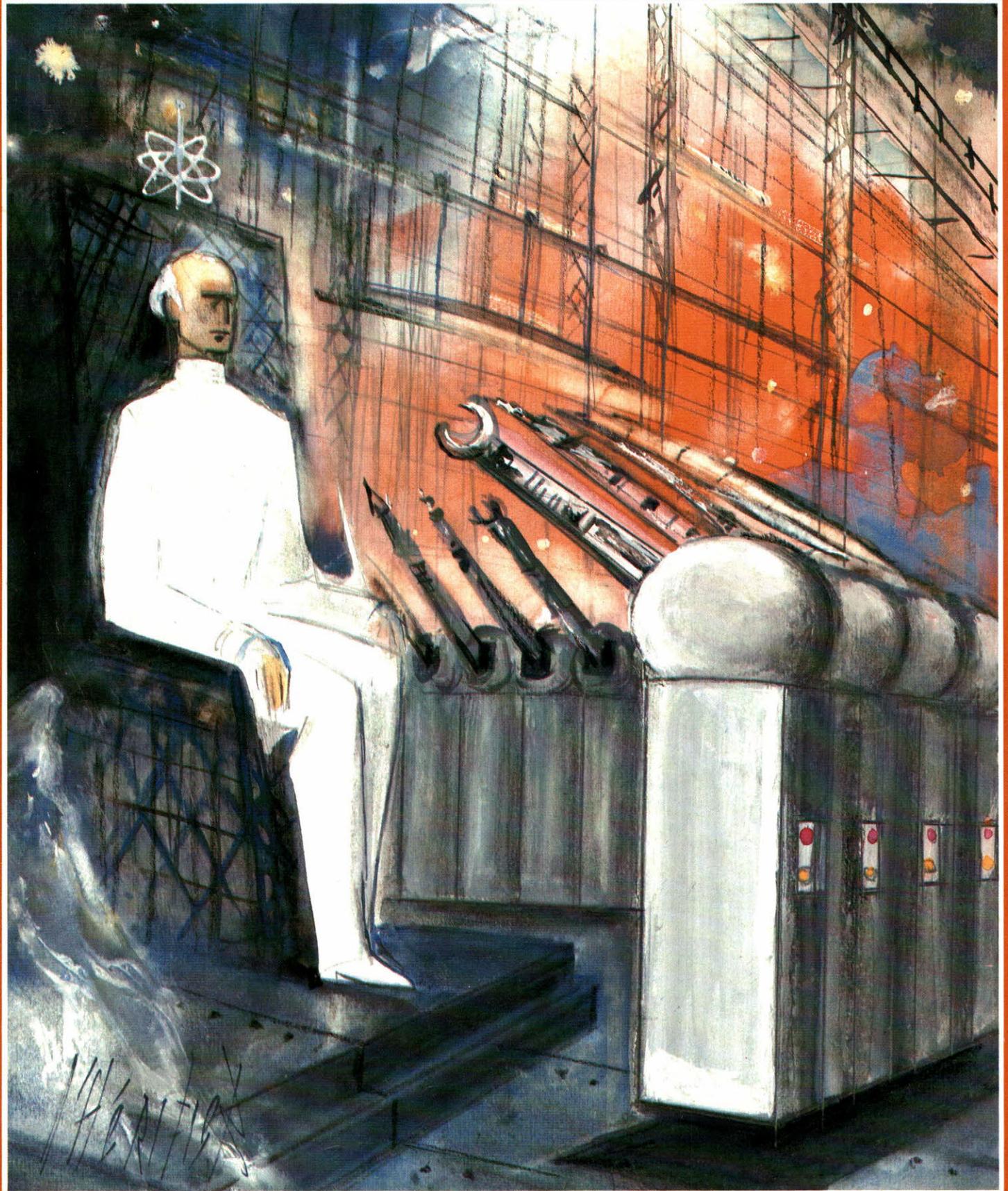


# ELECTRONIQUE

## APPLICATIONS

**visu**



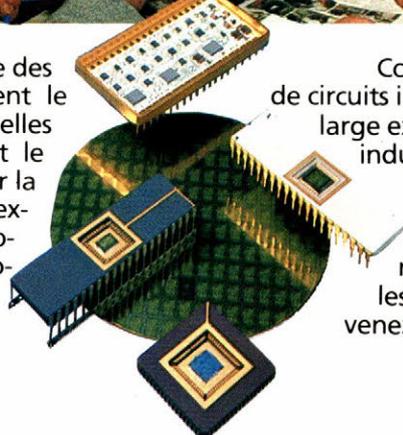
Bimestriel N° 39 - 25 F Décembre 1984-Janvier 1985

SUISSE : 8 FS - TUNISIE : 2 645 MIL - CANADA : CAN \$ 3,5 - ESPAGNE : 500 PESETAS - BELGIQUE : 185 F.B.

# FAIRE EQUIPE AVEC DEMAIN



La SOREP, dans ses équipes, intègre des hommes et des femmes qui construisent le futur, élaborent des architectures nouvelles en micro-électronique et personnalisent le service afin d'optimiser les solutions. Pour la logique ou pour l'analogique, la SOREP exploite largement son outil CAO, sa technologie ISO-CMOS grille silicium, ses programmes de tests sur SENTRY 20.



Concepteur de prédifusés, producteur de circuits intégrés hybrides qui profitent d'une large expérience dans les secteurs militaires, industriels et des télécommunications, la SOREP se passionne pour construire avec vous demain.

