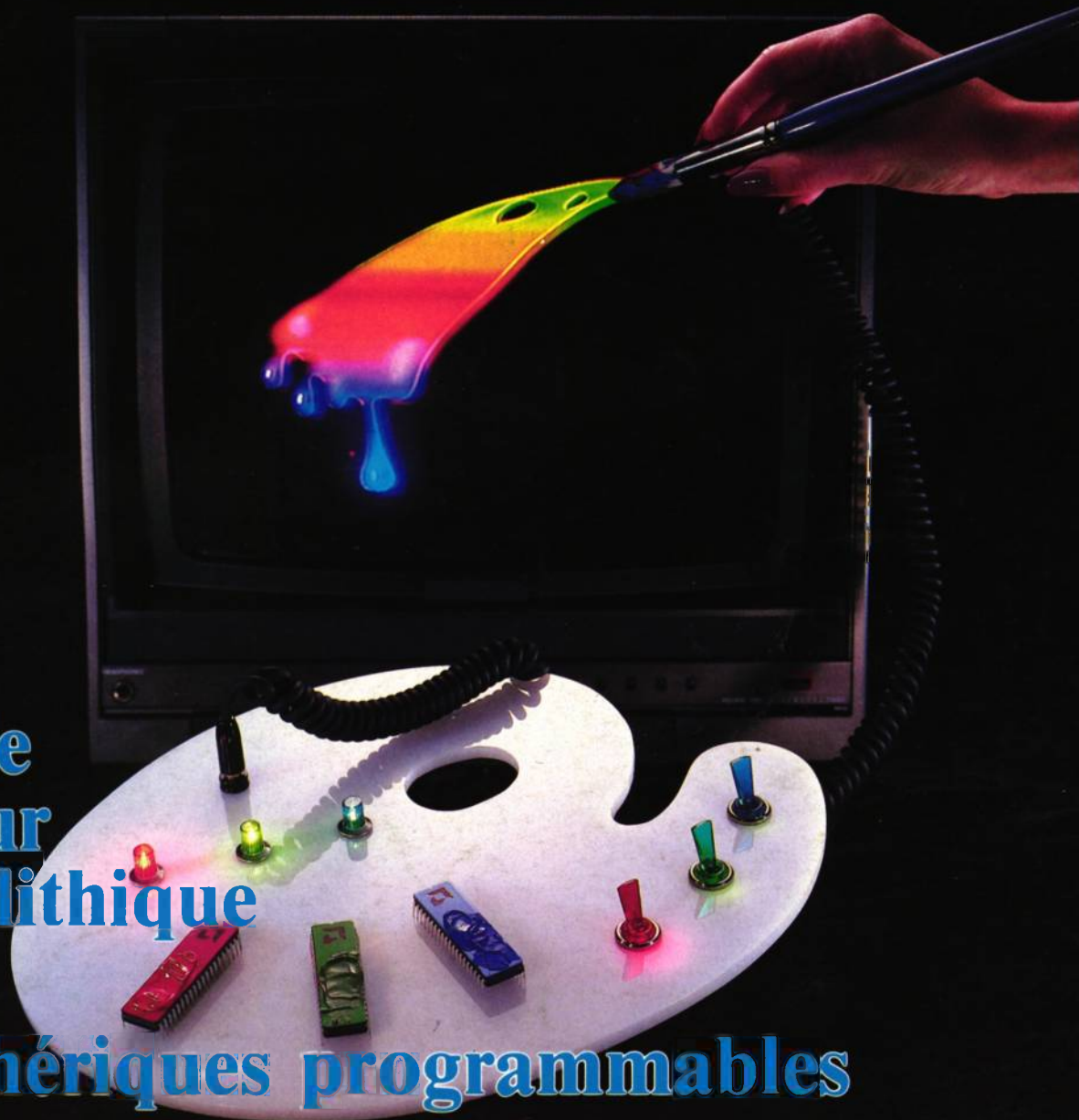


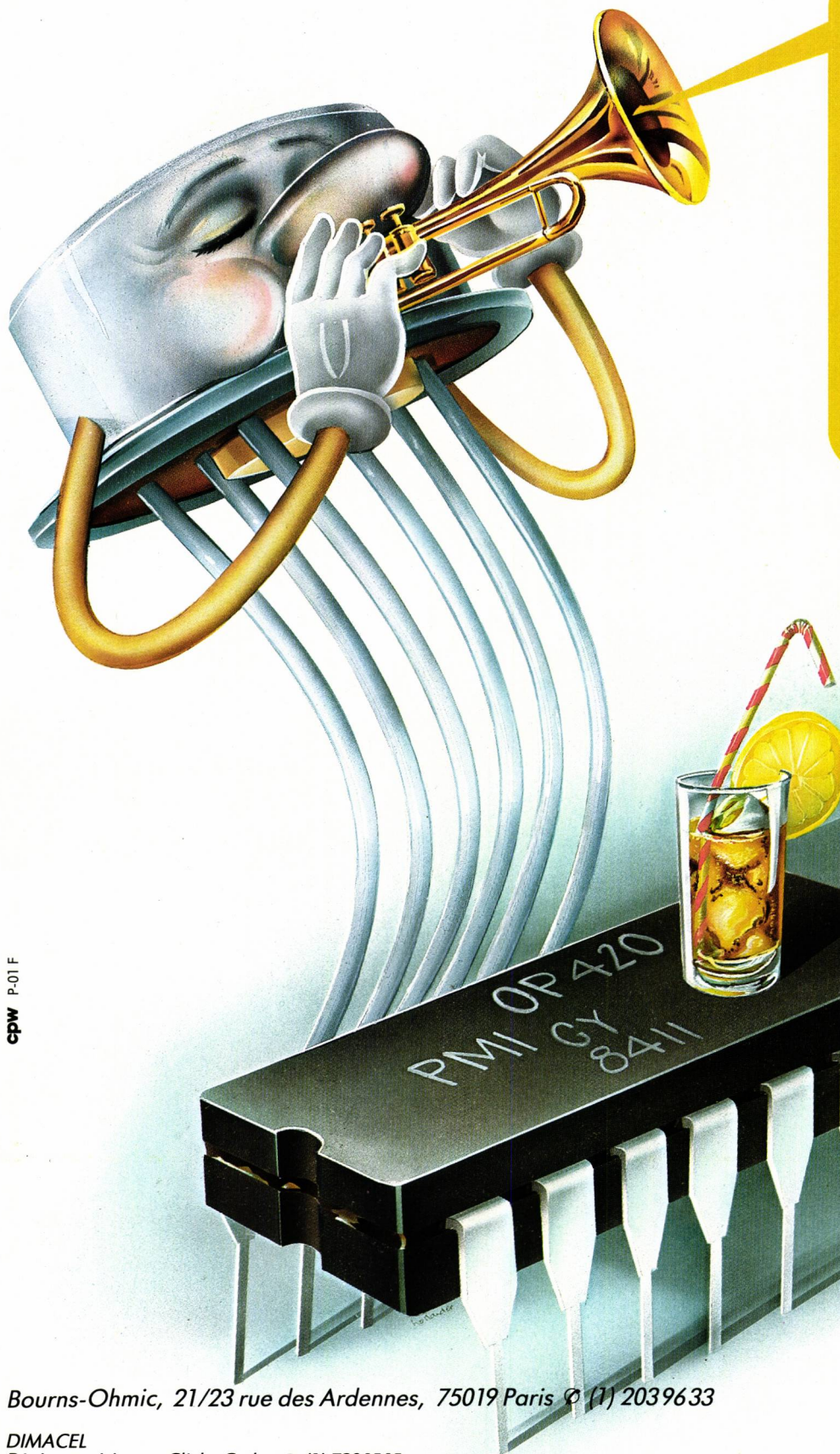
# Toute l'Electronique

**Palette  
couleur  
monolithique**

**Périphériques programmables**







**L**es amplificateurs de micro-puissance que nous sommes ignorants de ce qu'être à bout de souffle veut dire. Même quand l'alimentation est très faible. Nous sommes en effet incroyablement sobres quant à la puissance absorbée... tout en étant remarquablement précis. Cela en trouvant toujours la tonalité juste.

L'un des huit solistes que nous sommes serait heureux d'apporter à votre concert le succès souhaité. Avec des accords d'une sonorité convaincante – libre de dissonances.

Bourns-Ohmic, 21/23 rue des Ardennes, 75019 Paris ☎ (1) 203 96 33

#### DIMACEL

Région parisienne: Clichy Cedex, ☎ (1) 730 15 15

Région ouest: Rennes, ☎ (99) 50 25 92

Région Rhône: Saint-Priest, ☎ (7) 821 37 21;

Les Milles, ☎ (42) 39 85 50.

Région est: Strasbourg, ☎ (88) 22 07 19

Région nord: Lille, ☎ (20) 30 85 80

Région Alpes: Saint-Martin-d'Hères, ☎ (76) 24 24 30.

Région sud-ouest: Bordeaux, ☎ (56) 81 14 40;

Toulouse, ☎ (61) 40 96 50.

Radialex, Lyon, ☎ (7) 889 45 45 et Grenoble, ☎ (76) 49 49 92.

S.C.T. Toutélectric, Toulouse Cedex, ☎ (61) 22 04 22, Bordeaux, ☎ (56) 86 50 31

Banelec, Châtillon, ☎ (1) 65 54 3 43

I.S.A. Electronique, Maisons-Laffitte, ☎ (3) 91 22 45 2, Dimel, Toulon, ☎ (94) 41 49 63.

I.S.C. «International Semi-Conductor Corp.

France», Suresnes, ☎ (1) 50 64 275.

PMI propose des amplificateurs simples, doubles ou quadruples avec une puissance absorbée de 40 microwatts seulement, une tension d'offset de 100 microvolts et un gain en boucle ouverte jusqu'à  $10^6$ . Le chef de notre ensemble vous adressera volontiers les feuillets techniques correspondants.

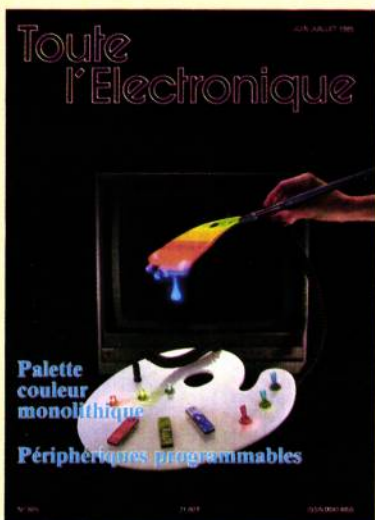


**Precision Monolithics Inc.**

A Bourns Company, Santa Clara, California

Service cartes lecteurs n° 150





Circuits Am 8151, à architecture pipeline (RAM intégrée et convertisseur N/A) pour palette couleur à haute définition (Doc. AMD).

Revue mensuelle fondée en 1934  
Fondateur : Eugène Aisberg

49, rue de l'Université, 75007 Paris  
Tél. : (1) 548-52-06  
Service de télécopie  
Telex : SPRESS 204721 F  
C.C.P. Paris N° 23-515-48 L

Directeur-Rédacteur en Chef :  
Christian Darteville.

Rédacteur en chef adjoint :  
Edmond Codechèvre

Secrétaire de Rédaction :  
Mireille Pétri.

PUBLICITÉ  
49, rue de l'Université, 75007 Paris. Tél. : 548-52-06.

Directeur du développement :  
Charles V. Parachini

Publicité :  
Jacques Delière

Secrétariat :  
Fabienne Mallot.

Chef du service administratif de la publicité :  
Muriel Karady.

Représentants exclusifs :  
Italie : Luigi Rancati, Milano San Felice Torre 5, 20090 Segrate. Tél. (20) 7531445 - Telex 311010 ORCHID I.  
Grande-Bretagne : Martin Geerke Friary Hall, Flat 3, Friary Road South Ascot, Berks SL59HD. Tél. : 0990 28 649 - Telex 858 328 Euroad.

VENTES  
SECF Editions Radio : 9, rue Jacob, 75006 Paris.

ABONNEMENTS  
Service Abonnements EDI-7, 90, rue de Flandre, 75943 Paris, Cedex 19. Tél. : 200-35-00.

Tarifs (10 numéros) :  
France et Union Française ..... 200 F  
Etranger ..... 300 F

Belgique  
SBER, 63, avenue du Pérou, 1050 Bruxelles. Tél. : (02) 673-45-45. CCP Bruxelles 000-078761-94.

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Leur reproduction nécessite l'accord préalable de la Rédaction.

Tous droits de reproduction réservés  
pour tous pays  
Copyright by SPS Paris 1985

Edité par la Société de Presse et de Services, société anonyme au capital de 1 000 000 F, d'une durée de 50 ans à compter du 1-7-1978.

Président-directeur général, directeur de la publication :  
Pierre Schaeffer.

Principaux actionnaires :  
- SECF/Publications Denis Jacob  
- Pierre Schaeffer  
- Claire Scheltienne.



# Sommaire

N° 505 Juin-Juillet 1985

Panorama technique ..... 4

En bref ..... 27

## Composants

- Le F.A.D. : circuit pour filtrage et détection numérique, par Ch. Vissière ..... 34
- Les transistors de puissance MOSFET, par L. Maréchal ..... 39

## Circuits

- Palette couleur monolithique à haute définition, par M. Koklewicz et Sidman ..... 44
- Les réseaux prédiffusés et les réseaux précaractérisés, par J. Perez et R. Marchandéau ..... 54

## Instrumentation

- Acquisition de mesures de températures, par S. Sénécal .... 61

## Informatique

- Les fonctions spéciales en mathématiques, par B. Vellieux ... 66
- Périphériques de sortie programmables : synthèse de la parole, par R. Point et N. Alberola ..... 75

Applications et circuits ..... 82

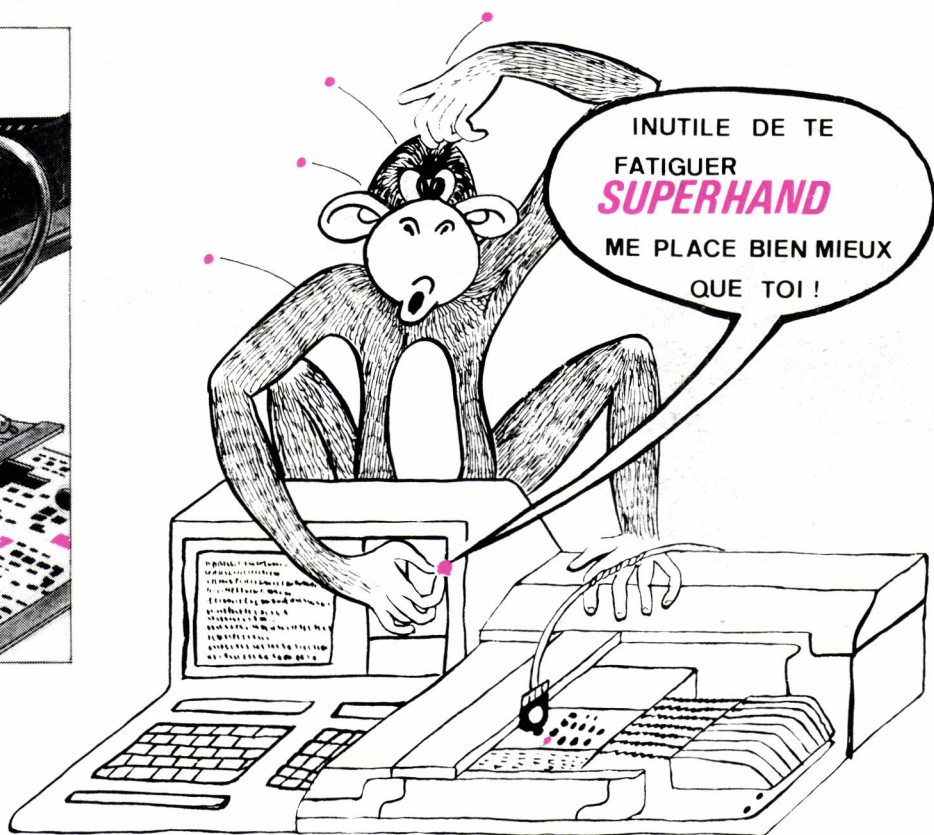
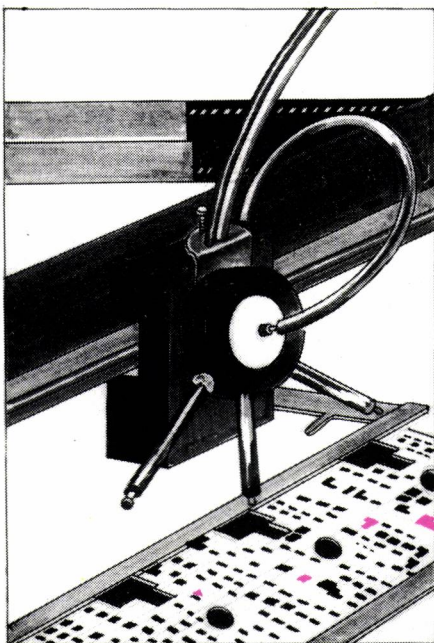
Revue de presse internationale ..... 86

Nouveaux produits et équipements . 90

Informations pratiques ..... 108

« Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ou des personnes utilisant les Cartes de Service Lecteur sont communiqués à nos services et aux organismes liés contractuellement avec nous. En cas d'opposition motivée la communication en sera limitée aux obligations découlant de l'abonnement. Les informations pourront faire l'objet d'un droit d'accès ou de rectification dans le cadre légal. »





DAVUM & CIE - TMC - BP 28 - 11, RUE RACINE - 93121 LA COURNEUVE - TEL : (1) 836.84.01

Service cartes lecteurs n° 151

## Les CMOS linéaires de la nouvelle génération TEXAS INSTRUMENTS

AMPLIS OP

FONCTIONS PÉRIPHÉRIQUES

COMPARATEURS

CONTRÔLEURS D'ALIMENTATION

DRIVERS D'AFFICHAGE

- amplificateurs simples, doubles et quadruples
- convertisseurs A/N
- multiplexeurs
- registres...

ACQUISITION DE DONNÉES

TIMERS

CIRCUITS DE LIGNE

TEXAS  
INSTRUMENTS  
FRANCE



**almex**

48, rue de l'Aubépine - Z.I. - 92160 Antony  
Tél. : (1) 666.21.12 - Télex : 250 067

**NUMERO VERT**  
APPEL GRATUIT

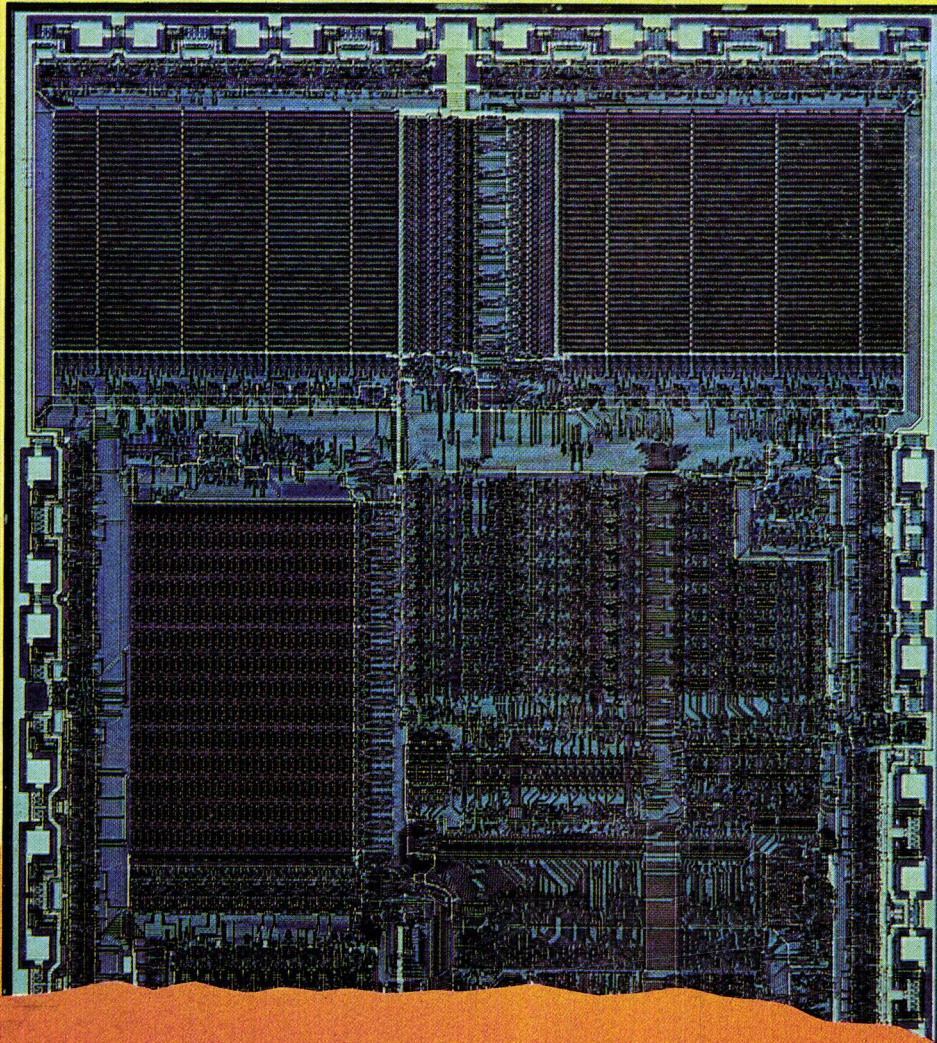
**16.05.300.000**

almex Lyon - Tél. (7) 866.00.66 - Tx. 375.187 - Tc. (7) 866.21.55 almex Rennes - Tél. (99) 51.66.16 - Tx. 741.034 - Tc. (99) 51.79.91 almex Toulouse - Tél. (61) 71.11.22 - Tx. 521.370 - Tc. (61) 71.01.8

Service cartes lecteurs n° 152



# RCA, source nouvelle en micros CMOS 6805



Les circuits 6805 de RCA sont parfaitement compatibles broche à broche et fonction à fonction avec le standard de l'industrie.

De plus, RCA propose dès à présent un nouveau modèle, le 6805E3, capable d'adresser 64K de mémoire externe.

Et enfin, RCA reste la source par excellence pour tous vos périphériques en offrant la gamme la plus vaste du marché, compatible avec les unités centrales NMOS et CMOS.

Consultez RCA ou ses distributeurs.

**RCA** Solid State

innovation et performance, l'accord parfait.

4, avenue de l'Europe 78140 Vélizy-Villacoublay Tél. : (3) 946.56.56 Téléc. : 697 060

**Distributeurs**

**MEX** Tél. (1) 666.21.12 - Téléc. : 250 067 **R.E.A.** Tél. (1) 758.11.11 - Téléc. : 620 630 **TEKELEC AIRTRONIC** Tél. (1) 534.75.35 - Téléc. : 204 552

## Processors

Type	ROM	On-chip RAM	I/O Pins	Timer	Avail.
6805E2	8K off-chip	112 Bytes	16	8-bit	NOW
6805E3	64K off-chip	112 Bytes	13	8-bit	NOW
6805F2	1K on-board	64 Bytes	16	8-bit	1Q85
6805G2	2K on-board	112 Bytes	32	8-bit	NOW
68HC05C4	4K on-board	176 Bytes	24	16-bit	3Q85
68HC05D2	2K on-board	96 Bytes	28	16-bit	3Q85
68HC04P2	1K on-board	32 Bytes	20	No	3Q85
68HC04P3	2K on-board	128 Bytes	20	No	3Q85

## Peripherals

Type	Description	Bus	Features	Avail.
68HC68A1	10-bit ADC	SPI	100µs conversion	3Q85
68HC68T1	Real time clock	SPI	32 Byte RAM, alarm	3Q85
6818	Real time clock	Motet	50 Byte RAM	NOW
6823	Parallel interface	Motet	24 prog. I/O lines	NOW
6848	Dual counter-timer	Motet	Two 16-bit down-counters	NOW
6853	ACIA	Motet	Full duplex	3Q85
68HC68R1	128 x 8 RAM	SPI	1µA standby current	3Q85
68HC68R2	256 x 8 RAM	SPI	1µA standby current	3Q85

Service cartes lecteurs n° 153



## Le Biomation « K 205 » : un analyseur logique hautes performances

Gould Division Design et Systèmes de Test, introduit un nouvel Analyseur Logique hautes performances, le Biomation K 205.

Offrant 32 ou 48 canaux à 100 MHz, le K 205 est l'appareil idéal pour toutes les applications hautes vitesses : développement autour des microprocesseurs en tranches, technologie ECL, « gate array », design en logique discrète, environnement de microprocesseurs 16/32 bits, application multiprocesseurs.

Le K 205 existe en 2 versions 32 ou 48 canaux, avec une vitesse d'acquisition de 100 MHz par canal ; toutes les voies sont disponibles en temps et en états, ainsi qu'en détection de parasites ; on ne perd

donc pas de capacité mémoire, et il n'y a pas à recâbler de connectique en changeant le mode d'analyse. De même, l'utilisateur conserve une grande largeur d'acquisition à haute vitesse, ce qui est en fait un appareil unique sur le marché.

Grâce à sa fonction Trace Control (TM), le K 205, dispose de 16 niveaux de déclenchement indépendants, admettant jusqu'à commandes chacun. L'appareil est capable d'analyser un niveau (soit 4 décisions) en 20 ns, permettant un choix sans restriction des points d'analyse, spécialement sur des applications en logique rapide.

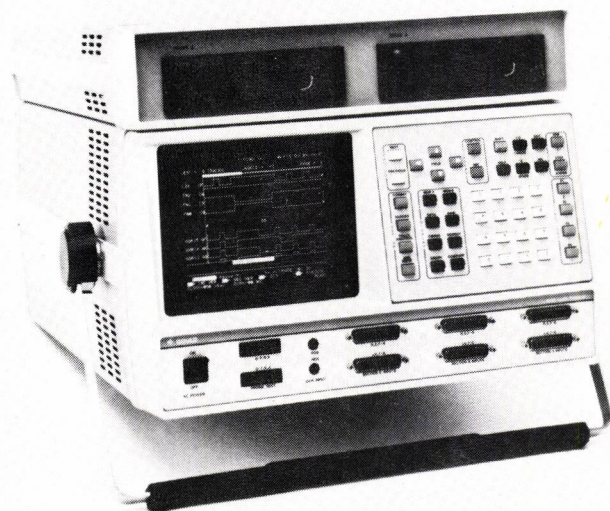
Cette fonction permet également une grande sélectivité des informations enregistrées, et un stockage des données discontinues.

Outre une visualisation sous 3 modes différents (données, temporel, graphe), le K 205 dispose de fonctions de comparaison sophistiquées entre un enregistrement et une référence préalablement stockée sur disque, chargée à partir d'un calculateur, ou définie par l'utilisateur en éditant la mémoire de référence.

Par ailleurs une fonction « Autosave » permet une comparaison et une sauvegarde automatique sur disque des données enregistrées, avec datation de l'enregistrement. Ceci facilite les tests de fiabilité et l'isolation des défauts aléatoires.

Une touche « Help » permet à l'utilisateur de se familiariser avec le K 205, en obtenant sur l'écran les informations de programmation de la machine.

Enfin il est possible d'utiliser sur le K 205 des désassembleurs pour les principaux processeurs 8 et 16 bits, ainsi qu'un désassembleur universel (UDD) associé à un



Le Biomation K 205, analyseur logique hautes performances.



logiciel (UDI) permettant à l'utilisateur de définir ses propres mémoriques.

Rappelons que la gamme *Gould Biomation* comporte également le K 105, Analyseur logique d'usage général pouvant être équipé de cartes 32 voies — 20 MHz ou de cartes 8 voies — 100 MHz, et le K 500 D, 8 voies — 500 MHz destiné aux analyses temporelles à très haute vitesse.

## Analyseur de transmissions de données portable

Développé et fabriqué par *Tekelec Instruments*, l'analyseur TE 705 offre de nombreuses possibilités.

Portable, il est capable d'analyser tous les réseaux quelles que soient les procédures de transmission et les interfaces.

Le TE 705 met en œuvre des principes élaborés et une technologie d'avant-garde. Des concepts nouveaux confèrent à cet analyseur une grande efficacité.

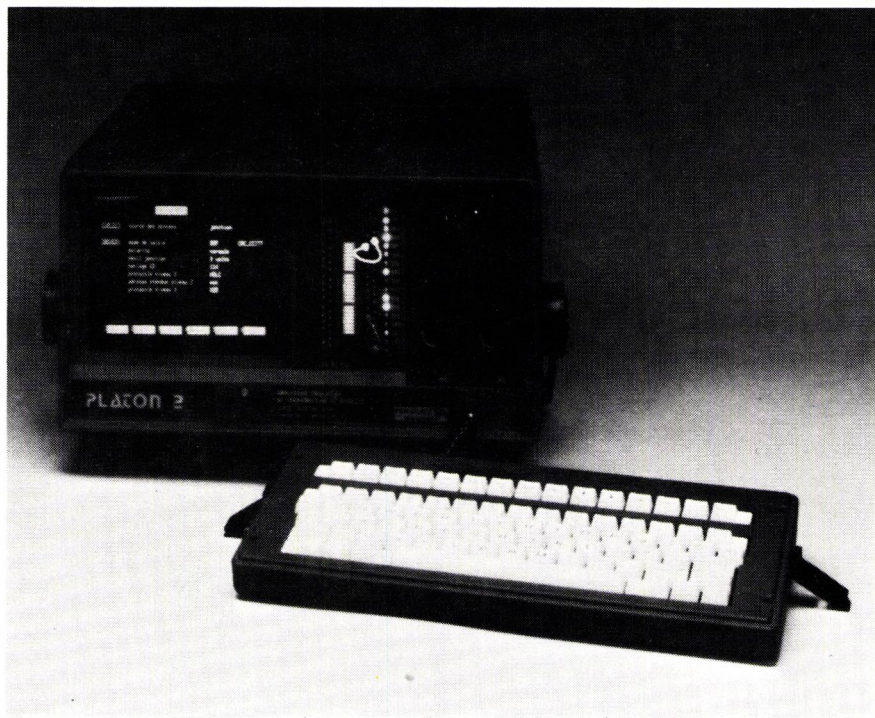
Les scénarii, définis comme un ensemble de critères de détection internes ou externes, associés chacun à des actions particulières peuvent être élaborés en toute liberté. Ils autorisent une finesse d'analyse sans commune mesure avec celle que permet le concept classique des « triggers ».

L'affichage « à la carte » rend le diagnostic évident.

L'utilisateur sélectionne manuellement ou automatiquement parmi 10 modes d'affichage proposés celui qui, en éliminant les paramètres inutiles et en mettant en relief les paramètres importants pour l'application, permet un diagnostic rapide et sûr.

Avec l'analyseur TE 705, le lancement d'un test complexe est d'une simplicité exemplaire : il suffit, après mise sous tension, d'agir sur une seule touche. Grâce à un dialogue interactif et aux touches de fonction, dont la signification se modifie en dynamique, la modification d'un programme de test se fait instantanément et sans risque d'erreur : les choix proposés sont limités à ceux qui sont possibles en fonction du contexte.

L'analyseur TE 705 comporte en standard une jonction éclatée complète, des ports



L'analyseur de transmission de données développé par *Tekelec Instruments*.

commande à distance et imprimante, et un bus IEEE pour la liaison à un ordinateur.

La présentation facilite l'utilisation : les états du niveau I sont visualisés par LED bicolores, la poignée de transport est large pour être bien en main, et permet à l'utilisateur d'incliner l'écran, le clavier détachable est encastré dans le couvercle de face avant.

Tous les connecteurs sont repérés lisiblement. Avec sa housse de transport anti-

chocs, l'analyseur TE 705 sera un compagnon de voyage fidèle.

La finesse d'analyse du TE 705, son intelligence et la fiabilité de ses diagnostics, transforment cet analyseur, destiné à l'exploitation quotidienne des réseaux, en un véritable système de maintenance assisté par ordinateur, puissant... et simple à mettre en œuvre.

□

## Demain, l'usine du futur

L'usine du futur n'est plus un thème de science fiction pour *Sperry* qui vient d'assurer en matière de CFAO un nouveau produit dans sa gamme CIM. Le CIM/ME (Mechanical Engineering).

Présentant un très haut niveau d'intégration, la force de ce nouveau système réside dans le regroupement de la CAO et de la FAO qui utilisent la même base de données. Grâce à cela, on évite de nombreuses redondances et les erreurs de recopie.

Les logiciels d'application les plus connus dans l'industrie tels SICFS, STRUDL, NASTRAN, ANSYS ont été intégrés.

L'architecture a été étudiée de telle sorte que dans le futur d'autres modules technologiques pourront s'intégrer au système sans changer l'intégration existante. La porte est donc ouverte pour la robotique, l'intelligence artificielle et la (technologie de groupe) TGO.

*Sperry CIM/ME* dispose d'une architecture répartie modulaire s'articulant autour d'un ordinateur central (*Sperry 1100*) et d'un certain nombre de postes de travail. Un réseau local à grande vitesse assure les liaisons entre tous ces éléments.

### Le module de conception

Ce logiciel permet au concepteur de travailler de façon interactive sur le terminal graphique pour créer des modèles géométriques de pièces, d'ensembles et de produits. Les modèles géométriques sont stockés dans un fichier et disponibles pour toute modification ou reproduction ultérieure par le concepteur, et sont aussi à la disposition d'autres personnes associées



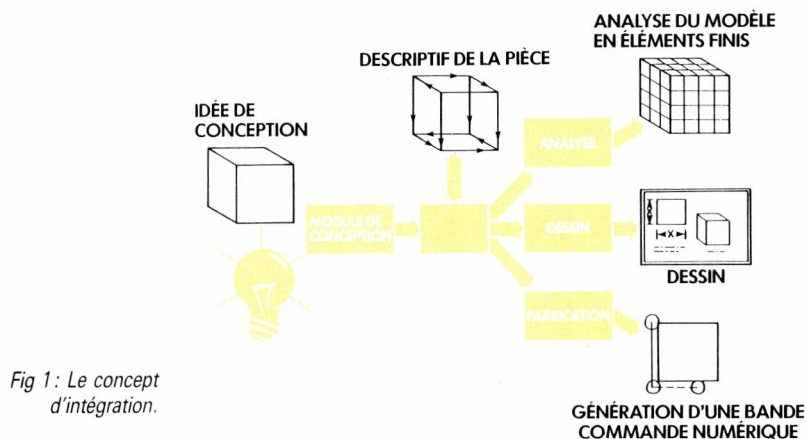


Fig 1: Le concept d'intégration.

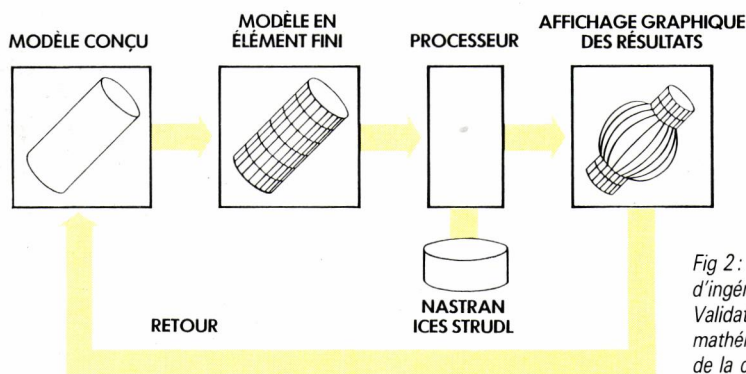


Fig 2: Analyse d'ingénierie. Validation mathématique de la conception.

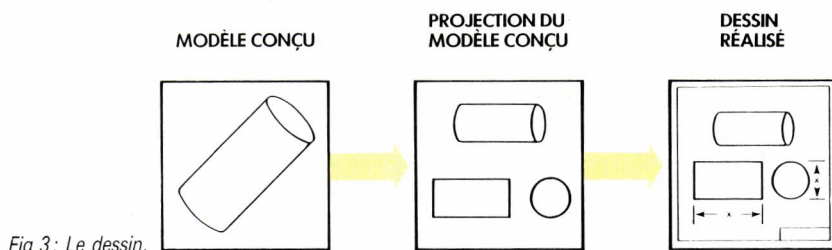


Fig 3: Le dessin.

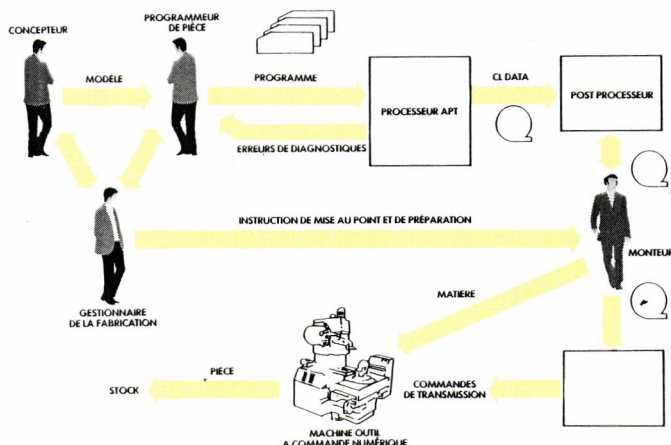


Fig 4: Fabrication assistée par ordinateur.



au processus de conception et de fabrication.

## Le module d'analyse d'ingénierie

Ce module joue un rôle d'interface graphique entre la base de données du module de conception (descriptif de pièces) et divers programmes d'analyse en éléments finis en deux dimensions et en trois dimensions.

Avec le module d'ingénierie et le programme d'analyse en éléments finis, l'ingénieur peut simuler les effets obtenus en appliquant diverses forces et contraintes à la pièce. Cela réduit d'autant le nombre de modèles physiques réels à fabriquer et à tester pour la réalisation d'un produit.

## Le module de dessin

Ce module permet d'accéder au dessin de la pièce dans la base de données en trois dimensions où il a été stocké par le module de conception pour créer des images de la pièce.

Des vues extraites de la base de données, par exemple des projections orthogonales, peuvent être positionnées sur l'écran et peuvent subir une rotation et une mise à l'échelle. Puis ce dessin peut être enrichi ou modifié : introduction de nouvelle géométrie, par exemple des lignes des arcs, des cônes ou des cannelures, et adjonction de hachures, lignes centrales, côtes, filets et texte.

## Le module de fabrication (Contrôle numérique).

Ce module est en liaison directe avec la base de données d'où il peut extraire des pièces provenant du module de conception. Guidé par des graphiques, le programmeur peut créer un programme de pièces et un trajet de découpe correspondant, et produire d'autres informations nécessaires à la conduite d'une machine à contrôle numérique.

A ce jour, sont donc intégrés dans le produit : la modélisation en trois dimensions, l'Analyse d'Ingénierie, le Contrôle Numérique et le dessin... sous une même base de données par le mariage des technologies des ordinateurs centraux, des postes de travail, et des réseaux locaux.

Demain, le produit évoluera pour intégrer la cinématique, la dynamique, la robotique, la conception et le contrôle d'outillage, la technologie de groupe et une large palette d'autres disciplines relevant de cette industrie. Et toujours sous le concept d'une même base de données.



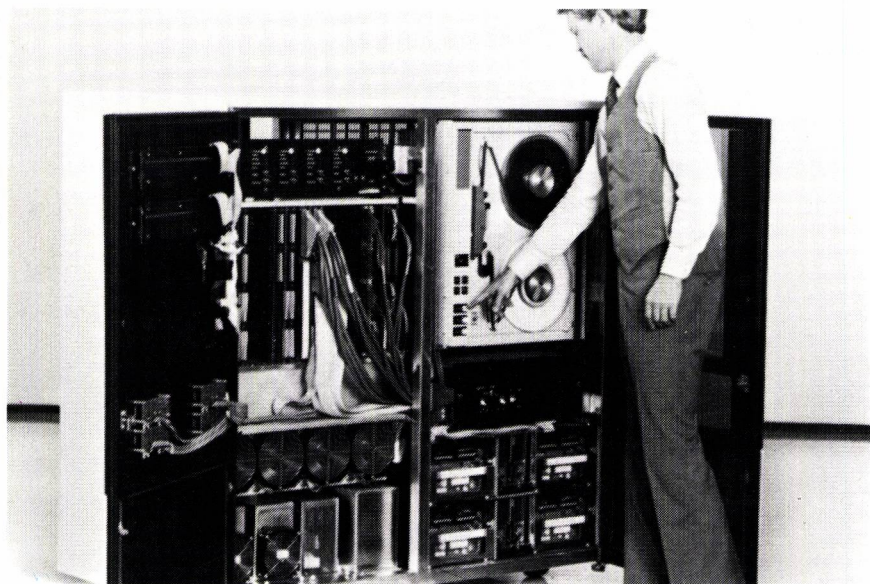


# Nouvelle gamme de produits « non stop » en informatique transactionnelle

Tandem Computers vient d'annoncer 3 nouveaux produits « non stop » pour informatique transactionnelle. Tout d'abord le système Non Stop EXT.

Prolongement vers le bas de gamme de la famille des ordinateurs « non stop » de Tandem, ce système est totalement compatible au niveau du logiciel et des réseaux avec l'ensemble des systèmes Tandem existants. Conçu sous forme d'ensemble, il peut être installé dans un environnement normal et ne nécessite pas d'installation particulière. Il offre les performances de base des systèmes biprocesseurs Tandem Non Stop II, en intégrant en une seule unité l'ensemble des moyens, nécessaires à son fonctionnement indépendant ou en réseau, tant au point de vue matériel que logiciel.

Nouveau système Tandem EXT réalisé sous forme compacte.



Le système de base Non Stop EXT se présente sous la forme d'une armoire, incluant deux unités centrales avec 4 mégaoctets de mémoire, deux unités de disques de 128 mégaoctets chacune, une unité de bande magnétique et les contrôleurs de communication. Les logiciels de base tels que GUARDIAN, système d'exploitation, ENCOMPASS, gestionnaire de bases de données et EXPAND, logiciel de communication sont inclus dans la configuration.

L'ensemble du système de base occupe une surface de 1,109 m<sup>2</sup> seulement.

Le Non Stop EXT peut avoir sa capacité étendue à un maximum de 4 unités centrales de 8 mégaoctets chacune. L'extension est obtenue par l'adjonction d'une deuxième unité de dimensions équivalentes.

Dans sa configuration de base, le Non Stop EXT est disponible immédiatement en France.

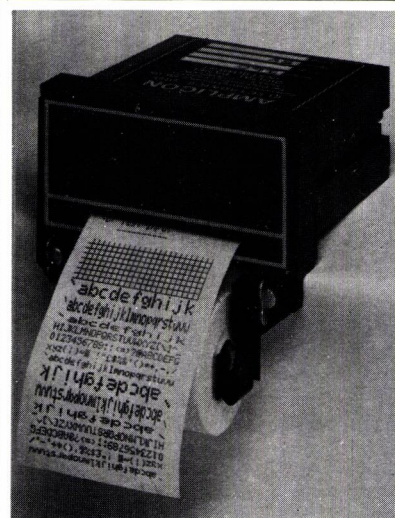
En même temps, Tandem commercialise un ensemble de stockage sur disque le « V8 » d'une capacité de 1,3 gigaoctet. Cette unité de disque est placée dans une armoire n'occupant que 0,55 m<sup>2</sup> au sol. La conception modulaire du V8 facilite la maintenance en ligne. Les modules d'unités de disques sont des ensembles coulissants pouvant être individuellement installés ou enlevés de l'armoire sans débrancher un seul câble ni interrompre les autres unités fonctionnant dans la même armoire.

L'intérêt de cette unité multiple est de permettre l'accès simultané à 8 disques réduisant ainsi le temps de recherche moyen à 20 ms par disque.

Enfin, pour compléter sa gamme d'ordinateurs Non Stop Tandem présente le poste de travail multifonctions « Dynamite 654x ».

# MICROEL

## Imprimante alphanumérique subminiature "A 24"



- Alphanumérique et graphique
- 96 caractères ASCII
- Entrée RS 232 C ou 7 bits parallèles
- Subminiature

### Spécifications

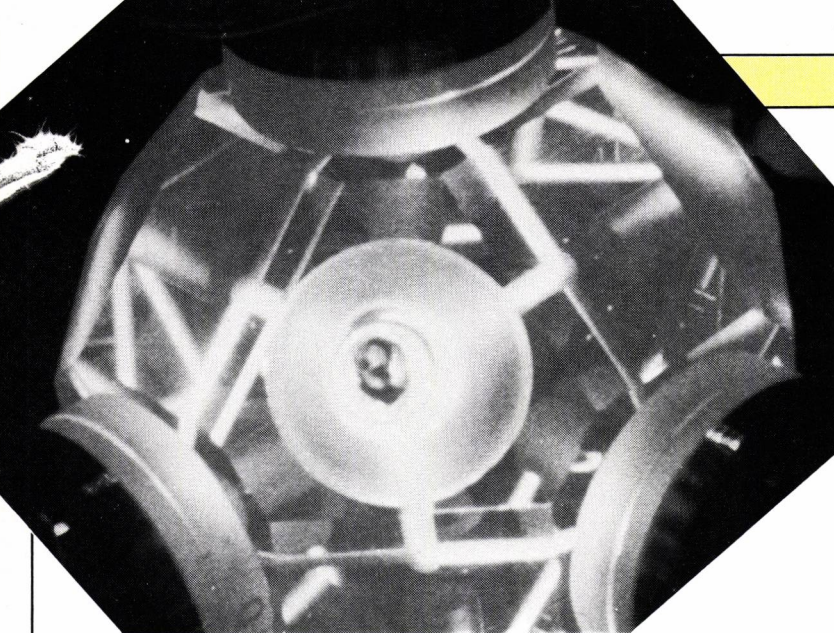
- Entrée : 7 bits ASCII (TTL/CMOS) RS 232 C
- Impression : tête à aiguilles, 24 colonnes, 144 points/ligne
- Caractères : 1,7 x 2,4 mm
- Vitesse : 42 lignes/min.
- Papier : ordinaire, 58 mm
- Taille : 48 x 102 x 94 mm
- Alimentation : 5V/DC, 1A max. (réf. 542)

AMPLICON

# MICROEL

Z.A. de Courtabœuf B.P. 3  
91941 Les Ulis Cedex. Tél. 692.493 F  
(6) 907.08.24





# Guidage et pilotage par gyrolaser

C'est dans son usine (unique en Europe) de Chatellerault que la *SFENA* a progressivement regroupé les compétences technologiques et industrielles nécessaires à la réalisation de systèmes optoélectroniques embarqués de réputation mondiale. Les moyens de fabrication, de contrôle et même d'études qui ont été mis en place ouvrent à cette unité industrielle des perspectives très vastes dans les systèmes à lasers embarqués, dont le gyrolaser constitue l'un des plus connus.

La ligne de fabrication des gyrolasers est axée sur 2 produits :

- Le microgyrolaser d'un périmètre triangulaire de 12 cm dont la classe de performance se situe autour du degré par heure et qui est destiné aux applications missiles (par exemple l'ANS) ou aux applications hélicoptères (centrale hybride, inertie - Doppler).

- Le gyromètre laser de périmètre triangulaire de 33 cm, dont la classe de performance est le 1/100<sup>e</sup> de degré par heure pour les applications centrales inertiels avion, civil et militaire.

La capacité de production de l'unité de Chatellerault est aujourd'hui d'une douzaine de gyromètres par mois, toutes tailles confondues. Elle montera progressivement en fonction des besoins, sachant qu'une capacité totale de 100 gyromètres par mois est possible.

Le département recherches et développements est très actif. En effet, la *SFENA* explore avec le soutien de la DRET deux domaines :

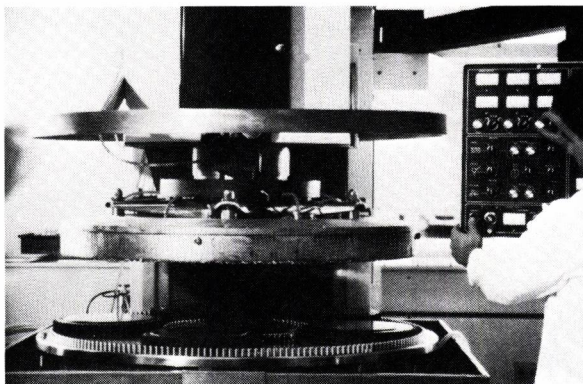
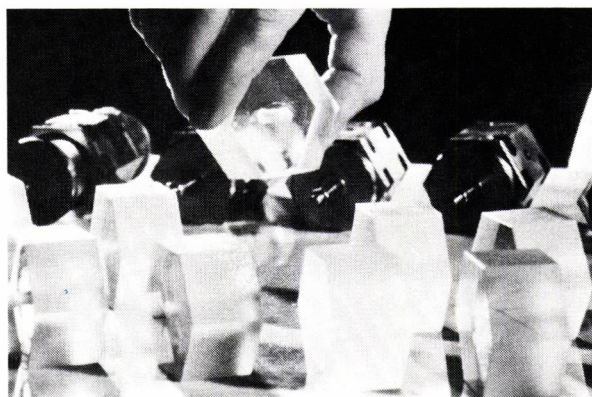
## Le bloc triaxial :

Il intègre trois gyromètres dans un bloc unique.

Les cavités des lasers à gaz, ayant la forme d'un carré dans leur plan de mesure, se recoupent deux à deux pour obtenir le trièdre de référence par plans orthogonaux deux à deux. Les ingénieurs de la *SFENA*

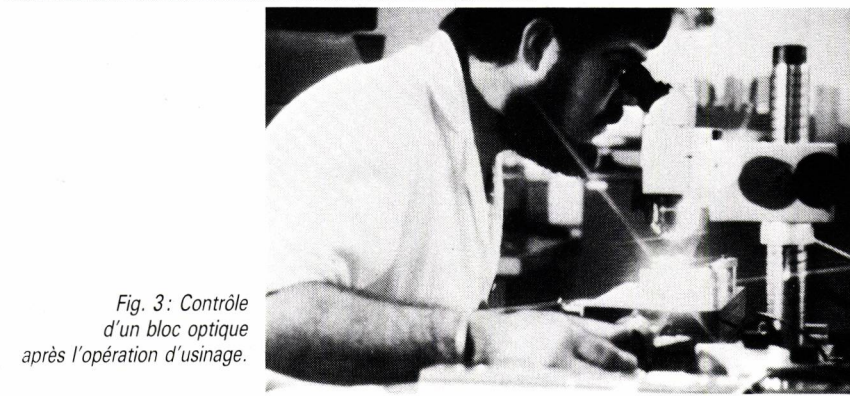
*Fig. 1 : Blocs optiques de gyrolasers de 12 cm de longueur de cavité en cours d'usinage.*

*Les blocs gyrolasers sont réalisés à partir de disques de ZERODUR. Ce matériau est une céramique vitrifiée à très faible coefficient de dilatation.*



*Fig. 2 : Le surfacage automatique est fait à l'aide de machines qui ont été spécialement adaptées pour cet usage, par la Société SOMOS.*

*Les pièces à polir sont placées dans des satellites qui sont mis en mouvement par deux engrenages concentriques. L'ensemble des satellites tourne entre deux plateaux, eux-mêmes tournants, et qui polissent simultanément deux faces de chaque pièce.*



*Fig. 3 : Contrôle d'un bloc optique après l'opération d'usinage.*



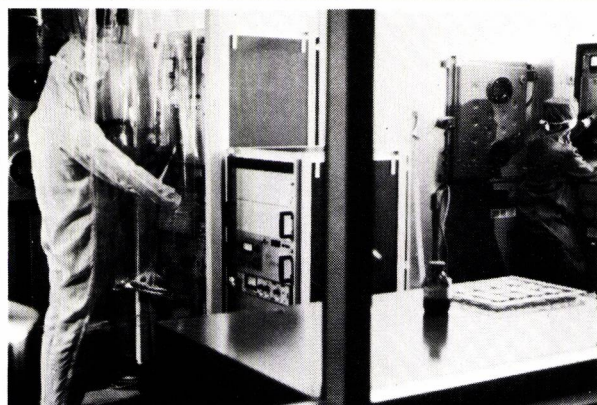


Fig. 4: Les miroirs sont constitués d'un empilement de couches multidiélectriques d'oxydes métalliques alternativement à indices de réfraction bas et élevés avec chacune une épaisseur d'un quart de longueur d'onde ( $\frac{\lambda}{4}$ ). Ces couches sont déposées au centre des substrats de zérodur dans un caisson sous vide.



Fig. 5: Les moyens d'essais des centrales sont complexes et comprennent généralement une table à deux ou trois axes performante. Ces tables sont commandées par un ordinateur qui assure également l'acquisition et le traitement des mesures.

ont apporté à cette idée déjà assez ancienne des perfectionnements fondamentaux, couverts par des brevets (dont l'antériorité n'est plus contestée).

Le choix de gyromètres à structure en carré, au lieu d'un triangle, a permis d'obtenir une architecture très compacte d'un gyro triaxial, avec une réduction du nombre de miroirs (6 au lieu de 12) et d'électrodes (1 cathode au lieu de 3 ; 3 anodes au lieu de 6). On remarque que cette simplification porte sur des éléments dont la qualité de fabrication détermine les performances globales du capteur ; il en résulte un abaissement du coût de production à performances égales, d'autant plus que ce concept entraîne également une réduction du nombre de circuits électroniques périphériques.

Enfin, il faut souligner qu'un tel bloc triaxial n'utilise qu'un seul système d'activation pour les trois gyromètres. Cette activation se faisant autour de la trissectrice des trois axes de mesures.

Les premières maquette permettant de vérifier la faisabilité de ce concept ont été réalisées en 81 et 82. Deux nouvelles maquettes améliorées sont en cours de montage et subiront des essais d'ici la fin de l'année. Le but recherché est une miniaturisation encore plus poussée. La SFENA pense pouvoir réaliser un bloc

triaxial guère plus gros qu'une balle de tennis.

## Le gyro hautes performances.

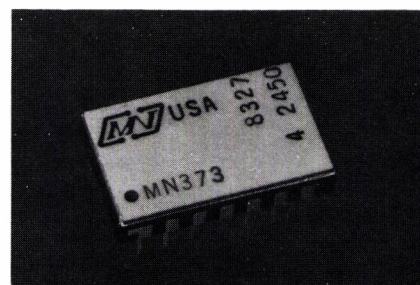
Ce dernier vise à atteindre une dérive située au-delà du millième de degré par heure. On est alors très près des possibilités ultimes théoriques du gyrolaser, du moins dans son concept actuel. Les plateformes de très haute précision utilisant ce genre de gyromètres n'imposent pas les mêmes contraintes de volume que les systèmes pour missiles, hélicoptères et avions d'armes que SFENA produit actuellement. Aussi a-t-on choisi un gyromètre ayant un périmètre de cavité de 60 cm. Ce développement exploite les recherches conduites sur la stabilité des plasmas et la qualité des miroirs, notamment les travaux de l'Université de Marseille (Ecole Nationale Supérieure de Physique — Laboratoire du Centre d'Etudes des Couches Minces) sur les couches multidiélectriques alternées.

La maquette probatoire réalisée l'an dernier constitue le premier pas vers la réalisation d'un système répondant aux besoins de précision les plus aigus, tels que la navigation maritime.

# MICROEL

## ACQUISITION Fiabilité MN 373

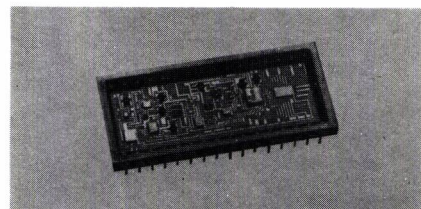
Échantillonneur-Bloqueur



Acquisition : 10  $\mu$ S max.  
Incertitude : 1 nanoseconde

## CONVERSION Résolution MN 5290

Convertisseur  
analogique/numérique  
16 bits



Linéarité :  $\pm 0,003$  %  
Conversion : 35  $\mu$ sec.  
Sorties série et parallèle

Un ensemble parfait  
pour applications  
industrielles  
militaires et  
aérospatiales  
GAMT 1



MICRO NETWORKS  
CORPORATION

Service cartes lecteurs n° 155

# MICROEL

Z.A. de Courtabœuf B.P. 3  
91941 Les Ulis Cedex. Tél. 692.493 F  
(6) 907.08.24



# Du nouveau pour l'affichage : les cristaux liquides dichroïques

La firme américaine *Cristaloid Electronics Inc.* a développé et mis au point des afficheurs à cristaux liquide d'un type nouveau basé sur les cristaux liquides dichroïques. Les afficheurs dichroïques se différencient des afficheurs Nématiques en hélice (Twisted Nematic) par la présence de molécules colorées, qui permettent de savoir s'ils sont branchés (on) ou non (off).

Des colorants pléochroïques (guest) sont dissous dans le cristal liquide nématique (host). Ces colorants ont des coefficients d'absorption, parallèle et perpendiculaire à l'axe de leur molécule, différents. Un colorant est positif s'il absorbe le vecteur électrique de la lumière non polarisée parallèle à l'axe de sa molécule.

Trois types de LCD sont disponibles en mode positif (chiffre blanc sur fond noir).

## Les systèmes « Guest Host » émetteurs

Dans un système « Guest Host » simple (fig. 1), les molécules du cristal liquide sont réparties dans un plan parallèle par rapport aux plaques de verre et les molécules colorées (guest) s'orientent d'elles-mêmes parallèlement à celles de la sub-

tance nématique (host). Dans cette configuration, les molécules colorées absorbent le vecteur électrique de la lumière incidente non polarisée parallèle à leur axe moléculaire et l'afficheur paraît noir. Si un polariseur déphasé par rapport à l'axe des molécules est placé derrière l'une des plaques de verre, il absorbe l'autre composante du vecteur électrique déphasé de 90° par rapport à l'axe moléculaire des particules colorées et l'élément paraît encore plus noir. Si un champ magnétique, suffisamment fort pour détordre les molécules du cristal nématique en hélice, est appliqué, ces molécules s'aligneront d'elles-mêmes perpendiculairement à la plaque de verre en vertu de leur anisotropie diélectrique. Les molécules colorées jouent alors à « saute mouton » avec les molécules du cristal liquide et s'alignent elles aussi de façon à ce que leur axe lon-

gitudinal soit perpendiculaire aux plaques de verre (fig. 2). Dans cette configuration seule la moitié de la lumière incidente est absorbée (par le polariseur placé derrière) et on a optiquement un effet de luminosité.

Un afficheur fonctionnant selon ce principe est un afficheur à cristaux liquides « Guest Host » émetteur : T.GH. Le TGH est plus lumineux et a un angle de vue plus large, (presque 180°) que le TN (Twisted nématique : afficheur, nématique en hélice). Car on a éliminé le polariseur placé devant.

## Système GH double : D.GH

Dans ce dispositif, on a remplacé le polariseur arrière par un autre système GH. Dans le cas, l'un des GH est maintenu à 90° par rapport à l'autre et quand ils ne

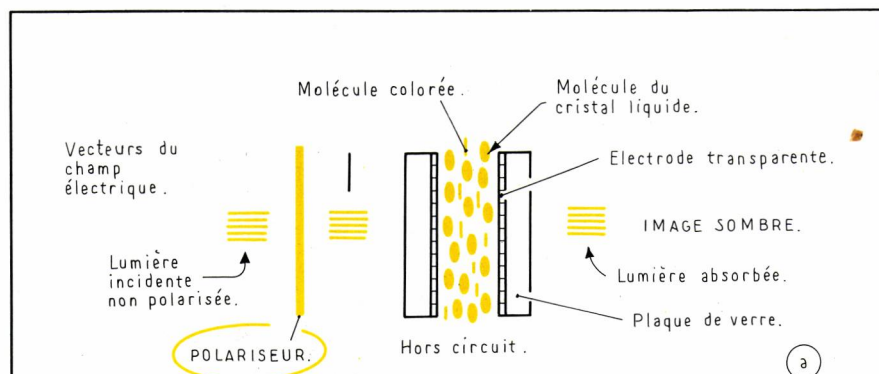


Fig. 1a

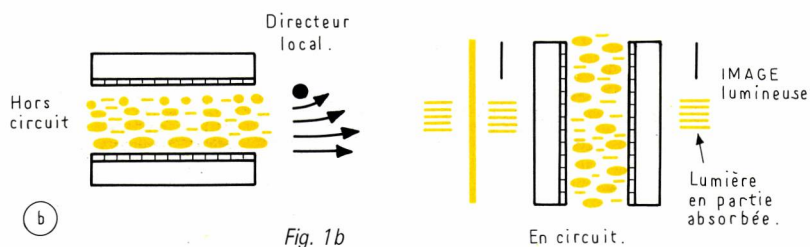


Fig. 1b

Fig. 2

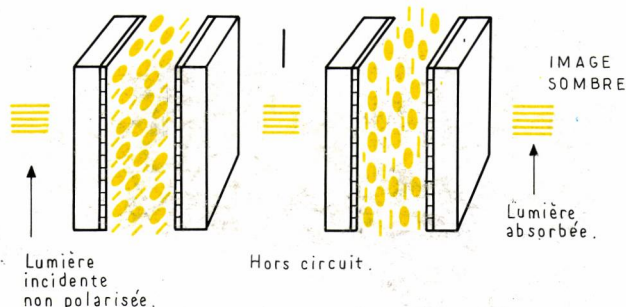


Fig. 3

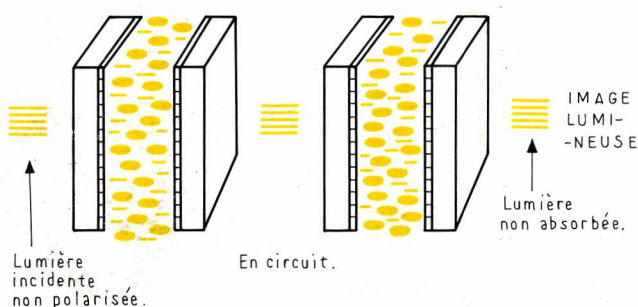
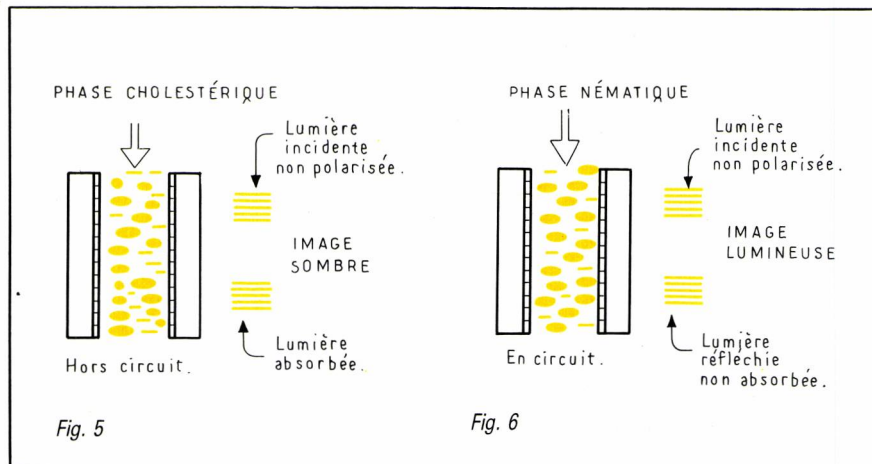


Fig. 4



## Amplificateurs opérationnels de puissance



sont pas sous tension (fig. 3). Les deux composantes du vecteur électrique de la lumière incidente sont absorbées. Sous tension par contre, les 2 éléments permettent le passage de la lumière sans aucune absorption et l'afficheur est très lumineux. Malheureusement le dispositif revient très cher et de ce fait est économiquement irréalisable.

### Système GH - réflecteur (R.GH)

Le LCD dichroïque réflecteur (R.GH) est basé sur le principe du transfert de déphasage (cholestérique - nématique) lorsqu'on applique un champ électrique. En l'absence de champ électrique, les plans cholestériques sont à peu de chose près perpendiculaires aux plaques de verre, les axes des hélices ayant une orientation aléatoire (fig. 5). La présence des molécules colorées dans une telle configuration aléatoire entraîne l'absorption de presque toute la lumière incidente. Par contre, quand on a appliqué un fort champ électrique, le pas des hélices augmente et les molécules s'alignent alors perpendiculairement aux plaques de verre (fig. 6). La lumière incidente, dans ce cas, est réfléchie car le fond de l'afficheur est opaque, on obtient alors une image lumineuse.

Tout comme le T.GH, le D.GH a un angle de vision étendu.

On peut utiliser plusieurs types de fond pour l'afficheur. Un réflecteur métallique par exemple comme revêtement conducteur. Un tel afficheur est très agréable à l'œil, car il n'y a pas de parallaxe; ou un fond blanc (pour une réflectance maximale) sur l'extérieur de la plaque arrière. On a aussi suggéré d'utiliser une lame quart d'onde et un réflecteur métallique derrière la plaque de verre arrière. Mais elle apporte un inconvénient majeur: la réduction de l'angle de vue car l'angle de diffusion d'un tel réflecteur n'est pas suffisamment grand.

D'une façon générale, les LCD dichroïques se révèlent supérieurs aux afficheurs

TN normaux, car ils sont plus lumineux et ont un angle de vue plus large. Leur seul défaut est leur tension de fonctionnement légèrement plus élevée.

Leurs applications sont nombreuses: jouets, tableau de bord d'avion ou d'automobile, cas où un grand angle de vision est important.

Le développement des LCD dichroïques a été très long, car les colorants existants ont posé bien des problèmes: solubilité, coefficient d'absorption, stabilité et résistance.

Le département R et D de *Cristaloid Electronics Corp USA* a maintenant résolu ces problèmes, et la commercialisation des LCD dichroïques est largement commencée.

Sont actuellement disponibles sur le marché en mode T.GH, les couleurs bleue, rouge, pourpre, noire et verte. Ils fonctionnent à 4-5  $V_{rms}$ . En mode R.GH sont disponibles les couleurs bleue, grise, noire et verte. Ils fonctionnent à 10-15  $V_{rms}$ .

*Cristaloid Electronics* a aussi réalisé des R.GH dichroïques avec un fond blanc spécialement. *Cristaloid* peut aussi réaliser une couleur à la demande pour ses clients.

## Bus industriel à fibres optiques

Naturellement lancé sur le marché, le bus industriel à fibres optiques a été réalisé par *Siemens* dans le cadre du système électronique de conduite de processus Teleperm M.

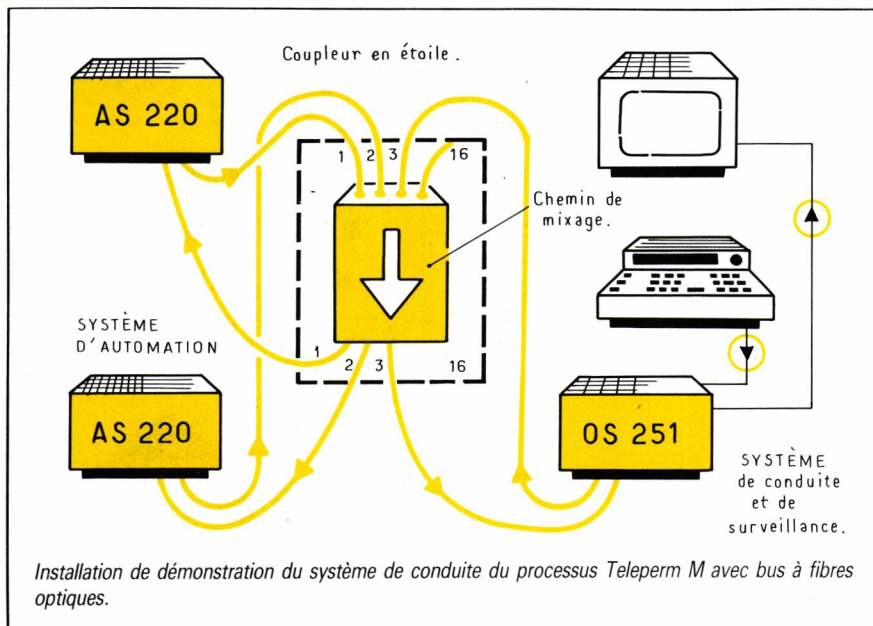
\* Cristaloid est représenté en France par ISC.



**MICROEL**

Z.A. de Courtabœuf B.P. 3  
91941 Les Ulis Cedex. Télex 692.493 F  
(6) 907.08.24





Le bus industriel se compose d'un coupleur étoile optique ainsi que d'émetteurs et de récepteurs optoélectroniques interconnectés par des fibres optiques.

L'installation de démonstration du système de conduite de processus Teleperm M se compose de deux systèmes d'automatisation AS 220 ainsi que du système de commande et d'observation OS 251. Le système de transmission est réalisé à titre de prototype.

