sonorités de base, les "phonèmes", qu'il suffit d'assembler pour former tous les mots possibles.

Des recherches physiologiques cette fois ont pour leur part montré que l'appareil vocal humain pouvait être assimilé à une chaîne de quatre ou cinq filtre réglables, les "formants", attaqués par un signal simple, indépendamment de la langue.

Pour numériser un son avec une bonne qualité, il faut mesurer son amplitude plusieurs dizaines de milliers de fois par seconde, et la coder sur au moins huit bits : on a donc théoriquement besoin de plusieurs dizaines de k-octets de mémoire pour emmagasiner une seule seconde de son de bonne qualité. En revanche, enregistrement et lecture sont des opérations simples, utilisant des convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique moyennement performants.

Pour coder un son parlé sous la forme d'une liste de phonèmes ou de paramètres de formants, il ne faut cette fois qu'un faible débit d'informations : typiquement quelques dizaines à quelques centaines d'octets par seconde. Par contre, construire ces données est un travail colossal, qu'il s'agisse d'analyser un son réel ou de fabriquer une phrase de toutes pièces.

Jusqu'à présent, le codage était considéré comme le meilleur moyen de produire de la voix synthétique de bonne qualité (encore qu'assez impersonnelle), à partir de peu de mémoire, mais au prix d'un gros travail préparatoire.

Or, voici que PHILIPS annonce l'arrêt de la production de son PCF 8200, "best seller" des synthétiseurs vocaux et lui-même successeur du MEA 8000 déjà abandonné !

Chacun sait que les fabricants de circuits intégrés ne se soucient guère des conséquences

que peuvent avoir de telles décisions au niveau d'utilisateurs ayant beaucoup investi pour développer des produits performants et appréciés autour de ce genre de composants très "pointus".
Mais il y a forcément une bonne raison : pour notre part, nous l'imaginons sous la forme de la baisse constante du prix des mémoires malgré l'augmentation des capacités, alliée à la généralisation de puissantes méthodes de compression des données numériques.
La combinaison de ces deux phénomènes signe peut-être l'arrêt de mort des techniques de synthèse vocale par codage de phonèmes ou de formants, qui ont pourtant exigé tant d'efforts.
Grâce à la "modulation delta", l'UM 5100 se contente par exemple de quelques kilobits à quelques dizaines de kilobits de données par seconde de son enregistré : guère plus de dix fois le débit nécessaire au PCF 8200, considérablement plus complexe à mettre en œuvre...
L'avenir nous semble donc plutôt appartenir à l'enregistrement de sons réels, et aux techniques de compression des données : on y gagne une extrême simplicité de mise en œuvre et la possibilité de reproduire n'importe quel son, qu'il s'agisse ou non de voix humaine.

UN GÉNÉRATEUR DE PHRASES :

Si certaines applications se contentent de la répétition immuable d'un même son, beaucoup d'autres nécessitent la construction de phrases assez variées à partir d'un certain vocabulaire.
Pour en arriver là avec un composant tel que l'UM 5100, il faut évidemment procéder d'abord à l'enregistrement de tous les mots nécessaires, puis faire appel à une logique capable de les appeler dans l'ordre voulu.
Bien des applications se contentent d'un nombre assez limité de mots courts, mais susceptibles d'être assemblés de multiples manières : c'est particulièrement évident dans le cas très riche d'applications de la synthèse vocale de valeurs numériques : heure, résultats de mesures, etc.
Une réflexion relativement simple fait facilement apparaître que 32 ou même 16 mots prononçables chacun en moins d'une seconde suffisent pour ce genre d'exercice.
A raison d'environ 5 kilobits par seconde, ce qui correspond à un son de qualité assez moyenne mais suffisante pour de la parole, une EPROM de type 2764 peut ainsi contenir 16 mots de 750 ms, et une 27128, 32 mots.
Avec une 27256, on pourrait au choix doubler le nombre de mots ou améliorer la fidélité du son, une 27512 permettant même de faire les deux à la fois.
Le tableau de la **figure 1** donne un exemple de vocabulaire adapté à cette capacité, et convenant bien à la transmission vocale par radio ou par téléphone de résultats de mesures.
Quelques modifications simples suffiraient pour l'adapter à des applications "horaires" (horloge parlante).
A chaque mot doit évidemment correspondre une partie bien précise de la mémoire du synthétiseur : un seizième d'une 2764 ou un trente deuxième d'une 27128. Quatre bits permettent de désigner un mot parmi seize, et cinq bits un mot parmi trente deux : il s'agira très logiquement des quatre ou cinq lignes d'adresse de poids fort de la mémoire, ce qui laisse les neuf lignes de poids faible pour permettre à l'UM 5100 de "balayer" les 512 octets affectés à chaque mot.

0	ZERO	SEIZE
1	UN	VINGT
2	DEUX	TRENTE
3	TROIS	QUARANTE
4	QUATRE	CINQUANTE
5	CINQ	SOIXANTE
6	SIX	CENT
7	SEPT	MILLE
8	HUIT	ET
9	NEUF	VIRGULE
10	DIX	CHANGER
11	ONZE	CALIBRE
12	DOUZE	VOLT
13	TREIZE	MILLI
14	QUATORZE	DEGRÉ
15	QUINZE	MOINS
	2764	2764
	27128	

Figure 1

Le schéma de la **figure 2** est basé sur ce principe : l'UM 5100 est monté en configuration "lecture", beaucoup plus simple que la configuration "enregistrement-lecture" utilisée dans nos précédents montages, et communique donc avec la mémoire par les lignes d'adresse A_0 à A_8.
Les lignes A_9 à A_{12} (2764) ou A_{13} (27128) rejoignent un circuit d'interface destiné à être raccordé à la prise CENTRONICS d'un micro-ordinateur : ainsi, l'appel de chaque mot se fera par simple "impression" d'un caractère, la construction des phrases à prononcer pouvant être entièrement gérée par le logiciel.
L'ordinateur fournira donc à la carte un groupe de quatre ou cinq bits désignant le mot à prononcer, validé par une impulsion négative de /STROBE permettant sa mémorisation dans un verrou 74HC373. La carte répondra alors en mettant la ligne BUSY (broche 11) au niveau haut tant que durera l'émission du son, évitant tout risque d'émision de caractères à un rythme trop rapide.
Le mot suivant ne pourra donc être appelé que lorsque cette ligne BUSY sera revenue au niveau bas, retour accompagné d'une courte impulsion sur le fil/ACK (broche 10).
La réalisation de la carte ne présente pas de difficulté particulière : il suffit de graver le circuit imprimé simple face de la **figure 3**, et de le câbler en accord avec le plan de la **figure 4**, sans oublier les straps.

La prise CENTRONICS, dont le type peut varier d'un ordinateur à l'autre, sera soudée au bout d'un morceau de câble plat à dix conducteurs, de préférence pas trop long.
Un régulateur 7805 étant prévu sur la carte, la tension d'alimentation n'est pas critique : en principe, elle est prévue en 9 ou 12 V.

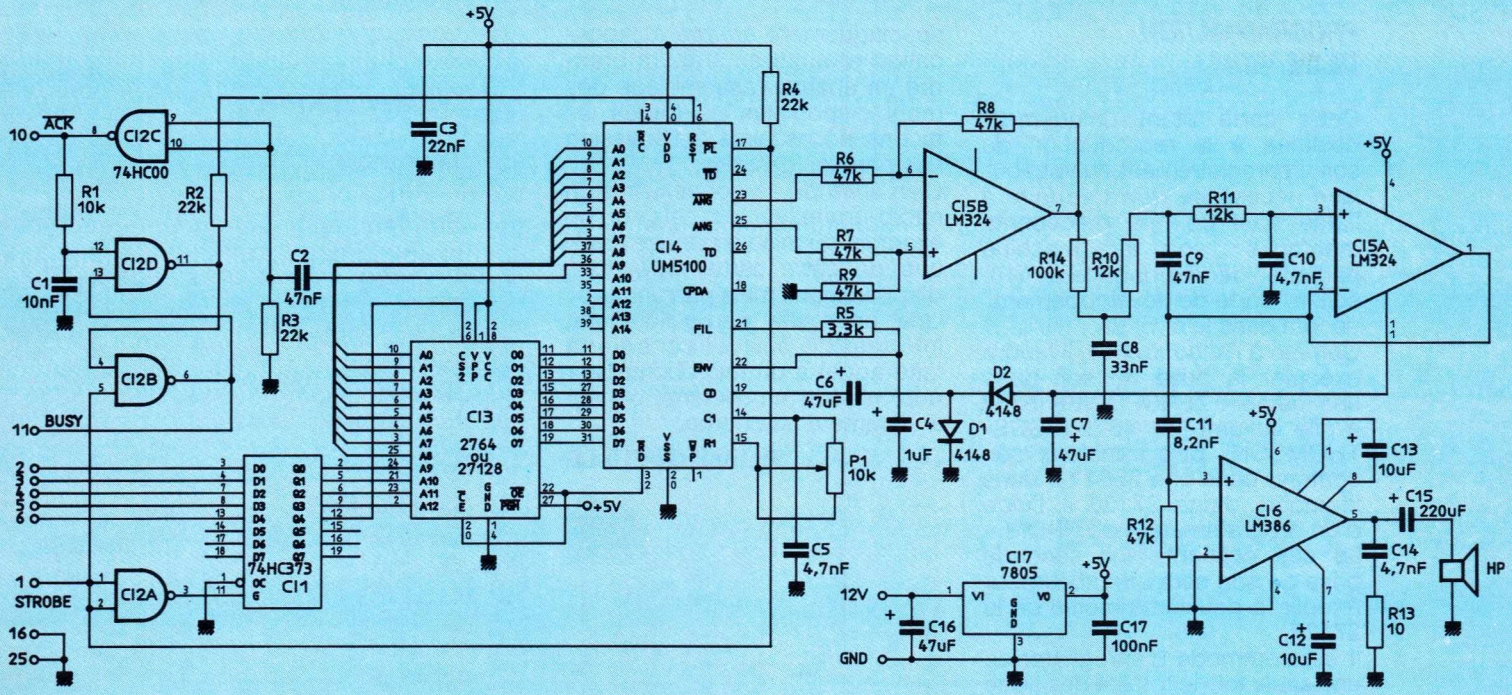
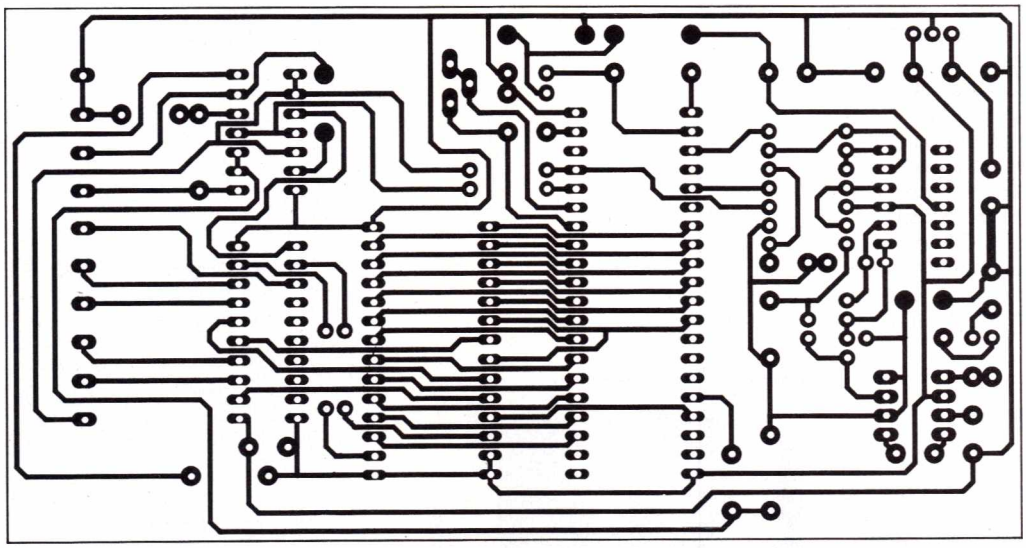
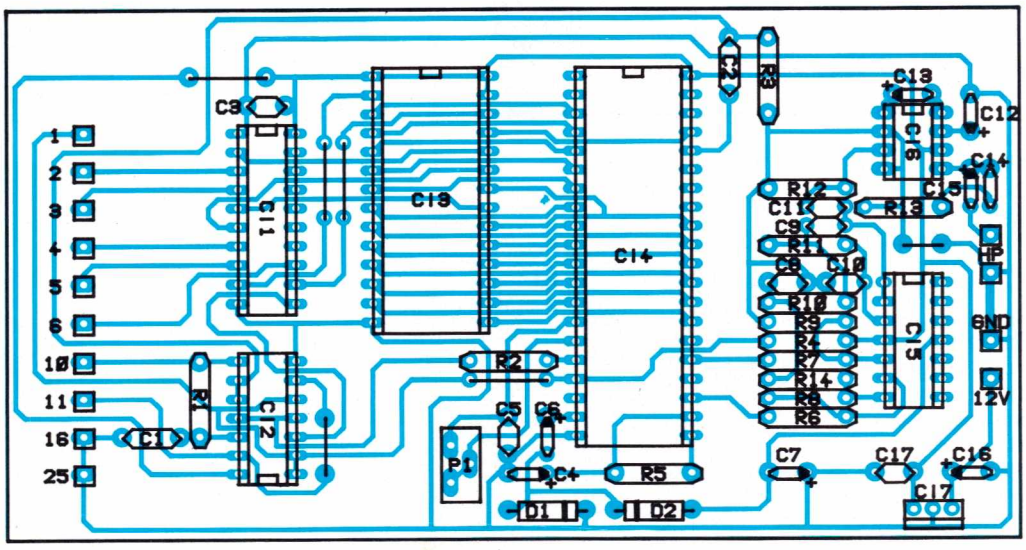

+5V
ACK
10
CI2C
74HC00
R1
10k
R2
22k
C1
10nF
CI2D
C2
47nF
R3
22k
CI2B
BUSY
11
2
3
4
5
6
1
STROBE
CI2A
16
25
74HC373
CI1
C3
22nF
CI3
2764
ou
27128
+5V
CI4
UM5100
R4
22k
R6
47k
R7
47k
R9
47k
R5
3,3k
C6
47uF
C4
1uF
D1
4148
P1
10k
C5
4,7nF
R8
47k
CI5B
LM324
R14
100k
R10
12k
C8
33nF
D2
4148
C7
47uF
R11
12k
C9
47nF
C10
4,7nF
CI5A
LM324
C11
8,2nF
R12
47k
CI6
LM386
C13
10uF
C15
220uF
C14
4,7nF
HP
R13
10
C12
10uF
CI7
7805
12V
GND
C16
47uF
C17
100nF

Figure 2




C3
C11
C13
C14
C2
R3
C13
C12
C14
C15
R12
C11
C9
R11
R13
C8
C10
R10
R9
R4
R7
R14
R8
R6
C18
C19
HP
GND
12V
1
2
3
4
5
6
10
11
16
25
C1
C12
R1
R2
C5
C6
P1
C4
R5
C7
C17
C16
C17
D1
D2

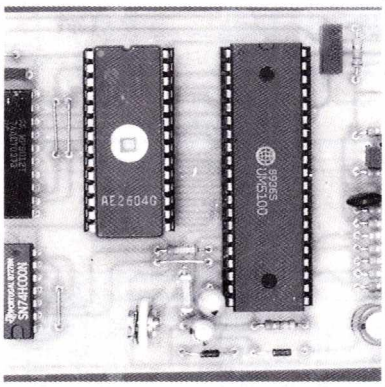
PROGRAMMATION DE L'EPROM :

Cette carte étant uniquement destinée à la reproduction de son, l'enregistrement du vocabulaire nécessaire devra se faire à l'aide d'un de nos précédents montages : soit la "machine parlante" décrite dans le n° 510, soit la "carte de développement" décrite dans le n° 519.
Comme à l'accoutumée, il faudra exécuter la prise de son dans une mémoire ZEROPOWER (RAM à pile lithium) MK 48Z08 (SGS-THOMSON), puis transférer son contenu dans une 2764 ou dans la moitié d'une 27128 à l'aide d'un programmateur d'EPROM.
Le cas échéant, une seconde prise de son sera effectuée pour remplir la deuxième moitié de la 27128.
Il est commode d'enregistrer en une seule fois la totalité des seize mots qui tiennent ainsi dans 8 k-octets. Afin d'éviter tout décalage, il est souhaitable d'installer un petit "métronomie" sous la forme d'une LED reliée par 1 kΩ à la ligne d'adresse A_9 de l'UM 5100 enregistreur (broche 36) : on prononcera le premier mot dès l'appui sur le poussoir d'enregistrement, puis chacun des suivants juste après chaque allumage ou extinction de la LED.
Quelques répétitions doivent suffire pour maîtriser parfaitement cette petite gymnastique, et pour ajuster la durée du cycle d'enregistrement.

MISE EN SERVICE :

Le comportement du montage ne peut être considéré comme significatif que dans la mesure où celui-ci est relié à un micro-ordinateur. A défaut, on peut relier chacune des entrées de données (2, 3, 4, 5, 6) à la masse ou au + 5 V, et mettre brièvement à la masse l'entrée/STROBE (1) pour appeler un mot.
Sous BASIC, un test rapide peut être fait en exécutant quelques instructions LPRINT CHR$(N) ;
Mais il faut s'attendre à des émissions indésirables de "dix" et de "treize" (saut de ligne et retour chariot), selon les machines.
Sur compatibles PC, il est possible de dialoguer directement avec le port "LPT1" : à l'aide du petit programme de la **figure 5** : il sert simplement à prononcer les seize premiers mots du vocabulaire de la carte, c'est-à-dire en principe à compter de 0 à 15.
Par la suite, il conviendra naturellement d'écrire un programme spécifiquement adapté à l'application envisagée : il devra prendre en charge l'assemblage des mots disponibles de toutes les façons nécessaires à l'émission des phrases désirées.
Bien entendu, la connexion à un micro-ordinateur n'est qu'un exemple de mise en œuvre pratique de cette carte, déjà riche d'applications mais pas unique.
Une approche particulièrement intéressante pourrait consister à faire appel à un microcontrôleur pour réaliser un système parlant entièrement autonome.

Patrick GUEULLE



Nomenclature

Résistances

P_1 : 10 kΩ
R_1 : 10 kΩ
R_2 à R_4 : 22 kΩ
R_5 : 3,3 kΩ
R_6 à R_9 : 47 kΩ
R_{10}, R_{11} : 12 kΩ
R_{12} : 47 kΩ
R_{13} : 10 Ω
R_{14} : 100 kΩ (R_x)

Condensateurs

C_1 : 10 nF
C_2 : 47 nF
C_3 : 22 nF
C_4 : 1 µF
C_5 : 4,7 nF
C_6 : 47 µF
C_7 : 47 µF
C_8 : 33 nF
C_9 : 47 nF
C_{10} : 4,7 nF
C_{11} : 8,2 nF
C_{12} : 10 µF
C_{13} : 10 µF
C_{14} : 4,7 nF
C_{15} : 220 µF
C_{16} : 47 µF
C_{17} : 100 nF

Circuits intégrés

CI_1 : 74 HC 373
CI_2 : 74 HC 00
CI_3 : 2764
CI_4 : UM 5100
CI_5 : LM 324
CI_6 : LM 386
CI_7 : 7805

Semi conducteurs

D_1, D_2 : 4148

Figure 5

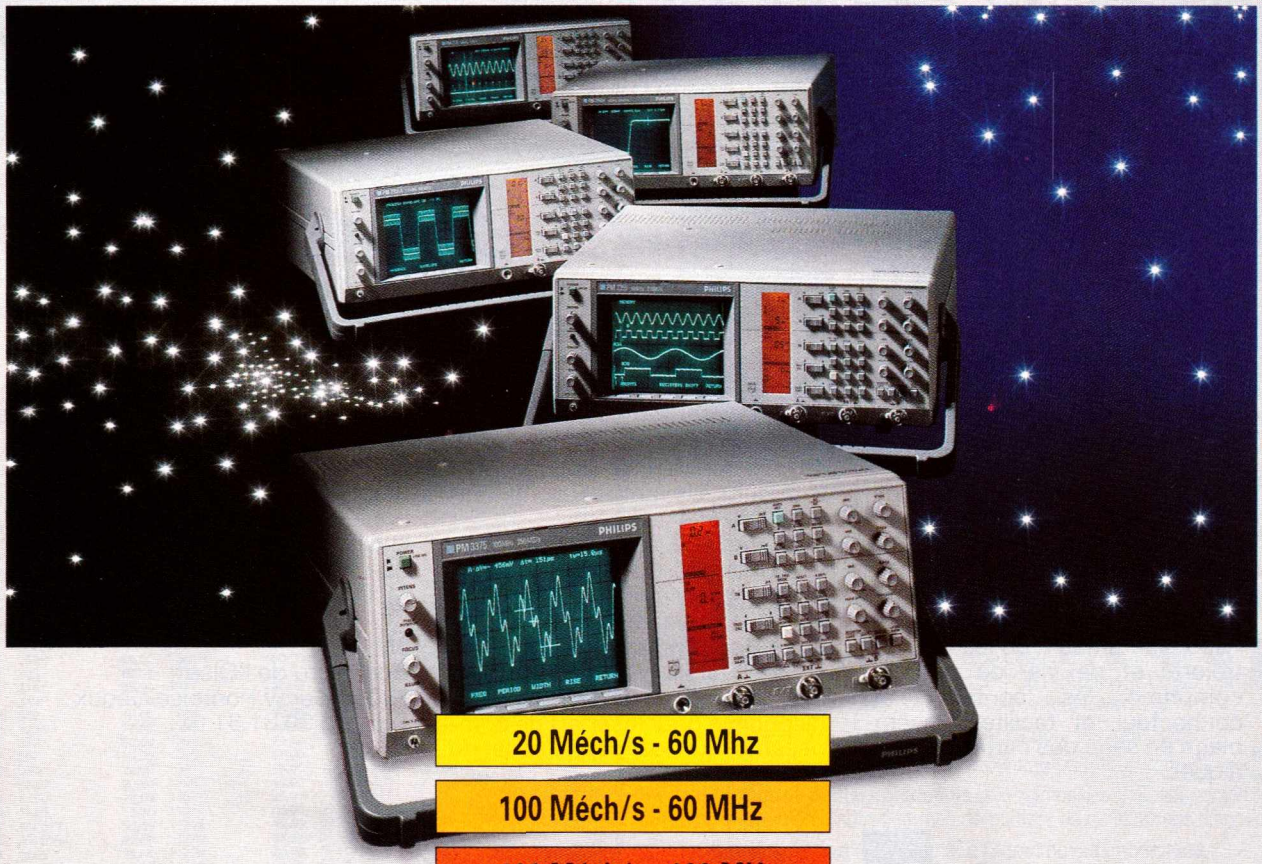
```
10  FOR F = 0 TO 15
20  REM ---- CHIFFRES ----
30  B = INP (889)
40  IF (B AND 128) <> 128 THEN 30
50  OUT 888,F
60  OUT 890,1
70  OUT 890,0
80  REM (c) 1991 Patrick GUEULLE
90  NEXT F
```

FLUKE ET PHILIPS – L'ALLIANCE EN TEST ET MESURE

FLUKE®

PHILIPS

PHILIPS



Un choix unique
Une économie certaine

Philips vous offre, actuellement, ***un choix unique*** *en oscilloscopie numérique moyenne fréquence.*
- 5 modèles de 60 MHz à 100 MHz et de 20 Méch/s à 250 Méch/s.

Chaque appareil vous offre des performances élevées, la fonctionnalité analogique et numérique, une utilisation rapide et sûre, une face avant ergonomique et rationnelle et principalement un rapport ***performance/prix exceptionnel.***

Chaque appareil bénéficie d'une garantie de 3 ans, d'un service et d'un support client adapté à vos demandes.

Quel appareil choisir pour votre application ? Quelles sont ses performances ? Quel est son prix ?

Nos ingénieurs sont à même de vous répondre. Contactez-les !

PHILIPS

■ ***PM 3335*** *: 20 Méch/s de fréquence d'échantillonnage, capacité mémoire de 8 kmots, bande passante analogique de 60 MHz, curseurs de mesure, interfaces IEEE-488/GPIB et RS 232C en option.*

■ ***PM 3350A*** *: 100 Méch/s de fréquence d'échantillonnage, bande passante analogique de 60 MHz, 4 mémoires de stockage, curseurs de mesure, double base de temps numérique, interface IEEE-488/GPIB ou RS 232C en option.*

■ ***PM 3355*** *: 250 Méch/s de fréquence d'échantillonnage, bande passante analogique de 60 MHz, 4 mémoires de stockage, curseurs de mesure, double base de temps numérique, interface IEEE-488/GPIB ou RS 232C en option.*

■ ***PM 3365A*** *: 100 Méch/s de fréquence d'échantillonnage, bande passante analogique et numérique de 100 MHz, 4 mémoires de stockage, curseurs de mesure, double base de temps numérique, interface IEEE-488/GPIB ou RS 232C en option.*

■ ***PM 3375*** *: 250 Méch/s de fréquence d'échantillonnage, bande passante analogique et numérique de 100 MHz, 4 mémoires de stockage, curseurs de mesure, double base de temps numérique, interface IEEE-488/GPIB ou RS 232C en option.*

Pour en savoir plus :
Tél. : PARIS (1) 49.42.80.80
PROVINCE n° Vert 05.48.95.80

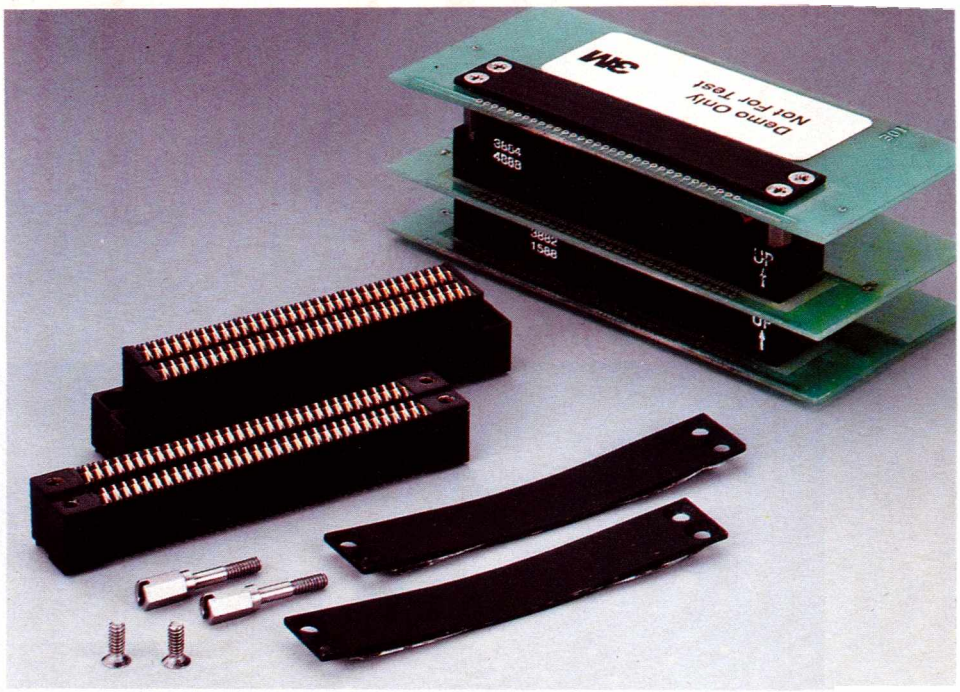
S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
Division Science et Industrie, 105, rue de Paris, B.P. 62, 93002 BOBIGNY CEDEX - (1) 49.42.80.80 - 235 546 Induphi

TM 2/91

PHILIPS

INFO

3M MIX : connecteur empilable



Pour satisfaire aux exigences des nouvelles architectures électroniques Multibus II et bus VME dans le domaine des interfaces de cartes électroniques, 3M a développé un connecteur empilable Modular Interface Extension : 3M MIX.