Si vous êtes de ces hommes qui relèvent les défis, si vous agissez dans les entreprises tournées vers l'avenir, venez rencontrer un partenaire, la SOREP.



## SOREP

FAIRE ÉQUIPE AVEC DEMAIN.

Z.I. Bellevue, B.P. n° 5, 35220 CHATEAUBOURG, Tél. (99) 62.39.55

SERVICE-LECTEURS N° 22

# 7 fonctions pour 31 000 F\*, c'est tentant. Appelez Tektronix, c'est gratuit.

**Affichage fluorescent :**  
neuf chiffres significatifs  
pour vos résultats de  
mesure par le CFIMTO.

**Deux voies grandes  
sensibilités :**  
2 mV à 10 V/div. Bande  
passante du continu à  
100 MHz.

**Le CFIMTO :** 6 fonctions au bout des doigts.  
Mesure automatique et simple des  
fréquences, périodes, nombre  
d'évènements, retards, intervalles de temps,  
tensions, résistances, températures ; avec  
une précision numérique. Teste même les  
diodes...

**Double base de temps :**  
vitesses de balayage de  
0,5 s à 5 ns/div, mode  
alterné, intensifié et X-Y.

**Intensité et focalisation  
automatiques.**

**Déclenchement très  
élaboré :**  
mode normal, automatique,  
crête-crête, TV, monocoup,  
choix des sources et des  
couplages, inhibiteur,  
retard, etc.



Siquier Courcelle et associés

Puissant oscilloscope 100 MHz, le 2236 intègre un compteur fréquencemètre-intervallomètre-multimètre-thermomètre-ohmmètre (CFIMTO) soit les 7 fonctions les plus utilisées en électronique. Vous avez accès à des mesures plus précises, faciles et variées pour le prix d'un oscilloscope traditionnel.

**Plus de changement de cordons au cours des mesures.**

Avec la même sonde vous visualisez un signal et effectuez des mesures de tension, fréquence, durée, période, retard ; la plupart avec une précision des résultats de 0,001 %. Le CFIMTO, à gamme et moyennage automatiques est si intimement lié à l'oscilloscope que les mesures deviennent de simples opérations de "pousse-bouton". Même les mesures à l'intérieur de signaux

complexes sont faciles et sûres grâce à des marqueurs qui délimitent la zone à caractériser.

**Un ohmmètre performant.**

De 10 mΩ à 2.000 MΩ, cent fois ce qui est habituellement offert, pour détecter de faibles fuites, caractériser rapidement les résistances et même les chutes de tension directe des diodes.

**Un puissant oscilloscope 100 MHz.**

Toutes les performances sont réunies : amplificateur de haute qualité, précisions verticale et horizontale élevées, double base de temps alternée, circuit de déclenchement élaboré et tube cathodique très lumineux.

**TEK 2200 : des conditions uniques.**

- Garantie 3 ans,
- Essai gratuit une semaine,
- Crédit aux particuliers.

Pour tous renseignements ou pour recevoir une brochure en couleur, téléphonez-nous (gratuitement) ou retournez-nous le coupon.

**NUMÉRO VERT 16.05.00.22.00**  
**APPEL GRATUIT**

\* prix H.T. au 1<sup>er</sup> novembre 1984

-----

M. \_\_\_\_\_

Fonction \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

-----

Tél. \_\_\_\_\_ EA

est intéressé par le TEK 2236

-----

**Tektronix - SPV - ICD**  
ZAC de Courtabœuf - Av. du Canada  
B.P. 13 - 91941 LES ULIS Cedex  
Tél. (6) 907.78.27. Télex 690 332

**Tektronix®**

**PANTEC**  
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

**LES «TOUT TERRAIN»  
ZIP**

Le plus petit «digital» 2000 points.  
LCD 5 m/m. 3 1/2 digits.  
Sélection automatique des calibres.  
Polarité automatique.  
Test de continuité. Etat des piles.  
Idéal pour dépannage  
sur le site.



**BANANA** L'indestructible...

Portatif ultra compact.  
Anti-choc. Sensibilité 20 k $\Omega$  CC/10 k $\Omega$  CA.  
Grande facilité d'usage.  
Cordons incorporés. Test de continuité.  
Cadran à échelles colorées.  
Protection par fusibles.

**GARANTIE 2 ANS**

**MULTIMETRES PROFESSIONNELS**  
Disponibles dans les points de vente officiels PANTEC  
documentation sur demande à  
C.G. PANTEC  
27-29, rue Pajol  
75018 Paris  
Tél. : 202.77.06

Recherchons distributeurs dans toute la France

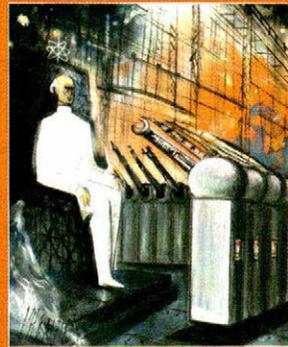
SERVICE-LECTEURS N° 27

*Que dirais-tu  
de 8031  
sous 48h?*

*Regarde vite  
page 105!*

*H.M.*

**ELECTRONIQUE  
APPLICATIONS** **visu**



**ELECTRONIQUE  
APPLICATIONS** **visu**

**ELECTRONIQUE APPLICATIONS**

est une publication bimestrielle  
de la Société Parisienne d'Édition  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

**Direction - Rédaction - Administration - Ventes :**  
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19  
Tél. : 200.33.05 - Télex : PGV 230472 F

Copyright 1984 - Société Parisienne d'Édition  
Dépôt légal : Novembre 1984 N° éditeur : 1247

Président-Directeur Général,  
Directeur de la Publication : Jean-Pierre Ventillard  
Rédacteur en chef : Jean-Claude Roussez  
Coordinateur technique : Jean-Marc Le Roux  
Maquette : Michel Raby  
Couverture : Gilbert L'Héritier

Ce numéro a été tiré à 53 000 exemplaires

Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
1 an (6 numéros) : 110 F (France) - 160 F (Etranger).