Le coupleur étoile incorporé est un composant optique passif réalisé en mélangeur à transmission. Les signaux optiques émis par les différents participants du système de transmission sont appliqués à l'entrée du coupleur étoile et répartis sur les participants raccordés en sortie par le barreau mélangeur incorporé.

Les composants du modèle de démonstration permettent une communication entre 16 participants sur une distance de 1500m maximum. Le système de transmission permet un débit de 250 Kbit/s. Le coupleur étoile passif assure une répartition des signaux optiques garantissant une haute disponibilité du système de transmission.

Dans une telle application, les fibres optiques offrent les avantages suivants : possibilité d'emploi en environnement à forte perturbation électromagnétique, grâce à l'insensibilité des fibres optiques aux champs électromagnétiques. Par ailleurs, le bus industriel optique établit la séparation galvanique des participants interconnectés. Il offre en outre une grande sécurité face aux éventuelles tensions vagabondes. L'interconnexion par bus optique des appareils d'un système de conduite de processus est particulièrement indiquée lorsque le vagabondage de tension entre parties d'installation doit être évité même en cas de défaillance.

## Système de fibres optiques simple, performant et de faible coût

Motorola entre maintenant dans la phase de production d'un système de fibres opti-

ques de faible coût, FLCS (Fiber Optics Low Cost System), facile à mettre en œuvre, constitué d'un émetteur infrarouge à l'arséniure de gallium et d'aluminium (GaAlAs) et de quatre types différents de détecteurs.

Bien qu'offrant des performances élevées dans une bande passante supérieure à 10 MHz, le principe de ce système est simple. Sa mise en œuvre n'exige, de la part de l'utilisateur, aucune maîtrise particulière de la technologie des fibres optiques, ce qui en fait une solution extrêmement séduisante pour toutes les catégories d'ingénieurs d'étude.

Leur faible coût, leurs performances élevées et leur simplicité vont accélérer la généralisation de l'utilisation des fibres optiques dans tous les secteurs du marché de grande consommation : l'automobile, l'industrie et l'électroménager. La puce émetteur présente une largeur de bande électrique minimale de 10 MHz et une longueur d'onde de 820 nm, ce qui représente une excellente adaptation aux caractéristiques de propagation des détecteurs GaAlAs, silicium et des fibres plastiques permettant la transmission maximale de signaux.

Les détecteurs comprennent un photodarlington à très haut gain, un phototransistor standard et une photodiode PIN très rapide. En choisissant le détecteur approprié, on peut adapter sur mesures le système à un vaste éventail d'applications.

Les distances de travail types en 100 mA à travers l'émetteur MFOE71 atteignent 32 mètres pour la photodarlington, 17 mètres pour le phototransistor et 10 mètres pour la photodiode PIN. En outre, un photodétecteur à déclenchement de Schmidt sera bientôt disponible, avec une distance de travail de 12 mètres.

Pour simplifier le montage, le lot FLCS contient tous les éléments nécessaires : le circuit actif, le connecteur, l'écrou de blocage et la bride de montage. Aucun outil spécial ni aucune procédure particulière ne sont nécessaires pour terminer le câble.

L'impact attendu de cette série de composants à hautes performances résulte, pour une grande part, du facteur de

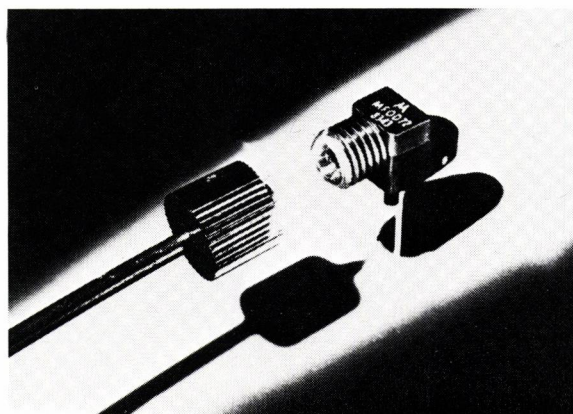


Fig. 1: Éléments du nouveau système de fibres optiques à faible coût.



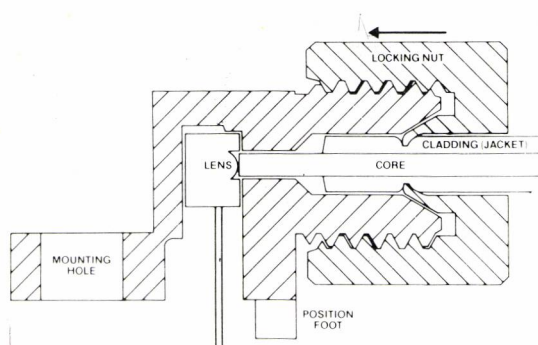


Fig. 2: Cette coupe des éléments du Fiber Optic Low Cost System (FLCS) de Motorola montre la facilité de montage de ces dispositifs à hautes performances.

réduction des coûts rendu possible par le combinaison de boîtiers entièrement en plastique, d'une prise de connexion à montage permanent sur carte de circuit imprimé et des avantages de facilité d'assemblage et de traitement des puces permis par les plus récents équipements à l'arséniure de gallium.

L'utilisation des composants FLCS peut entraîner des économies ramenant le coût à environ 75 % de celui des composants de performances analogues dont on disposait jusqu'ici.

## Une première pour la fibre optique

Pour la première fois en France, les *PTT* ont installé un câble de fibres optiques entre deux bâtiments privés: le centre technique européen et la nouvelle unité de production de terminaux, de *Digital*, ces deux bâtiments sont situés à Valbonne Sophia-Antipolis.

Le câble de fibres optiques couvre les 800 mètres qui séparent les deux installations et est utilisé à l'échange de données. Il est aussi utilisé pour la liaison d'autocommutateurs téléphoniques et servira ultérieurement à une liaison vidéo. En effet, le câble aux normes *PTT* est constitué de 10 fibres dont 2 seulement sont nécessaires à la connexion des câbles coaxiaux du réseau informatique Ethernet. Le câble de fibres optiques transfère les données à la même vitesse très élevée (10 Mégabits/seconde) qu'Ethernet et peut être uti-

lisé par les répéteurs *Digital*. Le répéteur permet la liaison câblée entre plusieurs bâtiments en convertissant les données du réseau Ethernet en impulsions de lumière infra-rouge. Celles-ci sont envoyées au répéteur d'un autre immeuble qui les reconvertit et les injecte dans un autre segment de réseau Ethernet. La distance entre les immeubles reliés par Ethernet peut être ainsi augmentée de 50 %.

La vitesse de transmission des données bit par bit permet, à 10 Mb/s, de soutenir aisément le dialogue écran entre des utilisateurs situés dans des bâtiments distants.

Les connexions entre ordinateurs sont également plus rapides. La rapidité d'accès des utilisateurs à un VAX, situé dans leur immeuble ou dans un autre, est identique.

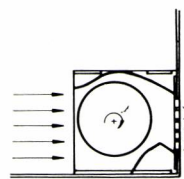
L'efficacité accrue du traitement sur le réseau est un avantage décisif du câble à fibres optiques. Le protocole Ethernet est basé sur la détection des collisions: plus le câblage est étendu, plus le risque de collisions est sensible. Les messages qui parviennent tronqués ou erronés sont automatiquement renvoyés, ce qui peut provoquer une augmentation artificielle du nombre des informations transportées sur le réseau. Le câble à fibres optiques présente des pertes faibles. La meilleure qualité des messages provoque donc moins de renvois et le volume et les coûts de transfert sont réduits.

## ITT MULTicomposants le spécialiste du ventilateur pour l'électronique du moteur et du réducteur



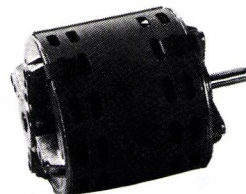
### VENTILATEURS

Largeur de soufflage :  
5 à 48 cm  
Débit :  
5 à 105 l/sec  
• Alternatif  
(CEE - UL - CSA)  
• Continu (moteur  
à effet Hall)



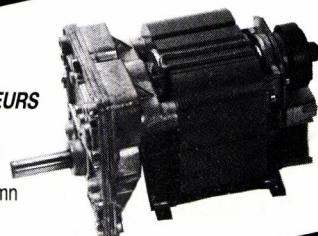
### MOTEURS

Puissance  
utile de 0,6  
à 130 Watts  
Vitesse de  
700 à 2800 T/mn  
CEE - UL - CSA



### REDUCTEURS

Couple de  
0,6 à 8 Nm  
Vitesse de  
2 à 400 T/mn  
Frein sur  
demande



**ITT MULTicomposants**

38, avenue Henri Barbusse  
F - 92220 Bagneux - France  
Tél. : (1) 664.16.10 - Télex 270 763



## Victoire des photocoupleurs Siemens 3 à 2 : encore une place gagnée

Ce qui différencie le nouveau photocoupleur SFH 610 de tous ses prédécesseurs en boîtier DIP 6, ce sont ses quatre connexions. Sa taille réduite lui assure un considérable

**Gain de place :  
3 au lieu de  
2 photocoupleurs pour  
le même encombrement.**

Vous obtenez ainsi la densité d'implantation des photocoupleurs multicanaux, tout en évitant les problèmes inhérents aux facteurs de couplage différents.

Un petit sacrifice pour un énorme avantage : nous avons renoncé à deux connexions superflues. (Avez-vous déjà branché la connexion-base ?) Du reste, ces nouveaux "quatre connexions" ont conservé la technique propre à la famille des SFH 600 (six connexions) :

- rapport de transfert élevé : de 40 à 320 % avec valeurs spécifiques pour  $I_F = 1 \text{ mA}$  (important pour toutes applications CMOS) ;
- tension d'isolement 2,8 kV ;
- longue durée de vie (demi-valeur à 200 000 h) ;
- valeurs électriques stables par la technique TRIOS (Transparenter Ionenschirm = écran ionique transparent) ;
- 100 % burn in (pour  $I_F = 50 \text{ mA}/60^\circ\text{C}/24 \text{ h}$ )

Apprenez à connaître le nouveau photocoupleur Siemens et appelez ou écrivez à :

**Siemens S.A. - B.P. 109 -  
93203 Saint-Denis Cedex 01 -  
Tél. : (1) 820.61.20**

ou l'un des distributeurs agréés.  
Mot-clé : photocoupleur SFH 610.





# LE SYSTEME D'ANALYSE LOGIQUE L.A.S. plusieurs combinaisons en un coût...



**P**our les entreprises qui veulent prévoir et limiter les coûts d'équipements en matériels de mesure électronique et gagner demain sur l'échiquier de la compétitivité; la partie commence aujourd'hui.

L'évolution technologique n'attend pas !

Pour vous aider, ROHDE & SCHWARZ a mis au point une pièce maîtresse hors du commun: le système modulaire L.A.S. Avec un microprocesseur 16 bits incorporé, la fonction analyseur peut travailler sur 96 canaux simultanément, aussi bien sur systèmes hybrides que digitaux.

Grâce à sa conception modulaire, le L.A.S. peut devenir une véritable combinaison de performances pour tester et analyser ce que sont et seront les microprocesseurs d'aujourd'hui et de demain.

Le L.A.S. de ROHDE & SCHWARZ ? Une excellente ouverture pour battre vos concurrents !

Alors, à vous de jouer...

## CARACTERISTIQUES :

### • ANALYSEUR LOGIQUE :

24 à 96 canaux / 20, 100 et 400 MHz.  
Désassembleur microprocesseurs 8 et 16 bits.  
Représentation: listing, chronogrammes, diagrammes d'événements, cartographie...

### • GENERATEUR LOGIQUE :

16 à 48 canaux / 20 MHz.

### • ENREGISTREUR ANALOGIQUE :

2 voies - 8 bits / 20 MHz.

### • CALCULATEUR :

16 bits - CPM/86 - BASIC étendu.  
Interface IEEE et RS 232 C.

### • SONDE ETHERNET .



**ROHDE & SCHWARZ** *La performance à chaque instant.*

SIÈGE : 45-46, place de la Loire - Silic 190 - 94563 RUNGIS Cedex - Tél.: 687.25.06 - Télex: 204477

AGENCES RÉGIONALES : 111, rue Masséna - 69006 LYON - Tél.: (78) 52.33.91

9, rue de Suède - 35000 RENNES - Tél.: (99) 51.97.00 - Télex: 740084

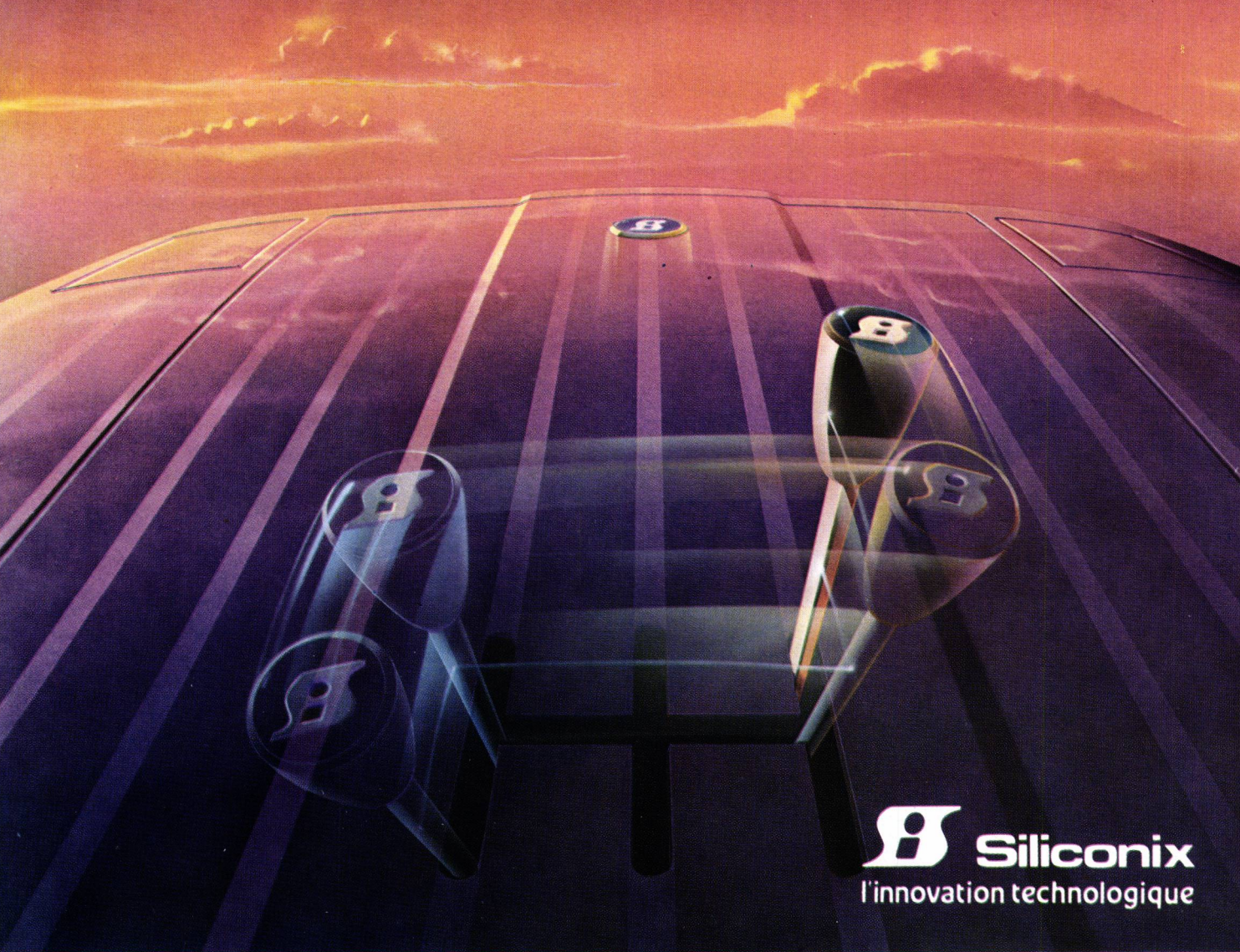
281, route d'Espagne - 31076 TOULOUSE - Tél.: (61) 41.11.81 - Télex: 531747

18, rue du Maréchal-Joffre - 13100 AIX-EN-PROVENCE - Tél.: (42) 96.17.02



# PASSEZ LA BONNE VITESSE

Avec les commutateurs analogiques et transistors rapides **SILICONIX**  
Séries SD 5000 et SD 210



De nos jours, l'audio, la vidéo et les systèmes d'acquisition de données exigent de grandes vitesses de commutation. Nous vous offrons la solution à ce problème avec nos séries **SD 5000** et **SD 210**.

Il s'agit de dispositifs monolithiques d'un usage très souple, composés de commutateurs analogiques simple pole - simple travail.

Disponibles en version FET simple canal (SD 210-215) ou en version commutateur analogique 4 canaux (SD 5000-5002), ils sont caractérisés par une faible RDS (ON) -  $70 \Omega$  max - et par une faible capacité d'entrée et de sortie (diaphonie pratiquement inexistante). Ils peuvent transmettre des signaux audio et vidéo au delà de 500 MHz.

Fabriqués à partir de notre process DMOS «silicon gate» les SD 5000 et SD 210 vous assurent une commutation plus rapide et plus stable que les produits «metal gate» présents sur le marché. Ces produits sont disponibles dès maintenant sur stock. A noter qu'ils existent également en version microboîtier.

Pour plus d'informations, contactez-nous:

**SILICONIX:**

Centre Commercial de l'Echat - Place de l'Europe - 94019 CRETEIL Cédex - Tél: (1) 377 07 87 - Tlx: 230389

Distributeurs:

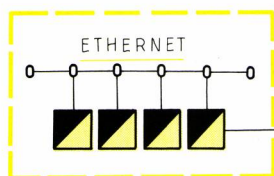
Almex (1) 666 21 12 - Alrodis (7) 800 87 12 - Baltzinger (88) 33 18 52 - Composants (56) 36 40 40 -

ITT Multicomposants (1) 664 16 10 - Scaïb (1) 687 23 13



Schéma de l'installation réalisée en fibres optiques par les PTT pour Digital à Valbonne.

UNITÉ DE PRODUCTION.



800 mètres.  
fibre optique PTT.

d i g i t a l

La variété et la qualité des moyens de transport de l'information et des services offerts en France aux utilisateurs place notre pays au premier rang mondial en matière de télécommunication pour l'informatique.

En intégrant ses produits et sa technologie aux normes françaises, en facilitant l'installation de réseaux locaux Ethernet, Digital a pour objectif de participer à l'amélioration du transport de l'information dans les entreprises.

## Premier FET canal P à modulation de conductivité (COMFET)

RCA confirme le succès de la fabrication des premiers FET à canal P à modulation de conductivité au monde (COMFET). Complémentaire du COMFET canal N, ce dispositif présente une vitesse de commutation similaire ainsi qu'une tension de blocage direct et une résistance passante  $R_{ds(on)}$  équivalentes.

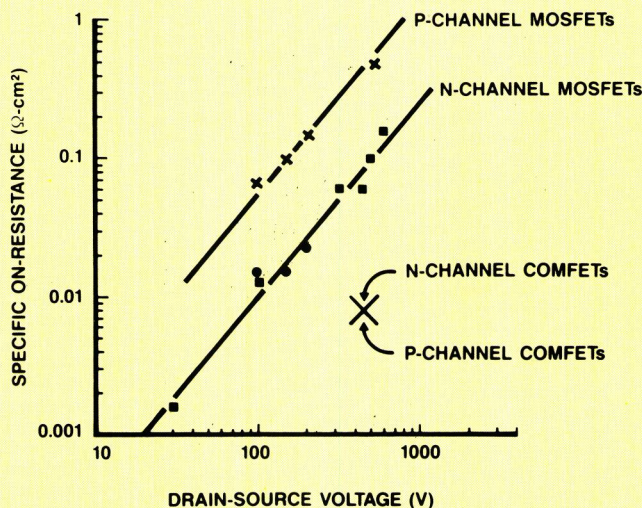
Une caractéristique unique du COMFET canal P est que la taille de la puce est la

même que celle du canal N. Les MOSFET canal P demandent généralement une surface de puce plus grande en raison de la différence de mobilité des porteurs (trous) par rapport aux électrons qui sont les porteurs principaux dans un canal N. Avec ce nouveau dispositif, cependant, les effets de modulation de conductivité contrebalancent la différence de mobilité ce qui permet à chaque puce de présenter la

même résistance passante avec des dimensions identiques. Du fait que les surfaces actives sont égales, les capacités d'entrée sont aussi égales ce qui permet l'usage de ces produits dans des montages complémentaires. Le dispositif canal P peut aussi être utilisé seul dans une grande variété d'applications de puissance.

Une autre caractéristique intéressante du COMFET canal P est sa très faible résistance passante à des tensions de 200 à 400 V. Une puce de  $3 \times 3$  mm présente ainsi une résistance de  $0,35 \Omega$  à 20 A. D'après les concepteurs du produit, ceci correspondrait à la plus faible résistance obtenue avec des MOSFET de puissance à canal P, y compris les dispositifs à faible tension de blocage de l'ordre de 100 V. En fait, la résistance passante est de l'ordre de 25 fois plus faible que celle d'un MOSFET canal P conventionnel ayant une tension de blocage comparable.

En général, un COMFET et un MOSFET de puissance conventionnel opèrent, basiquement, de la même manière. Cependant, la résistance passante d'un MOSFET conventionnel augmente dans le même sens que la capacité en tension entre porte et source ce qui limite leur usage à des tensions inférieures à 200 V. Cette limitation est éliminée dans un COMFET puisque l'on augmente la conductivité de la région épitaxiale de drain par l'injection de porteurs minoritaires grâce à la présence de substrats additionnels de type P- ou N-. Ceci apporte aux COMFET une résistance passante extrêmement faible permettant une meilleure utilisation de la surface de la puce. Dans un COMFET canal N typique, la résistance passante est de l'ordre de dix fois inférieure à celle d'un MOSFET conventionnel de taille équivalente.



Comparaison de la résistance ou du Canal P et du Canal N entre les MOSFETs et les COMFETs.



# La C.A.O. en optique électronique

Comme beaucoup de composants, les tubes à faisceau électronique deviennent de plus en plus sophistiqués et performants. La simulation et l'optimisation de ces tubes par ordinateur sont alors indispensables. C'est pourquoi les *Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée (LEP)* ont développé un ensemble de programmes permettant de simuler le faisceau électronique de la cathode jusqu'à l'écran et offrant plusieurs avantages sur les codes de calcul existants :

- possibilité de traiter les problèmes en trois dimensions pour le développement de canons électroniques ne présentant pas de symétrie de révolution;
- utilisation de la théorie de Langmuir permettant la prise en compte, pour l'émission électronique de la cathode, d'un paramètre supplémentaire : la densité de saturation de courant  $J_0$ ;
- perturbation des équations de la diode plane, permettant en particulier l'utilisation d'un pas de calcul plus grand, donc une réduction du temps d'exécution.

Le calcul des potentiels électrostatiques est généralement basé sur la discrétisation du problème en différences finies. Le potentiel à chaque nœud du maillage est déterminé par la résolution du système d'équations résultant. On calcule ensuite les trajectoires et la charge d'espace créée par le faisceau, puis on recommence jusqu'à

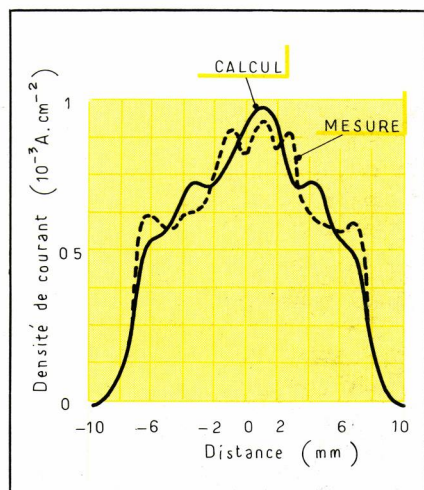


Fig. 1: Exemple de structure à symétrie de révolution : distribution de densité de courant à 200 mm de la cathode. Comparaison entre simulation et expérience.

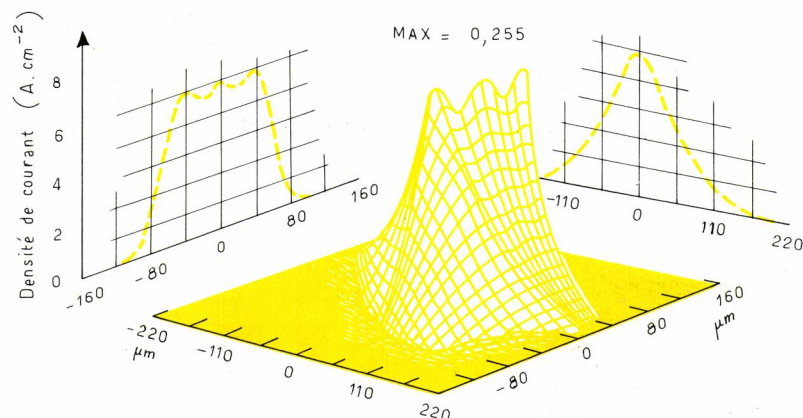


Fig. 2: Exemple de structure à 3 dimensions : distribution de densité de courant en sortie de la triode.

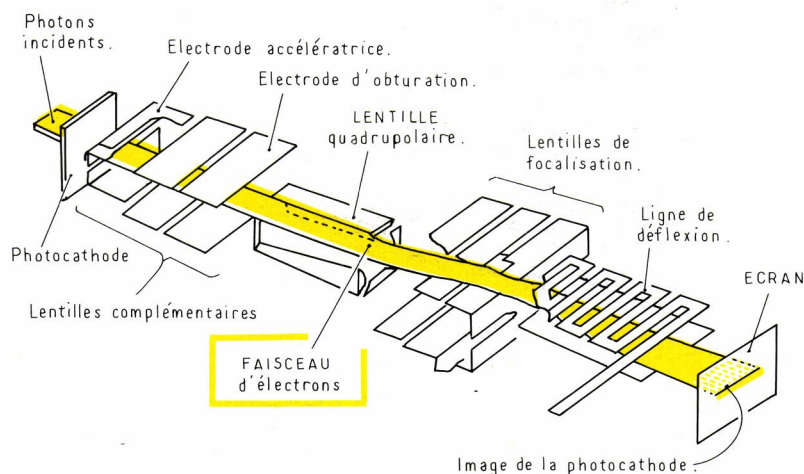


Fig. 3: Schéma synoptique du tube P700 à fente optique lamellaire.

stabilisation du résultat. Pour déterminer la densité de courant du faisceau sur la cathode, on considère la diode plane constituée par une anode placée à proximité de la cathode (sur le second plan du maillage). La théorie de Child, qui néglige les vitesses initiales des électrons émis par la cathode, permet de résoudre simplement l'équation de Poisson dans ce cas. Dans cette région, LEP a adopté une modélisation basée sur une meilleure description physique de la surface émettrice, le modèle de Langmuir, qui, à l'opposé du modèle de Child, prend en compte une distribution maxwellienne des vitesses initiales longitudinales. Le modèle de Langmuir permet en outre d'introduire un paramètre dont l'importance peut être déterminante, à savoir la densité de courant de saturation de la cathode  $J_0$ .

De plus, l'utilisation d'une perturbation des équations de la diode plane à proximité de la cathode permet de prendre en compte le laplacien transversal et autorise un pas de calcul plus grand dans la direction de propagation du faisceau, d'où une réduction du temps de calcul.

Ce programme, appelé programme Poisson, ne permet pas à lui seul la simulation

totale du faisceau jusqu'à l'écran. Pour cela, il faut lui associer deux autres programmes : Focus et Drift. A la sortie du canon, le faisceau est calculé dans la région de focalisation par le programme Focus. Dans ce domaine, on peut calculer séparément les forces dues à la charge d'espace et celles dues au champ laplacien créé par les électrodes, puis additionner leurs effets. Selon les mêmes principes, le programme Drift calcule le faisceau dans la région équipotentielle située entre la sortie de la région de focalisation et l'écran. Ces deux programmes, contrairement au programme Poisson, ne sont pas itératifs.

La distribution dans l'espace des phases (coordonnées et vitesses) est déterminée dans tout plan situé entre la cathode et l'écran. On peut ainsi analyser la distribution spatiale de la charge d'espace ou du courant, ainsi que l'angle d'ouverture du faisceau.

La comparaison des résultats avec les mesures a montré une bonne fiabilité de ce code de calcul. Celui-ci est actuellement appliqué à la simulation de diverses configurations, y compris en 3 dimensions.



Avec cet ensemble de programmes, LEP dispose d'un outil puissant et performant pour le traitement et l'optimisation de l'optique électronique des faisceaux.

## Un exemple d'application : le P 700

Les Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée (LEP) et leur partenaire industriel *Hyperlec-RTC* ont conçu un tube ultrarapide à balayage de fente et à optique lamellaire, destiné à l'enregistrement d'images avec un temps de pose extrêmement court (domaine de la pico-seconde), destiné aux études d'évolution au cours du temps de phénomènes lumineux brefs.

Les programmes de CAO développés au LEP ont permis d'optimiser la résolution spatio-temporelle, la sensibilité de déflexion et le gain photonique de ce type dont les performances sont les suivantes :

- résolution temporelle :  $\leq 2$  ps
- résolution spatiale sur l'écran : 25 pl.mm<sup>-1</sup> à 4 % de contraste

- surface utile de la photocathode :  $1 \times 12$  mm<sup>2</sup>
- vitesse de balayage :  $4 \times 10^7$  m.s<sup>-1</sup>
- sensibilité de déflexion : 0,08 mm.V<sup>-1</sup> (400 V pour toute la plage).

La conception du P700 est basée sur le fait qu'un tube à balayage de fente assure deux fonctions indépendantes dans des plans distincts :

- une fonction spatiale dans le plan de la fente
- une fonction temporelle dans le plan normal à la fente.

L'optique électronique du P700 focalise le faisceau électronique indépendamment dans chacun de ces deux plans ; cette disposition permet une optimisation séparée de la résolution spatiale et de la résolution temporelle.

Le système de déflexion, réalisé sous forme de ligne en méandres à propagation d'ondes, permet d'obtenir de très grandes vitesses de balayage dans les meilleures conditions.

Notons que cette étude a été soutenue par le CEA.

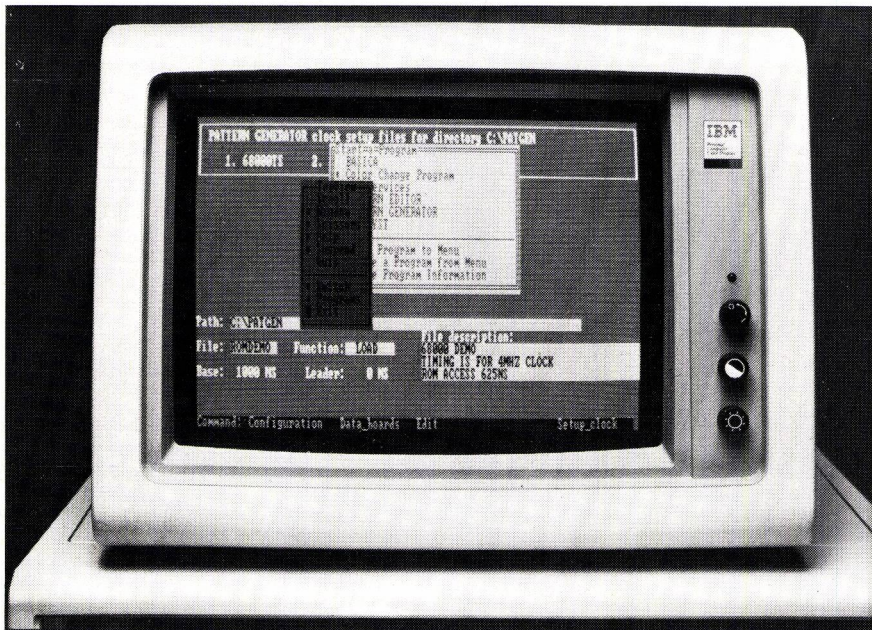
## Générateur de mots logique

Réalisé par *Northwest Instruments Systems* et distribués en France par *Gene-*

*rim*, ce générateur de mots logiques est un outil destiné aux fonctions études, tests et production ; il présente un rapport qualité/prix intéressant, comparé aux systèmes traditionnels haut de gamme. Le modèle 2300 répond à un besoin nouveau, né des contraintes de tests liées à l'intégration des techniques « custom » et « semi-custom ».

Il est également destiné à être connecté dans le sous-ensemble Microanalyst 2000 qui fonctionne en ADD-ON des micro-ordinateurs IBM-PC, Olivetti M21/M24

Fig. 1: Le générateur de mots logique de Northwest Instruments.



## MULTICORE SOLDERS

Gamme des produits MULTICORE de haute fiabilité et de réputation mondiale : pour le brasage tendre des cartes de circuits imprimés : Des conseils aux entreprises et une assistance technique suivie à la sous-traitance.

Soudures étain-plomb en fils, soit solides soit à flux résineux incorporé dans

5 canaux conformes à la norme française NFC 90-550, et aux normes internationales pour les industries électroniques, électromécaniques et aérospatiales, diamètres de 2 mm à 23/100° de mm, toutes les classes de flux depuis la colophane pure jusqu'à la colophane moyennement activée et activée.

Alliages de haute pureté à base d'étain/plomb/argent pour machines automatiques à la vague, barres, baguettes, préformes fluxées ou non fluxées.

Anodes d'étain et alliages d'étain/plomb de très haute pureté pour l'électrolyse sur circuits imprimés, sans nécessité d'ensachage.

Crèmes à braser exemptes d'oxydes, à braser au four à passage ou en phase vapeur. Nos crèmes ne créent pas de phénomènes de projections à billes.

Gamme ERSIN de flux à base de colophane naturelle très pure.

Gamme XERSIN de flux à base de résine synthétique totalement non corrosive.

Solvants de nettoyage pour circuits imprimés et composants avant et/ou après soudage.

**Un service de premier ordre**  
COMINDUS S.A. 8, rue Milton - 75009 Paris. Tél. : 280.17.73.  
Tél. : 641657  
documentation sur simple demande.

Nom .....  
.....  
Adresse .....  
.....  
.....  
.....



# INVULNÉRABLE

*La maîtrise de Thomson Semiconducteurs en matière de composants de protection permet de vous proposer aujourd'hui un composant aux performances encore inégalées : La TRISIL.*

*Disposant de caractéristiques exceptionnelles, la TRISIL protège, contre les surtensions d'origines diverses, les postes d'abonnés et tous les équipements connectés à une ligne téléphonique tels que modems, télé-imprimeurs, etc...*

*Invulnérable, elle absorbe, sans faillir, des courants transitoires répétitifs de très grandes importances, grâce à sa caractéristique "crowbar" qui court-circuite la ligne.*

*Avec TRISIL, Thomson Semiconducteurs vous aide à protéger vos investissements en les rendant insensibles aux menaces extérieures.*



**SEMICONDUCTEURS**

**France**  
VÉLIZY-VILLACOUBLAY  
Tél. (3) 946 97 19

**Autriche**  
VIENNE  
Tél. (222) 94 62 82

**Asie du Sud-Est**  
SINGAPOUR  
Tél. (65) 295 31 24

**Bénélux**  
BRUXELLES  
Tél. (2) 648 64 85

**Brésil**  
SAO PAULO  
Tél. (5511) 542 47 22

**Canada**  
MONTREAL  
Tél. (514) 288 41 48

**Danemark**  
COPENHAGUE  
Tél. (01) 83 50 90

UN NOUVEL HORIZON



# TRISIL

La Trisil est destinée à protéger les sous-ensembles électroniques modernes utilisant des composants sophistiqués particulièrement sensibles aux surtensions.

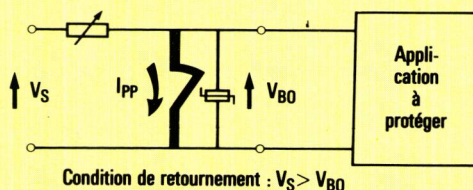
Dans le domaine de la téléphonie, en particulier, la Trisil permet de protéger la ligne aux deux extrémités contre les surtensions transitoires d'origine atmosphérique, par exemple, mais aussi contre des couplages accidentels avec le réseau secteur.

Côté central téléphonique, une Trisil basse tension type TPD 62 protège l'autocommutateur circuit intégré S.L.I.C. Côté abonné, le combiné est protégé par une Trisil type TPD 120 ou 150.

## CARACTÉRISTIQUES COURANT-TENSION

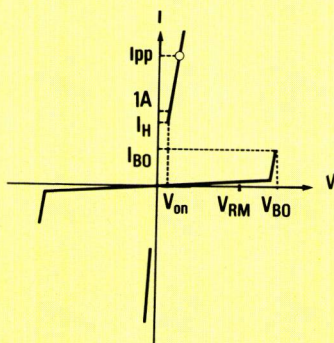
### La Trisil :

- garantit un écrêtage absolu à  $V_{BO}$ .
- absorbe des courants transitoires répétitifs de grande importance grâce à sa caractéristique crowbar qui court-circuite la ligne.



Grâce à :

- un courant de fuite de l'ordre d'une dizaine de nano-ampères à la tension de veille  $V_{RM}$
- un déclenchement type thyristor pour un courant supérieur à  $I_{BO}$ .



– une caractéristique à l'état passant à faible chute de tension directe  $V_{on}$

– un retour à l'état bloqué pour un courant inférieur au courant de maintien  $I_H$ .

## LA GAMME

Une fonction Trisil dans un Dipole.

TYPE	$V_{BR}$ (V)	$I_{pp}$ 8/20 $\mu s$ expo (A)	$I_{pp}$ 1 ms expo (A)	$I_{TSM}$ 20 ms (A)	$R_{th}$ (j-c) $^{\circ}C/W$	P $T_{amb} = 50^{\circ}C$ (W)	Boîtier
TPA	62 à 270	100	50	30	75	1,3	F126
TPB	62 à 270	150	100	50	20	5	CB 429

Deux fonctions Trisil dans un Tripole.

TYPE	$V_{BR}$ (V)	$I_{pp}$ 8/20 $\mu s$ expo (A)	$I_{pp}$ 1 ms expo (A)	$I_{TSM}$ 20 ms (A)	$R_{th}$ (j-c) $^{\circ}C/W$	P $T_{amb} = 50^{\circ}C$ (W)	Boîtier
TPC	62 à 270	100	50	50	5	20	TO 220
TPD	62 à 270	150	150	100	5	20	TO 220

De faible encombrement, la Trisil est parfaitement adaptée à l'insertion automatique sous forme axiale et permet en radial de rationaliser la fonction de double protection.

Les composants des séries TPB et TPD sont conformes à la norme RLM 88 et sont agréés PTT sur la liste LNZ du CNET.

THOMSON SEMICONDUCTEURS Direction Commerciale - 45, avenue de l'Europe 78140 VÉLIZY-VILLACOUBLAY - Tél. (3) 946.97.19.

Etats-Unis  
RUTHERFORD - NEW JERSEY  
Tél. (201) 438.23.00

Extrême-Orient  
HONG KONG  
Tél. (3) 721.96.82

Finlande  
HELSINKI  
Tél. (0) 75.04.14

Italie  
MILAN  
Tél. (2) 699.41.41  
ROME  
Tél. (6) 639.02.48

Japon  
TOKYO  
Tél. (3) 264.63.48

Norvège  
OSLO  
Tél. (02) 16.16.10

R.F.A.  
MUNICH  
Tél. (089) 78 790

Royaume-Uni et Irlande  
BASINGSTOKE  
Tél. (256) 29.155

Suède  
STOCKHOLM  
Tél. (08) 63.50.60

Suisse  
LIEBEFELD/BERNE  
Tél. (31) 59.22.22



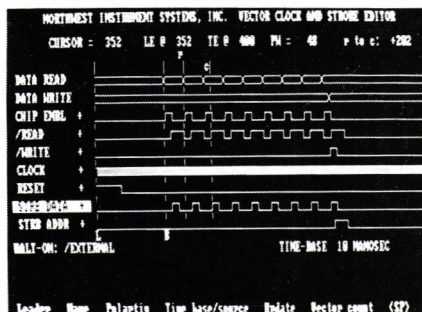


Fig. 2: Affichages des données sur le 2300.

et compatibles, bénéficiant ainsi de toute la puissance de calcul de ceux-ci.

### Caractéristiques principales

- Le générateur de mots logiques « 2300 » est constitué de deux cartes en version de base :
  - une carte contrôleur comprenant 7 horloges,
  - une carte de génération de 32 voies avec possibilité d'étendre jusqu'à 160 voies par adjonction de 4 cartes supplémentaires.
- La profondeur de mémoire est de 8 Kbits par voie (avec possibilité d'extension à 32 Kbits par voie).
- Fréquence maximale de génération de 20 MHz.

- Disponibilité de 7 horloges programmables, internes, indépendantes, de synchronisation.
- Sondes TTL, CMOS et ECL.
- Les sondes peuvent être programmées en « tri-state » par groupe de 8 bits.
- Largeur d'impulsion maximale :
  - TTL, 10 ns avec une résolution de 2 ns
  - CMOS, 20 ns avec une résolution de 2 ns
  - ECL, 2 ns
- Possibilité de charger des séquences de vecteurs de tests élaborées à partir d'un système hôte. Le générateur dispose d'un éditeur de mots performant ainsi que d'un éditeur graphique de mise en forme des signaux horloge.

Les trois fonctions :

- Analyse Interactive de Temps : ITA
  - Analyse Interactive d'Etats : ISA
- déjà proposées par Northwest, augmentées du Générateur de Mots Logiques, peuvent être exploitées simultanément au moyen d'un logiciel multitâches, multifonctions TOPVIEW (nouvellement développé) par IBM.

Ce nouveau concept s'intègre dans la philosophie développée par *generim* concernant la « Station de Travail de l'Ingénieur » basée autour de l'IBM-PC, OLIVETTI M21/M24 et compatibles (CAO, Système de Développement, Instrumentation Personnelle...).

peut être utilisée dans les environnements où des données confidentielles sont couramment traitées par des ordinateurs personnels, secteurs bancaires, financiers et dans les assurances, mais aussi dans le cadre des entreprises pour sauvegarder la confidentialité des fichiers personnels, la paie, le planning d'un produit, les informations techniques... etc... que ce soit dans des fichiers partagés ou dans des systèmes indépendants.

Un logiciel associé permet au système d'accomplir toute une variété d'opérations uniques, comprenant le chiffage et le déchiffage automatique de fichiers transparents aux logiciels d'applications, comme LOTUS ou Wordstar. Ceci est réalisé en introduisant un code alphanumérique de huit caractères (« clef »). Tout fichier envoyé ou reçu d'une unité protégée est automatiquement chiffré ou déchiffré. La carte « Data Security » protège les données des unités de disques souples, de disques durs ainsi que celles des bandes magnétiques, même au cours de transmission sur un réseau local ou par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique.

Selon Dan Fili, Directeur Commercial de la division Data Security : « Le réel avantage de la carte « Data Security » vient de la combinaison matériel/logiciel, très simple pour le système et autorisant un transfert maximal des données, en comparaison avec les seuls dispositifs de sécurité faisant appel uniquement aux logiciels DES (Data Encryption Standard). Quand la carte « Data Security » fonctionne en mode partagé DMA (direct memory access) elle est environ 100 fois plus rapide qu'avec les versions logicielles équivalentes ».

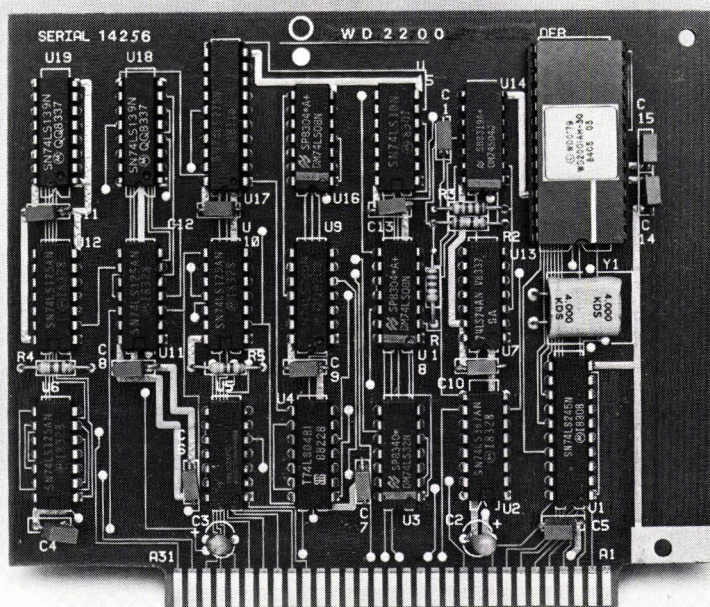
## Solution originale aux problèmes de sécurité des données

Les utilisateurs d'ordinateurs personnels type IBM PC, XT, AT et compatibles peuvent désormais contrôler ou interdire l'accès à leurs fichiers et protéger leurs transmissions grâce à l'utilisation de la carte « Data Security », WD2200 en cours d'introduction par *Western Digital*.

La carte « Data Security » comporte la puce WD2001, acceptée par le « National Bureau of Standards » destinée au chiffrement des données et fabriquée par *West-*

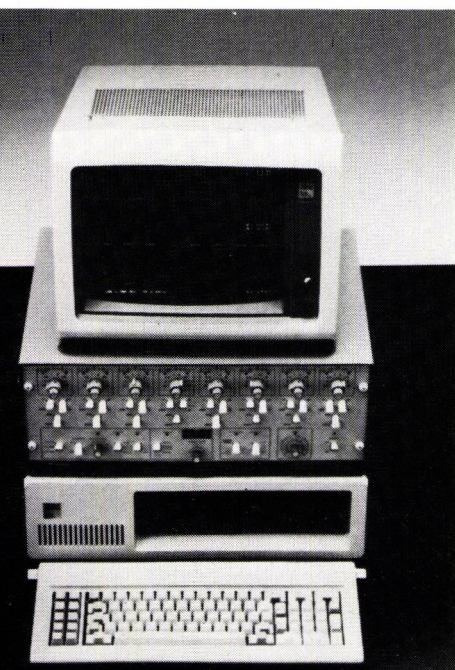
*tern Digital*. Avec une vitesse de transfert de 1,3 millions de bits par seconde, cette carte de chiffage est la plus rapide qui soit disponible à l'heure actuelle. Cette carte

La carte « Data Security » de Western Digital.





# **Système d'acquisition et d'analyse du signal sur IBM-PC**



Système d'acquisition de données DASA9000 de Gould.

Gould Electrique a réalisé un système d'acquisition et d'analyse du signal combinant la simplicité et les performances d'un instrument avec la souplesse et la puissance de traitement d'un ordinateur personnel. Ce système, le DASA9000, permet au spécialiste de la mesure d'améliorer considérablement sa productivité, même si il n'est pas informaticien.

Le système de base DASA9000 est composé d'un ordinateur personnel IBM augmenté de cartes d'interface, d'une unité d'acquisition 8 voies Gould 4300, du logiciel Gould IOS, d'un moniteur graphique couleur et, en option, d'un traceur Gould Colorwriter.

Le logiciel du DASA9000 est extrêmement convivial et permet d'utiliser le système comme un instrument de mesure conventionnel.

Toutes les fonctions d'acquisition du signal, d'affichage, de sauvegarde et de sortie des données sont accessibles par des menus simples, sans aucune programmation. Il est possible d'effectuer un ensemble d'opérations simples directement sur les signaux présents à l'écran: pente, valeur moyenne, temps de montée. L'accès direct au Basica est offert pour réaliser si nécessaire de simples programmes d'application.

L'unité d'acquisition Gould 4300 communique avec l'ordinateur IBM par un bus IEEE488. Cette unité présente les caractéristiques suivantes: 4, 6 ou 8 entrées analogiques 50mV à 500V pleine échelle, échantillonnage de 5Hz à 333 kHz sans aucun multiplexage, 8 à 32 K de mémoire par voie, prédéclenchement jusqu'à 100 % et déclenchement sur le signal. Par le bus IEEE488, on peut utiliser jusqu'à 14 unités 4300 au sein d'un même système DASA9000 (110 voies maximum). L'ordinateur personnel d'IBM utilisé est équipé de 512 K de mémoire centrale, d'une carte graphique couleur et d'une interface IEEE488.

## **Clavier à vocation informatique et bureautique**



Ces claviers fabriqués à Nîmes par Alphaméric sont destinés à l'informatique et à la bureautique.

Sud Aline (France) et Alphaméric (Grande Bretagne) ont réalisé en France un joint venture pour créer à Nîmes une unité de production de claviers à vocation informatique et bureautique.

L'usine de Nîmes couvre 1 500 m<sup>2</sup> sur un terrain de 5 000 m<sup>2</sup> et comprend les ateliers de production ainsi que les bureaux d'études.

Le produit est basé sur la technologie capacitive qui prend une part essentielle dans la qualité et la fiabilité du produit. Le clavier utilise comme moyen de détection une variation de capacité de 1,5 pF seulement.

Au niveau mécanique, les études ont permis d'obtenir également une grande fiabilité; il n'y a que deux parties mobiles: le piston et le ressort. Ses qualités lui garantissent 200 millions de manœuvres et plus.

Ses qualités électroniques sont aussi importantes. Il fonctionne en standard en sorties parallèles et série. Dans le dernier cas, la vitesse de défilement est réglable de 75 à 9 600 bauds. Sorties sur 8 bits, monotension 5 volts DC 200 mA.

Cette électronique est gérée par un microprocesseur 8035 qui, associé à une mémoire 2716, permet une très grande souplesse d'utilisation.

Ces possibilités seront encore étendues par le développement d'un nouveau microprocesseur type 8048 associé à une mémoire 2732.

Ces claviers sont présentés aux clients en six produits standards 63 - 72 - 83 - 98 - 102 et 117 touches, résolvant la majorité des problèmes.

Des produits spécifiques sont également fabriqués pour les marchés OEM, sur cahier des charges.

Actuellement, des nouveaux produits sont en cours d'étude, qui devraient être réalisés en France et pour lesquels l'ANVAR sera sollicité.



# Certification CNES pour des réchauffeurs souples sur film polyimide

Nicolitch S.A., filiale de Sfernice a développé récemment des réchauffeurs souples sur film polyimide. Ses éléments chauffants sont constitués par une résistance en nickelchrome d'une épaisseur de  $25\mu\text{m}$  gravée en méandres pour obtenir la valeur ohmique désirée et maintenir une densité de puissance homogène sur toute la surface.

Les fils de sortie de la résistance (en cuivre multibrins isolés en téflon<sup>®</sup> ou en polyimide), sont fixés par soudure électrique sur la feuille résistive.

L'ensemble est emprisonné entre deux films de polyimide (Kapton<sup>®</sup>) dont le maintien est assuré par un adhésif spécifique.

La résistance obtenue est ainsi totalement isolée électriquement et la conduction thermique entre la feuille de nickelchrome et les faces externes est aussi élevée que possible (en effet, la conductibilité thermique du Kapton à  $200^\circ\text{C}$  est d'environ  $0,18\text{ W/cm K}$ ).

Outre les applications spatiales (réchauffage des satellites) pour lesquelles Nicolitch S.A. vient d'obtenir la qualification CNES — QFT IN — 0500, ces résistances trouvent leur emploi dans tous les domaines d'applications domestiques et industrielles. (Matériel de laboratoire notamment). En effet, les résistances usuelles ne sont généralement pas bien adaptées à transférer efficacement la chaleur produite à un corps quelconque, c'est-à-dire à réchauffer ce corps.

Par contre, les réchauffeurs de Nicolitch S.A. peuvent être plaqués par collage ou bridage aux surfaces des corps et, ainsi, les réchauffer efficacement.

Ils peuvent donc être avantageusement utilisés dans tous les cas où l'on a besoin de réchauffeurs :

- dans des géométries très minces
- souples
- conformables sur une surface (sphérique par exemple)
- à très faible inertie thermique.

## Caractéristiques Dimensionnelles :

- épaisseur  $0,2\text{ mm}$  sur le corps de la résistance
- surface de  $10\text{ cm}^2$  à  $500\text{ cm}^2$  (comptée sur une face)
- forme : à la demande
- masse :  $5\text{ g/dm}^2$  + sorties

## Caractéristiques Mécaniques :

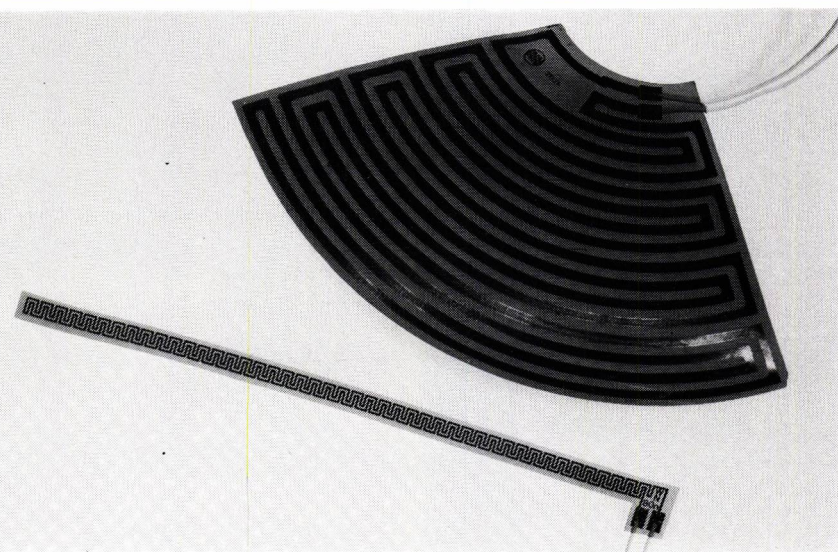
La résistance peut être courbée sur un mandrin de diamètre  $5\text{ mm}$  ; les efforts de traction admissibles sont de  $4\text{ kg}$  pour  $1\text{ cm}$  de largeur de la résistance.

## Caractéristiques Électriques :

- valeur ohmique de  $0,1\ \Omega/\text{cm}^2$
- coefficient de température :  $\approx \pm 150\text{ ppm}/^\circ\text{C}$
- rigidité diélectrique :  $2000\text{ volts}$  (entre les fils de sortie et une électrode plaquée sur l'une ou l'autre face)
- résistance d'isolement :  $\geq 10^3\text{ m}\ \Omega$
- stabilité de fonctionnement à  $150^\circ\text{C}$  max.  $\frac{\Delta R}{R} \leq 2,5\%$

## Caractéristiques Thermiques :

- température de stockage :  $-200^\circ\text{C}$  à  $200^\circ\text{C}$
- température maximale de la résistance en fonctionnement :  $+150^\circ\text{C}$
- échauffement de la résistance :
  - suspendue dans l'air ambiant calme :  $300^\circ\text{K}$  par  $\text{W/cm}^2$
  - suspendue dans l'eau :  $5,4^\circ\text{K}$  par  $\text{W/cm}^2$
- constante de temps thermique :
  - suspendue dans l'air :  $10\text{ secondes}$
  - suspendue dans l'eau :  $0,2\text{ seconde}$ .



Le réchauffeur souple sur film polyimide de Nicolitch.

## R.T.C. à « OPTO 85 »

A l'occasion de l'exposition « OPTO 85 », R.T.C. La Radiotechnique-Compélec a affirmé ses ambitions en matière d'optoélectronique et présenté les grands axes qu'elle a retenus.

la politique de développement de produits optoélectroniques concerne principalement les diodes électroluminescentes visibles, les afficheurs à cristaux liquides, les composants d'émission et de réception infrarouge, les photocoupleurs à usage général et nouveaux produits complexes, les lasers pour application de lecture optique, ainsi que de nouvelles activités très porteuses dans le futur et importantes pour l'avenir de l'optoélectronique.

Les orientations retenues par R.T.C. concernent principalement les domaines de la visualisation avec les DEL visant des applications automobiles (feux de position, feux arrière de stop etc.), des matrices et points de surfaces émettrices pour application de journaux lumineux et de sources de grande surface pour application de feux de circulation.

R.T.C. La Radiotechnique-Compélec affirme aussi son intention d'être présente dans le domaine de l'optoélectronique intégrée dans les photocircuits intégrés rapides à haute densité d'informations pour répondre à des besoins de lecture optique, de codage optique et de rétine optique, ce dernier composant visant des applications de commutation optique large bande.

Enfin, dans le cadre des nouvelles applications de réseaux câblés à fibres optiques, R.T.C. présente ses nouveaux composants pour les systèmes de première génération et ses principaux axes de développement pour les réseaux câblés du futur.

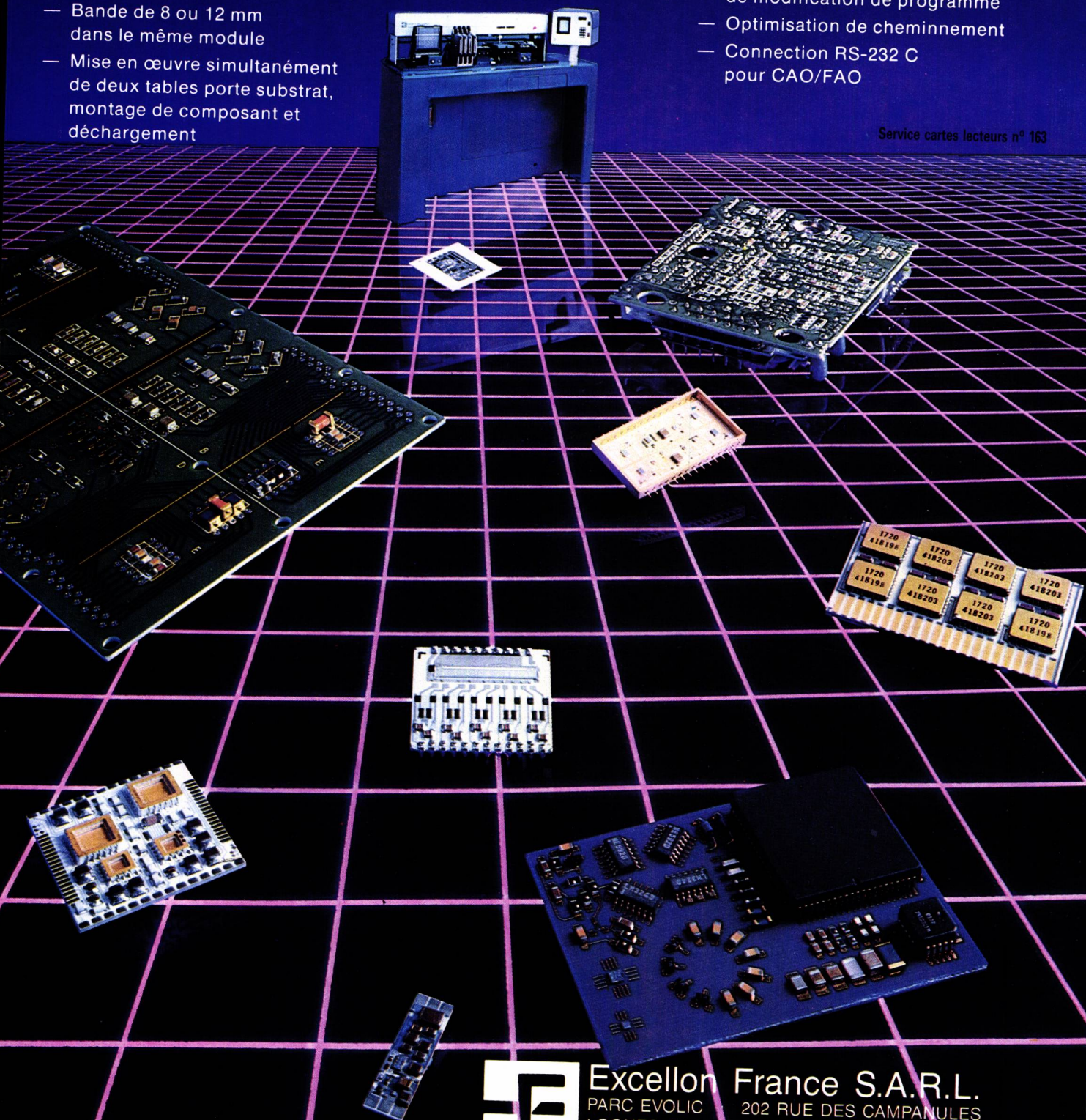


# Notre Principe: La Flexibilité

Pour une application du montage en surface (CMS) orientée vers la futur, vous ne pouvez pas rester insensible aux caractéristiques de production suivantes:

- Cadence 3.300 Composants/hr.
- Mâchoires de centrage
- Dosage optimal de colle
- Bande de 8 ou 12 mm dans le même module
- Mise en œuvre simultanément de deux tables porte substrat, montage de composant et déchargement
- Logiciel puissant
- Simplicité de programmation et de modification de programme
- Optimisation de cheminement
- Connection RS-232 C pour CAO/FAO

Service cartes lecteurs n° 163



**Excellon France S.A.R.L.**

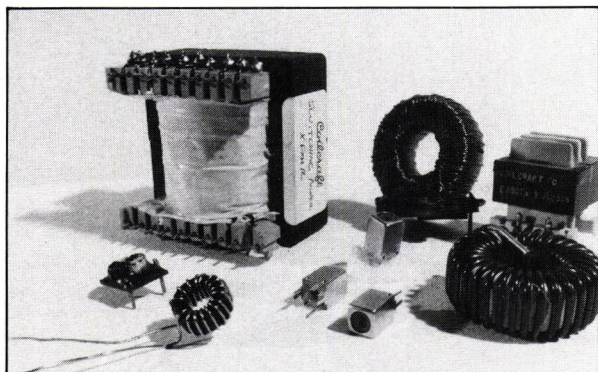
PARC EVOLIC 202 RUE DES CAMPANULES  
LOGNES. 77200 TORCY

Tel (6).402.58.80 · Tlx 690865F



# Coilcraft

## bobinage toutes catégories



- inductances en chips fixes ou variables
- transformateurs en chips
- transformateurs et inductances RF
- transformateurs et inductances "E" ferrite
- transformateurs et inductances sur tore

BIBIRGÉPUB 873

**GINSBURY ÉLECTRONIQUE S.A.**

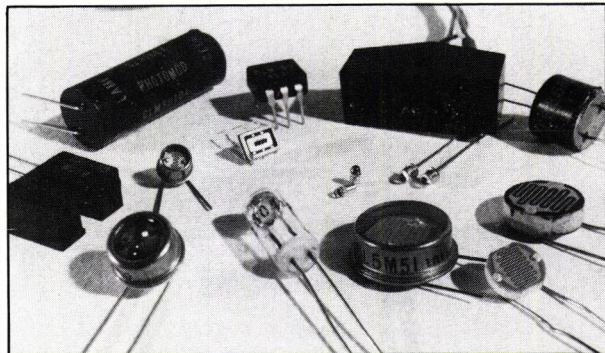
30, place de la Madeleine - 75008 Paris

Tél. : (1) 268.04.00 - Tx. 220 862 - Tc. (1) 742.82.06

Service cartes lecteurs n° 164

# CLAIREX ELECTRONICS

## le leader du "custom design" en fourches optoélectroniques



- cellules photoélectriques CdS, CdSe
- émetteurs et récepteurs infrarouge AsGa, AlAsGa (TO18, TO46, plastique, flat pack)
- fourches optoélectroniques
- coupleurs
- capteurs par réflexions

BIBIRGÉPUB 872

**GINSBURY ÉLECTRONIQUE S.A.**

30, place de la Madeleine - 75008 Paris

Tél. : (1) 268.04.00 - Tx. 220 862 - Tc. (1) 742.82.06

Service cartes lecteurs n° 165

# METRIX MX

## Le must du numérique, l'analogique en plus.



# 573

METRIX présente le premier multimètre qui associe les véritables avantages d'un multimètre électronique analogique à un multimètre numérique performant.

- 35 gammes, 8 fonctions.
- Double affichage analogique et numérique.
- Précision de base 0,1%.
- Grande sensibilité AC et DC 20 mV.
- Impédance d'entrée de 10 Mohms.
- Mesures alternatives efficaces vraies.
- Bande passante 25 kHz.
- Mesure en dB.
- Ohmmètre linéaire rapide.
- Test diode calibré 1 mA.
- Testeur de continuité sonore actif < 20 Ohms.
- Grand cadran à échelle linéaire et miroir antiparallaxe.
- Protection électrique efficace.
- Robustesse mécanique.

LES MEILLEURES IDEES SONT LES IDEES QUI VOUS SERVENT.

# ITT métrix

ITT Composants et Instruments  
Division Instruments METRIX

Chemin de la Croix-Rouge - BP 30	Agence de Paris 157, rue des Blains
F 74010 Annecy Cedex	92200 Bagneux
Tél. : (50) 52.81.02	Tél. : (1) 664.84.00
Télex : 385.131	Télex : 202.702

Agences : COLMAR. Tél. (89) 23.99.70 - Télex : 880.951 - LILLE. Tél. (20) 30.64.60 - Télex : 110.114 - LYON. Tél. (7) 876.22.49 - Télex : 300.506 - MARSEILLE. Tél. (91) 78.90.74 - Télex : 430.673 - RENNES. Tél. (99) 51.64.66 - Télex : 740.983 - TOULOUSE. Tél. (61) 78.53.33 - Télex : 531.600.

Service cartes lecteurs n° 166



## Système d'acquisition de données réalisé sur une simple puce

*Siliconix* a étendu sa gamme de convertisseurs A/D au SI 520, un système d'acquisition de données réunissant, sur une simple puce, un multiplexeur 8 canaux, une fonction échantillonneur-bloqueur, un convertisseur A/D 8 bits et une logique de commande compatible microprocesseur.

Mis au point par *Siliconix* pour des utilisateurs exigeant des temps de conversion inférieurs à 70 microsecondes, le SI 520 est une réponse aux problèmes de faible consommation, d'énergie, de gain d'espace et de faible coût.

Ne nécessitant qu'une tension de 5 V, le SI 520 peut être utilisé dans un vaste domaine d'applications. Sa conception le désigne pour la commande de processus, le contrôle ambiant, les systèmes d'acquisition de données d'intérêt général, les diagnostics industriels ainsi que partout où l'on exige des convertisseurs A/D à canaux multiples sous contrôle d'un microprocesseur.

La compatibilité microprocesseur du SI 520 est excellente. Les entrées et sorties numériques sont pourvues de circuits intermédiaires

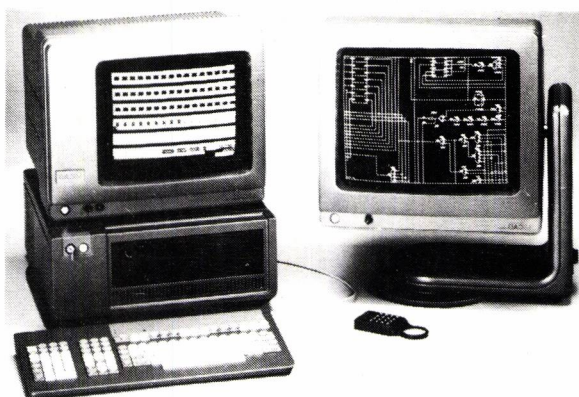
verrouillables à 3 états permettant une connexion directe avec les bus de données et d'adresses, réduisant ainsi le nombre de composants supplémentaires.

Le SI 520 peut recevoir des informations (point de départ de la conversion) et en fournir (rassemblement des données) tout comme une mémoire.

Le SI 520 est fabriqué à partir du procédé CMOS *Siliconix* « enhanced oxide isolated silicon gate ». La vitesse et la stabilité ainsi acquises sont plus grandes que celles proposées par les produits présents sur le marché et fabriqués à partir du process CMOS « metal gate ».

Les erreurs qui peuvent intervenir en linéarité sont de  $\pm 0,5$  LSB.

Le SI 520 travaille à 14 kHz ; il convient donc à la numérotation digitale des communications à fréquence vocale.



Système de développement KAD de Kontron dédié aux bureaux d'études travaillant sous UNIX.

Le SI 520 existe en boîtier plastique et en boîtier céramique 28 pins supportant des températures comprises entre  $-40^{\circ}\text{C}$  et  $+85^{\circ}\text{C}$ . □

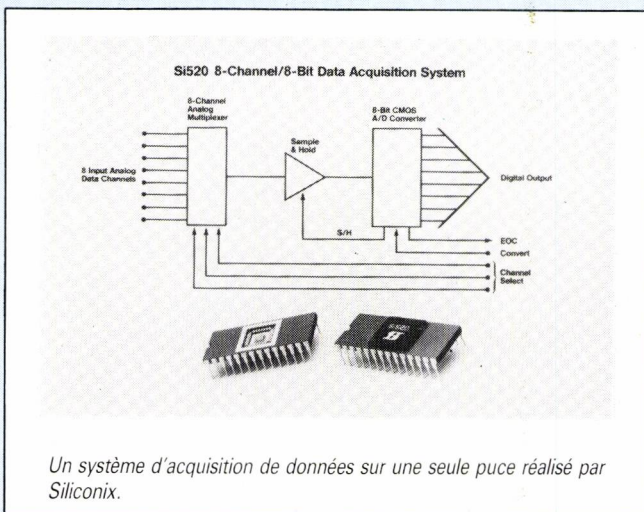
## Système de développement pour bureau d'étude

Le système KAD est un nouveau produit, conçu et fabriqué par *Kontron Munich* qui consiste en une extension des systèmes de développement réalisés par cette firme.