Le connecteur 3M MIX s'intègre dans les architectures électoniques haut de gamme, comme l'intelligence artificielle, le contrôle de process industriel et la robotique. Il intéresse également l'industrie informatique : les stations de travail et graphiques et les réseaux informatiques. Enfin, 75 % du marché de l'électronique industrielle utilisera à terme des connecteurs empilables.

Le connecteur 3M MIX se caractérise par trois avantages :

– Un système de connexion fiable, sans soudure ni câble. Assemblé grâce à un jeu de contreforts et de vis, ce procédé comprime les contacts du connecteur et facilite l'assemblage en série des cartes électroniques.

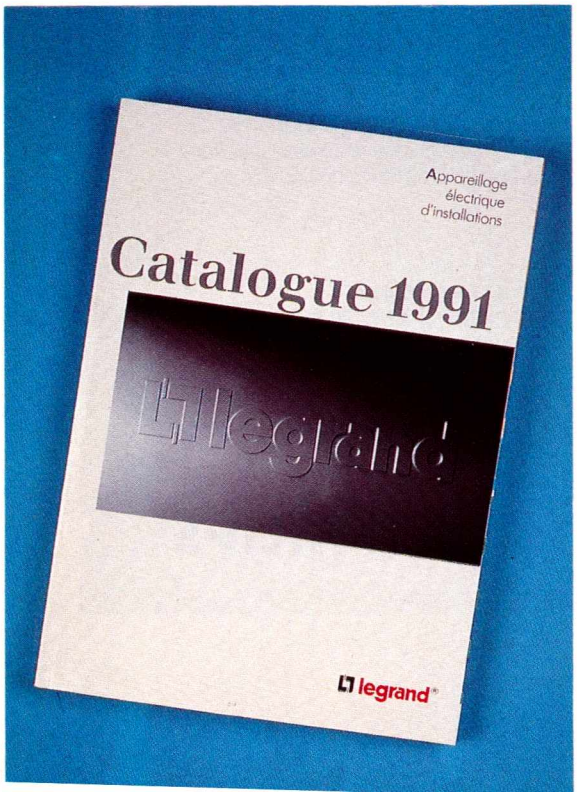
– Modularité : le Système MIX se compose de 3 connecteurs : de base, empilable et non empilable. Il permet de monter jusqu'à 3 circuits suivant les configurations.

– Compacité : la taille réduite du système MIX, 130 points au pas de 1 mm, permet de remplacer le jeu encombrant de connecteurs Boardmount 130 points qui équipe habituellement les circuits. L'espace libéré est ainsi disponible pour le report de composants sur les deux faces du circuit imprimé.

La particularité des nouvelles architectures Multibus II et bus VME repose sur le fait qu'elles sont capables de transmettre et d'échanger un plus grand nombre de données, ce qui nécessite l'utilisation d'un contact électrique fiable. Le connecteur 3M MIX répond à cette nécessité.

3M
Boulevard de l'Oise
95006 Cergy Pontoise Cedex
Tél. : (1) 30.31.61.61

LEGRAND présente son nouveau catalogue 1991



Outil de travail et de référence pour les professionnels de la distribution, le catalogue LEGRAND présente en tête de chacune des familles de produits, les nouveautés 1991 et, en pages 554 et 555 fait le point sur la nouvelle norme NFC 15-100.

Parmi les nouveautés 91 de LEGRAND, sont à signaler :

– ARMURAL : les tableaux électriques ne se cachent plus avec ces nouveaux coffrets jusqu'à 400 Ampères.

– Disjoncteur DX : les performances de la simplicité de repérage avec une gamme de disjoncteurs équipés de porte-repère.

– Variateurs de lumière : une gamme de variateurs très design, répondant aux nouvelles normes, et conçus pour fonctionner avec les lampes halogènes.

– Diplomat couleur : la gamme Diplomat s'enrichit de plaques couleur et le modèle Collection est proposé avec une plaque chromé mat.

– Vistop 630 A (Avril 1991) : 6 nouveaux modèles d'interrupteurs-sectionneurs à coupure visible en charge.

– Embouts de câblage STAR-FIX : un nouveau concept qui permet de gagner jusqu'à 50 % du temps sur connexion classique.

– Transformateurs de système de circuits et de sécurité : une réponse simple à la nouvelle norme NF EN 60 742.

– Coffrets modulaires d'éclairage de sécurité multi-test : par télécommande infrarouge sur le site, par groupe (1 bloc sur 3) en manuel ou en automatique.

LEGRAND
BP 523 - 87045 LIMOGES Cedex
Tél. : (16) 55.06.87.87

COMP'AS COMPOSANTS ASIATIQUES

COMP'AS
47, boulevard Charles-de-Gaulle
RN 191 - 91540 MENNECY
Tél. : 16 (1) 64.57.16.81
Fax. : 16 (1) 69.90.01.59

LES NOUVEAUX EN STOCK A DES PRIX EXCEPTIONNELS ! ! !

COMPOSANTS TRADITIONNELS

MC 68703 U3 S	170,00	Quartz 4 MHz	8,00	STR 3125	60,00	LES MANUELS JAPONAIS SONT ARRIVÉS !
MC 68703 P3 S	75,00	Quartz 3,2768	8,00	STK 2028	150,00	
LM 324	2,00	2 SA 1516	40,00	STK 4171	180,00	Manuels Transistors 300 F
2N 2905	1,80	2 SB 863	60,00	STK 5315	75,00	Manuels diodes 150 F
2N 2907	1,30	2 SC 3486	60,00	STK 5324	50,00	Manuels mémoires ROM 150 F
CD 4060	2,50	2 SC 3644	50,00	STK 5331	50,00	Manuels mémoires RAM 150 F
CD 4066	2,00	2 SC 3907	50,00	STK 7348	75,00	Port + 17 F par manuel.
DL 470 ns	12,00	2 SD 1548	60,00	HA 13,412	60,00	

COMPOSANTS JAPONAIS

2SA

14	20,00
84	10,00
48	25,00
69	20,00
17	15,00
33	10,00
70	3,00
99	10,00
048	10,00
075	40,00
SA 1076	80,00
SA 1102	40,00
095	61,00
104	40,00
086	58,00
095	140,00
096	20,00

2 SB

31	10,00
36	20,00
96	25,00
SB 601	15,00
17	70,00

2 SC

03	10,00
58	10,00
35	15,00
10	5,00
11	8,00
24	10,00
17	15,00
45	8,00
115	185,00
116	137,00
413A	30,00
475	15,00
505	9,00
567	15,00
575	10,00
730	9,00
740	10,00
775	10,00
815	10,00
816	79,00
826	58,00
923	6,00
969	28,00
986Y	58,00
960	10,00
992	79,00
66	14,00
240	4,00
302	185,00
325	40,00
370A	20,00
381	40,00
403	10,00
411	10,00
425	79,00
432	19,00
434	10,00
455	5,00
469	10,00
485	15,00
SC 2832	30,00
537	75,00
539	10,00
SC 2911	30,00
SC 2938	40,00
626	60,00
664	90,00
668	30,00

2 SD

01	20,00
01	70,00
07	30,00
08	40,00
15	30,00
01	50,00
03	10,00
04	20,00
09	25,00
09	15,00
09	36,00
10	15,00
125	30,00
160	58,00
171	20,00

2 SJ

	70,00

75 V	30,00

2 SK

30A	10,00
2 SK 109	15,00
125	121,00
135	70,00
240 BL	30,00

AN

214Q	25,00
217P	25,00
236	60,00
241P	25,00
245	95,00
AN 247 P	70,00
253P	18,00
303	85,00
316	58,00
340P	30,00
362	15,00
363N	17,00
370	15,00
377	35,00
608	20,00
608P	20,00
610P	26,00
5020	15,00
AN 5111	50,00
AN 5151	60,00
5265	35,00
5515	45,00
5520	70,00
5610N	45,00
5620X	60,00
5630N	50,00
5700	15,00
5701N	25,00
5710	15,00
5720	15,00
5730	35,00
5732	25,00
5900	35,00
6136	25,00
6250	20,00
6320N	35,00
6321	65,00
6330	45,00
6341N	35,00
6342N	30,00
6344	70,00
6360	45,00
6371	45,00
6540	45,00
6551	15,00
6552	15,00
6875	30,00
AN 7110	50,00
7114	35,00
7130	30,00
7140	30,00
7145M	35,00
7148	25,00
7156N	40,00
7158N	40,00
7160	50,00
7161	106,00
7168	35,00
7171K	100,00
7178	35,00
7236	25,00
7273	20,00
7311	15,00
7410	30,00

BA

222	25,00
BA 313	20,00
328	15,00
401	36,00
514	30,00
BA 516	30,00
526	57,00
527	15,00
532	20,00
536	25,00
547	20,00
1310	25,00
1320	15,00
1330	25,00
3416L	40,00
5102A	40,00
5406	25,00
6109	35,00

6238A	40,00
6993	15,00

HA

1125	40,00
1137	30,00
1137W	25,00
1151	20,00
1156W	25,00
1196	25,00
HA 1197	30,00
HA 1199	30,00
1202	15,00
1366W	30,00
1366 WR	40,00
1368	45,00
1368R	50,00
1374	45,00
1377	35,00
1388	45,00
1389	30,00
1392	40,00
1394	70,00
1396	80,00
1397	45,00
1398	40,00
1452W	35,00
11215A	85,00
11219	45,00
11225	25,00
11229	50,00
11235	40,00
11244	35,00
11401	50,00
11703	45,00
11711	120,00
12002	35,00
12045	70,00
12413	20,00
13001	30,00
13412	85,00
HA 17358	30,00

LA

LA 1130	40,00
1135	50,00
1140	20,00
1150	25,00
1201	12,00
1222	15,00
1230	40,00
1231	50,00
1235	65,00
1245	55,00
1260	15,00
1363	15,00
1365	15,00
1385	30,00
2101	60,00
2211	70,00
2220	30,00
3160	10,00
3161	10,00
3210	15,00
3220	20,00
3300	65,00
3301	20,00
3350	30,00
3361	10,00
3365	15,00
3370	15,00
3376	25,00
3400	70,00
3600	30,00
4051P	25,00
4100	35,00
4102	15,00
4112	20,00
4125T	60,00
4126	35,00
4138	25,00
4140	10,00
4160	15,00
4162	110,00
4182	20,00
4192	20,00
4201	40,00
4220	35,00
4260	25,00
4261	60,00
4280	100,00
4420	30,00
4422	20,00
4430	50,00

4440	30,00
4445	25,00
4460N	30,00
4461	30,00
4465	84,00
4466	84,00
4470	84,00
4500	35,00
4505	50,00
4508	50,00
4555	45,00
4570	35,00
4700	100,00
5112	15,00
5512	15,00
6339	108,00
7009	50,00
7800	100,00

LB

1405	15,00
1409	30,00

LC

7800	30,00

M

50115AP	30,00
50119	90,00
5152L	15,00
M 5194P	40,00
51102	30,00
51182	20,00
M 51381P	40,00
51516L	40,00
64523P	20,00
54548P	50,00
54563P	30,00
54565P	35,00

MB

3712	20,00
3713	25,00
3722	40,00
3730M	30,00
3731	30,00
3732	55,00
3756M	25,00

NJM

4556DH	15,00
4558DD	15,00

STK

016	150,00
0040	195,00
043	195,00
070	360,00
078	150,00
082G	190,00
086G	250,00
436A	100,00
437	100,00
441	150,00
443	200,00
463	160,00
465	180,00
1050MK2	150,00
2125	150,00
STK 2129	120,00
2230	110,00
2240	120,00
2250	140,00
3041	160,00
3042A	105,00
4141 MK2	150,00
4142 MK2	160,00
4182 II	150,00
4191 II	180,00
4191 MK2	250,00
5325	120,00
5332	70,00
5481	150,00
5490	135,00
5725	130,00
7308	100,00
7309	110,00
73410 II	80,00

STR

381	75,00
41090	90,00

TA

TA 7061 AP	30,00
7120P	10,00
7122P	15,00
7130P	15,00
7136P	20,00
7137P	15,00
7140	35,00
7157P	45,00
7193P	120,00
7205AP	20,00
7217AP	30,00
7222AP	20,00
7227P	35,00
7229P	60,00
7230P	40,00
7232P	30,00
7240P	30,00
7241AP	40,00
7250BP	65,00
7264P	35,00
7263	90,00
7265AP	60,00
7270P	28,00
7271P	30,00
7273P	75,00
7274P	35,00
7280P	35,00
7281P	35,00
7283	96,00
7283AP	45,00
7299P	30,00
7303P	35,00
7310	25,00
7313AP	20,00
7322P	20,00
7325	25,00
7331P	20,00
7343	25,00
7604AP	45,00
7607AP	40,00
7609P	40,00
7614AP	20,00
7622AP	70,00
7628HP	40,00
7629P	40,00
7630P	60,00
7640	15,00
7668BP	15,00
7698AP	90,00
7705P	25,00
8205AH	120,00
TA 8210 H	130,00
TA 8215 H	130,00

TD

62064P	35,00

UPC

20C	45,00
41C	40,00
575C2	15,00
UPC 580 C	40,00
UPC 585 C	40,00
UPC 595 C	40,00
UPC 596	40,00
UPC 1018 C	40,00
1024H2	15,00
1026C	25,00
1028H	15,00
1031H	30,00
1032H	15,00
1158H2	20,00
1181H3	25,00
1182H3	25,00
1185H	35,00
1186H	25,00
1188H	40,00
1212C	15,00
1213C	15,00
1225H	40,00
1230H	25,00
1270H	65,00
1277H	30,00
1278H	30,00
1350C	20,00
UPC 1351 C	40,00
1353C	30,00
1362C	30,00
1363C	140,00
1363CA	50,00
1365C2	70,00
1366	40,00
1391H	25,00
2002	20,00

UM

UM 5100	95,00

ommande par courrier minimum 50 F. Frais de port et emballage pour 50 F = 10 F. De 50 à 100 F = F. De 100 à 300 F = 30 F. Au-delà de 300 F N.C. Mode de paiement : mandat - C.C.P. ou chèque ncaire à la commande. Vente au comptoir assurée du lundi au samedi également.

- **Recherche de composants** par Nom, Fonction, Caractéristiques ou Equivalence.
- **Equivalence** directe ou complémentaire de transistors Bipolaires, Effet de champ, Mos de puissance.
- **Recherche de circuits** analogiques équivalents en broche à broche ou par fonction.
- Livré d'origine avec une **base en Français** de 6 000 composants, avec fiche technique et 4 000 équivalents de circuits.
- **17 familles de composants** : Bipolaires, Effet de champ, Mos de puissance, Diodes, Thyristor, Régulateurs, Amplis Op et Audios, CD 4000, HCMOS, TTL-LS, RAMS, ROMS, Circuits Opto, HF, Télécom et Divers.
- Paramétrage des critères d'équivalence pour les transistors.
- Fiches techniques en français et brochage pour tous composants.
- **100 formes de boîtiers prédéfinis** (avec dimensions), Editeur graphique (GRAFIX) pour la création d'autres formes de boîtiers ou de schémas d'application.
- **Edition des listing** composants à l'écran ou sur imprimante.
- Possibilité de créer des schémas d'application pour chaque composant avec commentaires associés.
- Recherche de schémas d'application par thème.
- Possibilité de créer ses propres listes d'équivalence C.I.
- Saisie, Modification, Création de composants au travers de masques prédéfinis.
- Aide permanente à tout niveau.
- **Utilitaire DESIGN fourni gratuitement aux lycées,** permettant aux professeurs de redéfinir tous les menus d'aide afin de les adapter au niveau des cours.
- Documentation complète en français.

FINDER 1.6 complet : ..... **1767 H.T.**

TARIF SPECIAL Education Nationale : ..... **1237 H.T.**

(FINDER 1.6 complet DESIGN)

Mise à jour version FINDER 1.15 : ..... **620 H.T.**

Disquette de démo (remboursable en cas d'achat.) disponible dans tous les points de vente C.I.F. : ..... **100 H.T.**

A la commande, précisez le format de disquette souhaité 5"1/4 ou 3"1/2.

Matériel nécessaire : PC/XT/AT/PS-2 ou vrais compatibles - 640 k RAM disponible DOS 2.1 mini - 2 lecteurs de disquettes ou 1 lecteur et 1 disque dur, une des cartes graphiques suivantes : EGA/VGA/HERCULES

DEJA PLUS DE 1 000 UTILISATEURS

Documentation sur demande chez C.I.F ou dans ses 400 points de ventes

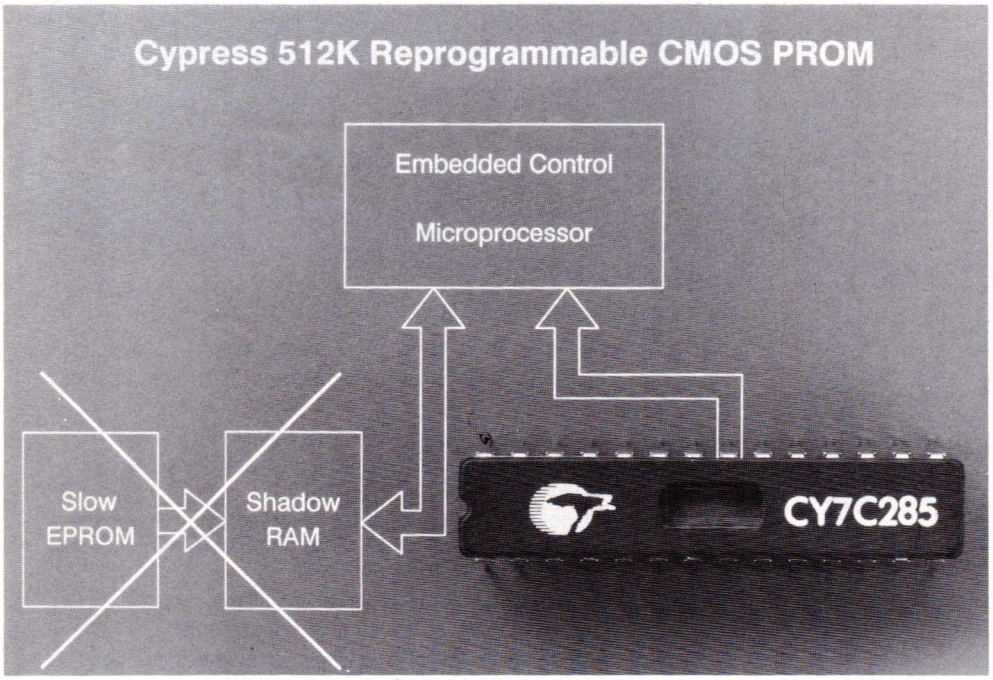
C.I.F
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

11, rue Charles-Michels
92220 BAGNEUX
Service R.P.
Télex : 631 446 F
Fax : 16 (1) 45 47 16 14
Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

ERGONOMIE Distributeur exclusif pour la Belgique et le Luxembourg
415, bd de l'Humanité - 1190 BRUXELLES - Tél. : 02/378 27 00 - Fax : 02/332 09 12

Les PROM's CMOS 512 k les plus rapides du marché

Afin de supprimer les "shadow RAM", CYPRESS propose une PROM reprogrammable rapide de 512 k permettant de réduire les coûts de réalisation et d'économiser de la place. Son temps d'accès (on-page) de 20 ns autorise un microprocesseur, en mode pipe-line et fonctionnant à 40 MHz, à aller chercher directement les instructions en PROM.



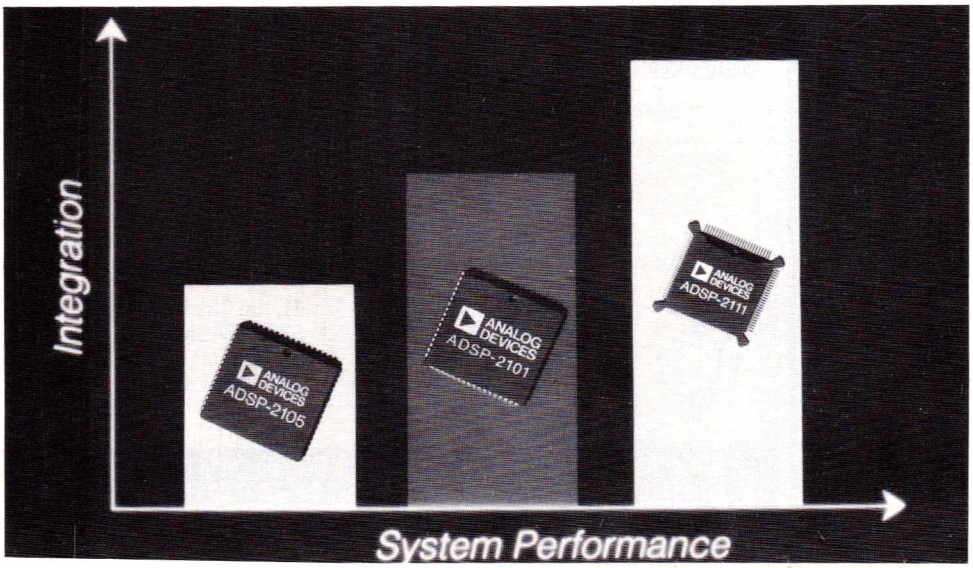
Ce composant présente également la possibilité d'être effacé par U.V. Le courant maximum de fonctionnement atteint 180 mA pour les CY7C285 et CY7C289 ; pour les CYC286 et 287, il vaut 150 mA.
Il est possible d'interfacer un processeur SPARC RISC, tel le CY7C601 avec un Mega-byte de PROM (16 CY7C289s en quatre bancs) sans logique encombrante. Les chip select du CY7C289 (CS1, CS2) sont utilisés pour étendre la longueur de page mémoire à 1 kilo-byte. Ils agissent alors tels des fils d'adresses supplémentaires. Autrement dit, quatre bancs de PROM's proposent effectivement 8 bits d'adresse qui n'occasionnent pas de changement de page. on contactera CYPRESS pour de plus amples renseignements.
Les membres de la famille CYPRESS 512 k PROM sont maintenant en production ; ils sont disponibles en version militaire.

CYPRESS SEMICONDUCTOR
3901 North-First-Street
SAN-JOSE CA 95134-1599

Représenté en France
par NEWTEK
8, rue de l'Estérel
94663 Rungis Cedex
Tél. : (1) 46.87.22.00

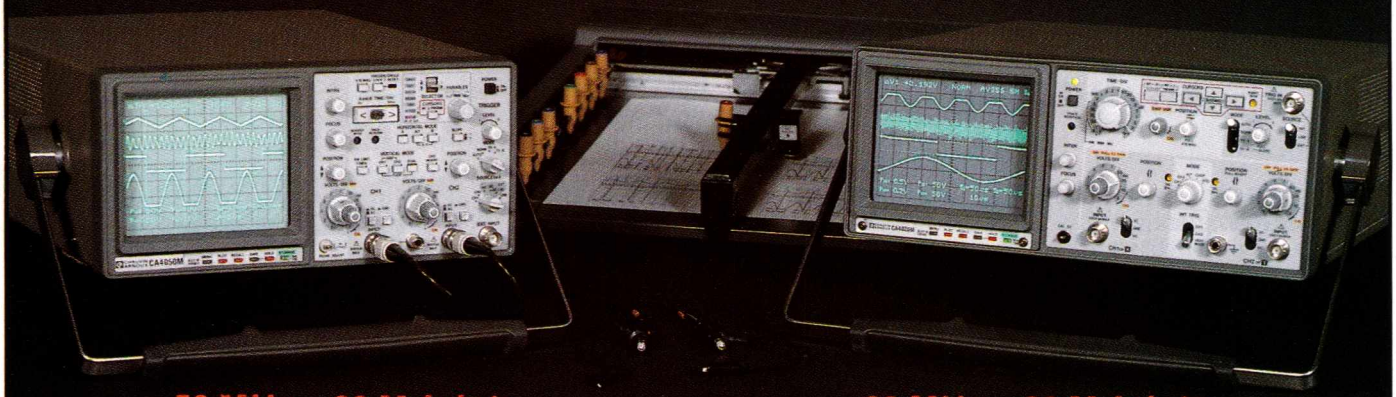
Un processeur DSP 10 MIPS pour moins de 100 F à l'unité !

L'ADSP-2105 récemment commercialisé par ANALOG DEVICES est un microcontrôleur de traitement numérique du signal qui, malgré son bas prix, ne sacrifie pas les performances. En effet, comme pour tous les processeurs de la famille 21XX, toutes les instructions s'exécutent en un cycle processeur ce qui confère au 2105 une puissance de 10 MIPS pour fréquence d'horloge de 10 MHz.
De même, le 2105 a le même tronc commun d'architecture que les autres processeurs de la famille, ce qui permet d'assurer la compatibilité ascendante entre les différents produits (ADSP-2100A, 2101, 2105, 2111...). En outre, le 2105 est broche à broche compatible avec le 2101 ce qui permet de faire évoluer une application sans avoir à modifier le circuit imprimé.
L'ADSP-2105 intègre, en une seule puce : ALU, MAC, Shifter, 2 générateurs d'adresses, Séquenceur de programme, 1 024 mots de RAM programme, 512 mots de RAM données, Port série, Bloc de compression/décompression, 1 Timer et un Générateur d'adresses de BOOT.
L'ADSP-2105 est supporté par un ensemble d'outils de développement, tant logiciel que matériel, qui permettent le développement et la mise au point des applications de façon simple et peu onéreuse.
A ce niveau d'intégration, de performance et de faible coût, l'ADSP-2105 ouvre les portes du traitement numérique du signal à une multitude d'applications nouvelles.