Publicité :  
Société Auxiliaire de Publicité - Tél. : 200.33.05  
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cédex 19.

Responsable international de la publicité :  
Michel Sabbagh

Chef de publicité : Francine Fohrer

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40).

« Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal. »

**Electronique Applications décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs.**

Distribué par SAEM Transports Presse  
Photo page 77 : A. Achouri

Imprimeries Edicis-Evry ; S.N.I.L.-Aulnay

**39**

*Applications*

Un banc d'essais pour moteur	45
Un séquenceur universel (générateur automatique d'instructions)	53

*Composants*

Découvrez un « supermicroprocesseur » (seconde partie)	77
---	----

*Etude*

La détection synchrone	99
------------------------	----

*Médical*

La surdité : ses causes et ses remèdes (troisième partie)	33
--	----

*Micro*

Comment charger un programme sans lecteur de disquettes	89
Commande de hacheur par micro-ordinateur : introduction aux circuits programmables	93

*Réalisation*

Un chargeur de batteries automatique	27
--------------------------------------	----

*Technologie*

Technologie des mémoires « EPROM »	63
Les capteurs de température au silicium : technologie et applications	67

Grand critérium d'applications 1984-1985	24
--	----

Vie professionnelle	16
---------------------	----

<b>Composants</b>	
Schrack : nouvelle gamme de relais	8
Matra-Harris Semiconducteurs : priorité à la C.MOS	22

<b>Télécommunications</b>	
Rohde et Schwarz : un récepteur de test et de mesure	12

<b>Mesures</b>	
Tektronix : les « plus qu'oscilloscopes »	14

 Composants actifs	108
---	-----

 Mesures	112
---	-----

 Equipements	116
---	-----

 Produits connexes	122
---	-----

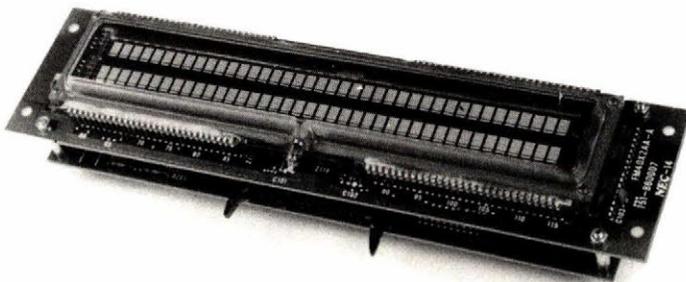
Mots croisés : �nonc�	97
Répertoire des annonceurs	126
Mots croisés : solution	114
Formulaire d'abonnement	130
Encart service-lecteurs vente au numéro	131-132



Les moyens de contrôle et de dialogue accélèrent les communications entre l'homme et les systèmes. Les afficheurs multiplient et optimisent les possibilités de dialogues simultanés entre hommes et machines. Que vous conceviez des billetteries, des tableaux de bord automobiles, des journaux défilants, des machines à écrire intelligentes, des téléphones à mémoires... NEC Electronics (France) S.A. dispose du système d'affichage ou de l'afficheur qui répond à votre besoin.

# LA VISION

MODULES ET TUBES FLUORESCENTS A VIDE NEC



Éch. : 1/3  
Réf. : FIP 40 x 2A A-A

Les modules d'affichage FM permettent de réaliser des visualisations très sophistiquées, d'une façon simple, complète, rapide et économique. Un tube fluorescent à vide FIP<sup>®</sup>, disposant d'une matrice à points 5 x 7 et d'un curseur par caractère est monté sur une carte qui comprend les composants nécessaires à son alimentation et à son interface, à partir d'une ligne + 5 V et d'un connecteur à accès série ou parallèle.

Que ce soit en 20, 40 ou en 80 caractères par ligne, les modules d'affichage FM vous satisferont de jour comme de nuit.

Quant aux FIP<sup>®</sup>, ils couvrent tous les domaines possibles d'application, du simple chiffre 7 segments à la matrice à points de 48 lignes de 280 points.

Que vous cherchiez un FIP<sup>®</sup> mono ou multicolore, standard ou suivant cahier des charges, petit ou grand, lumineux et contrasté, solide, fiable et plat, NEC sera votre partenaire.

# NEC

**NEC Electronics (France) S.A.**

Tour Chenonceaux, 204, Rond-Point du Pont-de-Sèvres  
92516 Boulogne-Billancourt France - Tél. : 609.90.04

Distributeurs NEC

● Région Parisienne : ASAP, tél. : (3) 043.82.33 - CCI, tél. : (1) 666.21.82 - DIM INTER, tél. : (1) 834.93.70 - GEDIS, tél. : (1) 204.04.04 ● Nord : ASAP, tél. : (20) 32.86.99 ● Ouest : DIM INTER, tél. : (40) 73.02.29 - SERTRONIQUE, tél. : (43) 84.24.60 ● Centre : GEDIS, tél. : (47) 41.76.46 ● Région Lyonnaise : CCI, tél. : (7) 874.44.56 - DIM INTER, tél. : (7) 868.32.29 ● Alpes : GEDIS, tél. : (76) 51.23.32 ● Sud-Est : GEDIS, tél. : (42) 60.01.77.