Le KAD permet la schématisation, le dessin de circuit imprimé, hybride et même le « Gate Array » pour les bureaux d'études travaillant avec le système UNIX.

Ce produit comporte actuellement une bibliothèque très diversifiée de symboles, plus de trois cents symboles utilisables. Le système en lui-même offre de nombreuses possibilités de dessins, tracés de cercle, d'arcs de cercle, de polygone..., texte, désignation et nom, des éléments de dessins pour réaliser la schématisation et les circuits imprimés.

Il permet de travailler par matrices de symboles, par éléments simples, par vecteurs, la position, rotations, déplacements, etc...





Lors de l'utilisation du système en schématique, le KAD fournit une liste complète des connexions réalisées sur le schéma.

## Circuit pour les communications de données

R.T.C. La Radiotechnique-Compélec présente un circuit intégré, le 2641 ACI, particulièrement bien adapté à la micro-informatique et aux terminaux produits en grande série. Sa conception originale, ainsi que sa présentation en boîtier 24 broches étroit en feront un standard pour les systèmes à grande diffusion. Ses principales caractéristiques sont :

- 5 à 8 bits plus parité,
- 1, 1 1/2 ou 2 bits de stop,
- Parité paire/impair ou sans,
- Détection d'erreurs de transmissions,
- Détection et génération de BREAK,
- Détection de bit START erroné,
- Mode Echo automatique,
- Bouclage local ou à distance,
- Vitesse de baud : jusqu'à  
1 M bits/s (horloge X 1)  
62,5 K bits/s (horloge X 16)  
15,625 K bits/s (horloge X 64)
- Horloge baud externe ou interne,
- 16 vitesses internes,
- Émetteur et récepteur avec double buffer,
- Alimentation 5 V.
- Boîtier : plastique DIP 24 broches, étroit.

## Élastomères conducteurs

Une gamme d'élastomères conducteurs de l'électricité, à base de silicone, destinés à la protection du matériel électronique des avions contre les impulsions électromagnétiques (EMI) et contre les inter-

férences des radiofréquences (RFI) a été mis au point par Woodville Polymer Engineering Ltd. Cette société a aussi réalisé une gamme de plastiques et de matériaux métallisés qui peuvent servir à diminuer la signature des radars. Elle présente aussi des conduits en tissu de silicone et de fibre de verre spécialement conçus pour la circulation d'air chaud, qui présentent des configurations assez compliquées et qui peuvent supporter une température de 200 °C et une pression interne allant jusqu'à 3 bars. Cette société figure parmi les rares entreprises qui disposent d'installations pour fabriquer, selon les spécifications du client, des pièces uniques souples et compliquées aussi bien que de grandes séries.

## Un analyseur de temps de réponse de systèmes informatiques

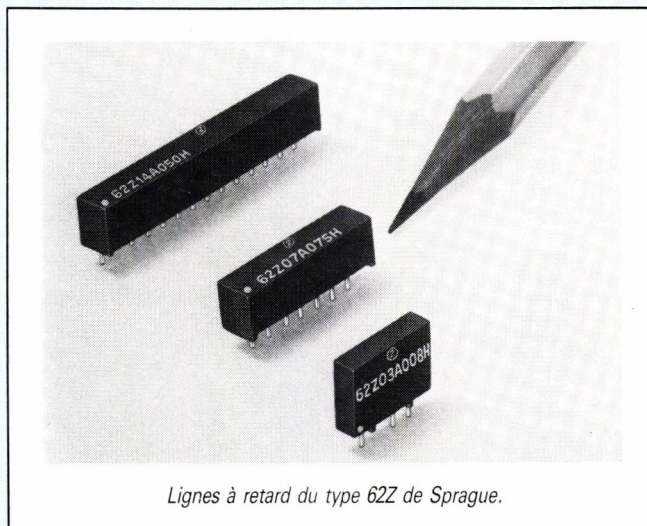
Télesystèmes lance la commercialisation de CYCLYNX, logiciel qui permet de mesurer les temps de réponse des systèmes informatiques.

Ce produit conçu pour gérer au mieux les ressources de tout type de calculateur, a été développé par le Centre Informatique de Marseille de Télesystèmes.

Écrit en langage Pascal, sous le système d'exploitation MS/DOS ou PC/DOS, CYLYNX fonctionne sur les micro-ordinateurs GOUPI 3 et IBM PC et tous leurs compatibles. La mise en œuvre de CYLYNX est aisée, grâce à une succession de menus guidant l'utilisateur.

CYLYNX est un produit autonome qui peut être connecté à tout équipement informatique. Il permet notamment d'effectuer simultanément des campagnes de mesure, sur plusieurs ordinateurs.

Entièrement automatique, CYLYNX permet une exploitation



Lignes à retard du type 622 de Sprague.

immédiate ou différée des mesures. En outre, CYLYNX signale tout dépassement d'un seuil critique.

Facile à mettre en œuvre, CYLYNX est un outil qui assure une mesure objective du temps de réponse des ordinateurs en simulant le travail d'un utilisateur.

## Lignes à retard en boîtiers Single-In-Line

Les lignes à retard du type 622 sont électriquement compatibles avec l'ensemble des circuits DTL et TTL. Elles ont été spécialement développées par Sprague pour assurer des retards ou des synchronisations d'impulsions dans les applications de traitement de données et dans les équipements effectuant la commutation de lignes et de signaux.

Stables et précises, elles peuvent fournir des retards allant de 1 à 250 ns, avec 5 ou 10 sorties intermédiaires produisant des retards avec des intervalles de temps égaux. En standard, elles sont disponibles avec une impédance de sortie de 50, 100, ou 200 Ω. Les modèles offrant les mêmes impédances caractéristiques peuvent être cascades pour obtenir des délais plus longs.

De plus elles sont compensées en interne afin de présenter, en réponse à une impulsion, le même temps de montée sur chacune des sorties. La tolérance sur le délai de propagation total est de  $\pm 5\%$ . Elles travaillent sur la plage de 0° à + 70 °C et leur dérive en température est de 100 ppm/°C. Leur tension maximale de service est de 50 Vdc et leur résistance d'isolement de 1000 MΩ minimum.

Les lignes à retard 622 sont présentées dans des boîtiers Single-In-Line. Trois configurations sont disponibles en standard : des boîtiers à 3 broches sans sortie intermédiaire, des modèles à 7 broches avec 5 sorties intermédiaires et des boîtiers à 14 broches avec 10 sorties.

En option, Sprague développe également, en boîtiers Single-In-Line, des lignes à retard couvrant de 1 à 350 ns et ayant une impédance comprise entre 50 et 350 Ω. Sur option également, la gamme de température de travail peut être élargie de - 55° à + 125 °C.

## Transmetteur / convertisseur tension-courant monolithique

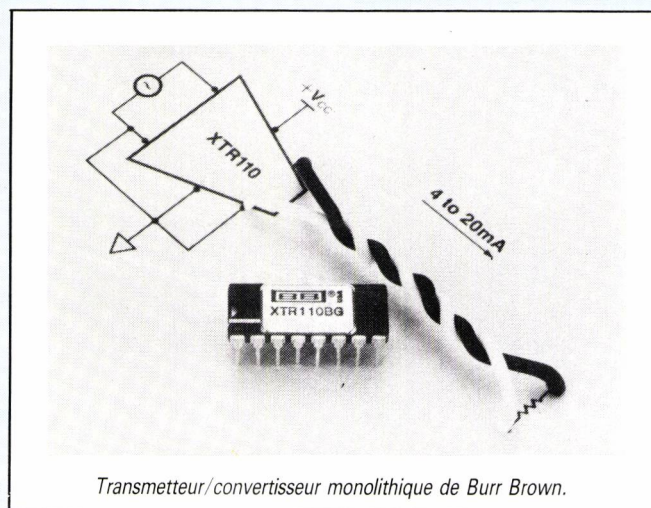
Burr-Brown vient de proposer sur le marché le premier transmetteur monolithique de précision écono-



mique. Ainsi qu'un transmetteur de courant, il permet l'immunité aux bruits nécessaire en milieu industriel. Il convertit la tension d'entrée (0 à +5 V et 0 à +10 V) en courant 4 à 20 mA, 0 à 20 mA ou 5 à 25 mA. D'autres gammes de courant sont également possibles ; l'XTR 110 peut également être utilisé comme une source de courant programmable dans des équipements de test, ou pour l'excitation de capteurs, ponts de jauge ou RTD platine.

La tension de référence 10 V interne, précise à  $\pm 0,2\%$ , peut fournir un courant de 10 mA. Un

ajoutée à la famille logique CMOS de RCA. Disponible en deux versions permettant la communication bidirectionnelle entre deux bus de données, cette fonction est destinée aux nouveaux développements en CMOS rapide. Les deux versions sont d'une part, le « bus transceiver » CD54/74HC242 avec sorties inverseuses de puissance et, d'autre part, le CD54/74243 avec sorties non inverseuses. Ces produits sont aussi disponibles en versions HCT sous la dénomination CD54/74HCT242/243. Les types HCT sont compatibles broche à broche et fonctionnellement



Transmetteur/convertisseur monolithique de Burr Brown.

transistor extérieur contrôlé par l'XTR 110 peut être ajouté en cas de charge supérieure.

La liaison « 3 fils » avec l'alimentation du conditionnement séparés des 2 fils de la sortie du transmetteur permet l'utilisation de l'XTR 110 lorsque le signal d'entrée est référencé à la masse.

□

## Un circuit intégré de la famille CMOS pour la communication entre bus de données

Une fonction terminaison 4 bits avec sorties « three state » a été

avec la TTL LS mais consomment nettement moins.

Toutes les versions permettent des opérations à haute vitesse pour l'entrée et la sortie des données — le temps de propagation typique est de 9 ns avec une charge capacitive de 15 pF, et une tension d'alimentation de 5 V — et sont du type « three state » avec buffer. Ces terminaux de bus peuvent fournir un courant de sortie équilibré de 6 mA à une tension  $V_{cc}$  de 4,5 V, ce qui s'avère suffisant pour commander 15 charges TTL LS. Le type HC peut délivrer 7,8 mA à  $V_{cc} = 6$  V. Ce courant de sortie élevé permet aussi de commander à haute vitesse, des bus fortement capacitifs.

Les types CD54HC/HCT sont fournis en DIL céramique à 14 broches (suffixe F) spécifiés pour un fonctionnement aux températures de la gamme militaire ( $-55$  à  $+125$  °C), alors que les CD74HC/HCT sont encapsulés en DIL plastique

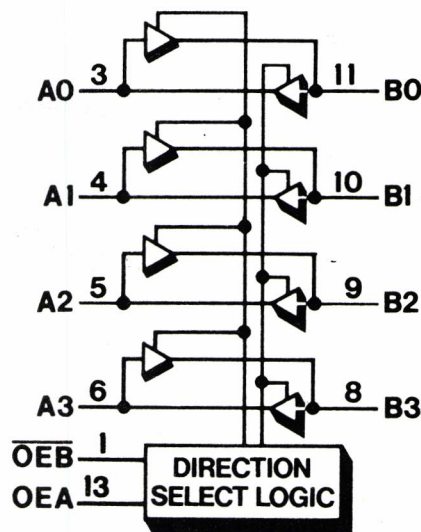


Diagramme fonctionnel du transceiver Quad-Bus de RCA.

(suffixe E) et peuvent opérer dans la gamme  $-40$  à  $+85$  °C. Les versions HC acceptent des tensions d'alimentation entre 2 et 6 V, alors

que les versions HCT, en raison de leur compatibilité TTL, sont spécifiés entre 4,5 et 5,5 V.

□

## Distributeurs agréés SIEMENS

PARIS EREL (1) 345.80.80 - CHÂTILLON-SOUS-BAGNEUX BAN-ELEC (1) 655.43.43 - RUNGIS CELDIS-DIODE (1) 560.58.00 - SPETELEC (1) 686.56.65 - CARRIÈRE-SUR-SEINE C.P. (3) 947.41.40 - LES CLAYES-SOUS-BOIS D.E.L. (3) 054.66.66 - BONNEUIL-SUR-MARNE SYSCOM ÉLECTRONIQUE (1) 377.84.88 - STRASBOURG BALTZINGER (88) 33.18.52 - CLERMONT-FERRAND FLAGELECTRIC (73) 92.13.46 - RENNES SORELEC (99) 36.64.23 - BILLERE (PAU) L.C.E.P. (59) 62.15.65 - ROUBAIX ORTAM (20) 73.60.07 - SAINT-ÉTIENNE-DU-ROUVRAY AUFRAY (35) 65.22.22 - CARROS AVIREX (93) 29.12.61 - MARSEILLE SONEGIN (91) 02.13.80 - LYON ASTERLEC (7) 872.88.65 - SAINT-MARTIN-D'HERES DISCOM (76) 51.23.32.



# Les outils indispensables.

Demandez  
notre  
catalogue  
général  
**1985**  
gratuit



**EDITIONS RADIO**

- 1** **REPertoire MONDIAL DES TRANSISTORS - 4ème édition, revue et très largement augmentée**, par E.Touret et H.Lilen - 384 pages - Format 21 X 29,7 - **Prix: 170 F port compris.**
- 2** **REPertoire MONDIAL DES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP, MOS DE PUISSANCE, JFET ET MOS - 2ème édition**, par E. Touret et H. Lilen - 160 pages - Format 21 X 29,7 - **Prix: 121 F port compris.**
- 3** **REPertoire MONDIAL DES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS INTEGRES**, par E.Touret et H.Lilen - 160 pages - Format 21 X 29,7 - **Prix: 110 F port compris.**
- 4** **REPertoire MONDIAL DES MICROPROCESSEURS**, par E.Touret et H.Lilen - 240 pages - Format 21 X 29,7 - **Prix: 138 F port compris.**
- 5** **REPertoire MONDIAL DES CIRCUITS INTEGRES NUMERIQUES**, par E.Touret et H.Lilen - 240 pages - Format 21 X 29,7 - **Prix: 132 F port compris.**
- 6** **EQUIVALENCES TRANSISTORS, DIODES ET THYRISTORS - 7ème édition, revue, largement augmentée et universalisée**, par G.Feletou - 512 pages - Format 16 X 24 - **Prix: 170 F port compris.**
- 7** **EQUIVALENCES CIRCUITS INTEGRES - 3ème édition**, par G.Feletou - 384 pages - Format 16 X 24 - **Prix: 127 F port compris.**
- 8** **GUIDE MONDIAL DES SEMI-CONDUCTEURS - 10ème édition**, par H.Schreiber - 208 pages - Format 22 X 16 - **Prix: 121 F port compris.**

## BON DE COMMANDE

A adresser à: **S.E.C.F. Editions Radio 9, rue Jacob 75006 Paris.**

Je désire recevoir par la poste au(x) prix indiqué(s) ci-dessus l'(es) ouvrage(s):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> <b>1</b> REPertoire TRANSISTORS                  | <input type="checkbox"/> <b>2</b> REPertoire TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP |
| <input type="checkbox"/> <b>3</b> REPertoire AMPLIS OP.                   | <input type="checkbox"/> <b>4</b> REPertoire MICROPROCESSEURS             |
| <input type="checkbox"/> <b>5</b> REPertoire CIRCUITS INTEGRES NUMERIQUES | <input type="checkbox"/> <b>6</b> EQUIVALENCES TRANSISTORS                |
| <input type="checkbox"/> <b>7</b> EQUIVALENCES CIRCUITS INTEGRES          | <input type="checkbox"/> <b>8</b> GUIDE DES SEMI-CONDUCTEURS              |
| <input type="checkbox"/> CATALOGUE GENERAL GRATUIT                        |   |

NOM: \_\_\_\_\_ PROFESSION: \_\_\_\_\_

ADRESSE: \_\_\_\_\_

Ci-joint chèque postal 3 volets sans indication de N° de compte ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat postal ☐

BELGIQUE - S.B.E.R. 63, av. du Pérou 1050 Bruxelles. CANADA - Maison de l'Education 10485, bd St-Laurent, Montréal, P.Q., H3L 2PA



# Quand La Fiabilité Compte

'Reliability' un nom et une qualité qui peuvent vous mettre en confiance.

Comme tout produit électronique, quand on parle des convertisseurs DC/DC la qualité et la fiabilité sont des facteurs de première importance qui semblent avoir été oubliés par certains fabricants. 'Reliability' non seulement vous apporte ces deux éléments mais en plus des spécifications très précises et nombreuses:

Des produits de haute gamme 100% deverminés, testés 3 fois et avec moins de bruit et moins d'ondulations que tout autre produit semblable.

Une fabrication compacte vous offre des convertisseurs idéaux pour

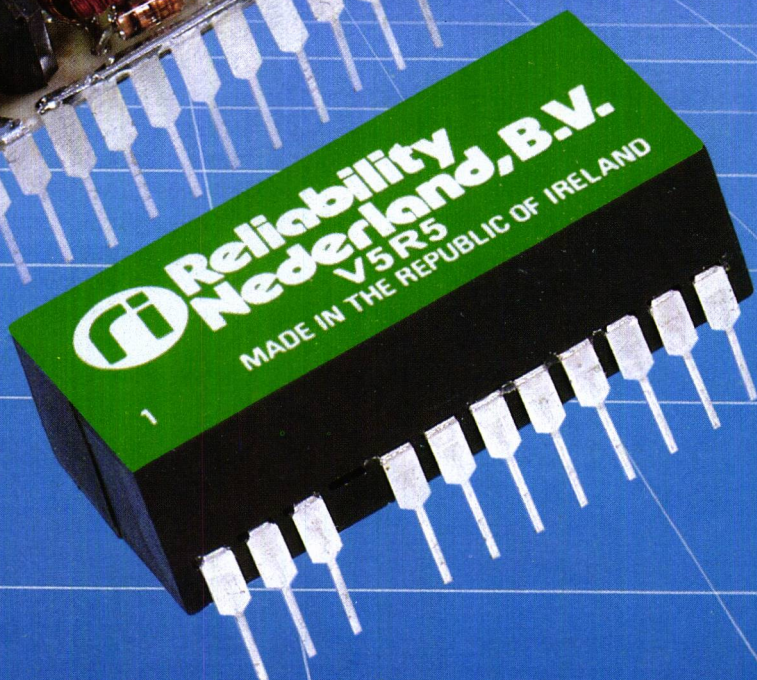
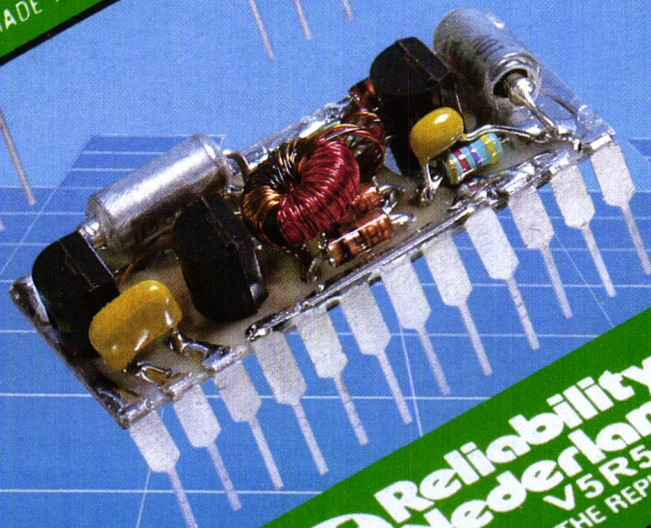
toutes applications étant protégés en surtension et contre tout élément parasite extérieur.

Une impressionnante diversité comme le boîtier de votre choix— 'single-in-line', 'dual-in-line' ou modules au bas épaulement: des sorties simples et doubles ou des combinaisons de sorties avec une protection en température et en court-circuit.

Tous ces éléments doivent vous permettre de trouver en 'Reliability' un fabricant capable de vous satisfaire.

Pour information supplémentaire renvoyer la carte réponse ci-dessous.

**Reliability® — un nom qui parle de lui-même.**



**Reliability®**  
**Nederland B.V.**

Gortlandroe Industrial Estate,  
Nenagh, County Tipperary,  
Republic of Ireland.  
Tel: 067-31897. Telex: 26833

Service cartes lecteurs n° 168

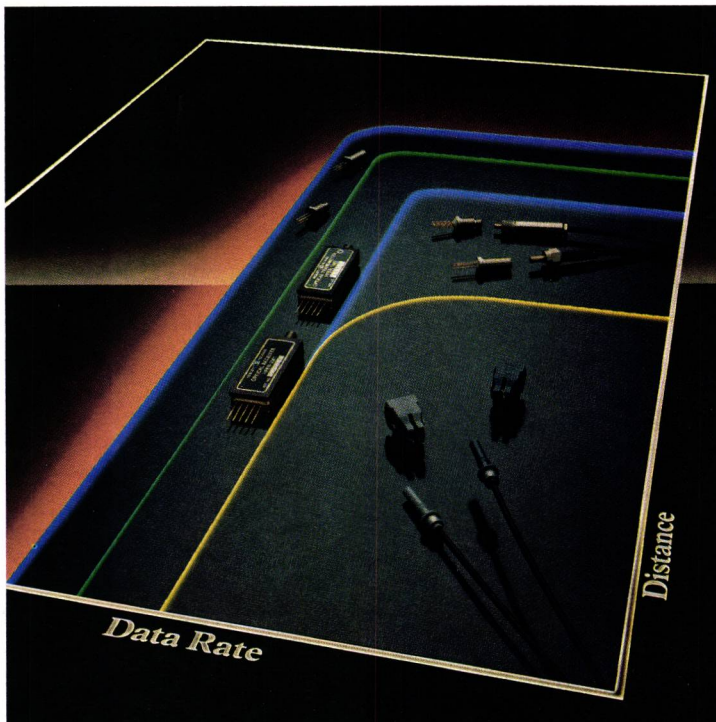


# Fibres optiques HP, pour innover en transmissions de données

La conception des transmissions de données par F/O s'impose là où la performance est nécessaire dans des environnements très parasites.

## 3 familles de composants d'extrémités :

Pour répondre à la diversité des problèmes, Hewlett-Packard a développé 3 familles de composants d'extrémités ; pour chacune d'elle un kit vous permettra de vous familiariser avec la technique des fibres optiques et d'apprécier les performances des solutions HP.



*Hewlett-Packard propose 3 familles de composants d'extrémités, pour satisfaire à vos besoins en distance et vitesses de transmission.*

## HFBR-0200, série miniature pour fibres verre :

Solution économique répondant aux besoins de réseaux locaux et de raccordements ordinateurs/périphériques. La liaison optique de précision s'adapte aux fibres verre de faible diamètre (100-140  $\mu$ m).

Cette série peut atteindre des débits de l'ordre de 100 Mbauds. (kit HFBR-0200).

## HFBR-0500, série économique pour fibres plastiques encliquetables :

Pour des applications industrielles où le rapport prix/performance est une préoccupation majeure. Permet la transmission de données à 5 Mbauds jusqu'à 60 m (kit HFBR-0500).

## HFBR-0010, série haute performance :

Sous-ensemble permettant des liaisons transparentes jusqu'à 10 Mbauds en niveaux TTL, indépendamment du format utilisé et de la vitesse de transmission.

Un contrôleur de ligne placé à la réception fournit une indication numérique sur la continuité de la ligne.

Ce produit est recommandé là où le souci d'intégration d'une solution est primordial. (kit HFBR-0010).

## HP, un engagement total

Depuis plus de 10 ans dans la technologie des fibres optiques, Hewlett-Packard, par son engagement, vous fait profiter des améliorations continues apportées à ses produits, pour rendre encore plus efficaces vos transmissions de demain.

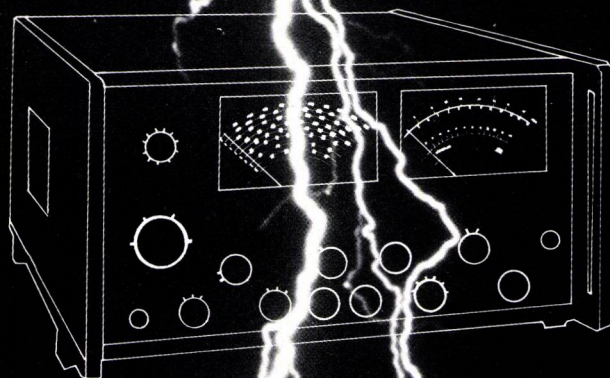
Pour en savoir davantage sur les transmissions de données par fibres optiques, contactez :  
Hewlett-Packard France.  
Groupe Composants  
J.M. PESNEL ou  
M. BALTZ  
91947 LES ULIS CEDEX  
(6) 907.78.25,  
ou l'un de nos distributeurs agréés :  
Almex, Feutrier, Scaib.

**HP : Le choix judicieux pour  
l'avenir de vos transmissions  
de données**





# CONTRE LES PERTURBATIONS, LA PHILOSOPHIE AILTECH.



## EMI/EMS SYSTEMES DE MESURE AILTECH

AILTECH, DIVISION INSTRUMENTATION ELECTRONIQUE DE EATON, leader dans la mesure des phénomènes électromagnétiques, fournit tous les équipements nécessaires aux mesures :

- Récepteurs EMC/mesureurs de champs ;
- Analyseurs de spectre ;
- Systèmes automatique de mesures EMI (20 Hz - 40 GHz) - rayonnées et conduites ;
- Systèmes automatiques de susceptibilité rayonnée (10 KHz - 18 GHz) ;
- Amplificateurs et générateurs de puissance 10 KHz - 1 GHz ;
- Antennes large bande d'émission et de réception ;
- Sondes de courant HF ;
- Générateurs d'impulsion HF ;
- Logiciels EMI/EMS personnalisés ;
- Générateurs synthétisés ;
- Cours de formation sur les problèmes EMC.

EATON/AILTECH, c'est aussi la qualité de son Service Après-Vente qui a reçu l'habilitation RAQ3 et qui assure la maintenance de tous les matériels vendus en FRANCE.

Zone Industrielle de Prunay  
41, rue J.P. Timbaud  
78500 Sartrouville  
(3) 915.26.27 - Téléc : 697591



# LE F.A.D. : CIRCUIT NUMÉRIQUES

*La frontière traditionnelle entre analogique et numérique a été profondément modifiée par l'apparition des convertisseurs A/D et D/A intégrés, très performants, et de coût réduit. Stockage, amplification, mémorisation, changement de fréquence, codage, sont aujourd'hui des opérations simples — tout au moins pour l'utilisateur — précises et fiables.*

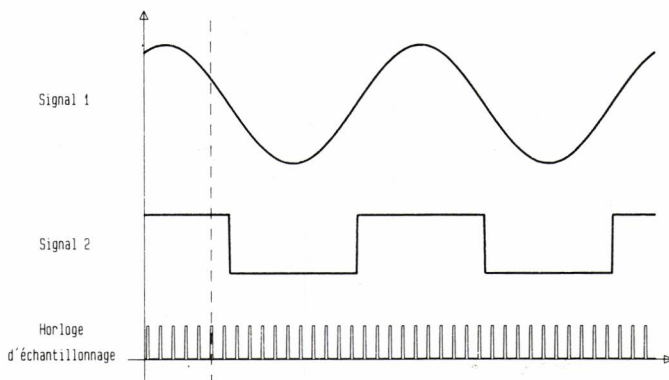
*Le filtrage numérique restait, lui, une opération difficile, basée sur un logiciel complexe, que seuls les spécialistes maîtrisaient. La commercialisation de circuits intégrés réalisant cette fonction et conçus comme périphériques de microprocesseurs va permettre à tout électronicien d'utiliser le filtrage numérique. Mais d'une part cette technique n'est pas toujours très bien comprise, d'autre part des compromis doivent être acceptés. Nous décrirons le circuit FAD (Filter And Detect) commercialisé par PLESSEY Semiconductors où l'optimisation est faite sur deux paramètres essentiels : coût et simplicité de mise en œuvre.*

## Principe du filtrage numérique

Le signal traité en filtrage numérique est constitué d'échantillons codés en

binaire. La première étape consiste donc à digitaliser le signal analogique à l'aide d'un convertisseur A/D, à moins que le signal n'ait été directement créé sous forme digitale comme on le fait de plus en plus fréquemment.

Fig. 1:  
Échantillonnage  
de signaux par  
convertisseur A/D.





# POUR FILTRAGE ET DÉTECTION

En comparant un signal carré et un signal sinusoïdal de même fréquence on voit qu'on peut passer de l'un à l'autre en modifiant correctement les échantillons. (fig.1)

On peut de cette manière réaliser tout traitement tel que filtrage, intégration, amplification, déphasage, mise en forme, etc, à condition de connaître l'algorithme correspondant. Et, c'est ici que le bât blesse : les algorithmes sont complexes, donc lents et difficiles à mettre au point. La solution choisie pour le circuit FAD de PLESSEY Semiconductors consiste à utiliser un circuit intégré spécialisé réalisant les traitements de base. La programmation devient alors très simple (module de contrôle, UP ou logique câblée).

En fin de parcours le signal numérique est converti en signal analogique par un convertisseur D/A. La figure 2 montre comment le FAD s'insère dans ce contexte.

On le voit, le filtrage numérique ne peut se concevoir que dans des ensembles complexes tels que téléphonie, TV numérique, audio digitale, reconnaissance et synthèse des sons,

etc. Cette complexité est compensée par des possibilités nouvelles telles que mémorisation, changement de fréquence, filtres évolutifs, traitement de la phase, etc.

## Structure du F.A.D.

Nous quittons ici les généralités pour examiner une réalisation industrielle. Le FAD a été conçu pour la téléphonie numérique et les modems. Contrairement à d'autres réalisations il est basé sur une architecture matérielle et non sur une ROM contenant un algorithme. Sa mise en œuvre en est grandement simplifiée.

La théorie du filtrage numérique sort nettement du cadre d'un simple article. Nous ne pouvons que donner les principes essentiels qui permettront au lecteur mal à l'aise dans ce domaine, de comprendre l'architecture et la mise en œuvre du FAD.

La première notion fondamentale à assimiler surprendra sans doute beaucoup d'électroniciens habitués aux filtres analogiques : filtrer un signal

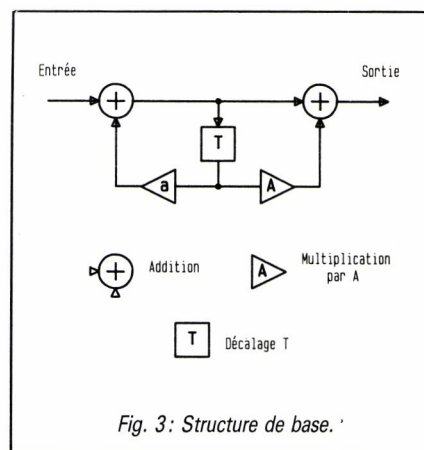


Fig. 3: Structure de base.

revient à traiter chacun de ses points en fonction de l'histoire du signal. Une mémoire est donc nécessaire. Une résistance qui ne mémorise pas n'assure aucun filtrage. Si on ajoute un condensateur, qui garde en mémoire l'histoire du signal, on dispose d'un filtre. Une inductance est également une mémoire.

En filtrage numérique les points sont discontinus, on parle d'échantillons, et la mémoire est soit une RAM, soit dans le cas du FAD, un registre, ce qui revient au même. La figure 3 montre comment l'histoire du signal est mémorisée dans la boucle élémentaire.

Le rôle fondamental de la mémoire conduit à décrire le comportement à partir d'une variable particulière  $Z^{-1}$ , dite opérateur retard unité, qui est égale à  $1/F$  ( $F$  = fréquence d'échantillonnage). On peut ainsi se ramener à une forme canonique identique à celle des filtres analogiques, ainsi qu'on le verra plus loin.

La figure 4 donne la structure de filtrage complète du FAD. La structure choisie permet de réaliser un filtre récursif du deuxième ordre. C'est en fait l'élément de base de très nom-

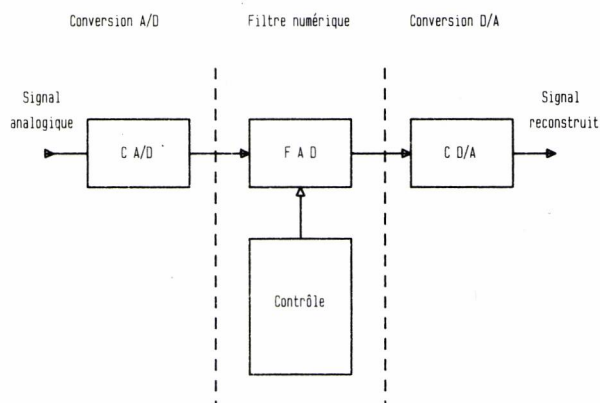


Fig. 2: Constitution d'un filtre numérique.



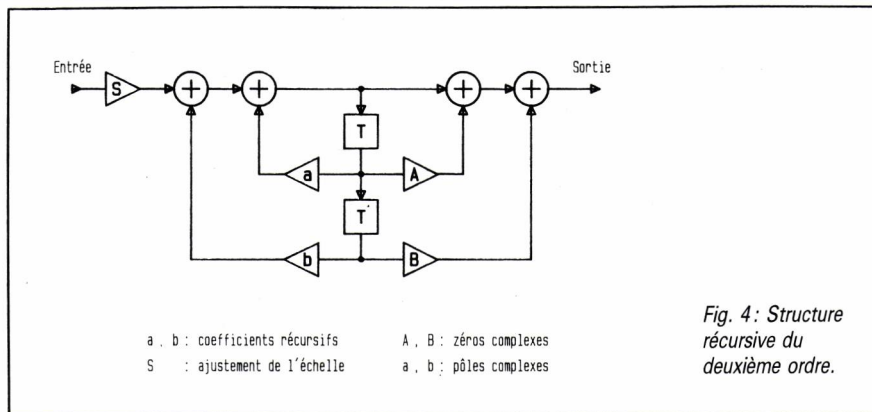


Fig. 4: Structure récursive du deuxième ordre.

breux filtres analogiques. L'utilisateur n'aura pas de difficulté particulière à s'adapter à ce type de filtrage numérique. En effet non seulement la structure lui est familière, mais il est possible d'utiliser une forme canonique de la fonction de transfert identique à celle des filtres analogiques.

Les filtres analogiques sont généralement décrits par l'équation suivante :

$$H(S) = \frac{\alpha S^2 + \beta S + 1}{\gamma S^2 + \delta S + 1}$$

où  $H(S)$  est la fonction de transfert du filtre,  $S$  est la variable de Laplace.  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  sont des coefficients numériques.

La variable  $Z^{-1}$  est liée à  $S$  par la relation

$$Z^{-1} = e^{-ST}$$

ou  $T$  est la période d'échantillonnage. Pour permettre les calculs on se ramène à la formule approchée.

$$Z^{-1} = \frac{2}{T} \cdot \frac{(1 - Z^{-1})}{(1 + Z^{-1})}$$

En reportant cette valeur dans  $H(S)$  on obtient la fonction :

$$H(Z^{-1}) = Sc \cdot \frac{1 + A \cdot Z^{-1} + B \cdot Z^{-2}}{1 - a \cdot Z^{-1} - b \cdot Z^{-2}}$$

$Sc$  est le « facteur d'échelle » qui permet de limiter l'amplitude et de ne pas dépasser la capacité du circuit qui est de 32 bits.

$Sc, A, a, B, b$  peuvent s'exprimer de la façon suivante :

$$Sc = \frac{4\alpha + 2\beta + K \cdot T^2}{4\gamma + 2\delta T + T^2}$$

$$A = \frac{2 \cdot K \cdot T^2 - 8\alpha}{4\alpha + 2\beta T + T^2} \quad a = \frac{8\gamma - 2 \cdot T^2}{4\gamma + 2\delta T + T^2}$$

$$B = \frac{4\alpha - 2\beta T + K \cdot T^2}{4\alpha + 2\beta T + K \cdot T^2}$$

$$b = \frac{2\delta T - 4\gamma - T^2}{4\gamma + 2\delta T + T^2}$$

$A$  et  $B$  définissent deux zéros complexes;  $a$  et  $b$  définissent deux pôles complexes.

On peut ainsi calculer les coefficients  $Sc, A, B, a, b$ , à partir de la fonction de transfert du filtre analogique correspondant.

**EXEMPLE :** calcul des coefficients d'un filtre *butterworth* du deuxième ordre.

La fonction de transfert du filtre analogique est :

$$H(S) = \frac{1}{S^2 + \sqrt{2} + 1}$$

soit  $\alpha = 0, \beta = 0, \gamma = 1, \delta = \sqrt{2}$ .

On en déduit les coefficients  $A, B, a, b$  :

$$A = 2, B = 1,$$

$$a = \frac{8 - 2 \cdot T^2}{4 + \sqrt{2} \cdot T + T^2}$$

$$b = \frac{2\sqrt{2} \cdot T - 4 - T^2}{4 + \sqrt{2} \cdot T + T^2}$$

Ces coefficients sont chargés dans les multiplicateurs du FAD.

De tels filtres sont dits « à réponse impulsionnelle infinie », (Infinite Impulse Response, ou IIR). Leur comportement est le même que celui d'un filtre analogique. Mais il est également possible en filtrage numérique de réaliser des filtres qui n'ont aucun équivalent analogique, et dits « à réponse impulsionnelle finie » (Finite Impulse Response, ou FIR). Ces filtres sont plus délicats à calculer, mais présentent des caractéristiques d'un très grand intérêt, telles qu'une réponse en phase linéaire. Ils sont utilisés dans des applications critiques telles que les télécommunications. Le lecteur intéressé se reportera à des ouvrages spécialisés. Ils sont réalisables avec le FAD en annulant les coef-

ficients récursifs  $a$  et  $b$  pour supprimer tout retour.

Nous n'insisterons pas davantage sur la mise en œuvre de ce circuit. Les informations nécessaires sont contenues dans des notes d'applications. Disons simplement que le temps de traitement de l'échantillon peut être inférieur à la période d'échantillonnage. On peut ainsi traiter en temps partagé plusieurs signaux (multiplexage), ou le même signal selon des réponses différentes. Une autre possibilité est de reboucler la sortie sur l'entrée pour traiter plusieurs fois de suite le même échantillon. On réalise alors des filtres d'ordre supérieur à deux.

## Les fonctions redressement et détection de niveau

Le filtrage n'est pas la seule fonction du FAD. Il peut également réaliser le redressement d'un signal, intégrer et détecter un niveau.

Le **redressement** est très simple : le dernier bit d'un mot indique la polarité du signal. En imposant le signe on « redresse » le signal. L'erreur commise sur le dernier bit est négligeable.

L'**intégration** fait appel aux mêmes éléments que le filtrage (fig. 5). Le registre  $T$  contient le « passé » du signal, le multiplexeur permet d'introduire une « fuite » dans l'intégrateur, et donc de déterminer les constantes de temps. Ici encore on constate la similitude avec les circuits analogiques.

La **détection de niveau** ne présente aucune difficulté et est obtenue par soustraction à l'aide d'un additionneur de la boucle de base. L'utilisation de deux détecteurs permet la détection différentielle.

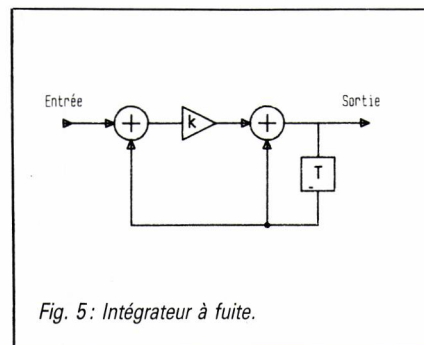


Fig. 5: Intégrateur à fuite.



## Avantages et applications du filtrage numérique

Pour comprendre l'avenir du filtrage numérique il faut le replacer dans le contexte actuel. Il offre des avantages incontestables :

- \* Elimination de la dispersion et du vieillissement des composants.
- \* Fiabilité accrue par intégration sur silicium.
- \* Possibilité de calcul et de simulation (CAO).
- \* Traitement de signaux à très basse fréquence.
- \* Compatibilité totale avec les microprocesseurs.
- \* Réalisation de filtres non récursifs.
- \* Possibilité de modification du filtre pendant le traitement.
- \* Possibilité de multiplexage et de filtres suivieurs.
- \* Stabilité du filtre même au delà de - 6 dB/octave.

Toutes les applications demandant un traitement du signal sont concernées par le filtrage numérique. L'une des plus importantes est celle pour

laquelle a été conçu le FAD, les télécommunications. Dans ce domaine la numérisation du signal est plus qu'une tendance, c'est un fait accompli. On ne complique pas les équipements, bien au contraire on les simplifie tout en améliorant considérablement leurs performances, en particulier pour les modems.

Un domaine également très important et qui ne pourra se développer sans le filtrage numérique est la reconnaissance et la synthèse de la parole car il faut disposer de filtres à front raides et de filtres évolutifs.

Bien d'autres domaines pourraient être cités, de l'analyse spectrale à la télévision numérique. Et le FAD permettant de réaliser des multiplications, des additions, des manipulations de mots, des détections, des intégrations, a bien des applications en dehors même du filtrage.

## Conclusion

Aux avantages cités s'oppose l'incontestable complexité du traitement

numérique. Mais l'évolution va dans ce sens et le marché du filtrage numérique est assuré si on simplifie suffisamment leur mise en œuvre. De ce point de vue le FAD conçu par le British Post Office, et intégré par Plessey Semiconductors, représente par son approche originale un progrès considérable. Si le logiciel de support actuel ne traite que la transposition des filtres analogiques du second ordre, il sera certainement très vite complété par des logiciels plus puissants permettant le calcul de filtres non récursifs. Quant à la technologie elle permet d'envisager à court terme des vitesses de traitement très supérieures aux 2 MHz actuels. En somme dès aujourd'hui le filtrage numérique est, plus qu'une possibilité, une nécessité pour tout utilisateur. Nous espérons que la simplicité de mise en œuvre du FAD donnera envie au lecteur de l'essayer.

CH. VISSIERE

Plessey Semiconductors

## CHAUVIN ARNOUX L'ASSURANCE QUALITÉ

**MULTI-MULTIMÈTRE® CONPA 2010**  
® Marque déposée  
Fusible de sécurité HPC 10 A

Les plus grands afficheurs (18 mm)

Calibre ohmmètre protégé 600 V

Commutateur unique

Étanche aux projections d'eau

Bracelet

Le "Multi-Multimètre" CONPA 2010 se transforme instantanément en thermomètre, fréquencesmètre, ampèremètre continu par pince, ampèremètre alterna-

tif par pince, capacimètre, ohmmètre de terre, teslamètre, thermo-anémomètre, sonomètre, hygromètre, luminancemètre, wattmètre par pince, luxmètre ...

En vente chez tous nos distributeurs - Liste sur demande

Entrée unique (y compris 10 A)  
Béquille  
F 004C



**CHAUVIN ARNOUX**

190 rue Championnet - 75018 PARIS - Tél.(1) 252 82 55

## COVERALLS®

● Assemblage CAPOT/PREFORME

INDIUM

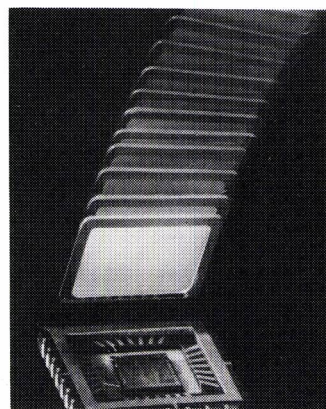
Mais aussi :

Soudures INDALLOY.

Préformes - Fils - Crèmes - Rubans

250 Alliages de 10 °C à 1063 °C.

Service cartes lecteurs n° 172



Le procédé de fabrication des COVERALLS - découpe, plaçage Nickel et Or, réalisation de la préforme Or/Etain, assemblage - subit un contrôle phase par phase par ordinateur.

**TEKNIS - BP 85**

78152 LE CHESNAY CEDEX

Tél : (3) 955.77.71

Télex : 697794

Monsieur : .....  
Société : .....  
Adresse : .....  
Tél : .....  
Souhaite recevoir la documentation.



# Si seulement il avait eu...



Alexander Graham Bell inventa le premier téléphone en 1876. Un homme remarquable, et un appareil révolutionnaire.

En 1984, Allen-Bradley élargit les frontières de la communication avec une gamme de réseaux hybrides à couche épaisse, d'une conception révolutionnaire qui leur est propre.

Les hybrides, de dimensions réduites, et réalisés conformément à vos spécifications, sont entièrement étudiés et fabriqués dans nos usines européennes, où la qualité est le mot clé.

De nos jours, les circuits hybrides sont vraiment au cœur des systèmes mondiaux des télécommunications.

Faites appel à Allen-Bradley – et à Alexander –  
**téléphonez-nous pour de plus amples informations.**



Service cartes lecteurs n° 173



## ALLEN-BRADLEY

23, avenue du Général Leclerc - 92340 Bourg-la-Reine - Tél. : (1) 547.60.06 - Télex : 205 465



# LES TRANSISTORS DE PUISSANCE MOSFET

*Beaucoup ne possèdent pas encore l'expérience nécessaire pour bien utiliser les transistors MOSFET. La compréhension des mécanismes de drain et de grille est vitale.*

*Les progrès faits par l'industrie des semiconducteurs, la chute des prix ainsi que l'expansion de la gamme de produits ont augmenté l'attrait des transistors de puissance MOSFET. Les transistors bipolaires continuent cependant à dominer les circuits de puissance. Les transistors MOSFET se comportent pourtant à beaucoup d'égards mieux que leurs homologues bipolaires. Ils commutent plus rapidement, se contentent d'un circuit de commande de grille plus simple, ne sont pas sensibles au mécanisme de destruction par second claquage et peuvent être mis en parallèle facilement; enfin ils offrent un gain et un temps de réponse pratiquement indépendant de la température.*

Pourquoi, malgré tous leurs avantages les transistors MOSFET ne sont-ils pas plus utilisés? Il est vrai qu'ils présentent une plus grande résistance directe et que peu de produits sont caractérisés au-dessus de cinq cents volts, mais ceci ne constitue pas un handicap suffisant; de même que leur coût plus élevé car, dans beaucoup d'applications, leur circuit de commande plus simple les rend concurrentiels. La barrière la plus importante à leur emploi semble plutôt être leur différence de comportement avec les transistors bipolaires aujourd'hui si familiers, dans leur principe de fonctionnement, leur caractérisation et leurs performances. Comme avec toute nouvelle technologie, l'utilisateur doit acquérir une nouvelle formation de base avant de pouvoir s'y sentir plus à l'aise. Concevoir un circuit avec des transistors MOSFET exige une parfaite compréhension des relations fondamentales qui existent entre les régions drain-source et grille-source. Une fois comprises ces relations, l'ingénieur pourra apprécier non seulement les avantages de la technologie MOSFET mais aussi en percevoir les limites.

Le transistor bipolaire NPN conventionnel est un composant commandé en courant qui comporte une jonction émetteur-base PN comme source de courant et une jonction base-collecteur PN comme collecteur de courant. Les transistors bipolaires sont des composants à porteurs minoritaires, le courant de collecteur étant contrôlé par une injection de porteurs minoritaires (électrons) dans la base. Les transistors bipolaires sont ainsi pénalisés en commutation, leur vitesse étant limitée par un mécanisme d'accumulation de charges associé à

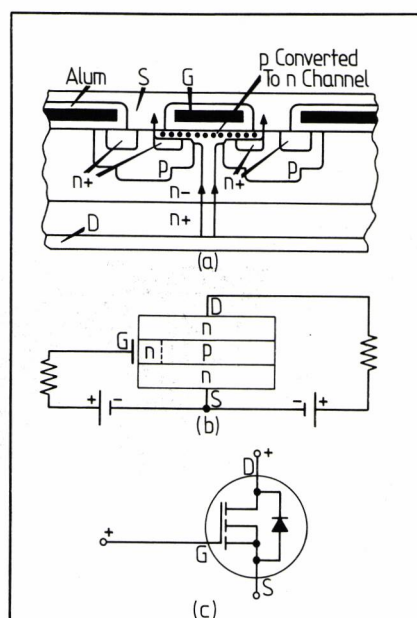


Fig. 1: Le transistor MOSFET, contrôlé en tension par une grille isolée galvaniquement, utilise des porteurs majoritaires pour déplacer le courant de la source au drain (a). Le secret du fonctionnement du MOSFET réside dans la création d'une couche d'inversion dans le canal au droit de la grille lorsque une charge électrique est appliquée sur la grille (b). De par la construction même du MOSFET, il y a formation d'une diode en parallèle sur le composant (c), diode que l'utilisateur peut employer dans bon nombre de circuits.

ces porteurs minoritaires. Qui plus est, de par leur entrée base-émetteur commandée en courant, ils présentent une charge de faible impédance à leur circuit de commande qui, dans la plupart des circuits de puissance, nécessitera un étage pilote plus complexe pour obtenir une commande adéquate.

Le transistor de puissance MOSFET au contraire est un composant commandé en tension par l'intermédiaire



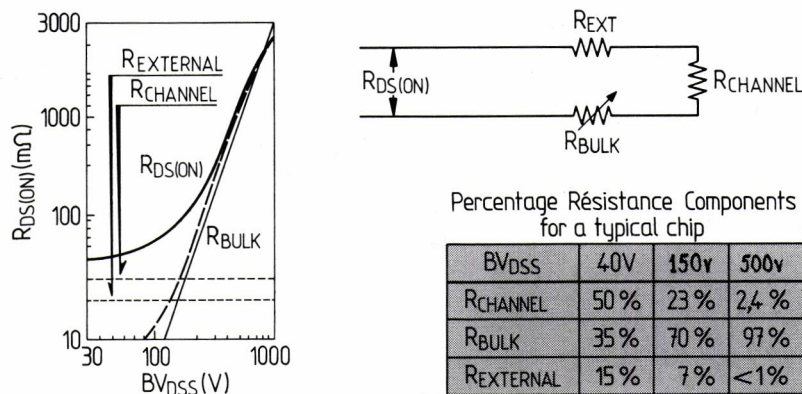


Fig. 2: La résistance entre drain et source  $R_{DS(on)}$  d'un MOSFET est composée de trois résistances séparées.

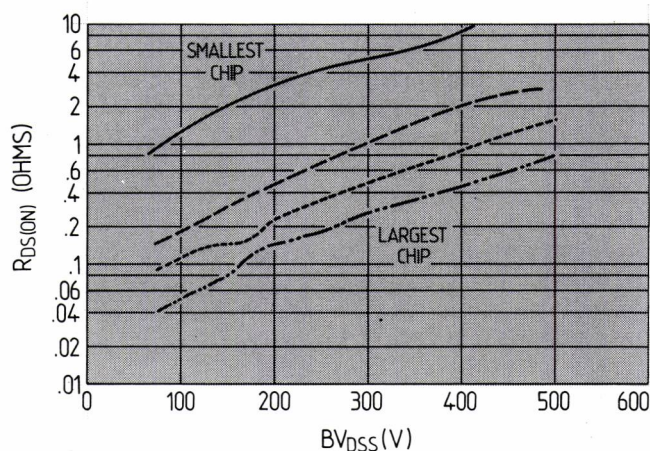


Fig. 3: La  $R_{DS(on)}$  diminue et la tension de blocage augmente avec la taille de la puce.

d'une électrode de grille (Figure 1a) galvaniquement isolée du reste du composant (silicium) par une fine couche de dioxyde de silicium ( $SiO_2$ ). La structure à porteurs majoritaires confère au MOSFET des vitesses de travail beaucoup plus grandes que celles de son homologue bipolaire car il n'y a pas de mécanisme d'emménagement de charges. Une tension positive appliquée à la grille d'un MOSFET à canal N, repousse les charges positives de la surface du silicium, convertissant ainsi en type N la région du canal directement sous la grille (Figure 1b). Cet effet appelé inversion de surface permet au courant de circuler entre drain et source au travers d'un matériau entièrement N. En fait le MOSFET cesse d'être une structure NPN à ce moment et la région située entre le drain et la source peut être représentée par une

résistance, bien que non linéaire à l'opposé des résistances conventionnelles. L'inversion de surface rend inopérante les jonctions PN qui limitent le canal et l'injection de porteurs minoritaires qui se produit dans les transistors bipolaires, leur conservant leur caractère NPN, n'a pas lieu.

L'isolation galvanique de leur grille confère aux transistors MOSFET une entrée à haute impédance, ils se commandent en tension, alors que les transistors bipolaires à faible impédance d'entrée se commandent en courant. Un transistor MOSFET en tant que structure à porteurs majoritaires ne nécessite aucune accumulation de charges, il commute donc plus rapidement qu'un transistor bipolaire. Un autre avantage des porteurs majoritaires réside dans le comportement en température de leur mobilité (vélocité moyenne du por-

teur en fonction du champ électrique qui lui est appliqué). Celle-ci a tendance à diminuer avec la température. Le MOSFET est plus résistif aux températures élevées et donc beaucoup moins sensibles au phénomène d'emballage thermique des transistors bipolaires.

Le transistor MOSFET présente la particularité intéressante d'avoir incorporé, sur la même puce, une diode formée entre drain et source (Figure 1c). Il n'y a aucun équivalent à cette diode dans un transistor bipolaire bien qu'on la trouve dans les transistors Darlington. Ses caractéristiques en font une bonne diode pour limiter les pointes de tensions apparaissant en commutation sous charge inductive (il se peut cependant que dans certaines applications la diode abaisse la vitesse de fonctionnement du circuit).

Les fabricants de presque tous les transistors de puissance MOSFET utilisent une structure verticale à double diffusion (DMOS). Un transistor MOSFET DMOS est constitué d'une multitude de cellules hexagonales placées à côté les unes des autres sur un substrat unique. La quantité de cellules varie en fonction de la grandeur de la puce (appelée aussi pastille). Par exemple, une puce de taille 120 mils, carré comporte environ 5000 cellules tandis qu'une puce de 240 mils, carré en contiendra plus de 25000.

Un des buts de la structure multicellulaire est de diminuer la valeur du paramètre  $R_{DS(on)}$  bien connu, résistance drain-source. Avec cette  $R_{DS(on)}$  minimale, le composant présente d'excellentes caractéristiques en commutation de puissance la chute de tension entre drain et source étant elle-même réduite.

Les cellules dans un MOSFET sont toutes en parallèle. Plus leur nombre est grand, plus la  $R_{DS(on)}$  est faible. On a :

$$R_{DS(on)} = R_{N/N},$$

où N est le nombre de cellules.

Cette caractérisation de la  $R_{DS(on)}$  est précise, mais simpliste.

La  $R_{DS(on)}$  n'est pas en réalité une simple résistance comme on pourrait le penser en considérant la relation ci-dessus. En réalité, la  $R_{DS(on)}$  est constituée de trois composantes séparées,  $R_{corps}$ ,  $R_{canal}$  et  $R_{externe}$ . La figure 2 indique comment varie la résistance totale  $R_{DS(on)}$  et



ses trois composantes en fonction de la caractéristique en tension  $V_{DS}$  du composant. La valeur de la  $R_{DS(on)}$  en n'importe quel point de la courbe est déterminé simplement par la somme des valeurs des trois composantes en ce point :

$$R_{DS(on)} = R_{corps} + R_{canal} + R_{externe}$$

Dans cette équation,  $R_{canal}$  représente la résistance du canal sous la grille,  $R_{externe}$  comprend toutes les résistances provenant du substrat, des connexions de soudure, des raccordements et du boîtier,  $R_{corps}$  représente la résistance due à la partie « étranglée » du matériau N entre les deux couches P (Figure 1a) ainsi que la résistance rencontrée par le courant sous cette partie et celle rencontrée au travers du corps de la pièce en direction du drain.

Les courbes de la figure 2 font ressortir deux caractéristiques importantes :  $R_{canal}$  et  $R_{externe}$  sont complètement indépendantes de la tension, tandis que  $R_{corps}$  en dépend fortement. Les courbes montrent aussi quelles sont les résistances qui contribuent principalement à la  $R_{DS(on)}$ . En-dessous de 150 volts,  $R_{DS(on)}$  est dominée par la combinaison de  $R_{canal} + R_{externe}$ . Au-dessus de 150 volts,  $R_{corps}$  en constitue la composante principale. Le tableau de la figure 2 donne la répartition en pourcentage des différentes résistances pour trois valeurs de tension. Remarquons le poids de plus en plus grand de  $R_{corps}$  lorsque la tension augmente les autres résistances perdant leur influence.

L'importance de  $R_{corps}$  dans les pièces à haute tension est due au fait qu'une épaisse couche épitaxiée faiblement dopée est nécessaire pour former la région de drain et éviter que le champ électrique dans la pièce ne devienne prohibitif entraînant un claquage prématuré. Plus la couche épitaxiée est épaisse, donc plus résistive, pour pouvoir supporter les hautes tensions, plus la contribution de  $R_{corps}$  à la résistance totale augmente (figure 3) et finit par dominer les résistances de canal et externe.

La  $R_{DS(on)}$  varie dès lors avec les performances en tension de blocage du transistor. Il y aura donc un compromis à faire entre une faible  $R_{DS(on)}$  et une grande tension de blocage.

On peut cependant contourner cette

impasse en jouant sur la taille de la puce. La  $R_{DS(on)}$  de la figure 2 est donnée pour des puces de petite taille. Une plus grande puce aura une meilleure  $R_{DS(on)}$  car constituée de beaucoup plus de cellules. Une grande taille de puce augmente donc les caractéristiques en tension des transistors MOSFET. Malheureusement une puce plus grande augmente le coût de la pièce, la taille de la puce étant le facteur majeur dans le prix de revient.

La relation taille/tension de blocage n'est malheureusement pas linéaire mais exponentielle, c'est dire si l'impact sur le coût de production peut être important. Pour obtenir, par exemple, une résistance  $R_{DS(on)}$  donnée à une tension de blocage double de la valeur originelle, la nouvelle puce demande une taille quatre fois plus grande que la taille initiale. Bien que l'augmentation du coût ne soit pas exponentielle, il est nettement au-dessus du coût original.

## Les MOSFET maintiennent leur fraîcheur

Les ingénieurs savent bien que les hautes températures de fonctionnement sont une cause fréquente de panne dans les transistors bipolaires. Le courant y a tendance à se concentrer dans les zones d'émetteur créant des points chauds entraînant un risque d'emballement thermique et de destruction de la pièce.

Les transistors MOSFET au contraire, dès lors que le courant circule sous la forme de porteurs majoritaires, fonctionnent d'une toute autre ma-

nière. La mobilité des porteurs majoritaires dans le silicium est fonction de la température ; quand la température augmente, la mobilité décroît la puce s'échauffant et les porteurs se meuvent plus lentement.

Ce ralentissement augmente la résistance du chemin parcouru dans le silicium et empêche toute concentration de courant qui conduirait à la formation de points chauds. En fait, si un point chaud commence à se former, la résistivité locale augmente, déviant le courant vers des régions de la puce plus froides. Le MOSFET possède ainsi un coefficient de température positif (voir figure 4). La courbe de la figure montre l'augmentation de la résistance  $R_{DS(on)}$  avec la température. Dans le langage de l'utilisateur ceci se traduit par une grande stabilité thermique, le transistor MOSFET en quelque sorte se protège lui-même contre l'emballement thermique et le second claquage. Cette propriété confère au transistor MOSFET l'avantage sur les transistors bipolaires de pouvoir se mettre en parallèle sans provoquer de déséquilibre de courant. Si un quelconque des transistors venait à s'échauffer, sa résistance augmenterait et le courant serait détourné vers les transistors les plus froids.

## Un regard sur les paramètres de grille

Dans un MOSFET à canal N pour permettre le passage du courant du drain vers la source, il faut appliquer entre grille et source une différence de potentiel positive.

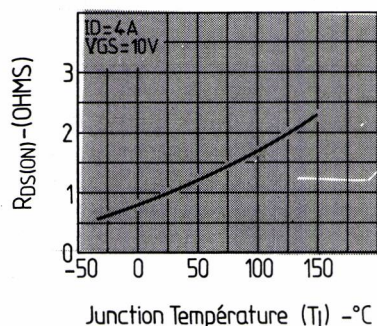


Fig. 4 : Les MOSFET présentent une résistance à coefficient de température positif ce qui réduit considérablement les risques d'emballement thermiques lorsque la température augmente.

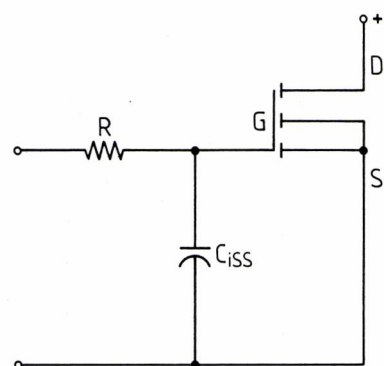


Fig. 5 : La vitesse de commutation d'un transistor MOSFET est déterminée par sa résistance d'entrée  $R$  et sa capacité d'entrée  $C_{iss}$ .



Comme la grille est galvaniquement isolée, aucun courant, du moins en théorie, ne peut circuler entre la source de commande et le corps de la pièce. En réalité, un très petit courant de l'ordre de grandeur de quelques dizaines de nanoampères circule, c'est le courant de fuite  $I_{GSS}$  des feuilles de caractéristiques.

Un courant de grille si petit signifie une impédance d'entrée extrêmement grande — dans la gamme des mégohms — qui est en fait beaucoup plus capacitive que résistive en raison de la construction de l'électrode de grille. L'impédance d'entrée d'un MOSFET est constituée d'une résistance et d'une capacité (voir figure 5).

La capacité est appelée  $C_{iss}$  dans les feuilles de caractéristiques, elle résulte de la combinaison des capacités internes grille-source et grille-drain.

La résistance  $R$  représente la résistance du matériau de grille. Les deux composants équivalents  $R$  et  $C$  fixent pratiquement la limite supérieure de la fréquence de travail. La partie résistive est due à la résistance de la feuille de silicium polycristallin de la structure « overlay ». Cette valeur est approximativement égale à  $20 \Omega/\square$  mais n'est jamais définie dans les feuilles de caractéristiques. Au contraire,  $C$  ( $C_{iss}$ ) apparaît pratiquement dans toutes les feuilles de caractéristiques. Cette valeur est étroitement liée à la taille de la puce, elle est d'autant plus élevée que la puce est grande. Le circuit de contrôle devant charger et décharger le circuit équivalent  $R/C$  nettement capacitif, les grandes puces vont avoir des temps de commutation plus longs que les petites puces et monteront par conséquent moins haut en fréquence. Généralement la fréquence maximale d'utilisation d'un transistor MOSFET varie de 1 à 10 MHz selon la taille de la puce.

La caractéristique du transistor MOSFET qui est probablement la plus utilisée est celle de sortie dans un diagramme tension drain-source ( $V_{DS}$ ) courant drain-source ( $I_D$ ). Le graphique de la figure 6 donne le courant de drain qui circule pour différentes tensions  $V_{DS}$  en fonction de la tension de polarisation grille-source ( $V_{GS}$ ) (en valeur typique).

La courbe est partagée en deux régions, une partie linéaire dans laquelle  $V_{DS}$  est petite et où le cou-

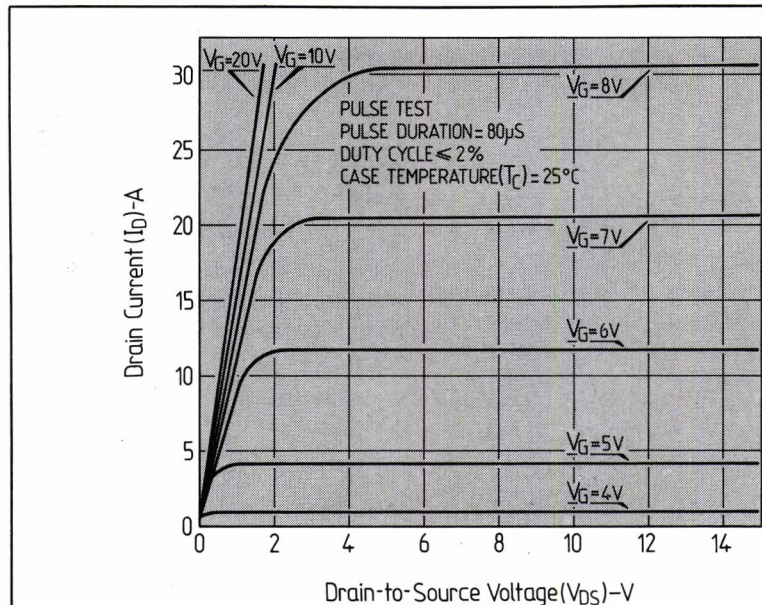


Fig. 6 : Le MOSFET doit être piloté par une haute tension (au moins 10 volts) pour pouvoir fournir sa pleine caractéristique en courant de drain.

rant de drain augmente linéairement avec la tension de drain, et une région saturée dans laquelle toute augmentation de la tension de drain n'a plus d'effet sur le courant de drain (le composant réagit en source de courant constant). Là où la portion linéaire de la courbe rejoint la portion saturée, le canal du transistor MOSFET de puissance est dit « pincé » ; à cet endroit, la tension entre drain et source est suffisante pour que la couche d'inversion de surface au travers de laquelle les électrons se meuvent se réduise à zéro à une des extrémités du canal.

## Une nécessité : 10 volts de commande de grille

Un point important se dégage de l'examen de la tension de grille  $V_{GS}$  requise pour faire fonctionner un MOSFET. Selon la figure 6, le composant n'entre en fonctionnement, un courant de drain ne circule que pour autant que la tension de grille  $V_{GS}$  soit plus grande qu'un niveau dit de seuil. Ce niveau de seuil doit être dépassé avant qu'un courant de drain appréciable ne puisse passer. Cette tension de grille  $V_{GS}$  pour beaucoup de types DMOS est généralement d'au moins 2 volts et représente un paramètre important dans l'étude des composants ou circuits destinés à commander des transistors MOSFET. Ces circuits de contrôle

doivent au moins fournir la tension de seuil et de préférence un niveau beaucoup plus élevé.

Le transistor MOSFET nécessite en réalité une tension de grille relativement importante de l'ordre de 10 volts et plus pour obtenir un fonctionnement en saturation. Ainsi à moins d'avoir recours à une résistance externe de « pullup », les circuits intégrés TTL ne peuvent fournir la tension nécessaire. Même avec un « pullup » à 5 volts, le circuit pilote TTL ne peut saturer complètement un MOSFET. Avec un étage pilote TTL, la commande se fera dans de bonnes conditions lorsque le courant à commander sera de loin inférieur à la caractéristique en courant du MOSFET. Les circuits intégrés CMOS peuvent opérer sur des alimentations 10 volts et ainsi peuvent saturer les transistors MOSFET. Cependant, un étage pilote CMOS ne pourra commuter le circuit de porte du MOSFET aussi rapidement qu'un étage pilote à circuits TTL.

Pour de meilleurs résultats, quel que soit le circuit qui fournisse la commande TTL ou CMOS, l'ingénieur doit prévoir l'insertion d'un circuit tampon entre la sortie circuit intégré et la porte d'entrée du MOSFET.

**L. MARÉCHAL**

RCA - Solid State - Bruxelles

D'après T.C. Mc NULTY, Manager of Power Marketing RCA Solid State Div. SOMERVILLE NJ.





## **Equipement de surveillance et de brassage pour les réseaux de données: pour que vos données arrivent à leur but.**

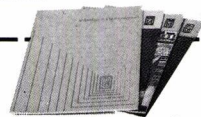
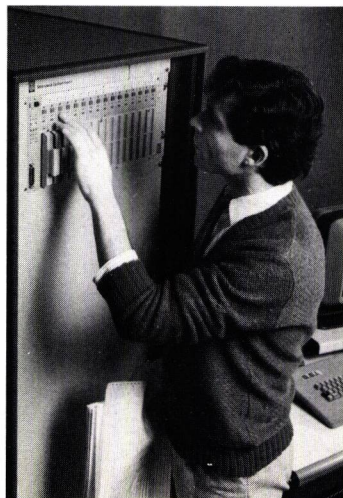
la surveillance du réseau de données ainsi que le diagnostic systématique augmentent la disponibilité et la performance des systèmes de traitement et de transmission de données.