Analog Devices
3, rue G. Besse CE 27
92182 Antony Cedex
Tél. : (1) 46.66.25.25

OSCILLOSCOPES A MEMOIRE NUMERIQUE



50 MHz 20 M éch./s

20 MHz 20 M éch./s

Echantillonnage en temps réel et équivalent, pré et post trigger de 0 à 100%, mesure par curseurs, moyennage, interpolation linéaire et sinusoïdale, lissage, sortie traceur numérique (RS 232), vraie double base de temps, 2 kmots/voie, modes Roll, Refresh, Monocoup, trigger lock ... et une garantie de 3 ans !

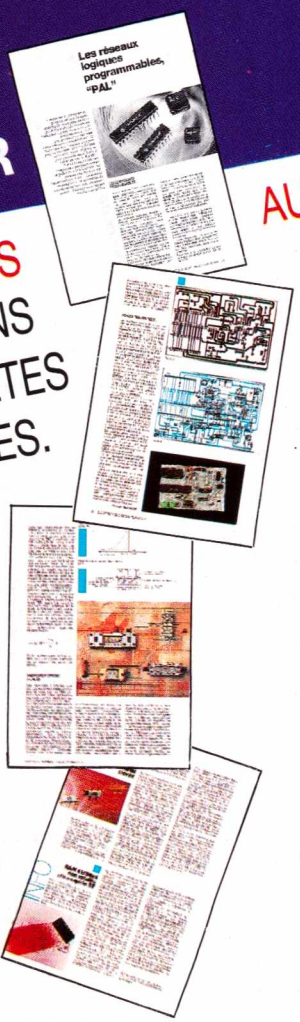
F 167

CHAUVIN ARNOUX

190, rue Championnet 75876 PARIS Cédex 18
Tél. 33 (1) 42 52 82 55
Télex 772081 - Télécopieur 33 (1) 46 27 73 89

Documentation sur demande

100 BONNES RAISONS POUR VOUS ABONNER



CHAQUE MOIS 100 PAGES D'INFORMATIONS COMPLETES TECHNIQUES ET PRECISES.

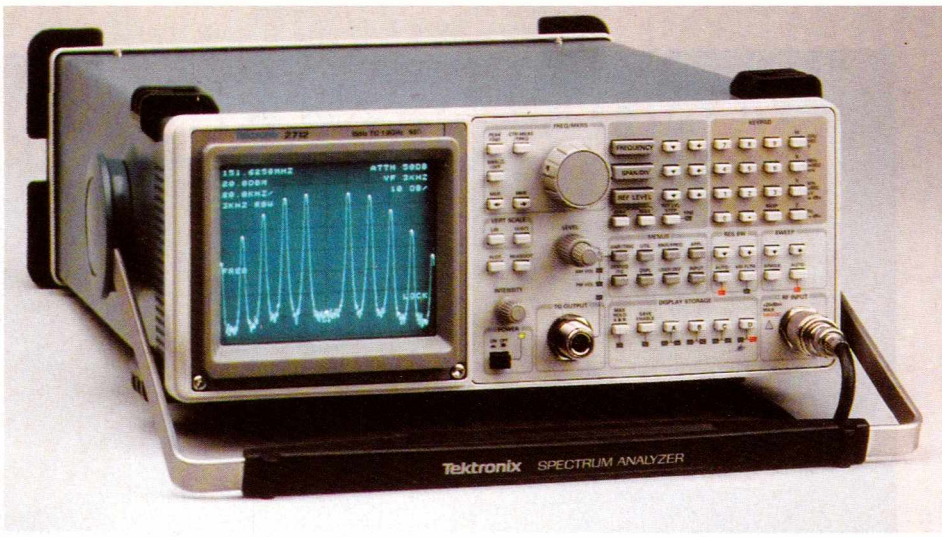
POUR VOUS ABONNER COMPLETEZ NOTRE OFFRE SPECIALE D'ABONNEMENT

VOIR PAGE 42

AU SOMMAIRE

- ETUDE ET CONCEPTION
- MONTAGES
- CIRCUITS D'APPLICATIONS
- MESURE ET INSTRUMENTATION
- TECHNIQUE
- COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE
- COMMUNICATION
- INFOS

INFO



L'analyseur de spectre HF-UHF 2712

Le 2712 se caractérise par un nouveau panneau de commandes, de nouvelles possibilités de mesures et une nouvelle ergonomie. Elargissant l'offre de Tektronix, du 2710 jusqu'au 2782 en passant par les séries 490 et 2750, il porte à douze le nombre d'analyseurs de spectre offerts par le constructeur.
Portable de 9,5 kg, le 2712 couvre la bande 9 kHz à 1,8 GHz. Avec une précision de 5.10^{-7} et une sensibilité de – 139 dBm, il incorpore un fréquencemètre d'une résolution de 1 Hz. La représentation des spectres est soit numérique, soit analogique.
Comparé au 2710, son panneau avant est équipé de touches conventionnelles et une nouvelle structure des menus facilite son utilisation. D'origine, il est équipé du **filtre de résolution de 300 Hz**, d'une horloge et d'un calendrier pour dater les mesures, de mémoires non volatiles pouvant stocker 108 spectres et 36 configurations de mesures, d'un port GPIB (RS-232 en option) pour réaliser un banc de mesure automatique.
Sur option, il peut être équipé d'un détecteur QUASI-CRETE et de filtres normalisés EMI pour exécuter des mesures de pré-qualification EMI. De nombreuses antennes de mesure sont disponibles.
On retrouve sur le 2712 les **possibilités uniques** du 2710 quant à la **vidéo** : démodulation et visualisation analogique de tous les standards, y compris la TV par satellite.
Egalement sur option, un générateur de poursuite peut être intégré pour le transformer en **analyseur scalaire** et exécuter des mesures et des réglages sur les filtres, les duplexeurs, les amplificateurs...
Equipé de l'ensemble batterie-convertissseur 2704-2705, il **devient autonome.** Cet ensemble peut télé-alimenter la tête de réception d'une antenne satellite en cours d'installation, de réglage ou de contrôle.
Le prix abordable du 2712 (moins de 99 000 F) le rend extrêmement intéressant pour toutes les personnes travaillant dans le domaine des télécommunications hertziennes, par câbles, par satellites, que ce soit en laboratoire, en fabrication ou sur chantier.
Pour mémoire, rappelons que le 2710 est un analyseur de spectre portable couvrant de 10 kHz à 1,8 GHz, avec un panneau avant constitué de touches sensitives, et dont la résolution la plus fine en standard est de 3 kHz.

L'oscilloscope 222 PS : l'outil des mesures de puissance

Ce nouvel oscilloscope, ultra-compact est spécialement conçu pour les mesures en toute sécurité sur les systèmes industriels de puissance.
C'est le premier oscilloscope certifié pour des mesures de tensions alternatives de 600 V RMS avec une tenue en surtension de 6000 V.
Dans le domaine des mesures sur installations triphasées, où le commun de l'instrument doit être flottant, **chaque voie du 222 PS peut être soumise à 600 V RMS**. En d'autres termes, une tension de 850 V (crête-crête + crête AC) peut être appliquée entre le point froid et le point chaud d'une même voie. Jusqu'à présent, de telles mesures nécessitaient l'emploi hasardeux d'un transformateur d'isolement. Maintenant, l'opérateur peut se concentrer sur l'analyse des signaux de puissance, sans avoir la hantise d'une électrocution.
Reprenant l'aspect général des caractéristiques de 222, ce nouvel instrument est conditionné dans un **châssis plastique haute résistance** de couleur "jaune chantier". Son poids de 2 kg et son autonomie de 3 heures, grâce à sa batterie interne, en font le compagnon idéal des techniciens d'intervention.
Disposant d'une bande passante de 10 MHz avec une fréquence d'échantillonnage de 10 Mé/s sur chaque voie, il convient parfaitement aux applications en basse fréquence. Doté des perfectionnements d'oscilloscopes numériques beaucoup plus volumineux, il s'adapte à toutes les situations. Il trouve naturellement sa place pour le dépannage des installations de distribution électrique, des commandes de moteurs de puissance, ainsi que dans la surveillance des alimentations ininterruptibles ou à découpage.
L'autre exclusivité du 222 PS est son **mode de déclenchement spécifique** sur salve d'impulsions à fréquence variable. Cette possibilité permet de visualiser de manière stable les informations provenant de moteurs électriques à commande de vitesse par impulsion, manipulation quasiment impossible avec un instrument classique, incapable de suivre de brusques variations d'un signal de déclenchement.
En plus de ses possibilités d'utilisation manuelle, le 222 PS peut, grâce à sa **programmabilité totale en RS-232C**, s'utiliser avec un PC en mode local ou en mode déporté via ligne téléphonique et modem. Le logiciel d'exploitation CAT 200 (optionnel) transforme le PC en instrument virtuel pilotable par souris.
Robuste et fiable, le 222 PS bénéficie d'une garantie complète de 3 ans.

TEKTRONIX
Z.A.C. de Courtabœuf - BP 13
91941 LES ULIS Cedex

LA HAUTE QUALITE

UNE GAMME COMPLÈTE D'APPAREILS DE MESURE

MULTIMÈTRE HC 3500 T

- *Test de continuité avec buzzer*
- *Test diode*
- *Mesure de la Capacité*
- *Mesure de la Température*
- *Mesure de la Fréquence*
- *Test Transistors*
- *Calibre 20 A*

FRÉQUENCEMÈTRE HCF 1000

- *Fréquence metre à 8 chiffres*
- *Fréquence : 10 HZ à 16 HZ*
- *Sensibilité : ± 15 mV*
- *Alimentation : 115/230 V*
- *Indépendance entrée : 50 ohm et 1 M ohm*
- *Dimensions : 267 x 205 x 75*

MULTIMÈTRE HC 3030 S

- *Protection contre surcharge par fusible et diode*
- *Test transitors*
- *Controleurs de piles*
- *Sensibilité : 30 000 Ω/V DC 10000 Ω/AC*
- *Dimensions : 110 x 160 x 50 mm Poids : 400 grs*

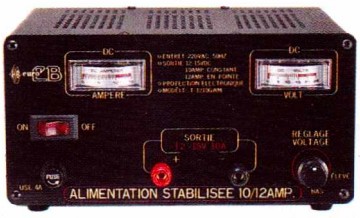
ALIMENTATION STABILISÉE

Primaire protégé par fusible
Sortie protégée par fold back

- *Alimentation 3/5 A*
  Entrée : 220 V 50 HZ
  Sortie : 13, 8 V
- *Alimentation 5/7 A*
- *Alimentation 7/9 A*
- *Alimentation 10/12 A*
- *Alimentation 20/22 A*
- *Alimentation 40 A*

ALIMENTATION STABILISÉE RÉGLABLE

- *Alimentation 10/12 A*
  réglable + Vu mètre
  Entrée : 220 V - 50 HZ
  Sortie : 12 à 15 V
- *Alimentation 20/22 A*
  réglable + Vu mètre
- *Alimentation 50 A*
  réglable + Vu mètre



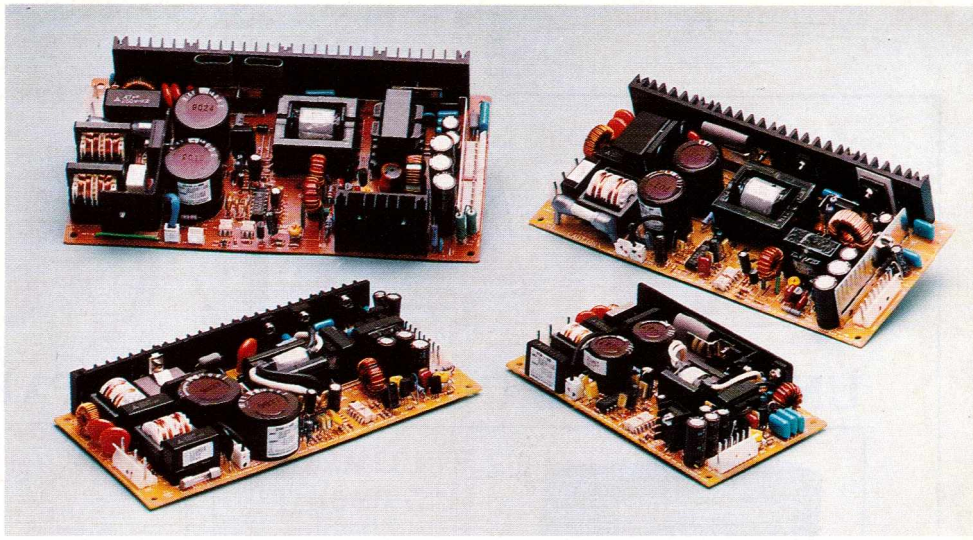
VEUILLEZ NOUS CONTACTER POUR CONNAITRE LE REVENDEUR LE PLUS PROCHE DE CHEZ VOUS

EURO COMMUNICATIONS EQUIPEMENTS S.A.
ROUTE DE FOIX D 117 - NEBIAS - 11500 QUILLAN - FRANCE
TEL 68 20 80 55 - TELEX 505018 F - TELECOPIE 68 20 80 85

CPA RC : B 313 896 581

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS

Alimentations stabilisées OEM : séries Z et H LAMBDA



Poursuivant son effort en vue de répondre à l'ensemble des demandes du marché, LAMBDA Electronique propose deux nouvelles familles d'alimentations stabilisées OEM : **séries Z et H**.
Ces alimentations sont prévues pour être incorporées facilement par l'utilisateur et sont plus particulièrement destinées au matériel de grande diffusion (GRADE 4) : machines de bureau, périphériques d'informatique, électronique de loisirs, terminaux point de vente, monétique, télécopies, contrôle d'accès, etc.
Elles se caractérisent principalement par :
- 64 modèles de 10 à 200 watts
- 1, 2, 3, 4 ou 5 voies
- Secteur 110/220 V
- Présentation non capotée
- Niveau EMI conduit : VDE 0871 classe B
- Faible prix par quantité

Caractéristiques techniques résumées

Entrée réseau :
Alternatif : 47 à 440 Hz : 85 à 132 V et 170 à 265 V.
Sélection par l'utilisateur.
Continu : 230 à 330 V

	ZD75.0024	ZS120P.24	ZD75.0524 ZD75.0512 ZD75.0824 Voie 1	Voie 2	ZT
Régulation secteur	5 %	0,1 %	5 %	10 %	0,4 %
Régulation charge	5 %	1 %	5 %	10 %	0,8 %
Ondulation résiduelle et bruit crête à crête	480 mV	240 mV	Sortie 5 V : 120 mV Sortie 8 V : 160 mV Sortie 12 V : 240 mV Sortie 24 V : 480 mV		Sortie 5 V : 120 mV Sortie 12 V : 150 mV Sortie 15 V : 150 mV

Courant crête : Le courant de sortie peut, pendant 5 secondes maximum, être supérieur au courant nominal spécifié sur les modèles suivants :

ZD75.0024 : 3 A
ZS120P.24 : 10 A
ZD75.0524 : 6 A (V1) 3 A (V2)
ZD75.0512 : 6 A (V1) 4 A (V2)
ZD75.0824 : 4 A (V1) 3 A (V2)
ZT 30 : 2 A (V2)
ZT 60 : 3,5 A (V2)
ZT 90 : 4 A (V2)
ZT 170 : 6 A (V2)

LAMBDA ÉLECTRONIQUE
Route de Grivery
91 Gometz-Le-Châtel

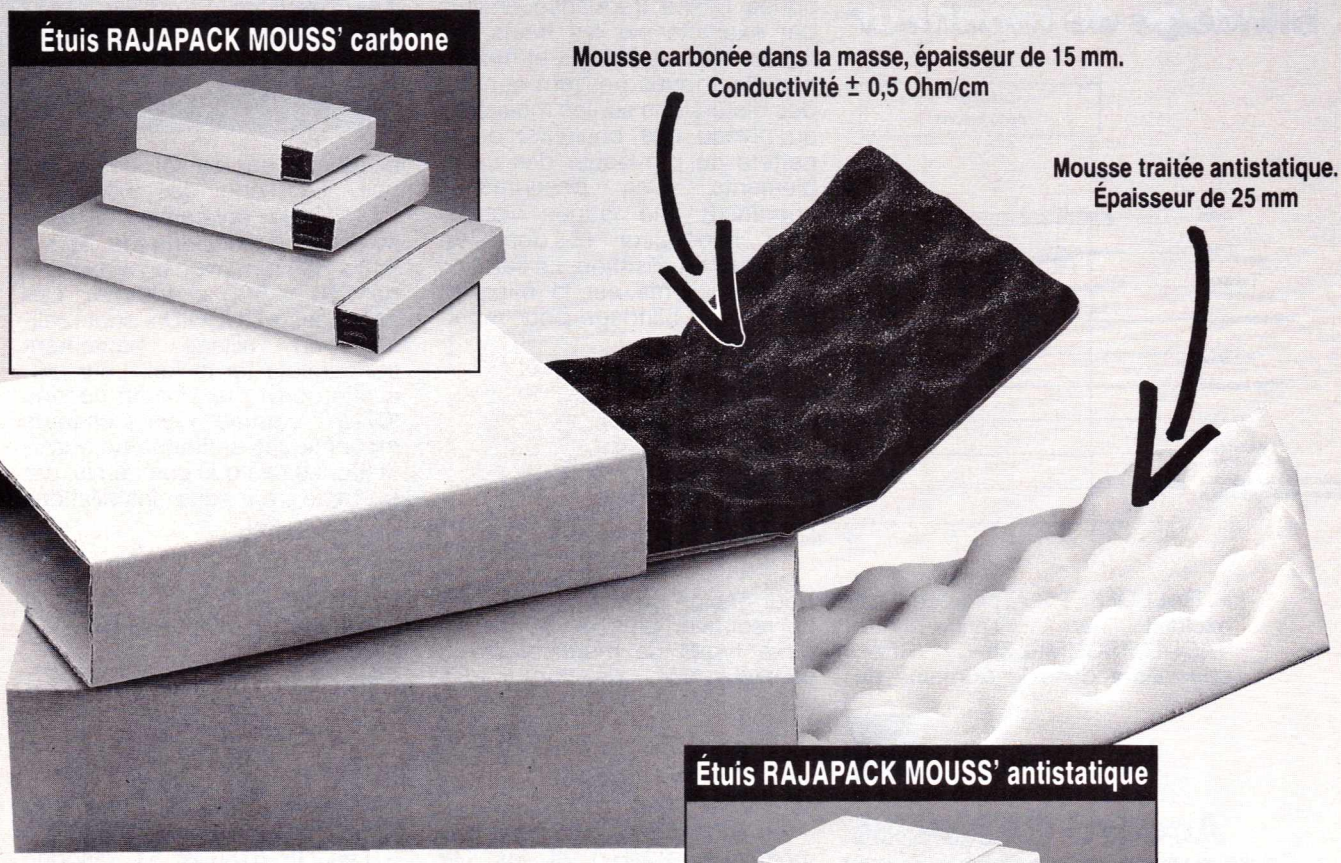
Catalogue 91 : équipement pour l'électronique, Philips

La catalogue "Equipement pour l'électronique", édité par Philips Science et Industrie, s'adresse aux services de maintenance, de contrôle qualité en électronique professionnelle.

Abondamment illustré, son contenu est établi pour satisfaire, au niveau de l'information, les utilisateurs les plus exigeants en matière de soudage et dessoudage professionnel et industriel des composants conventionnels et des composants montés en surface, CMS, sans oublier l'outillage "high tech" (pinces, brucelles, précelles, ciseaux, de grande précision) et les accessoires de câblage (lampes à loupe, soudure, tournevis...).
De nombreux graphiques et dessins cotés donnent, avec le maximum de précision et de clarté, tous les renseignements pratiques et utiles pour faciliter le choix de l'outil le plus adapté aux besoins du moment.

Philips division Science et Industrie
105, rue de Paris 93002 Bobigny
B.P. 62 - 93002 Bobigny Cedex
Téléphone : (1) 49.42.80.00

UNE PROTECTION EFFICACE POUR L'EXPÉDITION DE TOUS VOS COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES



Étuis RAJAPACK MOUSS'

Ces étuis de mousse "haute protection" ont été tout spécialement étudiés pour vos besoins : ils conviennent particulièrement pour la protection et l'expédition de vos modules électroniques à mémoire, circuits imprimés, microprocesseurs... ou tout autre produit sensible. Ils sont disponibles dans le catalogue RAJA.

Carton ondulé qualité 20 kg, extérieur papier kraft.

Intérieur capitonné par un double écrin de mousse polyuréthane alvéolée, carbonée ou antistatique.

Ces étuis de protection font partie des 1700 produits RAJA. Renvoyez le bon à découper joint ou appelez-nous au (1) 40 03 73 73. Vous recevrez ainsi le nouveau catalogue RAJA... et tous les renseignements concernant les étuis RAJAPACK MOUSS'.

gratuit !

Demandez le nouveau catalogue RAJA.
Il vous présente toutes les solutions pour mieux protéger et expédier vos composants électroniques, ainsi que 1700 solutions pour emballer vos produits.

GAETAN-PUB

RAJA

LE N° 1 DE L'EMBALLAGE PAR CATALOGUE

PARIS

18/20, rue Rampal
75164 PARIS CEDEX 19
TEL. (1) 40.03.73.73
FAX (1) 48.03.22.50

LYON

55, rue de la Villette
69003 LYON
TEL. 78.54.44.34
FAX 78.53.47.12

Je désire recevoir gratuitement le nouveau catalogue RAJA.

Société : _____

Mme ☐ M. ☐ Nom : _____ Prénom : _____

Fonction : _____

Adresse : _____

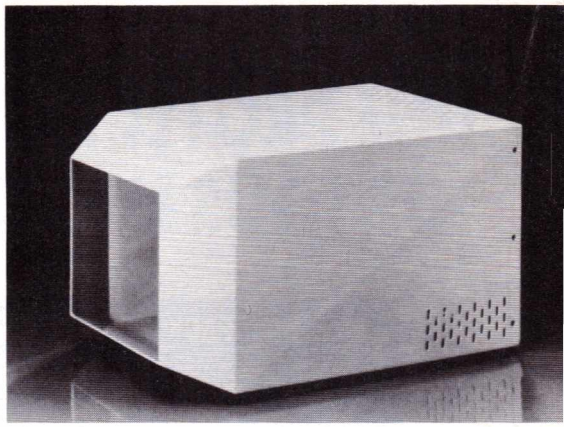
_____

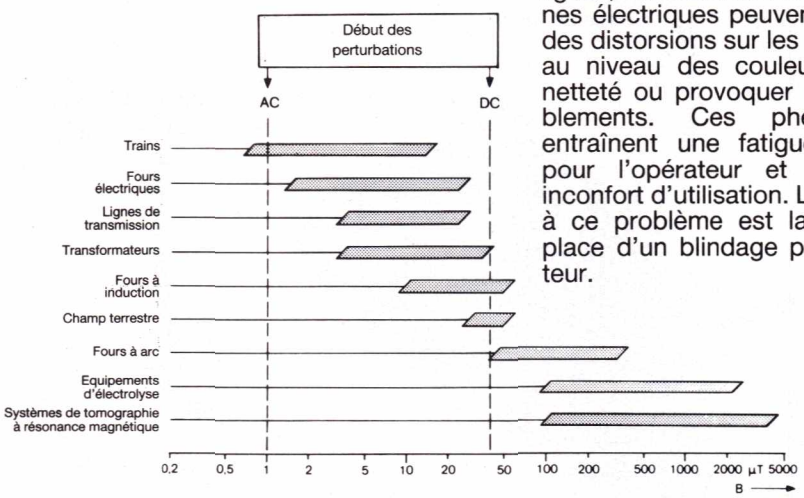
Code postal : |_|_|_|_|_| Ville : _____

Tél. : _____ Code APE : _____

M 47/05-91

« CUBOÏD » blindage de moniteur





la compatibilité électromagnétique, présente un nouveau type de blindage pour moniteur, baptisé **CUBOÏD**.
Les interférences électromagnétiques basse fréquence émises par exemple par les trains, les lignes, les installations et machines électriques peuvent générer des distorsions sur les moniteurs au niveau des couleurs, de la netteté ou provoquer des tremblements. Ces phénomènes entraînent une fatigue visuelle pour l'opérateur et donc un inconfort d'utilisation. La solution à ce problème est la mise en place d'un blindage pour moniteur.

P. BALLOFFET S.A, représentant exclusif en France de VACUUMSCHMELZE (RFA), spécialiste dans le domaine de blindages sur cahier des charges. La série des blindages « CUBOÏD » concerne des caissons de dimensions de 350 x 340 x 360 mm avec un maximum de 540 x 500 x 460 mm. Les blindages « CUBOÏD » sont réalisés en alliage hautement conductible fer-nickel. Leur efficacité couvre un champ continu (OHz) comme les champs magnétiques statiques ou quasi-statiques tels que ceux émis, par exemple, par des installations d'électrolyse.

Neuf design de base permettent de recouvrir plus de 100 différents types de moniteur et en parallèle VAC développe des

P. BALLOFET S.A
4, rue Brunel 75017 PARIS
FRANCE
Tél. : (1) 42.67.69.81

Accord GENNUM MICRO PUISSANCE

MICRO PUISSANCE a signé un accord avec la société Canadienne GENNUM pour la commercialisation de sa gamme de contrôleurs pour alimentations en mode résonnant.
– La fréquence élevée (jusqu'à 3 MHz) et la forme d'onde de ce type d'alimentation permettent une importante réduction du bruit et de la taille des composants de filtrage.
– Le GP 605 (2 sorties complémentaires, 2 MHz) et les GP 6040/41 (sortie simple, 3 MHz) fonctionnant avec commutation à zéro de courant sont disponibles dès maintenant dans toutes les gammes de températures : 0/70° C, – 25/+ 85° C, – 55/ + 125° C et dans différents types de boîtiers : DIL 16 broches plastique et céramique, SOIC, LCC.
– Les puces sont livrables en boîtes alvéolées.
– Les GP 6140 et 41 (commutation à zéro de tension) seront disponibles fin de trimestre 1991 dans tous les types de boîtiers.
– Les GP 6150 et 51, disponibles au milieu de l'année 1991 présentent les performances améliorées du GP 605.
Documentation sur demande :

MICRO PUISSANCE
Immeuble FEMTO
1, avenue de Norvège
Z.A. de Courtabœuf - B.P. 79
91943 LES ULIS Cedex
Tél. : (1) 69.07.12.11
Fax (1) 69.07.67.12

CCE CHOLET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Recevez tous les SATELLITES ACTUELS... et FUTURS !