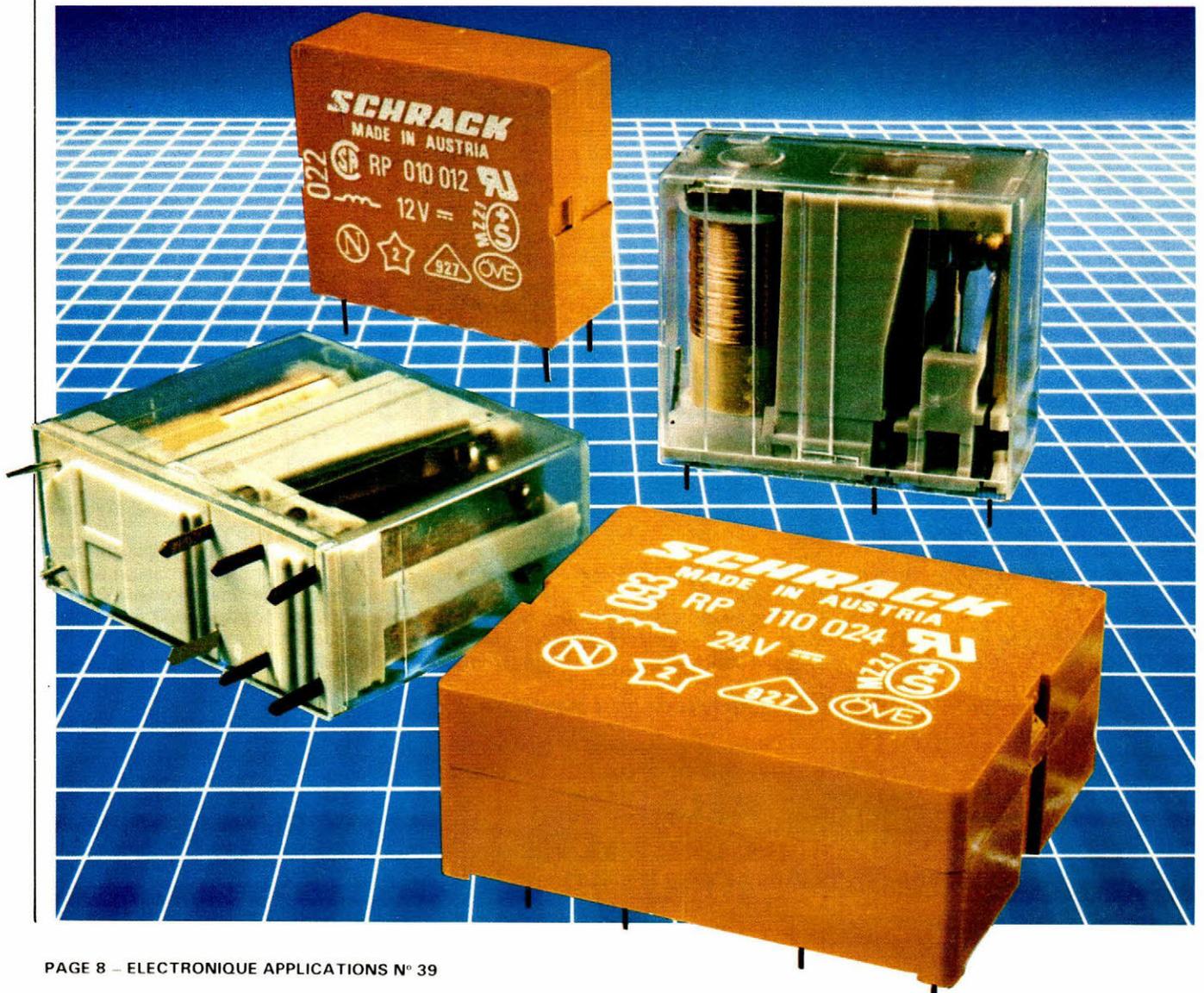
## Schrack-France : contactez-nous !

La firme autrichienne **Schrack Elektronik**, spécialiste des techniques de communication et de sécurité ainsi que de la fabrication d'éléments électroniques et électromécaniques, vient de créer sa filiale française, **Schrack S.a.r.l.**

Cette société, dont le but est d'assurer au groupe une meilleure pénétration du marché français en matière de relais électromécaniques et de disjoncteurs, possède d'ores et déjà un stock important de ces éléments (1 MF), de façon à pouvoir répondre aux demandes des clients OEM directs et des distributeurs officiels dont le réseau est en cours de constitution (**Electromatic** et **Composants S.A.** sont les premiers de la liste).

La gamme de relais industriels, sur laquelle la firme veut surtout mettre l'accent, se décompose en cinq familles :

– **Relais RM** : ce sont des relais de puissance  $3 \times 280 \text{ V} / 16 \text{ A}$  acceptant une intensité de démarrage de  $40 \text{ A}$ , donc bien adaptés à la commande de moteurs triphasés et d'installations de chauffage.