Wandel & Goltermann propose l'équipement de surveillance et de brassage pour les réseaux de données DNE, permettant de :

- brancher des analyseurs (ex. le DA-10)
- insérer des simulateurs (ex. le DA-10)
- visualiser la configuration du réseau
- afficher les signaux les plus portants des jonctions
- classer des liaisons de données

- ★ commuter sur des équipements ou des lignes de secours de façon individuelle ou globale
- ★ avertir, signaler et documenter des actions ou des événements.

Les équipements DNE sont disponibles selon les besoins sous forme d'appareils de base à commande manuelle de 1 à 13 voies ou d'installations de grande capacité, télécommandées par terminal ou par ordinateur. Ils améliorent votre technique de mesure en transmission de données, ils facilitent une observation, ils évitent la confusion de câbles et rendent votre système de transmission plus sûr et plus puissant.



Je vous demande de m'envoyer :

- ☐ la documentation technique
- ☐ un ingénieur technico-commercial

Nom .....

Société .....

Adresse .....

Localité .....

Tél. ....

**Wandel & Goltermann France**

B.P. 53

F-78372 Plaisir Cédex

Tél.: (3) 055.81.90

Télex 698 955 F





# PALETTE COULEUR DÉFINITION

*Spécialement conçu pour les systèmes vidéo couleur, le circuit Am 8151 fournit les signaux analogiques destinés à un écran cathodique; c'est donc le dernier maillon d'un système graphique couleur en mode point.*

*La palette peut afficher un total d'environ 16 millions de couleurs, soit 256 en même temps à l'écran.*

*Grâce à son architecture pipeline, une Ram intégrée et un convertisseur N/A, l'Am 8151 intègre les fonctions de la palette couleur qui, auparavant, réclamaient sept CI et quatre résistances SIP.*

*Des tampons d'écran et des tables de consultation réduisent la charge de travail du logiciel.*

## Généralités

Dans les systèmes graphiques à trame en mode-point, les images affichées à l'écran sont un ensemble d'éléments visualisés appelés pixels.

L'intensité relative (luminosité) de chaque pixel est définie par un mot exprimé en signaux numériques dans le tampon de l'écran.

Dans un système couleur, il faut trois mots numériques pour chaque pixel,

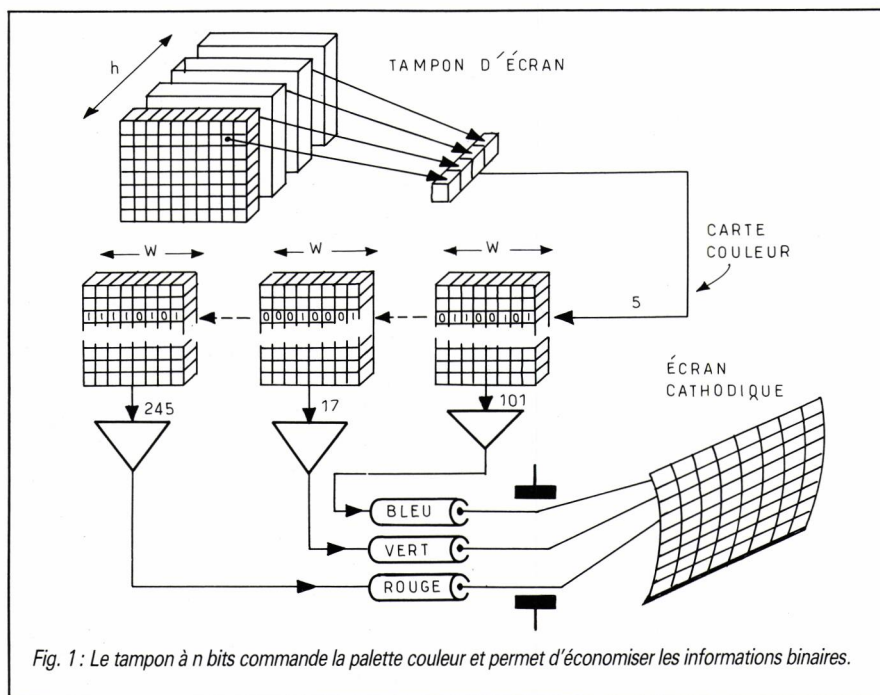
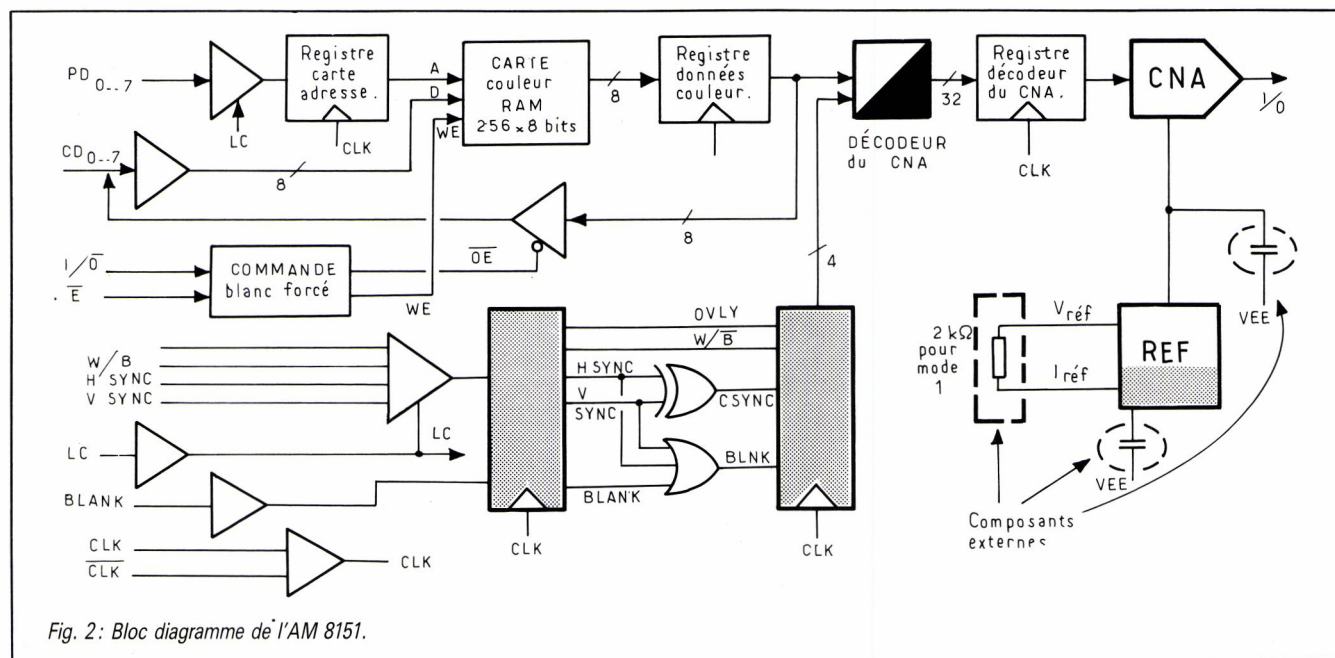


Fig. 1 : Le tampon à n bits commande la palette couleur et permet d'économiser les informations binaires.



# MONOLITHIQUE A HAUTE



destinés aux canons à électrons pour le rouge, le vert et le bleu.

Si un tel système était mis en œuvre directement, la définition de l'intensité  $n$ -bit pour chaque canon (niveau  $2^n$ ) réclamerait un plan mémoire de  $3n$  bits de large qui devrait fonctionner à la vitesse vidéo. Un système à 8 bits (256 niveaux/canons) réclamerait un plan mémoire de 24 bits de large.

Étant donné que les stations graphiques à haute définition peuvent disposer d'un minimum de 1 million de pixels, une mise en œuvre directe serait volumineuse, complexe et d'un coût très élevé.

Lorsqu'on cherche à réduire la mémoire nécessaire à une mise en œuvre directe du système graphique couleur en mode point, il faut souvent accepter de ne visualiser qu'une partie seulement des couleurs possibles ( $2^{3n}$ ).

Le matériel utilisé pour représenter par point les données dans le tampon de l'écran, puis sur l'écran couleur, est une palette graphique couleur.

Il s'agit d'une Ram utilisée comme une table de consultation dont on se sert à la manière d'un adressage indirect géré par tables. Il est prouvé que ce type de compromis est efficace dans la réduction de l'encombrement mémoire et celle du temps d'utilisation du logiciel du système, de plus, il facilite la manipulation de l'image.

Les concepteurs de la palette graphique couleur Am 8151 ont adopté cette voie en créant un sous-système complet de palette graphique couleur pour chaque canon couleur.

L'Am 8151 réduit considérablement l'espace nécessaire sur carte en remplaçant un grand nombre de boîtiers ECL par trois boîtiers à 40 broches, un par un canon à couleur, rouge, vert, bleu.

L'architecture de la puce, dont la structure est à base de pipeline, réduit les contraintes d'interfaçage avec la Ram et les convertisseurs vidéo N/A pilotés par le courant en sortie de la table de consultation.

## Économies d'informations binaires des images

Dans une palette graphique, les données contenues dans le tampon d'écran indiquent des mots de la table de consultation, comme on peut le voir en figure 1. Le nombre de couleurs que l'on peut visualiser simultanément, ainsi que la largeur du tampon, dépendent du nombre de mots adressés dans la table de consultation.

La palette graphique allège le temps d'utilisation du logiciel du système en



permettant le changement de couleur des pixels visualisés par simple rechargement de la carte couleur (Color Map).

Prenons par exemple le cas où l'on veut changer tous les pixels d'une couleur donnée par une autre couleur. Grâce à la palette graphique, cet échange peut se faire d'une seule écriture dans la table de consultation.

Les données des pixels contenus dans le tampon d'écran, qui peuvent se compter par milliers de données, n'ont pas besoin d'être remaniées.

L'exemple suivant confirmera la puissance de la palette graphique pour la manipulation d'images : considérons le cas où l'on doit manipuler des images avec des fausses couleurs, ou bien opérer une extension/compression.

La table de consultation de la palette est chargée avec l'échelle d'intensités non-linéaires sur laquelle les données des intensités relatives, contenues dans le tampon d'écran, doivent être inscrites.

Là encore, les données brutes fournies par le tampon d'écran n'ont pas besoin d'être traitées, car il suffit que l'utilisateur modifie la table de consultation pour changer rapidement les formats de visualisation.

## Économie d'espace carte

La figure 2 montre de quelle façon l'architecture pipeline de l'Am 8151 réduit les contraintes d'interfaçage avec la RAM et les convertisseurs N/A.

Le registre de la carte adresse (Map Address) contient les données des pixels fournies par le tampon d'écran et rend disponibles la plupart des cycles d'horloge pour produire la valeur suivante.

Le registre des données couleur (Color Data) contient les données en sortie de la Ram et diminue les exigences de vitesse de temps d'accès à la Ram ainsi que celles de la circuiterie de décodage du CAN. Le registre de décodage du convertisseur N/A contient les signaux de commande décodés pour le convertisseur N/A ; il sert également à aligner les données binaires, contribuant ainsi à limiter l'amplitude des signaux parasites transmis par le CNA.

La mise en œuvre d'une palette graphique couleur avec des éléments dis-

crets réclame pour chacun des trois canaux :

- deux Ram ECL (de chacune  $256 \times 4$  bits),
- trois registres à grande vitesse (16 bits de registre sont nécessaires pour remplacer les registres de données des pixels et des couleurs, ce qui exigerait trois registres F100151),
- un convertisseur vidéo N/A 8 bits (plus un circuit de référence commun),
- au moins une puce qui assiste les fonctions du contrôleur de moniteur et au moins trente deux résistances, vraisemblablement réparties en quatre réseaux SIP.

L'Am 8151 remplace donc sept CI et quatre réseaux de résistances SIP par un boîtier unique à 40 broches. Les trois Am 8151, mis en œuvre dans un système RGB (rouge, vert, bleu) remplacent vingt et un boîtiers DIP et douze réseaux à résistances SIP, par leurs trois boîtiers DIP à 40 broches.

De plus, toutes les interconnexions devraient traiter des fréquences de données supérieures à 80 MHz pour parvenir à égaler les performances de l'Am 8151.

## Haute définition

Les caractéristiques de l'Am 8151 répondent aux exigences d'affichage à haute définition. La carte couleur dispose d'un espace de 256 mots, ce qui correspond à un affichage simultané de 256 couleurs sur un total de 16,7 millions ( $2^{24}$  couleurs).

Le convertisseur vidéo N/A intégré au boîtier est un dispositif « low-glisch » qui limite l'énergie contenue dans les impulsions parasites à moins de 50 pV-S. Une référence d'intensité d'alimentation de précision est également intégrée à la puce.

La sortie de la source de courant du convertisseur N/A peut commander des charges à basse impédance directement, économisant ainsi le recours à un tampon pour les chemins de données courts.

De plus, l'Am 8151 peut fonctionner sur une fréquence d'horloge de 83 MHz qui lui permet d'afficher jusqu'à  $1024 \text{ H} \times 1024 \text{ V}$ , à une fréquence de 60 Hz, non entrelacé.

La liaison de la palette graphique couleur avec le moniteur vidéo, à savoir le convertisseur N/A, a été conçue de façon à limiter l'énergie des valeurs parasites et fournir un temps d'établissement rapide, conditions grâce auxquelles la qualité du pixel est bonne.

Le convertisseur N/A produit une énergie parasite de 50 pV-S grâce à une structure double décodée (ou segmentée).

Cette architecture utilise un convertisseur N/A de 4 bits pour les quatre bits de plus fort poids, et un autre convertisseur de 4 bits, indépendant du premier mais équivalent, pour les quatre bits de poids faible.

Ces deux convertisseurs sont linéaires et exacts sur 8 bits. Chacun est composé de 15 sources de courant identiques connectées de telle manière que la plus grande amplitude

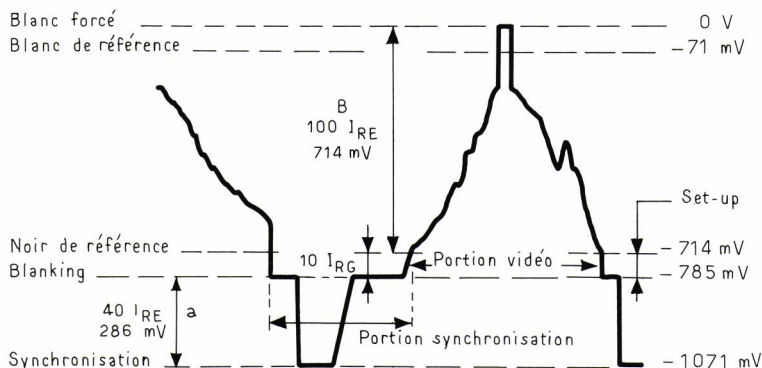


Fig. 3: Signaux vidéo composites.



possible du signal transitoire soit de  $1/16^e$  de la pleine échelle.

L'architecture double décodée, une disposition soignée et le procédé IMOX™ à grande vitesse de AMD contribuent à donner un temps d'établissement de moins de 12 ns au niveau des 8 bits ( $\pm 0,2\%$ ), et un temps de commutation rapide qui limite la durée d'impulsion des signaux transitoires.

## Fonctions d'assistance du moniteur

L'impulsion RS-343 A vidéo composite compatible est engendrée par le CNA de l'Am 8151 grâce à des impulsions en entrée qui forcent la sortie analogique aux niveaux « blank » ou de synchronisation.

Lorsque l'une des entrées HSYNC ou VSYNC est au niveau haut, la sortie du convertisseur N/A sera systématiquement commandée au niveau de synchronisation composite.

Les entrées individuelles HSYNC et VSYNC sont combinées par une porte OU exclusif afin de créer des impulsions de synchronisation inversées lorsque les deux entrées sont activées; la sortie du convertisseur se fera au niveau blank dans ces conditions.

Ces impulsions inversées sont typiquement générées par HSYNC pendant la période de synchronisation verticale afin de maintenir l'oscillateur horizontal bloqué à la fréquence recherchée.

Lorsque l'entrée BLANK de l'Am 8151 est au niveau haut, la sortie du convertisseur sera forcée au niveau blank, sans tenir compte des autres données en entrée sauf HSYNC et VSYNC.

On peut incruster du texte sur les dessins grâce aux broches OVLY (incrustation) et W/B. La sortie du convertisseur est forcée au noir de référence lorsque OVLY est au niveau haut et que W/B est au niveau bas.

Si OVLY et W/B sont tous les deux au niveau haut, la sortie du convertisseur passe au blanc forcé. Le blanc forcé, soit 10 % de surbrillance, est plus blanc que le blanc de référence, ce qui permet d'inscrire des caractères blancs sur des graphiques blancs. Avec trois Am 8151 intégrés dans une station graphique couleur RGB, il est

possible d'utiliser jusqu'à huit couleurs pour incruster un texte sur des graphiques.

Lorsque le convertisseur est à l'état blanc forcé (OVLY et W/B sont au niveau haut), toutes ses sources de courant sont hors tension, ce qui donne une sortie nulle.

Du fait que les sorties des sources de courant sont à haute impédance, une autre source peut piloter le moniteur sans interférence provenant de la palette couleur pendant que cet état est établi. La fonction multiplexeur vidéo est donc réalisée.

Les entrées HSYNC, VSYNC, BLANK, OVLY et W/B sont alignées de manière à maintenir la synchronisation avec les entrées de la carte adresse (Map Address) (voir figure 2).

Cela implique que l'utilisateur n'a pas à ajouter d'éléments de temporisation externe pour s'assurer que l'ensemble de ces états soient réalisés en liaison avec la carte adresse.

L'Am 8151 comprend une référence d'alimentation de précision intégrée

Tableau 1: Relations de courants en sortie du convertisseur de l'Am 8151 par rapport aux résistances externes et aux courants de pleine échelle.

$I_{FS} = I_{SYNC} = \frac{28,56}{R_{REF}}$
$I_{REFWHT} = 0,06147 I_{FS} = \frac{1,7556}{R_{REF}}$
$I_{REFBLK} = 0,6189 I_{FS} = \frac{17,676}{R_{REF}}$
$I_{BLANK} = 0,680 I_{FS} = \frac{19,421}{R_{REF}}$
$I_{SETUP} = 0,06147 I_{FS} = \frac{1,7556}{R_{REF}}$

**Remarque:** tous les courants sont en milli-ampères, toutes les résistances, en kilo-ohms.  
 $I_{SETUP}$  est la différence de courant entre le noir de référence et les niveaux Blank.

qui peut être utilisée pour établir la pleine échelle des courants de sortie du convertisseur.

La REFOUT de n'importe quelle Am 8151 peut piloter les entrées REFOUT des trois Am 8151 afin d'optimiser la correspondance des intensités des couleurs. Le gain absolu de chaque convertisseur de Am 8151 est spécifié à  $\pm 1\%$  du meilleur réglage.

Il en résulte que, dans une station graphique couleur où les trois convertisseurs sont commandés par une

référence unique, les sorties de pleine échelle correspondront, entre elles avec une marge de  $\pm 2\%$ , sans tenir compte d'erreurs de concordance au niveau de l'établissement du courant externe ou à celui du chargement des résistances.

La pleine échelle du courant de sortie du CNA est établie en connectant une résistance externe entre REFOUT et REFIN. Ainsi la sortie vidéo peut être sélectionnée et/ou interrompue par l'utilisateur.

Pour les niveaux vidéo RS-343A standards (niveau de synchronisation composite de 1,071 V à travers une résistance de  $75\Omega$ , voir figure 3), la résistance de référence externe devrait être de  $2,0\text{ k}\Omega$ ; l'équation correspondante est:  $I_{FS} = 28,56/R_{REF}$ , où  $I_{FS}$  est exprimé en mA et  $R_{REF}$  en  $\text{k}\Omega$ . Pour les relations entre  $I_{REF}$ ,  $I_{FS}$  et les différents niveaux vidéo, consulter la table 1. Notons que le niveau de synchronisation composite correspond à  $I_{FS}$ , et que le signal vidéo entre blanc de référence et noir de référence est partagé en 256 points égaux.

Afin de faciliter l'interfaçage lorsque la palette graphique couleur est utilisée pour des écrans à haute définition, les entrées qui traitent des données de vitesse vidéo doivent être en TTL ou ECL.

Les broches sélectionnées en TTL ou ECL sont les entrées de carte adresse, OVLY, W/B, CLOCK et CLOCK. Le seuil logique est commandé par la broche LC. Lorsque LC est en  $V_{CC}$ , les entrées acceptent les signaux TTL, et lorsque LC est à la masse, les entrées sont compatibles avec la logique 10 K ECL.

## Dialoguer avec la carte couleur

Le chemin d'accès du processeur central à la carte couleur passe par les broches de données couleur (Color Data). Ce chemin permet au système central de charger et lire le contenu de la carte couleur.

Les broches de la carte couleur sont bidirectionnelles et commandées par les entrées I/O et E.

Lorsque le chemin des données n'est pas validé (E haut), les broches données des couleurs sont à haute impédance de façon qu'elles puissent être directement connectées au bus de données du processeur central.



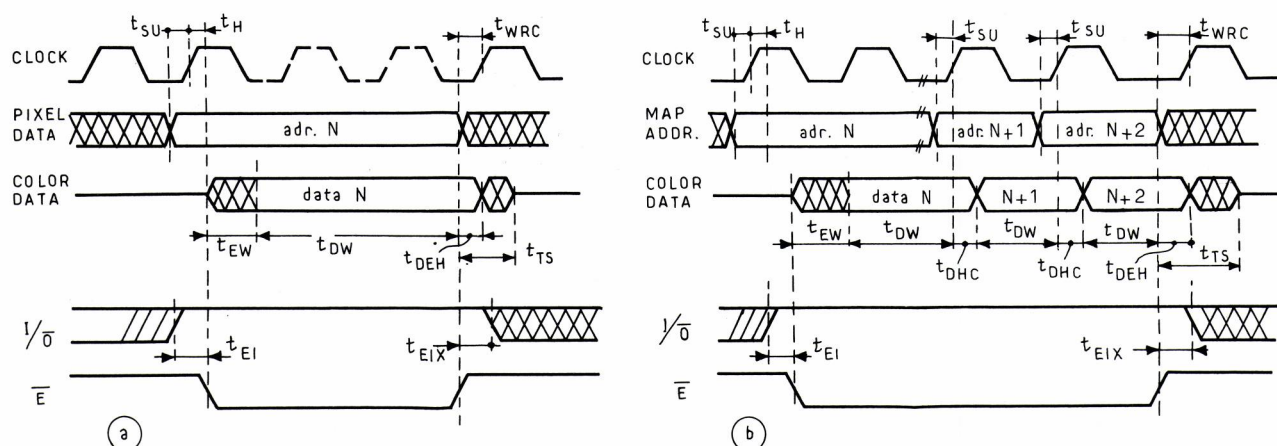


Fig. 4: (a) Synchronisation du cycle de la lecture de la mémoire (Mot unique).  
(b) Synchronisation du cycle écriture de la mémoire (Mots multiples).

Le mot contenu dans la carte couleur auquel on veut accéder est défini par les entrées de la carte adresse.

Dans certains systèmes, il est possible de charger les adresses par l'intermédiaire du tampon d'écran. Cependant, dans la plupart des systèmes, certaines fonctions de multiplexage doivent être effectuées afin d'ouvrir l'accès du tampon d'écran et du processeur central aux données issues de la carte adresse.

Si ces dernières sont exploitées en mode ECL, la fonction de multiplexage peut être réalisée de manière efficace par réunion logique les sorties ECL des registres à décalage vidéo, tels que l'Am 8157, qui fournissent les adresses contenues dans le tampon d'écran aux traducteurs TTL/ECL qui sont connectés au bus de données ou au bus d'adresses du processeur central.

Lorsque ce type de schéma est utilisé, les sorties des registres à décalage vidéo doivent être forcées au niveau bas pendant que la carte couleur est chargée ou lue. De même, lorsque les pixels apparaissent à l'écran, les sorties du traducteur TTL/ECL doivent être forcées au niveau bas.

Si les entrées de la carte adresse sont utilisées comme des entrées TTL, une rangée de huit multiplexeurs TTL devra servir d'intermédiaire entre l'AM 8151, le tampon d'écran et le processeur central.

Indépendamment de la façon dont les adresses sont activées, l'utilisateur doit conserver à l'esprit que, tandis que le processeur accède à la carte

couleur, le contenu des points sélectionnés sera visualisé par le convertisseur N/A, à moins que les entrées synchronisation ou blank soient activées.

La synchronisation du cycle d'écriture en mémoire de l'Am 8151 est illustré en figure 4a et 4b. La figure 4a indique les exigences de synchronisation de l'Am 8151 quant le processeur central adresse chaque point de la carte mémoire couleur individuellement.

Tel serait le cas si un seul mot de la carte couleur devait être mis à jour, ou si les mises à jour étaient générées par une boucle de logiciel.

La figure 4b, en revanche, illustre les exigences de synchronisation lorsque les données à charger dans la carte couleur sont disponibles dans un bloc contigu, par exemple, dans le cas où un canal DMA devait être utilisé.

Le flot de signaux pour des écritures de mots uniques, selon la figure 4a, se déroule de la façon suivante : en premier lieu, l'adresse du point qui doit être chargé est présentée à l'entrée de la carte adresse, en même temps que la ligne de commande de l'entrée/sortie, I/O, est forcée au niveau haut. Notons que l'information de l'adresse doit rester stable pendant un certain temps avant et un certain temps après le front montant de l'impulsion d'horloge.

Une fois que l'adresse est pointée à l'entrée, le cycle d'écriture peut être initialisé en abaissant au niveau bas la ligne de validation, E. Les données entrées doivent être stables aux broches des données des couleurs pen-

dant un temps  $t_{EW}$  suivant l'activation de E puis, après une période  $t_{DW}$ , E peut passer au niveau haut, indiquant la fin du cycle écriture.

Remarquons que I/O doit demeurer au niveau haut jusqu'à la période  $t_{EIX}$  après désactivation de E et, si E passe au niveau haut pendant un temps inférieur à  $t_{WR}$  avant le front montant de l'impulsion d'horloge suivante, l'entrée de l'adresse doit rester stable jusqu'à ce que le temps de retenue du front d'impulsion soit passé. De plus, les données en entrée doivent rester stable pendant un temps  $t_{DHE}$  après invalidation de E.

Dans les systèmes où les bus d'adresses et de données peuvent véhiculer des blocs de données contigus, comme dans les systèmes DMA, le flot de signaux de la figure 4b peut être utilisé.

A l'origine, les états sont les mêmes que pour des messages de mot unique, en ce sens que les adresses et les entrées I/O doivent être stables avant que E donne une validation au niveau bas. Egalement, les entrées des données couleur doivent être stables avant que la période  $t_{EW}$  ne s'achève.

Après que le premier mot est chargé en mémoire (les périodes  $t_{EW}$  et  $t_{DW}$ , sauf, peut-être la fin du cycle d'horloge), et que les entrées de la carte adresse doivent être modifiées de manière à faire correspondre l'adresse et le temps de préparation de l'horloge.

Après le front montant de l'impulsion d'horloge, les entrées des données couleurs doivent rester stables pen-



dant la période  $t_{DHE}$ , après quoi, elles peuvent passer à la nouvelle valeur. Lorsque la donnée est restée stable pendant la période  $t_{DW}$ , le processus peut être réitéré pour les mots suivants.

Lorsqu'il faut mettre fin au cycle d'écriture, après écriture du dernier mot, l'entrée E doit être forcée au niveau haut, et les entrées données couleurs et I/O validées jusqu'à écoulement des périodes  $t_{DHE}$  et  $t_{EIX}$ , respectivement.

Comme dans le cycle d'écriture de mot unique, si E invalide l'entrée pendant une période inférieure à  $t_{WRC}$  avant le front montant de l'impulsion d'horloge, l'entrée de la carte adresse doit être maintenue stable jusqu'à ce que le temps de retenue de ce front d'impulsion soit passé.

La synchronisation du cycle de lecture de l'Am 8151 est illustré en figure 5. Un cycle de lecture de la mémoire est initialisé en forçant l'entrée I/O au niveau bas et la période  $t_{EI}$  par la suite validant l'entrée E.

La période  $t_{CX}$  est au niveau bas après E, les broches des données couleur passeront de l'état trois à l'état d'activation. Le point mémoire qui doit être affiché est sélectionné par une adresse présentée en entrée de la carte adresse. L'entrée de l'adresse doit être maintenue stable de manière à satisfaire aux exigences de temps de retenue et de préparation de l'horloge par rapport à la carte adresse.

Etant donné que la palette couleur est

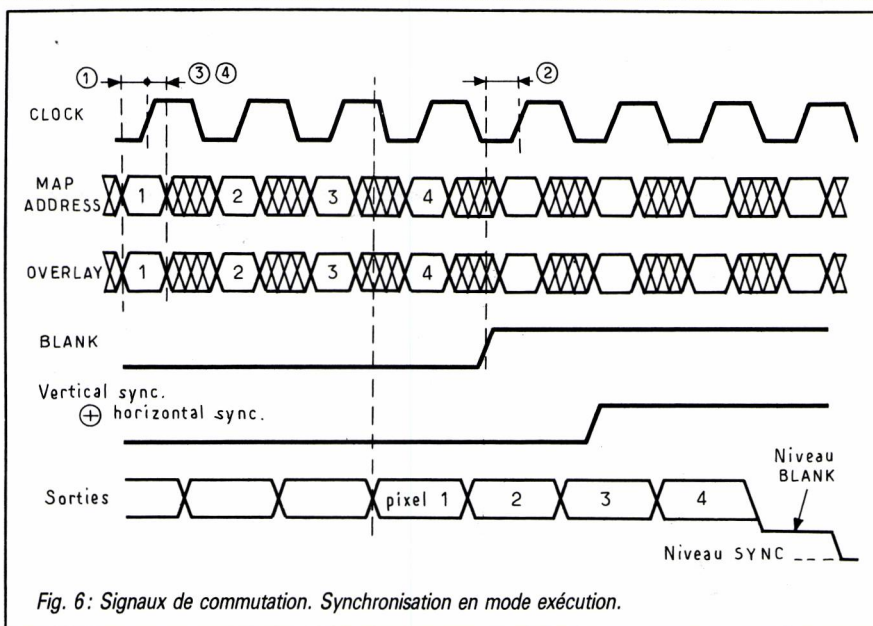


Fig. 6: Signaux de commutation. Synchronisation en mode exécution.

un dispositif pipeline, le contenu du mot sélectionné sera validé aux broches des données couleurs un peu après le front montant de la seconde impulsion d'horloge, une fois que l'adresse aura été stabilisée; le premier front de l'horloge aligne l'adresse, le second aligne la donnée en sortie de la mémoire.

Au moment de  $t_{CO}$  après la seconde impulsion d'horloge, le contenu du mot adressé sera disponible aux broches des données couleur, et cette donnée restera stable pendant encore deux impulsions d'horloge après que l'entrée de l'adresse ait été changée. Notons que depuis le moment où E

donne une validation jusqu'à la fin de la période  $t_{CO}$ , les données aux broches des données couleur sont sans valeur.

Si l'on exécute des entrées de mot unique, la ligne E peut être validée après que les mots de données sélectionnés aient été saisis par le processeur central. A la période  $t_{EIX}$  après invalidation de E, l'état de I/O est indifférent et, après  $t_{TS}$ , les broches des données couleur repasseront à l'état de haute impédance.

Si l'on veut transmettre des messages de plusieurs mots, comme dans les systèmes DMA, l'adresse de la donnée suivante doit être présentée aux entrées de la carte adresse. A la période  $t_{CO}$  qui suit le front montant de la seconde impulsion d'horloge après validation stable aux entrées d'adresse, le contenu du point adressé sera disponible aux broches des données couleurs pendant encore deux impulsions d'horloge après que la valeur de l'adresse en cours de traitement ait changé. Lorsque le dernier point est affiché, la ligne de validation E est invalidée puis, une période  $t_{TS}$  après, suivie par la mise à l'état de haute impédance des broches des données couleur.

Comme le montrent les figures 4a et 5, chaque mot de la carte couleur de l'Am 8151 peut être chargé en 200 ns environ et relues en 110 ns, pour une fréquence d'horloge de 83 MHz et un accès par mot unique.

Ainsi, les trois Am 8151 d'un système couleur peuvent être chargées en

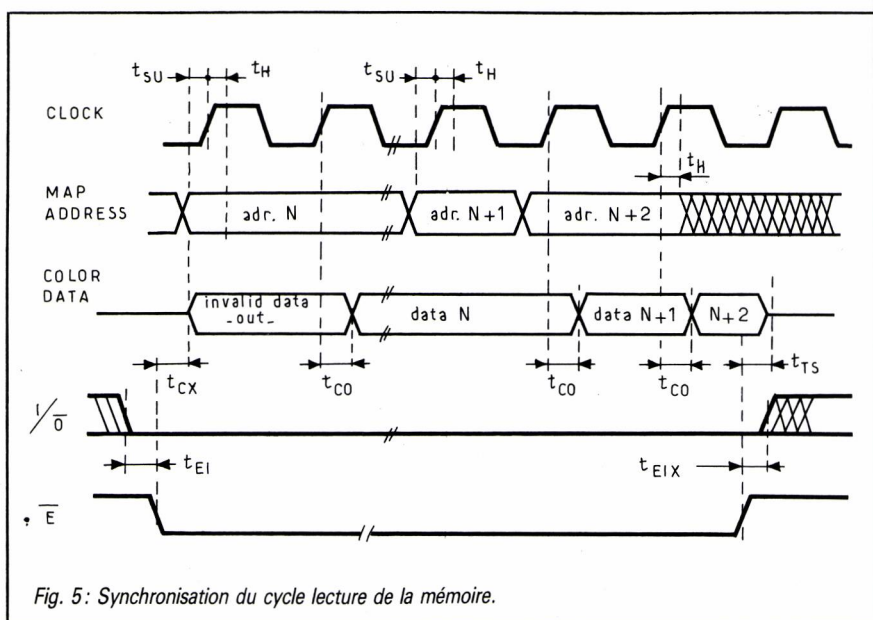


Fig. 5: Synchronisation du cycle lecture de la mémoire.



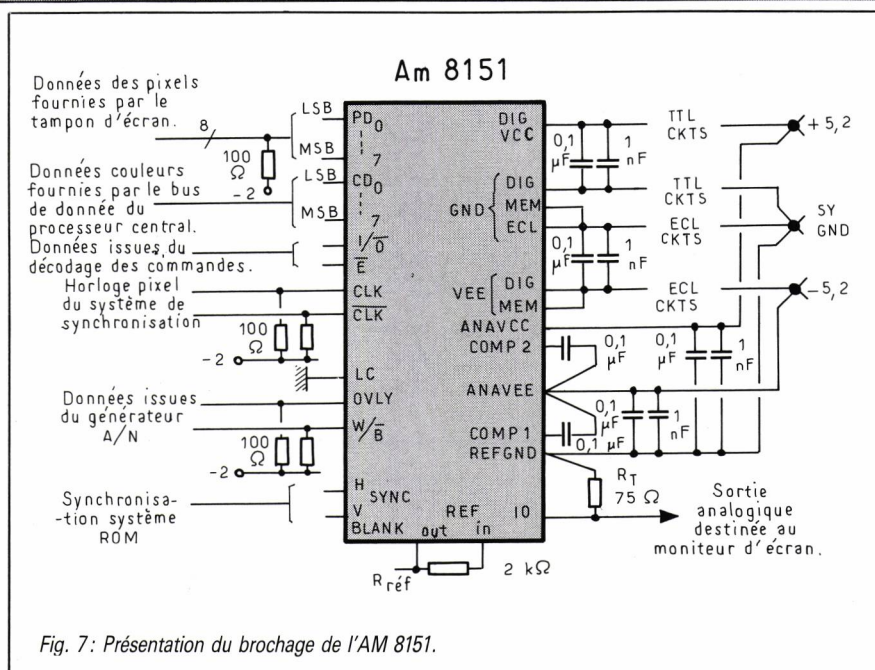


Fig. 7: Présentation du brochage de l'Am 8151.

moins de 160  $\mu$ s et lues en moins de 90  $\mu$ s, pour un temps total d'écriture et de vérification de moins de 250  $\mu$ s. Cela permet de modifier la totalité de la carte couleur et de procéder à la vérification pendant le temps de retour vertical. Cette opération peut se faire à condition que le processeur central puisse effectuer 768 écritures et 768 lectures pendant le temps nécessaire au retour de balayage vertical.

### Visualisation de pixels couleur

Lorsque l'entrée E est au niveau haut, la palette couleur est en mode exécution (Run). Dans ce mode, les entrées de la carte adresse sélectionnent un point dans la carte couleur et le contenu de ce point est transmis au convertisseur N/A. Ce dernier convertit le mot numérique en un courant analogique en sortie. Ce courant est le signal vidéo qui commande le moniteur de l'écran cathodique.

En raison de l'architecture pipeline de l'Am 8151, la sortie analogique correspondant au contenu du point sélectionné apparaît à la broche I/O après le front montant de la troisième impulsion d'horloge, une fois que les entrées de la carte adresse sont validées.

La structure pipeline aligne les signaux de commande du convertisseur N/A à tous les points intermédiaires (entrées de la carte adresse, sorties de la carte couleur, sorties du

décodeur convertisseur N/A) afin de réduire les contraintes de synchronisation et les défauts de linéarité des données entrées dans le convertisseur.

La figure 6 illustre les relations de synchronisation qui existent lorsque la palette couleur fonctionne en mode exécution. La priorité des signaux de commande est établie de telle sorte que l'entrée OVLY prend la priorité sur les données de la carte couleur et fait passer le convertisseur au blanc forcé ou au noir de référence, selon l'état de la broche W/B.

L'entrée BLANK prend la priorité à la fois sur les données de la carte couleur et sur les signaux d'incrustation de texte. Lorsque l'entrée BLANK est validée (niveau haut), le convertisseur passera au niveau blank (785 mV pour vidéo compatible RS-343A, voir figure 3). Les deux entrées de synchronisation (HSYNC et VSYNC) prennent la priorité sur les signaux blank, incrustation et carte couleur. La sortie du convertisseur passe au niveau de synchronisation composite lorsque l'une de ces entrées est validée.

Les entrées HSYNC et VSYNC sont combinées en porte logique OU afin de générer la synchronisation composite. Lorsque les deux entrées de synchronisation sont validées en même temps, la sortie du convertisseur passera au niveau BLANK, quel que soit l'état de l'entrée BLANK.

Si la synchronisation composite est

déjà disponible dans le système graphique, une seule des entrées de synchronisation devra être utilisée. L'entrée non utilisée sera maintenue inactive au niveau bas.

### Comment connecter l'Am 8151

Le brochage de l'Am 8151 est présenté en figure 7. Cette mise en œuvre suppose que carte adresse, OVLY, W/B, horloge et CLOCK soient en ECL. La broche LC sera reliée au DIGVCC (+5,0V) et les résistances (100 ohms pour -2V) pourront être supprimées, dans le but de rendre les entrées mentionnées ci-dessus compatibles TTL. De même, l'entrée CLOCK doit être reliée à TTLGND.

L'Am 8151 est pourvue de nombreuses broches d'alimentation et à la masse, de manière à optimiser l'isolation au bruit. La broche DIGVCC devrait être connectée à +5,0V dc et peut l'être en général avec d'autres circuits TTL connectés avec l'Am 8151 sur une même carte de circuit imprimé.

La ligne ANAVCC, elle, doit être connectée à une alimentation TTL 5V en un point le plus proche possible de l'alimentation. Ce point se trouvera très probablement à l'entrée même de l'alimentation sur la carte. Les broches DIGVEE et MEMVEE doivent être connectées à -5,2Vcc et peuvent l'être en général à d'autres circuits de la carte. Comme pour l'ANAVCC, la broche ANAVEE doit être connectée à une alimentation de -5,2V, aussi près que possible de la source, c'est-à-dire vraisemblablement à l'endroit où l'alimentation entre sur la carte.

Les lignes d'alimentation du courant, qu'elles soient analogues ou numériques, doivent fournir une résistance de courant continu faible ainsi qu'une basse impédance pour des signaux allant jusqu'à plusieurs centaines de MHz.

Les lignes d'alimentation doivent être reliées à la masse (voir figure 7), aussi près que possible des broches d'alimentation et à la masse. De plus, les condensateurs passe-bas doivent pouvoir emmagasiner une charge importante pour des fréquences basses (0,1  $\mu$ F), ainsi que présenter une basse impédance pour des hautes fréquences (0,001  $\mu$ F).



Cette palette couleur est équipée de quatre broches à la masse pour séparer les courants à la masse associés à chaque portion de la puce. La broche TTLGND doit être mise à la masse utilisée par les autres circuits TTL de la carte.

Les broches MEMGND et ECLGND doivent être connectées ensemble au boîtier et mises à la masse utilisée par les autres circuits ECL de la carte. La broche REFGND doit être mise à la masse aussi près que possible de la source d'alimentation ANAVEE, à l'endroit où le système de masse entre sur la carte afin de réduire les interférences entre signaux analogiques et signaux numériques.

Les connexions à la masse en basse impédance sont très importantes pour la bonne performance des signaux analogiques à grande vitesse du système de la palette graphique couleur. Un plan à la masse pour le système ECL est souhaitable.

La broche REFGND connectée à la masse du système doit être construite de telle façon qu'elle fournisse un chemin à inductance basse (conducteurs épais et large).

Le retour à la masse de la terminaison externe ( $R_T$  sur la figure 7, 75  $\Omega$  typiquement) doit être directement

Tableau 2: Incrustation de texte en huit couleurs

ETAT DES LIGNES W/B				
Ovly	Canal rouge	Canal vert	Canal bleu	Couleur du texte
ON	OFF	OFF	OFF	NOIR
ON	OFF	OFF	ON	BLEU
ON	OFF	ON	OFF	VERT
ON	OFF	ON	ON	VERT-JAUNE
ON	ON	OFF	OFF	ROUGE
ON	ON	OFF	ON	MAGENTA
ON	ON	ON	OFF	JAUNE
ON	ON	ON	ON	BLANC

connecté à la broche REFGND car le complément de IO, IO, est interrompu dans le boîtier Am 8151, et connecté à REFGND. Cette manière de renvoyer le courant évite des baisses de tension, dues à l'émission de signaux, dans le système à la masse.

On doit également avoir recours à des méthodes haute-fréquence pour la disposition du chemin des signaux et les connexions des composants.

Les signaux numériques qui fonctionnent à des vitesses numériques (carte adresse, OVLY, W/B, CLOCK, CLOCK) doivent être connectés par des liaisons courtes disposées comme des lignes de transmission «microstrip». Les résistances de terminaison doivent répondre aux caractéristiques

d'impédance des lignes et devraient être connectées aussi près que possible des broches de la palette couleur.

Les nœuds internes connectés à COMP1, COMP2 et REFIN sont à haute impédance et donc sensibles aux bruits extérieurs.

Les connexions à ces broches doivent être aussi courtes que possible, même s'il faut allonger la ligne de l'autre côté du composant.

Les condensateurs COMP1 et COMP2 doivent être connectés aussi près que possible de leurs broches respectives. Dans le but de réduire le bruit, les points de compensation sont référencés par rapport au Vee analogique et les chutes de tension du courant alternatif sur ces lignes doivent être évitées. C'est pourquoi, le côté courant continu des condensateurs de compensation doivent être connectés à ANAVEE en étoile ou par point unique (voir figure 7).

## Comment intégrer la palette couleur dans un système graphique

Un organigramme simplifié d'un système graphique représentatif, qui met l'accent sur les chemins des signaux nécessaires à l'Am 8151, est présenté en figure 8.

Dans ce système, la fonction multiplexe de la carte adresse est réalisée par une liaison logique OU entre les sorties ECL des registres à décalage vidéo Am 8157, et les traducteurs TTL/ECL MC 10124.

Le fonctionnement du MC 10124 est tel que les sorties ECL sont au niveau bas lorsque le courant d'échantillonnage (broche 6) est bas (étant

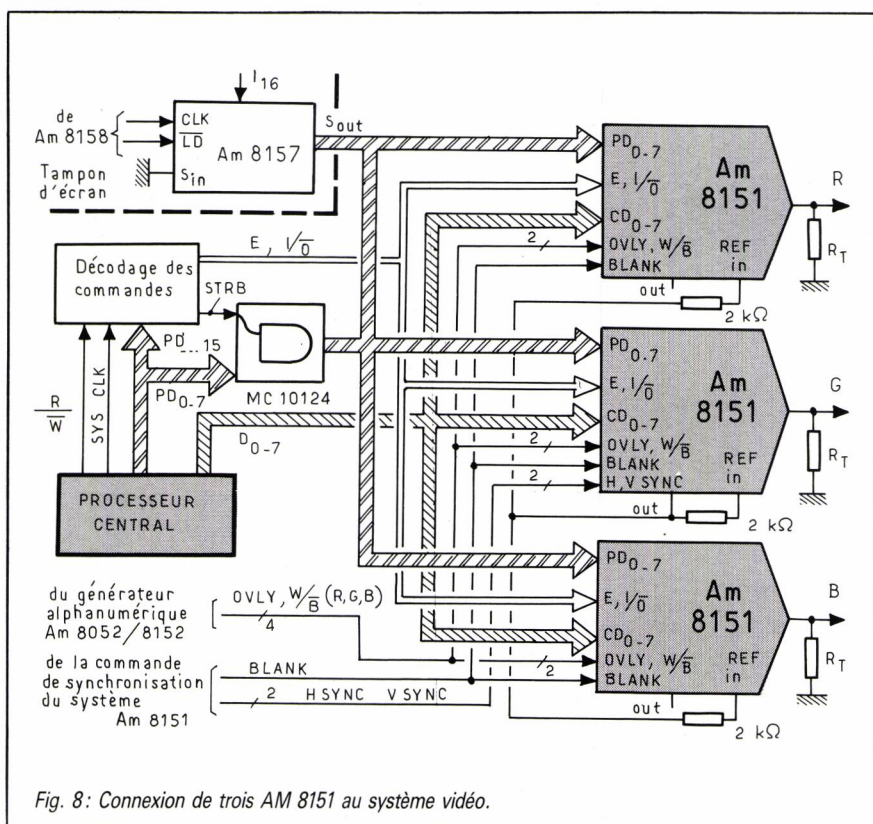


Fig. 8: Connexion de trois AM 8151 au système vidéo.



## Circuits

entendu que les sorties ET du traducteur sont utilisées).

Ce signal d'échantillonnage est généré par le bloc de décodage des commandes à partir de la ligne lecture/écriture du processeur central, et des bits d'adresse de fort poids (ce diagramme part du principe que les palettes couleurs sont représentées en mode point dans l'espace d'adressage de la mémoire du processeur central. Si les entrées en série (SIN) des Am 8157 sont mis à la masse, les sorties des VSR seront au niveau bas pendant les périodes où BLANK est validée. Cela se produit en raison de la manière dont l'Am 8150, contrôleur de rafraîchissement dynamique, l'Am 8158, contrôleur de synchronisation vidéo, et l'Am 8157 fonctionnent ensemble.

La sortie BLANK1 de l'Am 8158 est connectée à l'entrée VIDEN de l'Am 8150 (voir référence 1). Lorsqu'une période blank (ou retour horizontal ou vertical) doit se produire, le signal BLANK1 est validé, annonçant à l'Am 8150 que le rafraîchissement vidéo peut être interrompu. L'Am 8150 réa-

git en n'envoyant pas d'impulsion VC (cycle vidéo) à l'Am 8158, ce qui fait que ce dernier n'émet pas d'impulsion LD en direction du registre à décalage vidéo (VSR), au moment voulu.

Cette suite d'opérations évite au VSR d'être mis à jour pendant le balayage de retour et permet au niveau logique bas qui est établi au moment de l'entrée en série, d'être décalé en sortie juste au moment où débute le retour (blank).

De cette manière, le concepteur peut s'assurer que les sorties du VSR sont basses chaque fois que l'écran cathodique est annulé, permettant au processeur central d'accéder aux cartes couleur pendant ces périodes.

En figure 8, les lignes de commande d'état de la palette couleur (E et I/O) sont créées dans la circuiterie de décodage des commandes des lignes d'adressage de lecture/écriture du processeur central, les lignes du système horloge et celles des adresses de fort poids. Les lignes bidirectionnelles des données couleur des trois palettes sont directement connectées au bus de données du processeur principal.

Les lignes BLANK, VSYNC et HXYINC sont générées dans le contrôleur de synchronisation vidéo du système (comme l'Am 8158) et elles sont connectées aux palettes couleurs de manière à fournir ces signaux de commande au moniteur.

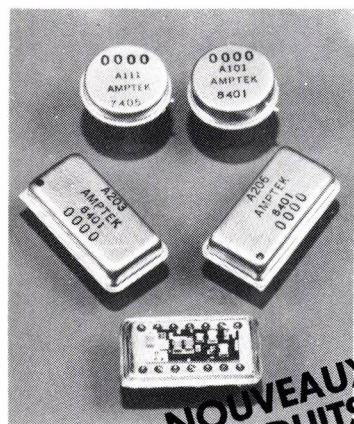
Dans la plupart des moniteurs, les informations de synchronisation composite sont décodées uniquement à partir du canal vert et cela se répercute dans les connexions montrées en figure 8. BLANK est, évidemment, appliqué aux trois canaux.

Les entrées OVLY et W/B sont générées par un sous-système de commande alphanumérique de l'écran cathodique semblable à l'Am 8050/Am 8152. Si des lignes indépendantes W/B sont fournies à chaque palette couleur, on disposera d'un choix de huit couleurs pour la visualisation de texte (voir tableau II).

M. KOKLEWICZ ET SIDMAN  
AMD

## PREAMPLIFICATEUR-DISCRIMINATEUR CHARGE SENSITIVE **AMPTEK**

- Technologie des films hybrides fins, . Petites dimensions, . Faible puissance, . Faible bruit, . Source d'alimentation unique, . 168H de burn-in-time, . Détection de particules, Garanti 1 an.



### APPLICATIONS :

- Aérospatiale
- Instrumentation portable
- Spectromètre de masse
- Recherche
- Electroniques médicales et Nucléaires

**TEKNIS - BP 85**

78152 LE CHESNAY CEDEX

Tél : (3) 955.77.71

Télex : 697794

**NOUVEAUX  
PRODUITS**

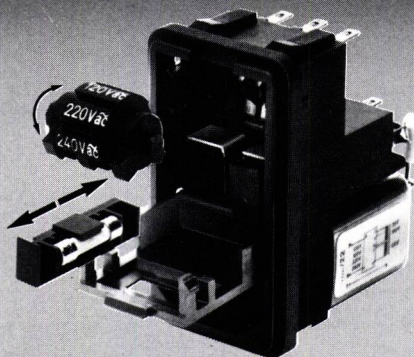
Monsieur : .....  
Société : .....  
Adresse : .....  
Tél : .....  
Souhaite recevoir la documentation. Service cartes lecteurs n° 176

Service cartes lecteurs n° 175

**nouveau!**

**FN 370**

**Filtre antiparasite  
avec fusibles et  
sélecteur de tension**



FN 370

- Montage simple à cliquet ou vis
- Idéal pour applications multi-nationales (100/120/220/240 V)
- Porte-fusibles pour un ou deux fusibles 6,3x32 mm ou 5x20 mm

**SCHAFFNER**

Schaffner France SA  
5, rue Michel Carré  
F-95100 Argenteuil  
Tél. 947.86.36/Télex 698 723



# Oliver: Docteur ès Germanium

"Les étudiants en grec ancien et autres langues mortes ont peu de chances de connaître la signification de  $\theta_{JC}$ ," déclare Oliver O. Ward, surnommé Oliver Germanium à cause de sa connaissance encyclopédique du sujet, "mais nos amis du bureau d'étude savent combien ce facteur est important dans la vie d'un redresseur pour courants de haute intensité."

"Lorsque  $\theta_{JC}$ , qui désigne la résistance à chaud entre la jonction et le boîtier, est faible, cela indique un bon redresseur, efficace, restant froid. Et avec une valeur de  $0,1^{\circ}\text{C}$  par Watt, le  $\theta_{JC}$  de nos tous derniers redresseurs G500R2 500A est extrêmement faible."

"Tout est dû à la technologie du germanium, qui permet également d'avoir une chute de tension directe bien plus faible que tout ce qui a pu être imaginé par mon estimé collègue, le Dr. Schottky. Notre  $V_f$  type est de  $0,5\text{ V}$  à  $25^{\circ}\text{C}$ , ou encore mieux, de  $0,45\text{ V}$  à  $100^{\circ}\text{C}$ , même lorsque l'intensité maxi de  $500\text{ A}$  traverse le corps en forme de rivet de  $40\text{ mm BO-200AB}$  du redresseur."

"Remercions également les ingénieurs de GPD pour la pression de serrage remarquablement faible. Notre étude approfondie de la conception de tels dispositifs rendra d'autant plus facile vos propres recherches dans le domaine de la conception des circuits."

"A la différence du grec ancien, la technologie du germanium est tout ce qu'il y a de plus vivant. "Demandez notre tout dernier lexique."

(Bien entendu, ce terme – qui vient également du grec – veut dire notre catalogue. Celui-ci est plein de toutes sortes de nouveaux composants au germanium, entre autres redresseurs, transistors pour petits signaux, amplificateurs de puissance, et une gamme de photodiodes idéales pour les applications des fibres optiques).

La vitesse? GPD obtient 20/20.

Temps de rétablissement inverse: 300ns pour 15A, 650ns pour 500A. En fait, même jusqu'à  $150\text{ V}_{\text{INV}}/100\text{ A}$ , tous les temps de rétablissement sont rapides.



## Germanium Power Devices Corporation

**Australia** Eastern Crest (Pty) Ltd., 21 Shierlaw Avenue, Room 4, Canterbury, Victoria 3126. Tel: (03) 836 6818. Tlx: 790-38783 EAST. **Austria** Omni Ray GmbH, Vertriebsbüro Wien, Prinz Eugen-Strasse 36, A-1040 Wien. Tel: 0222-65 64 31. Tlx: 132712 omray a. **Benelux** BV DIODE Laboratorium Voor Electronentechniek, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Holland. Tel: 030-884214. Tlx: 47388/Rue Picard Str. 202, 1020 Bruxelles, Belgium. Tel: 02-4285105. Tlx: 25903. **Denmark** E. V. Johansen Elektronik A/S, Titangade 15, DK 2200 Copenhagen N. Tel: 0451-83 90 22. Tlx: 16522. **France** Davum, Dept TMC, 11 Rue Racine, PO Box 28, 93121 La Courneuve. Tel: 836-84-01. Tlx: 210311F (PUBLI). **West Germany** Protec GmbH, Margreider Platz D8012 Ottobrun. Tel: 089-6097001. Tlx: 529298. **Italy** Esco Italiana Spa, 20099 Milano, Via Modena, 1. Tel: (02) 2409241/2409251. Tlx: ESCOMI 322383. **Eurelectronica** SRL, Sede, 20145 Milano, Via Mascheroni 19. Tel: 049-81 851. Tlx: 39102 THOMELEC. **Norway** Nordisk Elektronik (Norge) A/S, Mustadsvei 1, Postboks 91-Lilleaker, Oslo 2. Tel: 0752-13300. Tlx: 856-16963 (AJCO NM). **Sweden** Satt Electronics AB, Agency Sales Division, PO Box 32006, S-1el: 08/8126 11 Stockholm. Tel: 08/81 01 00. Tlx: 10884. **Switzerland** Omni Ray AG, Industriestrasse 31, CH-8305 Dietlikon. Tel: 01-835 21 11. Tlx: 53239 omni ch. **UK Representative** Winslow International, Rassau Industrial Estate, Ebbw Vale, Gwent NP3 5SD. Tel: 0495 309117 Tlx: 498903.

GPD Box 3065, Shawsheen Village Station, Andover, Mass 01810.

Telephone: (617) 475-5982. Telex: 94-7150 GPD Andr.



# LES RÉSEAUX PRÉDIFFUSÉS PRÉCARACTÉRISÉS

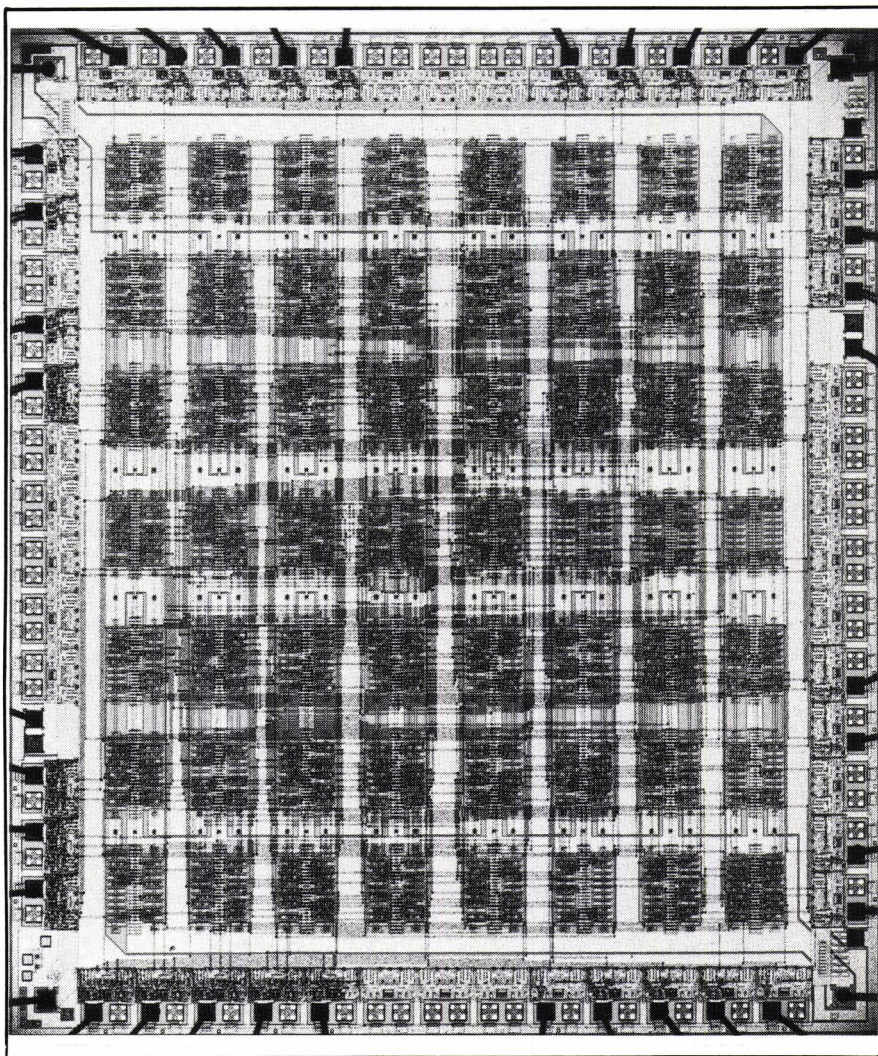
*Un nouveau type de circuit intégré, le « réseau logique prédiffusé », a été lancé sur le marché français par Texas Instruments en 1981.*

*L'amélioration des performances et la diminution de puissance et de taille des fonctions logiques digitales ont permis de placer plus de 1000 portes élémentaires sur une même puce.*

*Ceci permet d'obtenir un système logique intégré.*

*Le concept de réseau logique prédiffusé, faisant largement appel à la CAO, permet de réaliser des circuits spécifiques, tout en présentant un délai et un coût de développement très inférieurs à ceux des circuits intégrés à la demande.*

*D'ici à 1990, le marché des circuits intégrés digitaux sera constitué de 40 % de réseaux personnalisés, 50 % de circuits standards (SSI, MSI) et 10 % de circuits à la demande.*



## **Les tendances et les besoins au niveau des systèmes modernes**

Les besoins principaux au niveau des systèmes modernes peuvent se résumer dans le tableau 1.

Pour répondre à ces différents besoins on est conduit à augmenter l'intégration. Le circuit traditionnel « à

la demande » ne répond pas entièrement à ces besoins car il ne s'adresse qu'à un nombre restreint d'applications.

La solution réside dans l'emploi des circuits programmables :

- Programmation du logiciel (Microprocesseur)
- Programmation du matériel (Prédiffusé/Précaractérisé).



# SÉS ET LES CIRCUITS

Grâce à l'utilisation de la CAO, le cycle de conception par rapport aux VLSI à la demande sera plus réduit, la puce de base sera utilisée dans un grand nombre d'utilisation.

## Concept des réseaux prédiffusés et précaractérisés

Un *réseau logique prédiffusé* est un réseau de portes logiques non con-

nectées, produit en volume et organisé de manière à permettre une facile interconnexion des portes au moyen de deux ou trois niveaux de métallisation.

La méthode qui réalise l'implantation de fonctions spécifiques sur un réseau prédiffusé est appelée « programmation ».

Schématiquement, une porte élémentaire, en technologie STL, est représentée par le dessin de la figure

- |                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| • Accroissement de la vitesse        | → | Systèmes plus rapides plus intelligents d'utilisation plus facile |
| • Diminution de la consommation      | → | Réduction des coûts d'alimentation de climatisation d'utilisation |
| • Réduction des dimensions           | → | Systèmes plus compacts plus légers.                               |
| • Amélioration de la fiabilité       | → | Réduction des coûts de maintenance.                               |
| • Diminution des temps de conception | → | Introduction plus rapide sur le marché.                           |
| • Sécurité de la conception          | → | Confidentialité des architectures.                                |

Tableau 1: Besoins des systèmes modernes.

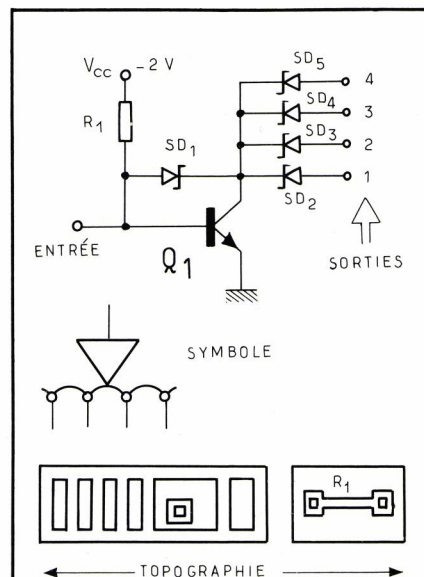
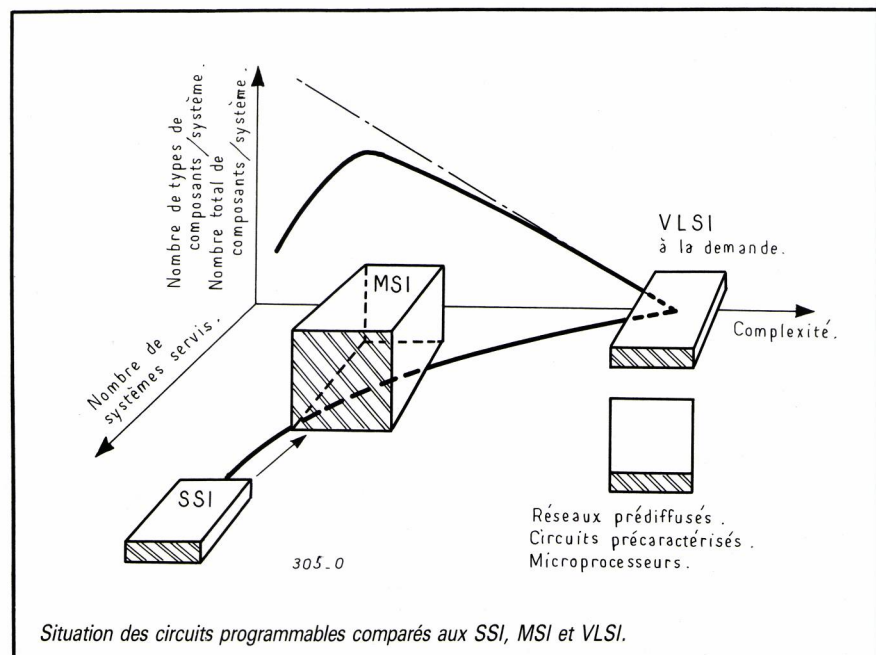


Fig. 1: Schéma d'une porte élémentaire en technologie STL.

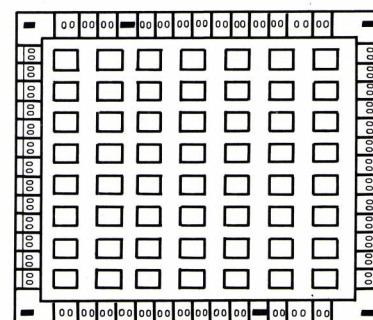


Fig. 2: Exemple de topologie de réseau logique prédiffusé type TAT 008.

1; le dessin de la figure 2 illustre, quant à lui, la topologie d'un réseau logique prédiffusé.



### RESEAU PREDIFFUSE

- Coût de conception faible
- Cycle de développement court
- Souhaitable pour la production en faible volume
- Grand choix de technologies
- L'utilisateur définit ses propres fonctions.

### CIRCUIT PRECARACTERISE

- Meilleure utilisation du silicium
- Prix de revient du circuit plus faible
- Meilleures performances
- Utilisation de fonctions complexes (Mémoires).

Tableau 2: Comparaison des deux techniques.

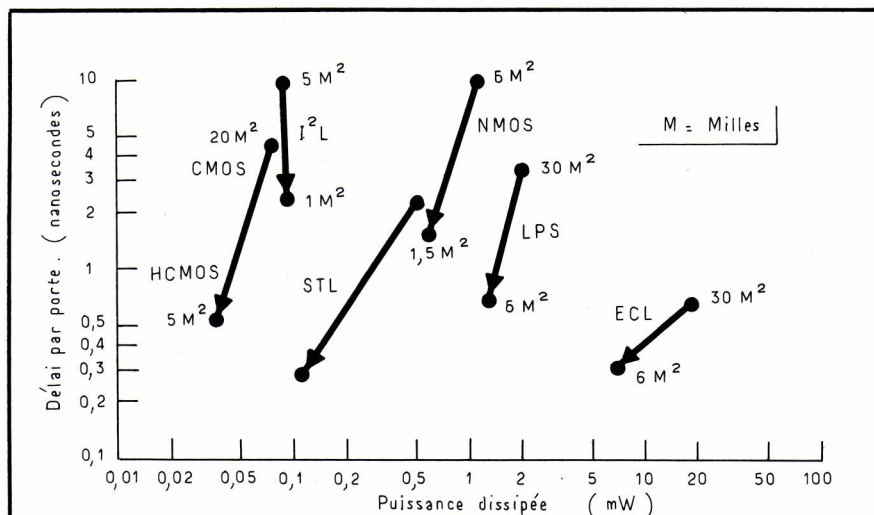


Fig. 3: Performances des technologies existantes.

réseaux logiques prédiffusés et les circuits précaractérisés.

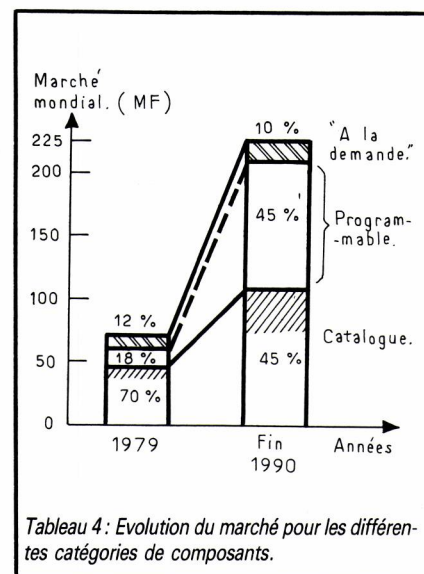


Tableau 4: Evolution du marché pour les différentes catégories de composants.

## Les moyens de développement

Afin d'assurer une réussite totale de conception, le constructeur doit offrir des moyens évolués de CAO (fig. 4) :

- Des logiciels qui simulent la fonctionnalité et vérifient les niveaux de testabilité.
- Des outils de vérification automatique propre au dessin des interconnexions.

De plus, le constructeur doit assurer une grande flexibilité d'interface avec les clients et un support technique spécialisé.

### Les logiciels de conception et les langages HDL, TDL

A partir des terminaux et des systèmes de conception compatibles, l'utilisateur peut accéder à l'ensemble des programmes de conception et de test des circuits personnalisés offerts par *Texas Instruments*, et ce au moyen des deux seuls langages HDL et TDL (Hardware Description Language et Test Description Language).