MAGASIN
1, RUE DU COIN - TÉL. : 41.62.36.70 - FAX : 41.62.25.49
VENTE PAR CORRESPONDANCE : B.P. 435 - 49304 CHOLET Cedex

COCHEZ LES CASES QUI VOUS INTERESSENT :

☐ 1 PRODUITS H.F. - 2 TP
☐ 2 RECEPTION TV-SAT - 2 TP
☐ 3 LOGICIELS EDUCATIFS - 3 TP
☐ 4 SCANNERS - 2 TP
☐ 5 MODULES "CEBEK" - 2 TP
☐ 6 KITS "GRAND PUBLIC" - 2 TP
☐ 7 MATERIEL C.I. - 4 TP
☐ 8 LIBRAIRIE TECHNIQUE - 3 TP
☐ 9 MESURE - 5 TP

(TP = Timbres poste à 2,30 F)

NOM :
SOCIÉTÉ :
ADRESSE :

Adressez ce bon à :
CCE - B.P 435 - 49304 CHOLET CEDEX

ERP 05/91

MAGNETIC - FRANCE

43 79 39 88

11, PLACE DE LA NATION, 75011 PARIS
Télex : 216 328 F Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 - 14 h à 19 h
FAX:(1) 43 79 65 47 **Fermé le lundi**

CMOS

4000
00...5F
01...3F
01BM...5F
02...3F
06...7F
07...5F
08...11F
09...8F
10...4F
11...2F
12...3F
13...3F
14...7F
15...5F
16...8F
17...5F
18...6F
19...4F
20...6F
21...7F
22...10F
23...5F
24...7F
25...3F
27...5F
27BM...5F
28...8F
29...5F
30...4F
30BT...4F
33...20F
34...46F
35...7F
37...122F
40...6F
41...11F
42...5F
43...5F
44...5F
46...7F
47...6F
49...5F
50...4F
51...5F
52...5F
53...6F
54...12F
56...5F
60...5F
60BM...5F
63...5F
66...4F
67...22F
68...7F
69...3F
70...4F
71...4F
72...4F
73...7F
75...5F
76...7F
77...4F
78...7F
81...3F
82...3F
93...4F
94...6F
98...5F
99...6F
102...38F
103...12F
106...4F
147...20F
160...12F
174...6F

4500
02...8F
03...6F
04...15F
06...56F
07...9F
08...18F
10...6F
11...6F
12...5F
14...12F
15...21F
16...7F
18...5F
20...7F
26...7F
27...14F
28...7F
34...74F
38...6F
38BT...10F
39...10F
41...7F
43...9F
43BT...10F
51...9F
53...17F
55...9F
56...6F
58...25F
60...33F
66...16F
80...65F
84...6F
85...8F
85BM...12F
026...27F
027...31F
106...60F

TTL

74C
085...27F
090...22F
093...37F
173...20F
174...11F
922...77F
923...94F
925...200F
926...198F
928...200F

74F
F02...3F
F74...3F
F161...8F
F194...13F
F574...38F

74HC
00...3F
04...4F
05...3F
08...3F
11...4F
14...6F
30...5F
32...3F
74...5F
85...7F
86...4F
132...6F
138...5F
151...4F
152...12F
153...6F
157...10F
161...8F
162...8F
163...10F
190...6F
241...6F
244...10F
245...9F
373...9F
374...8F
390...11F
573...15F
574...10F
645...34F
688...17F
4016...6F
4017...10F
4040...6F
4050...10F
4060...10F
4516...13F
40103...13F

74HCT
00...4F
02...4F
03...3F
04...4F
08...4F
10...4F
14...5F
27...4F
30...3F
32...4F
73...4F
74...4F
74T...10F
85...9F
86...4F
93...9F
123...8F
123T...17F
132...6F
138...6F
139...6F
139T...10F
151...5F
153...5F
154...16F
157...5F
161...9F
162...6F
163...5F
164...11F
165...10F
174...6F
191...6F
221...11F
238...5F
240...9F
241...5F
244...6F
245...8F
273...9F
368...4F
373...8F
374...10F
377...9F
390...10F
393...6F
540...9F
541...8F
541T...24F
573...15F
574...10F
574T...41F
688...11F
4016...4F
4017...9F
4020...8F
4024...7F
4040...9F
4050...10F
4051...8F
4052...7F
4060...12F
4066...7F
4067...33F
4075...3F

74HCU
04...3F

74LS
00...3F
01...4F
02...4F
03...5F
04...3F
05...4F
08...3F
09...4F
10...5F
12...5F
13...8F
14...4F
15...5F
20...4F
21...5F
22...5F
26...4F
27...4F
28...4F
30...4F
32...3F
33...5F
37...4F
38...4F
40...6F
42...6F
47...8F
48...9F
49...13F
51...4F
54...5F
55...5F
63...18F
73...5F
74...3F
75...6F
76...7F
78...5F
83...14F
85...6F
86...4F
90...5F
91...9F
92...8F
93...4F
95...10F
96...8F
107...6F
109...5F
112...8F
114...5F
122...6F
123...6F
124...38F
125...6F
126...6F
132...6F
133...4F
134...15F
136...4F
137...8F
138...4F
139...6F
145...10F
147...11F
148...10F
151...7F
153...7F
154...12F
155...5F
156...8F
157...5F
158...6F
160...22F
161...5F
162...22F
163...7F
164...7F
165...16F
166...8F
168...16F
169...18F
170...8F
173...4F
174...7F
175...7F
183...30F
190...8F
191...4F
193...8F
194...7F
195...7F
196...13F
197...20F
221...7F
240...7F
241...7F
242...13F
243...35F
244...6F
245...10F
247...9F
249...15F
251...10F
253...7F
257...5F
258...8F
259...12F
260...6F
261...12F
266...8F
273...6F
275...39F
279...8F
280...25F
283...11F
290...25F
292...60F
293...7F
295...16F
324...25F
365...4F
366...7F
367...8F
373...6F
374...6F
377...9F
378...9F
390...8F
393...6F
395...9F
541...8F
590D...73F
624...18F
629...16F
641...8F
682...23F
688...20F

74S
00...7F
04...7F
08...7F
112...9F
138...14F
139...14F
157...14F
175...15F
244...24F
373...24F
374...15F

74ACT
ACT245...13F

74ALS
ALS03...5F
ALS09...9F
ALS86...9F

74AS
AS00...6F
AS02...6F
AS153...11F

ANALOGIC

1537
1537A...239F

AD
536AJD...361F
636JH...247F

AMP
AMP01...198F

AY
3-1350...154F

CA
3046...7F
3080E...35F
3130...14F
3140E...8F
3161E...15F
3189E...29F
3240E...16F

DBX
2252...72F
2150...72F

FX
003QC...542F
224J...371F
309...250F

H
629B1...4F

HA
3-2425...77F
5195-5...207F

HEF
4750VP...280F
4751...280F
4753BP...74F
4754...81F

ICL
7106CPL...55F
7107CMS...109F
7107CPL...70F
7109CPL...156F
7136CPL...86F
7139CPL...252F
8038CCJ...48F
8048CCF...440F

ICM
7207IPD...119F
7218CIJ...113F
7218EIJ...113F
7224IPL...196F
7226BIP...378F
7555IPA...15F
7556...23F

L
293B...43F
297...66F

LF
257H...40F
351N...9F
353N...7F
355N...11F
356N...9F
357N...10F
398N...32F
411CN...12F
412A...66F

LM
12CLK...357F
301AN...9F
307N...14F
308N...10F
312H...30F
318N...16F
319N...36F
324N...4F
331N...87F
339N...5F
346N...32F
348N...9F
358N...5F
360N8...91F
377N...52F
380N8...21F
381...34F
382N...36F
383T...33F
386N...13F
387N...30F
389N...25F
391N60...24F
393N...5F
555CN...3F
556CN...6F
565CN...19F
566CN...26F
567CN...13F
709CN8...7F
709CN14...7F
733CN...11F
741N...3F
747CN...11F
748CN...11F
1035N...88F
1037N...66F
1458N...5F
1496N...7F
1812N...150F
1875...53F
1877...60F
1881N...71F
1893N...106F
1895N...25F
1897N...27F
2904N...9F
2907N8...47F
2907N14...43F
2917N8...53F
2917N14...55F
3301N...10F
3302N...11F
3900N...15F
3905N...19F
3914N...38F
3915N...34F
4250CN...30F
13700N...24F

LS
204CB...10F
285...34F
7220...54F

LT
1007CP...49F
1028CN...122F

M
105B1...73F
709B1...50F
957...296F
AT02FH...68F
AT03FH...66F
5246...165F

MAX
232CPE...60F
690...67F
MB88303...57F

MC
1377P...66F
1413P...8F
1416PW...15F
1495L...56F
1648P...97F
3340P...33F
3357P...39F
3361AP...38F
3456P...10F
10131...140F

MH
Q6002...141F
W806A4...880F

MK
5380N...39F

ML
920...168F
924...72F
926...73F
927...90F
928...74F
929...90F

MM
53200...53F
57410...44F

MPQ
2222...55F

MV
500...52F
601...56F
5089...21F

NE
571N...35F
572...40F
589N...39F
592N8...10F
592N14...12F
602...51F
604N...104F
605...93F
5050N...40F
5205N...52F
5532N...16F
5534AN...17F

OM
361...183F
2061...179F

OP
07D...16F
16GZ...37F
17GZ...37F
27GP...38F
50FY...110F
77...17F
200GP...46F
215GZ...88F
227GY...98F

PCF
8577P...73F

PSB
8510-2...72F

RC
4136...13F
4156...104F

RD
5106...97F
5107...168F
5108...282F

S
50242...90F

SAA
1004...38F
1027...81F
1043...96F
1059...77F
1064...45F
1101...127F
5231...131F
5250...191F
7579T...220F

SAB
0529...38F
0600...50F
602...48F
3210...57F

SAE
0700...25F

SAJ
141...46F

SAS
560S...38F
590...28F

SDA
2014...60F
2114...73F
2124...60F

SL
440...43F
486...43F
490...44F
541...214F
1430...25F
1451...193F
1455...249F
6270...46F
6310...30F
6601...63F

SLB
576B...47F

SN
76131...20F

SO
41P...24F
42P...26F

SP
8660...64F
8665...637F
8680...219F
8695...465F
8755...568F
8793...135F

SSI
20C90...180F
202P...176F

SSM
2013...75F
2015...70F
2016...77F
2017...999F
2033...342F
2056...196F
2142...60F
2210...28F
2220...28F

TAA
611B12...19F
861A...20F
4761A...25F

TBA
120...12F
231A...14F
800...13F
810AS...10F
810S...12F
820...11F
820M...8F
940...50F
950...24F
970...38F

TBB
1469...75F

TCA
250...45F
325A...15F
335A...17F
440...30F
600...16F
660B...37F
740...48F
750...45F
785...46F
830S...16F
900...9F
910...15F
940E...17F
965...34F
2365...83F
4500...39F
5550...65F

TDA
1008...38F
1024...26F
1037...30F
1047...40F
1151...16F
1170...17F
1510...51F
1522...28F
1524...57F
1576...33F
1578...38F
1905...24F
2002...14F
2003...13F
2004...27F
2005...27F
2010...26F
2020...56F
2030...21F
2040...23F
2048...44F
2088...44F
2320...13F
2593...14F
2595...40F
3310...25F
3420...31F
3505...96F
3565...55F
3571...50F
3810...45F
4050...27F
4092...51F
4282...81F
4290...42F
4292...80F
4431...28F
4555...80F
4565...55F
5400...45F
5660...54F
5850...21F
7000...30F
7010...75F
8180...60F
8440...50F
8453...999F

TDE
4061...55F

TEA
1002...74F
1010...43F
2025...16F
5500...60F
5620...24F
5630...55F

TL
061...10F
062...9F
064...10F
071...6F
072...6F
074...8F
081...5F
082...10F
084...7F
2652ACP...65F

TLC
271CP...10F
272...12F
556CN...12F

U
263B...24F
267...24F
664B...26F
1096...63F
2066...29F
6060B...23F

UAA
170...29F
180...29F

UCN
UC3906N...64F
5801A...72F

UDN
2580A...30F

ULN
2001...6F
2003...10F
2004...8F
2803...11F
2804...10F

VFQ
VFQ1C...194F

XR
210...68F
2206...48F
2207...58F
2211...47F
4151...21F
4212...34F

ZN
409...42F
414...22F
415E...25F
416E...37F

ZNA
234...272F

MICRO PROCESSEUR
8032AH...82F
80C32...74F
EF6802P...35F
EF68B02...46F
EF6803...53F
EF6809P...62F
EF7910...330F
EF9366P.418F
ESS704...450F
ESS7064.450F
HD63B03.180F
MAB8031...73F
MB3773P...27F
146805...85F
68705RDS268F
68705P3.136F
8052AHB.287F
R10937P.210F
R6502P...93F
SAA1293.135F
SDA2010.159F
Z80ACPU...20F
ZN447E...306F
µP8748H.156F
µP8751H.450F

INTERFACE
74LS181...30F
AD7572AJ328F
ADC0804...40F
ADC0809...39F
ADC816C.276F
ADC817C.324F
ADC0820.219F
ADC1005.305F
AM2833P...99F
AY31015...57F
AY38910...85F
AY58126...87F
CA3162E...62F
CDP1854...75F
D8251...36F
D8253...32F
D8255...30F
D82C55...37F
DAC800L...32F
DAC808L...36F
DAC0831.104F
DAC1006.166F
EF6821P...21F
EF68B21...27F
EF6850P...25F
EF9345P.100F
HI1574A.495F
ICM7170.165F
ICM7217.210F
INS8250.100F
LS7060...303F
LT1081C...87F
MC1408L...35F
MC1488P...7F
MC1489P...7F
MC6845P.145F
MC14411.131F
MC14499.100F
144115...50F
145151...131F
145157...104F
146818...70F
MN3004...211F
MN3011...735F
MN3101...85F
PCF8574...47F
PCF8591...75F
PM7524H...45F
PM7548HP152F
PNA7509.408F
PNA7518.190F
R6522AP...83F
R6532P...72F
R6545A1.145F
R6551P...67F
SAA1099...84F
TDA1540.222F
TL501C...78F
TLC1540.118F
TLC1541.103F
TSC8703.202F
UM5100U...95F
UVC3130.265F
Z80ACTC...28F
Z80APIO...28F
Z80ASIO...54F
ZN425E8...77F
ZN426E8...48F
ZN427E8.196F
ZN428...188F
ZN436E...32F

MEMOIRES

ROM
E510...458F
ESS561...139F
ESS561A.198F
701A...251F
SBB2616.126F

EAROM
SDA2006...85F

DRAM
EF4116AJ.24F
D4168C15.50F
MSK4164...63F
TM41256.150F

SRAM
2114...48F
7481...11F
CDM6264...67F
UM6264...47F
CDP1822.139F
CY7C128S.98F
CY7C128P.98F
D4364C...122F
43256C...324F
D5101...28F
ET2147-3.42F
HEF4720V.75F
HM6116...59F
IMS1420P.96F
M58981P...49F
MS62256...64F
PCF8570...42F

EPROM
2716...58F
2732...71F
2764...46F
2764/21V.53F
27C64...50F
27128...52F
27C128...52F
27256...53F
27C256...84F
27512DC.156F
ESS572...100F
ESS5954.166F

EEPROM
C2864A...616F
MDA2062...71F
NMC9306...35F

DUPLI - CATION
EFFACE...25F
2716...15F
2732...30F
2764...45F
27128...60F
27256...75F
27512...90F

REGULATEUR
7805...8F
7805CK...20F
7806...8F
7808...8F
7810...10F
7812...8F
7812CK...25F
7815...8F
7818...8F
7824...8F
7885...9F
78GU1C...25F
78L05...9F
78L08...7F
78L09...7F
78L10...7F
78L12...5F
78L15...5F
78P05...250F
78S09...13F
78S40PC...20F
7905...9F
7908...9F
7912...9F
7915...9F
7918...20F
7924...9F
79GU1C...25F
79L05...8F
79L12...8F
79L15...8F
ICL7660...28F
ICL8069...19F
ICL8211...30F
L130...15F
L165V...27F
L200CV...13F
L204...15F
L298...76F
L4805CV...23F
L4810CV...23F
L4885CV...23F
L4960...38F
LH75CG...349F
LM137K...15F
LM309H...30F
LM309K...23F
LM310N...30F
LM311N...5F
LM317K...38F
LM317T...10F
LM323K...33F
LM325H...65F
LM325N...61F
LM329CH...80F
LM334Z...15F
LM336Z...11F
LM337K...51F
LM337MP...18F
LM337T...17F
LM338K...72F
LM350K...74F
LM385Z...53F
38522V5...25F
LM723CN...6F
LM2931T...26F
LM3524N...15F
LT1070C.145F
MAX680C...50F
MC1403U...35F
RC4195...29F
REF02...37F
TAA550...5F
TBA435S...28F
TBA625B...20F
TDA1405...13F
TDA4718...84F
TL317CP...7F
TL431CLP...6F
TL497...21F
U2400B...30F

TRANSISTOR

2N
697S...10F
1308...9F
1711...4F
1893...4F
2218...3F
2219A...3F
2222A...2F
2369...4F
2484...4F
2646...16F
2904...3F
2905...3F
2906...4F
2906P...4F
2907...2F
3053...5F
3055...9F
3392...3F
3440...8F
3442...19F
3819...6F
3823...14F
3866S...17F
3904...2F
3906...2F
4037...6F
4123...6F
4402...6F
4416...15F
4416A...15F
5401...3F
5416...14F
5460...6F
5629...21F
5631...99F
5680...29F
6029...54F
6031...146F
6051...42F
6059...47F
6520...24F

2SA
968...13F
1095...63F

2SC
2238...27F
2565...63F

2SJ
50...83F

2SK
135...83F
146...49F

3N
204...34F

AC
125...5F
127...4F
130...9F
151VI...12F
180...5F
182...5F

AD
262...12F

BC
107C...3F
108C...4F
109C...3F
141-16...4F
142...5F
143...5F
144...5F
160-16...4F
161-16...4F
173B...3F
177B...3F
178B...3F
183B...2F
184C...2F
236...2F
237B...2F
238B...2F
239B...2F
239C...2F
250...4F
253B...4F
300-6...4F
307B...2F
309B...3F
309C...3F
313A...5F
327-16...2F
328A...2F
337-40...2F
338...2F
414C...3F
415B...3F
415C...3F
416C...4F
485B...4F
516...4F
517...5F
546B...2F
547B...2F
547C...2F
548C...2F
549B...2F
549C...3F
550C...2F
556B...2F
557C...2F
558C...2F
559B...2F
559C...2F
560A...3F
560B...4F
560C...3F
639...3F
640...3F
847B CMS...3F
879...4F
880...6F

BD
115...11F
131...14F
132...13F
135...3F
137...4F
138...4F
139...3F
140...4F
226...7F
233...7F
237...6F
238...5F
239...9F
239C...9F
240C...9F
241C...5F
242A...8F
242C...10F
243C...7F
244B...6F
245C...14F
262C...6F
378...6F
441...5F
442...5F
520...10F
522...15F
649...22F
651...7F
652...6F
663...8F
678...10F
679...5F
681...7F
683...8F
684...12F
711...9F
712...9F
895...6F
911...6F
912...7F

BDV
64C...29F
65C...29F

BDW
51C...24F
52C...13F
93C...7F
94C...8F

BDX
18...14F
20...22F
33C...9F
34C...9F
65B...24F
66C...25F
67B...28F
67C...24F
77...8F
78...8F
87C...18F
88C...20F

BF
110...3F
115...9F
127...3F
158...3F
173...7F
178...5F
194...5F
198...3F
199...2F
200...4F
235...3F
244B...8F
245C...6F
246B...9F
247...4F
254...5F
255P...3F
256C...6F
258...8F
259...6F
260...3F
273...3F
306...4F
321B...3F
324...3F
371...4F
422...3F
423...3F
450...11F
451...2F
457...7F
458...4F
469...6F
470...5F
471...5F
472...6F
494...3F
506...5F
509...5F
759...5F
762...7F
900...11F
936...5F
939...5F
961...6F
981...9F
982...7F

BFG
65...20F

BFR
36...48F
91...10F
96...16F

BFT
66...48F

BFW
92...7F

BFX
89...10F

BFY
90...17F

BS
170...6F
250...6F

BU
126...20F
208A...16F
326A...13F
408...12F
426A...16F

BUX
37...33F
80...25F

BUZ
11A...14F
71A...20F
80...69F

IRF
120...63F
130...54F
132...61F
510...12F
530...25F
532...31F
612...22F
630...21F
633...18F
9130...88F
9132...81F
9530...49F
9531...112F
9532...50F
9620...82F
9630...65F
9633...77F
Z14...17F

J
310...22F

MJ
802...65F
901...28F
1001...21F
2501...30F
2955...12F
3000...30F
3001...24F
4502...49F
15003...42F
15004...45F

MJE
2955...10F
3055...9F

MPF
201...19F

MPSA
06...3F
13...7F
18...3F
20...3F
56...4F
64...6F
70...3F

MPSL
01...5F
51...6F

MPSU
05...9F
06...24F
52...14F
56...12F

MRF
475...118F
901...22F

MSA
185...70F
304...58F
404...70F
785...58F

TIP
29C...7F
30C...7F
31C...5F
32A...5F
35C...20F
36C...19F
41C...8F
42C...12F
122...8F
125...5F
142...14F
147...16F
2955...14F
3055...10F

BOBINAGE

FI
5033-10...31F
5049...31F
5063...34F
5086...31F
5098...31F
5164...26F
5231-11...31F
5262...31F
5853-10...31F
531313...31F
719VX32...28F
113C159...18F
KAC6184...13F
KAC4520...17F
L4100A...13F
TK34503...14F
L4101A...13F
L4102A...15F

RF
113C218...16F
113C241...15F
113K359...12F
113C509...18F
113C1370.12F
301KN01...12F
301KN03...12F
301KN05...12F
707VXA42.28F
719VXAA...23F
85ACS...13F
A1...15F
A2...12F
CAN1896...21F
D10N...15F
D10NA...16F
D11N...14F
KAC3893...12F
E526H73...14F
E526H75...14F
E526H77...14F
E526H78...17F
E526H79...14F
E526H114.15F
KAC6400...17F
KAC586...13F
KAN3333...18F
KAN3334...13F
KAN3335...14F
KAN3337...10F
KEN4028...12F
KXN4172...16F
S18VHF...10F
TK32696...14F
TK34343...15F

CTN
1KΩ5 0W1.47F
150Ω 0w5..9F
470Ω 0w5..9F
1KΩ 0w5..9F
1KΩ5 0w5..9F
2KΩ2 0w5..9F
4KΩ7 0w5..9F
10KΩ 0w5..9F
22KΩ 0w5..9F
47KΩ 0w5..9F
100KΩ0w5..9F
15Ω 1W...15F
50Ω 1W...14F

SIOV
S07K25...5F
S10K25...6F

FILTRE
BFU455K...15F
CDA5M5...15F
CFW455D...47F
CSB503B...8F
CSB560...10F
NTKK55...19F
OFW3201...99F
FILTR SB106F
SFD455B...17F
SFD455S...37F
SFE10M7...9F
SFE10M7S...8F
SFE5M5...10F
SFE6M5...12F
SFS10M7...20F
SFU455A...4F
SFZ455A...17F

LIGNE à RETARD
DL330...20F
DL470...30F
DL711...52F

QUARTZ
32KHz7...12F
100KHz...275F
1MHz...97F
1M8432...37F
2M4576...24F
2MHz5...40F
2M56...125F
3MHz...75F
3M2768...22F
3M5795...22F
3M6864...22F
4MHz...24F
4M096...23F
4M1943...22F
4M3320...110F
4MHz4...40F
4M4336...35F
4M9152...31F
5MHz...40F
5M0688...24F
5M120...27F
5M185...23F
6MHz...22F
6M144...24F
6M4...20F
6M5536...16F
7M20...104F
7M5...79F
8MHz...26F
8M330...53F
8M80...108F
8M850...50F
8M8670...38F
9M2160...21F
10MHz...15F
10M240...23F
10M4440.100F
10M7386...21F
11MHz...32F
11M0592...22F
11M2896...67F
11M6440...60F
12MHz...32F
12M4062...29F
13M875...24F
14MHz...35F
15MHz...32F
16MHz...32F
18M432...10F
20M480...110F
24MHz...22F
26M53...22F
26M55...53F
26M56...22F
26M58...53F
26M61...53F
26M62...53F
26M67...32F
26M68...22F
27MHz...22F
27M005...22F
27M035...53F
27M065...53F
27M075...53F
27M125...54F
27M135...22F
36MHz...32F
40M125...140F
48MHz...35F
50MHz...69F
57M6...81F
147M81...152F
OSC 4MHz.66F
OSC 10MH.51F

CAPTEUR DE PRESS.
KP101A...292F
KPY10...490F
KPZ20G...262F

HUMID.
6919001.152F
HOS201...122F

TEMPE.
KTY10C...18F
GTF1200.572F
LM35CZ...57F
LM335Z...16F

PRESEN
TOS812...199F

AUTRES
JG52 01.350F
SQ4R...29F
SQ4T...29F
ZP1322...578F

ELEMENT PHOTO SENSIB
LDR05...49F
LDR07...25F
MID400...53F
PID20...215F
RPY97...169F
SS02CHK.233F

TRANSFOS TORIQUES IMPHY

Tous les articles que nous stockons ne figurent pas sur cette liste, CONSULTEZ-NOUS

KITS COMPLETS RADIO PLANS. Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin d'article de la revue y compris les circuits imprimés non percés.
LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.