# COMPOSANTS

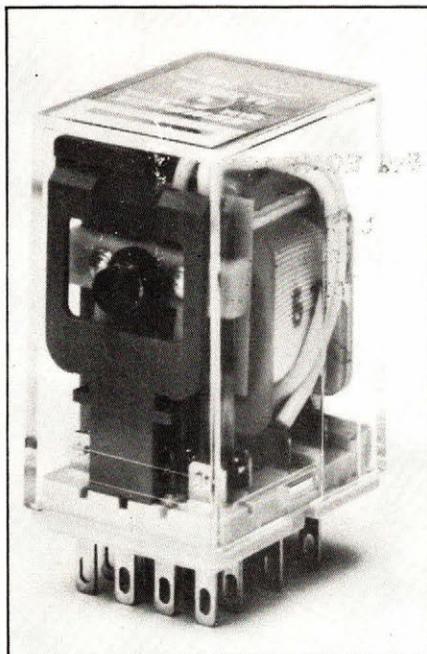
– *Relais RL/RN* : ces relais industriels sont embrochables sur support 8 ou 11 pôles et commutent 250 V/5 ou 10 A.

Il existe des versions bistables (à rémanence magnétique) et à contacts jumelés.

– *Relais RA* : ces relais miniatures existent en version bi, tri et tétrapolaire et sont particulièrement destinés aux circuits d'automatismes.

– *Relais RX* : la technique de mise en contact par pivotement constitue le point fort de cette gamme de relais. D'une taille très réduite, ces éléments résistent à des surcharges importantes au démarrage (facteur 5) ; ils existent en version bi et tétrapolaire.

– *Relais-carte RP* : ces relais d'interface, destinés à être montés sur cir-



Une présentation du relais « RA ».

cuit imprimé, possèdent un excellent rapport puissance commutée/volume. De nombreuses versions sont possibles : montage horizontal ou vertical ; étanche ou non ; uni ou bipolaire ; contacts en argent flashé or  $0,2 \mu\text{m}$  ou argent-oxyde de cadmium ; monostable ou bistable (à rémanence magnétique) ; contact simple ou jumelé.

La tension continue de bobine peut aller jusqu'à 110 V (0,5 W).

Selon les modèles, le pouvoir de coupure va de 1 250 à 4 000 VA, les contacts pouvant commuter du 380 V alternatif.<sub>CA</sub>.

Schrack S.a.r.l.  
1, place du Marché  
91000 Evry  
Tél. : (6) 078.25.75

# DU SUR MESURE...!

## Résines époxy liquides HYSOL pour les industries électriques et électroniques

HYSOL fournit les meilleures résines époxy liquides „sur mesure“ destinées aux applications électroniques et électriques, haute et basse tension.

Un „sur mesure“ HYSOL vous garantit d'excellentes performances pour vos composants électroniques quelles que soient leurs conditions de fonctionnement.

HYSOL vous propose, adaptées à vos besoins et formulées „sur mesure“ des résines époxy pures ou chargées, rigides ou souples, à 1 ou 2 composants, polymérisant à chaud ou à température ambiante.

Elles possèdent de bonnes propriétés isolantes, une très bonne résistance à l'humidité, une bonne adhérence aux substrats, une bonne tenue aux chocs thermiques, une faible contrainte mécanique et une excellente résistance aux agents chimiques.

„Sur mesure“... pour vos inducteurs haute et basse fréquence, transformateurs haute fréquence et haute tension, selfs, bobines d'allumage, tores et ferrites magnétiques, résistances film, résistances haute tension, réseaux résistifs; condensateurs électrolytiques, céramique, bo-

binés ou tantale; détecteurs de proximité, déflecteurs, ponts de diodes, circuits couche épaisse et couche mince, diodes de jonction, amplificateurs, relais, etc. ...

Appelez-nous, faites-nous connaître vos propres spécifications, nous serons très heureux de vous conseiller.

Ensuite, ensemble, nous formulons votre système époxy HYSOL afin qu'il soit réellement adapté à vos besoins... Du véritablement „taillé sur mesure“ ...



büschke marketing, münchen

**HYSOL**

69, Rue des Rigoles  
F-75020 Paris  
FRANCE  
Téléphone: (1) 3664705  
Télex: 220654