Les programmes sont au nombre de quatre :

**Vérification :** Un programme de vérification, qui, à partir de HDL, contrôle le respect des règles d'utilisation des technologies (entrance et sortance par exemple) ;

**Testabilité (1) :** Un programme d'analyse de la testabilité du circuit, qui accepte HDL en entrée et évalue

### RESEAUX PREDIFFUSES

		NB DE PORTES	E/S	VITESSE/CONSOMMATION
LS	TAL002	320	29	5.0NS / 1.25 MW
	TAL004	500	42	5.0NS / 1.25 MW
STL	TAT004	540	76	2.5NS / 0.60 MW
	TAT008	1008	104	2.5NS / 0.60 MW
HCMOS	TAHC06	680	38	3.0NS / 0.10 MW
	TAHC10	1120	42	3.0NS / 0.10 MW
	TAHC03	350	26	3.0NS / 0.10 MW
	TAHC15	1700	64	3.0NS / 0.10 MW

### PRECARACTERISES

CMOS 3 $\mu$ TWIN WELL	<2500	< 68	2.5NS / 0.10 MW
------------------------	-------	------	-----------------

### CELLULES MODULAIRES (PORTES + PLA + RAM + ROM + ANALOGIQUES)

CMOS 2 $\mu$ TWIN WELL	<5000	<128	1.0NS / 0.05 MW
------------------------	-------	------	-----------------

Tableau 3: Produits et technologies disponibles chez Texas Instruments.

Un *circuit précaractérisé* est le résultat d'un agencement de cellules standard optimisées au niveau du silicium. La bibliothèque de cellules standard représente la plupart des fonctions utilisées en technologie LS/HCMOS : FLIP-FLOP, COMPTEURS, ROM, RAM, ALU...

Le tableau 2 permet d'effectuer la comparaison entre les deux techniques mises en œuvre selon qu'il s'agit d'un *réseau prédiffusé* ou d'un *circuit précaractérisé*.

Le dessin de la figure 3 montre que dans les années futures, le CMOS offrira des performances supérieures aux autres technologies (facteur de mérite).

Le tableau 3 est consacré aux produits et technologies disponibles chez *Texas Instruments*, tandis que le tableau 4 montre que dans les années 1990, les composants utilisés dans la fabrication des systèmes seront du type « programmables », dont les



en termes d'observabilité et de contrôlabilité chacun des nœuds du schéma logique spécifique;

**Simulation :** Un programme de simulation logique qui, à partir des langages HDL et TDL vérifie la fonctionnalité statique et dynamique de la logique spécifique. Cette simulation délivre les patterns de test de sortie du réseau en langage TDL;

**Testabilité (2) :** Un programme d'analyse de test, qui évalue le taux de couverture des séquences de test écrites en langage TDL;

L'HDL décrit dans un langage structuré la fonction logique à intégrer.

Le TDL décrit les vecteurs de test associé à cette fonction.

L'ensemble de ces logiciels est disponible sous forme de bande magnétique et utilisable sur les ordinateurs IBM (OS : VMS) et DEC (OS : MVS, GAMME VAX).

La figure 5 montre l'architecture du système global.

### La testabilité

En fonction du nombre de vecteurs de test et des résultats du logiciel de testabilité 1, on obtient un taux de couverture des séquences de test estimé grâce à l'abaque de la figure 6.

Le logiciel testabilité (2) permet de valider le résultat obtenu.

L'objectif étant d'obtenir des taux de couverture élevés avec un nombre

minimum de vecteurs de test, on sera donc amené à améliorer la testabilité soit par adjonction d'entrées/sorties supplémentaires et/ou de logique additionnelle.

### Les différents interfaces avec l'utilisateur

Cinq solutions sont offertes à l'utilisateur pour assurer lui-même la conception logique des circuits personnalisés.

1) L'utilisateur accède au logiciel de conception au moyen de l'un des terminaux qui équipent chaque centre de *Texas Instruments*.

2) La conception logique du circuit est assurée chez le client au moyen d'un système autonome (TILADS) travaillant en mode interactif. Dans ce cas, la base de données générées localement est directement exploitable par *Texas Instruments*.

3) L'utilisateur ne possédant pas un ordinateur compatible aux TILADS fait appel à un consultant agréé par TI.

4) L'utilisateur fait appel à ses propres moyens de CAO pour générer dans son langage la description logique du circuit et les séquences de test, qui sont ensuite traduites en HDL et TDL afin de générer directement la base de données.

5) Le concepteur possède un système de CAO complet spécialisé, capable de générer directement les bandes magnétiques servant à la pro-

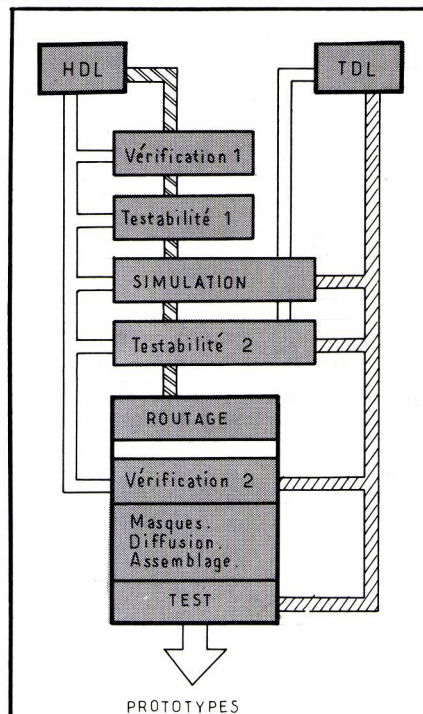


Fig. 5: Architecture du système global.

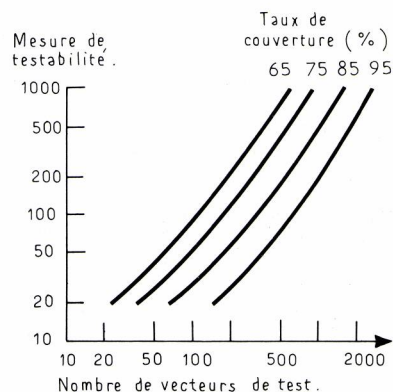


Fig. 6: Testabilité et taux de couverture des séquences de test.

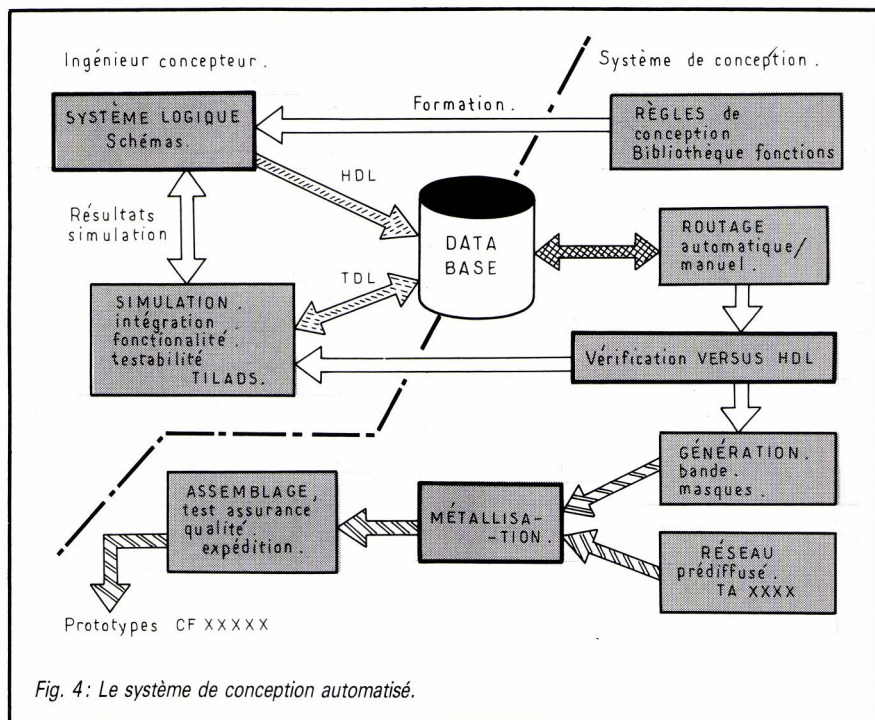


Fig. 4: Le système de conception automatisé.

duction des masques de métallisation.

### L'encapsulation des réseaux prédiffusés

La disposition des broches sur la périphérie du boîtier (chip carriers) est efficace dans la gamme 44-84 broches. Pour un nombre supérieur de connexions, les boîtiers avec les sorties disposées en réseaux s'avèrent beaucoup plus appropriés.

On peut représenter par le schéma de la figure 7 les gammes d'utilisation des différents boîtiers.



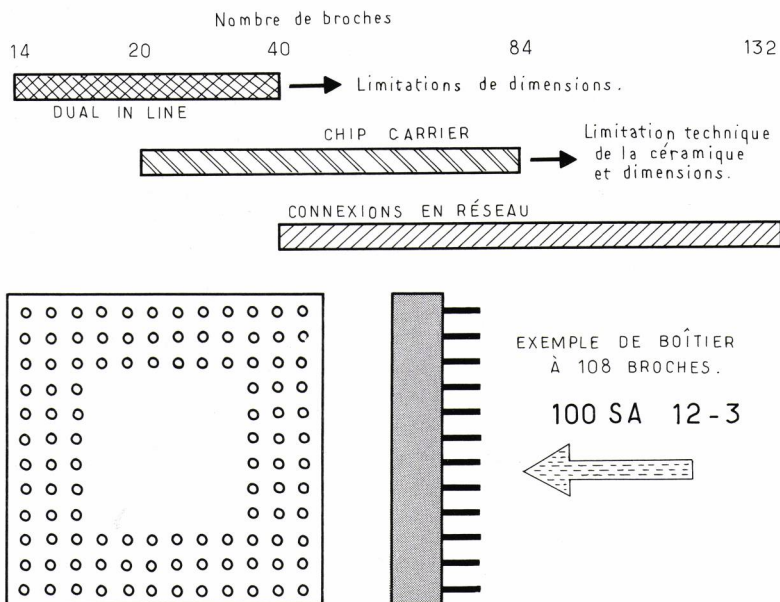


Fig. 7: Gamme d'utilisation des différents boîtiers.

Tableau 5: Caractéristiques comparées.

Paramètres concernés	Réseau prédifusé	TTL/LS
Produit utilisé	1 X TAT 004	50 boîtiers
Nombre de portes	377	477
Puissance dissipée	521 mW	1032 mW
Espace occupée	20 cm <sup>2</sup>	570 cm <sup>2</sup>
Nombre de connexions	40	842

Paramètres concernés	Solution TTL/LS 20 portes/boîtier	TAT 008 Réseau prédifusé 800 portes
Taux de défaillance mesure	5 FITS	32 FITS
Taux de défaillance par porte	0,25 FIT	0,04 FIT
Nombre de boîtiers	200	5
Nombre de soudures	3200	200
Pourcentage de retouches (pour 1000 ppm)		
Pourcentage d'équipement en panne dans les 5 premières années	4,4 %	0,7 %

NOTE: 1 FIT = 10<sup>-9</sup> par heure.

Tableau 6: Fiabilité respective.

La dimension d'un boîtier 108 broches est de 3 x 3 cm (pas de 2,54).

On utilise les méthodes classiques de montage pour assembler la puce sur le boîtier :

— Alliage eutectique AU/Si,

— Liaisons par fil d'or (thermocompression),

— Fermeture étanche par soudure d'un capot métallique à l'aide d'une préforme.

Ces méthodes étant bien connues et largement automatisées, ne présentent pas de problèmes majeurs.

## Amélioration de la qualité et de la fiabilité

Associé à l'utilisation des réseaux logiques de grande intégration.

Prenons un premier exemple de réalisation (contrôleur de file d'attente), illustré dans le tableau 5.

Apparaissent immédiatement les avantages économiques de cette solution :

— Réduction du nombre de boîtiers et de connexions donc moins de retouches au montage.

— Réduction de l'espace occupée et de la puissance dissipée, d'où réduction de coût au niveau du système.

Si on compare le prix de revient des solutions en prenant comme base 100 la solution classique, on peut estimer une réduction de 50 % lorsqu'on utilise les réseaux prédifusés.

Le second exemple (tableau 6) montre l'impact qualité et fiabilité :

En résumé, en plus des avantages décrits plus haut au niveau du développement du système, on peut retenir les deux facteurs essentiels résultant de l'utilisation des réseaux prédifusés par rapport aux solutions, classiques :

— Diminution du coût de 50 %.

— Amélioration de la fiabilité dans un rapport de 6.

## Conclusion

La conception d'une fonction logique complexe ainsi que son intégration dans un circuit personnalisé sont des faits qui se généralisent de plus en plus dans l'industrie électronique, car les besoins d'innovation liés aux réductions de coût et amélioration de la qualité sont continus et fondamentaux dans notre secteur d'activité.

Aujourd'hui, la grande majorité des concepteurs de systèmes digitaux réalisent des maquettes sur table afin de démontrer la conformité fonctionnelle des fonctions logiques établies.

Cette approche est définitivement insuffisante dès qu'il s'agit d'intégrer



ces mêmes fonctions sur une seule puce de silicium. Une analyse relevant du domaine de la micro-électronique doit être alors rigoureusement menée afin d'éliminer les risques coûteux résultant d'un mal-fonctionnement électrique.

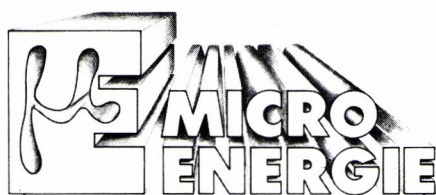
Cette analyse comporte deux étapes :

- l'analyse de testabilité qui estime l'abilité de contrôler les nœuds internes de la logique en phase de fabrication par le biais de la machine de test ;

- l'analyse d'intégration qui vérifie le respect des règles électriques propres aux technologies utilisées.

Texas Instruments a conçu un outil logiciel qui permet aux utilisateurs de circuits VLSI personnalisés de mener à bien cette analyse avant d'entrer dans la phase irréversible de fabrication du composant.

**J. PEREZ et R. MARCHANDEAU**  
Texas Instruments France



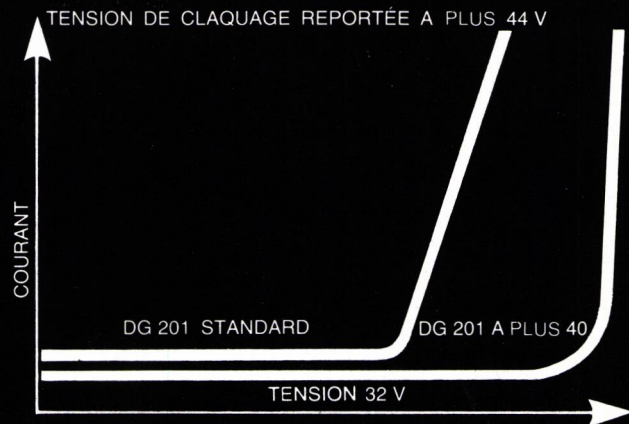
## ALIMENTATIONS A DÉCOUPAGE

### ERRATUM

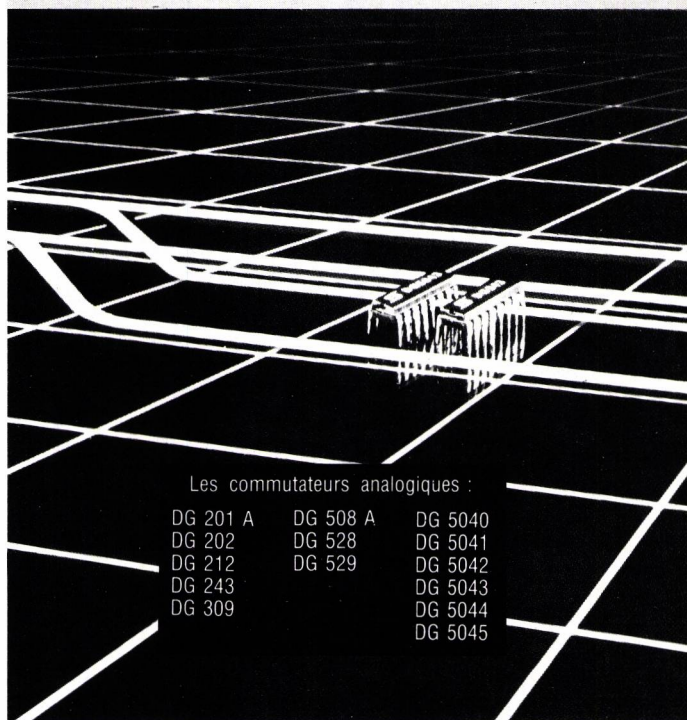
Dans notre annonce parue en mai page 93, il faut lire :

**1 écu = 6,82 Francs Français.**

# les PLUS 40 de Siliconix



**33 % de marge de sécurité**  
aux surtensions sous  $\pm 15$  V d'alimentation



Les commutateurs analogiques :

DG 201 A	DG 508 A	DG 5040
DG 202	DG 528	DG 5041
DG 212	DG 529	DG 5042
DG 243		DG 5043
DG 309		DG 5044
		DG 5045

## almex

48, rue de l'Aubépine - Z.I. 92160 Antony  
Tél. : (1) 666.21.12 - Télex : 250067 - TC (1) 666.60.28

**almex** Lyon - Tél. (7) 866.00.66 - Tx. 375 187 - Tc. (7) 866.21.55  
**almex** Rennes - Tél. (99) 51.66.16 - Tx. 741 034 - Tc. (99) 51.79.91  
**almex** Toulouse - Tél. (61) 71.11.22 - Tx. 521 370 - Tc. (61) 71.01.85



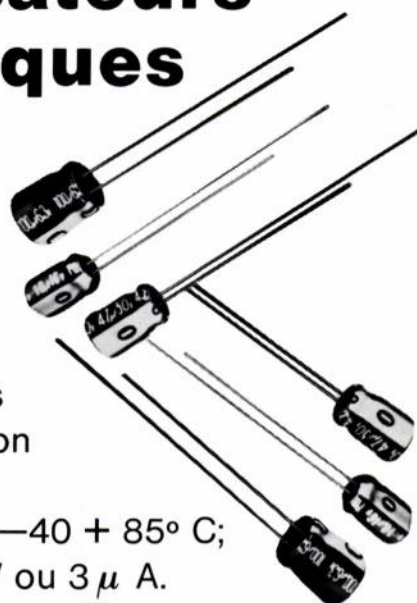
la mémoire de vos besoins



# MATSUSHITA

## Condensateurs électrolytiques miniatures 5 x 11 mm!

Série professionnelle "SU" : gamme de valeurs 0,47 à 22000  $\mu$ F; Tension d'utilisation 6,3 à 100 V; Température d'utilisation  $-40 + 85^{\circ}$  C; Courant de fuite 0,01 CV ou 3  $\mu$  A.



**Europavia**  
FRANCE

6-8, rue Ambroise Croizat • Z.I. des Glaises  
91120 PALAISEAU • Tél. (6) 930.50.50  
Télex Euravia 692 113 F

**MATSUSHITA**

# HITACHI à la pointe de la production mondiale

**AFFICHAGE CRISTAUX LIQUIDES**  
7 segments - modules alphanumériques  
modules graphiques (LM200, LM215)

**COMPOSANTS OPTOÉLECTRONIQUES**  
diodes laser,  
diodes émettrices IR,  
photodétecteurs

**MÉMOIRES**  
RAM dynamiques MOS 64K, 256K, (HM50256)  
RAM statiques CMOS 16K, 64K (HM6264)  
EPROM MOS 32K, 64K, 128K (HN4827128)

**MICROPROCESSEURS**  
série 6800 CMOS : 6301 - 6305  
et périphériques  
16 bits HD68000 et périphériques

ECL 10K et 100K  
mask ROMs  
transistors VMOS de puissance  
microprocesseurs 4 bits

**FRANELEC**

Z.I. Les Glaises - 6-8, rue Ambroise-Croizat - 91120 Palaiseau - Tél. : (6) 920.20.02 - Télex : 690 826

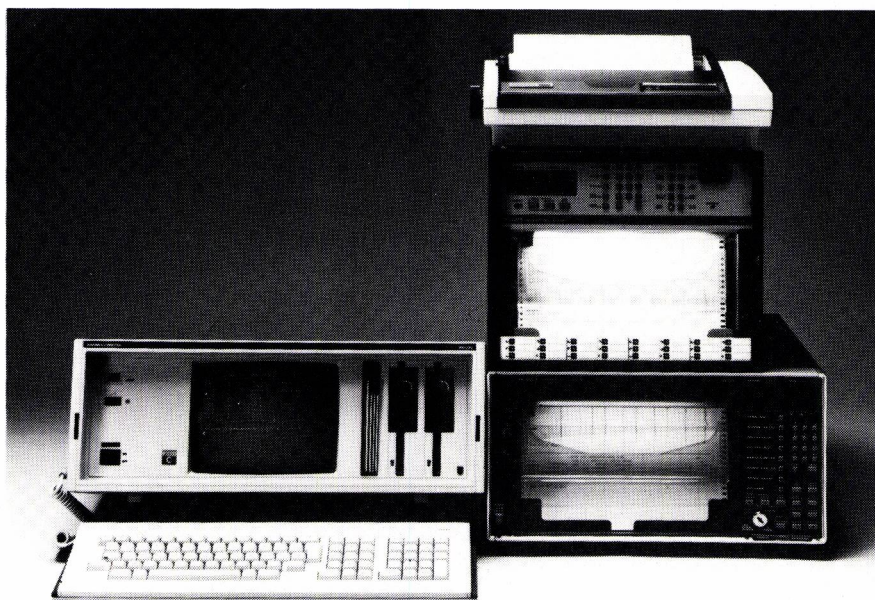


# ACQUISITION DE MESURES DE TEMPÉRATURES

*Faisant suite à l'article paru dans le numéro 504 de TOUTE L'ÉLECTRONIQUE on trouvera ci-après la description d'une application découlant de l'utilisation du contrôleur-analyseur de BUS P2000C dans le domaine de l'acquisition de mesures de températures.*

L'adjonction d'une interface IEEE ou série V24-RS232C aux enregistreurs numériques programmables PM 8237 A, B ou F a considérablement étendu les possibilités de ces appareils, même s'ils sont utilisés sans contrô-

leur de bus. L'une ou l'autre de ces interfaces peut être montée ou incorporée à l'enregistreur ultérieurement. Elles permettent. Le transfert de données vers le contrôleur du système, une télécommande à programmation



*Mise en œuvre du P2000C et de l'enregistreur programmable pour l'acquisition de mesures de température.*



```

10 '*****
20 'TRANSFERT DES DONNÉES DE L'ENREGISTREUR
30 '      PM8237A, B ou F      P2000C
40 '      L'enregistreur doit être en mode MESURE
50 '*****
60 PRINT CHR$ (12) + CHR$ (7)
70 IEC INPUT 18, A$
80 PRINT A$
90 GOTO 70

```

Fig. 1: Programme déclenchant la transmission des données (PM8237 P2000C).

Heure : 17.18 Date : 850204

Voie	Valeur	Unité	Alarme minimum
1	22.6	°C	
3	0	Volt (s)	
5	.03	Volt (s)	
7	0	Volt (s)	
9	0	Volt (s)	
11	0	Volt (s)	
13	.03	Volt (s)	
15	0	Volt (s)	
20	0	Volt (s)	
24	0	Volt (s)	

Fig. 2 Visualisation des données de mesures.

simple des paramètres de réglages, l'impression de texte supplémentaires sur le diagramme et une utilisation sans contrôleur, associé à un enregistreur numérique à cassettes.

## Données de sorties lisibles

Le PM 8237 transmet des données de mesures sous la forme de chaîne de caractères, de lecture aisée, par exemple : « CH15, TMX 123.5E+00 ». Cette chaîne de caractère indique qu'une température T de 123.5°C a été mesurée par la voie 15 et que cette valeur dépassait le seuil supérieur d'alarme (MX). A la fin du cycle de mesure, les valeurs de toutes les voies (précédées de l'heure et selon la version de l'enregistreur de la date) sont envoyées sous cette forme au contrôleur du système. Que l'on choisisse la sortie des données sous forme graphique ou numérique le temps qui sépare deux transmissions consécutives peut être préréglé sur toute valeur comprise entre 00 (par défaut) et 99 minutes. Ce temps est totalement indépendant du choix de la vitesse de défilement diagramme en enregistrement graphique. La simplicité de ce mode de traitement des chaînes de données (Fig. 1) entraîne l'affichage immédiat des

valeurs de toutes les voies à l'écran du moniteur (Fig. 2).

## Puissance d'affichage des données

Comme mentionné ci-dessus, la liaison de l'enregistreur PM 8237 un con-

trôleur du système peut être réalisée de manière très simple, s'il n'est demandé à l'enregistreur que de recueillir les informations de mesure, de les enregistrer et de les transmettre au contrôleur du système en vue de leur analyse. Il suffit d'un petit complément au programme pour convertir en valeurs réelles (en toute unité choisie) les chaînes de données fournies par l'enregistreur en vue de leur traitement ultérieur, par exemple pour le calcul des tendances, des moyennes ou de valeurs maximales.

Dans le cas, par exemple, du contrôleur de bus IEEE : P 2000 C, employé dans les applications décrites ici, pour effectuer cette conversion, il faut remplacer la ligne 70 (Fig. 1) par IEC INPUT  $\neq$  18, A (1), A (2), A (3). Une autre possibilité impliquant un programme un peu plus long est l'émission par le PM 8237 d'une demande de service (SRQ), lorsque de nouvelles données sont prêtes à être transmises et que l'on ne s'est pas encore adressé à lui en tant qu'orateur.

En dépit de l'accroissement de la longueur du programme et des besoins accrus en capacité d'entrée/sortie, l'emploi de la demande de service peut présenter de grands avantages, car il libère le contrôleur de bus de la tâche de contrôle continu de l'arrière des nouvelles données, de sorte qu'on peut lui affecter d'autres travaux, tels que l'analyse en temps réel des données déjà reçues.

```

10 '*****
20 'TRANSFERT DES DONNÉES PM8237      P2000C
30 'Utilisation de la demande de service SRQ
40 'L'enregistreur doit être en mode MESURE
50 '*****
60 PRINT CHR$ (12) + CHR$ (7)
70 IEC INIT
80 IEC POLL 18,S: IEC POLL 18,S
90 IEC PRINT 18, CHR$ (27) + "MSR32"
100 IEC ON SRQ GOSUB 180
110 IF F=0 THEN GOTO 110
120 F=0
130 IEC INPUT 18, A$: PRINT A$
140 IEC STATUS A
150 A=A AND 4: IF A=0 THEN GOTO 130
160 IEC UNT
170 GOTO 110
180 REM *****SERVICE ROUTINE*****
190 IEC POLL 18,S
200 IF S>=64 THEN F=1
210 RETURN

```

Fig. 3: Transfert des données de mesures avec utilisation de la demande de service (SRQ).



## Insertion de textes dans le graphique

Etant équipé d'une imprimante (matrice 7x5 segments) et d'un générateur de caractères incorporé, le PM 8237 permet d'ajouter un texte imprimé au graphique. Le texte peut précéder ou suivre les résultats de vos essais ; il peut servir à identifier le passage d'essai ou ajouter directement à l'enregistrement les résultats de calculs par ordinateur (par exemple, la température moyenne).

## Programmation de l'enregistreur par le contrôleur de bus

Une instruction de commande a été définie pour chaque fonction. Les instructions sont constituées par le caractère « espace » (équivalent décimal—27) suivi par un caractère alphanumérique indiquant la nature de la fonction. Par exemple ESC M signifie passer au mode MESURE, ESC S signifie arrêt de la mesure et passage au mode repos (STAND BY), ESC N signifie passer au mode d'impression numérique (tabulation) et ESC Z signifie retour au mode graphique. Tout se passe comme si on pressait les touches sur le panneau frontal de l'enregistreur. Bien entendu, chaque fonction peut être programmée, ainsi on peut modifier la sensibilité, la fonction de mesure, le niveau des alarmes par programmation extérieure ; via le bus.

## Choix des interfaces

Deux types d'interface peuvent être utilisés sur le PM 8237, l'interface série V24/RS232C peut servir à le connecter directement à un enregistreur numérique à cassettes en liaison « Full-duplex ». L'interface IEEE constitue une liaison parallèle à grande vitesse dans les systèmes où plusieurs instruments doivent être connectés au contrôleur du système et pour les applications impliquant l'emploi de la routine de demande de service (SRQ). Ces caractéristiques font des enregistreurs numériques PM 8237, des instruments de mesures puissants et commodes pour l'utilisation dans

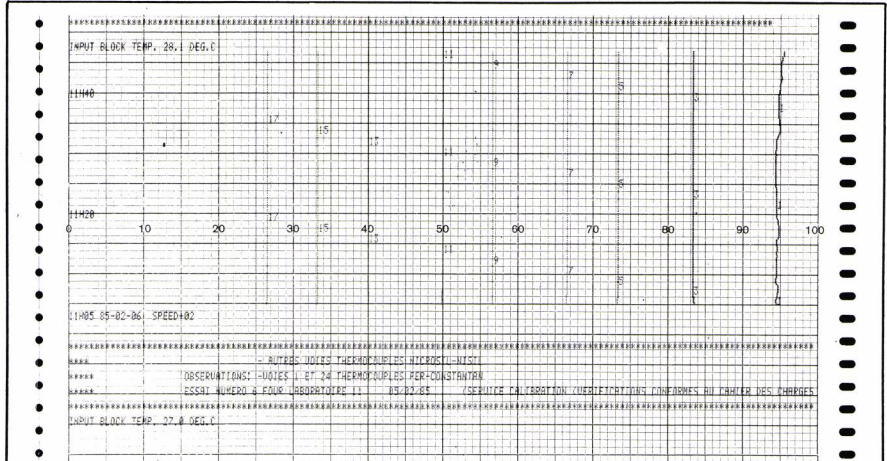


Fig. 4: Exemple d'un enregistrement avec commentaires.

```

10 *****
20 'CONTROLE COMPLET DE L'ENREGISTREUR PM8237
30 ' Passage en mode REMOTE et mode MESURE
40 *****
50 ESCO$ = CHR$ (27) + "0"
60 REM : ESCO$ = escape + initialisation
70 C$ = CHR$ (12) + CHR$ (7)
80 REM : Effacement de l'écran et sonnerie
90 R$ = ESCO$ + "R"
100 REM : Inversion vidéo et flashing
110 U$ = ESCO$ + CHR$ (96)
120 REM : Sous-lignement des valeurs en alarmes
130 H$ = ESCO$ + "A"
140 REM : Affichage en demi-intensité
150 N$ = ESCO$ + CHR$ (64)
160 REM : Retour en mode normal
170 IEC INIT
180 IEC PRINT 18, CHR$ (27) + "M"
190 IEC INPUT 18, A$
200 IEC STATUS A: A = A AND 4
210 IF MID$ (A$, 8, 1) = "M" THEN P$ = U$
220 PRINT P$ + A$ + N$
230 IF A = 4 THEN P$ = C$ + R$ ELSE P$ = H$
240 GOTO 190
250 IEC END

```

Fig. 5: Programme de déclenchement des mesures et envoi de ces dernières au contrôleur avec mise en valeur des paramètres critiques.

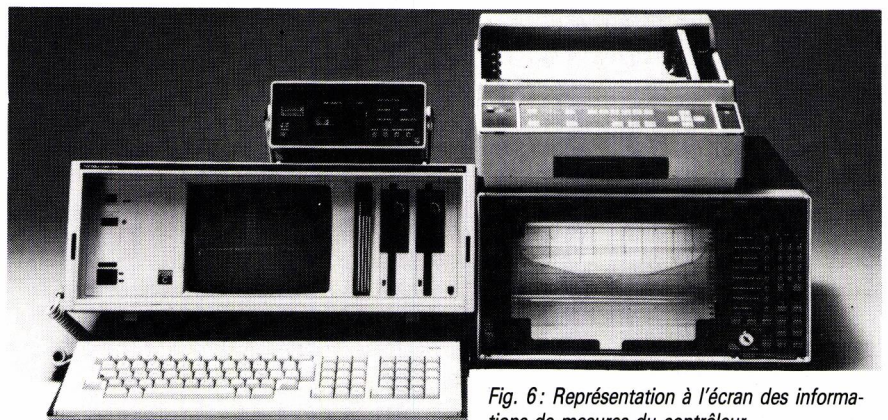


Fig. 6: Représentation à l'écran des informations de mesures du contrôleur.



## Instrumentation

des systèmes automatisés : non seulement ils permettent de recueillir des données comme un analyseur ou un petit enregistreur de données, les transmettant au contrôleur le cas échéant, mais ils fournissent également un enregistrement instantané de la situation, les commentaires ajoutés par le contrôleur de bus permettant d'y voir plus clair encore !

### Système de surveillance de température et traitement des informations

Un système complet d'analyse des températures associe l'enregistreur numérique multipoint PM 8237 à un enregistreur numérique à cassettes PM 4201 ou PM 4202; les données sont donc stockées sur le terrain grâce à l'enregistreur à cassette, puis elles seront analysées en laboratoire. Les résultats pourront ainsi être exploités et retranscrits sur une table traçante numérique soit voie par voie ou par groupe de voies en fonction de la plage de température et du temps.

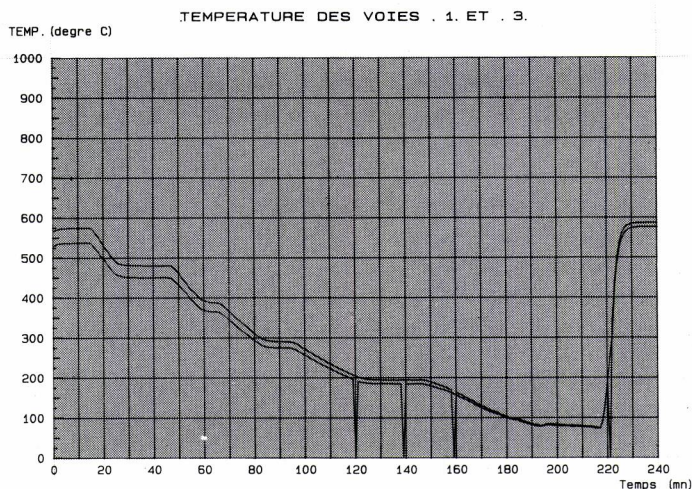


Fig. 7: Exemple d'analyse des informations de mesure sur les voies 1 et 3 retranscrites en fonction de la plage de température et du temps sur une table traçante numérique.

### Conclusion

L'association des enregistreurs centralisateurs de données au contrôleur de bus P2000C (ou à tout autre contrôleur) permet de réaliser un ou plusieurs systèmes d'acquisition de mesures simples et souples d'emploi

avec des possibilités de traitement de tout ou partie des paramètres à mettre en évidence et reproduction sur une table traçante numérique de format A3 ou A4 des voies concernées.

**Serge SÉNÉCAL**

SA PHILIPS Science et Industrie.

## Technologie ISO-CMOS GTE

Microcircuits

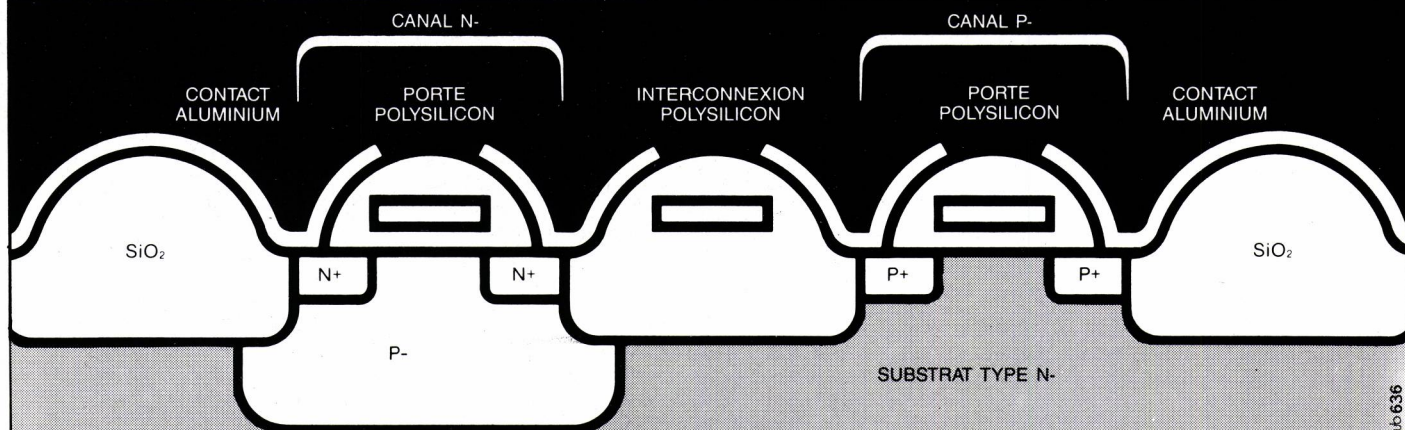
### Composants pour télécoms

Décodeurs DTMF  
Filtres DTMF  
Récepteurs DTMF  
Filtres PCM

G8860X  
G8865X  
G8870A  
G8912B

Microprocesseurs 8 bits  
séries G65SCXXX  
Périphériques G65SC21  
- 22 - 32 - 51

Périphériques compatibles  
microprocesseurs 6500  
et 6800  
Famille logique 74SC



Demandez documentation, calendrier d'introduction et stock

**almex** NUMERO VERT  
16.05.300.000  
almex Lyon - Tél. : (7) 866.00.66 - Tx. : 375 187 almex Rennes - Tél. : (99) 51.66.16 - Tx. : 741 034 almex Toulouse - Tél. : (61) 71.11.22 - Tx. : 521 370

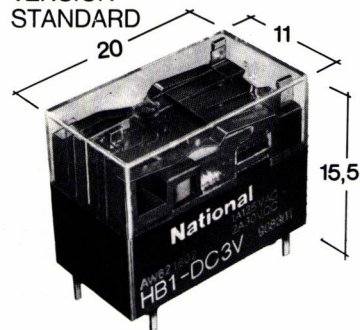
48, rue de l'Aubépine - Z.I. - 92160 Antony - Tél. : (1) 666.21.12 - Tx. : 250 067

TLE ■ Juin 1985 ■ N° 505

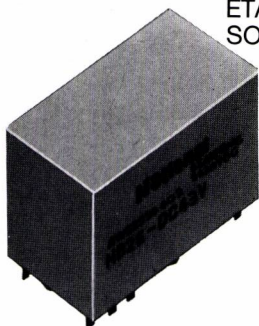


## «HB» RELAIS SUBMINIATURE POUR CIRCUIT IMPRIME AVEC SOCLE DIP - POUR CC

**HB**  
VERSION  
STANDARD



**HBE** VERSION  
ETANCHE  
SOUS AZOTE



- Contacts: 1RT, 2RT - pouvoir 1 A 125 Vca, 2 A 30 Vcc 60 W 125 VA (62,5 VA types HB1E et HB2E)
- Dimensions réduites pour montages à forte densité
- Protection contre les infiltrations de soudure à onde assurée par sa construction hermétique
- Mécanisme simplifié pour obtenir une qualité stable - (7 pièces seulement)
- Socle DIP pour connexions type IC 16 pieds
- Vie mécanique: 10.000.000 opérations
- Conforme aux normes UL, CSA

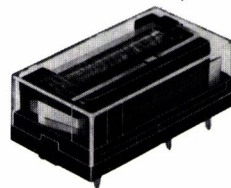


# National

Matsushita Electric Works, Ltd.

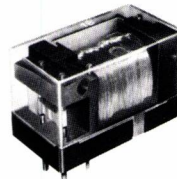
### RELAIS SUBMINIATURE «HA»

- pour cc et ca
- 1RT - pouvoir 3 A 250 Vca ou 30 Vcc
- en version standard et étanché sous azote
- Conforme aux normes UL, CSA.



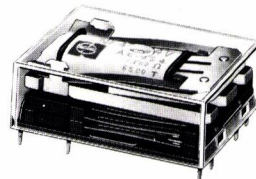
### RELAIS EXTRA-PLAT «NB» POUR CIRCUIT IMPRIME (hauteur 9 mm)

- pour cc
- 1RT - pouvoir 3 A avec contacts jumelés, 5 A avec contact simple
- Version monostable et bistable, version standard ou étanché sous azote
- Bornes DIL avec distance plus de 7,6 mm entre les pieds



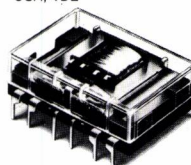
### RELAIS PLAT HORIZONTAL ET VERTICAL «NC» POUR CIRCUIT IMPRIME ET AVEC SOCLE

- pour cc monostable et bistable à 2 bobines
- 2RT et 4RT - pouvoir 5 A - 250 Vca - 30 Vcc
- Conforme aux normes UL, CSA, VDE



### RELAIS PLATS «NF» et «NFE»

- pour cc
- 2RT et 4RT - pouvoir 2 A - 220 Vca/cc
- disponible en version standard, étanché sous azote et version à contacts glissants «MBB»
- Conforme aux normes UL, VDE



#### FRANCE

ACF  
31 Rue de la G. Denise  
93000 BOBIGNY  
Tel. (1) 849.35.23  
Télex 211086 F

Service cartes lecteurs n° 182

#### ITALY

ELCONTROL s.p.a.  
Blocco 7 n. 93  
40050 CENTERGROSS  
BOLOGNA  
Telefono (051) 86.12.54  
Telex: 510331 ELCOBO-I  
Telefax (051) 861079

#### U.K.

A.C.  
Unit 3 Lower  
Park Road  
New Southgate  
LONDON N11 1QD  
Tel. 01/3611029  
Telex 28392

#### BENELUX

ALPHA-TEC  
Mechelsesteenweg 73  
B-1970 WEZEMBECK-  
OPPEM  
Tel. (02) 731.54.90  
Tlx 65769

#### SPAIN

A.C. Automatizacion  
y Componentes S.A.  
Galileo, 26 / Local 5  
Madrid 15  
Telf. (91) 447.84.97  
Tlx. 42615 LUSA E ref. AC

# MC34074 LE QUAD



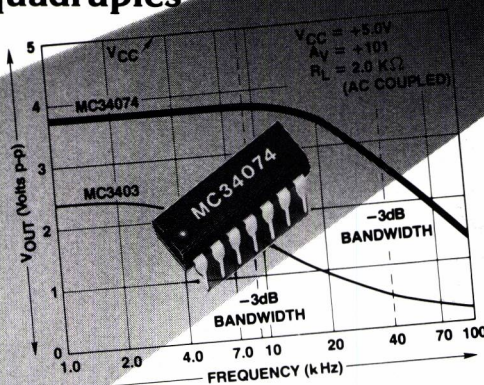
**MOTOROLA**  
Semiconducteurs S.A.

BB bigépub 865

## Le chef de file d'une nouvelle génération de quadriples amplis opérationnels

- technologie bipolaire
- simple alimentation : 3 à 44 V
- produit gain/bande : 4,5 MHz
- vitesse : 13 V/μs
- interchangeable avec les QUADS standard

Réf.	Gamme de temp.	Boîtier
MC35074L-AL	- 55 à + 125 °C	Céramique DIP
MC33074L-AL	- 40 à + 85 °C	Céramique DIP
MC33074P-AP	- 40 à + 85 °C	Plastique DIP
MC34074L-AL	0 à + 70 °C	Céramique DIP
MC34074P-AP	0 à + 70 °C	Plastique DIP

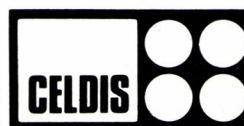


Échantillon et documentation sur demande.  
Catalogue linéaires et interfaces disponible.

UN  
NOUVEAU  
VECTEUR  
DANS LA  
DISTRIBUTION

Existe en  
simple MC34071 et  
double MC34072

4 à 8, allée de la Vierge - Silic 561  
94653 Rungis Cedex  
Tél. : (1) 560.58.00 - Télex : 200 485  
Nancy - Tél. : (8) 341.26.01 Lyon - Tél. : (7) 876.32.38



**CELDIS DIODE**  
DIVISION STC COMPOSANTS S.A.



## LES FONCTIONS

*Le programme de mathématiques de classes de première et terminale aborde largement l'étude des fonctions numériques d'une variable réelle : polynômes de degré quelconque, fonction trigonométriques, logarithmes et exponentielles; toutes ces fonctions sont dites simples, car leur propriétés sont connues et elles servent de base à des fonctions plus complexes. Il existe toutefois un certain nombre de fonction qui ne peuvent pas se ramener facilement à la classe des fonctions précédentes, et qui sont désignés sous le terme général de fonctions spéciales. Ces fonctions sont très diverses, mais trouvent leur application dans la résolution de nombreux problèmes physiques, et leur seul point commun est la difficulté de leur calcul.*

*L'article qui suit présente quelques unes de ces fonctions en montrant leur utilisation, et indique leur mode de calcul au moyen de programmes rédigés en BASIC.*

Schématiquement, les fonction spéciales peuvent être classées en deux catégories, selon leur mode de définition : les fonctions définies par des intégrales, et celles définies par récur-

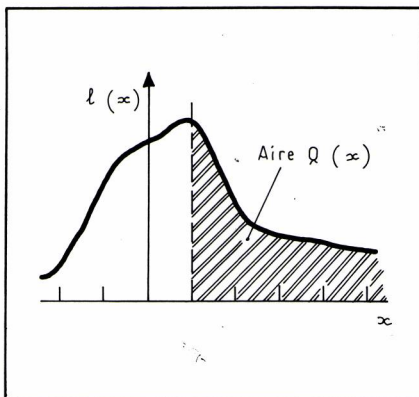
rence. Les fonctions définies par des intégrales ne peuvent pas être calculées par des méthode algébriques classiques (intégration simple, par parties ou par changement de varia-

*Le PC 1211 de Sharp utilisé par l'auteur pour le développement de ses programmes.*





# SPÉCIALES EN MATHÉMATIQUES



ble): c'est par exemple le cas de la distribution gaussienne normalisée :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}},$$

qui correspond à la courbe « en cloche » bien connue des statisticiens (voir figure 1). L'aire correspondant à cette fonction est définie par :

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty e^{-\frac{t^2}{2}} dt,$$

t étant alors appelé variable muette ; on vérifiera sans peine qu'il n'existe pas de primitive calculable algébriquement.

Les fonctions spéciales définies par récurrence sont les solutions d'équations différentielles non linéaires (ou non linéarisables par intervalles). C'est ainsi que les polynômes de Chebyshev vérifient l'équation :

$$(1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + n^2y = 0$$

pour laquelle il n'existe pas de solution algébrique classique. On démontre que les racines sont des polynômes  $T_n(x)$  de degré  $n$  dont le développement explicite est donné par :

$$T_n(x) = \frac{n}{2} \sum_{m=0}^{n/2} (-1)^m \frac{(n-m-1)!}{m! (n-2m)!} (2x)^{n-2m}$$

Une telle définition est particulièrement lourde, c'est le moins qu'on puisse dire, et dans la pratique on utilise un procédé plus commode pour calculer les polynômes  $T_n(x)$ . Comme de nombreuses fonctions spéciales, les polynômes de Chebyshev sont orthogonaux (produit scalaire nul), c'est à dire que :

$$\frac{T_m(x) T_n(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx = \begin{cases} 0 & \text{si } m \neq n \\ \pi/2 & \text{si } m = n \neq 0 \\ \pi & \text{si } m = n = 0 \end{cases}$$

$$\text{La fonction } w(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

est appelée fonction poids pour les polynômes de Chebyshev. Dans ces conditions, on démontre que les polynômes  $T_n(x)$  de 3 degrés successifs sont reliés entre eux par la relation :

$$T_{n+1}(x) = 2x T_n(x) - T_{n-1}(x);$$

on pourrait également écrire :

$$T_n(x) = 2x T_{n-1}(x) - T_{n-2}(x). \\ \text{Avec } T_0(x) = 1 \text{ et } T_1(x) = x,$$

on trouve ainsi :

$$T_2(x) = 2x^2 - 1 \\ T_3(x) = 4x^3 - 3x \\ T_4(x) = 8x^4 - 8x^2 + 1$$

etc...

## Résolution en BASIC

Quel que soit leur mode de définition, ces fonctions se rencontrent fréquemment en physique et en ingénierie lors de la résolution de certaines équations. La principale difficulté consiste alors à ramener ces équations à une expression réduite, dont on connaît alors les solutions sous forme de fonctions spéciales ; ainsi l'équation aux harmoniques sphériques

$$\frac{1}{\sin \Theta} \left( \frac{\partial}{\partial \Theta} \sin \Theta \frac{\partial \Psi}{\partial \Theta} \right)$$

$$+ \frac{1}{\sin^2 \Theta} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial \Theta^2} + l(l+1) \Psi = 0,$$

bien connue des étudiants qui « planchent » sur l'équation de Schrodinger peut se ramener à l'équation de Legendre.

$$(1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + ky = 0$$

avec  $K = l(l+1)$ .

Le calcul des fonctions spéciales étant impossible (ou très difficile) par des méthodes manuelles, on est amené à l'informatiser. L'auteur a développé un certain nombre de petits programmes en BASIC, dont la taille restreinte assure l'introduction sur n'importe quel ordinateur ; ces programmes se prêtent donc bien à des petites machines comme le PC 1211 (Sharp) ou le FX 702 P (Casio), dont le poids et le volume réduits permettent des calculs sur le champ. A



titre personnel, l'auteur ne pense pas beaucoup de bien du langage BASIC (auquel il préfère PASCAL) qui selon lui simplifie les problèmes simples mais complique les problèmes complexes; toutefois, il doit reconnaître que pour une fois, ce langage se prête bien au problème à résoudre.

Tous les programmes indiqués ont été conçus et essayés sur AIM-65 de Rockwell équipé à 4K (et programmable en BASIC!), puis transposés et ré-essayés sur un Sharp PC 1500. Ils sont donnés sous forme séparée mais peuvent tout à fait être utilisés comme sous-programmes de calcul dans un programme plus important.

## Les fonctions définies par des intégrales

On regroupe sous ce titre la distribution normale, la fonction d'erreur, les sinus, cosinus et exponentielle intégrales ainsi que les différentes fonctions gamma.

### Distribution « normale »

Comme il a été dit précédemment, la distribution gaussienne (ou normale) est un cas particulier très fréquent en statistiques, et est utilisée dans le cas d'événements élémentaires nombreux et indépendants. C'est ainsi que la répartition des conscrits selon leur taille obéit à une distribution gaussienne: de ce fait, il n'est pas nécessaire de disposer du même nombre d'uniformes pour toutes les tailles, et les tailles les plus petites ou les plus grandes peuvent être moins nombreuses. Pour le plaisir, on rappelle encore une fois l'équation caractéristique d'une loi de Laplace-Gauss:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

dont l'intégrale est définie par (voir figure 1)

$$Q(x) = \int_x^\infty e^{-\frac{t^2}{2}} dt \text{ avec } t = \frac{1}{1+rx}$$

et  $r = 0,2316419$ .

Le calcul de  $f(x)$  ne pose aucune difficulté spécifique. L'intégrale  $Q(x)$  est

évaluée (\*) par un produit de polynômes:

$$Q(x) = f(x) (b_1 t + b_2 t^2 + b_3 t^3 + b_4 t^4 + b_5 t^5) + \epsilon(Q)$$

avec  $|\epsilon(Q)| < 7,5 \times 10^{-8}$

dont les coefficients  $b_1, b_2, b_3, b_4$  et  $b_5$  sont choisis pour minimiser l'erreur maximale  $\epsilon(Q)$ . L'usage de telles paramétrisations est classique en physique, toutefois la transposition sur ordinateur mérite que l'on s'y intéresse.

En BASIC, le procédé le plus direct consiste à utiliser la fonction puissance, notée ↑: on écrira ainsi:

$(B1 * T + \dots + B5 * t^5)$ ; toutefois, ce procédé n'est pas à recom-

(\*) « Handbook of mathematical functions », Abramowitz and Stegun, National Bureau of Standards, USA.

mander, car le calcul de la fonction puissance utilise les logarithmes, d'où une diminution de la vitesse d'exécution et une perte de précision. En remarquant que les puissances du polynôme sont toutes entières, on peut le réécrire  $(B1 * t + \dots + B5 * T * T * T * T * T)$ ; cette écriture permet un calcul plus rapide, mais est lourde et augmente le nombre de multiplications. L'algorithme de Horner permet de présenter le polynôme sous forme entièrement parenthésée, et on démontre alors que le nombre d'opérations est minimal.

$(\dots (B5 * T) + B4) * T + \dots + B1) * T$

C'est une forme qui est finalement utilisée pour le calcul, et qui sera employée à d'autres reprises au cours de cet article; cependant, afin d'éviter les erreurs de parenthèse, cette évaluation est décomposée.

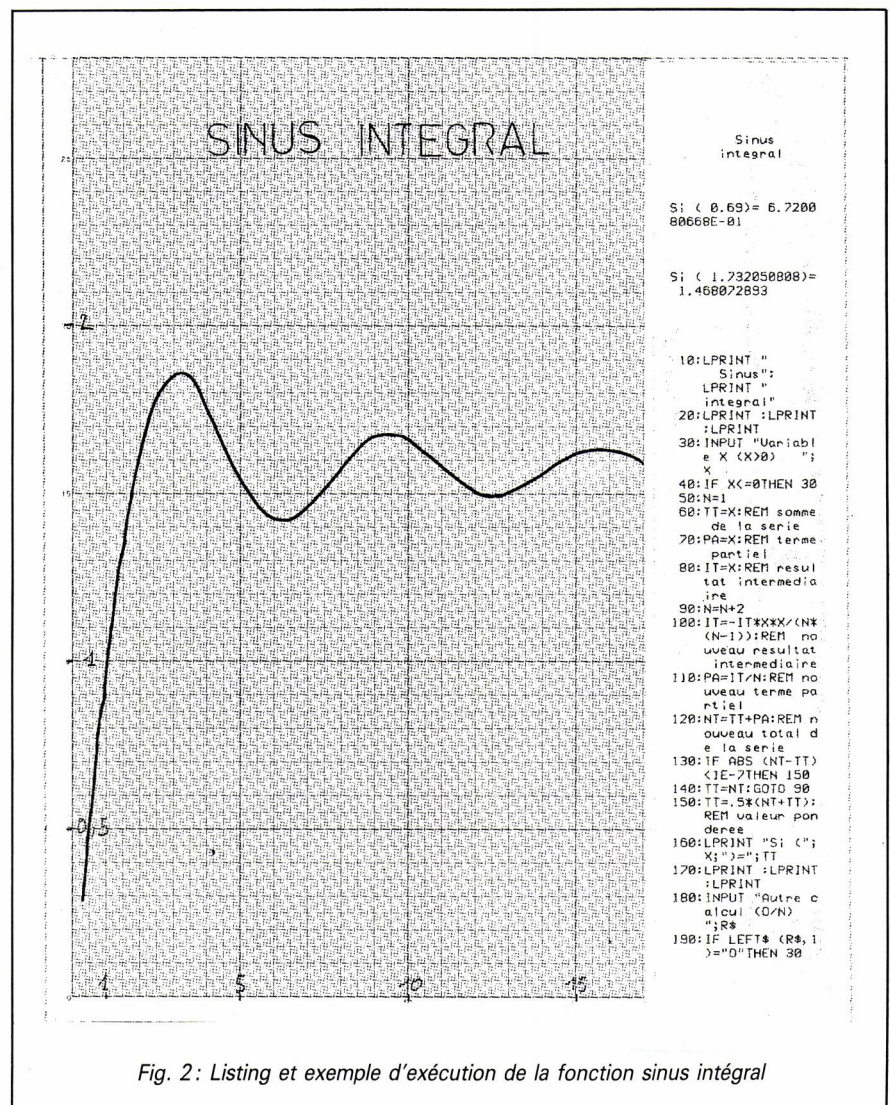


Fig. 2: Listing et exemple d'exécution de la fonction sinus intégral



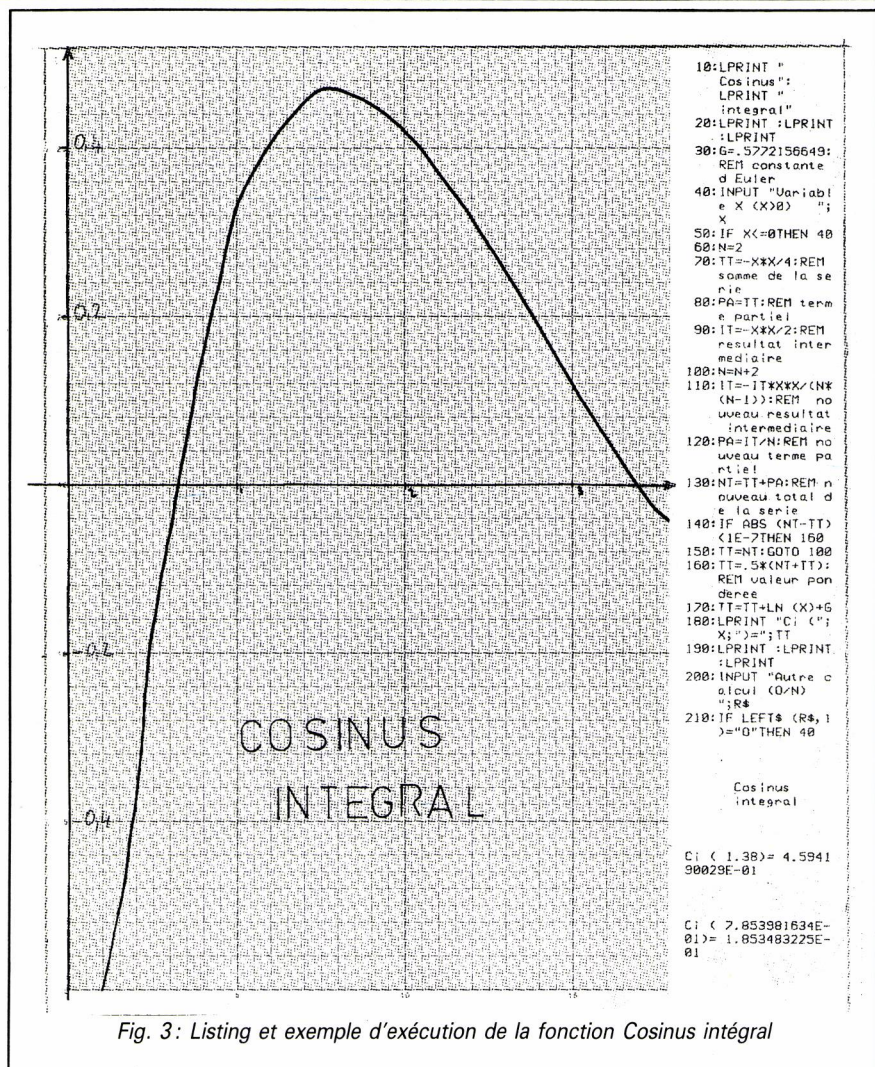


Fig. 3: Listing et exemple d'exécution de la fonction Cosinus intégral

Les coefficients  $b_1, b_2, b_3, b_4$  et  $b_5$  de cette approximation polynomiale valent :

$$\begin{aligned}
 b_1 &= 0,31938153 \\
 b_2 &= 0,356563782 \\
 b_3 &= 1,781477937 \\
 b_4 &= 1,821255978 \\
 b_5 &= 1,330274429.
 \end{aligned}$$

L'erreur maximale obtenue par ce calcul est inférieure (en valeur absolue) à  $7,5 \times 10^{-8}$ . Cela signifie que sur les 9 chiffres donnés par l'ordinateur, seuls les 7 premiers sont significatifs, et que les autres ne correspondent pas à une précision réelle; dans la pratique, la valeur de 4 chiffres significatifs est en général très suffisante. Afin de simplifier la conception du programme, aucun sous-programme d'arrondi n'a été prévu, cependant on peut facilement en ajouter un.

## Fonction d'erreur

La fonction d'erreur est généralement associée à la distribution de Laplace-

Gauss dans les problèmes de statistique. On retrouve également cette fonction comme solution de nombreux problèmes physiques, par exemple l'équation de propagation de la chaleur en fonction du temps dans une barre de longueur  $L$ .

$$\frac{\partial T}{\partial t} = k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \text{ avec } \begin{cases} T(x, 0) = T_0 \\ T(0, t) = 0 \end{cases}$$

(barre initialement chaude dont une extrémité plonge dans la glace) a pour solution :

$$T(x, t) = c \operatorname{erf} \left( \frac{x}{4\sqrt{kt}} \right).$$

Mathématiquement, la fonction d'erreur s'écrit :

$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$$

avec  $0 < \operatorname{erf}(x) < 1$  et  $x > 0$ .

On définit la fonction d'erreur complémentaire

$$\operatorname{erf}(x) = 1 - \operatorname{erf}(x).$$

Le calcul de cette intégrale utilise le développement de  $e^x$  en séries de Taylor-Mac Laurin :

$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-x^2}$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n+1)} x^{2n+1}.$$

On arrête le calcul lorsque deux termes consécutifs sont égaux, ou plus exactement inférieurs à une précision donnée : sans cette précaution, dans certaines conditions le calcul pourrait se poursuivre indéfiniment. La précision est limitée par programme et vaut  $10^{-7}$ .

## Sinus, Cosinus et exponentielle intégrales

Ces trois fonctions sont utilisées couramment en théorie du signal, et correspondent à l'intégration d'expressions de la forme

$$\frac{\sin x}{x}, \frac{\cos x}{x} \text{ et } \frac{e^x}{x}.$$

Mathématiquement, la définition exacte est :

### Sinus intégral

$$\operatorname{Si}(x) = \int_0^x \frac{\sin t}{t} dt;$$

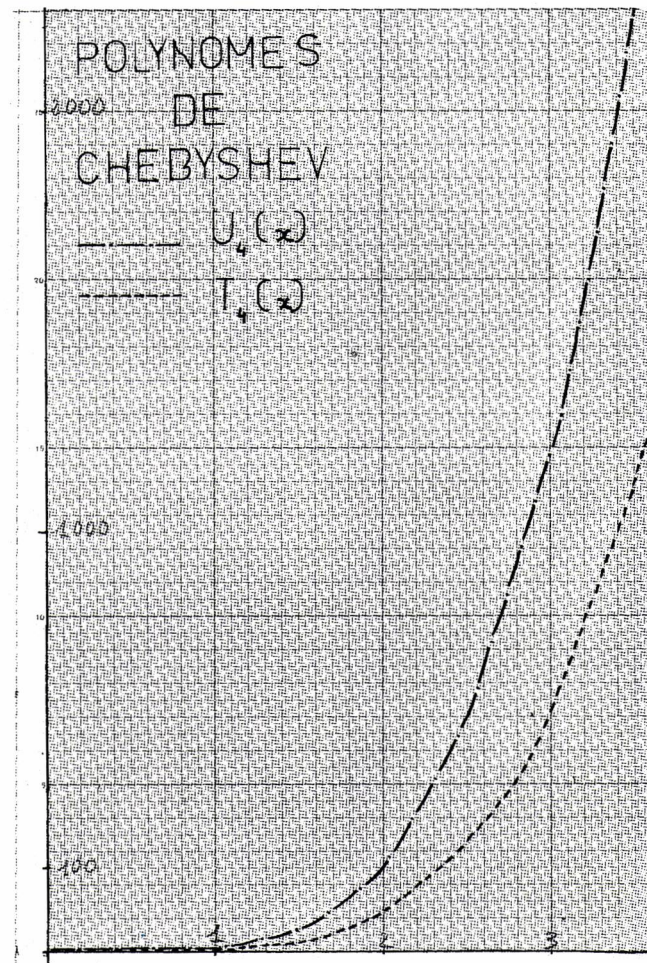
### Cosinus intégral

$$\operatorname{Ci}(x) = \int_0^x \frac{\cos(t-1)}{t} dt;$$

### Exponentielle intégrale

$$\operatorname{Ei}(x) = \int_0^x \frac{e^t}{t} dt.$$





```

10: LPRINT "
  Polynomes":
  LPRINT "
    de": LPRINT
      " Chebyshev"
20: LPRINT : LPRINT
30: DIM T(100), U(100)
40: PRINT "Donnez
    dans l'ordre :
50: INPUT "La vari
    able X "; X
60: INPUT "Le para
    metre N "; N
70: T(0)=1: U(0)=1:
    T(1)=X: U(1)=2*X
80: FOR I=1 TO N
90: T(I+1)=2*X*T(I)
    -T(I-1)
100: U(I+1)=2*X*U(I)
    -U(I-1)
110: NEXT I
120: LPRINT "U ("
    X; ")=": U(I-1)
130: LPRINT TAB(1)
    "IN
140: LPRINT
150: LPRINT "T ("
    X; ")=": T(I-1)
160: LPRINT TAB(1)
    "IN
170: LPRINT : LPRINT
180: INPUT "Autre v
    aleur (O/N)
    "; RS
190: IF LEFT$(RS,1)
    )="O" THEN 40
  
```

Polynomes  
de  
Chebyshev

U ( 2 ) = 209

T ( 2 ) = 97

Fig. 4: Listing et exemple d'exécution de la fonction exponentielle intégrale

Dans la pratique, les cosinus et exponentielles intégrales ne sont pas utilisés sous cette forme, mais associés à d'autres termes. En ce qui nous concerne, nous adopterons donc les définitions modifiées suivantes :

Cosinus intégral Ci (x)

$$= \gamma + \ln x + \int_0^x \frac{\cos(t-1)}{t} dt ;$$

Exponentielle intégrale Ei (x)

$$= \gamma + \ln x + \int_0^x \frac{e^t}{t} dt ;$$

où  $\gamma$  est la constante d'Euler, qui vaut :

$$\gamma = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \ln n \right)$$

$$\dots + \frac{1}{n} - \ln n \approx 0,5772156649.$$

Le calcul de ces intégrales utilise également les développements en série selon les formules de Taylor-Mac Laurin. La condition d'arrêt du calcul est la même que précédemment.

$$\text{Si } (x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)! (2n+1)}$$

$$\text{Ci } (x) = \gamma + \ln x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)! 2n}$$

$$\text{Ei } (x) = \gamma + \ln x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n! n}$$

Les listings et exemples d'exécution de ces trois fonctions sont donnés dans les figures 2, 3 et 4.

## Fonction gamma et fonction gamma incomplète

La fonction gamma notée  $\Gamma(x)$  est définie par

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} e^{-t} t^{x-1} dt.$$

Cette fonction est une généralisation de la fonction factorielle classique.

En effet, on a la propriété

$$\Gamma(x) = (x-1) \Gamma(x-1)$$

d'où pour  $x$  entier  $x! = \Gamma(x+1)$ .

La fonction gamma peut donc être utilisée pour calculer la factorielle généralisée de tout nombre, et on peut ainsi écrire :

$$(2,34)! = \Gamma(3,34) = 2,80.$$

Pour  $x$  compris entre 1 et 2,  $\Gamma(x)$  peut être approximé par un polynôme :

$$\gamma(x) = 1 + b_1(x-1) +$$

$$\dots + b_8(x-1)^8 + \varepsilon(\Gamma)$$

avec  $1 \leq x \leq 2$ .

Le calcul de  $\Gamma(x)$  par ordinateur se fait donc en deux étapes : normalisation de  $x$  entre 1 et 2, puis calcul du polynôme selon l'algorithme de Horner.

Les coefficients  $b_1, b_2, \dots, b_8$  utilisés dans cette approximation polynomiale valent :

$$b_1 = -0,577191652$$

$$b_2 = 0,988205891$$

$$b_3 = -0,897056937$$

$$b_4 = 0,918206857$$

$$b_5 = -0,756704078$$

$$b_6 = 0,482199394$$

$$b_7 = -0,193527818$$

$$b_8 = 0,358683343.$$

Comme son nom l'indique, la fonction gamma incomplète est une restriction de l'intégrale définissant la fonction gamma. Cette nouvelle fonction dépend d'un paramètre  $a$  et s'écrit :

$$\gamma(a, x) = \int_0^x e^{-t} t^{a-1} dt.$$

Le calcul de cette intégrale utilise très classiquement le développement en séries de Taylor-Mac Laurin.

$$\gamma(a, x) = x^a e^{-x}$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{a+n}}{n! (a+n)}$$



## Les fonctions définies par récurrence

Le calcul de ce genre de fonctions est beaucoup plus facile et se prête aisément à une transcription sur ordinateur, car on connaît les deux premiers termes et la relation liant trois termes successifs de ce fait, le calcul est effectué de proche en proche, et la précision n'est limitée que par le nombre de chiffres significatifs de la machine. Toutefois, à cause de l'accumulation des erreurs d'arrondi, les deux derniers chiffres ne sont en général pas significatifs, ce qui n'a souvent que peu d'importance avec le degré de précision désiré.