EL508 MARS 90

508CHA	Chargeur Accu 9V 6F22	181 F
508EME	Emetteur 27MHzs	274 F
508REC	Recepteur 27MHzs	402 F

EL509 AVRIL 90

509CAP	Capteur de Pression	548 F
509DIG	Digitalisation Vidéo	284 F

EL510 MAI 90

510MIR	MIRE SVHS	1196 F
510PAR	MACHINE PARLANTE	362 F

EL512 JUILLET 90

512VCA	VCA SSM2013	256 F

EL513 AOUT 90

513E/R	Bar.IR sans Accu,ni Cof	500 F

EL514 SEPTEMBRE 90

514AMP	Ampli TV 5 Watts	978 F
514ECH	Micro Echo Digital	593 F
514FIL	Filtre Actif 3 Voies	1613 F

EL515 OCTOBRE 90

515AMP	Ampli à Découpage 25W 8Ω	893 F
515FIL	Ampli à Découpage Filtre	123 F

EL516 NOVEMBRE 90

516BAL	Balise Signal	262 F
516DEC	Décodeur R.D.S.	161 F
516APL	Compresseur/Limiteur APL1	529 F
516CHA	Compresseur/Limiteur CHAI	527 F
516IND	Compresseur/Limiteur INDI	121 F

EL517 DECEMBRE 90

517INC	Incrustation de Titres	1011 F
517POK	POKROM	306 F
517RDS	Décodeur RDS	710 F

EL518 JANVIER 91

518ALA	Alarme Voiture Ppl	573 F
518ANT	Alarme Voiture Antenne	38 F
518CLO	Horloge Affichage	973 F
518EME	Alarme Voiture Emetteur	96 F
518REM	Recherche Personne Emt.	753 F
518RED	Recherche Personne Cde	0 F
518REC	Recherche Personne Rcp.	369 F

EL519 FEVRIER 91

519CD	CARTE UM5100 1x2764	430 F
519HOR	Horloge	1032 F

EL521 AVRIL 91

521POR	Télécommande I.R.	145 F
521TTX	Décod.Télétxt WST sans Option	625 F

Les kits de plus de 4 mois ne sont pas tenus en stock, mais réalisés, à la demande, dans les 48 heures,

VENTE PAR CORRESPONDANCE

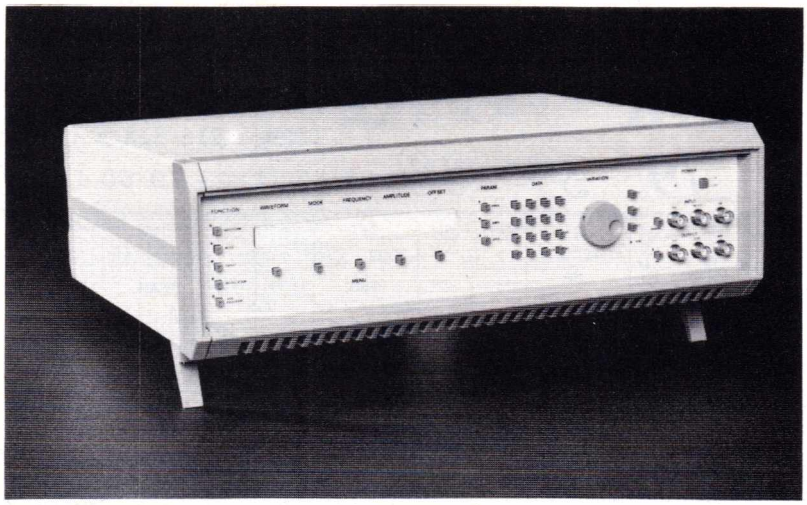
20% à la commande - le solde contre remboursement
CREDIT IMMEDIAT après acceptation du dossier

NOUS ACCEPTONS TOUS LES BONS DE COMMANDE OFFICIELS DE L'ADMINISTRATION

Bon à découper pour recevoir le catalogue général 5 91
NOM ....
ADRESSE ....
Envoi : Franco 35 F - Vendu également au magasin 25 F

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

Le DWG 7000 GOULD



La Société **GOULD** introduit le générateur numérique de signaux **DWG 7000**. Ce générateur de hautes performances peut produire des signaux standards et des signaux arbitraires.
Cet appareil, entièrement programmable, couvre la bande de fréquence de 10 µHz à 10 MHz et peut générer des signaux arbitraires avec une résolution de 100 ns entre points. La mémoire interne permet de stocker 8192 points avec une résolution verticale de 12 bits.
Ce générateur possède en standard les fonctions suivantes : sinus, carré, triangle, continu, rampe positive, rampe négative, impulsion positive et négative. Toutes ces fonctions peuvent être sélectionnées depuis la face avant ou en mode télécommande via les interfaces IEEE 488 ou RS 232 C.
Les signaux arbitraires peuvent être créés à partir du panneau avant, ou provenir d'un oscilloscope à mémoire numérique **GOULD** directement sans passer par calculateur.
Le logiciel fonctionnant sur PC supporte le générateur **DWG 7000** et les oscilloscopes **GOULD**. Il est facile à mettre en œuvre et possède une bibliothèque de traces utilisateur toujours disponible.
Le **DWG 7000** peut mémoriser 10 configurations en mémoires non volatiles.
Quatre modes de fonctionnement sont prévus :
– en continu,
– en déclanché,
– en porte,
– en rafale (de 2 à 65625 cycles).
Un afficheur LCD rétroéclairé montre les principaux réglages et un système de menu convivial réalise les traces.
Une gamme complète de fonctions de balayage est disponible. Le **DWG 7000** peut balayer, dans toutes les gammes de fréquences, en mode logarithmique, linéaire ou arbitraire.
Il convient également aux applications électroniques d'usage général, dans le domaine de la recherche, du développement ou de test en production. Le DWG 7000 permet aussi la réalisation de tests de réponse à des stimulis tels que ceux rencontrés dans le domaine mécanique (chocs, vibrations, etc.) et celui de la recherche médicale.

GOULD ELECTRONIQUE
BP 115 - 57, rue Saint-Sauveur
BALLAINVILLIERS
91162 LONGJUMEAU
Tél. : (1) 69.34.10.67

Le Reprophane

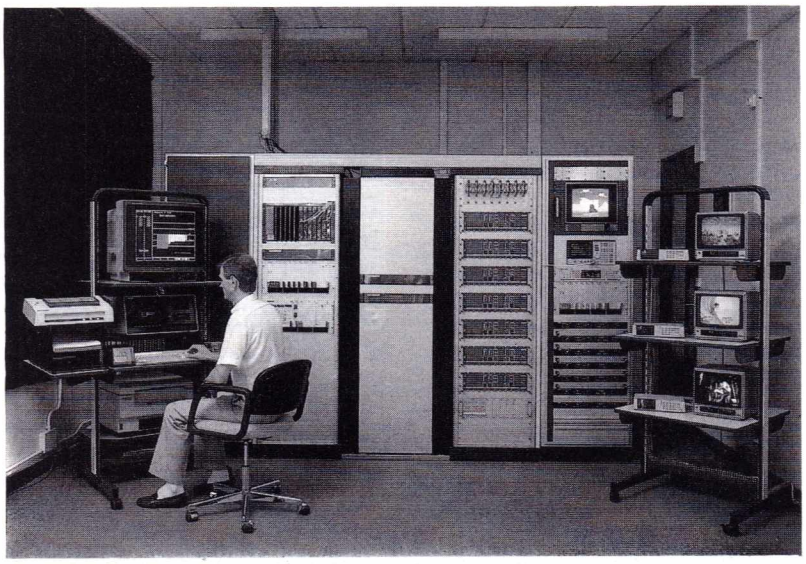
Ou comment obtenir des copies meilleures que les originaux

Le Reprophane est l'un de ces produits astucieux dont nous aimons vous entretenir avec une régularité exemplaire. Nous vous en avons déjà parlé, et si nous vous en reparlons aujourd'hui, c'est tout simplement parce que CIF en assure désormais la distribution ; ceci devrait donc permettre aux amateurs que nous sommes en partie de nous le procurer plus facilement que par le passé.
Le Reprophane autopositif est constitué d'un film polyester-terphane d'une épaisseur de 65 µm revêtu sur chacune de ses faces d'une émulsion photo-sensible. Il est destiné au contretypage d'originaux translucides ou transparents. Sa simplicité d'emploi a assuré sa réputation, son efficacité l'a très vite rendu indispensable à tous ceux qui ont pris la peine de l'essayer.
Le contraste élevé de la couche photographique permet d'éliminer les traces indésirables figurant éventuellement sur le document original, telles les traces d'adhésif, les contours des films dans le cas d'un montage, etc. Il permet aussi d'obtenir des contretypes denses à partir de dessins trop clairs, et donc inexploitables directement. Il permet aussi, à qui souhaite reproduire un circuit à partir d'un livre ou d'une revue, de pallier aux défauts des photocopieurs incapables de garantir un noir "photo". Par ailleurs son domaine de sensibilité étroit autorise sa manipulation sans trop de risque en lumière du jour atténuée ou en lumière artificielle, avant et après insolation.
L'exposition s'effectue sous U.V., de la même façon que les plaques de circuit imprimé présensibilisées, dont la sensibilité est assez voisine. Curieusement, la latitude de pose semble toutefois plus restreinte, et le temps d'exposition peut varier de façon appréciable selon la nature du document de départ ; un peu d'habitude permettra de surmonter tous les problèmes sans difficulté. Du fait de la structure du Reprophane, le sens de l'original n'a aucune importance puisque les deux faces comporteront le contretype.
Le développement du film s'effectue manuellement en frottant doucement chacune des faces à l'aide d'un tampon imprégné de révélateur ; il ne faut pas effectuer de rinçage ; cette méthode présente au moins deux avantages : consommer très peu de produit d'une part, et laisser une surface sèche, immédiatement exploitable d'autre part. Le révélateur est fourni en poudre à diluer dans un litre d'eau ; la préparation peut se conserver environ trois mois à l'abri de l'air.
Le Reprophane quant à lui, est conditionné en pochettes de 10 et 50 feuilles aux formats 210 × 297 et 297 × 420 mm².

CIF
11, rue Charles-Michel
92220 Bagneux
Tél. : (1) 45.47.48.00

Introduction aux réseaux locaux

Pour établir une liaison entre deux terminaux de données, ou entre un ordinateur et ses périphériques, il suffit de les relier par un câble (coaxial, paire torsadée). Cela semble très simple, direz-vous ! Mais cela sous-entend que le terminal contienne ce que l'on appelle un ETCD (équipement terminal de circuits de données). L'ETCD, placé à chaque extrémité du support de transmission, a pour rôle d'adapter le signal à transmettre à la nature du support. L'ensemble constitué par le support de transmission et les deux ETCD est un circuit de données.



Mais cela n'est plus aussi simple dès que l'on souhaite faire converser deux appareils distants de plusieurs mètres, à cause des pertes sur la ligne, de la distorsion qu'elle engendre, mais aussi selon le débit d'informations que vous vous imposez. Il faut alors transformer les données numériques à transmettre en un signal analogique modulant une onde porteuse, signal bien mieux adapté au support de transmission.

Cette opération est une **modulation** ; la porteuse du signal ne véhicule aucune information mais constitue le moyen de transport.
Par contre, les signaux **modulés** centrés sur cette fréquence porteuse contiennent toutes les données à véhiculer. L'opération de modulation est ainsi réalisée par l'ETCD couramment appelé **MODEM**.

Lorsque la longueur de la liaison entre appareils informatiques ne dépassse pas quelques mètres, les informations numériques issues de l'ordinateur (suite de données binaires, par exemple) peuvent être directement transmises sur le support de liaison. Par simple codage (NRZ, Manchester, ...), les signaux numériques à valeurs 0 et 1 voient leur composante continue éliminée, et ils sont adaptés au support large bande sur lequel ils peuvent se propager.
Exemple : Liaison RS 232 entre une console et son imprimante (**figure 1**).

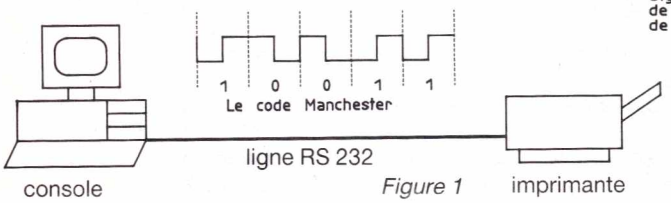


Figure 1

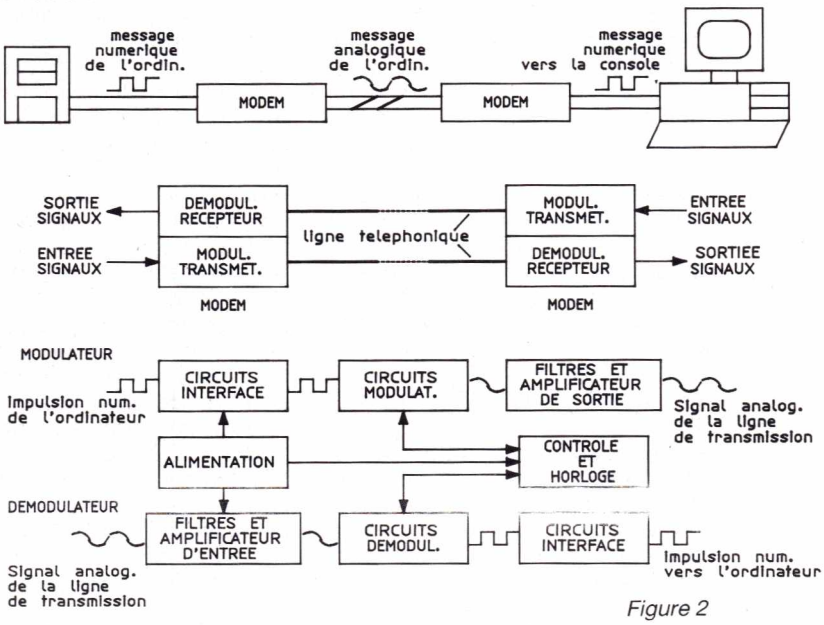


Figure 2

A l'autre bout de la liaison, le modem démodule les signaux modulés en données numériques (signaux carrés ayant pour valeurs 0 ou 1). (**Figure 2**).

Petite précision sur les MODEMS

Les modems sont caractérisés par deux paramètres :
– Le débit d'information
– Le support de transmission de l'information (ce sujet sera abordé plus loin).
Les différents débits possibles des modems sont normalisés (avis V22 et V22 bis, norme CCITT) selon le mode de transmission : synchrone ou asynchrone.
- Pour la transmission asynchrone : 300 bit/s, 600 bit/s, 1 200 bit/s.
- Pour la transmission synchrone : 600 bit/s, 1 200 bit/s, 2 400 bit/s, 4 800 bit/s, 9 600 bit/s, 19 200 bit/s, 48 000 bit/s, 56 000 bit/s, 64 000 bit/s, 72 000 bit/s.

Nous allons définir les termes synchrones et asynchrones.

Le mode ASYNCHRONE

Dans les systèmes asynchrones (**figure 3**), l'information "repos" (aucune donnée ne se propage sur la ligne) est le "1" binaire, c'est-à-dire la position haute. Un caractère (série de bits) émis sur la ligne est précédé d'un bit de départ. Ce bit de départ est une transition de l'état repos ("1", haut) à l'état bas ("0" binaire), qui va indiquer au récepteur qu'une information (caractère) arrive. Ainsi prévenu par le bit de départ, le récepteur comprend qu'il va détecter un caractère. A la fin de la transmission du caractère, la ligne retourne à l'état haut grâce à une nouvelle transition que l'on appelle bit de stop, et reste à ce niveau haut jusqu'à l'arrivée d'un nouveau bit de départ annonçant un autre caractère.

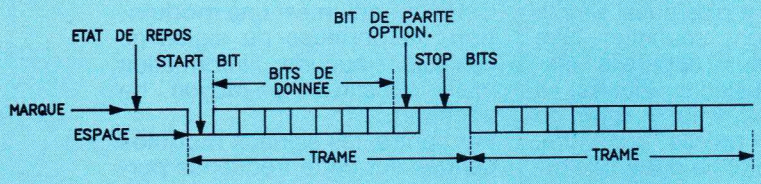


Figure 3

La longueur du caractère asynchrone reçu dépend du codage de l'information employé. Ainsi, le code ASCII définit un caractère comme étant la succession de 7 bits d'information et d'1 bit de parité. La transmission asynchrone est ainsi la succession de caractères envoyés sur la ligne, dont la totalité constitue le message. C'est grâce aux bits de départ et de stop que le récepteur peut se synchroniser sur l'émetteur, caractère après caractère, alors qu'ils disposent chacun d'une horloge indépendante.
La transmission asynchrone est assez lente, régulière et peu coûteuse par la circuiterie qu'elle nécessite.

Le mode SYNCHRONE

La transmission synchrone (**figure 4**) utilise une horloge interne au modem permettant la synchronisation à la fois de l'émetteur et du récepteur. Lorsqu'un caractère de synchronisation (SYN) a été détecté par le récepteur, la transmission des données s'effectue caractère par caractère sans l'intervention de bit de départ ou de stop. Le flux des bits de données est interprété grâce à l'information d'horloge générée par le modem et contenue dans le signal. Cette horloge est généralement extraite des données reçues au moyen d'une boucle à verrouillage de phase. Le récepteur accepte les données venant du modem jusqu'à ce qu'il détecte un caractère spécial de terminaison (position haute), au moyen duquel il sait que la transmission du message est terminée.

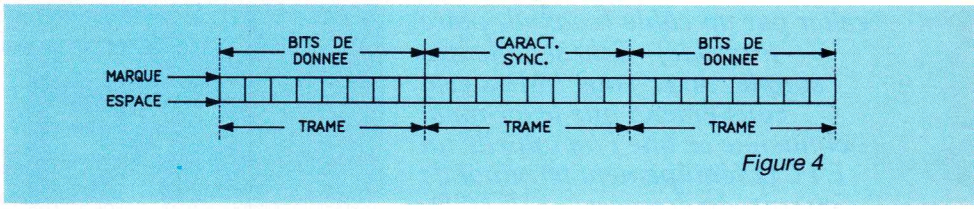


Figure 4

L'ensemble du message est composé d'un ou deux caractères de synchronisation, d'un nombre de caractères de données et de contrôle (typiquement 100 à 10 000), d'un caractère de terminaison et d'un ou deux caractères de contrôle d'erreur.
Entre les différents messages, la ligne de communication reste à l'état haut ("1" logique) qui signifie repos.
Les modems synchrones offrent des vitesses de transmission plus élevées mais sont plus onéreux car nécessitant une synchronisation très précise entre l'horloge et les données.

Ces définitions des termes asynchrone et synchrone étant à présent plus claires, nous allons revenir au concept de MODULATION.

MODULATION

Il existe trois principales techniques de modulation : la modulation de saut d'amplitude, la modulation de saut de fréquence et la modulation de saut de phase, que nous allons à présent définir.

Modulation de saut de fréquence (FSK : Frequency Shift Keying)

C'est la modulation la plus connue et utilisée. Une porteuse prise par exemple à 1 700 Hz est modulée à plus ou moins 500 Hz pour représenter le 1 et le 0 logique. Ainsi, la fréquence de 1 700 − 500 = 1 200 Hz représente le "0" binaire, et la fréquence de 1 700 + 500 = 2 200 Hz représente le "1".

La modulation de fréquence standard est très utilisée pour la transmission de signaux analogiques (radiodiffusion stéréophonique, télédiffusion, multiplex téléphonique).

Elle est limitée à des débits binaires faibles pour la transmission de signaux numériques sur des circuits téléphoniques du fait de la largeur de bande qu'elle exige (**figure 5**).

Modulation de saut d'amplitude (AM)

Cette fois-ci, le signal de la porteuse voit son amplitude (et non plus sa fréquence) varier (**figure 6**) selon les "1" ou "0" binaires. Plusieurs niveaux de modulation d'amplitude sont possibles, permettant d'envoyer deux fois plus d'informations pendant la même période.
Les modulations standard de fréquence et/ou d'amplitude conviennent parfaitement aux transmissions de données.
La modulation de fréquence est cependant moins bruyante, et la modulation d'amplitude permet de mieux utilisée la bande passante allouée. Cette dernière est

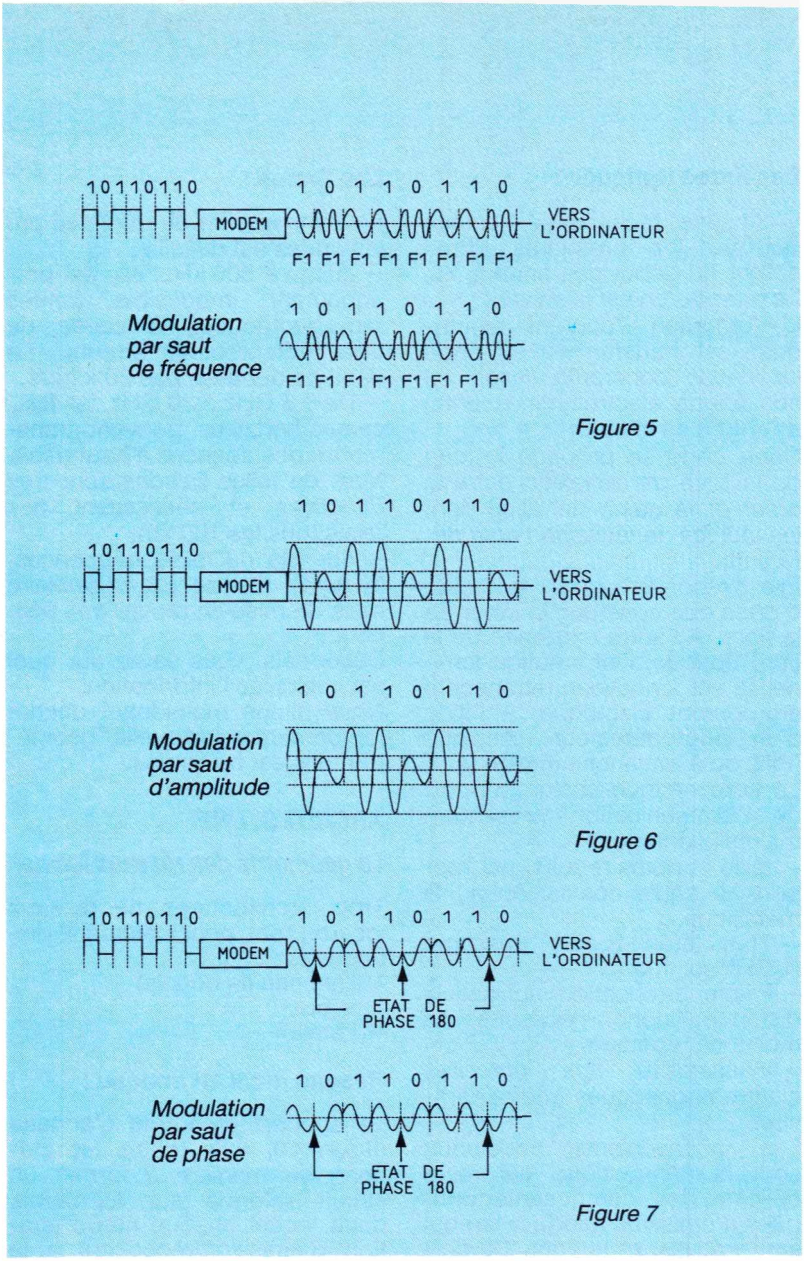


Figure 5

Figure 6

Figure 7

Tableau 1

Quelques caractéristiques des différents types de réseaux			
	Bus d'ordinateur	*Réseau local*	*Réseau longue distance terrestre*
Débit	supérieur à 10 Mbit/s	supérieur à 100 kbit/s	inférieur à 100 kbit/s
Temps de traversée	quelques nanosecondes	quelques microsecondes	quelques millisecondes
Distance entre les 2 points les plus éloignés	entre 1 dm et quelques mètres	entre 10 m et 10 à 20 km	supérieure à 10 km

ainsi couramment employée pour la transmission des signaux analogiques (radiodiffusion), en téléphonie et pour la transmission des signaux numériques sur des faisceaux hertziens locaux.

La modulation de saut de phase (PM)

C'est la modulation la plus courante pour la transmission de signaux numériques sur les réseaux téléphoniques. Elle associe à un état du signal numérique, un état de phase de l'onde porteuse. Pour minimiser la probabilité d'erreur, ces états de phase sont répartis régulièrement sur l'intervalle de 0 à 2 π. En pratique, les modulations à 2,4 ou 8 états sont les plus utilisées (**figure 7**).

LES RÉSEAUX LOCAUX

Un réseau local : (en anglais : LAN ; Local Area Network) est un système de communication destiné à relier l'ensemble des équipements informatiques, voire électroniques, d'une entreprise, d'une maison. Par ce médium doivent pouvoir transiter du son, des données informatiques, des images... Les réseaux locaux sont le plus souvent privés et s'étendent sur des distances d'une dizaine de mètres à quelques dizaines de kilomètres. Les divers réseaux locaux se distinguent entre autres par le type de support utilisé, le mécanisme de contrôle d'accès, la topologie ou le mode de transmission (signaux analogiques ou numériques).
On peut les classer en trois grandes catégories : (**tableau 1**)
– Réseaux locaux informatiques
– Réseaux locaux téléphoniques
– Réseaux locaux dits "large bande".

Réseaux locaux informatiques :

Ils relient toutes sortes de matériels informatiques, du terminal classique jusqu'au centre de calcul. ils véhiculent des données numériques.

Réseaux locaux téléphoniques :

Les commutateurs téléphoniques privés (en anglais, PBX ou PABX : Private/Automatic Branch Exchange) véhiculent des signaux de type "vocal". Leur débit est limité mais ils commencent à être assez performants pour véhiculer des données (télécopie).

Les réseaux locaux "large bande"

Il faut différencier ce type de réseaux des réseaux large bande numériques qui sont nationaux. Ce sont plutôt des réseaux câblés de diffusion de la télévision.
Le mode de communication sur un tel réseau est le multiplexage en fréquence qui associe à des canaux différents la voix, les données, l'image (chacun véhiculant des données numériques ou analogiques).
Une fois les réseaux locaux classés suivant leur longueur et leur débit, nous allons les caractériser par leur support, puis finale-

ment par leur architecture (géométrie).

Les supports

Les principaux types de supports utilisés pour établir les réseaux locaux sont :
– Le fil métallique (paire torsadée, courant porteur),
– Le câble coaxial,
– La fibre optique,
– Les ondes électromagnétiques.

Les fils métalliques :

Ce sont par exemple les paires torsadées téléphoniques reliant les abonnés. Elles sont constituées en cuivre ou parfois en aluminium, de diamètre pouvant varier de 0,4 à 1 mm. Ces paires sont doublées pour les liaisons entre autocommutateurs. Elles sont toujours isolées les unes des autres par des gaines et renforcées en câbles aériens ou enterrés.
Dans les entreprises, les paires métalliques installées peuvent supporter un débit numérique de 64 k bits/s. Le signal analogique se propageant occupe une bande de fréquence de 4 kHz.
Les avantages de ce support de communication sont :
– La connaissance de sa technologie et de sa connectique,
– Le coût faible.
Le principal inconvénient est l'atténuation suivant la longueur, d'où des débits pouvant aller plusieurs dizaines de Mbit/s sur quelques mètres, à quelques milliers de bit/s sur des distances kilométriques.