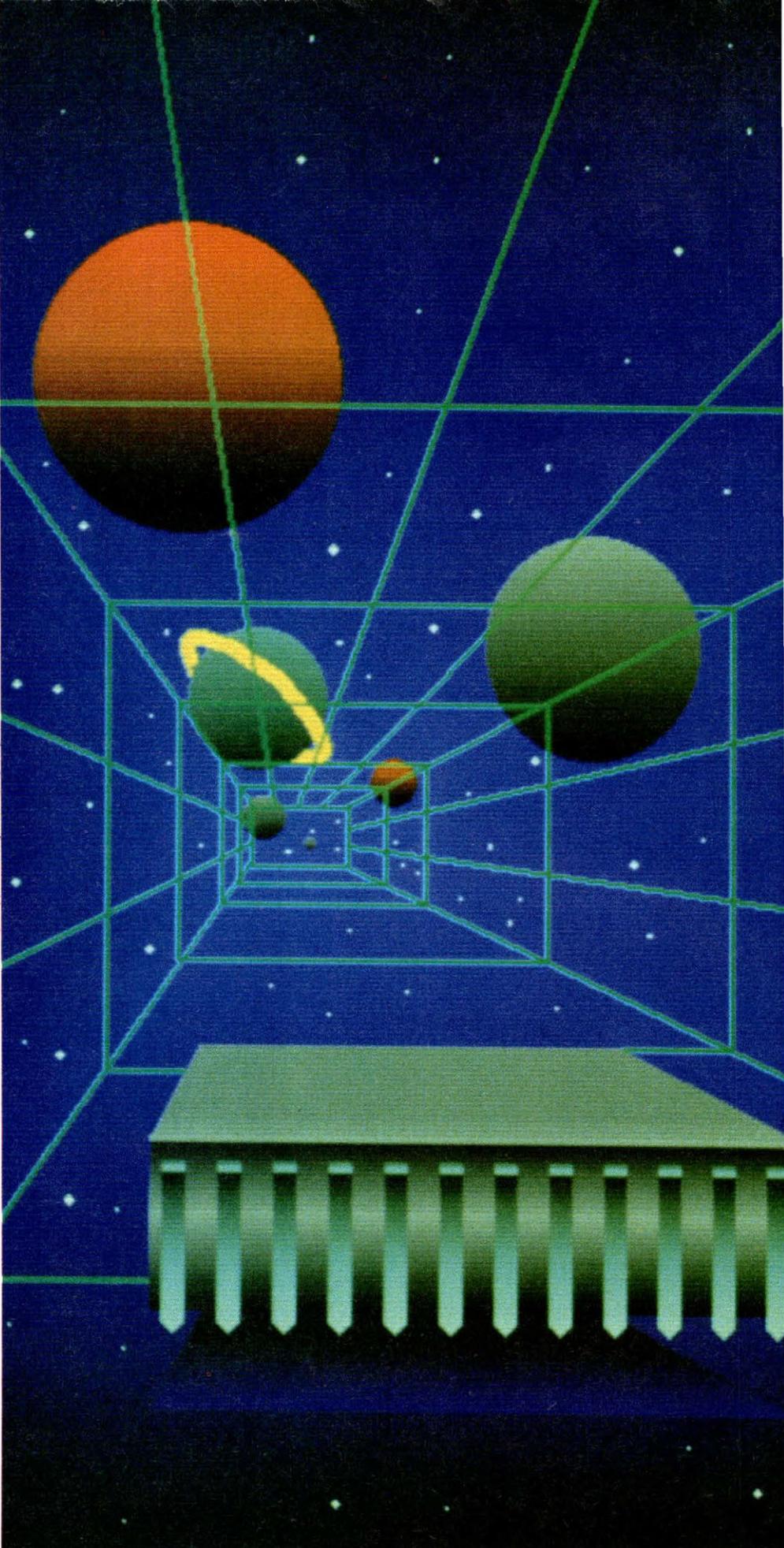
THOMSON  
SEMICONDUCTEURS

# RÉDUISEZ L'ESPACE TEMPS

*Vos applications calcul exigent des vitesses de plus en plus élevées? Thomson Semiconducteurs vous offre la solution: Toute une gamme de produits dont les performances vont vous permettre de réduire l'espace temps.*

*Meilleure seconde source mondiale de la série 2900 (11 circuits), Thomson Semiconducteurs vous propose également des versions rapides de la Prom 16K (SFC 71 191 C) de technologie H.BIP2 à isolement diélectrique, un multiplieur 16 bits (SFC 9 29747) de technologie «triple diffusé» à haute densité d'intégration ainsi que des réseaux prédiffusés en bipolaire qui vont vous permettre d'élaborer, en un temps minimum, n'importe quelle logique complexe.*

*Accélérez avec Thomson Semiconducteurs et réduisez l'espace temps.*



**THOMSON**  
COMPOSANTS

**SEMICONDUCTEURS**

France  
VÉLIZY-VILLACOUBLAY  
Tél. (3) 946.97.19

Autriche  
VIENNE  
Tél. (222) 94.62.82

Bénélux  
BRUXELLES  
Tél. (2) 648.64.85

Brésil  
SAO PAULO  
Tél. (55 11) 542.47.42

Canada  
OTTAWA  
Tél. (613) 236.36.28

UN NOUVEL HORIZON

# CALCUL RAPIDE

Pour les applications nécessitant un traitement rapide de l'information, Thomson-Semiconducteurs propose aujourd'hui toute une série de composants bipolaires permettant la réalisation d'ensembles performants.

## MICROPROCESSEURS RAPIDES SÉRIE 2900

SFC 9 2901 C : la vitesse étant la principale performance recherchée pour cette gamme, Thomson Semiconducteurs introduit la nouvelle version rapide du SFC 9 2901 : le microprocesseur SFC 9 2901 C.

4 bits rapide, micro-programmable, extensible, le SFC 9 2901 C est entièrement compatible avec la version SFC 9 2901 B.

Fabriquée dans la nouvelle technologie H.BIP 2 de Thomson Semiconducteurs et avec un concept électrique interne de type ECL, cette version permet des gains notables en rapidité par rapport à la version B, pour une consommation comparable.

Paramètres	2901B	2901C
Temps d'addition	53 ns	40 ns
Cycle de lecture/écriture	88 ns	32 ns
Fréquence d'horloge	15 MHz	31 MHz

SFC 9 2917 A : quadruple émetteur-récepteur de ligne bus à registres 4 bits incorporés.

Ce dispositif possède un circuit de vérification et de génération de bit de parité (action sur 4 bits). Les sorties permettent de commander des courants élevés (48 mA). Les registres permettent une utilisation en technique pipeline.

Parmi les autres circuits de la série, disponibles en gamme commerciale ou militaire Thomson Semiconducteurs vous propose :

- SFC 9 2901 B Microprocesseur 4 bits
- SFC 9 2902 A Générateur de report anticipé
- SFC 9 2909 A Microséquenceur 4 bits extensible
- SFC 9 2910 Microséquenceur 12 bits
- SFC 9 2911 A Microséquenceur 4 bits extensible
- SFC 9 2914 Codeur de priorité et commande d'interruption
- SFC 9 2915 A Commande de bus trois états
- SFC 9 2918 Registre 4 bits
- SFC 9 2919 Registre 4 bits

Avec les 11 circuits de cette série, Thomson Semiconducteurs offre la seconde source d'AMD la plus complète au monde.