### Polynômes de Chebyshev

Comme il a été dit au début de cet article, les polynômes de Chebyshev sont les solutions de l'équation différentielle.

$$(1 - x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + n^2 y = 0.$$

Il existe deux familles de polynômes racines de cette équation :

$$\begin{cases} T_n = \cos(n \arccos x) \\ \quad = \cos n \theta \\ U_n = \frac{\sin((n+1) \arccos x)}{\sin(\arccos x)} \\ \quad = \frac{\sin(n+1) \theta}{\sin \theta} \quad (*) \end{cases}$$

qui toutes deux vérifient la même relation de récurrence,

$$\begin{cases} T_{n+1}(x) = 2x T_n(x) - T_{n-1}(x) \\ U_{n+1}(x) = 2x U_n(x) - U_{n-1}(x) \end{cases}$$

La différence entre les deux classes de polynômes provenant des valeurs initiales

$$\begin{aligned} T_0(x) &= 1 & T_1(x) &= x \\ U_0(x) &= 1 & U_1(x) &= 2x \end{aligned}$$

Par récurrence, il vient

$$\begin{aligned} T_2(x) &= 2x^2 - 1 \\ T_3(x) &= 4x^3 - 3x \\ T_4(x) &= 8x^4 - 8x^2 + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_2(x) &= 4x^2 - 1 \\ U_3(x) &= 8x^3 - 4x \\ U_4(x) &= 16x^4 - 12x^2 + 1 \end{aligned}$$

Le listing du programme et quelques exemples d'exécution sont donnés dans la figure 5

D'un point de vue pratique, les polynômes de Chebyshev sont utilisés pour l'approximation d'une fonction arbitraire par un polynôme. En effet, le développement en série de Taylor-Mc Laurin possède l'inconvénient de converger très lentement, de sorte qu'il faut souvent plusieurs dizaines de termes pour n'obtenir qu'une précision très médiocre; la réécriture sous forme de polynômes de Chebyshev assure une convergence très rapide, et un nombre moins important de termes donne une précision supérieure.

(\*) On trouve dans la littérature une autre définition pour  $U_n(x)$   
 $U_n(x) = \frac{\sin((n+1)\theta)}{\sin \theta}$ . Cela revient à une multiplication par  $\sqrt{1-x^2}$  aussi nous n'utiliserons pas cette forme.

Les polynômes de Chebyshev interviennent également dans la théorie des circuits électriques, en particulier dans les filtres du même nom.

### Polynômes et fonctions d'Hermite

La principale application des polynômes d'Hermite est l'étude des oscillateurs harmoniques en mécanique quantique. Ces polynômes notés  $H_n(x)$  sont définis mathématiquement par :

$$H_n(x) = (-1)^n e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n} (e^{-x^2})$$

On démontre que ces polynômes notés  $H_n(x)$  sont la solution d'équations du type.

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + 2ny = 0.$$

La relation de récurrence entre trois polynômes successifs est

$$H_{n+1}(x) = 2x H_n(x) - 2n H_{n-1}(x)$$

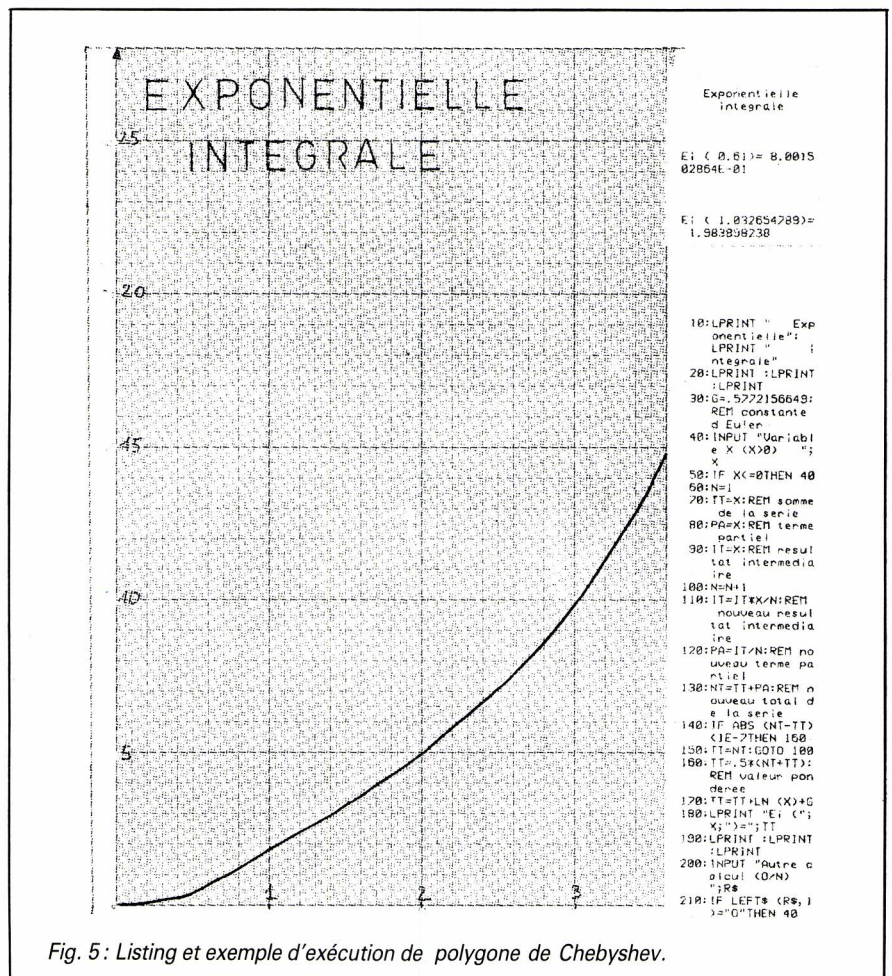


Fig. 5: Listing et exemple d'exécution de polygone de Chebyshev.



avec  $H_0(x) = 1$  et  $H_1(x) = 2x$ ,

d'où il vient

$$\begin{aligned} H_2(x) &= 4x^2 - 2 \\ H_3(x) &= 8x^3 - 12x \\ \text{etc...} \end{aligned}$$

Aux polynômes d'Hermite sont associées généralement les fonctions de Weber-Hermite  $H_n(x)$  dont la définition est :

$$H_n(x) = H_n(x) e^{-x^2/2}$$

L'encadré n° 7 indique le listing du programme et en donne quelques exemples d'exécution.

## Polynômes de Laguerre et polynômes de Laguerre généralisés

Les polynômes de Laguerre  $L_n(x)$  sont les solutions d'équations différentielles de la forme

$$x \frac{d^2y}{dx^2} + (1-x) \frac{dy}{dx} + ny = 0.$$

Cette équation est la version simplifiée d'un type plus général

$$x \frac{d^2y}{dx^2} + (k+1-x) \frac{dy}{dx} + ny = 0.$$

On parle alors de polynômes de Laguerre généralisés, qui dépendent donc de deux paramètres  $n$  et  $k$ . La définition théorique en est :

$$L_n^k(x) = x^{-k} e^x \frac{d^n}{dx^n} (x^{n+k} e^{-x}).$$

Pour des raisons évidentes de commodité, on préfère généralement utiliser la relation de récurrence liant trois polynômes entre eux.

$$(n+1) L_n^k(x) = (2n+k+1-x) L_n^k(x) - (n+k) L_{n-1}^k(x)$$

Les termes  $L_0^k(x)$  et  $L_1^k(x)$  étant calculés à partir de la définition théorique précédemment citée. Dans le cas particulier et fréquent où  $k$  est nul, on a :

$$\begin{aligned} L_0^0(x) &= L_0(x) = 1 \\ L_1^0(x) &= L_1(x) = 1-x, \end{aligned}$$

d'où l'on déduit

$$L_2^0(x) = L_2(x) = \frac{x^2 - 4x + 2}{2}$$

$$L_3^0(x) = L_3(x) = -\frac{x^3 + 9x^2 - 18x + 6}{6}$$

etc...

Dans la pratique, l'équation de Laguerre (et donc les polynômes associés) se retrouve dans la théorie des lignes de transmission, mais également en mécanique quantique dans l'étude de l'atome d'hydrogène.

## Polynômes de Legendre et Polynômes de Legendre généralisés

Historiquement, les polynômes de Legendre ont été introduits lors de l'étude des potentiels newtonniens. Ainsi, un corps situé au point A de coordonnées (0,0,1) exerce sur un point P de coordonnées (r, ) un potentiel proportionnel à

$$\frac{1}{AP} = \frac{1}{\sqrt{1 - 2r \cos \Theta + r^2}}.$$

En posant  $\cos \Theta = x$  et en développant selon les puissances de  $r$ , on arrive à l'équation réduite.

$$(1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + l(l+1)y = 0,$$

dont les racines sont les polynômes de Legendre. A un coefficient près, ces polynômes sont les dérivées successives de  $(x^2 - 1)^n$ , ce qui s'écrit :

$$P_l(x) \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + l(l+1)y = 0.$$

Sous une forme plus générale, cette équation s'écrit :

$$(1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + \left[ l(l+1) - \frac{m^2}{1-x^2} \right] y = 0,$$

dont les équations sont les polynômes de Legendre généralisés, qui dépendent donc de deux paramètres  $l$  et  $m$ . La relation de récurrence entre polynômes de Legendre généralisés est :

$$(l+1-m)P_{l+1}^m(x) =$$

$$(2l+1)xP_l^m(x) - (l+m)P_{l-1}^m(x)$$

et la détermination des deux premiers termes utilise la définition théorique

$$P_l^m(x) = (1-x^2)^{m/2} \frac{d^m}{dx^m} P_l(x) =$$

$$\frac{(1-x^2)^{m/2}}{l!2!} \frac{d^{m+1}}{dx^{m+1}} (x^2-1)$$

Dans le cas où l'indice  $m$  est nul (polynômes de Legendre), les deux premiers termes prennent une forme simple :

$$P_0^0(x) = P_0(x) = 1$$

$$P_1^0(x) = P_1(x) = x$$

d'où

$$P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$$

$$P_3(x) = \frac{1}{2}(5x^2 - 3)$$

etc...

**Benoit VEILLIEUX**

### Pour en savoir plus

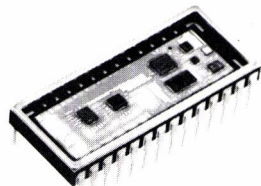
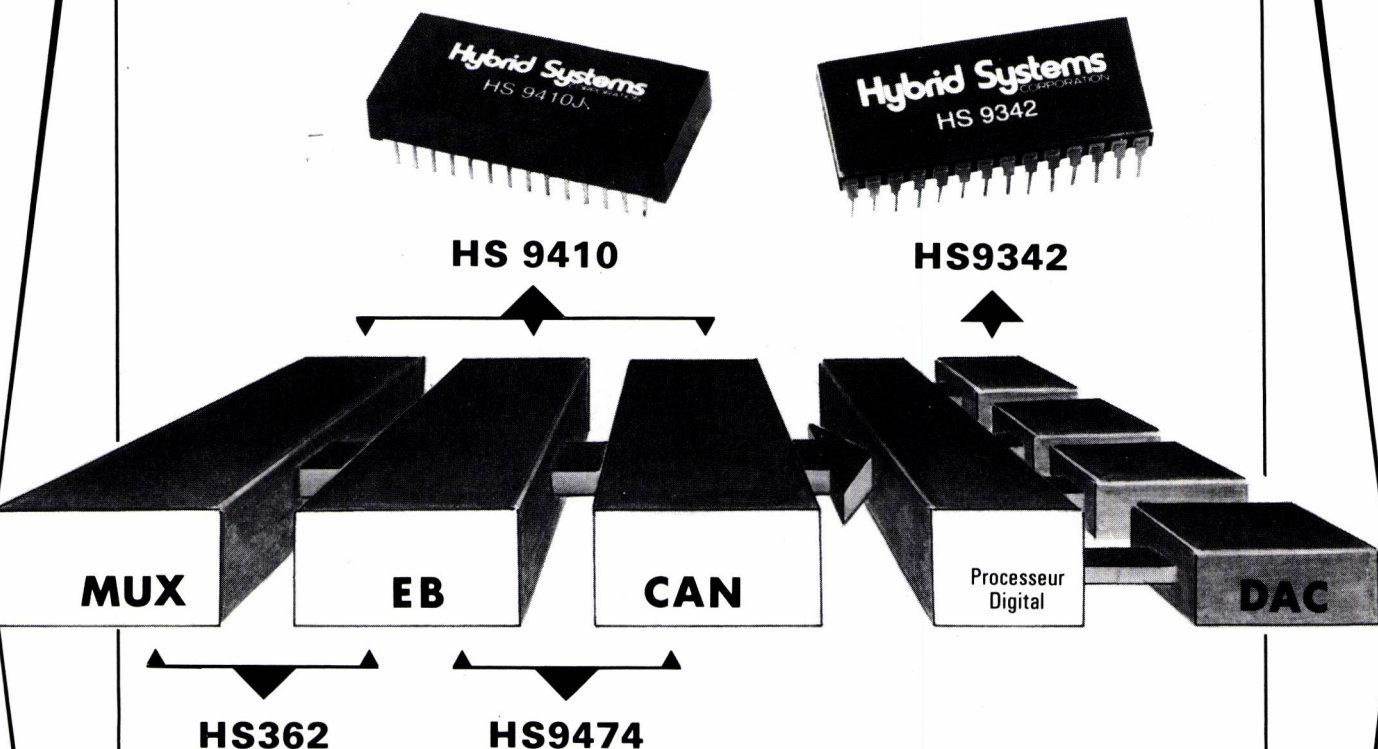
- AYANT et BORG : Fonctions spéciales à l'usage des étudiants en physique (Dunod)
- BELL : Fonctions spéciales à l'usage des chercheurs et ingénieurs.



# GAIN DE PLACE

## Sur votre chaine d'acquisition

Dans la gamme Hybrid Systems vous trouverez les produits qui simplifient la conception de vos chaînes d'acquisitions. Vous limiterez l'encombrement et la consommation tout en conservant les performances.



### HS 362:

Multiplexeur 16 canaux simples  
8 canaux différentiels  
Echantillonneur bloqueur  
Boîtier 32 broches DIL

### HS 9474:

Echantillonneur bloqueur  
CAN type 574  
Compatible HS 574  
Boîtier 28 broches DIL

### Série HS 9410:

Multiplexeur 8 canaux  
Echantillonneur bloqueur  
Convertisseur AN type 574  
Boîtier 28 broches DIL

### Série HS 9342:

Quadruple DAC 12 bit  
Faible consommation  
Référence et amplis de sorties intégrés  
Boîtier 28 broches DIL

*Produits disponibles versions industrielle et militaire MIL STD 883 B*

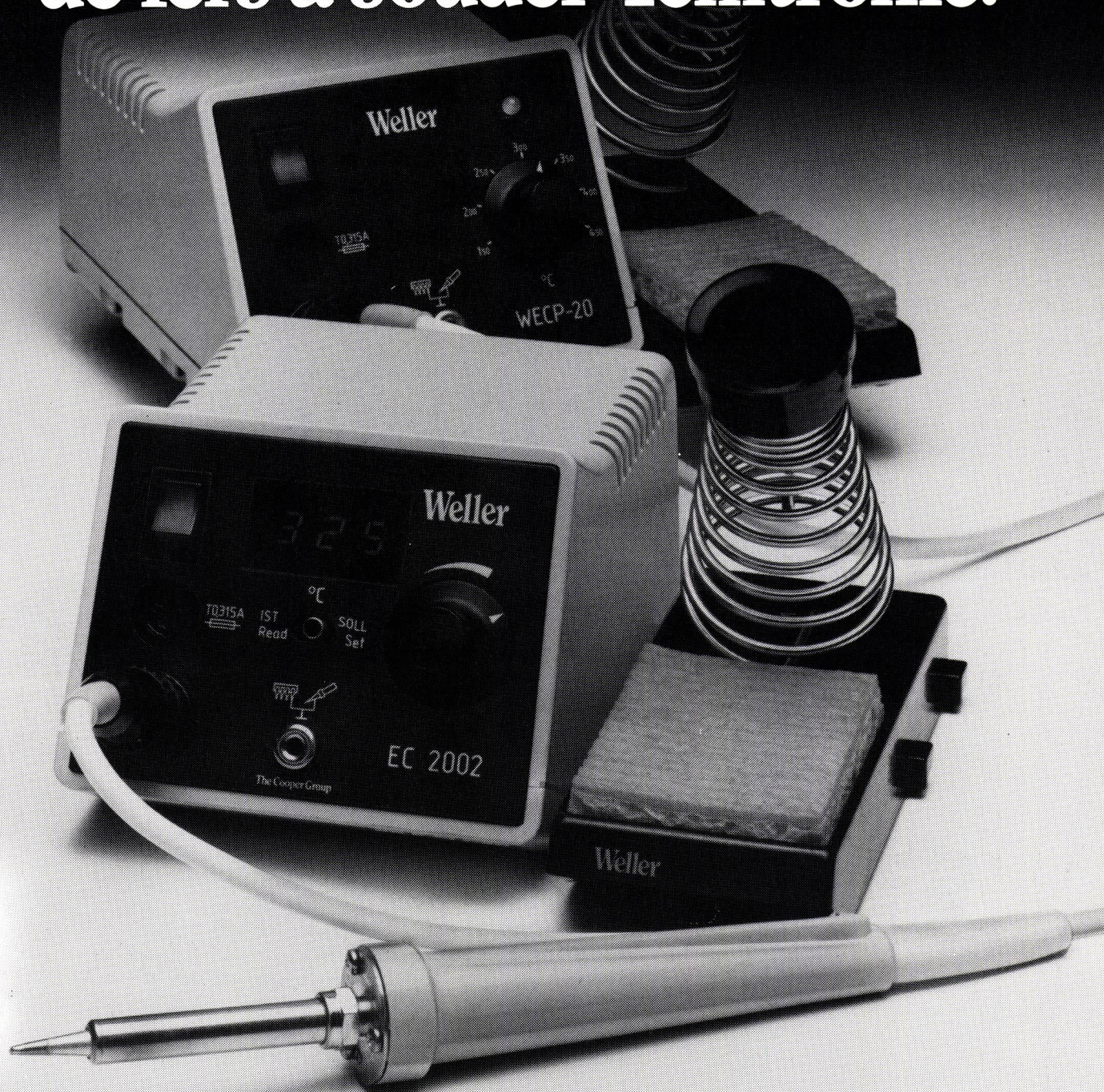
## Hybrid Systems

aux sommets des chaînes  
de conversion de données

14, rue du Morvan Silic 525  
94633 RUNGIS cédex - (1) 687 83 36



# Weller. Une nouvelle génération de fers à souder Temtronic.



Service cartes lecteurs n° 185

## Ensemble de soudage EC-2002.

- Affichage numérique de la température.
- Précision de la régulation  $\pm 2\%$ .
- Précision de l'affichage  $\pm 1^\circ\text{C}$ .
- Borne d'équilibrage des potentiels.
- Cordon du fer, incombustible à la température de la panne.
- Ensemble de haute sécurité classe II.

## Ensemble de soudage WECP-20.

- Réglage précis de la température confirmé par un voyant clignotant.

- Précision de la régulation  $\pm 2\%$ .
- Borne pour table de masse.
- Cordon du fer incombustible à la température de la panne.
- Très basse tension de sécurité classe II.

Pour plus amples informations, contacter:

Groupe Cooper - Z.A. des Petits Carreaux - B.P. 63 -  
4, Avenue des Coquelicots - 94382 Bonneuil-sur-Marne -  
Tél. 339.70.39 - Télex: 211358 F.

## CooperTools

CRESCENT LUFKIN NICHOLSON PLUMB TURNER WELLER WIRE-WRAP WISS XCELITE





# PÉRIPHÉRIQUES DE SORTIE PROGRAMMABLES: Synthèse de la parole

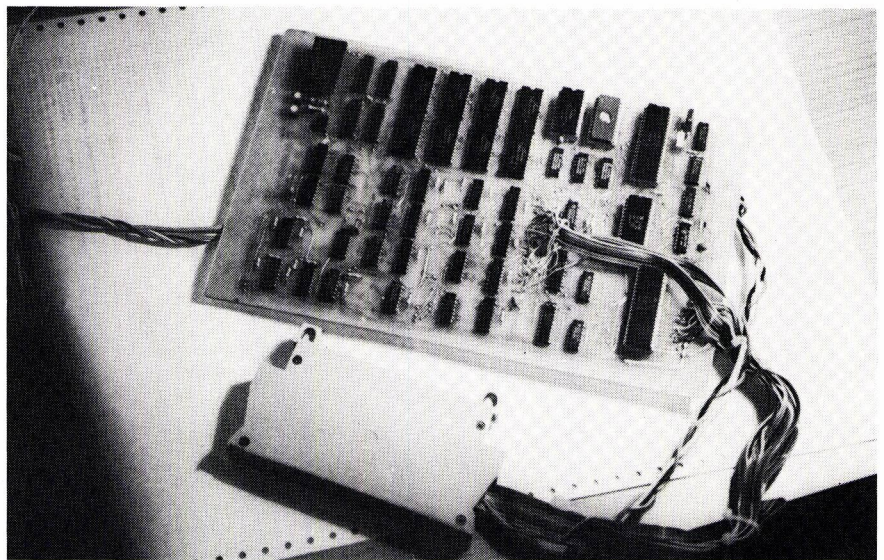
*Complémentaire des études publiées sur l'analyse, la synthèse et la reconnaissance de la parole (N° 489 et N° 490),*

*on trouvera ci-après la description d'une carte à microprocesseur, permettant la conversion de données numériques en données analogiques et leur sortie à une fréquence maximale de 20 kHz.*

*Cette carte, connectée à un mini-ordinateur, permet la visualisation sonore de parole naturelle (après acquisition et traitement par le calculateur),*

*ou de parole synthétique élaborée par des algorithmes de calcul.*

*Cette réalisation donne un aperçu des possibilités des microprocesseurs utilisés en tant que composants électroniques programmables.*



*La carte de sortie analogique.*

## Présentation du problème

Le laboratoire de phonétique du LILA (Laboratoire d'Informatique et de Linguistique Africaine — Université de LYON II à BRON) dispose d'un mini-ordinateur SOLAR 16-40 équipé d'un module d'acquisition analogique rapide (jusqu'à 46 kHz cumulés pour une acquisition continue, avec basculement de buffers, de mots de 12 bits, sur une ou plusieurs voies).

Les performances de cet ensemble sont largement suffisantes pour couvrir la gamme des fréquences audibles puisque l'on peut étudier le spectre jusqu'à 20 kHz lorsque l'on acquiert sur une seule voie, et jusqu'à 10 kHz, sur deux voies, pour des expériences de dichotisme, par exemple.

Cependant, l'absence d'une carte de sortie numérique/analogique pénali-

sait grandement le système. En effet, il est indispensable qu'un tel système permette l'acquisition, la manipulation, puis la restitution de la parole naturelle, ou, la création de parole synthétique à partir d'algorithmes de calcul.

C'est pourquoi, nous avons entrepris la réalisation d'une carte de conversion numérique/analogique rapide, avec le souci de créer un module adaptable à tout type de matériel, et paramétrable en fonction du type de signal à restituer.

## Cahier des charges

La carte réalisée a été conçue pour permettre :

- la prise en compte, la mémorisation, puis la conversion en analogique de données exprimées sur 12 bits (11 bits + signe) ;
- la sortie de ces données à une fréquence, stable et précise, que l'on pourra choisir (1) ;



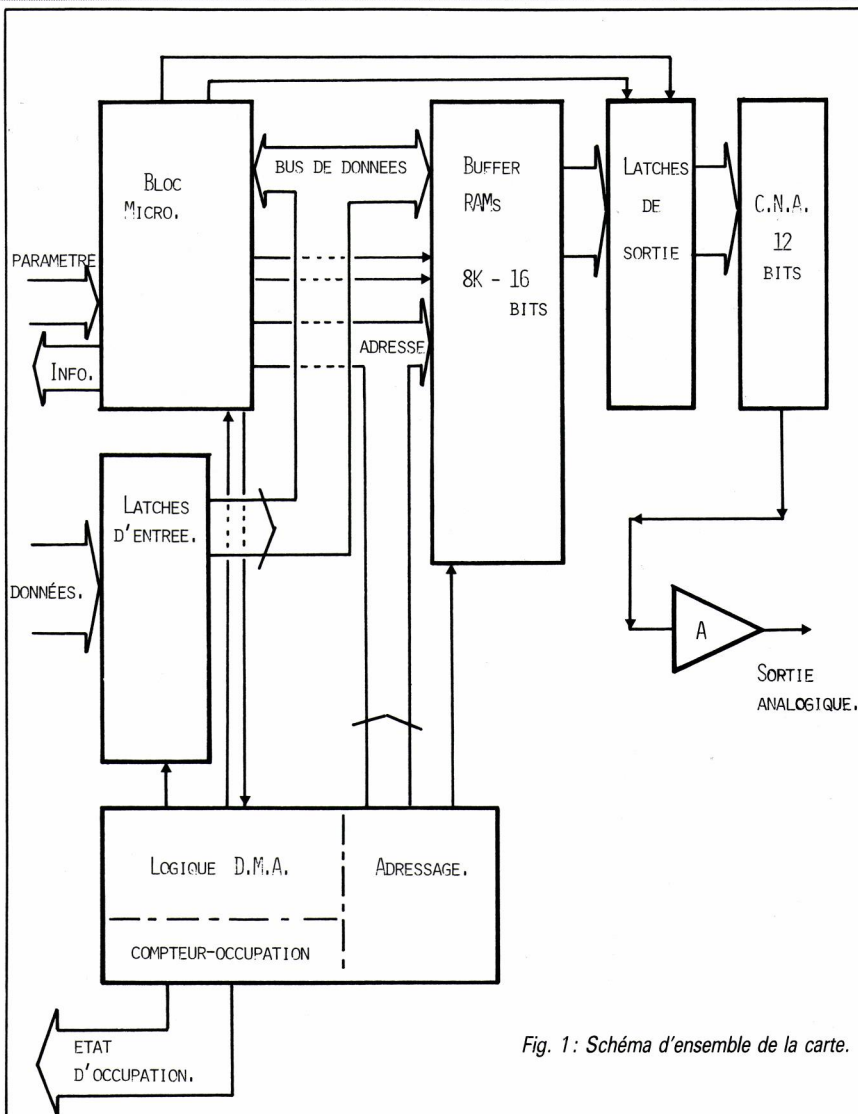
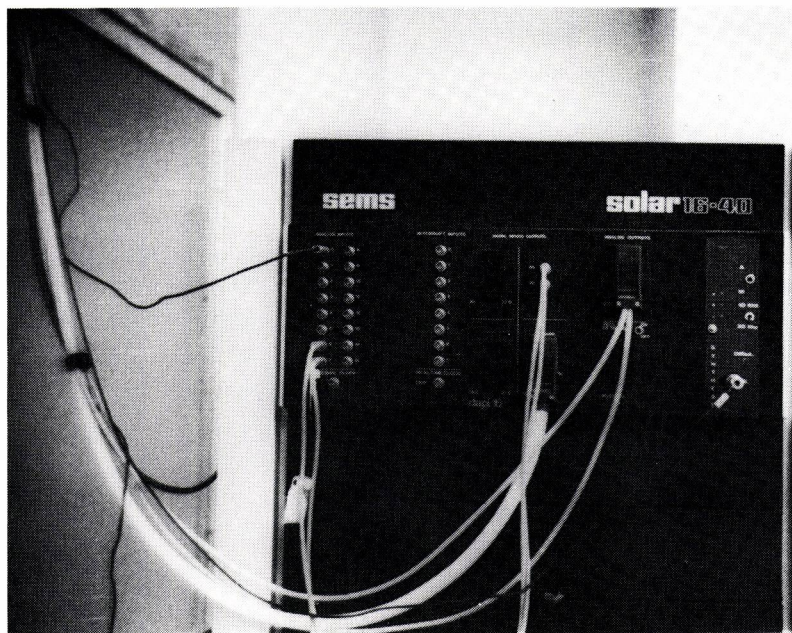


Fig. 1: Schéma d'ensemble de la carte.



Le mini-ordinateur SOLAR 16-40 (face avant).

- l'acquisition d'un certain nombre de paramètres, provenant du système maître, et nécessaires au bon fonctionnement de la carte : fréquence de sortie choisie (de 4 kHz à 20 kHz); nombre de données à sortir;

- le contrôle de la validité des paramètres, le contrôle du flot de données, en entrée.

### Le choix technologique

L'utilisation d'un microprocesseur pour la réalisation d'une simple carte de sortie N/A peut paraître disproportionnée. En fait, cette solution, peu coûteuse à l'heure actuelle, présente de nombreux avantages :

- simplification de l'électronique : l'architecture des systèmes à microprocesseur est simple et bien connue maintenant;

- mise au point de la carte facilitée : il est possible de tester les différentes fonctions de la carte, progressivement, grâce à des programmes en E.P.R.O.M. (Erasable Programmable Read Only Memory);

- souplesse et versatilité : il est possible de faire évoluer le fonctionnement de la carte en changeant les programmes en E.P.R.O.M., sans modifier l'électronique. La carte peut même être utilisée pour des applications autres que la synthèse de la parole, avec un programme approprié, bien sûr;

- fiabilité accrue : le nombre de composants est réduit, du fait de l'utilisation de circuits à haute densité d'intégration.

### La réalisation

La figure 1 donne le schéma général de la carte. Elle se compose de cinq

(1) Compte tenu des capacités intrinsèques d'un SOLAR 16-40, sans processeur spécial d'entrées-sorties, et du type de microprocesseur choisi pour la carte (un ZILOG Z80 à 2,5 MHz), la fréquence de sortie maximale a été limitée à 20 kHz (une donnée toutes les 50  $\mu$ s). Avec une restriction, qui peut être assouplie si l'on dispose d'un équipement et de composants plus performants, la carte de sortie N/A fait un travail symétrique de celui qu'effectue la carte d'entrée A/N.

(2) Dans le contexte d'un traitement de la parole, il est nécessaire de contrôler, au mot près, le fichier à convertir sous forme de signal. On peut alors segmenter la parole en isolant, par exemple, une voyelle des consonnes qui l'environnent dans une syllabe, ou l'altérer en agissant sur les paramètres avec lesquels elle avait été acquise (allongement, raccourcissement, insertion, permutation de segments par exemple) pour des tests de perception.



sous-ensembles fonctionnels distincts :

- 1) Le microprocesseur et ses circuits associés.
- 2) La mémoire « Tampon ».
- 3) L'électronique d'entrée des données : bistables « Latch » et logique de D.M.A. (Direct Memory Access).
- 4) L'électronique de sortie : bistables « Latch » et convertisseur N/A.
- 5) L'électronique de comptage et d'adressage mémoire.

### Le microprocesseur et ses circuits associés

Ce sous-ensemble se compose (fig. 2) :

- a) d'un bloc « horloge » fournissant la fréquence de base pour le fonctionnement du microprocesseur (2,5 MHz) et la base de temps pour les sorties analogiques (1 MHz). Ces deux fréquences sont élaborées à partir d'un oscillateur à quartz de 5 MHz.
- b) d'un circuit unité centrale ZILOG Z80 (2,5 MHz) qui est l'un des plus performants des 8 bits actuellement sur le marché.

- c) d'une E.P.R.O.M. de 2 K-Octets, pour le programme de gestion de la carte ( $1\text{ K} = 2^{10} = 1024$ ; octet = mot de 8 bits).

- d) d'une R.A.M. (Random Access Memory : mémoire à lecture/écriture) de 2 K-Octets également, pour le stockage des différents paramètres de travail...

- e) d'un C.T.C. (Counter Timer Circuit) : c'est un compteur programmable qui élabore la fréquence d'échantillonnage choisie pour les sorties (entre 4 kHz et 20 kHz), à partir de la fréquence de base 1 MHz. Il génère, de plus, une demande d'interruption vers l'unité centrale, à chaque sortie de donnée.

- f) d'un P.I.O. (Parallel Inputs/Outputs) : c'est un circuit interface parallèle (de 2 fois 8 bits) qui permet la prise en compte des paramètres envoyés par le calculateur, la surveillance de l'électronique, l'envoi de certaines informations sur l'état de la carte vers le calculateur. Ce circuit interface est programmable et peut assurer des liaisons parallèles en mode « programmé simple » ou en mode « interruption ».

- g) des circuits décodeurs d'adresses (74 LS 138) pour la sélection des boîtiers mémoire.

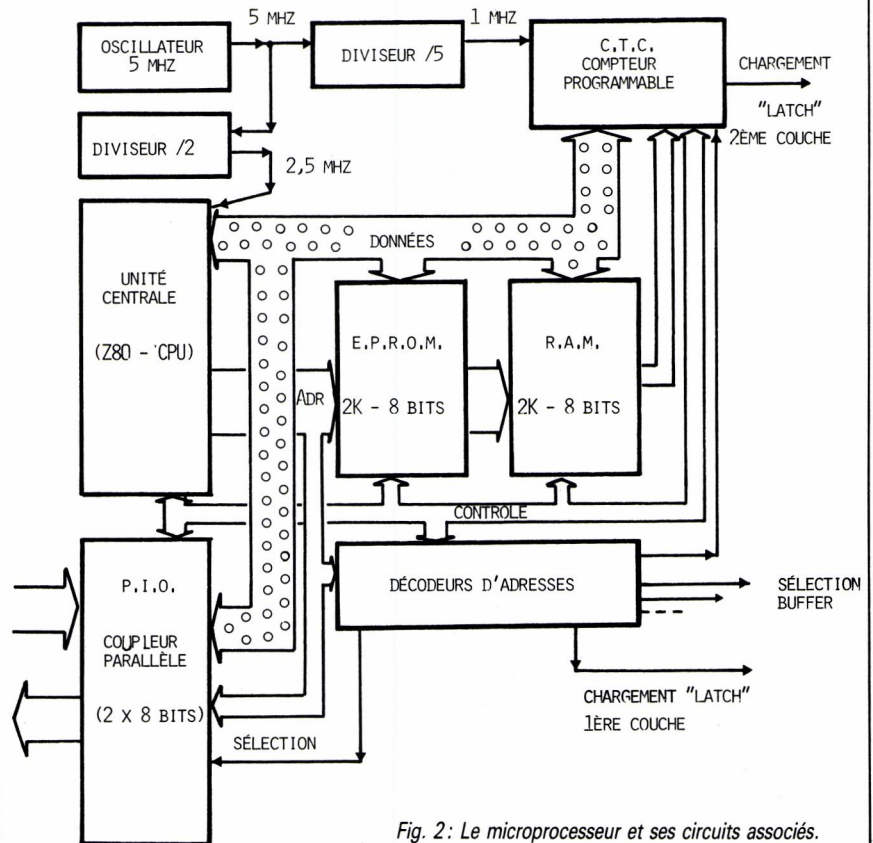


Fig. 2: Le microprocesseur et ses circuits associés.

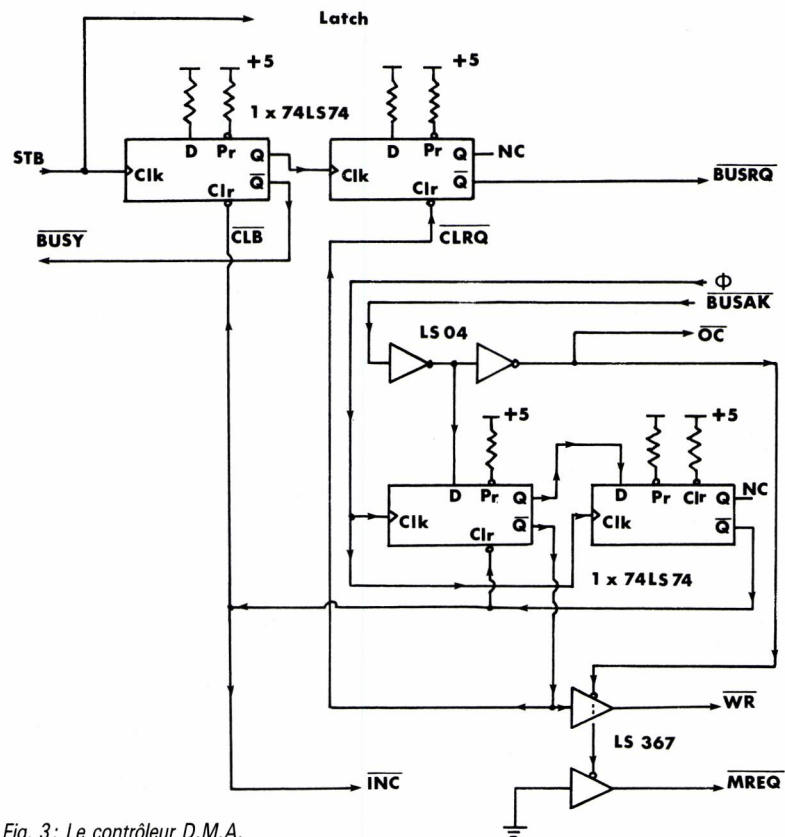


Fig. 3: Le contrôleur D.M.A.



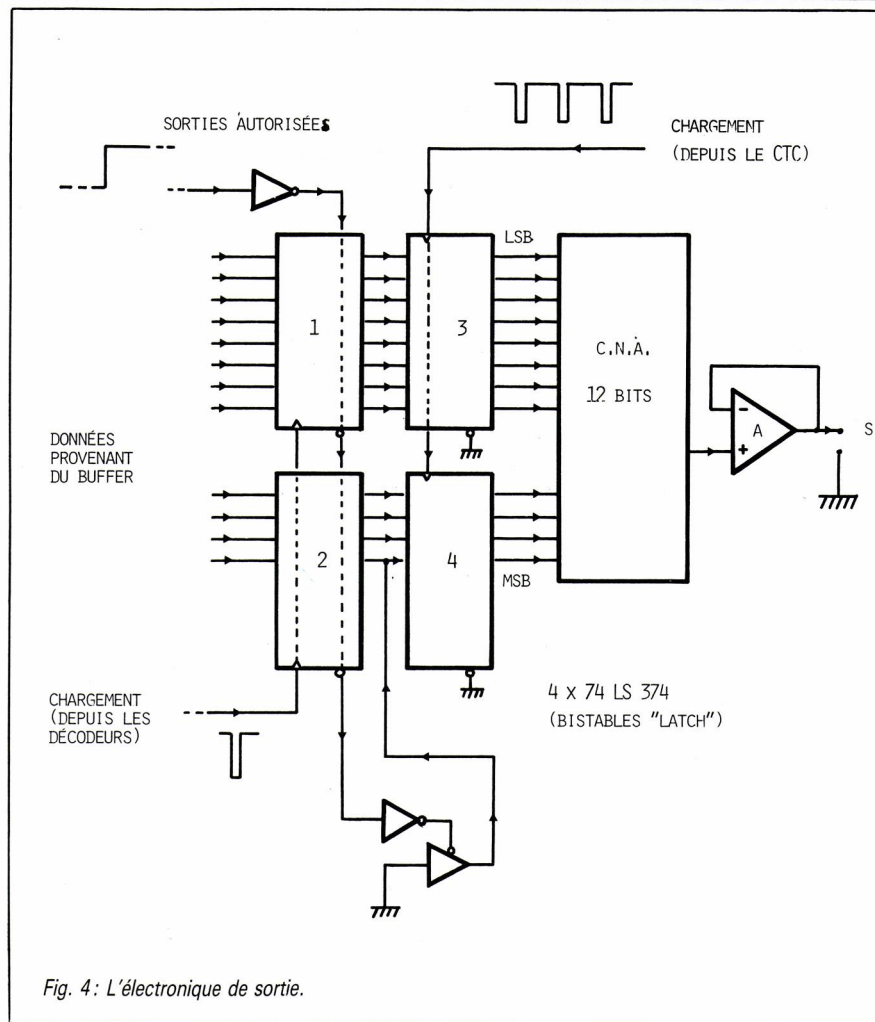


Fig. 4: L'électronique de sortie.

### La mémoire tampon

Les données lues dans la mémoire du calculateur sont envoyées vers la carte et rangées dans une mémoire tampon, de 8 K mots de 12 bits, organisée en « queue circulaire ». Lorsque la mémoire tampon est pleine, la sortie analogique se déclenche automatiquement.

Cette mémoire est réalisée à l'aide de circuits de  $2\text{ K} \times 8$  bits, sélectionnés deux par deux et en n'utilisant que 12 bits parmi les 16 obtenus. L'adressage, en entrée de données, s'effectue par des circuits compteurs pilotés par la logique DMA. En sortie de données, le microprocesseur fournit l'adresse par une instruction, fictive, de lecture mémoire.

L'adresse, reconnue par des décodeurs, provoque l'envoi d'un signal de chargement vers la première couche de bistables « Latch » de sortie. Pour faciliter cette gestion des adresses, le buffer est implanté aux « adresses » hexadécimales :  $8000_{\text{H}}$  à  $9\text{FFF}_{\text{H}}$ .

Il est à noter que les données (12 bits) ne transitent jamais par l'unité centrale mais que le bus de données du microprocesseur (8 bits) est cependant relié aux 8 bits poids faibles des données du buffer pour permettre des tests lors de la mise au point de la carte.

### Pourquoi une mémoire tampon ?

Lorsque la carte est pleine, on dispose d'une « avance » de 8191 mots (soit environ 0,4 s de parole à 20 kHz) et l'on peut alors réalimenter la mémoire centrale du calculateur en lançant un accès disque. Tant que dure l'échange disque/mémoire centrale, la cadence des sorties analogiques peut être supérieure à la cadence d'envoi vers la carte de nouvelles données : on perd donc de l'avance et la carte se vide progressivement.

Il faut donc compenser ce retard en envoyant au moins deux données pour un mot sorti lorsque le processeur, n'ayant plus à gérer l'échange

avec le disque, exécute le programme de sortie à sa cadence maximale.

De son côté, la carte doit prendre en compte, très rapidement, les nouvelles données qui lui arrivent, d'où la gestion des entrées en accès direct mémoire (DMA).

### L'électronique d'entrée des données

L'entrée des données dans la carte, à partir de l'ordinateur, se fait en accès direct mémoire (fig. 3). La durée de prise en compte d'une donnée est au minimum de 1,2 s et au maximum de 3,6 s ; elle dépend de la durée du cycle de l'instruction en cours lors de la réception de la demande d'accès direct par le microprocesseur.

L'électronique DMA n'utilise pas un circuit spécialisé de type Z80-DMA, trop puissant pour notre application, mais des circuits logiques intégrés courants. (Bistables D, portes logiques.)

Les données en provenance du calculateur transitent par des circuits bistables « Latch » (74 LS 374). Les adresses de rangement en mémoire tampon sont générées par des compteurs binaires (74 LS 193) suivis de buffer 3 états (74 LS 367).

### Fonctionnement en accès direct mémoire

Habituellement, lors d'opérations d'entrée/sortie, les informations transitent toujours par l'unité centrale (le Z80). Lorsque le facteur temps est important, il est possible d'éviter ce transit des informations dans l'accumulateur du microprocesseur ; on travaille alors en « accès direct mémoire ».

Lors du front montant de la dernière période horloge de chaque cycle machine, l'unité centrale teste une de ses entrées notée « BUSRQ ».

Si cette entrée est active (niveau logique 0), l'U.C. met ses signaux de données, d'adresses, et de contrôle dans un état « haute impédance » et envoie un signal d'acquiescement « BUSAK », lors du front montant de la période horloge suivante. (Accès direct mémoire dit par « vol de cycle ».)

Le contrôleur D.M.A. externe peut alors placer ses propres informations sur les « bus » ainsi libérés. Il peut en conserver le contrôle aussi longtemps qu'il le désire.



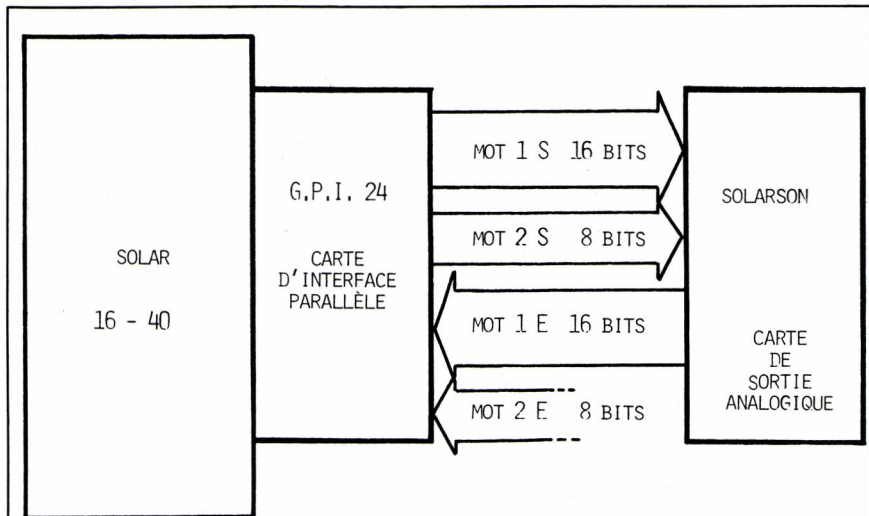


Fig. 5: Interface carte/calculateur, Mot 1 S: passage des données. Mot 2 S: envoi des paramètres. Mot 1 E: état de la carte. Mot 2 E: inutilisé.

## L'électronique de sortie

Cette section est constituée (fig. 4) par deux couches de circuits bistables « Latch » suivis d'un convertisseur numérique analogique. Une lecture fictive par programme :

- fournit l'adresse au buffer, un signal de sélection et un signal de validation des sorties;
- le décodage de la partie haute des adresses génère un signal de chargement pour la première couche de bistables « Latch ». Le CTC, programmé à la fréquence de sortie désirée, fournit périodiquement le signal de chargement de la deuxième couche de bistables « Latch ».

## L'électronique de comptage et d'adressage mémoire

Des compteurs binaires (74 LS 193) sont utilisés pour obtenir l'état d'occupation du buffer. Une entrée en mémoire incrémente le compteur de 1 unité. Une sortie vers le C.N.A. le décrément de 1 unité.

Cet état d'occupation du buffer peut être lu, à tout moment, par le calculateur. Des compteurs binaires gèrent également le pointeur d'adresses pour le rangement des données, en entrée, dans le buffer.

Le pointeur d'adresses pour les sorties vers le C.N.A. ainsi que le compteur de mots à sortir, sont, eux, gérés par le microprocesseur, par programme.

Les états particuliers, buffer vide ou buffer plein, sont détectés par des

portes logiques placées sur les sorties du compteur d'occupation.

## L'interface calculateur/ carte de sortie

Dans notre application, la liaison entre le calculateur et la carte (fig. 5) s'effectue à l'aide d'une carte interface parallèle GPI (General Purpose Interface). Avec un autre calculateur, il suffirait de disposer de registres d'entrées/sorties parallèles en nombre suffisant.

La carte GPI 24, utilisée sur le SOLAR, permet :

- La sortie d'informations parallèles du calculateur vers le périphérique avec : un mot de 16 bits (noté mot 1S), un mot de 8 bits (noté mot 2S)
- l'entrée d'informations parallèles, du périphérique vers le calculateur, avec : un mot de 16 bits (mot 1E), un mot de 8 bits (mot 2E).

Le dialogue est du type appel/réponse et peut être assuré selon trois modes distincts : programmé simple ; interruptions (signaux de « handshake » et routines de traitement des interruptions) ; canal (un processeur spécialisé, à partir d'une table de paramètres, gère seul la totalité de l'échange).

## Fonctionnement de la carte

Le graphe d'état donné dans la figure 6 résume le fonctionnement de la carte.

L'initialisation se produit automatiquement à la mise sous tension du calculateur ou de la carte : elle peut être provoquée :

- par un bouton INIT prévu sur la carte ;
- en actionnant la clef INITIALIZE du calculateur ;
- par l'envoi d'un jeu de paramètres à partir du calculateur.

Le premier paramètre (1 octet) concerne la fréquence de sortie des données. En fait, il faut fournir à la carte la période désirée entre deux données. Cette période peut prendre toutes les valeurs entières allant de 50 à 250 microsecondes. Le second paramètre, qui occupe 3 octets, fixe à la carte le nombre de données à sortir (de 0 à  $2^{24} - 1$ ).

Lorsque les paramètres ont été reçus et contrôlés, la carte se met en attente des données à convertir. Dès que la mémoire tampon est pleine, la sortie analogique se déclenche automatiquement.

Le calculateur peut, à tout moment, connaître l'état de la carte en cours de l'échange par un mot d'état de 16 bits. La carte est considérée comme pleine si elle contient 8190 ou 8191 mots.

Il existe, en effet, un aléa de prise en compte d'un mot, puisque si une donnée est présentée à l'entrée de la carte, avant la lecture du mot d'état, elle n'est pas incluse immédiatement dans le décompte.

## La programmation

Le programme de gestion de la carte est écrit en langage assembleur Z80 et occupe, pour notre application, 208 octets. L'entrée des paramètres provenant du calculateur s'effectue, via le PIO, en mode programmé simple. Cette solution présente l'avantage, pour le calculateur, d'une gestion simple et efficace sans empêcher la gestion d'autres périphériques dans un mode différent.

La sortie d'une donnée analogique, provoquée par le CTC, génère au niveau de la carte une interruption vers le Z80. Le programme de traitement de cette interruption place la donnée suivante dans la première couche de bistables « Latch » et met à jour le compteur de mots à sortir (compteur « programmé » composé de 3 registres de 8 bits).



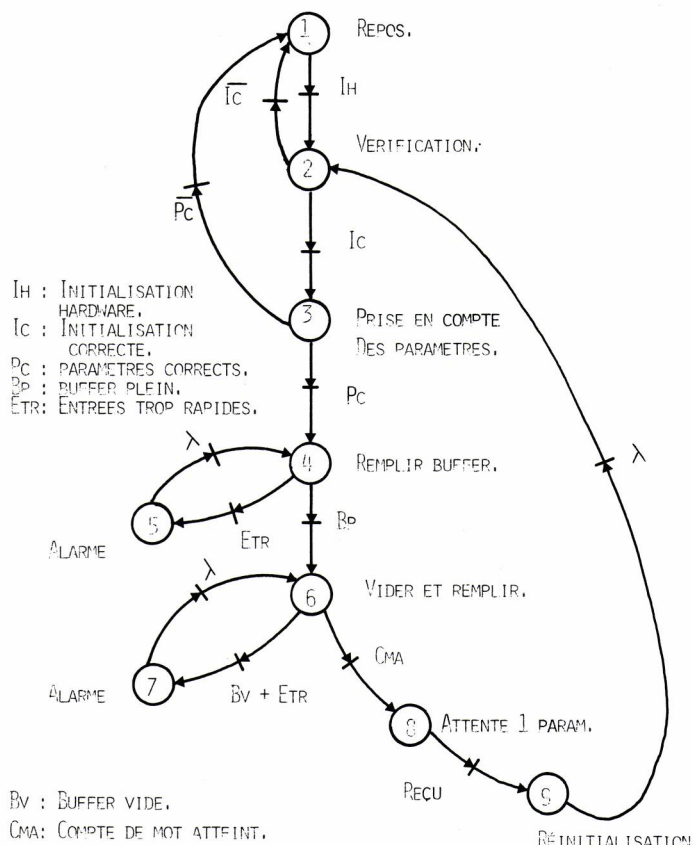


Fig. 6: Graphe d'état de la carte Solarson.

Le temps d'exécution du programme d'interruption est de l'ordre de 37  $\mu$ s. Dans le cas où les sorties se font à la cadence maximale : une donnée toutes les 50  $\mu$ s, 13  $\mu$ s restent disponibles. Ce qui autorise l'entrée de 3 données en D.M.A. (une entrée demande 3,6  $\mu$ s au maximum).

## Conclusion

La carte donne entièrement satisfaction. La parole restituée est d'excellente qualité, malgré la perte d'information inévitable qui résulte de la digitalisation d'un signal codé sur 12 bits.

Le signal issu de la carte est filtré, avec le même type de filtre qui est utilisé en entrée (anti-repliement, avec atténuation de 60 dB par octave), à 4 kHz ou 8 kHz suivant les cas. Le signal, amplifié, peut être écouté au casque ou sur des haut-parleurs.

Dans l'application actuelle, le fichier réservé aux données à convertir occupe environ la moitié de la capa-

cité du disque mobile (5 Méga octets sur notre configuration); cela représente 2 minutes de parole échantillonnée à 10 kHz ou 1 mn à 20 kHz.

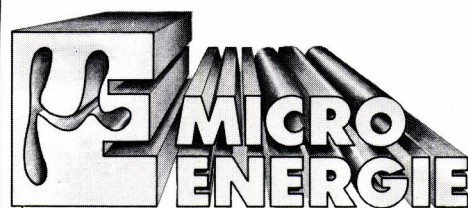
Enfin, signalons que la carte réalisée peut servir à d'autres applications, à condition de modifier le programme en E.P.R.O.M. (générateur de fréquences, séquences binaires pseudorécurrentes, simulations diverses,...).

**R. POINT**

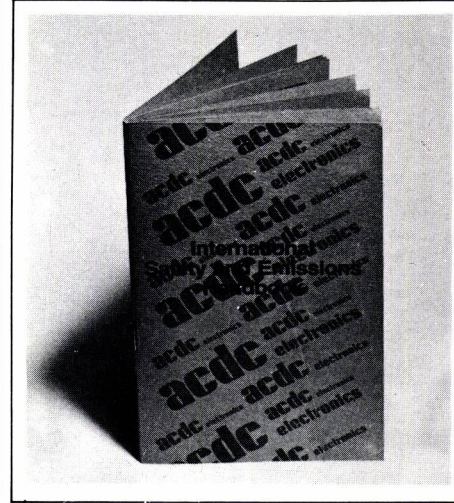
INSA. Laboratoire d'Informatique Appliquée

**N. ALBEROLA**

Laboratoire de Radiologie Expérimentale et de Médecine Nucléaire Hôpital Cardiologique



## ALIMENTATIONS



## VDE-UL CSA-IEC

MICRO-ÉNERGIE commercialise une gamme complète de convertisseurs et d'alimentation aux normes internationales.

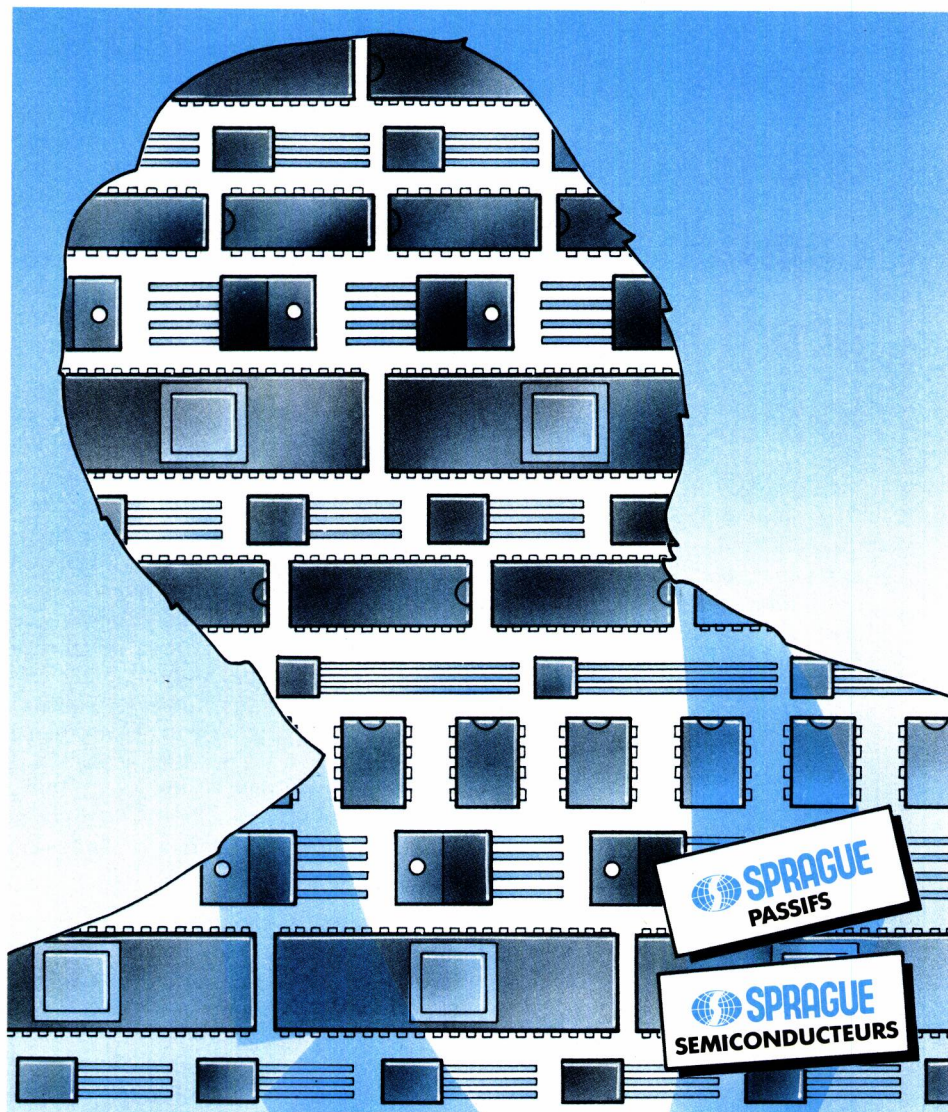
Fourniture du livret ACDC sur demande.



**(6) 907.08.24**

Av. de la Baltique  
Z.A. de Courtabœuf B.P. 3  
91941 Les Ulis Cedex.  
Télex 692.493 F





## LA MÊME FIABILITÉ, LA MÊME PRÉSENCE

### Sprague Semiconducteurs

SPRAGUE est présent dans le domaine des semiconducteurs. Pour ses composants actifs comme pour ses composants passifs, SPRAGUE assure la même fiabilité, la même présence :

- des ingénieurs commerciaux près de vous, des distributeurs sélectionnés, des ingénieurs d'applications ;
- des semiconducteurs : interfaces de puissance, CMOS, alimentation à découpage, circuits Radio, TV, HI-FI.

Les semiconducteurs SPRAGUE sont disponibles.  
Consultez nous !

#### SPRAGUE FRANCE S.A.R.L.

3, rue C. Desmoulins F. 94230 Cachan 1/547.66.00	B.P. 2174 F. 37021 Tours Cedex 47/54.05.75	129, rue Servient F. 69003 Lyon 7/863.61.20	20, chemin de la Cépière F. 31081 Toulouse Cedex 61/41.06.93	10, rue de Crimée F. 35100 Rennes 99/53.36.37
--	--	---	--	---

#### DISTRIBUTEURS

##### Région parisienne

**ANTONY** ALMEX T. (1) 666.21.12  
**BOISSY-ST-LEGER** A.S.N. Boissy  
 T. (1) 599.22.22  
**CLAMART** PEP T. (1) 630.24.56  
**CLICHY** DIMACEL T. (1) 730.15.15  
**COURBEVOIE** SECDIS  
 T. (1) 788.51.70  
**PALaiseau** PARIS Sud T. (6) 920.66.99  
**NANTERRE** GEDIS T. (1) 204.04.04  
**PARIS** SOCOMATEL T. (1) 336.41.44  
**SURESNES** FEUTRIER  
 Ile-de-France T. (1) 772.46.46

##### Régions nord et est

**LILLE** DIMACEL Nord  
 T. (20) 30.85.80  
**ST-ANDRE-LEZ-LILLE**  
 FEUTRIER Nord/Est T. (20) 51.21.33  
**STRASBOURG** DIMACEL Est  
 T. (88) 22.07.19  
**STRASBOURG** SELFCO  
 T. (88) 22.08.88  
**VANDEUVRE** FEUTRIER Est  
 T. (8) 351.24.44

##### Région ouest

**LE RELECQ KERHUON**  
 FEUTRIER Ouest T. (98) 28.27.73  
**NANTES** FEUTRIER Ouest  
 T. (40) 48.09.44  
**RENNES** FEUTRIER Ouest  
 T. (99) 51.13.11  
**RENNES** DIMACEL Ouest  
 T. (99) 50.25.92  
**RENNES** GEDIS T. (99) 50.18.60  
**RENNES** ALMEX T. (99) 51.66.16  
**TOURS** GEDIS T. (47) 41.76.46

##### Régions sud/sud-ouest

**BLAGNAC** ALMEX T. (61) 71.11.22  
**BORDEAUX** DIMACEL Sud-Ouest  
 T. (56) 81.14.40  
**BORDEAUX** FEUTRIER Sud-Ouest  
 T. (56) 39.51.21  
**TOULOUSE** DIMACEL Sud  
 T. (61) 40.96.50  
**TOULOUSE** FEUTRIER Sud-Ouest  
 T. (61) 62.34.72

##### Régions centre/sud-est

**BRON LYON-PEP** T. (7) 800.70.02  
**CARNOUX** FEUTRIER Provence  
 T. (42) 82.16.41  
**ST-PIERRE** DIMACEL Rhône  
 T. (7) 821.37.21  
**DARDILLY** ALMEX T. (7) 866.00.66  
**LA MULATIERE** GEDIS  
 T. (7) 851.47.68  
**LES MILLES** DIMACEL Méditerranée  
 T. (42) 39.85.50  
**LES MILLES** GEDIS T. (42) 60.01.77  
**MARSEILLE** A.S.N. Marseille  
 T. (91) 47.41.22  
**ST-MARTIN-D'HERES** DIMACEL  
 Alpes T. (76) 24.24.30  
**ST-MARTIN-D'HERES** GEDIS  
 T. (76) 51.23.32  
**ST-PIERRE-EN-JAREZ** FEUTRIER  
 Rhône-Alpes T. (77) 74.67.33

 **SPRAGUE**  
 LA MARQUE DE LA FIABILITÉ  
 UNE FILIALE DE PENN CENTRAL CORPORATION



## Cheapernet : une nouvelle approche pour les réseaux locaux

*La tendance actuelle pour la constitution de réseaux locaux est à l'adoption du protocole CSMA/CD Ethernet. Le standard IEEE 802-3 qui est sensiblement identique aux standards ECMA et Ethernet II est actuellement reconnu au niveau international pour la réalisation de réseaux locaux. Deux améliorations seront prochainement apportées au 802-3 : Cheapernet et AUI compatible large bande qui en élargiront considérablement les possibilités.*

Cheapernet utilise le câble coaxial standard économique 50  $\Omega$  de type RG 48AU, et peut-être mis en œuvre par l'utilisateur, il est de ce fait bien adapté pour les applications où les impératifs économiques sont de première importance, telles qu'ordinateur personnel ou terminaux de points de vente.

Le standard « AUI large bande », permet le raccordement de l'équipement de base 802-3 sur un réseau large bande. Une vitesse de transfert de 10 Mbits/seconde assure une totale compatibilité entre les diverses options du système.

Cependant, le succès du CSMA/CD est lié à l'efficacité et au coût des éléments actifs utilisés pour les nœuds de raccordement au réseau. C'est pourquoi NS propose un ensemble de circuits permettant la réalisation facile et économique d'interface réseau.

Un découpage judicieux des fonctions à réaliser a permis d'utiliser pour chacune de celles-ci la technologie de fabrication la mieux appropriée.

### Un jeu de 3 circuits (figure 1)

En partant du câble, 3 circuits assurent les fonctions suivantes :

— DP 8392 Interface transceiver/coaxial (CTI) met en œuvre le dri-

ver, le récepteur et le circuit détecteur de collision.

— DP 8391 Interface réseau série (SNI) code et décode, en code Manchester les données série et assure l'interface avec le câble du transceiver.

— DP 8390 Contrôleur d'interface réseau (NIC) exécute le protocole de communication et fournit l'interface du système hôte et la gestion de mémoire tampon.

Comme nous l'avons dit précédemment, les technologies de fabrications ont été choisies selon les fonctions que chaque circuit doit accomplir. Le cas de l'interface transceiver/coaxial est particulier car les transformateurs d'isolement constituent une ligne de partage naturel et l'électronique est groupée autour du câble sur une seule puce. La technologie choisie doit à la fois permettre la réalisation des fonctions analogiques précises, satisfaire à la rapidité nécessitée par la partie numérique du circuit, tout en étant de grande fiabilité afin de ne pas provoquer de pannes de l'ensemble du réseau.

Le choix s'est porté sur un procédé bipolaire à jonctions isolées dans lequel il est fait appel à l'épithaxie profonde et à des couches d'oxyde épaisses pour accroître la fiabilité. L'épithaxie épaissie assure une tension de claquage élevée permettant au circuit de supporter les pointes de tensions présentes sur le câble. L'oxyde épais améliore, pour sa part, l'immunité statique inhérente à la technologie bipolaire.

Pour améliorer encore la fiabilité réclamée par la norme 802-3 qui exige un MTBF de 1 million d'heures, la densité de courant dans les pistes métalliques est maintenue basse, et leurs trajets soigneusement étudiés. L'encapsulation présente une faible résistance thermique qui contribue au maintien de la puce à une faible température de fonctionnement.

En ce qui concerne l'interface série, celle-ci utilise une technologie bipolaire à isolement oxyde qui lui confère la grande rapidité requise par le décodeur numérique à boucle de verrouillage de phase (DPLL). L'ensemble du circuit, à l'exception des tampons TTL des lignes d'interface du contrôleur est réalisé en technologie ECL, et sa topologie a été conçue pour en minimiser le bruit.



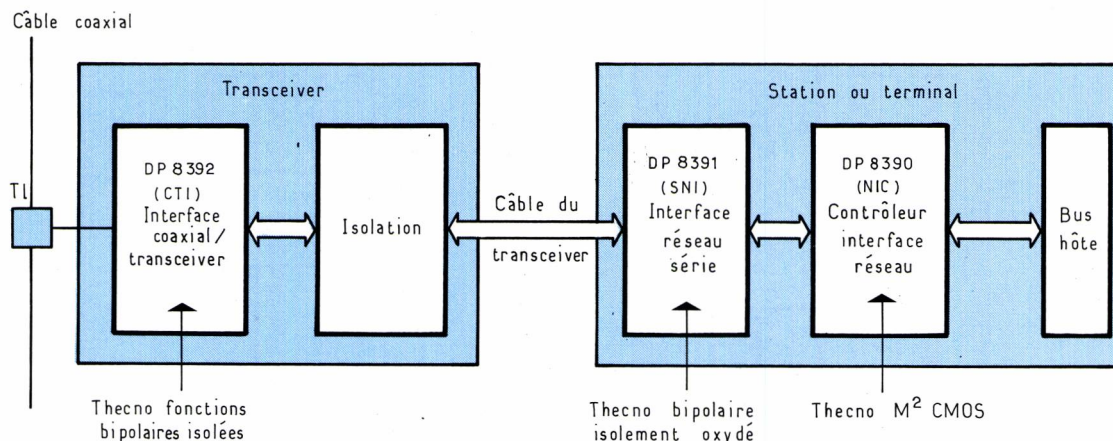


Fig. 1: Nœud IEEE 802.3/Ethernet.

Le contrôleur qui comprend de nombreuses mémoires et logiques utilise la technologie M<sup>2</sup> CMOS qui est également employée pour les réseaux prédiffusés. Ce processus utilise une double couche métallique isolée par oxyde et des portes autoalignées de 2  $\mu$  m pour obtenir à la fois rapidité et forte densité. Il traite facilement les données à 10 Mbits/s en consommant une puissance modeste, caractéristique intéressantes pour les applications d'informatique personnelle dont les équipements souffrent généralement d'une mauvaise ventilation et d'alimentation aux performances limitées.

## L'interface coaxial (figure 2)

Le circuit assure toutes les fonctions du transceiver à l'exception de l'isolement du signal et de l'alimentation. Le transceiver est placé à proximité du câble coaxial pour maintenir la charge capacitive ramenée sur celui-ci à une valeur inférieure aux 4 pF exigés. Les signaux d'attaque du coaxial ont des temps de montée et de descente de 25 ns  $\pm$  5 ns, adaptés à quelques nanosecondes près, et les variations de pente sont inférieures à 2 ns.

Pour satisfaire aux conditions de courant recommandées par la norme IEEE 802-3, une résistance extérieure est utilisée conjointement à la référence de tension interne. Un dispositif surveille le fonctionnement du driver, et coupe la sortie après 20 ms de défaillance. Il peut être utilisé pour commander un relais et couper ainsi physiquement la liaison avec le réseau.

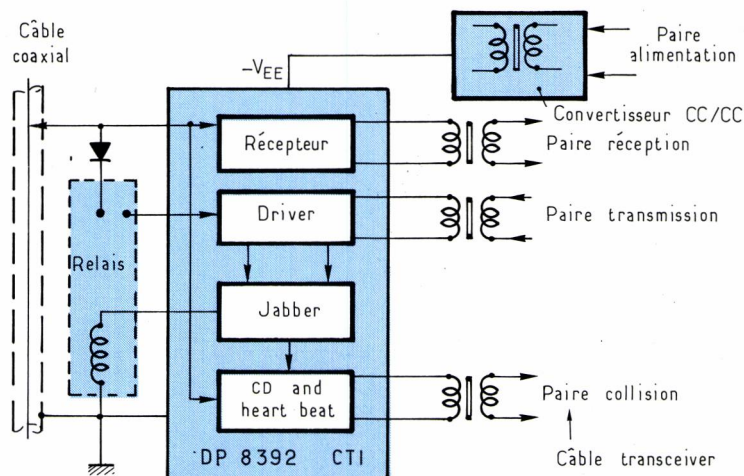


Fig. 2: Interface coaxe Transceiver.