Les câbles coaxiaux :

Moins sensibles aux perturbations extérieures, le câble coaxial (**figure 8**) satisfait un débit plus important que les fils métalliques sur de longues distances : 25 Mbit/s. Sur un kilomètre, le débit peut atteindre 100 Mbit/s.
Les câbles coaxiaux sont surtout utilisés pour le multiplexage des voies téléphoniques (PTT).
Ainsi, on peut établir simultanément de 900 à 15 × 900 voies de communication sur un seul câble coaxial, chacune de ces voies occupant une largeur de bande de 3 100 Hz.
Outre les avantages de robustesse et de moins grande sensibilité au bruit, le câble coaxial présente donc une grande bande passante (≥ 500 MHz) ; il peut être connecté sur beaucoup d'appareils audio et vidéo (TV câblée) et se répare facilement en cas de coupure.

Les filtres optiques :

C'est une technologie récente puisque les premières fibres datent du début des années 70.
Le principe en est le suivant :
L'information "courant électrique" est transformée en onde lumineuse cohérente (laser) ou non (diode électroluminescente) à l'entrée de la fibre.
Cette onde se propage le long de la fibre par réflexion entre le cœur et la gaine de silice dont les indices de réfraction sont différents.
Elle "rebondit" dans le guide d'onde que constitue le cœur de la fibre. A l'autre extrémité de la fibre optique, l'information lumineuse est à nouveau retranscrite en courant électrique, à l'aide d'un photodétecteur classique (PIN) ou à avalanche (**figure 9**).
La fibre optique est un support de communication présentant maints avantages :
– taille et poids réduits, par rapport au câble coaxial ou au fil métallique,
– Très large bande passante (1 GHz sur 1 km),
– Faible atténuation suivant la distance, donc nécessité de moins de répéteurs,
– Insensibilité aux parasites électromagnétiques (radio, parasites, ...).
Les inconvénients principaux sont la connectique qui reste délicate, les composants optiques d'émission (diode laser) qui sont fragiles, et le coût. Ce dernier facteur devient cependant moins prédominant depuis la création de fibres optiques en plastique et non plus seulement en silice (verre). Côté robustesse, des efforts ont aussi été faits, puisque les fibres sont actuellement renforcées par des gaines plus ou moins rigides (plastique dur, métal) qui peuvent être assemblées dans des câbles.

Les ondes :

La transmission de données par les ondes est difficile :
– Jusqu'à 500 kHz, elle est pratiquement impossible (ondes radioélectriques), à cause de trop nombreuses erreurs. Le débit ne dépasse pas 20 k bit/s.
– De 0,8 GHz à 20 GHz, les faisceaux hertziens peuvent transmettre des données à haut débit. Mais de telles liaisons sont très directives et nécessitent des relais tous les 100 km.
– Au-delà de telles fréquences, le guide d'onde est nécessaire mais de mise en œuvre très délicate.
Désormais, vous savez sur quoi est véhiculée l'information.
Nous allons maintenant décrire rapidement selon quelle "géométrie" elle est transmise.

ARCHITECTURE

La géométrie des réseaux locaux

Trois architectures de réseaux locaux sont principalement distinguées :
– l'anneau (la boucle)
– le bus
– l'étoile

Réseau local en anneau :

Le support en forme d'anneau (**figure 10**) relie toutes les stations de manière à former un circuit refermé sur lui-même, dans lequel chaque nœud (station d'émission/réception) a le rôle de répéteur. Ainsi, l'information ne peut circuler que dans une seule direction le long du support de transmission. (A moins d'utiliser un réseau à double anneau sur lequel les transmissions s'effectueraient en sens inverse.)
On distingue 3 méthodes d'accès à l'information dans un réseau en anneau :

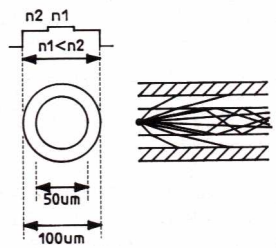


Figure 8

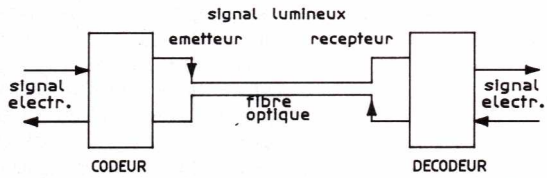


Figure 9

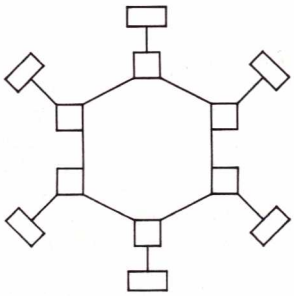


Figure 10 : Réseau en anneau.

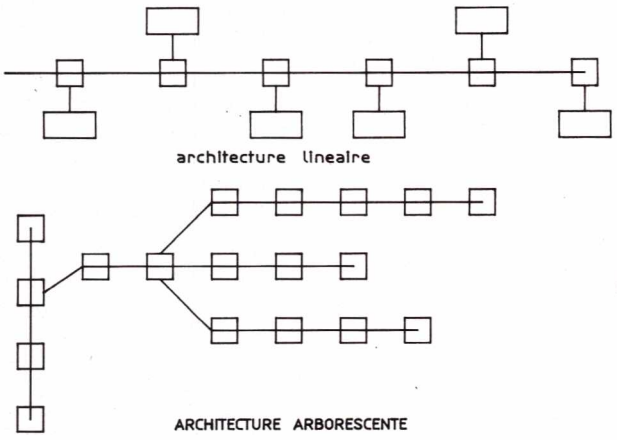


Figure 11

a) L'Empty Slot (ou Slotted Ring) ou technique de la "tranche vide" :

Des trames de longueur prédéfinie (ou d'intervalle de temps fixe) parcourent en permanence la boucle formant le réseau. Lorsque le commutateur veut émettre à un nœud, il doit attendre un intervalle de temps vide, y insérer l'information, et informer un indicateur de la trame qu'elle a été remplie.

b) L'insertion de registres :

Les nœuds émetteurs de l'anneau chargent les données à envoyer dans une mémoire tampon, et déchargent la totalité du contenu du registre tampon sur le réseau bouclé lorsque celui-ci est libre. N'importe quel nœud du réseau peut devenir maître lorsqu'il a des informations à commuter.

c) L'accès par jeton :

Cette technique est utilisée par exemple dans le réseau local appelé "token ring". Son principe est le suivant :
Le jeton est une séquence d'un seul bit qui parcourt l'anneau. Seul le nœud émetteur qui possède le jeton au moment où il veut transmettre ses informations sur le réseau, a la possibilité de le faire.
Une norme régissant l'accès par jeton des réseaux locaux en anneau a été créée par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers.
Elle porte la référence :
IEEE 802.5.

Le bus :

Le bus est un support de communication linéaire (**figure 11**) dans lequel l'information se propage :
– Soit dans les deux sens depuis le nœud émetteur jusqu'aux deux points de terminaison du bus, et l'on parle alors de bus bidirectionnel.
– Soit dans un seul sens imposé depuis le nœud émetteur, et l'on parle alors de bus unidirectionnel. Un second bus mis en parallèle au premier enverra l'information venue du premier dans le sens inverse sur l'ensemble des nœuds récepteurs.
La longueur du réseau local en forme de bus est limitée par le temps de propagation.
Le bus est à la base d'une autre architecture de réseaux locaux qu'est l'arbre.
On distingue 3 méthodes d'accès au bus :

a) Accès aléatoire avec écoute de la porteuse

Ou accès multiple avec écoute de la porteuse et avec détection de collision (en anglais : CSMA/CD : Carrier Sense Multiple Access With Colision Detection).
Cette technique consiste à écouter le canal avant et pendant une émission, afin d'éviter le risque de collision avec des données déjà transitant sur le bus.
C'est la technique la plus utilisée pour l'accès aléatoire. La norme correspondante est référencée IEEE 802.3 ou ISO 8802.3.
Un exemple utilisant ce procédé est le réseau Ethernet qui permet le transit (sur câble coaxial de longueur 500 m) d'informations à 10 Mbits/s.

Exemples : – Ethernet = 10 base 5 (10 Mb/s, 500 m, coax.).
– Thin Ethernet = 10 base 2 (10 Mb/s, 185 m, coax.).
– Ethernet sur paire torsadée = 10 base T (10 Mb/s, 100 m, paire torsadée téléphonique).
– Starlan = 1 base 5 (1 Mb/s, 500 m, sur paire torsadée téléphonique).

b) Accès par jeton :

Ici, le nœud émetteur des informations et détenant le jeton envoie le tout (données plus jeton) au nœud destinataire dont l'adresse est portée par le même jeton. De là résulte un ordre logique de communication entre les nœuds, qui fait ressembler le bus à un anneau logique. La norme traitant de ce point est la IEEE 802.4 (**figure 12**).

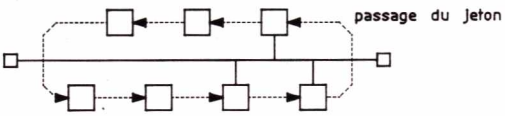


Figure 12

c) Polling ou appel sélectif (technique utilisée dans les bus informatiques)

Une station centrale ou maître gère la communication du système et donne la main aux nœuds émetteurs à tour de rôle. Mais ce procédé s'avère souvent être lourd d'emploi.

La configuration en étoile :

Son schéma est donné **figure13**.

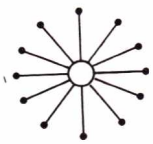


Figure 13

Cette technique est utilisée dans les communications point à point dans lesquelles chaque nœud échange des informations avec une unité centrale qui joue le rôle de commutateur.

Un exemple en est le PBX : (Private Branch Exchange Automatic) commutateur téléphonique privé (pour les sociétés).
L'architecture en étoile est fragile car basée sur une station centrale mais pratique d'un point de vue gestion.
Ainsi, les vitesses de transmission sur les réseaux en étoile sont inférieures à celles réalisables sur les anneaux ou les bus qui sont de plusieurs Megabits/seconde.

D'un réseau local à l'autre :

Pour passer d'un réseau à un autre, on utilise les "concepts" suivants :

Les répéteurs :

Un répéteur est un appareil muet (non software) qui envoie les bits venant d'un réseau vers un autre, et de là, augmente l'étendue de travail d'un réseau.

Les ponts :

Un pont est dit "intelligent" (software) et relie deux réseaux au niveau de leur couche ISO n° 2 : liaison des informations. Il peut relier un réseau Ethernet à un réseau local à jeton de type bus s'ils utilisent le même protocole de couche du réseau.

Les routeurs :

Un routeur est aussi dit intelligent, et relie 2 réseaux ayant la même couche de transport (OSI n° 4). Une connexion entre un bus à jeton (token bus) et le réseau public X 25 se fera à l'aide d'un routeur.

La passerelle :

Une passerelle est utilisée pour se relier à un système qui n'est pas conforme au modèle OSI, c'est-à-dire que la connexion sera faite au niveau de l'application.

LA NORMALISATION

Afin de passer d'un type de réseau local à l'autre, d'un support à l'autre, ou d'une géométrie à une autre, système ouvert, un modèle de référence d'architecture en couches a été créée par l'ISO (International Standardization Organisation).
Ce modèle s'appelle OSI : OPEN SYSTEM INTERCONNECTION.
Soit les couches définies par ordre décroissant :

7) *La couche application* est responsable de l'application traitée (messagerie, transfert de fichier...).

6) *La couche présentation* est responsable de la présentation des données échangées par les applications ; ceci pour avoir une compatibilité entre tous les matériels raccordés au réseau.

5) *La couche session* est responsable de la mise en place et du contrôle du dialogue entre tâches distantes. Cette couche a pour rôle d'activer et de synchroniser certains événements. Par exemple dans le cas de données dupliquées en plusieurs points d'un réseau, il est important que deux utilisateurs qui veulent faire des mises à jour sur le même enregistrement le fassent dans le même ordre sur l'ensemble des bases de données.

4) *La couche transport* est responsable du contrôle du transport des informations de bout en bout, au travers du réseau. Cette couche doit assurer que les messages des utilisateurs connectés à un réseau informatique sont correctement parvenus à leurs destinataires. Par exemple, une des fonctions de cette couche est de réassembler les messages qui ont été découpés en morceaux (les paquets) par commodité pour le transport.

3) *La couche réseau* est responsable de l'acheminement des paquets de données qui transiteront à l'intérieur du système. Ces paquets peuvent traverser plusieurs nœuds intermédiaires. Un routage est nécessaire. De même un contrôle de flux pourra être compris dans cette couche pour éviter des pertes de paquets de données par engorgement de certains chemins.

2) *La couche liaison* est responsable de l'acheminement sans erreur de blocs d'information sur des liaisons de données. En effet, les supports de transmission introduisent des erreurs dans les informations transportées et le but de cette couche 2 est d'assurer un taux d'erreurs tout à fait négligeable. Les blocs d'information sont souvent nommés *trames.*

1) *La couche physique* qui assure le transport de l'information. Un grand nombre de techniques de transmission contrôlées par des procédures normalisées ou non sont possibles (par exemple V24, X21). L'unité d'information utilisée dans cette couche est le bit.

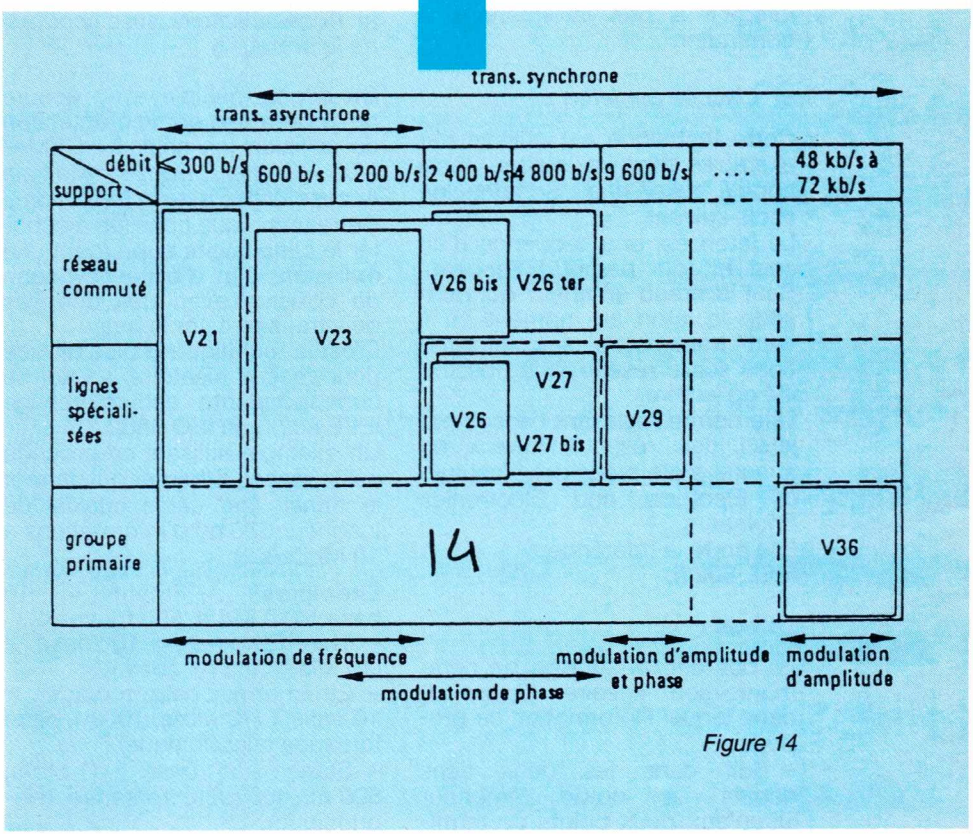


Figure 14

Quelques exemples : (figure 14)

Exemple 1 : *Avis V21*

Les principales caractéristiques du modem défini par l'avis V21 sont les suivantes :
– *débit* : 300 bit/s
– *rapidité de modulation* : 300 bauds
– *type de transmission* : asynchrone
– *supports utilisables* : réseau commuté ou lignes spécialisées 2 fils
– *mode d'exploitation* : bidirectionnel simultané
– *principe* : modulation de fréquence
– *interface logique* : conforme aux avis V24 et V28.

La transmission bidirectionnelle simultanée s'effectue en utilisant deux bandes de fréquence centrées respectivement sur 1 080 et 1 750 Hz.

Exemple 2 : *Avis V23*

Le modem défini dans l'avis V23 couvre un large domaine d'emploi. Ses principales caractéristiques sont :
– *débits* :
a) 600 bits/s en mode asynchrone
b) 1 200 bits/s en mode asynchrone
c) 600 bits/s en mode synchrone
d) 1 200 bits/s en mode synchrone
– *rapidité de modulation* :
a) 600 bauds
b) 1 200 bauds
– *type de transmission* : asynchrone (optionnellement synchrone)
– *supports utilisables* : réseau commuté ou ligne spécialisée de qualité normale
– *mode d'exploitation* : bidirectionnel à l'alternat sur ligne 2 fils, bidirectionnel simultané sur ligne 4 fils
– *principe* : modulation de fréquence
– *voie de retour* : une voie de retour optionnelle peut fonctionner à 75 bauds en simultanéité avec la voie principale.
Ce modem est utilisé systématiquement avec un terminal écran-clavier avec transmission à 75 bit/s pour le clavier et 1 200 bit/s pour l'écran :
– *interface logique* : conforme aux avis V24 et V28.
Nous vous donnons rendez-vous dans le prochain numéro pour vous commenter l'un de ces réseaux locaux bien particulier qui est celui qui touche principalement "aux courants porteurs" pour des applications tant professionnelles que domestiques.

Nicole CHAPUT

E.T.S.F. recherche auteurs dans le domaine de l'électronique de loisirs

Ecrire ou téléphoner à B. FIGHIERA 2 à 12, rue de Bellevue 75019 PARIS Tél. : (1) 42 00 33 05

PETITES ANNONCES

La rubrique petites annonces de Radio plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements interlecteurs. Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue). Les annonces doivent être rédigées sur la grille annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

TARIF : 50 F TTC la ligne de 31 signes ou espaces, encadrement : 60 F TTC

Plan + Layout émetteur F.M. avec 10 ou 55 ou 90 W ; 70 FF/plan ; M. BYLEVELD, L - 9671 Neunhausen 17, Luxbg.

Vends ordinateur PC — AT 286 — 16 MHz VGA couleur RAM 1 Mo, disque dur 40 Mo + lecteurs 5 "1/4 1,2 Mo + 3" 1/2 1,44 Mo + écran couleur 14" super VGA 1 024 × 768. Matériel neuf sous garantie. Prix : **9 700 TTC. 97.82.86.66** (heures bureau).

Vends carte FAX-MODEM 9600 BD : **2 500 F**. Tél. : **94.63.74.52**. Ap. midi.

Connexion cherche technicien TV-Vidéo. Ht niveau pour responsabilité atelier. Tél. : **43.69.01.65** (Province).

Vends monit. couleur rub. Péritel son. Etat neuf **800 F**. Imprimante Citizen 120D pour Commodore 64/128. **600 F**. Cherche logiciel de fonte caractères cyrilique IBM XT/AT ainsi que interface Parral 120D. Tél. : **monsieur BORIS. 39.69.54.76**.

Recherche logiciel PRM4 sur cassette pour Commodore 64. Contacté **89.71.44.17**.

Comment rechercher un emploi à l'étranger ? Tél. : **35.43.30.10**.

Vends oscillo Métrix OX710C 2X 15 MHz testeur composants **2 400 F** multimètre numérique MX45 Métrix **900 F** matériel neuf en emballage d'origine jamais servi. Tél. : à Brest **98.28.08.09**. Après 18 h 00.

Vds radio-plans nº divers du 114 au 518 par numéro cours TV Eurelec et Educatel doc. oscillo 806 Eurelec avec schémas-plans micro-ordinateur Sinclair ZX 81, livres dépannage TV lampèremètre générateur HF avec plans-schémas radio, année 1949 à 1959, contrôleur voc. 40 listes contre 3 timbres.
M. Boisseau - 16, rue des Fontenailles 50 A, rue Pillet - 71000 MACON

Vds fréq. Hameg 1 GHz HM8021 + base 8001 ; PCAT Philips, 1 Mo, 2 FD, 3 "et 5", DD25Mo, écran Ega, souris, COPR 80287 ; matériel radio-amat. Divers : ant. filaire 5 bandes OM, TX FM-BLU 144 MHz, rel. coax., etc., admittance-mètre GR 1602 + acc. ; liste/Etsa. Recherche décodeur AEA PK232 ou équ. : Tél. : **39.46.87.58**.

Vds pour PC XT/AT carte-pilote pour 2 moteurs pas à pas. CI seul qualité PRO : double face, trous métallisés vernis (origine ELV). Doc en allemand (photocopies). Prix : **200 F** franco. Sans logiciel. Écrire à J. ROSSIGNOLI, 27, rue Gabiot, 70150 Marnay.

Brevetez vous-même vos inventions grâce à notre guide complet. Demandez la notice 125 contre 2 timbres.
ROPA - BP 41 - 62101 Calais

APPAREILS DE MESURES ELECTRONIQUES D'OCCASION
Achat et Vente
H.F.C. AUDIOVISUEL
Tour de L'Europe
68100 MULHOUSE
Tél. : **89.45.52.11**

Vends clavier IBM 102 touches **700 F**. Programme tous les Master 2716 et les MC 68705. Après 20 h. Tél. : **30.32.90.15**. Demandez Alex

Vends pour PC XT/AT émulateur 8051 avec sonde 80C552 + assembleur 8051. Tél. : **41.73.33.83** Angers.

PC AT286, DD 40M, imprimante, 5 500 F. PC AT386DX, DD 40M, **7 900 F**. FileCard 30M Western Digital **1 900 F. Equipés logiciels. Complet ou séparément. Aide installation. Tél. 60.20.04.00**

OUTIL DE DÉVELOPPEMENT SUR PC
* **Emulateur temps téel uP 8/16 bits**
* **Emulateur PROM Optoisolé. Batterie**
* **Analyse Logique 80/200 MHz. 6/64 voies**
* **Scope Numérique 2** × 40 MHz. 25 mV – 5 V/Div.
* Programmateur Universel : EPROM.PAL,...
* Cross Assemb Relog. Compilateur ts uP

Tél. : 61.85.57.67

Cherche désespérément personne pouvant me vendre ou me procurer le logiciel Lisa (assembleur) + documentation correspondante pour un Apple 2E. M. VALDING Guy, 22, rue de Saint-Avold, 57800 Freyming. Tél. : **87.81.22.96**

Vds CPC 6128 monocrhome + digitaliseur + caméra + carte 8E analogiques + stylo optique + logiciels (CAO) + ... A débattre : ≈ **4 500 F**. Tél. : **78.93.62.16** (Lyon). Le soir.

BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A :

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS - S.A.P.
P.A. 70 Rue Compans - 75940 PARIS cedex 19

NOM .....
Prénom .....
Adresse .....
.....
.....
.....

CHIP SERVICE

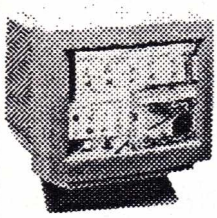
14 Rue ABEL - 75012 PARIS
TEL:(1) 43 44 55 71 / 78
FAX:(1) 43 44 54 88

HORAIRES : Lundi : de 14 H à 18 H 30
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30
METRO : Gare de Lyon

Vente par correspondance: Frais de port :
PTT: 25 F (Franco si > à 1000 F) Transporteur: à la charge du client selon le poids

INFORMATIQUE — COMPATIBLE 80286-12

NOUVEAUTE !!! MONITEUR
HITACHI 14 MXV



Multifréquences (30-40 Khz)
Erreurs de convergence
0,3 mm en coins !!
Résolutions: 640 x 480 / 800 x 600
1024 x 768 / MACINTOSH II
Nombreux réglages en façade.

PU: ..... 3800,00 F TTC

1 Mo de mémoire vive
1 lecteur 1M2 ou 1M44
1 disque dur 40 Mo AT- BUS
CONNER USA 19 mS
1 CTRL FDD + HDD
1 CARTE VGA PARADISE
256 Ko extensible à 512 Ko (1024 x 768)
1 Moniteur VGA couleur (1024 x 768)
1 Clavier 102 touches
1 Boitier + alim 200 W

PU: .....7700,00 F TTC

DIVERS

SCANER COULEUR
256 COULEURS
PU:....**2965,00 F**

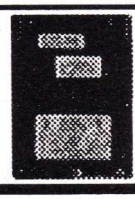
VGA PARADISE
1024 X 768
256 KO ext 512 KO
PU.....**682,00 F**

JOYSTICK -PC
PU.....**103,00 F**

LECTEURS - DISQUES DURS

5 1/4 360 Ko	475,00 F
3 1/2 720 Ko	475,00 F
5 1/4 1,2 Mo	500,00 F
3 1/2 1,44 Mo (SONYnu)	500,00 F
3 1/2 1,44 Mo (berceau)	525,00 F
20 Mo 38 mS MFM	1380,00 F
40 Mo 28 mS MFM	1990,00 F
40 Mo 19 mS AT BUS	1990,00 F
80 Mo 20 mS SCSI	3000,00 F
90 Mo 19 mS AT BUS	3000,00 F
125 Mo 19 mS AT BUS	3900,00 F

Controleur floppies + disques dur MFM interleave 1/1	525,00 F
Controleur floppies + disques dur SCSI XT-AT	450,00 F
Contoleur disques dur SCSI XT - AT	350,00 F
Controleur IDE 2 FDD + 2 HDD	250,00 F
CARTE HDD XT	**360,00 F**



Disque dur IDE
90 Mo 19 mS
avec carte controleur
2 floppies + 2 d. durs
3100,00 F

AFRIQUE DU NORD

ET REGIONS FRANCAISES NON DESSERVIES PAR UN EMETTEUR TV

Recevez, chez vous, les chaînes de télévision FRANCAISE.

LA RECEPTION SATELLITE

LRC

LYON RADIO COMPOSANTS

ALLEMAND, AMERICAIN, ANGLAIS, ITALIEN, FRANCOPHONE... ...+ DE 45 CHAINES CHEZ VOUS.