## MULTIPLIEUR PARALLÈLE 16x16

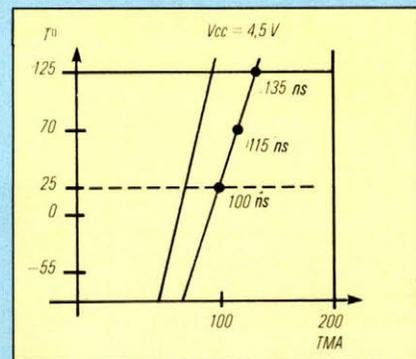
Pour des applications dans lesquelles des calculs nombreux et répétitifs sont nécessaires, Thomson Semiconducteurs a développé un multiplieur rapide complétant parfaitement ses microprocesseurs série 2900.

SFC 9 29 747 : Multiplieur parallèle 16 x 16 avec accumulateur.

Ce circuit réalise l'opération de multiplication avec accumulateur en moins de 165 ns max. (TMA = 80 ns typique).

Disponible en versions commerciale et militaire, il se présente sous forme d'un boîtier 64 broches céramique avec radiateur.

Utilisant une lithographie de 2,0µ et la technique de photorépétition directe sur tranche, ce circuit est réalisé en technologie «triple diffusé» à haute densité d'intégration. La surface de la pastille du multiplieur atteint 50mm².



## PROMS BIPOLAIRES

71 191 B : une Prom 2K x 8 au temps d'accès amélioré (TAA = 45 ns max.)

71 191 C (boîtier 0,6") et 71 291 C (boîtier 0,3") :

Les deux dernières Proms 2K x 8 de Thomson Semiconducteurs, pour applications ultra-rapides (TAA : 35 ns max.)

Ces composants sont réalisés en technologie H.BIP 2 à isolement latéral par oxyde, les fusibles en Ti-W assurant une grande fiabilité.

## LES RÉSEAUX PRÉDIFFUSÉS EN BIPOLAIRE

Thomson Semiconducteurs poursuit sa stratégie de développement de réseaux prédiffusés bipolaires. Une bibliothèque complète de macro-fonctions permet à l'utilisateur concepteur d'élaborer en un minimum de temps n'importe quelle fonction logique complexe.

Des outils de CAO puissants assurent avec une grande facilité la simulation, la génération des vecteurs de test, puis en utilisant la base de données ainsi constituée, permettent d'effectuer un placement des cellules et un routage des connexions intercellulaires hautement automatisés.

	N° PORTES	BROCHES	E/S	P (W)	CONCEPT	TECHNOLOGIE	TPD (ns)
EFZC	500	64	28	1,2	ECL / TTL	H BIP 1	1,2
EFZB	1000	84	38	1,8	ECL / TTL	H BIP 1	1,2
V 1200	1200	84	72	1,1	ECL / TTL	H BIP 2	0,8
V 1700	1700	100	88	1,7	ECL / TTL	H BIP 2	0,8

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

- |   |                                      |  |                                      |   |  |  |  |  |
|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|--|--|--|--|
| Extrême-Orient<br>HONG KONG<br>Tél. (3) 721.96.82 | R.F.A.<br>MUNICH<br>Tél. (089) 78790 | Italie<br>MILAN<br>Tél. (2) 699.41<br>ROME<br>Tél. (6) 639.02.48 | Japon<br>TOKYO<br>Tél. (3) 264.63.48 | Asie du Sud-Est<br>SINGAPOUR<br>Tél. (65) 295.31.24 | Espagne<br>MADRID<br>Tél. 405.16.15<br>BARCELONE<br>Tél. (3) 373.30.11 | Suède<br>STOCKHOLM<br>Tél. (08) 63.50.60 | Royaume-Uni et Irlande<br>BASINGSTOKE<br>Tél. (256) 29.155 | États-Unis<br>CANOGA PARK CALIFORNIE<br>Tél. (818) 887.10.10 |
|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|--|--|--|--|

## Récepteur de test : demandez le programme !

Poursuivant son effort dans le domaine de l'instrumentation orientée « Télécommunications », Rohde et Schwarz a mis sur le marché un modèle baptisé « ESVP », qui est un récepteur de test programmable de haute précision.

### Un appareil polyvalent...

Cet appareil effectue également les opérations suivantes : démodulation AM double et simple bande, modulation d'impulsion, signaux FM ainsi que mesures sur les signaux large bande et bande étroite dans la gamme de fréquence 20 à 1 300 MHz. Avec ce nouveau récepteur, Rohde et Schwarz complète sa gamme de récepteurs manuels et automatiques et propose maintenant un ensemble de 9 kHz à 1 300 MHz.

Des mesures de très haute précision peuvent être réalisées grâce à la grande capacité de surcharge et l'excellente dynamique de mesure de l'ESVP (figure de bruit 8 dB, IP 3<sup>e</sup> ordre + 20 dBm). L'erreur de mesure, < 1 dB, confère à cet appareil une bonne place sur le marché de la mesure de champs, mesure d'interférences (CISPR, FCC, CCIR, MIL...) ainsi que mesure sélective de niveaux en laboratoire et sur le terrain. La dynamique de mesure est de -20 à + 137 dBp. Tous les oscillateurs sont synthétisés, offrant ainsi une grande stabilité de fréquence. Un grand choix d'antennes est proposé avec ce ré-



Quelques appareils de la gamme Rohde et Schwarz. Au premier plan, le récepteur de test « ESVP ».

cepteur, et le pilotage par un contrôleur de procédés le rend apte à toutes les applications en surveillance de fréquence, monitoring, occupation de bande, ainsi qu'à l'analyse des propagations radioélectriques.