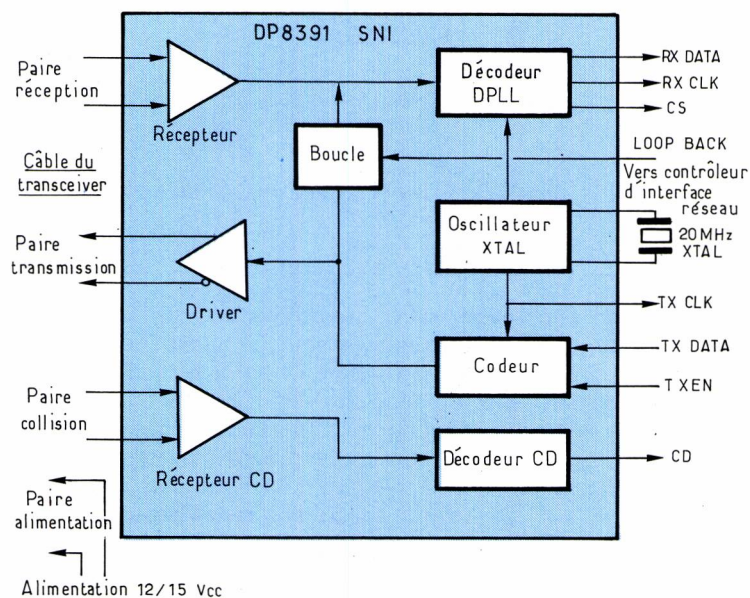


Fig. 3: Interface réseau série.



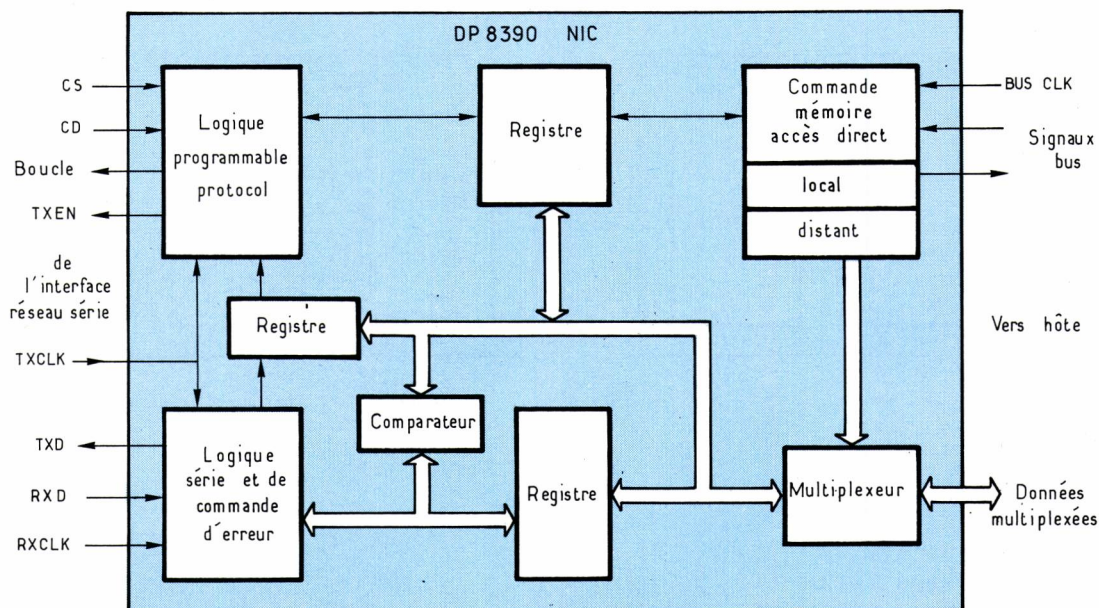


Fig. 4: Contrôleur d'interface du réseau.

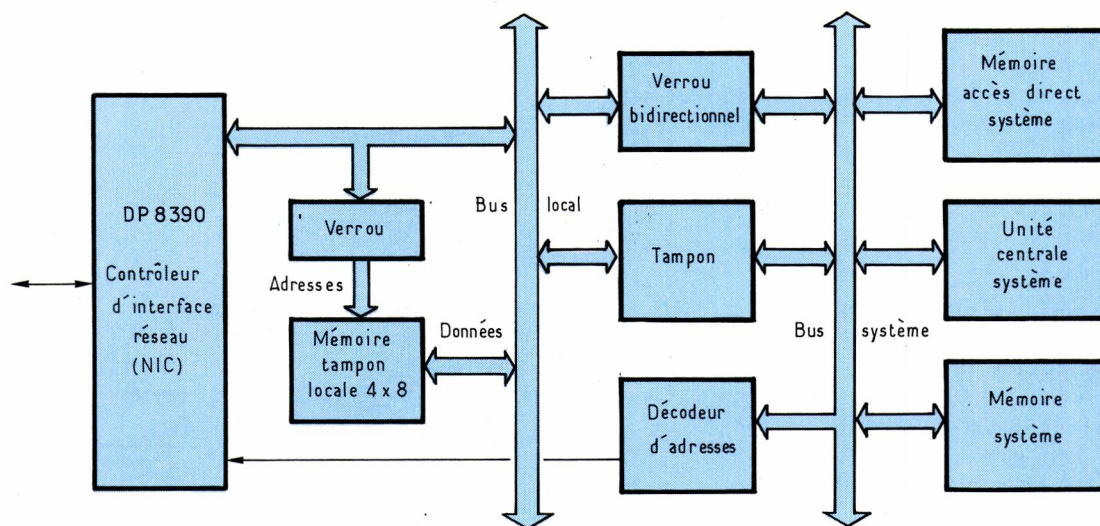


Fig. 5: Interface typique hôte/contrôleur d'interface réseau (NIC) avec tampon local.

En mode réception, la collision (entre 2 stations quelconques du réseau) est détectée par un circuit comprenant un filtre quadripôle de Bessel, et, elle est signalée en fin de transmission du paquet par un signal généré au moyen d'un oscillateur 10 MHz incorporé.

Le récepteur comprend un égalisateur pour réduire les distortions, et un « squelch » évite le déclenchement du récepteur par les bruits véhiculés par le câble coaxial. Inversement, à

la transmission, un dispositif de « squelch » élimine les déclenchements par le bruit du câble du transceiver. L'interface est relié au câble de sortie par des transformateurs d'impulsion miniatures contenus dans un boîtier standard DIP à 14 broches qui assurent l'isolement.

Le câble, dont la longueur peut atteindre 50 mètres, comprend quatre paires torsadées blindées, dont une destinée à l'alimentation, qui n'a pas été incorporée à l'interface, en

raison de la puissance dissipée et de ses exigences d'isolement.

### Le décodeur digital (figure 3)

L'extrémité du câble provenant du transceiver est branchée directement, sans transformateur à l'interface réseau série.

De ce fait, celle-ci comporte en plus des fonctions habituelles une protection contre les coupures et les courts-circuits. Elle fournit 8 lignes TTL au



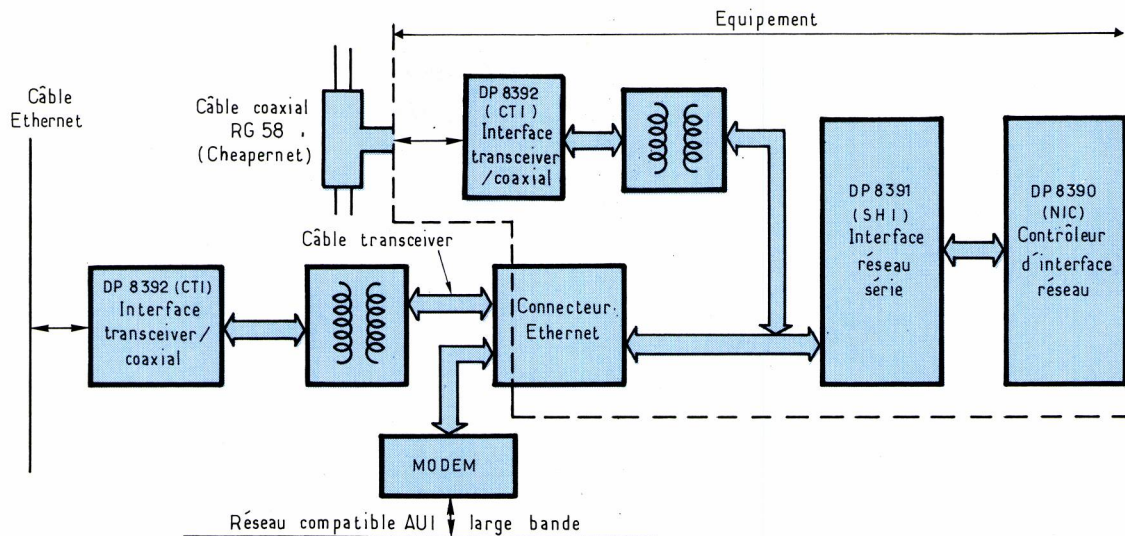


Fig. 6: Topologie 3 réseaux locaux avec la série DP8390.

contrôleur de réseau. Les données NRZ provenant du contrôleur et les signaux d'horloge sont transmis en code Manchester à la paire « émission » du câble du transceiver.

Le processus inverse a lieu à la réception, mais le problème est compliqué par la gigue qui affecte le signal, qui peut atteindre 20 ns.

Le décodage utilise une boucle numérique à verrouillage de phase, pour s'affranchir des inconvénients rencontrés avec les boucles analogiques (nécessité de composants extérieurs, performances affectées par la topologie et par les bruits), et améliorer la tolérance à la gigue.

Pour obtenir les performances nécessaires, le signal doit être échantillonné toutes les 2 ns, ce qui imposerait selon les méthodes habituelles une fréquence d'horloge de 1 GHz.

Un procédé original mis au point par NS utilise une horloge triphasée à 160 MHz (intégrée sur la puce) elle est verrouillée sur un quartz 20 MHz. Ce circuit a en outre l'avantage de se verrouiller instantanément sur le premier front du signal, et d'avoir sa pleine résolution dès les 5 premiers bits reçus.

En dehors de ses fonctions de codeur/décodeur, l'interface génère également un signal de présence de porteuse sur la paire « réception » ; elle décode le signal de collision et comprend une boucle de diagnostic.

## Le contrôleur de réseau

En plus des fonctions usuelles de traitement de signal, le contrôleur Cheapernet, dispose d'une gestion de la mémoire tampon au moyen d'une double mémoire à accès direct (DMA) qui double les possibilités d'échanges avec la mémoire locale extérieure (RAM), dont la capacité peut atteindre 64 k bytes.

L'une des voies (locale) est utilisée pour le transfert des données entre la mémoire locale (DMA) et le contrôleur de réseau ; l'autre (distance) assure le transfert des données entre la mémoire locale (DMA) et l'ordinateur hôte.

Les paquets contenus dans la mémoire tampon, après insertion du préambule et du code de correction d'erreur sont transmis au câble coaxial avec un espace intertrame de 9,6 ns.

En cas de collision, l'émission est interrompue, puis le paquet est à nouveau transmis de façon aléatoire ; après 16 tentatives, le contrôleur alerte l'ordinateur hôte.

A la réception d'un paquet provenant du réseau, le contrôleur vérifie l'adresse de destination et, si elle est valable, vérifie le code de correction d'erreur par rapport à celui généré sur la carte. Le paquet est ensuite stocké dans la zone d'attente de la mémoire tampon locale. Cette zone est une

succession continue de pages de 256 mots assignées par l'ordinateur hôte lors de l'initialisation du contrôleur de réseau. La localisation de la file d'attente dans la mémoire tampon, et sa longueur, en nombre de pages sont entièrement programmables. En dehors de la zone utilisée pour la file d'attente, le reste de la mémoire est disponible pour l'assemblage des paquets à transmettre. Les paquets sont stockés en commençant par le haut d'une page, et en utilisant autant de pages que nécessaire, ce qui simplifie leur adressage. Après la lecture de chaque paquet, la zone correspondante de la mémoire tampon est disponible pour le stockage d'un nouveau paquet.

Pour la voie de données le contrôleur dispose d'un tampon interne FIFO de 32 bytes utilisable en transmission et en réception. A un niveau programmé, le contrôleur déclenche un transfert en salve avec la mémoire locale. Un seuil programmable garanti le temps d'accès à la mémoire locale pour, le processeur hôte, ou un périphérique quelconque, utilisant le bus local. Cette caractéristique est également intéressante lorsque le contrôleur est directement raccordé au bus du système car elle limite la longueur de chaque salve de transfert.

Le contrôleur dispose également de possibilité de diagnostic et de gestion complémentaire du réseau.



## Un transistor à effet Josephson

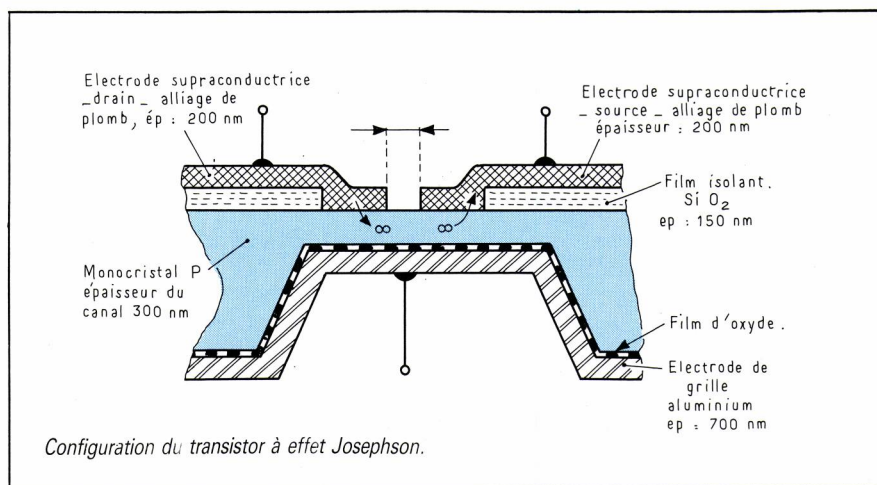
Hitachi Ltd a réalisé un prototype de transistor à effet Josephson, fonctionnant à  $-269^{\circ}\text{C}$  dans l'hélium liquide, dont la vitesse de commutation est de 20 picosecondes à 5 micro watt. La firme considère que cette première étape pourrait dans les années à venir, conduire à la réalisation de transistors supraconducteurs à structure planar et d'oscillateurs en anneau.

Le drain et la source sont constitués par deux jonctions supraconductrices constituées sur une surface de silicium. La grille est réalisée sur la face opposée du silicium par dépôt d'aluminium sur une couche d'oxyde.

Un champs électronique se crée autour des électrodes de drain et de source dont le rayon est commandé par la grille. La conductivité adéquate est obtenue par dopage ionique au bore.

JEE Janvier 85

Hitachi develops prototype three-terminal Josephson



## Testeur de câble

Le schéma ci-après permet la vérification de continuité et de court circuit sur les câbles multiconducteurs. Tel quel l'appareil dispose de 8 entrées, mais il peut bien sûr être construit pour un nombre quelconque d'entrées. Les résultats et essais sont présentés sur deux afficheurs hexadécimaux dont les indications permettent la localisation du ou des défauts après traduction au moyen du tableau 1. Pour vérifier la continuité, le câble est branché aux deux rangées de bornes H1 et H2. L'interrupteur S1 est ouvert, ce qui a pour effet de placer à l'état haute impédance de sortie les circuits IC4 (à trois états). Si le câble ne présente pas de coupure, l'afficheur hexadécimal IC6 indique 0. Si un des conducteurs est coupé l'entrée du circuit OU IC5 correspon-

- Tableau 1 -

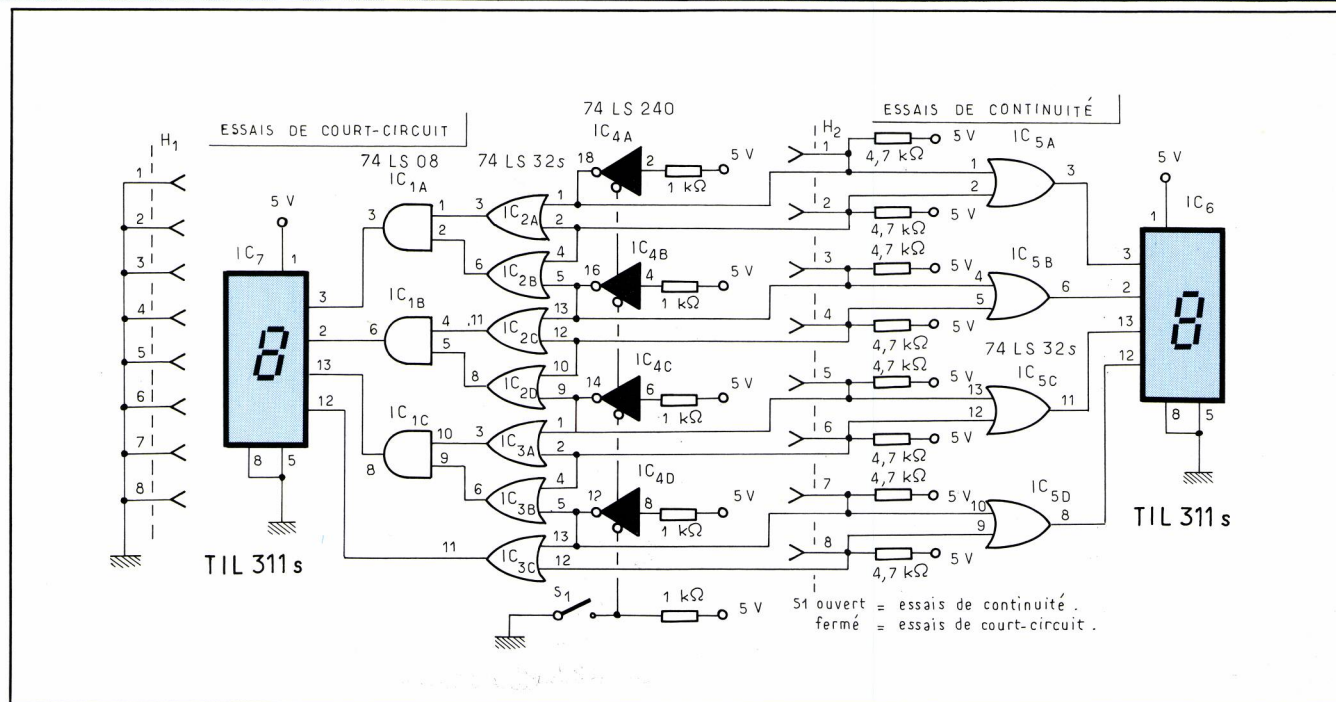
Indication	CONTINUITÉ	COURT-CIRCUIT
F	1 2 3 4 5 6 7 8	Bon
E	3 4 5 6 7 8	1 2 3
D	1 2 5 6 7 8	3 4 5
C	5 6 7 8	1 2 3 4 5
B	1 2 3 4 7 8	5 6 7
A	3 4 7 8	1 2 3 5 6 7
9	1 2 7 8	3 4 5 6 7
8	7 8	1 2 3 4 5 6 7
7	1 2 3 4 5 6	7 8
6	3 4 5 6	1 2 3 7 8
5	1 2 5 6	3 4 5 7 8
4	5 6	1 2 3 4 5 7 8
3	1 2 3 4	5 6 7 8
2	3 4	1 2 3 5 6 7 8
1	1 2	3 4 5 6 7 8
0	Bon	1 2 3 4 5 6 7 8

Correspondance indications et défauts.

dant n'est pas mise à la masse et l'indicateur IC6 indique un code correspondant au problème.

Pour vérifier les courts-circuits entre conducteurs, les fils du câble ne sont





Ce testeur de câble identifie les coupures dans les conducteurs et les court-circuits entre 2 conducteurs voisins dans les câbles multibrins. Il dispose d'un affichage hexadécimal pour visualiser les problèmes détectés.

branchés que sur les bornes H2. L'interrupteur S1 est fermé, ce qui met à l'état bas une des entrées des circuits IC2 et IC3. L'autre entrée des circuits OU est à l'état haut en

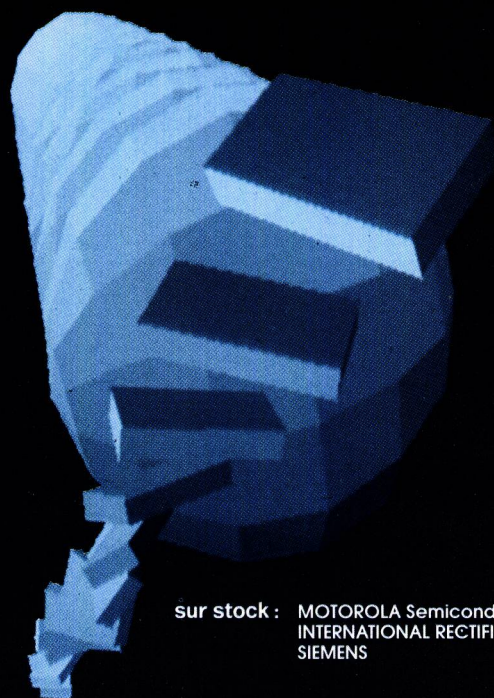
absence de court circuit entre les bornes H2, et l'afficheur hexadécimal IC7 indique F.

En cas de court circuit, les deux entrées des circuits OU correspon-

dants sont en état bas et IC7 présente l'indication codée du défaut.

EDN Janvier 85

Build a quick and easy cable cheker



sur stock : MOTOROLA Semiconducteurs  
INTERNATIONAL RECTIFIER  
SIEMENS

**T&B/OEC**

- connecteurs BLUE-MACS
- câbles
- supports de c.i.
- colliers TYRAP
- accessoires de câblage

**clare**

- relais Reed
- relais mouillés/mercure

**HARTING**

- connecteurs HAN industriels
- connecteurs SUB-D
- connecteurs DIN 41612

**JAEGGER**

- connecteurs miniatures et industriels
- connecteurs rapides et étanches

**Honeywell**

- claviers
- boutons-poussoirs
- interrupteurs de base
- détecteurs de proximité

**STC**  
STC COMPOSANTS

- condensateurs tantale goutte et céramique

**Operena**

- cordons et accessoires surmoulés

**SIDLEC**

Distributeur officiel

53, rue Charles-Frérôt - 94257 Gentilly Cedex - Tél. : (1) 546.04.02 - Téléc : 200 236  
Agences : Lyon (7) 876.32.38 - Nancy (8) 341.31.68



**sur la trajectoire**  
**d'Orbitec** Importateur



**Supports de C.I.**  
 — double-lyre WINSLOW  
 — tulipe PRECI-DIP

SUR DEMANDE  
 NOUVEAU CATALOGUE 85 EN COULEUR

30-32, rue Calmels prolongée - 75018 Paris  
 Tél. : (1) 258.15.10 - Télex : 641 356

Service cartes lecteurs n° 189

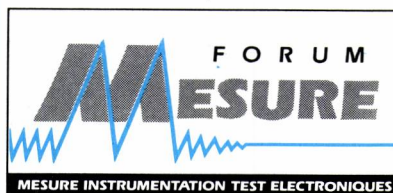
# Toute l'Electronique

ORIENTERA SON

NUMÉRO DE SEPTEMBRE 85

SUR **microwave** 85 13 SEPT.

SUR **NSA** LYON DU 17 au 20 SEPT.  
 ET SUR



DU 24 au 27 SEPT.

RESERVEZ DÈS MAINTENANT  
 VOTRE ESPACE PUBLICITAIRE  
 EN CONTACTANT.

J. DELIERE AU 548.52.06  
 POSTE 436 ou 429

## PANDUIT ÉLARGIT SA GAMME D'ACCESSOIRES

### avec les entretoises d'écartement de circuit imprimé

**NOUVEAU**

Matériau : polyamide 6/6

Température d'utilisation :  
 - 40 °C à + 85 °C

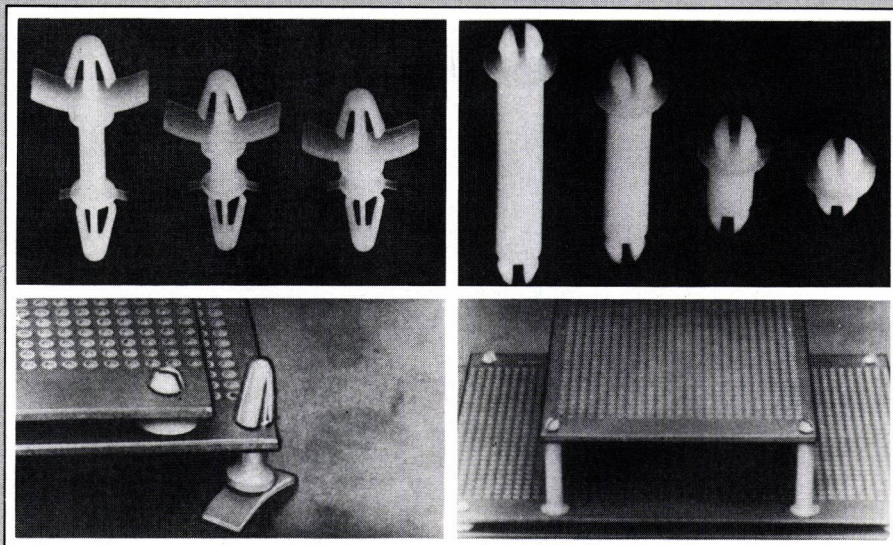
Assemblage rapide par encliptage

Démontables et réutilisables

Ces accessoires répondent à la norme  
 UL 94 V-2

**PANDUIT** SARL

Z.A des Marais  
 1, avenue Louison Bobet  
 94120 Fontenay S/Bois  
 Tél. : (1) 877.76.33 -  
 Télex 670 156

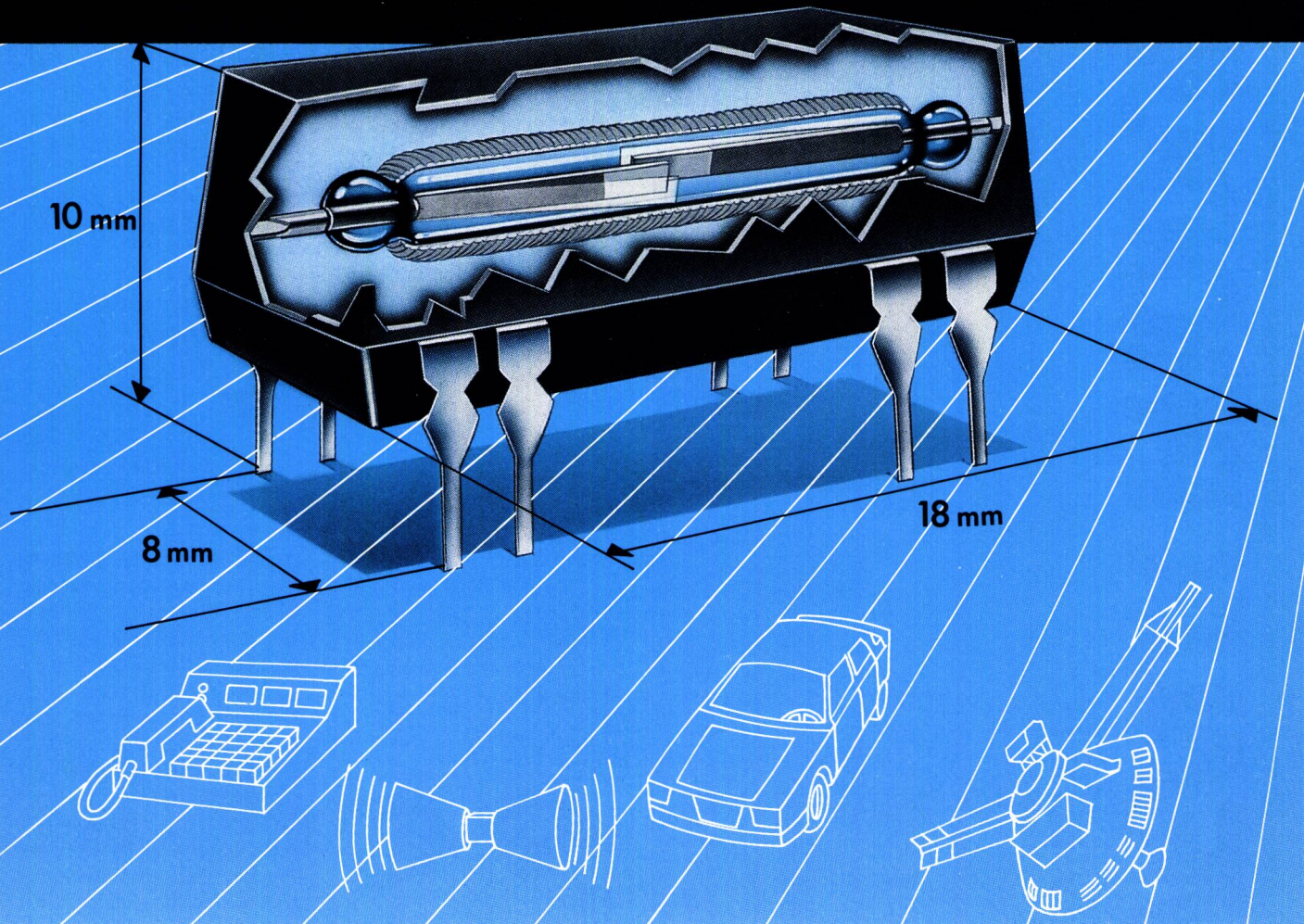


Service cartes lecteurs n° 883

Service cartes lecteurs n° 190



# GÜNTHER: 1<sup>er</sup> FABRICANT EUROPÉEN DE RELAIS REED DUAL-IN-LINE



## PLUS DE 3 MILLIONS DE PIÈCES/AN !

GÜNTHER, qui, depuis longtemps fait preuve d'une profonde maîtrise technologique dans la conception et la fabrication d'interrupteurs reed hautes performances, a développé une gamme très complète de relais reed dual-in-line et single-in-line aujourd'hui adoptée par l'ensemble du marché.

Disponibles immédiatement sur stock pour les types courants (standard, écran électrostatique, diode antiretour, etc. : 75 000 pièces produites par semaine), les relais reed GÜNTHER haut et bas profils (7,5 et 5,5 mm) sont totalement compatibles avec l'immense majorité des relais reed du marché et proposent au travers de multiples combinaisons d'états (1T, 2T, 1R, 1 inverseur, 1 Travail mouillé mercure), un ensemble de caractéristiques remarquables d'un rapport performances/prix exceptionnel, telles que :

- Tension nominale continue : de 5 à 24 V (5, 12, 15 et 24 V).
- Echelle de températures : de - 40 °C à + 105 °C (de - 20 °C à + 85 °C pour le mouillé mercure).
- Puissance commutée : jusqu'à 20 W/1 A et 50 W/1 A (mercure).

Ces très hautes performances, issues des plus récents développements, sont garanties par l'application très stricte des normes les plus sévères en contrôle qualité (normes DIN 40 080-MIL-STD-105 D) et permettent à nombre de relais standard GÜNTHER de rivaliser avec les versions haut de gamme concurrentes. (Par exemple, pour une puissance commutée de 3 W sous 28 V/200-500 mA courante sur le marché, GÜNTHER propose en standard pour le type inverseur 5 W sous 100 V/500 mA et même 20 W/1 A/150 V pour la version hautes performances.)

Les relais reed GÜNTHER de grande sensibilité, à contact franc et antirebonds (mercure), sont notamment utilisés aujourd'hui dans de nombreuses applications telles que : alarme, téléphonie, automobile, télécommunications, etc.

Pour toute application standard ou spécifique sur cahier des charges, consultez GÜNTHER et bénéficiez de l'expérience exclusive du leader européen du relais reed dual-in-line.

## GÜNTHER FRANCE

la maîtrise technologique

46, rue Hoche - 92400 Courbevoie  
Tél. : (1) 788.42.10

Une société du groupe  
GORDOS INTERNATIONAL

Distributeurs :  
ISC - Suresnes (1/506.42.75)  
CEL - Epinay-sur-Seine (1/823.03.35)



## AMPLIFICATEURS ÉCHANTILLONNEUR BLOQUEUR

La société **DMC**, représentée en France par **Équipements Scientifiques**, annonce la sortie de nouveaux amplificateurs-échantillonneurs-bloqueurs haute vitesse pour utilisation avec les convertisseurs D/A les plus rapides. Ils sont caractérisés par un temps d'éta-



blissement d'échantillonnage-blocage de 150 ns et un temps d'acquisition à  $\pm 0,01\%$ . L'offset est de  $\pm 10$  mV et la dérive d'offset est inférieure à  $\pm 50 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ . Ces modules sont présentés en boîtiers DIL hermétique 24 broches.

1

## CONVERTISSEUR NUMÉRIQUE ANALOGIQUE MULTIPLIEUR

**Teledyne Philbrick** annonce la sortie d'un nouveau convertisseur numérique analogique monolithique, multiplicateur, le 4092. Il est présenté en boîtier céramique dual-in-line, 20 pins, dans les gammes de température militaire ( $-55$  à  $+125^\circ\text{C}$ ) et civile ( $0$  à  $70^\circ\text{C}$ ). Son temps d'établissement est de 250 nsec. à  $\pm 0,01\%$ . Les applications sont les suivantes :

- écrans CRT
- systèmes de distribution informatique.

2

## CNA 12 BITS

**Teledyne Philbrick** annonce la sortie d'un convertisseur numérique analogique 12 bits, le 4093. Compatible TTL, son temps d'établissement est de 60 ns. Il est pré-

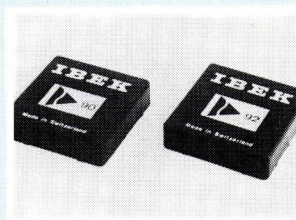
senté en boîtier métallique dual-in-line, 24 pins, dans les gammes de température militaire ( $-55^\circ\text{C}$  à  $+125^\circ\text{C}$ ) et civile ( $0$  à  $70^\circ\text{C}$ ). Ses applications sont les suivantes : systèmes d'écrans haute vitesse, applications ECM, systèmes ATE et instrumentation mobile.

3

## AMPLIFICATEURS D'ISOLEMENT

La Société Suisse **IBEK**, représentée par **Melcher France** sur notre territoire, commercialise deux amplificateurs d'isolement, mono et multivoies, modèles 90 et 92. Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

- Distorsion de linéarité faible  $0,1\%$  à  $10$  V c/c en sortie
- Gain à haute stabilité :  $0,001\%$  / 1000 heures.
- $0,01\%/^\circ\text{C}$
- Faible dérive de tension d'entrée OFFSET  $10\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  (pour un gain de  $100$  V/V)
- Large plage de tensions d'entrée et sortie :  $20$  V c/c.



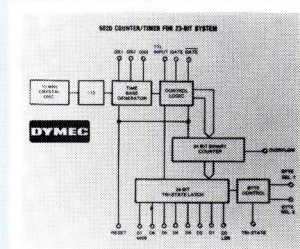
- Haute isolation de mode commun :  $1500$  Vdc continu.
- Alimentation isolée  $\pm 13$  Vdc  $\pm 12$  mA
- Possibilité de multiplexage avec utilisation d'un oscillateur extérieur (modèle 92 seulement).
- Gain réglable  $1$  à  $100$  v/v (RI à insérer entre broches 1 et 2).
- Dimensions :  $38$  mm  $\times$   $38$  mm  $\times$   $10,7$  mm

Destinés aux marchés industriels, notamment à la conduite et au contrôle de processus, les modèles 90/92 permettent l'isolation des boucles de courant ( $4$  à  $20$  mA) et une conversion  $0$  à  $5$  V. Ils autorisent, en outre, l'isolation galvanique et la suppression des boucles de masse et des transitoires.

4

## CAN 23 BITS

**Dymec** représentée en France par **Équipements Scientifiques** présente un module permettant la conversion analogique numérique avec une résolution pouvant atteindre 23 bits. Cette conversion ne nécessite qu'un seul convertisseur tension fréquence  $10$  MHz standard comme le modèle 8710 de DYMEC et le nouveau module compteur/timer 5020. Ce nouveau



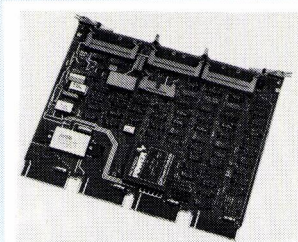
module est lui-même un système intégré comprenant un compteur 24 bits, un oscillateur  $10$  MHz stable, et un circuit timing de haute précision. Un oscillateur à quartz  $10$  MHz donne la fréquence de l'horloge principale. Puisque la fréquence est divisée par des multiples de 10, les intervalles de mesures peuvent être choisis de  $10\mu\text{s}$  à 10 secondes en choisissant leur propre adresse sur la porte sélectionnant les entrées lignes. L'entrée accepte les signaux TTL de  $0$  à  $20$  MHz. Les impulsions qui sont accumulées durant le temps d'ouverture de porte sont comptées et stockées dans un latch 24 bits. Les données sont présentées au bas de sortie en sélectionnant chacun des 3 bytes du latch et en chargeant l'information dans un registre externe. Les données restent stockées dans le latch de sortie jusqu'à la fin du temps d'ouverture suivant la porte.

5

## ACQUISITION RAPIDE EN DMA SUR Q/BUS

**Digital Equipment** dispose d'une carte d'acquisition analogique permettant une vitesse de conversion A/N sur 12 bits à  $300$  kHz et un transfert direct en mémoire. Le gain et le déclenchement des 16 voies sont programmables par l'utilisateur. Une sortie analogique est



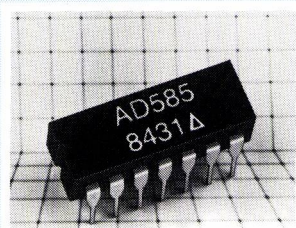


également disponible. Baptisée ADF01-B, cette carte est supportée par les systèmes d'exploitation RSX et sa commande est facilitée par le langage FORTRAN. Ses applications sont les domaines de la recherche, de la science et de l'industrie; elle s'impose partout où la vitesse d'analyse d'un signal est cruciale. D'autres cartes d'entrées/sorties isolées ou non complètent la gamme industrielle. Tous ces produits sont distribués par **Alfa-tronic**.

6

## ÉCHANTILLONNEUR/ BLOQUEUR MONOLITHIQUE

Le AD 585 récemment commercialisé par **Analog Devices** est un échantillonneur/bloqueur monolithique qui ne nécessite pas de capacité extérieure, celle-ci étant intégrée sur le «CHIP». Son temps d'acquisition est de  $3\mu s$  max. à  $\pm 0,01\%$  pour une variation d'entrée de 10 V. Le AD 585 présente une forte impédance d'entrée ( $1012\Omega$  en parallèle sur  $10pF$ ), qui évite les surcharges intempestives au niveau de la source du signal; son courant de polarisation est de  $2nA$  seulement. Le «DROOP RATE» est de  $1mV/ms$  max. Un convertisseur A/N 12-bit dont le temps de conversion est de  $25\mu s$  opère un pesage toutes les  $2\mu s$  environ, conduisant à une modulation de la sortie de l'échantillonneur/bloqueur qui le précède à une fré-



quence de 500 kHz. Le grand pain en boucle ouverte du AD 585 lui permet de maintenir une impédance dynamique de sortie suffisamment faible pour ne pas générer de code manquant sur le convertisseur A/N qui le suit. Cette faible impédance dynamique de sortie n'altère pas la protection de l'étage de sortie contre les courts-circuits. Le AD 585 a également une incertitude d'ouverture («APERTURE JITTER») très faible ( $0,5ns$ ) permettant le traitement de signaux de bande passante élevée. Il est également doté de résistances internes permettant le fonctionnement en gain de  $+1$ ,  $-1$ , et  $-2$ ; d'autres gains peuvent être obtenus en utilisant des résistances extérieures. La capacité de stockage interne permet un fonctionnement avec un «DROOP RATE» de  $1mV/ms$  max. (compatible avec la plupart des convertisseurs A/N jusqu'à 12 bits de résolution).

Pour les applications nécessitant des temps de mémorisation longs, une capacité extérieure pourra, alors, être utilisée. Le AD 585 est présenté dans un boîtier céramique DIP 14 broches, en deux gammes de température:  $-25^\circ C$  à  $+85^\circ C$  et  $-55^\circ C$  à  $+125^\circ C$ .

7

## OSCILLATEUR COMPATIBLE «ECL»

**Motorola Components**, représentée par **Auriema-France**, présente un oscillateur à quartz compatible «ECL», le K 1149AM, qui permet de piloter des circuits grande vitesse tels que les MECL 10 K et 10 KH. La gamme de fréquence du K 1149AM s'étend de 60 MHz à 90 MHz, avec une stabilité de  $\pm 100 PPM$ .

Les temps de montée et de descente sont de 1 ns typique (2 ns max.). La tension d'alimentation est de  $-5V \pm 5\%$  et la consommation de 30 mA.

Chaque oscillateur K 1149AM est hermétiquement scellé, ce qui assure une meilleure résistance à la chaleur et à l'humidité. La connexion de sortie n° 7 est directement reliée à la masse du boîtier, ce qui a pour effet de réduire les



radiations émises et d'assurer la conformité aux normes FCC.

L'oscillateur K 1149AM, compatible «ECL», peut être soudé à la vague et des pieds de lavage isolés permettent le défluxage. Il peut aussi être inséré dans un support DIP standard.

8

## CONVERTISSEURS CONTINU - CONTINU 2" x 2" 10 W, SÉRIE $\mu LRC$

**Micro-Energie** annonce la commercialisation d'une nouvelle gamme de convertisseurs continu - continu au format standardisé  $2" \times 2"$ . Étudié et réalisé en France, cette série de produits, interchangeables avec les principales marques d'importation, s'adresse particulièrement à l'alimentation de systèmes analogiques.

Ces convertisseurs existent en entrée: 5 V, 12 V, 24 V ou 48 V. Exemple:  $\mu LRC$  12 D 230

Entrée:  $5V \pm 10\%$

Sorties:  $\pm 12V / 230mA$ .

9

## CONVERTISSEUR MULTIPLIEUR NUMÉRIQUE ANALOGIQUE

**Teledyne Philbrick** annonce la sortie d'un convertisseur multiplieur numérique analogique monolithique, 8 bits, le TP DAC 08. Le TP DAC 08 est présenté en boîtier céramique dual-in-line, 16 pins, dans les gammes de température militaire ( $-55$  à  $+125^\circ C$ ) et civile ( $0$  à  $70^\circ C$ ).

Son temps d'établissement est de 85 ns.

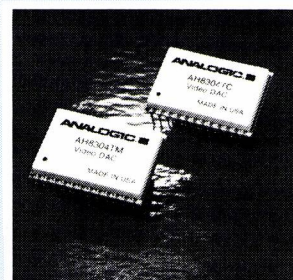
Les applications sont les suivantes:

- systèmes d'audiofréquences.
- écrans CRT.

10

## CONVERTISSEURS NUMÉRIQUES ANALOGIQUES VIDÉO

La société **AK Division Electronique**, distributeur de la gamme conversion de données de la société **Analogic**, annonce la sortie d'une famille de convertisseurs numériques analogiques vidéo.



Ces convertisseurs 4 bits sont compatibles TTL et sont disponibles avec ou sans mémoire tampon avec table de couleur.

32 couleurs peuvent être écrites dans la mémoire, chacune de ces 32 couleurs peut être commandée à partir d'un Bus 5 bits.

Un modèle triple uniquement numérique analogique fonctionne à 100 MHz.

Ils sont compatibles avec une source impédance de 75  $\Omega$ .

11

## PREAMPLIFICATEUR CLASSE A

**Linear Technology INC.** représenté par **I.S.C. France**, propose deux préamplificateurs en Classe A non-inverseur: le LC506 et le LV 506. Ces deux nouveaux préamplificateurs ont un gain stabilisé et à réaction contrôlée de 40 dB. Le réglage du gain se fait sur la broche 1 qui simultanément peut jouer à la fois sur le gain et sur le bruit de sortie indépendant de la commande principale de volume. Un régulateur de tension est incorporé sur la puce pour alimenter l'amplificateur et le micro à électret avec une tension de référence précise. La régulation typique de tension est de 0,95 V. pour le LC 506 et de 0,90 V. pour le LV 506. Les deux dispositifs peuvent fonctionner avec une alimentation allant de

►►



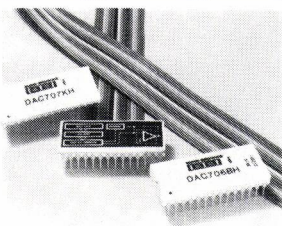
## Produits et équipements

1,55 V. à 1,1 V. en CC sans que le régulateur ne soit saturé, et en fournissant de façon continue 80 dB de réjection. Ils sont tous deux disponibles en Minipac 6 broches. Le LC 506 est aussi disponible en Minipac 8 broches ou en plid de 8 broches.

12

### CNA 16 BITS

Burr-Brown complète sa gamme de CNA 16 bits de la série DAC 700 par l'introduction de 3 nouveaux produits : les DAC 705, DAC 706, DAC 707. Présentés dans un boîtier DIP 28 broches hermétiques, les DAC 706 (sortie courant,  $\pm 1$  mA) et DAC 705/707 (sortie tension, respectivement  $\pm 5$  V et  $\pm 10$  V) disposent de doubles registres de chargement, des fonctions :



« CHIP SELECT » et « WRITE » ainsi que d'une fonction complémentaire « CLEAR » de remise à zéro. Les caractéristiques les plus remarquables sont l'erreur de linéarité inférieure à  $\pm 0,03\%$  de la P.E., la stabilité du gain est de  $\pm 15$  ppm/ $^{\circ}$ C typique (grade BH). Ils sont garantis monotones sur 14 bits dans toute la gamme de température spécifiée et sont disponi-

bles dans les gammes de température : 0 à  $+70^{\circ}$  C (grade KH) et  $-25^{\circ}$  C  $+85^{\circ}$  C (grade BH).

13

### QUADRUPLE CNA 12 BIT

Conçu pour réduire l'encombrement, le circuit HS 9342 récemment introduit par Hybrid Systems regroupe en un seul boîtier 28 broches, quatre convertisseurs numérique analogiques 12 bits. L'ensemble est évidemment compatibles  $\mu$ P et une architecture à double registre d'entrée sur chaque CNA permet l'interface direct avec bus 8 ou 16 bit sans éléments extérieurs. Une logique de contrôle permet l'adressage et tous les signaux de commande sont actifs sur des niveaux, permettant un fonctionnement statique ou dynamique. Les quatre convertisseurs peuvent être chargés simultanément ou séquentiellement, et les sorties peuvent être rafraichies de même, simultanément ou séquentiellement.

La technologie utilisée par Hybrid Systems est le CMOS permettant une consommation faible de 750 mW pour ce genre de produit qui inclut référence de tension et amplificateurs de sorties. Bien que la référence de tension soit intégrée, elle n'est pas connectée intérieurement, et l'utilisateur peut employer une référence externe variable si nécessaire, et tirer ainsi avantage de la fonction multiplicateur quatre quadrants de chaque convertisseur. Chaque convertis-

seur du HS 9342 utilisant la technique du décodage et étant ajusté au laser, permet de garantir 12 bit de linéarité sur toute la gamme de température militaire  $-55$  à  $+125^{\circ}$  C. Ainsi, le HS 9342 B est spécifié avec :

- linéarité intégrale :  $\pm 1/2$  LSB max.
  - linéarité différentielles :  $\pm 3/4$  LSB max.
  - dérive de linéarité : 1ppm/ $^{\circ}$  C
- La tension de sortie est de  $\pm 10$  V avec un temps d'établissement de 5  $\mu$ sec. Gain et offset sont respectivement spécifiés à 2 LSB et 1 LSB avec des dérives de 15 ppm/ $^{\circ}$ C.

Le HS 9342 est particulièrement adapté pour toutes les applications nécessitant plusieurs sorties analogiques sur N/A ou encombrement et consommation sont des critères importants.

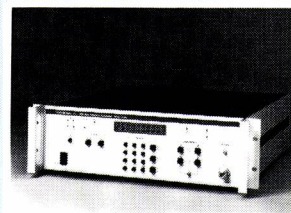
Le HS 9342 trouve ses principales applications en aéronautique, contrôle numérique, robotique et test automatique.

Le HS 9342 est disponible en version civile 0 à  $70^{\circ}$  C (HS 9342 C) et version militaire suivant MIL STD 883 B.

14

### SYNTHÉTISEUR 1 GHz A CONTINUITÉ DE PHASE

Wavetek (représenté par Elexo) annonce un nouveau synthétiseur 1 GHz, réunissant un ensemble de performances intéressantes. Le modèle 5155A combine les avan-



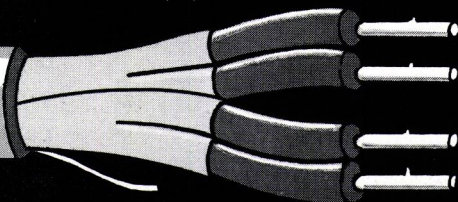
tages reconnus aux trois techniques de synthèse de fréquence, numérique directe, analogique directe et boucle verrouillée en phase, pour fournir des fréquences synthétisées de 100 kHz à 1 GHz de hautes qualités. La vitesse de commutation du modèle 5155A inférieure à 1 microseconde, est la plus rapide offerte par un synthétiseur dans cette gamme de fréquence. La programmation de la fréquence peut être effectuée par une interface parallèle ou GPIB simultanément. La résolution de 0,1 Hz est constante dans toute la gamme de fréquences et l'amplitude est programmable avec une résolution de 0,1 dB de  $+3$  à 13 dBm. Le modèle 5155A procure un bruit de phase très faible près de la porteuse. Il est en effet inférieur à  $-100$  dB/Hz à 10 Hz de la porteuse (mesuré à 500 MHz). La technique de synthèse directe utilisée autorise de plus la commutation de fréquence avec continuité de phase pour tous sauts programmés inférieurs à 100 kHz, une autre caractéristique intéressante pour un synthétiseur 1 GHz.

15

### Voulez-vous en avoir plus pour votre argent dans le domaine des câbles informatiques?

Si vous êtes utilisateur, acheteur ou prescripteur, envoyez-nous dès aujourd'hui votre nom sur papier à en-tête. Vous n'aurez qu'à vous en féliciter.

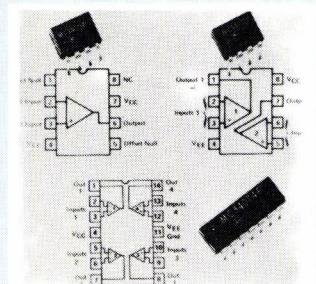
Prière de renvoyer à Belden Electronics GmbH (Service TLEF) Fuggerstrasse 2, 4040 Neuss-Uedesheim (Allemagne de l'Ouest).





## AMPLI OP RAPIDE

**Motorola** a annoncé le lancement des séries MC34071 et MC34072 d'amplificateurs opérationnels rapides à alimentation unique. Ces circuits sont les versions simple et double de l'amplificateur opérationnel quadruple MC34074 lancé



vers la fin de 1983. Toute cette famille d'amplificateurs simples, doubles et quadruples travaille dans la largeur de gamme de tensions d'alimentation unique de 3 V à 44 V (ou sur une alimentation double de  $\pm 1,5$  V à  $\pm 22$  V). Ces dispositifs offrent une largeur de bande supérieure et une vitesse de variation supérieure d'un ordre de grandeur à celles des amplificateurs à alimentation unique disponible jusqu'ici.

Autres spécifications intéressantes :

- Gain de tension en boucle ouverte : 100 V/mV
- Rapport de réjection en mode commun : 97 dB
- Rapport de réjection d'alimentation : 97 dB
- Spéroration des voies : 120 dB (MC34072, MC34074)
- Tension de bruit d'entrée ( $R_s = 100$ ,  $F = 1,0$  kHz) :  $32 \text{ V}/\sqrt{\text{Hz}}$
- Faible capacité d'entrée : 0,8 pF.

16

## CAN 16 BITS A FAIBLE CONSOMMATION

**Micro Networks**, représenté par **Microel** annonce la commercialisation d'un convertisseur Analogique/Numérique 16 bits, très faible consommation. Le MN 5284 garantit 15 bits sans code manquant et se présente en boîtier DIP 40 pattes, complet avec référence

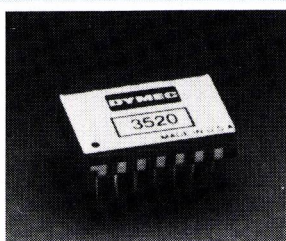
interne et horloge, sorties série et parallèle ; son temps de conversion est de 50 microsecondes max. Sa consommation maximum n'est que de 200 milliwatts, il peut être fourni dans les 3 gammes de températures 0-70°, -25° + 85°, -55° + 125° et fiabilisé sur demande aux normes MIL STD 883. L'échantillonneur/bloqueur MN 373 est le complément idéal de ce convertisseur A/D 16 bits.

17

## AMPLI OP LARGE BANDE

**Dymec**, représentée en France par **Equipements Scientifiques**, présente son nouvel amplificateur opérationnel large bande.

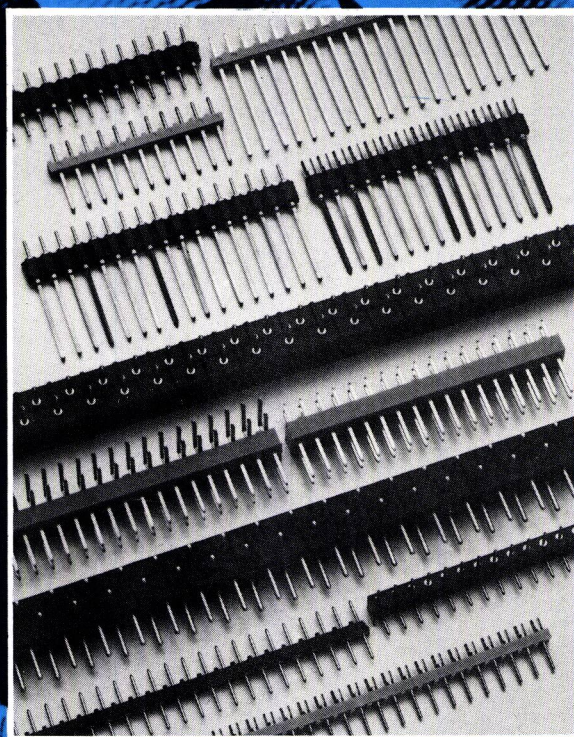
Spécialement destinés à l'instrumentation vidéo et au radar, le modèle 3520 possède un temps d'établissement de 250 nsec max., à 0,01 % et un produit gain de bande de 450 MHz. Le slew rate est de 350 V/ $\mu$ s et la tension d'offset est de  $\pm 1$  mV. C'est un amplificateur à entrée FET différentielle, utilisant une technologie à couche mince et ajustage laser pour obtenir la meilleure précision possible. Il est présenté en boîtier Dual In Line 14 broches.



18

*Si vous désirez plus de détails sur ces produits, cerchez le numéro correspondant sur nos cartes-réponses.*

# RACCORDEMENTS ...A L'INFINI



Barrettes de raccordement dorées ou étamées

Consultez nos distributeurs agréés

**T&B/OEC**  
**G.I.E.**

le dynamisme d'une équipe responsable

55-57, place de la Seine, SILIC 120 - 94513 RUNGIS CEDEX  
Tél. 687.23.85 - Télex THOMBET 204296.



**NOUVEAU**

# S.O.S. !!!

**QUARTZ** (piezzo électriques montés)

mais aussi : **OSCILLATEURS A QUARTZ**

## S.P.S. est là pour vous dépanner !!!

Livraisons sur stocks - Expédition immédiate par poste au  
reçu de vos commandes téléphoniques ou par télex.

**IQD**

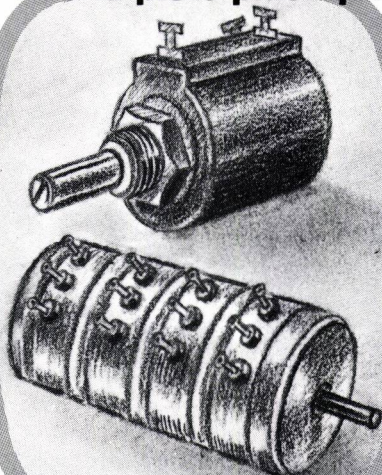
S.P.S. SA  
8, rue Amiral de Coligny -  
75001 Paris  
Tél. (1) 260.33.13 - Télex : 240920

Service cartes lecteurs n° 194

**Welwyn Electronique**

groupe CRYSTALATE

**potentiomètres Colvern  
du bobiné ...  
... à la piste plastique**



**une évolution technologique  
adaptée à vos applications**

CIB biopub 642

Département commercial : 53, rue Poincaré - B.P. 28 77220 Tournan en Brie  
Tél. : (6) 407.90.93  
Télex : 690 318

Service cartes lecteurs n° 195

### FUSIBLE SUB-MINIATURE

**Bussmann Fuse Company**, représenté par **I.S.C. France** annonce le fusible sub-miniature standard le plus petit du monde, le modèle SD-TINITRON.

Ce fusible en effet, ne fait que 7,1 mm de long. Il est destiné aux cartes à circuit imprimé et à tous les équipements où l'espace est réduit. Il est disponible en 18 valeurs différentes de 1/16 A à 10 A (125 V) et 12 A à 15 A (32 V). Ces fusibles rapides, à faible résistance peuvent être utilisés dans les circuits sujets aux courants de court-circuit supérieurs à 300 A (CC) ou 50 A (CA).

Le corps de ce fusible est enfermé dans un boîtier en epoxy pour disposer d'une meilleure protection en environnement sévère.

Les fusibles TINITRON sont livrés soit avec des conducteurs axiaux de 40mm, soit avec des conducteurs radiaux.

16

### TEMPORISATEURS DE PUISSANCE EN BOITIER DIP

**Sprague** vient d'introduire deux temporisateurs de précision. Ils sont présentés dans des boîtiers DIP plastique de 14 broches (ULN-2405A), ou de 8 broches (ULN-2451M) et peuvent piloter des charges jusqu'à 15 W. Les deux sont programmables de quelques millisecondes à plusieurs jours et l'ULN-2450A peut jouer également la fonction d'oscillateur de puissance avec un rapport cyclique de 50 %.

Ces deux temporisateurs contiennent l'oscillateur, les circuits de décomptage, un sélecteur de mode, un régulateur de tension et un transistor de sortie de puissance.

La base de temps fournit le signal horloge au circuit de décomptage, et le régulateur de tension maintient à un niveau constant les seuils de commutation et les courants de travail pour des tensions de service pouvant varier de 4 à 24 V.

L'étagé de décomptage est constitué de 12 bascules flip-flop I/L. La temporisation est initialisée par l'application d'une impulsion de 2 V à la patte de commande et

arrêtée par une impulsion de 2 V sur la patte « stop ».

L'état logique, à la patte de sélection de mode, contrôle l'état actif (sous tension ou hors tension) du transistor de sortie pendant la période de décomptage.

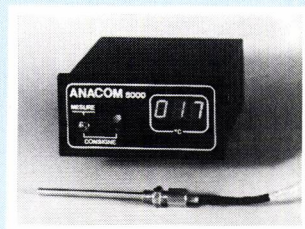
Le circuit ULN-2405A dispose de sorties séparées sur l'émetteur et le collecteur du transistor de puissance, afin de permettre différentes configurations. Il dispose aussi d'une sortie reliée au flip-flop, pour permettre son utilisation en horloge de puissance, et une résistance de temporisation interne pouvant être utilisée au lieu d'une résistance externe.

Ces deux circuits travaillent de - 40° à + 75 °C.

17

### RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE

Le régulateur **ANACOM 8000**, présenté par **Mecilec**, est destiné à la régulation de température dans toutes installations nécessitant une régulation fiable avec un appareil performant très accessible en prix, facile à monter (48 x 96) d'utilisation simple et aisée. Le passage de la lecture Mesure à la consigne s'effectue en face avant, par un inverseur à pression momentanée; la consigne étant réglée, également en face avant, sur un potentiomètre 10 tours. L'affichage digital est obtenu grâce à un voltmètre



tre numérique 3 digits. Il admet toutes entrées thermocouples, résistances, sondes silicium selon plusieurs plages standard de - 99 à + 999 °C; pour la gamme 0-50 à 0-100, le point décimal est indiqué ainsi que les 1/10° de °C. D'une précision de lecture  $\pm 0,5$  % de l'échelle et d'une stabilité de  $\pm 0,5$  % de la valeur de consigne, il constitue l'outil idéal dans de nombreuses applications: fours de boulangerie, étuves, climatisation, surgélation, machines

TLE ■ Juin 1985 ■ N° 505

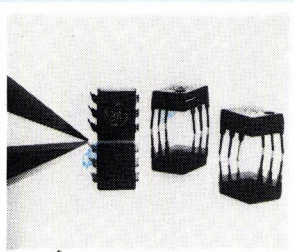


d'emballage (polyéthylène), céramique, presses à injection, industrie du caoutchouc, aviculture et pisciculture, et tous process ayant recours à un dispositif de régulation Tout ou Rien ou fonction de sécurité.

18

## OPTOCOUPLEUR

**GE Semiconductor** présente un optocoupleur à sortie bascule de Schmitt, désigné H11N, qui assure l'isolement logique à des fréquences 8 à 10 fois plus élevées que les fréquences de fonctionnement des autres optocoupleurs à sortie Schmitt. L'optocoupleur H11N, fabriqué par le département « Power Electronics Semiconductor » de GE, se présente sous la forme d'un boîtier DIP 6 broches et surpasse les dispositifs opto-électroniques concurrents de par sa compatibilité avec les alimentations de 4 à 15 V.



Les applications potentielles sur l'optocoupleur — 5 MHz - H11N incluent l'isolement logique-logique, la mise en forme des signaux numériques, les récepteurs de ligne, et de décalage des niveaux de tension dans les alimentations à découpage utilisant des MOSFETS de puissance.

Le courant d'entrée direct du nouvel opto-isolateur est de 3 milliam-pères seulement, ce qui le rend compatible avec la plupart des systèmes logiques et des bus les plus couramment utilisés. En sortie, il délivre un courant de 20 milliam-pères.

L'optocoupleur H11N est conçu pour fonctionner à des températures comprises entre - 25° C et 85° C. Il fait également preuve d'une excellente immunité aux transitoires en mode commun (supérieur à 2000V/microsecondes), sa consommation maximum ne dépassant pas 10 milliam-pères.

19

## COLLIMATEURS LASER

**Melles-Griot** vient de présenter une nouvelle ligne de collimateurs pour laser Hélium-Néon et Argon. Ces collimateurs se montent directement sur tous les lasers et filtres spatiaux munis de l'interface standard de 1 inch, 32 TPI. Deux modèles de collimateurs de haute qualité sont disponibles en stock pour expédition immédiate. Les ouvertures correspondantes sont de 25 et 50 mm. Ces deux modèles fournissent un faisceau hautement collimaté à onde plate ( $\lambda/8$ ), lorsqu'ils sont employés avec un filtre spatial. Il est possible d'obtenir une divergence de faisceau réduite à 0,015 milliradians. Ces collimateurs sont présentés en montures anodisées noir. Une bague centrale permet un réglage de la focalisation entre 2 m et l'infini.

20

## LASER HÉLIUM NÉON

**Spectra-Physics** annonce la commercialisation du laser Hélium Néon modèle 106/206. Ce laser, d'une puissance de 10 mW, est disponible en polarisation aléatoire ou linéaire. La tête laser, modèle 106, est un cylindre de 44,2 mm de diamètre et de 48,3 cm de long. La tolérance sur le diamètre est de + ou - 0,035 mm ce qui assure une très bonne précision d'alignement du faisceau. Sa stabilité de poin-

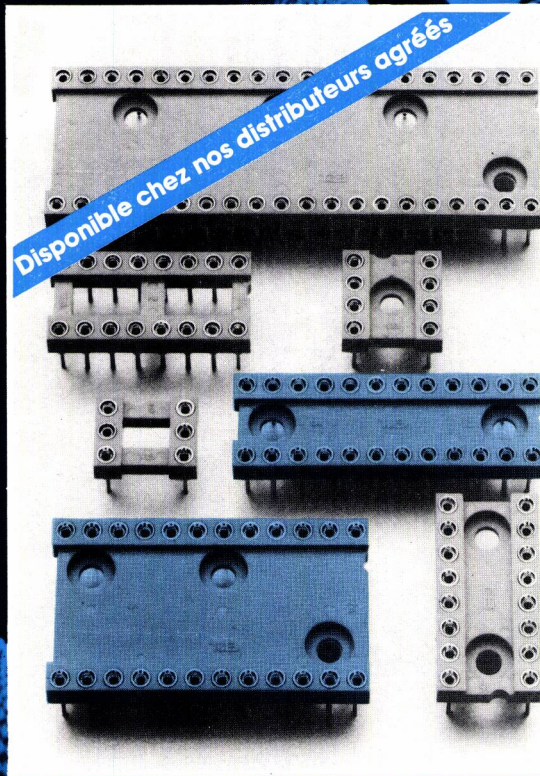


tage, meilleure que 20 microradians, est excellente. Ce laser, spécialement conçu pour fonctionner dans un environnement difficile, peut supporter des chocs allant jusqu'à 100 G pendant 11 millisecondes. Le faisceau a un diamètre de 0,68 mm avec une divergence de 1,2 milliradians. Le bruit est de 0,5 % efficace. La stabilité de la puissance, à long terme, est meilleure que 3 % : L'alimentation 206 est également d'un très faible encombrement. Les applications de ce laser sont : imprimantes à laser, lecture optique, médical et paramédicale, anémométrie, alignement, etc.

21

# SUPPORTS DE C.I.

## ...AVEC LE 24 CONTACTS POUR LES "PAL"



Disponible chez nos distributeurs agréés

Contacts tulipe dorés ou étamés

# T&B/OEC G.I.E.

le dynamisme d'une équipe responsable

55-57, place de la Seine, SILIC 120 - 94513 RUNGIS CEDEX  
Tél. 687.23.85 - Tél. THOMBET 204 296.



# “Transracker”

(verbe du 1<sup>er</sup> groupe)

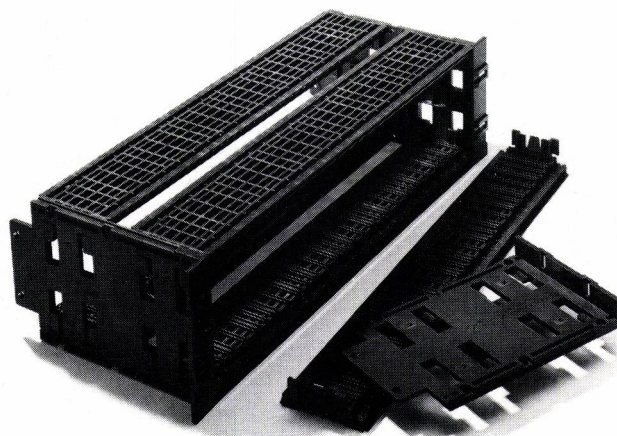
habiller l'électronique  
de façon pratique, adaptée  
et fiable.

Synonymes :  
innover,  
développer,  
économiser,  
gagner.



AGORA : 7 hauteurs différentes de 18 à 45 unités  
et 2 profondeurs de 600 et 800 mm.  
Normes internationales respectées :  
EIA RS 310, DIN 41488 et 41494, NFC 20150 et 20151, CEI 297.

CHALLENGER 1 : 4 poutres servant de guide-cartes comportant 2 pas :  
15,24 ou 20,32,  
cartes format européen simple ou double 3 U et 6 U,  
profondeur : 160 mm ou 220 mm.



**Transrack**®

Service cartes lecteurs n° 177

SERVICE COMMERCIAL : 14, RUE DU MOULIN-BATEAU - B.P. 74 - 94381 BONNEUIL CEDEX - TÉL. (1) 377.11.81 - TÉLEX 220.100 TRANSRACK.



# La gamme s'agrandit...



De Multimètres à...

## **Oscilloscopes**

Les modèles 9060 (60MHz) et 9100 (100MHz) présentent trois entrées verticales, une double base de temps, une sortie du canal 1, un séparateur de Sync TV, une focalisation linéaire et un verrouillage du niveau de déclenchement.