Pour tous renseignements téléphonez au:
78 39 69 69 - FAX 78 30 54 83
ou ecrivez nous à LRC
46 quai pierre scize - 69009 LYON - FRANCE

POUR CEUX QUI SONT TROP BIEN CHEZ EUX

Le service abonnement. Une merveilleuse machine pour vous permettre, tranquillement, de découvrir les techniques du son et de la lumière.

SONO MAGAZINE pour tout savoir, sans se mouvoir.

CHIP SERVICE

14 Rue ABEL - 75012 PARIS
TEL:(1) 43 44 55 71 / 78
FAX:(1) 43 44 54 88

HORAIRES : Lundi : de 14 H à 18 H 30
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30
METRO : Gare de Lyon

Vente par correspondance: Frais de port :
PTT: 25 F (Franco si > à 1000 F) Transporteur: à la charge du client selon le poids

PROMOTION MEMOIRES

BARRETTE 1 Mo 70 nS SIMM

9 Pavés CMS:
-Convient pour compatibles IBM (286, 386 Sx, 386-20, 386-25 etc)

Pu: ..... 390,00 F TTC

8 Pavés CMS (Motorola):
-Convient pour ATARI Ste et tout type de MACINTOSH.

Pu: ..... 350,00 F TTC

BOITIERS

D 30 Plastique :
(170 X 120 X 40).....39,00 F
115 PM Plastique :
(140 X 117 X 64).....30,40 F
210 PM Plastique :
(220 X 140 X 44).....43,90 F

INCROYABLE !
80C287-10 Mhz
Pour AT 286 12Mhz ou 16Mhz
890,00 F TTC

DIVERS

ALIM 3-4,5-6-7,5-9-12 V :
500 mA.....29,00 F
CordonSecteurNoir:.....5,00F
Péritel male.....3,00 F
Péritel femelle cable .....13,00 F
Péritel femelle pour CI.....4,50 F
Cable péri 5 C blindés.....8,00 F
Support tulipe.....0,14 F le point
Epoxy prés 100 X 160.....12,50 F
Condos céramiques.....0,40 F
PONT 1 Ampère.....2,00 F
1N 4148.....0,25 F
OF 643.....3,00 F

KIT: PROGRAMMATEUR DE 68705 P3S

(Livré avec le support à force d'insertion nulle)
Pu .....200,00 F

Transfo 24 V/ 5 VA pour programmateur:
Pu: ..... 20,00 F

QUANTITE LIMITEE

Disque dur IDE 42 Mo 19 mS
Conner USA
avec carte controleur
2 floppies + 2 d. durs
1950,00 F TTC
MATERIEL GARANTI NEUF.

DRAM:

1 MEGA x 1 70 nS :
41 1000-70.....50,00 F
256 K x 1 80 nS :
41 256-80.....19,00 F
256 K x 4 70 nS :
(Convient pour extension AMIGA 500 ou pour compatible AT.)
44 256-70.....55,00 F
64 K x 4 80 nS:
44 64-80.....25,00 F
64 K x1 120 nS :
41 64-12.....20,00 F

SRAM:

32 K x 8 100nS (Low power):
43256-10.....50,00 F
8 K x 8 120nS (Low power):
6264-12.....25,00 F

EEPROM :

NMC 9306 .....8,50 F

EPROM:

2716 .....38,00 F
27128 -3.....23,00 F
27C256-15.....32,00 F
27C512-15.....45,00 F
27C1001-15.....76,00 F

DL 3722
Pu: 110,00 F

TRANSISTORS

AT 42085.....26,00 F
MSA 0404.....44,00 F
BC 547C.....0,70 F
BC 550C.....0,80 F
BC 557C.....0,70 F
BC 560C.....0,90 F
BDV 65B.....15,00 F
BD 135.....2,00 F
BDX 66C - 67C.....20,00 F
BF 245.....4,60 F
BF 960.....9,50 F
BF 981.....9,50 F
BFR 91.....5,00 F
BFR 96.....11,00 F
BU 208 D.....16,80 F
2N 2219 A .....2,50 F
2N 2222A Plast.....0,70 F
2N 2222A Métal.....1,60 F
2N 2369 A.....2,80 F
2N 2905A.....2,35 F
2N 2907A Plast.....0,70 F
2N 2907A Métal.....1,60 F
J 310.....6,00 F

L . A . R

DL 470 (470nS).....10,00 F
DL 3722 (2 X 900 nS).....
Pu:.....110,00 F

LINEAIRES

8052 AH-basic V1,1..189,00 F
80C32.....59,00 F
8250.....35,00 F
8255.....28,00 F
68705 P3S..... 65,00 F
9306.....8,50 F
TL074.....5,00 F
CD 4053.....4,50 F
CD 4060.....2,50 F
CD 4066.....2,00 F
MC 1488.....4,00 F
MC 1489.....4,00 F
MC 1496.....6,00 F
MC14543.....7,00 F
MC14553.....8,00 F
MC 145151 .....85,00 F
MC 3362 P.....39,00 F
MM 53200.....25,00 F
MAX 232.....32,00 F
LM 324.....1,90 F
NE 567.....6,00 F
NE 602.....18,00 F
NE 5532.....15,50 F
LM 336.....10,00 F
TDA 1510 .....27,00 F
SAA 1101 .....54,00 F
SSI 202 P.....60,00 F
SG 3524 .....23,00 F
UM 5100 .....50,00 F
UVC 3130 ..... 200,00 F
TEA 5114.....16,00 F

AFFICHEURS LCD

1 Ligne de 16 caractères avec controleur HD 44780 Hitachi
Pu: ..... 150,00 F
Idem mais 2 lignes:
Pu: ..... 220,00 F

QUARTZ

3,2768 Mhz.....5,50 F
4,000 Mhz.....5,50 F
10,24 Mhz.....9,00 F
15,00 Mhz.....9,00 F
SFE 10,7 Mhz.....3,00 F
SFZ 455 Khz.....6,00 F

KIT RP 521

DECODEUR TELETEXTE CEEFAX-WST RP 521
Le kit complet sans récepteur télécommande
(délai 7 semaines):
PU: .....510,00 F

61C65-70nS .....25,00 F
PCA 84C640 .....110,00 F
(Delai 7 semaines)
SAA 5246 .....158,50 F
CI nu: .....50,00 F

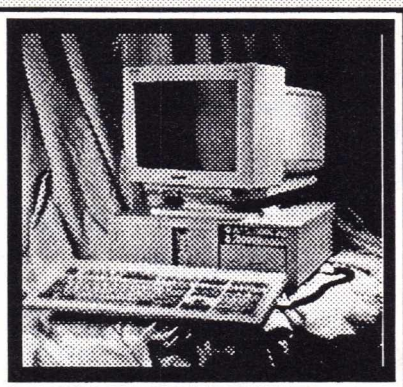
REGULATEURS

7805 CSP.....2,50 F
7812 CSP.....2,50 F
78L05.....3,50 F
78L08.....3,50 F
78L12.....3,50 F
LM 317 T.....7,00 F
LM 337 T.....15,00 F

AJUSTABLES

Carbone 3/4 tour : vertical ou horizontal toutes valeurs
Pu.....1,20 F
Multitours : Toutes valeurs
Vertical : .....7,00 F
Horizontal :.....5,00 F

INFORMATIQUE



COMPATIBLE AT 386 Sx:

-Carte mère **386 Sx 20 Mhz** (extensible à 8 Mo EMS)
- **2 Mo de mémoire vive**
-Lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo
-Disque dur **SCSI 80 Mo 20 mS** + carte FD-HD (Débit: 2,5 Mo / Seconde) ou disque **90 Mo IDE 19 mS** + carte FD-HD
-Carte VGA (1024 x 768) Tseng lab avec **512 Ko** et fonction zooming !!!
-Moniteur couleur VGA SONY TRINITRON !!! ou HITACHI multisynchro.
-Clavier 102 touches PRO
-Coffret + alim 200 W
-Carte 2 séries 1 parallèle
-DOS 4.01+ Garantie 1 AN.

14 000,00 F TTC

Meme configuration avec carte mère 386-33 Mhz et 64 Ko cache +boitier tower avec 2 ventilateurs et alim 230 W + 4 Mo RAM **18 900,00 F**
Autres configurations, nous consulter.

Les tarifs peuvent être révisés en fonction des cours.

CARTES MERES:
AT 80286-12 Mhz .....950,00 F
AT 80286-16 Mhz...BABY.....1330,00 F
AT 80386 SX-16.....2700,00 F
AT 80386 Sx-20 .....3580,00 F
Carte mère + 64 K cache ext 256 K:
AT 80386-25 (64 K cache).....5930,00 F
AT 80386-33 (64 K cache) .....6500,00 F
CARTES VIDEO:
Hercules 720 x 348 ..... 175,00 F
Hercules + CGA.....210,00 F
VGA 16 Bits Paradise 256 Ko.....682,00 F
VGA 16 Bits haut de gamme 512 Ko 1024 x 768 TSENG LAB avec fonction zoom:.....990,00 F
VGA TSENG LAB 1 Mo.....1450,00 F
CARTES DIVERSES:
2 Séries + 1 Parallèle:.....165,00 F
2 Séries + 1 // + Jeux.....195,00 F
Carte Jeux.....85,00 F
MONITEURS:
VGA monochrome 14'.....1125,00 F
VGA couleur 1024 x 768.....2800,00 F
VGA couleur SONY pitch 0,25 800 x 600 max.....3700,00 F
VGA Multisynchro HITACHI 1024 x 768 max.....3800,00F
Multisynchro SONY pitch 0,25 1024 x 768 max.....5340,00 F
DIVERS:
Clavier 102 T étendu (avec mécanique ALPS Japon) XT,AT,PS2.....350,00 F
SOURIS compatible PC et MS mouse avec tapis et accessoires.....270,00 F
Boitier standard + alim 200 W 3 eplacement 5 1/4 + 3 1/2 .....830,00 F
Boitier tower + alim 230 W aff digital 2 ventilateurs ..... 1090,00 F

PROMOTION MAI !!!
AT 386 SX-20 Mhz Avec 2 Mo de RAM ..... 4300,00 F
80 Mo 20 mS SCSI + Carte FD-HD ..... 3300,00 F
125 Mo 19 mS AT BUS + Carte FD-HD..... 3950,00 F
Alimentation 200 W.....430,00F
BOITIER MINI TOUR avec alimentation 200 W.....830,00 F
Souris sans accessoires...150,00 F

BLOUDEX ELECTRONIC'S

LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

ALARME

CENTRALES D'ALARME

Réf. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA ..... (Port 45 F) **590F**

Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé .. (Port 45 F) **1200F**

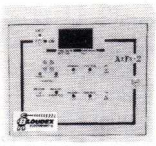
Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone ... (Port 45 F) **1950F**

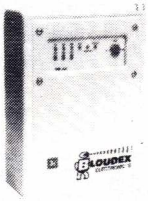
Réf. 1019. Agréée par Cies assurances (APSAIRD). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. . (Port 45 F) **2250F**

LC 31 CENTRALE 3 zones. 5 voyants de contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. ..... (Port 65 F) **946F**

MC 42 CENTRALE 4 zones. Sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. : 320 x 40 x 100. Sortie pour transmetteur d'alarme (Port 65 F) **1210F**

Photo non contractuelle.





SIRENES D'ALARME

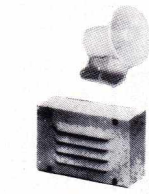
Sirène d'alarme intérieure-extérieure homologuée. Alim. 12 V. Stock limité ..... (Port 45 F) **150F**

Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique autoprotégée ..... (Port 25 F) **210F**

Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. (Port 25 F) **280F**

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agrée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **SUPER PROMO** ..... (Port 25 F) **590F**

Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp. ..... (Port 25 F) **340F**

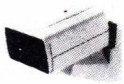


DETECTEUR VOLUMETRIQUE

INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et BARRIÈRE

Réf. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Alim. 12 V. Existe en version rideau (pour les animaux) ..... (Port 35 F) **680F**

Réf. 1111. Détecteur infrarouge agréé par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12 m. ..... (Port 35 F) **950F**



Réf. 1105. **RADAR HYPER FREQUENCE.** Portée 3 à 20 m. Réglable. (Port 35 F) **980F**

Réf. 1107. **DETECTEUR** double technologie. Infrarouge + Détecteur bris de glace. Idéal pour pavillon et locaux commerciaux. ..... (Port 35 F) **1150F**

INFRAROUGE PASSIF Portée 12 m ..... **PROMO** **450F**

CLE ELECTRONIQUE

CLAVIER ET BOITIER

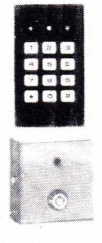
DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'IMMEUBLE

Réf. **CLAVIER** Marche/Arrêt ou impulsion ..... (Port 45 F) **390F**

Réf. **CLAVIER** avec changement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**

Réf. 2608 **CLAVIER** étanche pour extérieur. 3 codes possible, éclairage et buzzer ..... (Port 45 F) **890F**

Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et **Kit** d'encastrement ..... (Port 45 F) **580F**



TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

EXCEPTIONNEL

NOUVEAU Transmetteur téléphonique 4 numéros d'appel, à synthèse de parole. A partir de ..... (Port 65 F) **980F**

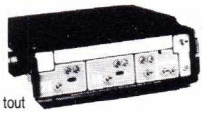
Réf. 1311. 4 voies d'entrée : 1 voie intrusion, 1 voie Techique, 1 voie Incendie, 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale ..... (Port 65 F) **2450F**

Nombreux autres modèles en stock. NOUS CONSULTER

COMMUNICATION

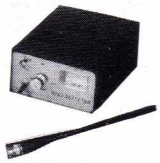
SIMULATEUR DE RESEAU PTT

Appareil indispensable à la réparation de tout matériel de communication téléphonique.



DETECTEUR DE MICRO ESPIONS Réf 2828

De taille réduite, le détecteur de micros vous permet de déceler les micros espions sur ligne téléphonique ou micros ambiants. Fréquence de fonctionnement de 20 à 500 MHz. Frais de port 80 F **2320F**



PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversation téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX : **nous consulter**

Document. complète contre 16 F en timbres. (Non homologué). Vente à l'exportation.

RECEPTEUR ENREGISTREUR

Réf. 2836. Enregistre automatiquement les communications téléphoniques ou ambiantes en votre absence. Autonomie 3 heures. Fonctionne avec nos micro-émetteurs. ..... (Port 65 F) **Matériel réservé à l'export.** **2150F**

MICRO EMETTEUR

UNE GAMME COMPLETE DE MICROS DISPONIBLES

Réf. 264. 90-115 MHz. Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée 5 km, réglable de 80 à 115 MHz. Réservé à l'export (Port 35 F) **PRIX : de 760F à 1185F**

COMMANDE AUTOMATIQUE

D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

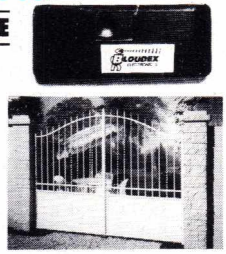
Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché et arrêt des que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communication téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement : d'une part à la prise murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muni d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement ..... (Port 45 F) **449F**

COMMANDE A DISTANCE

Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par **EMETTEUR** 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre.

Réf. 3014 **DECODEUR** 3 états. Codage personnalisé (13 000 codes) (Port 45 F) **290F**

Réf. 3015 **RECEPTEUR** 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie relais. Qualité professionnelle. (Port 45 F) **420F**



SECURITE

DECODEUR DE NUMÉROS DE TÉLÉPHONE EN DTMF Réf. 2824

Le décodeur de numéros de téléphone relié à un magnétophone vous permet l'affichage total des numéros de téléphone composés sur une ligne téléphonique. **N.C.**

LE COMPAGNON DES PERSONNES AGEES

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET I

Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence.

1) **TRANSMISSION** au voisinage ou au gardien par **EMETTEUR RADIO** jusqu'à 1 km.

2) **TRANSMETTEUR DE MESSAGE** personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.

Documentation complète contre 16 F en timbres

ALARME SANS FIL

PUISSANCE 4 WATTS HF 2 modèles

Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : **HABITATION :** pour prévenir discrètement le voisin. **PERSONNES AGEES** en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).

ALARME VEHICULE OU MOTO

Modèle 1 DIAPASON ... (Port 45 F) **890F**

Modèle 2 DIAPASONS (Port 45 F) **1250F**

GAMME COMPLETE DE COFFRES-FORTS

Encastrables ou à sceller pour habitation.

Exemple :

Modèle MK2 dim. ext. : h 210 x l 270 x P 200 mm

(Port 120 F) **1250F TTC**

Modèle MK3 dim. ext. : h 210 x l 340 x P 200 mm

(Port 120 F) **1450F TTC**

EMETTEUR RECEPTEUR

PORTABLE VHF 144 à 146 Mhz. 800 canaux. 2 niveaux de puissance de sortie. Contrôle de fréquence par synthétiseur. Tension alimentation 6 à 12 V. Puissance sortie 1,5 ou 0,15 W en FM. COMPLET avec accu 12 V et chargeur ..... (Port 80 F) **2690F**

OPTION : berceau mobile pour véhicule avec amplificateur 25 W. Prix : **1080 F**

Vente exclusive aux professionnels sous licence.

Matériel destiné à l'exportation.

SURVEILLANCE

PORTIER VIDEO INFRAROUGE

Installation simple et facile utilisant 2 fils non polarisés pour l'alimentation, la voix et l'image. Combinaison son/image : système d'interphone comportant un moniteur 4" intégré et une caméra extérieure séparée (Port 140 F)

SUPER PROMO 3950F

SURVEILLANCE VIDEO

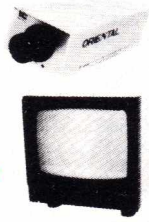
KIT COMPLET

Facile à installer. Simple à utiliser comprenant :

- Ecran de contrôle 23 cm.
- Caméra avec objetif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
- Support caméra +30 m de câble liaison.

SUPER PROMO **2850F**

Expédition en port dû.



BLOUDEX ELECTRONIC'S

25, avenue Parmentier - 75011 PARIS

Tél. : 48.05.12.12 - Télex 240 072

Métro : VOLTAIRE ou SAINT-AMBOISE

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf SAMEDI APRES-MIDI et DIMANCHE

CONSULTER NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h/24 : 36.15 - Tapez ACTO mot dé BLOUDEX

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT.
Règlement à la commande par chèque ou mandat

ROCHE

200, av. d'Argenteuil
92600 ASNIERES
47.99.35.25 et 47.98.94.13

MAGASIN OUVERT DU MARDI AU SAMEDI
de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h. LE LUNDI : de 14 h à 19 h

+ de 220 KITS

EXPOSES et GARANTIS 1 AN
notre sélection des plus vendus

KITS JEUX DE LUMIERE

PL 11	Gradateur de lumière 1200 watts	40,00
PL 09	Modulateur 3 voies + micro 3 x 1200 watts	120,00
PL 13	Chenillard 4 voies à vitesse réglable, 4 x 1200 watts	120,00
PL 71	Chenillard multi-programmes, 8 voies de 1200 watts	400,00
PL 37	Modulateur 4 voies + chenillard 4 voies, 4 x 1 200 W	180,00
PL 15	Stroboscope 40 joules avec son tube.V itesse réglable	120,00
OK 157	Stroboscope 300 joules avec son tube. Vitesse réglable	227,00

KITS MESURE DE LA TEMPERATURE

PL 43	Thermomètre digital de 0 à 99°, lecture sur 2 afficheurs	180,00
OK 64	Thermomètre digital de 0 à 99,9°,l ecture sur 3 afficheurs	193,00
PL 29	Thermostat réglable de 0 à 99° sortie/relais 600 W	90,00
PL 45	Thermostat Digital réglable 0 à 99°, sortie/relais 750 W	210,00
CH 5	Thermostat Digital 0 à 99,9°, 4 mémoires/2 circuits	260,00

KITS EMISSION ET RECEPTION

OK 61	Mini-émetteur FM 0,2 W Réglable 88-108 MHz. Alim. 9 V	59,00
PL 35	Emetteur FM 3 W. Réglable de 88 à 108 MHz .Alim. 9/13 V	140,00
CH 4	Emetteur FM 5 W. Réglable de 90 à 104 MHz. Alim. 12 V	250,00
OK 105	Mini récepteur FM. De 88 à 108 MHz. avec écouteur	62,00
PL 50	Récepteur FM de 88 à 108 MHz avec ampli et haut-parleur	150,00
PL 79	Tuner FM stéréo. De 88 à 108 Hz. Sensibilité : 2 µV	244,00
OK 159	Récepteur bande MARINE. De 135 à 170 MHz. Avec coffret	258,00
OK 163	Récepteur AM AVIATION. De 110 à 130 MHz. Avec coffret	258,00
OK 165	Récepteur AM CHALUTIER. De 1,6 à 2,8 MHz. Avec coffret	258,00
OK 177	Récepteur FM POLICE. De 66 à 88 MHz. Avec coffret	258,00
OK 179	Récepteur ONDES COURTES. De 1 à 20 MHz. Avec coffret	258,00
PL 63	Ampli d'antenne TV. De 1 à 1000 MHz. Gain : 20 dB	110,00
OK 93	Ampli d'antenne PO-GO-OC-FM. Alim. 12 V	42,00

KITS MESURE ET ATELIER

PL 08	Alimentation réglable de 3 à 12 V. 0,3 A. avec transfo	100,00
OK 149	Alim. rég. de 3 à 24 V. 2 Amp. Avec coffret et voltmètre	292,00
OK 147	Alim. rég. de 3 à 30 V. 3 Amp. Avec coffret et VU-mètres	564,00
PL 66	Alim. digitale rég. de 0 à 24 V. 2 Amp. Avec transfo	280,00
OK 123	Générateur BF. De 1 Hz à 400 kHz. 3 signaux, 3 sorties	276,00
OK 86	Fréquencemètre digital de 20 Hz à 1 MHz, 3 afficheurs	247,00
PL 82	Fréquencemètre digital de 30 Hz à 50 Mhz, 6 afficheurs	450,00
RT 1	Fréquendemètre digital de 30 Hz à 1 GHz, 8 aff. + coffret	850,00
PL 61	Capacimètre digital de 10 pF à 9999 µF en 8 gammes	220,00
PL 56	Voltmètre digital de 1 à 999 V en 4 gammes. 3 afficheurs	180,00
TSM 41	Générateur de mire TV 625 lignes + réglages. Alim. 6/9 V	460,00
OK 57	Testeur de semi-conducteurs à 2 leds (2 états)	55,00

KITS TELECOMMANDE

PL 22	Télécommande secteur (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A	170,00
PL 25	Télécom. lumineuse (émet. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A	100,00
PL 67	Télécom. 27 MHz codée, portée 100 m (émett. + récept.).	320,00
PL 72	Télécommande ULTRASONS (émet. + récept.). Portée : 6 m	160,00
PL 85	Télécom. INFRAROUGES (émet. + récept.). Portée : 8 m	200,00
OK 43	Détecteur déclencheur photo-électrique. Sortie/rel. PC 3A	94,00
PL 30	Clap interrupteur avec micro. Sortie/rel. Alim. 12 V	90,00
OK 62	Vox-Control. Sortie sur relais. Alim. 12 V	94,00
CH 3	Clap télécommande avec micro. Sortie/relais. Alim. 220 V	140,00
PL 64	Programmateur 8 jours, 4 sorties sur relais. 750 W x 4	500,00

KITS AMPLI-PREAMPLI

OK 121	Préampli micro dynamique 300 Ω à 1 kHz : 26 dB. Al. 9/30 V	40,00
OK 99	Préampli micro dynamique 47 kΩ à 1 kHz : 20 dB. Al. 9/30 V	40,00
PL 16	Ampli BF 2 W + réglag. ton/vol. 8 Ω. Alim. : 9/20 V. C. 100 Ma	50,00
OK 31	Ampli BF 10 W eff/mono. Ent. 4kΩ. Sort. 4 à 8 Ω. Al. 10 à 20 V	104,00
OK 32	Ampli BF 30 W eff/mono. Ent. 47 kΩ.Sort. 4 à 16 Ω . Al. 30 à 50 V	135,00
OK 128	Ampli BF 45 W eff/mono. Ent. 47kΩ . Sort. 4 à 16 Ω . Al. 60 V	208,00
PL 97	Ampli BF 80 W eff./mono. Ent. 100 mV/47 kΩ. Sort. 8 Ω . AL. 2 x 40 V	272,00
OK 150	Ampli BF 200 W eff./mono. Ent. 47 kΩ. Sort. 4 Ω Al. 50 V.	633,00
PL 52	Ampli BF 30 W mono ou 2 x 15 W stéréo 8 Ω AL 12 à 20 V. C. 1A	150,00
PL 91	Ampli/préampli correcteur stéréo 2x30 W. Al. 40 V .C. 1. 5A	310,00
PL 93	Ampli/préampli correcteur stéréo 2x45 W. Al. 60 V C. 1. 5A	422,00
PL 62	VU-mètre stéréo 2x6 leds. De 1 à 100 W. Al. 12 V C. 200 mA	100,00
OK 137	Préampli correcteur de tonalité stéréo. 4 ent. Al. 15/30 V	197,00
OK 27	Correcteur de tonalité mono. Al. 9 à 30 V. BP 20 Hz à 25 kHz	62,00
PL 99	Ampli GUITARE 80 W eff. 8 Ω. AL 2 x 40 V. C. 1,2 Amp	366,00

KITS JEUX ET TRAINS

OK 9	Roulette électronique à 16 leds. Alim. 4,5 V	128,00
OK 10	Dé électronique à 7 leds à circuits intégrés	59,00
OK 11	Pile ou face électronique à 2 leds. Alim. 4,5 V	41,00
OK 16	421 électronique à 3 afficheurs. Alim. 4,5 V	173,00
OK 52	Sifflet automatique pour train électrique. Alim. 9 à 16 V	75,00
OK 53	Sifflet à vapeur pour locomotive. Alim. 9 à 12 V	124,00
OK 77	Bloc système électronique pour trains. Alim.12 V	84,00
OK 155	Variateur de vitesse automatique et progressif. Al. 12 V	127,00

KITS AUTO ET MOTO

OK 46	Cadenseur réglable d'essuie-glaces. Alim. 12 V	75,00
PL 83	Compte-tours digital auto-moto. Alim. 12 V	150,00
TSM 77	Compte-tours à 16 leds auto-moto. Alim. 12 V	146,00
CH 1	Alarme auto par détection de cons. de courant. Al. 12 V	140,00
PL 57	Antivol auto par Ultra-Sons. Ent./Sort. temporisées	190,00
OK 154	Antivol moto par contact de chocs. Sensib. réglable	127,00
FL 32	Interphone pour moto ou auto. Communicat. sans commut.	160,00
PL 92	Stroboscope de réglage auto-moto (avec tube). Al. 12 V	140,00
TSM 89	Booster stéréo 2x40 W. Sort. 2 à 8 Ω. Al. 12/16 V C. 4 Amp.	178,00

KITS MUSIQUE ET TRUCAGES

TSM 123	Bruiteur électronique. Possibilités multiples d'effets	270,00
PL 100	Batterie électroniques 17 rythmes	150,00
CH 7	Synthétiseur de sons, console bruitage	250,00
RT 2	Chambre d'écho digitale 256 K, avec son coffret	797,00
TSM 66	Chambre de réverbération à ressort	290,00
PL 59	Truqueur de voix réglable (voix et timbre)	100,00
PL 68	Taqbe de mixage stéréo à 6 entrées	244,00
PL 89	Mixeur pour 2 platines stéréo	180,00
TSM 144	Equalizer stéréo à 8 voix. Gain réglable	353,00
OK 118	Décibelmètre électronique à 12 leds	124,00
OK 199	Sonomètre électronique. Alimentation 12 V	127,00

KITS D'ALARME ET ANTIVOL

PL 10	Antivol de maison. Entrée/sortie temporisée	100,00
CH 8	Radar-alarme hyperfréquences. Réglable jusqu'à 10 m	400,00
PL 20	Serrure codée à 4 chiffres. Sort./relais. PC 3A/250 V	120,00
PL 54	Temporisateur d'alarme 10 s à 3 mn. Sort. sur relais	100,00
OK 140	Centrale d'alarme. 6 entrées + tempo + tests	348,00
RT 3	Centrale d'alarme à microprocesseur 5 zones	850,00

KITS UTILITAIRES ET CONFORT

OK 23	Anti-moustiques électronique. Portée : 8 m	88,00
OK 84	Interphone 2 postes à fil avec HP	94,00
OK 115	Amplificateur téléphonique avec HP	84,00
PL 90	Minuterie d'éclairage. 30 s à 30 mn. Pouv. de coup. : 1000 W	150,00
PL 40	Convertisseur 12/220 V, 40 watts	100,00
PL 75	Variateur de vitesse pour perceuse. Puis. max. : 1000 W	100,00

LES NOUVEAUTES

CH 11	Chenillard à leds 8 voies. Viot. rég. Al. 12 V. C; 50 mA	170,00
CH 12	Ionisateur électronique. Eff. pour 30 m³ Al. 220 V. C. 6 W	220,00
CH 13	Stroboscope 150 joules. Vit. Rég. (5 à 200 écl./mn)	160,00
CH 14	Détartreur électronique. Modifie la struct. du calcaire	190,00
CH 15	Emetteur téléphonique. Calé entre 88 et 108 MHz	150,00
CH 16	Télécomm. infrarouges codée 1 canal (4094 comb.) P. C3A	300,00
CH 17	Ampli correcteur vidéo. Améliore copie ou enreg. vidéo	190,00
CH 18	Commande d'enregistrement téléphonique. Alim. du Tél	150,00
CH 19	Simulateur de pannes pour auto. Simule 9 pannes. Al. 12 V	160,00
CH 20	Magnétophone numérique (synthèse vocale). Alim. 5/12 V	350,00
CH 21	Automate programmable. 4 ent. et 4 sort. /relais. Alim. 12 V	300,00
CH 22	Transm. son à infrarougess. Alim. émett. 9 V. Récep. 12 V	200,00
CH 23	Compteur-décompteur-temporisateur digital. Alim. 12 V	250,00
CH 24	Chien de garde électronique (synthèse vocale). Al. 12 V	290,00
CH 25	Sirène parlante. Reproduit la voix humaine. Alim. 12 V	290,00
CH 26	Télécom. infrarouges 4 canaux. Portée 8 à 10 m. Al. 12 V	390,00
CH 27	Alarme à infrarouges. Volumétrique. 3 temporisations	350,00
CH 28	Jackpot électronique 3 afficheurs. Al. 9 V. C. 400 mA	240,00
CH 29	Alarme à infrasons. Volumétrique. 3 temp. rég/ Al. 12 V	350,00
CH 30	Horloge digitale murale à leds. Chiff. 4,5 cm. Alim/ 220 V	500,00
CH 31	Truqueur de voix. Effets sonores spectaculaires. Al. 220 V	220,00
CH 32	Horloge analogique à leds. Alim. 12 ou 220 V	450,00
CH 33	Etoile programmée à 64 leds. 2048 séquences. Al. 12/220 V	150,00
CH 34	Anti-taupes électron. Pour 300 m². Alim. 6 V; C. 20 mA	150,00
CH 35	Chambre de réverbér. Nombr. eff. sonor. Al. 9 V. C. 5 mA	300,00
CH 36	Anti-cafards électron. 20 à 40 kHz. Pour 100 m². Al. 220 V	190,00
CH 37	Chenillard 16 voies. Vit. rég. puiss. 1000 W/voie. Al. 220 V	260,00
CH 38	Sifflet de dressage pour chiens. Ultrasons. 9 V/250 mA	190,00
CH 39	Carte à 16 entrées pour micro. Alim. de 5 à 12 V. C. 10 mA	220,00
CH 40	Détect. de passage à infrarouge. P.C. 3 A/250 V. 12/220 V	220,00
RT 4	Programmat.-copieur pour 2716, 2732, 2764, 27128, 27256	850,00
RT 5	Programmateur de chenillard 10 voies. 1000 W/voie. 220 V	700,00
RT 6	Programmateur d'éprom pour micro (2716/32/64/128/256)	700,00
RT 7	Laser rouge vit puis. 3/5 mW. 2 mûoteurs + coffret + alim.	1800,00

LIBRAIRIE

140 TITRES DISPONIBLES
notre sélection des plus vendus

INITIATION ET MESURE

LV 12	La radio et TV ? Mais c'est très simple. AISBERG	155,00
LV 21	Mathématiques pour électroniciens. BERGTOLD	
LV 24	Pratique de la construction électronique. BESSON	130,00
LV 66	Comprendre l'électr. des semi-conducteurs en 15 leçons	85,00
LV 86	Emploi rationel des circuits intégrés. OECHMICHEN	160,00
LV 87	L'électronique ? Rien de plus simple. OECHMICHEN	90,00
LV 92	Comprendre les microprocesseurs en 15 leçons	65,00
LV 98	Pratique des oscilloscopes. 350 oscillogrammes	195,00
LV 147	Apprendre l'électr. aux enfants. Pour l'enseign. FANTOU	98,00
LV 176	Pratiquez l'électronique en 15 leçons. SOROKINE	130,00
LV 400	L'électronique à la portée de tous. ISABEL	145,00
LV 458	Initiation à l'électricité et à l'électronique. HURE	100,00
LV 468	Les circuits imprimés. Conception et réalisation	135,00
LV 474	Les oscilloscopes. Fonctionnement et utilisation	180,00

LES ANTENNES

LV 60	La pratique des antennes. GUILBERT	140,00
LV 439	Les antennes. Théorie et pratique; BRAULT	230,00
LV 461	L'émission et réception d'amateur. RAFFIN	250,00

DEPANNAGE TELEVISION / VIDEO

LV 16	La TV couleur ? C'est presque simple. AISBERG	90,00
LV 29	Cours de télévision moderne. BESSON	235,00
LV 34	Cours fondamental de TV. Emet./Récept. BESSON	245,00
LV 43	Réglages/Dépannages des TV couleurs	130,00
LV 51	TV à transistors. Réglages et dépannages	130,00
LV 100	Le dépannage TV ? Rien de plus simple. SIX	90,00
LV 107	Les pannes TV. 405 cas et remèdes. SOROKINE	130,00
LV 112	Le dépannage des radio-récepteurs. SOROKINE	155,00
LV 173	Les magnétoscopes à cassettes. DARTEVELLE	135,00
LV 417	Recherche méthodique des pannes radios	53,00
LV 431	100 pannes TV. Noir/blancs et couleurs. DURANTON	53,00
LV 462	Le dépannage des TV. Noir/blancs et couleurs. RAFFIN	195,00

EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES

LV 56	Equivalences des transistors (50 000). FELETOU	265,00
LV 57	Equivalences des circuits intégrés (45 000)	450,00
LV 129	Les circcuits TV et VIDEO. Tome 1. SCHREIBER	110,00
LV 76	Les circuits TV et VIDEO, Tome 2. SCHREIBER	110,00
LV 172	Les circuits TV et VIDEO, Tome 3. SCHREIBER	110,00
LV 115	Répertoire mondial des transistors (30 000). LILEN	210,00
LV 136	Equivalences des diodes et zeners (45 000). FELETOU	220,00
LV 141	Equivalences thyristors, triacs, opto (28 000). FELETOU	220,00

LES MONTAGES

LV 8	20 postes de radio à réaliser; SCHREIBER	75,00
LV 105	200 montages électroniques simples. SOROKINE	155,00
LV 137	400 schémas audio, BF, Hi-Fi, Sono. SOROKINE	190,00
LV 145	350 schémas et montages Hi-Fi. SCHREIBER	190,00
LV 169	1500 schémas et circuits. BOURGERON	230,00
LV 408	Electronique, jeux et gadgets; FIGHIERA	125,00
LV 409	Electronique, protection et alarmes	125,00
LV 410	Electronique, laboratoire et mesures; FIGHIERA	125,00
LV 412	Electronique, montage Auto et Moto	125,00
LV 420	Espion électroniques microminiatures. WAHL	53,00
LV 429	Mini-espions à réaliser soi-même. WAHL	53,00
LV 448	Les jeux de lumière + Effets sonores guitare	70,00
LV 455	Téléphones et montages périphériques. GUEULLE	135,00
LV 469	Les télécommandes. Plus de 50 montages. GUEULLE	140,00
LV 473	75 montages à leds. SCHREIBER	135,00
LV 476	Les infrarouges. Expériences et 30 montages	160,00

CATALOGUE GENERAL n° 7

une mine de renseignements techniques
COMPOSANTS - LIBRAIRIE - OUTILLAGE
CONNECTEURS - CABLES - KITS - Etc...
...des milliers d'articles sélectonnés...
FRANCO CHEZ VOUS : 35 F
(joint gratuitement à votre commande)

FRAIS de PORT
à ajouter à la commande
JUSQU'A 2 KG :

PTT ORDINAIRE	26 F
PTT COLISSIMO	36 F
PTT RECOMMANDE	38 F
Contre remboursement	50 F

(uniquement en France)

NOUVEAU

MICRO-ESPION TX 2007

240 F
SEULEMENT

GARANTI 3 ANS

UNE OREILLE PARTOUT !

Pour tout surveiller, tout découvrir, tout savoir, à distance et discrètement.

Pile 9 volts (Alcaline) **30 F**

TRÈS SIMPLE : une pile 9 volts à brancher, c'est tout ! Dès lors, il émet pour vous.

TRÈS DISCRET : très petit, sans fil, sans antenne si nécessaire, fonctionne sans bruit.

TRÈS EFFICACE : il vous retransmet en direct tous les bruits, les conversations de l'endroit où il est placé. Vous recevez cette émission à distance (jusqu'à 5 kms et plus !) sur un SIMPLE POSTE DE RADIO en FM, auto-radio, radio K7, walkman FM, chaîne stéréo, etc... et vous entendez tout, tout ! Capte un chuchotement à 10.m

TRÈS, TRÈS UTILE... pour surveiller enfants, malades, magasins, bureaux, maisons, garages, et résoudre tous les problèmes de vols, détournements, escroqueries, etc...

UNE VRAIE RADIO-LIBRE (20 kms) simplement en rajoutant piles et antenne
Voir mode d'emploi en Français.
TECHNIQUE : Fréquence, 88-115 Mhz - Alimentation : 9 à 18 volts si necessaire.

ESSAYEZ VITE CET APPAREIL, MEILLEUR RAPPORT QUALITE-PRIX :
PLUS DE 100 000 APPAREILS VENDUS A CE JOUR (nous sommes fabricants, nous fournissons administrations, police, armée, ambassades, détectives, gardiennages, tous professionnels, etc).

COMMANDEZ AUJOURD'HUI
BON DE COMMANDE CI-DESSOUS

Par téléphone 24 h/24 : **91 92 39 39 +** - Télécopie : 91 42 14 85
Télex 402 440 F ***Envoi discret et rapide. RECOMMANDÉ 48H***

Par correspondance. **BON DE COMMANDE**

à découper ou recopier et retourner vite à : ERP 02/91
Laboratoires PRAGMA – BP 26 - 31 Rue Jean-Martin - 13351 Marseille Cedex 5

NOM : _____

PRENOM : _____

ADRESSE : _____

_____

CODE POSTAL _____ VILLE : _____

PAYS : _____

○ Oui, expédiez-moi _____ TX 2007 (précisez quantité) au prix unitaire de 240 F + 15 F recommandé urgent

○ _____ Piles 9 volts (Alcaline) au prix ce 30 F l'unité

○ Ajoutez votre catalogue complet 100 produits originaux au prix de 30 francs.

○ Ci-joint mon règlement du total _____ francs par : ○ FACTURE SVP

○ Chèque ○ Mandat-Lettre ○ Mandat International (+ 30 F)

○ Expédiez-le moi en CONTRE-REMBOURSEMENT.
Je paierai 25,00 F de plus au facteur.

DUT BTS DEVENEZ INGENIEUR INSA DE LYON

GENIE ELECTRIQUE

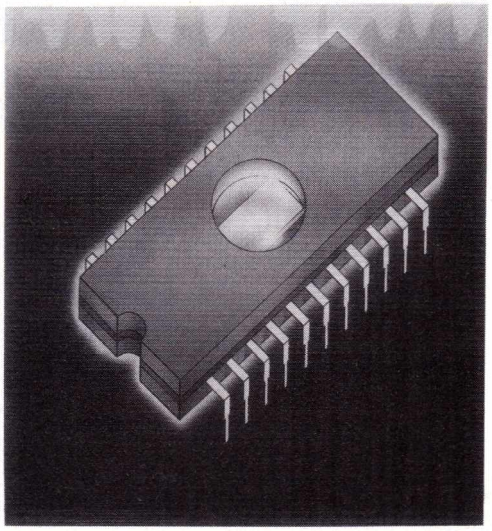
Vous êtes titulaire d'un DUT, d'un BTS ou d'un diplôme équivalent. Vous avez travaillé au moins trois ans dans l'industrie. Nous vous offrons la possibilité de devenir INGENIEUR INSA.

Formation continue progressivement intégrée à la formation initiale conduisant au même diplôme.

Cycle préparatoire: 11 semaines.
Cycle terminal: 2 années scolaires.

Renseignements:
INSA de LYON,
Mission Formation Continue
Bât. 601
20, Ave. Albert Einstein
69100 Villeurbanne

Tél. 72.43.81.42
Fax. 72.44.08.00

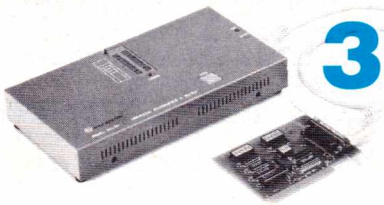


INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE LYON

Software France

Tél. : (1) 39.92.40.51

23, avenue du 8 Mai 1945 - 95200 SARCELLES

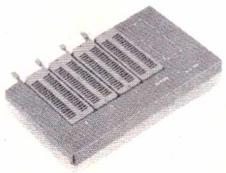


3990 FHT

EN STOCK

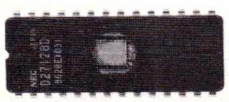
Programmateur et testeur Universel (ALL 03)
Programme EPROM - E EPROM - BPROM - PAL - GAL
MICROCONTROLEUR INTEL - TTL - RAM
MOTOROLA - ZILOG - COMPOSANTS SPECIAUX

ADAPTATEURS POUR ALL 03



AL3 - 751	Pour 87C751 - 87C752
AL3 - EP 32	4 Sockets pour 2716 à 27512
AL3 - EP 40	4 Sockets pour Eproms 1M à 4 M
AL3 - GAL16V8	4 Sockets pour GAL16V8
AL3 - GAL20V8	4 Sockets pour GAL20V8
AL3 - PEEL 18CV8	4 Sockets pour 18CV8
AL3 - 48F	4 Sockets pour 8741 8748
AL3 - 31F	4 Sockets pour famille 8751
AL3 - PLCC-EP	PLCC pour EPROMS 28 et 32 broches
AL 3 - PLCC-PAL	PLCC pour PAL 20 et 28 broches

(E) EPROMS en stock 2716 / 32 / 64 / 128 / 256 / 512
27 / 010 / 011 / 020 / 030 / 040
2816 - 64 - 256



SERVICE COPIE DE MASTERS A VOTRE DISPOSITION

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

A
ADS 9
AFI 41
ALS DESIGN ... 4e de Couv.

B
BLOUDEX 96
BRAY 46

C
CB HOUSE 81
CCSTI 41
CENTRAD (ELC) 10
CHAUVIN ARNOUX 79
CHIP SERVICE 94-95
CHOLET 84
CIBOT 7
CIF 77
COMP'AS 77
COOPERTOOLS 51

D
DICOMTECH 6
DISTRAME 4

E
EDITIONS WEKA 31
ELC (CENTRAD) 10
SELECTROME 32
EMULATIONS 4
EREL 5
ETUDES & CONSEILS 8-98
EXCEM 49

F
FARE ELETTRONICA 42
FRANCE TEASER 5

I
ICAR 4
INSA LYON 98

K
KIALI 42

L
LA TOLERIE PLASTIQUE 43
LAYO 46
LE HAUT-PARLEUR 52
LORRAINE SATELLITE 6
LYON RADIO COMPOSANTS 94

M
MAGNETIC FRANCE 85
MANUDAX ..... IIe de Couv.
MB ELECTRONIQUE 8
MEGATRON 12
MELEK 6
METRIX 43
MMP 8

P
PHILIPS 75
PRAGMA 97

R
RAJA 83
ROCHE 97

S
SELECTRONIC 44-45
3e de Couv.
STAMBOULI 12

Directeur de la Publication : J.-P. VENTILLARD - Imprimerie SIEP, Bois-le-Roi et REG Lagny-sur-Marne - N° de commission paritaire 56361

Beckman Industrial™
Affiliée à Emerson Electric Co.

ET **Selectronic**

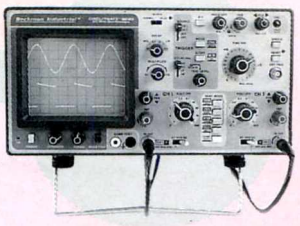
NOUS AVONS UNE PASSION COMMUNE : LA QUALITE

TOUT BECKMAN EST CHEZ SELECTRONIC, NOUVEAUX PRIX EN BAISSE

UN SIMPLE COUP DE FIL ET VOTRE BECKMAN LIVRE DEMAIN CHEZ VOUS*

* Frais de CHRONOPOST ou supplément EXPRESS en sus.

LES OSCILLOSCOPES : toute la gamme :



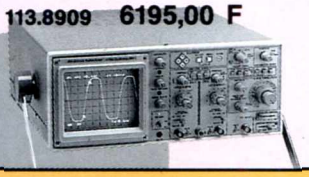
9020 E : 2 x 20 MHz. Balayage retardé.
Testeur de composants, etc. ..... 113.8417 **3749,00 F**

9102 E : 2 x 20 MHz.
Double base de temps ..... 113.8907 **4449,00 F**

9104 E : 2 x 40 MHz. Double base de temps.
Ligne à retard. ..... 113.8908 **6429,00 F**

9106 E : 3 x 60 MHz.
Double base de temps.
Ligne à retard ..... 113.8913 **7989,00 F**

9202 : 2 x 20 MHz. Double base de temps.
Affichage digital (V, t, F)
Curseurs ..... 113.8909 **6195,00 F**



9204 : 2 x 40 MHz.
Double base de temps.
Affichage digital (V, t, F).
Curseurs ..... 113.8912 **7750,00 F**

Chez Sélectronic, les oscilloscopes Beckman sont fournis avec 2 sondes combinées, livrés chez vous Franco de port et emballage, et sont garantis 3 ans...

LES MULTIMETRES :

LES "MUST"

DM 27 XL : LE BEST SELLER A TOUT FAIRE :
Multimètre, capacimètre, fréquencemètre, etc...
Livré avec étui ..... 113.8409 **799,00 F**

DM 97 : TOUJOURS PLUS !
Multimètre à changement de gamme automatique et bargraphe analogique, capacimètre, fréquencemètre.
(Fourni avec gaine anti-chocs) .... 113.9244 **1279,00 F**

ET TOUJOURS :

DM 25 XL : Comme DM 27 XL sans la fonction Fréquencemètre. ..... 113.8393 **719,00 F**

La série "DE POCHE" :

DM 20 L : ..... 113.8392 **539,00 F**

DM 10 : ..... 113.0908 **359,00 F**

DM 71 : Multimètre - sonde automatique à un super prix ..... 113.8390 **419,00 F**

DM 78 : Multimètre automatique type "calculette" ..... 113.8391 **249,00 F**

DM 93 : (Fourni avec gaine anti-chocs) 113.9242 **878,00 F**
DM 95 : (Fourni avec gaine anti-chocs) 113.9243 **1094,00 F**

LES 20.000 POINTS :

DM 800 : Multimètre + Fréquencemètre ..... 113.8394 **1395,00 F**
DM 850 : Idem + RMS vrai ..... 113.8395 **1695,00 F**

MULTIMETRE DE TABLE :

360 B : 2000 points - RMS vrai .... 113.0911 **3775,00 F**

GENERATEURS :

FG 2 AE : Générateur de fonctions 2 MHz ..... 113.8397 **1775,00 F**

FG 3 AE : Générateur de fonctions wobulé. 2 MHz avec fréquencemètre ..... 113.9256 **2700,00 F**

COMPTEURS :

UC 10 AE : Universel 100 MHz .... 113.8492 **3195,00 F**

FC 130 AE : Universel à microprocesseur 1,3 GHz ..... 113.0905 **4898,00 F**

INSTRUMENTATION :

PINCES AMPERMETRIQUES NUMERIQUES 2000 PTS :
(Livrées avec étui cuir)

AC 20 : 200 A AC ..... 113.8415 **869,00 F**

AC 30 : 300 A AC
500 V AC ..... 113.8416 **989,00 F**

CDM 600 : 600 A AC et DC
1000 V DC
750 V AC
Data Hold ..... 113.0902 **1815,00 F**

CAPACIMETRE :
CM 20 A : 0,1 pF à 20.000 µF 113.8406 **829,00 F**

PONT RLC DE PRECISION
LM 22 A : 0,01 Ω à 20 MΩ
0,1 pF à 2000 µF
0,1 µH à 200 H ..... 113.0906 **1922,00 F**

BECKMAN, C'EST AUSSI LES COMPOSANTS PROFESSIONNELS :
- Trimmers multitours
- Réseaux de résistances et de diodes
- Potentiomètres bobinés multitours
- Etc...

A DECOUVRIR DANS LE CATALOGUE GENERAL SELECTRONIC

SONDES LOGIQUES :
LP 25 ..... 113.7964 **445,00 F**
PR 41 : Générateur d'impulsion 400 Hz . 113.8422 **510,00 F**

TESTEUR DE LIAISON :
B.O.B. 725 : RS 232/V24 ..... 113.8468 **673,00 F**

ET CECI N'EST QU'UN APERÇU !
CATALOGUE COMPLET BECKMAN INDUSTRIAL (en français) : ENVOI FRANCO CONTRE 11,50 F EN TIMBRE POSTE.

LES DERNIERS NES :

MULTIMETRE ANALOGIQUE AM 12. Tout confort ..... 111.0899 **449,00 F**

PINCE CT 200. Accessoire pince ampéremètrique adaptable sur tout multimètre.
Astucieuse. 200 A AC. Sortie : 1 V = 100 A ..... 111.0913 **410,00 F**

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR NOTRE PUBLICITE ANNEXE

Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés.

Selectronic
VENTE PAR CORRESPONDANCE : TEL : 20 52 98 52
B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX FAX : 20 52 12 04

La route la plus directe sera toujours la ligne droite...

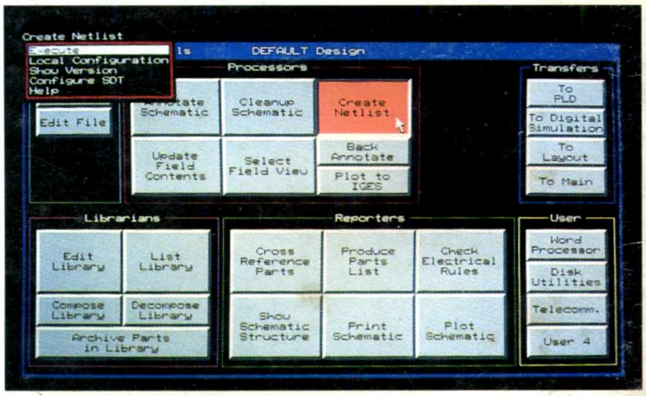
... en CAO ELECTRONIQUE

L'ÉVÈNEMENT 91 : ORCAD/SDT Version IV
PUISSANT - SIMPLE - CONVIVIAL - UNIVERSEL

Avec **ORCAD/SDT IV** les projets les plus complexes sont maintenant gérés globalement et intuitivement dans un environnement (FRAME WORK) par un module de commande qui vous obéit au doigt et à l'œil.

ORCAD/SDT IV c'est :
- Plus de 20 000 symboles de composants et un éditeur graphique interactif.
- Une gestion de mémoire étendue.
- Une compatibilité matérielle quasi totale (imprimantes, traceurs, cartes graphiques...)
- Des références incontestables (IBM, MATRA, HP, DASSAULT...)

ALS Design est importateur et distributeur exclusif des produits **ORCAD** et propose une gamme complète, intégrée et homogène de logiciels de CAO Electronique sur PC et stations de travail, comme **PSpice**, **Filter Designer**, **LineSIM**, **ALS-View**, **CAM-Bridge**...



OrCAD
More Designs from More Designers

ALS DESIGN

Le Savoir et le Savoir-faire

003 Communication • Photo : PICTOR Int.

ERP 05/91

Nom : ____________________

Société : ____________________

Adresse : ____________________

____

Tél.: ____________________

☐ Je désire recevoir votre documentation et la **disquette** de démonstration **gratuite** de **ORCAD/SDT IV**.

☐ Je souhaite avoir de plus amples informations sur toute la gamme de logiciels CAO distribuée par **ALS design**.

ALS DESIGN

Advanced Logic System DESIGN
38, rue Fessart
92100 BOULOGNE
Tél.: (1) 46.04.30.47
Fax: (1) 48.25.93.60