## **Générateur de Fonctions**

Le modèle FG2 fournit des ondes carrées, triangulaires et sinusoïdales ainsi que des impulsions TTL dans sept gammes de 0.2Hz à 2MHz.

Cet appareil offre aussi les avantages suivants: le réglage du rapport cyclique, une entrée VCF, des atténuateurs fixe et réglable, le réglage de la composante continue et une fonction d'inversion. De plus le FG2 présente un rapport performances/prix exceptionnellement attractif.

## **Compteur Universel**

L'UC 10 permet la mesure de fréquence (ou de rapport de fréquence), de périodes ou intervalles de temps et le comptage d'événements dans une gamme de 5Hz à 100MHz. Cet appareil très économique, à deux canaux d'entrée, offre une sensibilité d'entrée de 20mV, quatre temps de porte sélectionnables, 14 indicateurs LED et un afficheur LED à 8 digits. Une fonction d'auto-test est prévue pour vérifier le générateur interne de base de temps.

## **Capacimètre**

Le CM20 peut mesurer des capacités allant de 20pF à 200µF dans huit gammes, avec une précision de 0.5% jusqu'à 20µF. Les entrées sont prévues soit pour fiches bananes classiques, soit pour des condensateurs à sorties axiales.

## **Pince Multimètre Analogique**

La pince CC6 peut mesurer non seulement des courants alternatifs jusqu'à 600A, mais aussi des tensions alternatives jusqu'à 600V et des résistances de 0Ω à 20kΩ.

## **Pince de Courant CA/CC**

Le modèle CT-233 mesure des courants AC et DC jusqu'à 600A avec une précision de base de 2%.

## **Sonde Logique**

Alimentée par le circuit, la sonde LP10 détecte des impulsions de 50ns de largeur jusqu'à 10MHz.

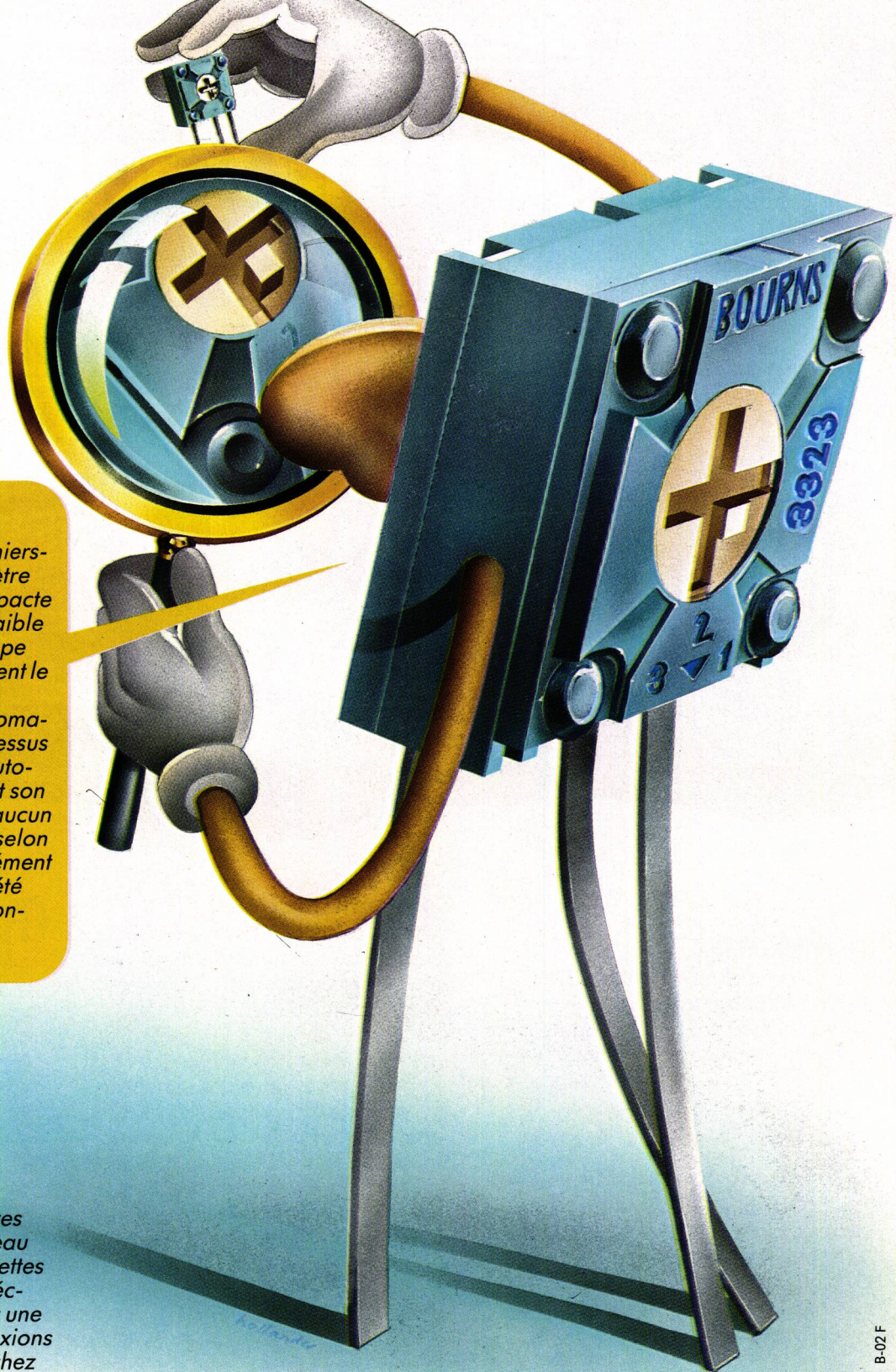
Sur tous ces produits remarquables nous tenons à votre disposition notre nouveau catalogue complet concernant les instruments de mesure. Demandez-le nous!



**C**e petit est l'un des derniers-nés de Bourns, un potentiomètre Trimmer de la catégorie compacte Cermet, 6 mm x 6 mm: très faible encombrement. C'est à la loupe que ses avantages apparaissent le plus clairement.

Vous pouvez l'insérer automatiquement et le régler par le dessus ou le côté, au choix, même automatiquement. Il est étanche et son nettoyage ne pose vraiment aucun problème, de plus, il est testé selon un NQA de 0,1%, sans supplément de prix pour vous. Là où il a été soudé, il reste longtemps – conséquence de sa fiabilité.

Comme tous les potentiomètres Trimmers de Bourns, le nouveau modèle 3323, est livré en barrettes plastiques de 50 pièces. Impécable, d'accès aisé, il permet une protection parfaite des connexions sorties. Invitez donc le 3323 chez vous. Son curriculum vitae est à votre disposition.



Bourns-Ohmic,  
21/23 rue des Ardennes, 75019 Paris  
☎ (1) 2039633

#### DIMACEL

Région parisienne: Clichy Cedex, ☎ (1) 730 15 15  
Région ouest: Rennes, ☎ (99) 50 25 92  
Région Rhône: Saint-Priest, ☎ (7) 821 37 21;  
Les Milles, ☎ (42) 39 85 50.  
Région est: Strasbourg, ☎ (88) 22 07 19  
Région nord: Lille, ☎ (20) 30 85 80  
Région Alpes: Saint-Martin-d'Heres,  
☎ (76) 24 24 30.  
Région sud-ouest: Bordeaux, ☎ (56) 81 14 40;  
Toulouse, ☎ (61) 40 96 50.

Radialex, Lyon, ☎ (7) 88 94 54 5 et  
Grenoble, ☎ (76) 49 49 92.

S.C.T. Toutélectric, Toulouse Cedex,  
☎ (61) 22 04 22, Bordeaux, ☎ (56) 86 50 31  
Banelec, Châtillon, ☎ (1) 65 54 3 43  
I.S.A. Electronique, Maisons-Laffitte,  
☎ (3) 91 22 45 2, Dimel, Toulon, ☎ (94) 41 49 63  
I.S.C. «International Semi-Conductor Corp.  
France», Suresnes, ☎ (1) 50 64 27 5.

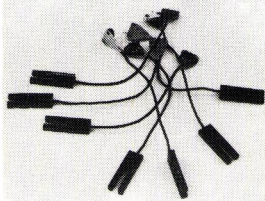


## Produits et équipements

### CAPTEURS OPTOELECTRONIQUES

Serdi fabrique et commercialise des capteurs optoélectronique du type fourche réf 7484, réalisé à l'aide d'une diode infrarouge et d'un photo transistor.

Cette fourche surmoulée en résine époxy a été spécialement



étudiée pour la détection : de position, de passage et d'opacité.

Pour une transmittance < 5% niveau de sortie + 5 V.

Pour une transmittance > 18% niveau de sortie 0 V.

Courant maximum de sortie 80 mA  
Tension d'isolement entre masse et électronique 500 V.

Température d'utilisation -10 + 70° C

Température de stockage -40 + 80° C

### PHOTORESISTANCE

Segor Optoélectronique présente une photorésistance au sélénium de cadmium en boîtier verre métal parfaitement étanche.

Ses caractéristiques sont :

— Tension admissible max : 60 V.

— Courant admissible max :

50 mA.

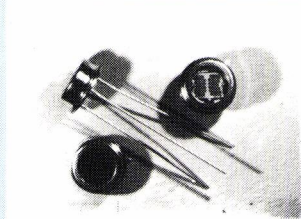
— Puissance admissible max ; par élément : 30 mW.

— Coefficient de température à 100 lux : 1 % ° c.

— Température d'utilisation : -40° c à + 140° c.

— Temps de réponse à 100 lux : Te = 6 ms, To = 30 ms.

Les principales applications de ces photorésistances sont le positionnement et les asservissements.

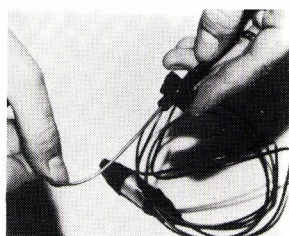


23

### MICROSONDE A COUDER

Optel a réalisé une microsonde à coudre dont l'objet est d'aller chercher la détection dans les endroits les plus inaccessibles, dans les ambiances industrielles les plus rudes.

Elle se présente sous la forme d'un cylindre de 2 mm de diamètre sur 100 mm de long dans sa version reflex et de 1,5 mm de diamètre dans sa version face à face. La sonde est prolongée d'un cylindre de 8 mm de diamètre pouvant s'articuler sur une mini-rotule. Cette sonde peut-être coudée, en vue de l'optimisation du point de détection, ce qui permet une détection fine très fiable et une optimisation très pointue de l'élément à détecter. Elle peut, en outre, posséder une liaison électrique permettant la connexion sur l'amplificateur de traitement.



24

### LASER SOLIDE COLLIMATE DE PUISSANCE 20 mW EN CONTINU

A l'inverse d'un laser à gaz, le laser solide présente un faisceau divergent et généralement non symétrique imposant l'emploi d'optiques pour permettre une exploitation correcte de celui-ci. C'est pour cette raison qu'un dispositif associant des optiques de collimation à un laser solide de puissance a été mis au point. Ce dispositif, présenté par R.T.C. La Radiotechnique-Compélec, est tout à fait adapté à des applications de transmission à vue, de barrière optique, de traitement médical ou toute autre application nécessitant une source de lumière puissante (20 mW) de faibles dimensions (24 x 11 mm).

25

25 à 2250 W avec  
100000 h MTBF min.

série	hauteur	profond.	largeur
25 W	99 mm	127 mm	140 mm
50 W	99 mm	127 mm	140 mm
100 W	99 mm	127 mm	140 mm
150 W	99 mm	127 mm	140 mm
250 W	99 mm	127 mm	140 mm
500 W	99 mm	127 mm	140 mm
750 W	127 mm	320 mm	230 mm
1500 W	127 mm	320 mm	230 mm
2250 W	127 mm	320 mm	340 mm

F11/85

Fiable, compacte,  
économique

Série SY,  
alimentations  
haute puissance  
jusqu'à 450 A

Tension d'entrée  
ajustable:

85 - 132 VAC et  
170 - 264 VAC

Sorties simples ou  
multiples: 2; 3,6; 5; 12;  
15; 24; 36 VAC

Nouvelle série  
"Label OR"

ultra compacte, 750,  
1500 et 2250 watts  
suivant les normes:  
IEC 380/435, UL 144/  
478, CSA 143/154,  
EMI/RFI, FCC Docket  
20780A

SHINDENGEN  
ELECTRIC MFG. CO. LTD.

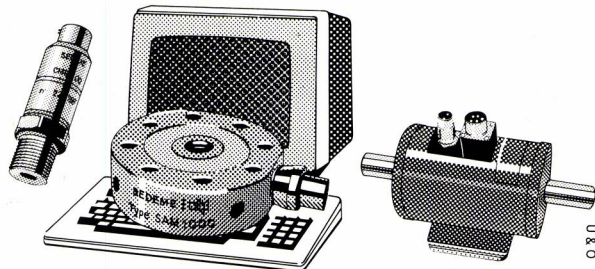
Représentation pour la France:

AK électronique  
20/22 rue des 4 freres Peignot  
F-75015 PARIS  
Telephone: (1) 575 53 53  
Telex: 202 288

Service cartes lecteurs n° 200

## CAPTEURS SEDEME

A MOYENS SOPHISTIQUÉS  
CAPTEURS DE QUALITÉ



8 technologies différentes: un maximum de possibilités

Autres productions:

ÉLECTRONIQUES ASSOCIÉES - ENREGISTREMENT

**SEDEME**

11, RUE SIMONET  
75013 PARIS - FRANCE

TÉL. 580.72.00 - TÉLEX 200 676 F

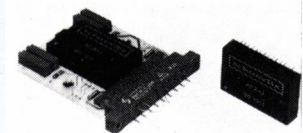
Service cartes lecteurs n° 201



## MODULE CONDITIONNEUR POUR JAUGES — MULTI-APPLICATION

Le module AFA J réalisé par **Schaevitz** en technologie hybride couches épaisses, en format DIL 32, associe plusieurs caractéristiques qui en font un conditionneur haut de gamme pour pont de jauge, compact, fiable et économique:

- Alimentation en  $\pm 15$  V
- Excitation du pont programmable de 4 à 13 V (sur 120 Ohms et +).
- Signal de sortie directe ou filtrée (2 à 2000 Hz)



- Sorties tension ( $\pm 10$  V) et courant (4 à 20 mA)
- Protection contre les courts-circuits
- Alimentation du pont en 2 fils ou 4 fils (pour éviter les pertes en ligne).

Ce module est destiné en premier lieu à des applications O.E.M. rigoureuses, telles que pesage, asservissement sur laminoirs, partout où la précision doit être alliée à un prix de série.

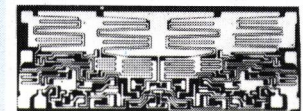
26

## DOUBLE AMPLIFICATEUR «AUDIO» INTÉGRÉ

**Sprague** annonce l'ULN-3783M, un double amplificateur audio basse tension intégré sur une seule puce. Ce circuit est principalement destiné aux amplificateurs stéréophoniques des postes de radio, des magnétophones à cassettes et autres équipements s'alimentant sur piles.

Il est présenté dans un boîtier DIL 8 broches plastique et ne requiert qu'un très petit nombre de composants externes, permettant ainsi une réduction significative du volume, du poids et du coût de production.

Son gain en tension est de 42 dB



avec une alimentation allant jusqu'à 12 V max. Il est caractérisé notamment par une très bonne séparation des canaux.

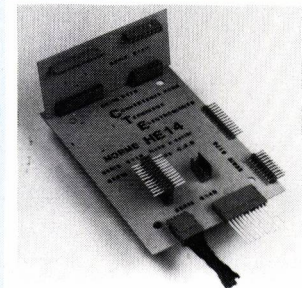
L'ULN-3783M en classe AB présente un très faible courant de repos et peut fonctionner à des tensions d'alimentation aussi faibles que 2,4 V, sans présenter un accroissement notable de la distorsion. Il est utilisable dans la plage de température  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+85^{\circ}\text{C}$  et dispose d'une protection intégrée contre les courts-circuits en sortie.

Le boîtier est équipé d'ailettes en cuivre afin d'accroître la dissipation du circuit sans avoir recours à un radiateur extérieur.

27

## CONNECTEURS POUR TERMINAUX ÉLECTRONIQUES

La gamme de connecteurs MA 6100 de **Socapex** permet de réaliser toutes les liaisons cartes à cartes parallèles ou perpendiculaires, et cartes à fils. Les connecteurs de la série MA 6100 (dont les contacts sont au pas de 2,54 mm), ont pour but de résoudre la plus grande partie des problèmes d'interconnexions rencontrés par les fabricants d'équipements électriques et électroniques. Ces connecteurs sont conformes au projet de norme HE 14; de ce fait, l'utilisateur dispose de garanties sur de nombreux points importants: performances, coût, interchangeabilité, etc.).



Caractéristiques techniques:  
1 ou 2 rangées de contacts de 2 à 36 contacts.

- Contacts dorés ou étamés.
- Tenue en tension: 500 V eff
- Tenue en température:  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+100^{\circ}\text{C}$
- Intensité admissible: 3 A à  $20^{\circ}\text{C}$
- Résistance d'isolement:  $10^9 \text{ M}\Omega$ .

28

## CONVERTISSEUR LVDT/NUMÉRIQUE HYBRIDE

Le 2S50, récemment commercialisé par **Analog Devices**, est le premier convertisseur LVDT ou RVDT/numérique réalisé en technologie hybride. Ce produit utilise la technique de conversion « tracking » ratiométrique et délivre une information numérique sur 11 bits. Ce convertisseur utilise les informations de phase et d'amplitude issues du LVDT pour déterminer, sous forme numérique, une information de position. Le 2S50 est utilisable dans les applications industrielles, contrôle numérique, systèmes avioniques, positionnement de vanne ou d'actuateur... Le 2S50 analysant le rapport du signal d'excitation ou signal de sortie, est, donc, insensible aux variations d'amplitude, de fréquence et de forme d'onde du signal d'excitation.

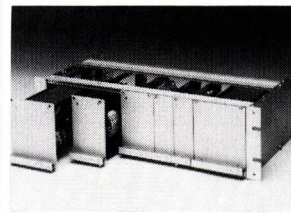


Ce fonctionnement ratiométrique ainsi que le filtrage de la boucle rendent le 2S50 insensible aux bruits sur les lignes d'entrée. Une sortie 3 états facilite le transfert de l'information vers le calculateur. Le 2S50 est présenté dans un boîtier 32 broches céramique pour la gamme de température civile 0 à  $+70^{\circ}\text{C}$  et métallique pour la gamme de température militaire  $-55$  à  $+125^{\circ}\text{C}$ ; deux options sont disponibles pour la fréquence de référence: 400 Hz et 1 à 10 KHz.

29

## ALIMENTATION EN TIROIRS EUROPE-SÉRIE DIN

**Lambda** aborde le domaine des alimentations en tiroir Europe par une première génération de matériels de petite puissance (allant jusqu'à 125 W) comprenant plus de 100 modèles.



Quatre présentations différentes sont proposées, toutes enfichables par connecteur H15, et conformes à la norme DIN.41.494:

- Simple carte, nue
- Cassette avec face avant personnalisée de l'instrumentation **lambda** couleur marron
- Cassette avec face avant anodisée
- Châssis ouvert, cette dernière présentation, originale, s'inspire de la même démarche que celle développée depuis de nombreuses années pour des alimentations traditionnelles, l'objectif étant de disposer de produits économiques. Le mode de régulation mis en œuvre est, selon les modèles, soit découpage, soit linéaire. Des modèles à une, deux et trois voies sont proposés. D'autres séries de puissance supérieure devraient être prochainement développées.

## OSCILLATEURS HYBRIDES TTL

**Connor Winfield** représenté en France par **Equipements Scientifiques** annonce la sortie d'une série d'oscillateurs hybrides. La Série S 14 R 1 est disponible de 3 à 25 MHz. La précision est de  $\pm 0,01\%$  pour une gamme de température de  $-25$  à  $+75^{\circ}\text{C}$ . La sortie est compatible TTL. L'alimentation se fait sous 5 V  $\pm 20\%$ , la consommation étant



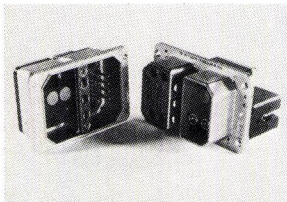


comprise entre 1 à 15 mA selon la fréquence de l'oscillateur. Ils sont présentés en boîtier époxy Dual in Line.

31

## CONNECTEURS « DSX DIGIBUS »

**Radiall**, au sein de son département connecteurs multicontacts Sogie, complète sa gamme de connecteurs rectangulaires de rack, série DSX (ARINC 404) suivant spécification MIL-C 81659B avec les connecteurs « DSX BUS » à boîtiers mâles et femelles comportant les arrangements de contact B2 - B4 - 42B2. Ces différentes versions ayant subi avec suc-



cès les essais au laboratoire du **Celair, Radiall** vient d'obtenir, du STTEA, le 3 janvier 1985, l'homologation « DSX BUS » suivant la spécification NF/UTE C 93425 modèle HP 511. La commercialisation des modèles DSX Bus, destinés aux raccordements des liaisons multiplexées du système GINA (DIGIBUS), démarre immédiatement. Ces produits trouvent leurs principales applications dans les programmes aéronautiques militaires: Mirage 2000, ATL2, Mirage F1.

32

## COFFRET SOUDAGE R et D

**Multicore**, distribué en France par **Comindus**, propose un coffret de soudage très pratique à 4 tiroirs comprenant:

- 66 flux liquides et produits chimiques pour le brasage tendre
- 58 fils de soudure (à âmes décapantes ou non fluxées)
- 17 crèmes à braser

— manuel de soudage.

Les flux, les fils de soudure à âmes décapantes et les crèmes à braser couvrent quatre familles de produits chimiques:

- Base colophane (RA - RMA & R)
  - Solubles à l'eau (organiques et inorganiques)
  - Synthétiques activés (SA) solubles dans les solvants
  - XERSIN, résine synthétique ne nécessitant pas de nettoyage.
- Avec une large sélection d'alliages de soudure.

Les produits chimiques pour le soudage comportent les agents de pré-nettoyage, les vernis thermosoudables, les anti-oxydants, les agents de nettoyage des résidus de flux, les résists de soudure, les revêtements de tropicalisation, ainsi que les produits chimiques nécessaires à la fabrication de circuits imprimés. La majorité des problèmes ou des applications du soudage peut être résolue par une utilisation judicieuse de ces matériaux.

33

## FILTRE VARIABLE ELLIPTIQUE A DEUX VOIES

La firme anglaise **Kemo**, distribuée par **Agemip**, propose un filtre variable elliptique à deux voies, le modèle VBF/24. L'atténuation en dehors de la bande passante à une pente équivalente de 135 dB/octave, soit - 80 dB à 1,5 fois la fréquence de coupure. La gamme de réglage de la fréquence de coupure s'étend de 0,01 Hz à 100 kHz, mais une option 0,001 Hz à 10 KHz est proposée. La sélection manuelle de la fréquence de coupure s'obtient à l'aide d'un commutateur donnant les coefficients de 0,1 à 1000 et trois boutons décadaires. En option, l'appareil est programmable par bus IEEE. L'appareil comporte une voie passe-bas et une voie passe-haut. La combinaison de ces voies en série ou en parallèle fournit soit un filtre passe-bande ou un filtre éliminateur de bande. Chaque voie possède un



# MODULE LASER A 1,3 MICRON



- Fibre monomode
- Bande passante 1,6 GHz

Les modules HITACHI représentent l'ultime développement technologique basé sur les diodes lasers.

Pour obtenir le catalogue général des diodes lasers HITACHI appelez OPTILAS au : (6) 077.40.63

OPTILAS  
c.e. n° 1422  
91019 Evry cedex



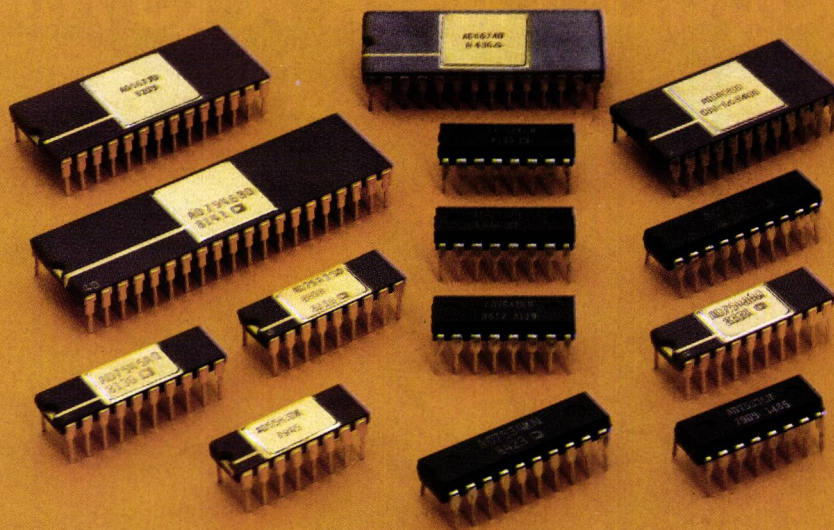
optilas

Des lasers et des hommes



# Deux technologies vos pro

Analog Devices, grâce aux deux technologies bipolaire ou CMOS avec plus de 60 produits, résout tous les problèmes de conversion numérique/analogique.



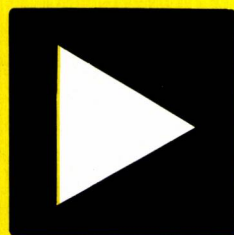
**AGENCE OUEST**  
Immeuble «Delta Sud»  
10, avenue de Crimée  
35100 RENNES  
Tél. : (99) 53.52.00  
Télex : ANAWEST 740 521.



# ÉRIQUE/ANALOGIQUE

**-CMOS**

pour résoudre tous  
blèmes.



# ANALOG DEVICES

AGENCE EST  
Centre d'Affaires «Les Nations»  
Boulevard de l'Europe  
54500 VANDŒUVRE LES NANCY  
Tél. : (8) 351.63.31  
Télex : ANANANC 960 274 F

Pour tous renseignements, renvoyez ce bon rempli à Analog Devices.

M. .... Société .....

Fonction .... Adresse .....

..... Code Postal ..... Ville .....

désire recevoir : ☐ la visite d'un ingénieur technico-commercial

☐ une documentation et un tarif du (des) produit(s) suivant(s) :

6 \*\*\*\*

Service cartes lecteurs n° 203



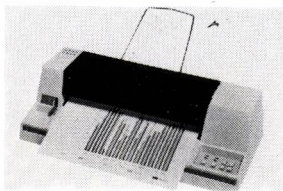


indicateur de niveau d'entrée et deux gains calibrés:  $\times 1$  et  $\times 10$ . La bande passante du filtre s'étend du continu à 150 kHz. Le décalage en continu de la sortie suivant la fréquence de coupure est inférieur à  $\pm 3$  mV. Une réponse de filtre pour signaux impulsifs se sélectionne par un bouton sur le panneau avant. L'appariement en phase entre voies est de  $2^\circ$  sur 90 % de la bande passante. En option, un onduleur incorporé permet l'alimentation de l'appareil sur une batterie 12 V facilitant son utilisation comme matériel embarqué sur véhicule. Ses caractéristiques en font un appareil destiné, en particulier, au traitement du signal pour éviter les repliements de spectre.

34

## TRACEUR NUMÉRIQUE COMPACT ET UNIVERSEL

Gould Electronique annonce la sortie d'un traceur numérique à rouleau conçu pour apporter une réponse à prix abordable à la demande de tracés graphiques. Occupant un espace limité, ce nouveau traceur Colorwriter 6120 fait usage de plumes à pointe céramique en 7 couleurs différentes sur des supports de format A3 ou A4. Ces supports peuvent être aussi bien en papier ordinaire, couché ou transparent.



Le Colorwriter 6120 est compatible avec les progiciels graphiques les plus courants tels que Lotus 1-2-3, Symphony, AutoCad, Décisionnel, SuperCalc3. Le raccordement à l'ordinateur s'effectue facilement par une interface série RS232C ou parallèle Centronics. Pour faciliter le transfert des données, une mémoire tampon de 500 mots est offerte en standard. Les commandes faciles d'accès

rendent l'utilisation du Colorwriter 6120 aussi aisée dans un environnement bureau que laboratoire. Une conception moderne et simple assure une fiabilité à long terme à un prix compétitif.

35

## CIRCUITS LOGIQUES BIPOLAIRES RAPIDES

Pour élargir sa gamme FAST, R.T.C. La Radiotechnique Compelec propose 23 nouveaux types, ce qui porte à 84 le nombre total de circuits disponibles introduits depuis 1983 (dont octals et fonctions complexes). Rappelons qu'il s'agit d'une famille de circuits logiques à très faible facteur de mérite conçue pour les marchés où le compromis vitesse/consommation constitue une contrainte importante.

La FAST est avant tout une technologie TTL dite saturée qui répond aux mêmes caractéristiques de gabarit que les autres TTL. L'utilisation du procédé d'isolement par oxyde, qui permet de réduire sensiblement la taille des circuits, a permis d'améliorer le facteur de mérite de la technologie Schottky avec un gain en vitesse de l'ordre de 30 % et une puissance consommée réduite de 75 % environ.

Cette plus haute densité d'intégration et la faible consommation permettent l'intégration de fonctions ultra complexes, ce qui n'était pas réalisable auparavant.

Ces caractéristiques sont particulièrement appréciées, pour remplacer la TTL S (Schottky) et pour les systèmes à microprocesseur. Sur 150 circuits prévus pour cette famille de produits, plus de 70 sont d'ailleurs directement conçus pour des applications de ce type (octals, commande de mémoire, détection et corrections d'erreurs, interfaces, multiprocesseurs).

36

## SOURCE DE COURANT CONSTANT

Supertex Inc. représenté par I.S.C. France présente une source de courant constant: le LD 014 CNC.

Pour réaliser ce dispositif, Supertex a utilisé la technologie DMOS avancée. En effet, cette source de courant en mode depletion (nor-

malement on) utilise une structure DMOS latérale comparée au JFET, le dispositif DMOS présente une tension rupture élevée, et une structure massive.

Cela permet de simplifier la circuiterie en réduisant le nombre des composants de protection et en éliminant les circuits de régulation généralement coûteux.

37

## AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNELS A FAIBLE BRUIT

Teledyne Philbrick annonce la sortie d'un nouvel amplificateur opérationnel monolithique, faible bruit, le TP 037.

Le TP 037 est présenté en boîtier métallique T099, 8 pins, dans les gammes de température militaire ( $-55 + 125^\circ\text{C}$ ) et civile ( $0 + 70^\circ\text{C}$ ).

Le TP 037 a une bande passante de 63 MHz et une densité de bruit de 1pV/Hz.

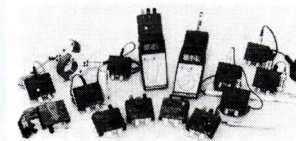
Les applications sont les suivantes:

- systèmes d'instrumentations de précision
- intégrateurs de précision
- audio-fréquence haute performance.

38

## MULTI-MULTIMÈTRES

Dans la tradition de ses « contrôleurs universels » dont le nom fut inventé et déposé en 1927, Chauvin Arnoux a développé une série de « Multi-Multimètres ».



C'est pour augmenter les possibilités de mesure de ses multimètres tout en leur conservant une très grande simplicité d'emploi ainsi que leurs qualités habituelles de robustesse et de sécurité que les « Multi-Multimètres » ont été créés.

Grâce à des modules enfichables directement sur l'entrée du multimètre, celui-ci acquiert autant de fonctions supplémentaires et se transforme instantanément en un appareil de mesure spécialisé. Le multimètre ainsi conçu consti-

tuera l'équipement de base de l'utilisateur: si la nécessité d'une mesure particulière se présente à lui, l'achat d'un simple module enfichable lui évitera l'investissement d'un second appareil de mesure.

La liste des modules ou « Adaptateurs » actuellement commercialisés est impressionnante:

- Capacimètre,
- Fréquencemètre,
- Luxmètre - Luminancemètre,
- Ampèremètre continu par pince,
- Ampèremètre continu et alternatif par pince,
- Ampèremètre continu et alternatif par Minipince,
- Thermomètre pour capteurs à couples type K,
- Thermomètre pour capteurs à résistance de Platine,
- Thermomètre calibrateur,
- Hygromètre,
- Sonomètre,
- Teslamètre,
- Thermo-Anémomètre,
- Milliwattmètre pour fibre optique,
- Générateur de milliampère et Volt...
- Ohmmètre de terre.

Ces adaptateurs sont compatibles avec les multimètres numériques CONPA (affichage 2000 points) et CONTA (affichage 20000 points).

39

## POSTE DE CLAQUAGE

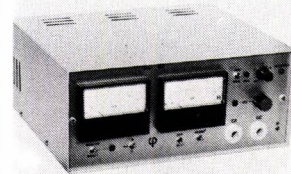
Française d'Instrumentation complète sa gamme de Postes de Claquage par un nouveau modèle dénommé AC62.

Celui-ci délivre une tension de 6kV réglable en deux gammes (0-2kV et 0-6kV).

Le courant débité est de 10mA en court-circuit (continu ou alternatif); sa lecture s'effectue sur un galvanomètre à deux échelles (0-3mA et 0-10mA).

Cet appareil est équipé d'un système de disjonction réglable entre 0.5 et 10mA.

40





## REDRESSEURS HAUTE TENSION

**E.D.I.** (Electronic Devices Inc.) représenté par **I.S.C. France** offre deux nouvelles séries de redresseurs haute tension fonctionnant à 170°, les HTD 15 et HTD 30. C'est grâce à un nouveau procédé de diffusion et de passivation mis au point par E.D.I., que les diodes des séries HTD 15 et 30 atteignent cette stabilité inhabituelle et ne présentent aucune dérive de fuite à ces températures élevées. Toutes diodes sont soumises à 10 cycles de température de -55° à 175°C.

Pour la HTD 15, la tension inverse de crête est de 15000V., elle est de 30000V., pour la HTD 30.

41

## INDICATEURS NUMÉRIQUES DE TABLEAU

**A Puissance 3** agrandit sa famille «TABLO» d'indicateurs numériques de tableau, grâce à un volt-mètre 4000 pts, le VT38. C'est un volt-mètre 4000 points alimenté en 220 V-50 Hz, présenté en boîtier standard DIN 48 x 96, qui offre une précision de 0,05 % et couvre les gammes de 400 mV à 400 V pleine échelle.



Un indicateur numérique 4000 pts trouve son intérêt pour des mesures nécessitant une plus grande dynamique d'échelle tout en gardant la même résolution. Par exemple, si l'on veut mesurer 3,8 V sur un 2000 pts l'affichage sera 3.80 alors que sur un 4000 pts, il sera de 3.800. De fabrication française, comme tous les produits «TABLO», ce modèle complète astucieusement la gamme exist-

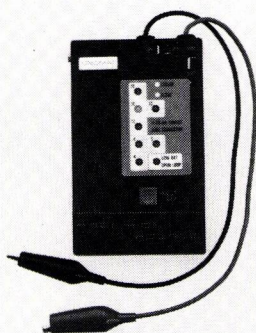
44

tante: volt-mètre 2000 points, volt-mètre alternatif efficace vrai, volt-mètre à seuils d'alarmes, thermomètres, etc.

42

## SOURCE DE COURANT PORTABLE

**Serma** présente une source de courant, qui produit et simule des signaux de courant continu dans une fourchette de 4 à 20 mA, pour tester et calibrer des systèmes de traitement. Cet appareil, qui tient dans une poche, fonctionne sur piles, mais peut s'utiliser avec le secteur, moyennant le branchement d'un transformateur ac/dc. Il offre une précision de 0,1 %.



43

## NOYAUX TOROÏDAUX MAGNÉTIQUES EN POUDRE

**Arnould Electro Industrie** présente une gamme de noyaux toroïdaux magnétiques en poudre métallique pour bobine d'antiparasitage, ou de stockage, transformateur de puissance, etc.

Les valeurs de perméabilité des noyaux en poudre métallique sont  $\mu$  40, 60, 75, 125 pour noyaux en fer-nickel. Pour MPP-noyaux, il est possible d'offrir les valeurs de perméabilité  $\mu$  60, 125, 147, 160 comme type standardisé. Les mesures standards des noyaux toroïdaux magnétiques sont de 10,8 à 58 m/m diamètre extérieur, de 4,2 à 34 m/m diamètre intérieur et de 4,0 à 15,5 m/m hauteur.

## SERIGRAPHIE

## POUR LA FABRICATION DE VOS ECRANS, JOUEZ LA SECURITE

### ULANO

● films présensibilisés: RED TI et

ULANOLUX

● films capillaires: CDF4, CDF5 et UVFI

● émulsions: 569 et 771 R

● émulsions: 779 et 551 R

● un trait précis et fin

● une épaisseur de couche qui peut varier selon vos besoins.

Programmes chimiques de

préparation et de

récupération.

UNE EXCLUSIVITE

M : \_\_\_\_\_

Société : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Souhaitez recevoir la documentation

sur la gamme des produits ULANO

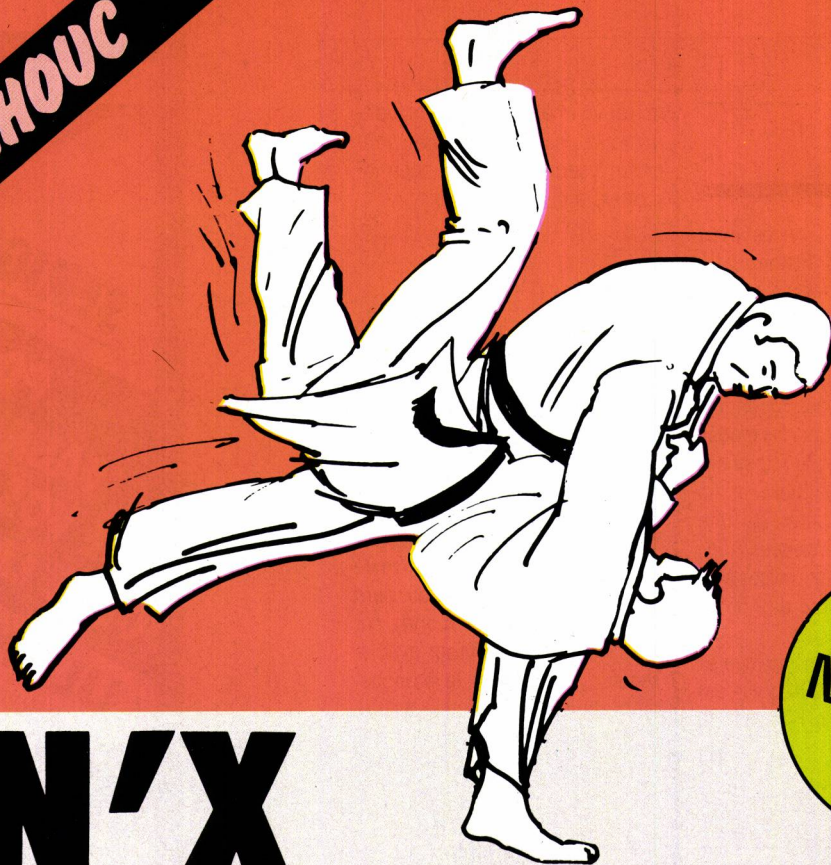
tripette & renaud

39, rue Jean-Jacques-Rousseau

75001 PARIS - tél. 233.21.45

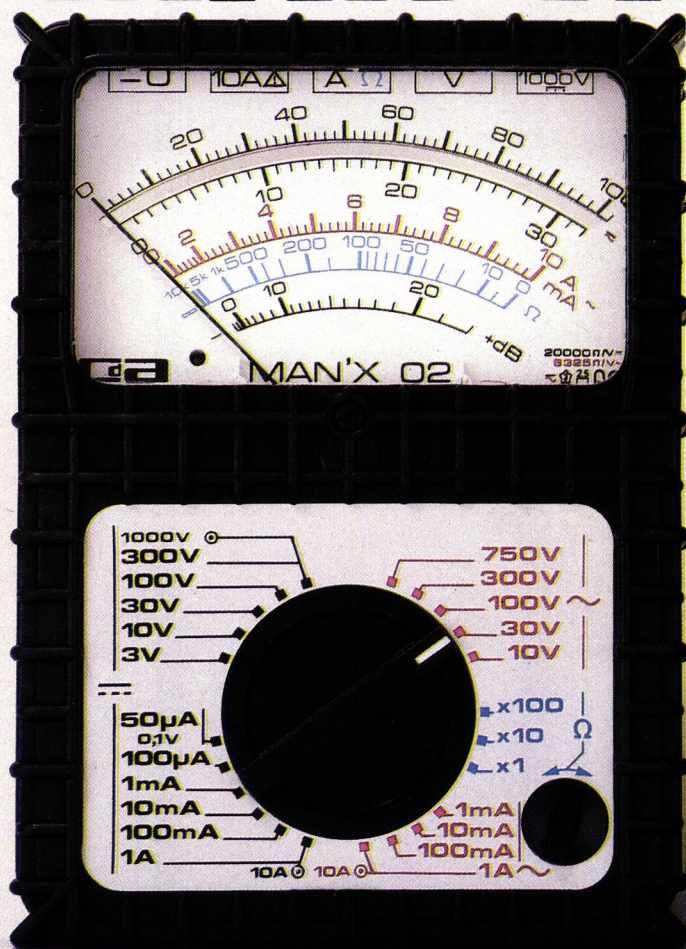


**BOITIER CAOUTCHOUC**  
**ANTICHOC**



**NOUVEAU**

# MAN'X



20 000  $\Omega/V$



40 000  $\Omega/V$

**les ceintures noires des contrôleurs universels**  
 une nouvelle conception des multimètres professionnels

5, RUE DU SQUARE CARPEAUX - 75018 PARIS - TÉL. (1) 627 52 50 - TELEX 280 589

**GA**  
 la mesure française





COMPOSANTS

ÉLECTRONIQUES



**dim inter**

65-67, rue des Cités, 93300 Aubervilliers  
Tél. (1) 834.93.70 - Télex 230 524 F

ACTIFS : AEG/TELEFUNKEN, FAGOR,  
GENERAL INSTRUMENTS, ITT SEMICONDUCTORS,  
NEC, SGS ATES, SEMIKRON, TEXAS  
INTRUMENTS.

PASSIFS & DIVERS : AB ELECTRONIC, ITT  
COMPOSANTS, KRP, SAFT, STC, UMD-AMPHENOL

**dim inter**



### Nominations

- **Emulex Corporation** annonce la nomination de Stephen W. Frankel au poste de président chief operating officer, avec responsabilité directe sur toutes les unités opérationnelles de la compagnie.
- M. Christian Pigault, précédemment chez **Tekelec**, vient de prendre la direction commerciale de **Fairchild France**.
- Jean-Claude Caraes vient d'être promu au poste de directeur général de **Mentor Graphics** pour l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord, sous l'autorité de Colin Kidd, vice-président international de la société.

### Nouvelles des firmes

- Le groupe britannique **Eurotherm International** annonce la création en France de sa dernière filiale **T.C.S. S.A.** La vocation de cette nouvelle société est d'étudier, de vendre, de fabriquer des systèmes de contrôle et de régulation pour les industries de transformation, la métallurgie, les générateurs de vapeur et tous procédés industriels. La ligne de produits **T.C.S.** comprend une gamme complète d'instruments intelligents à base de microprocesseur tels que régulateurs simple boucle et multiboucle, modules d'acquisition et de traitement de données, totalisateurs de débit, etc.; cette gamme est complétée d'une part par des modules d'entrées-sorties, qui assurent l'interface avec les transmetteurs et les actionneurs placés en unité de production, d'autre part, par des systèmes de supervision basés sur des unités centrales D.E.C. et leurs périphériques.
- La société **Profinfor**, spécialisée dans les prestations techniques en électronique et informatique (maintenance laboratoire, maintenance site, étude, formation) a conclu avec **Shugart** un accord concernant la reprise des activités techniques de la filiale française, cette dernière ayant cessé son acti-

tivité en mars 1985. L'accord comprend la reprise de l'équipe technique ainsi que le rachat des équipements de test et matériels de laboratoire.

- Les sociétés **Fairchild Camera and Instrument Corporation** et **VLSI Technology Inc. (VTI)** annoncent la possibilité d'utiliser leurs réseaux prédiffusés CMOS 2 microns à hautes performances, qu'elles produisent en commun, sur le poste de travail d'ingénierie assistée par ordinateur Idea Series de **Mentor Graphics**. Les trois sociétés offriront ainsi aux ingénieurs d'étude électroniciens un système entièrement intégré et pris en charge, pour l'étude et la simulation logique d'une famille complète de réseaux prédiffusés CMOS.

• **Commodore International Ltd** annonce la création de sa filiale **Commodore France**. Elle a son siège à Paris. Elle dispose, en collaboration avec **Procep**, d'un réseau de distribution national. Sous la direction de Kléber Paulmier, directeur général de **Commodore France**, une équipe de direction est en place.

• C'est en date du 8 février 1985 que le Tribunal de Commerce des Hauts-de-Seine a décidé d'autoriser la reprise de la majorité du capital de la société **L.E.A.** par la société **Technicome S.A.** Les deux sociétés, qui se complètent fort bien quant à leur structure et à leurs ambitions, représenteront ainsi environ 70 personnes et espèrent réaliser un cumul de chiffre d'affaires de l'ordre de 50 millions de F.

• **Burndy Corporation**, fabricant de connecteurs électriques et électroniques, annonce l'intégration de **Grillet S.A.** Suresnes (Paris) au sein du groupe et la création d'une nouvelle société **Burndy France S.A.** depuis le 15 mars 1985.

Au moment même où intervient cette fusion, **Burndy Corporation** annonce un investissement de 36 MMF dans son usine de Grenoble. L'expansion de **Burndy** à Grenoble rend possible l'intensification des fabrications de connecteurs électroniques, et la centralisation de la fabrication européenne des connecteurs de puissance. □

### Distribution et importation

• Dans le souci d'apporter un meilleur service à la distribution, **R.T.C. La Radiotechnique-Compelec** a prévu de spécialiser certains de ses distributeurs. A cet effet, elle vient de conclure un accord portant sur la distribution des composants passifs avec **V.P. Electronique**.

• **Alcatel Thomson Gigadisc** (groupe **CGE**) a signé un important accord de distribution au Japon avec la Société **TEAC**, nouvelle et importante étape de la mise en place du réseau mondial de distribution d'**Alcatel Thomson Gigadisc**. Outre la distribution OEM et la promotion du gigadisc, la société **TEAC** supportera techniquement les produits d'**Alcatel Thomson Gigadisc** pour les implantations directes auprès des utilisateurs finaux japonais.

### Accords

• **RCA** et **Silicon Systems Inc. (SSI)**, viennent de conclure un accord pour la fourniture, en tant que seconde source, d'une sélection de puces de circuits intégrés destinées à des applications dans les télécommunications et l'informatique. A son origine, cet accord prévoit que **RCA** va devenir la seconde source pour les circuits d'unités à disque souple (SS1570 et SS1575), les SS1202 et SS1204 ainsi que la puce MODEM FSK (Frequency Shift Keying) de 1200 Baud, référence SS1223. **Silicon Systems**, pour sa part, sera la seconde source pour les familles des dispositifs **RCA** de commutateurs analogiques à point croisé (CD22100), CD22101, CD22102) ainsi que du commutateur à point croisé 8 x 8 x 1, qui devra bientôt être annoncé. L'accord porte aussi sur la puce de répéteur **RCA T-1** (CD2301). Selon les deux directions générales de **RCA** et



**SSI**, cet accord apportera une aide aux clients des deux sociétés en leur fournissant des circuits entièrement compatibles. Cet accord de seconde source fait suite à un engagement signé en 1983 entre **RCA** et **SSI** en vue du développement de bibliothèques de cellules analogiques et numériques compatibles, destinées aux circuits intégrés « semicustom ».

• **Sprague et Motorola** viennent de signer, pour une durée de cinq ans, des accords d'échanges technologiques portant sur les décodeurs AM stéréo C-QUAM et les circuits de traitement du signal en AM et FM. Aux termes de cet accord, les deux sociétés deviendront, par échange de leurs procédés de fabrication, secondes sources réciproques pour les circuits audio. Pour sa part, **Sprague** fournira à **Motorola**, connaissances et informations techniques pour la production de circuits intégrés ULN-3841A (AM) et ULN-3842A (AM/FM), destinés aux tuners à accord électronique et mécanique. En retour, **Motorola** fournira des informations similaires et relatives au circuit décodeur stéréo AM C-QUAM. Ce dernier sera commercialisée par **Sprague** sous la référence ULN-3820A. Les deux compagnies s'engagent également à développer conjointement le circuit stabilisateur de fréquence pour tuner AM qui sera commercialisé par **Sprague** et **Motorola** sous les références respectives ULN-3821A et MC13021P. Ce circuit, spécialement destiné au tuner à accord mécanique s'emploie en association avec le MC13020P/ULN-3820A.

• **Siemens et Philips/Valvo** coopèrent depuis longtemps déjà dans des domaines spéciaux. Il existe notamment un contrat dans le secteur des semiconducteurs ainsi qu'un accord réglant les activités communes de recherche fondamentale. Les deux sociétés ont désormais établi un programme commun de développement concernant la technologie submicro-nique. Dans ce cadre, il s'agit de jeter les bases de la fabrication de mémoires dynamiques et statiques à haute densité d'intégration ainsi que de circuits logiques. Cette technologie repose sur une RAM

statique de 1 Mbit et une RAM dynamique de 4 Mbits. Les deux sociétés vont mettre en commun leur savoir-faire pour augmenter ainsi leur efficacité en matière de développement. La construction des unités de production correspondantes est déjà prévue.

• **Mostek Corporation**, filiale de **United Technologies Corporation** et **Thomson-CSF** annoncent conjointement aujourd'hui la signature d'un accord d'échange de produits. Dans sa phase initiale, l'accord porte sur des circuits périphériques de microprocesseurs. Un produit entrée/sortie série et un produit multifonctions, il sera étendu ensuite à d'autres périphériques de la famille, 68000 tel un contrôleur graphique en cours de développement par **Thomson-Semiconducteurs** ainsi qu'éventuellement à d'autres circuits. L'un et l'autre seconde source de **Motorola**, **Mostek** et **Thomson-Semiconducteurs** fabriquent et vendent les microprocesseurs 16 bits 68000 et ont développé en propre des circuits de la famille 68000. L'accord qui vient d'être signé stipule que chacune des parties aura la faculté de devenir seconde source des circuits développés par l'autre, il définit également la procédure de transfert de connaissances techniques ainsi que les règles concernant les licences respectives sur les produits seconde source. Les premiers produits couverts par l'accord sont, chez **Mostek**, le périphérique multifonctions 68901 et le circuit entrée/sortie série 68564 en technologie N-MOS et chez **Thomson-Semiconducteurs**, à l'issue de leur développement le contrôleur graphique 68483 et une version C-MOS du 68901. Ces produits associés à leur microprocesseur de base 68000 couvrent les besoins du marché des terminaux : stations de travail, ordinateur personnel, système d'information domestique.

• L'originalité de l'accord qui vient d'être signé par **Mors** et **General Electric** sur les automates programmables repose sur le fait que les deux partenaires s'obligent contractuellement à atteindre le troisième rang en France dès 1987 avec une part de marché supérieure à 10%. Pour ce faire, les deux entreprises ont mis tous leurs

moyens en commun dans le cadre d'une collaboration technique et commerciale passant également par la fabrication par le Département **Automatismes Industriels** du groupe **Mors (M.A.I.)** de modules vendus par **General Electric**. La nouvelle ligne présentée est née d'une imbrication totale des produits des deux partenaires, ce qui permet à **M.A.I.** d'offrir la gamme la plus complète du marché. L'accord qui a pris effet immédiatement a été mis au point

dans un temps record, les premiers contacts remontant en effet à l'automne 84.

• Accord de coopération technique entre **Italtel**, **Pleysey**, **Cit Alcatel** et **Systems**. L'accord signé par les 4 sociétés européennes vise la mise en commun de l'effort de recherche et développement portant sur les sous-ensembles de base de systèmes de commutation publique, tels que les circuits de raccordement d'abon-



## Calendrier des expositions

### JUIN

**31 au 9** — Paris (Le Bourget) — **36<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE**. Renseignements : 4, rue Galilée, 75116 Paris. Tél. : (1) 720.61.09

**29 au 1<sup>er</sup>** — Rennes (Parc des Expositions) — **SABRIA** (Salon breton de l'informatique et de l'automatisme). Renseignements : Sepel, B.P. 87, 69683 Chassieu Cedex. Tél. : (7) 222.33.44

**4 au 6** — Paris — **COGNITIVA 85** (l'Intelligence artificielle des sciences de la connaissance). Renseignements : CESTA, M.F. Chicanne, 1 rue Descartes, 75005 PARIS. Tél. : (1) 634.35.01

**4 au 6** — Nancy — **13<sup>e</sup> SALON LORRAIN DE LA MESURE ET DE LA RÉGULATION**. Renseignements : Secrétariat du Salon et de la Biennale, Parc Robert Bentz, 54500 Nancy-Vandœuvre, Tél. : (8) 355.54.44.

**4 au 6** — Nancy — **2<sup>e</sup> BIENNALE DE MAINTENANCE**. Renseignements : Secrétariat du Salon et de la Biennale, Parc Robert Bentz, 54500 Nancy-Vandœuvre, Tél. : (8) 355.54.44

**4 au 7** — Paris (Hôtel Méridien) — **USINICA 85** (journée de formation à l'information et à l'automatisation des usines). Renseignements : JIIA, 6 rue Dufrénoy, 75116 Paris, Tél. : (1) 504.15.96

**5 au 6** — Grenoble — **ELECTRONIQUE DE PUISSANCE DU FUTUR** (Colloque). Renseignements : SEE, 48 rue de la Procession, 75724 Paris Cedex 15, Tél. : (1) 567.07.70

**5 au 6** — Senlis (60) — **CAPTEURS INDUSTRIELS** : éléments de choix. Renseignements : Cetim, 52 avenue Félix, Louat, B.P. 67, 60304 Senlis Cedex, Tél. : (4) 453.32.66

**12 au 14** — Versailles (Palais des Congrès) — **IDT 85** (Congrès nationale sur l'information, la documentation et le transfert des connaissances). Renseignements : ANRT, B.P. 229-16, 75765 Paris Cedex 16, Tél. : (1) 501.72.27

**24 au 28** — Toulouse — **IEEE - 16<sup>TH</sup> ANNUAL POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE**. Renseignements : Université Paul Sabatier, Gilles Feysse, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex, Tél. : (61) 56.66.11

### SEPTEMBRE

**24 au 27** — Paris (Porte de Versailles) — **FORUM MESURE 1985**. Renseignements : SIM. J.L. Duquesne, Tél. : (1) 946.96.50

**30 au 4 octobre** — Lille — **TERTIA ET EQUIPA**. Renseignements : Service de Presse Tertia et Equipa, E. Denoyelle - MB. Bourgois, Norexpo BP 523, 59022 Lille Cedex, Tél. : (20) 34.16.24 ou 89.27.17



nés et les composants associés. La possibilité de coopération dans les domaines du développement de logiciel, les centres de gestion et maintenance, les standardisations d'interfaces RNIS en cours d'examen et de nouveaux thèmes de travail en commun devraient être définis avant l'été 1985.

Les premiers bénéfices attendus de cette coopération sont d'une triple nature :

- Réduction des coûts de Recherche et Développement et amélioration des performances globales des systèmes grâce à la mise en commun des compétences.

- Réduction des coûts des composants et sous-ensembles grâce à une standardisation définie en commun et visant à diminuer le nombre de leurs types, donc augmentant la qualité de chacun d'eux fabriqués ou achetés auprès de fournisseurs de composants.

- Contribution à la définition de standards européens ou mondiaux. Sur ce point les premiers travaux vont porter sur l'interface des futurs réseaux RNIS avec les systèmes de commutation par paquets existants.

#### Structure de l'accord - Conditions générales

L'accord européen comprend d'une part, un accord cadre définissant les grandes règles de la collaboration, droits de propriété industrielle notamment; d'autre part, des annexes dites « contracts modules » définissant les travaux particuliers à chaque thème de collaboration et les limitations éventuelles.

La durée de l'accord est de cinq ans. Normalement, la coopération sur les thèmes choisis concernera tous les partenaires.

#### Organisation du travail :

**Cit Alcatel, Siemens, Italtel et Pleysey** se partageront à part égale les frais d'études nécessaires pour les activités communes, chaque société restant responsable de son propre personnel.

Un comité de coordination technique veillera à la bonne marche des études communes et pourra décider le cas échéant de la mise en œuvre de nouveaux travaux.

#### Liste des thèmes de collaboration :

- carte d'abonnés analogique,
- définition d'un standard international d'interface RNIS - Réseau de commutation de paquets,
- échange d'informations sur les outils de développement de logiciels,
- accès abonnés RNIS,
- centres de gestion et maintenance,
- centres d'opératrices.

Cet accord montre la volonté des sociétés européennes des télécommunications de se préparer à la lutte pour la conquête des parts de marché, ceci essentiellement face à la concurrence américaine et japonaise.

□

## Adresses

- Nouvelle adresse pour **Carlo Gavazzi Omron sarl** : 19, rue du Bois Galon - 94120 Fontenay-sous-Bois. Tél. : (1) 876.12.12 - Télex : 240062.

- **Silvar Lisco** nous informe de ses nouvelles coordonnées : 56, quai Alphonse Le Gallo - 92100 Boulogne-Billancourt. Tél. : (1) 825.00.66. Télex : 631751.

- La société **Serdi** vient de transférer ses services commercial et administratif. Parc Industriel de la Croix Blanche Ouest - 26, avenue de la Résistance - 91700 Ste-Geneviève-des-Bois. Tél. : (6) 015.03.94.

- **Syrelec** a transféré son bureau commercial Tour de Bureaux de Rosny II - avenue du Général De Gaulle, 93118 Rosny. Tél. : (1) 854.05.59. Télex : 231980 F Syrdis.

- La Direction Régionale d'**ICL** Nantes a été transférée Boulevard Marcel Paul, Bâtiment 1A, Parc de l'Angevinière - 44800 St-Herblain. Tél. : (40) 63.54.00

- Pour faire face à son développement, **Euroterminal** s'agrandit et s'installe à partir du 1<sup>er</sup> mai 1985 : 62, rue des Gémeaux, Silic 182, 94563 Rungis Cedex. Tél. : (1) 687.32.37. Télex : 201077.

□

## Parutions récentes

### Catalogues

- **Isocom** présente un nouveau catalogue concernant ses isolateurs photocoupleurs et fourchettes optiques de nouvelle génération (diffusé par **VP Electronique et CP composants**).

- Le nouveau catalogue des circuits linéaires fabriqués par **Raytheon** vient de paraître. En plus de 600 p. il présente l'intégralité de la gamme des produits de la firme.

- Le second annuaire des logiciels d'enseignement et de formation édité par le **CESTA** est sorti. Il rassemble des fiches sur environ 80 % des logiciels éducatifs et de formation commercialisés pour microordinateur.

- **Dymec**, représenté en France, par **Équipements Scientifiques**, vient d'éditer une nouvelle publication de 6 pages, présentant les derniers produits sortis. Entre autres sont présentées des sources de référence de très haute précision, amplificateurs large bande à temps d'établissement ultrarapide, amplificateurs-échantillonneurs-bloqueurs haute performance, systèmes d'acquisition de données hybrides multi-canaux.

- **International Rectifier** vient de publier un catalogue de 893 pages consacré aux Mosfets de puissance de sa gamme. Cette publication est la première à fournir une liste étendue des homologations militaires, tant en fonction des normes européennes, qu'américaines, et à comporter tous les détails caractéristiques des propriétés de résistance aux radiations des « HEXFETs ». Sont également décrits pour la première fois, les modèles isolés à montage à vis, les modèles en céramique ainsi que les Mosfets à puces multiples en présentation DIL. Pour faciliter son utilisation, cet ouvrage est divisé en plusieurs sections, comprenant des notes d'applications, des possibilités d'essais, des classements de produits et des feuillets techniques. Une section additionnelle mentionne les types HEXFETs futurs et les autres produits **International Rectifier**.

- Un catalogue spécial **Power Plus** décrivant une nouvelle génération de convertisseurs continu-continu vient de paraître chez **Burr-Brown**. Il présente les produits de la gamme ainsi que le tableau d'équivalence avec les principaux concurrents : **Intronics, Power General, Power Products, Stevens-Arnold** etc...

- Le catalogue général des équipements de test pour téléphonie numérique et réseaux de transmission de données vient de sortir chez **Tekelec**. Il est divisé en trois grands chapitres : Télécommunication MIC. Transmission de données. Protocoles et Radio.

### Livres

- **Clefs pour MO5**, par Gilles Blanchard; un ouvrage de 152 pages, format 150 x 210. **Editions du P.S.I.**

Rédigé à l'intention des programmeurs, souhaitant en savoir plus sur le MO5, et passer d'un niveau standard de programmation à un niveau plus élevé, cet ouvrage est en quelques sortes un mémento d'utilisation. En conséquence, toutes les informations y sont données sans détails excessifs, celles-ci étant rubriquées de façon à pouvoir y accéder rapidement. Réunissant toutes les informations relatives aux sous-programmes utilitaires, au jeu d'instruction du 6809, au PIA système, au crayon optique..., « Clefs pour MO5 » est également un recueil d'astuces permettant de découvrir les nombreuses originalités de la machine.

- **Introduction aux automatismes industriels**, par Y. Lecourtier et B. Saint Jean. Un ouvrage de 232 p. format 16 x 24. **Masson** Cet ouvrage résulte des notes de Cours et Travaux Dirigés d'Automatismes Industriels présentées par les auteurs aux étudiants de l'I.U.T. de Saint-Denis. Il est donc destiné principalement aux étudiants de l'enseignement technique supérieur (TS, IUT, Ecoles d'ingénieurs, EMI, INSA), aux auditeurs des cours de promotion sociale, de formation permanente et de formation professionnelle continue, aux techniciens supérieurs et ingénieurs de l'Industrie. Le plan de l'ouvrage se présente ainsi :

- Le chapitre 1 présente les méthodes élémentaires d'étude des fonctions logiques (algèbre de BOOLE, tableaux de KARNAUGH, logigrammes).

- Le chapitre 2 décrit les principaux organes avec lesquels on peut matérialiser une fonction logique (en technologie électromécanique, pneumatique ou électronique).

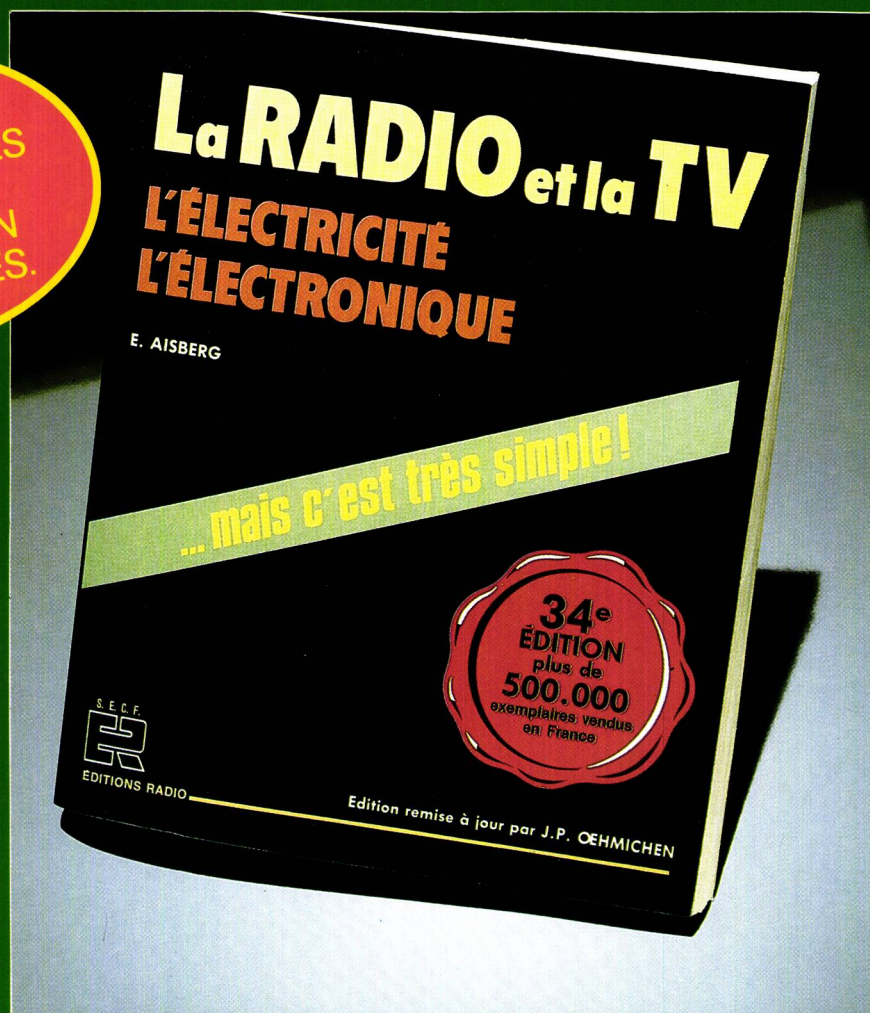
- Le chapitre 3 aborde le problème général de la structure d'un automate : on y montre les limites de la méthode des diagrammes temporels et on y introduit les notions importantes « d'étapes » et « d'état ».



# Enfin disponible!

**la 34<sup>ème</sup> et nouvelle édition  
du plus important  
best-seller de l'électronique.**

500.000  
EXEMPLAIRES  
VENDUS.  
TRADUIT EN  
13 LANGUES.



276 pages,  
code 12,  
format 21 x 29,7,  
prix: 138 F port compris.



**ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob 75006 PARIS.  
Tél: (1) 329.63.70.

Ce livre est sans conteste le meilleur pour assimiler, au travers de la radio et la télévision, les notions indispensables de l'électricité générale, puis de l'électronique. Soyez certains, comme tant d'autres lecteurs, qu'après avoir suivi dans leurs discussions Curiosus et Ignotus, nombreux seront les débutants qui s'orienteront avec succès vers ces techniques, comme l'ont fait dans le passé, grâce à ce livre, deux générations d'électroniciens. Cet ouvrage, par sa clarté, sa méthode pédagogique et ses illustrations humoristiques, est en effet réellement "formateur".

## BON DE COMMANDE

A adresser à: **S.E.C.F. Editions Radio 9, rue Jacob 75006 Paris.**

Je désire recevoir par la poste au prix indiqué ci-dessus l'ouvrage:

"LA RADIO ET LA TV ? MAIS C'EST TRES SIMPLE, par E. Aisberg. ☐

CATALOGUE GENERAL GRATUIT. ☐

NOM: \_\_\_\_\_

PROFESSION: \_\_\_\_\_

ADRESSE: \_\_\_\_\_


Ci-joint chèque postal 3 volets sans indication de N° de compte ☐

Chèque bancaire ☐

Mandat postal ☐

BELGIQUE - S.B.E.R. 63, av. du Pérou 1050 Bruxelles. CANADA - Maison de l'Education 10485, bd St-Laurent, Montréal, P.Q., H3L 2PA





## DU COURANT CONTINU AUX ONDES LUMINEUSES, NOUS SOMMES SUR VOTRE LONGUEUR D'ONDES.

Présente dans tous les domaines, depuis les impulsions lumineuses par laser à l'arséniure de gallium jusqu'aux blocs compacts d'alimentation en courant continu, STC COMPONENTS Ltd, conçoit et fabrique des composants électroniques, des circuits miniaturisés, des sous-systèmes et des ensembles destinés à l'industrie électronique dans 132 pays.

Qu'il s'agisse de notre gamme de condensateurs, la plus large du monde ou de notre émetteur/récepteur SHF d'application tactique particulièrement sophistiqué ou encore de nos appareils à semi-conducteurs, de nos tubes à ondes progressives ou de nos appareils de mesure pour fibre optique, notre renom vous garantit la qualité et la fiabilité de chacun de nos produits.

En outre, les nombreux programmes de recherche et de développement menés de front avec STL, notre société soeur, nous permettent d'approfondir sans cesse notre expérience et d'améliorer constamment notre production.

Si vous souhaitez en savoir davantage sur notre société et sur la façon dont nous sommes susceptibles d'intervenir au niveau des études et des réalisations de votre entreprise, adressez-vous à:

STC Composants  
73-75 Rue des Solets  
Silic 561  
94 653 Rungis CEDEX  
France.

  
**STC COMPOSANTS**