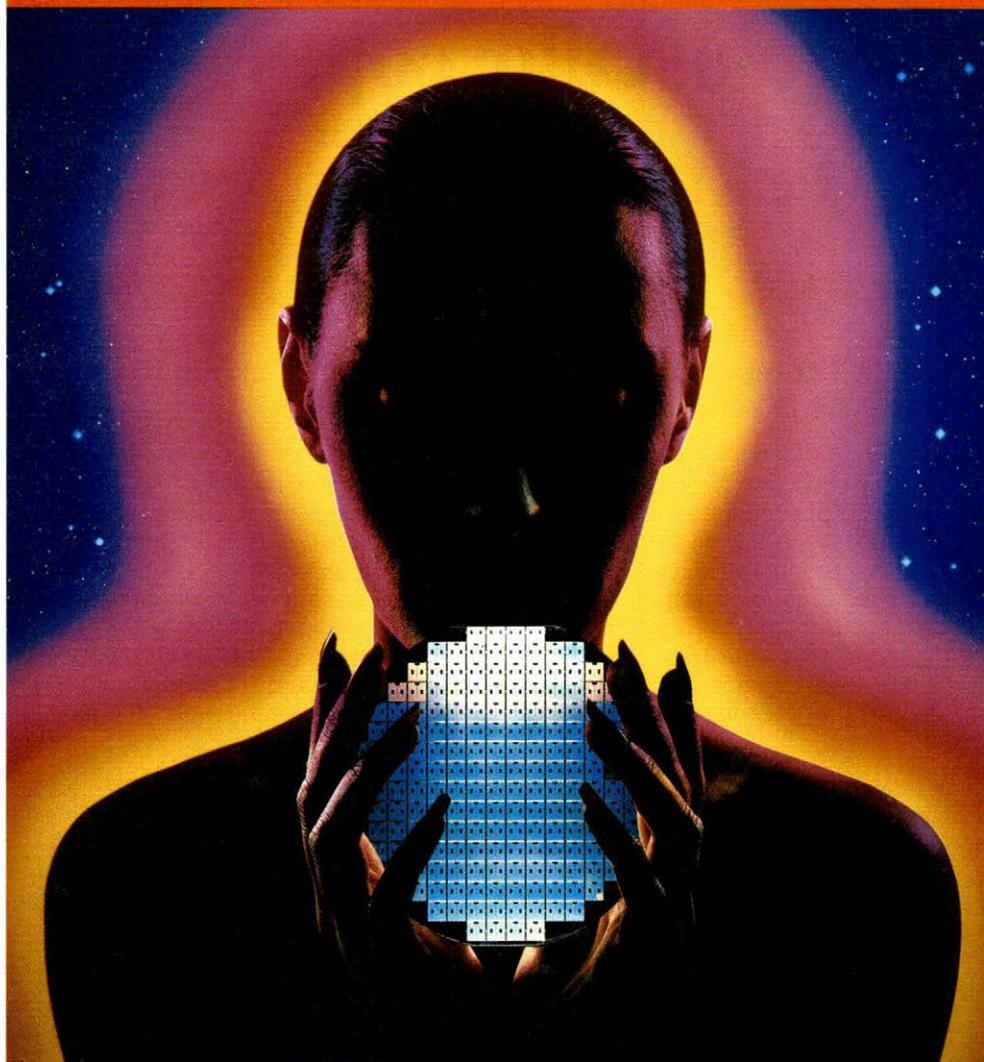
### ... mais simple d'emploi

Le panneau avant de ce récepteur est extrêmement clair, toutes les commandes étant regroupées par fonction. Tous les réglages sont signalés par LED. La fréquence de réception peut être ajustée avec une résolution de 1 kHz ou 100 Hz en BLU au moyen d'un bouton rotatif, d'un clavier, ou avec n'importe quel pas dans sa fonction vobulation. Le résultat de

mesure avec l'unité correspondante est visualisé sur un afficheur LED 15 digits. Une mémoire C-MOS, protégée par batterie, permet un stockage de l'appareil et une immobilisation sans perte des informations, ainsi que toutes les corrections de réponse en fréquence, bande FI et détecteurs. Une précision optimum est donc atteinte même en mode automatique à une grande vitesse de mesure. L'appareil est entièrement programmable en IEC et peut donc s'intégrer sans difficulté dans un système automatique.

**Rohde et Schwarz**  
Tél. : (1) 687.25.06  
Tx : 204 477

# MOS de puissance. RCA annonce: "Ils se commandent avec 5 V."



le besoin de la circuiterie d'interface et des alimentations spécialisées correspondantes.

Toutes les logiques standard 5V (NMOS, TTL ou CMOS rapide) peuvent alimenter sans interface nos nouveaux L<sup>2</sup>FETs. Par conséquent, les L<sup>2</sup>FETs directement connectés aux circuits logiques simplifient le circuit de commande.

## Aucune perte d'avantages.

La conversion aux L<sup>2</sup>FETs n'entraîne aucun sacrifice en vitesse, en  $r_{ds(on)}$ , en intensité, en fiabilité ou en prix. RCA a assimilé la technologie VLSI pour créer une grille sensible qui produit une saturation totale pour un niveau de 5V, tout en gardant les mêmes performances que les MOSFETs conventionnels.

## L<sup>2</sup> FETs. 5V de commande de grille.

Les nouveaux MOSFETs (L<sup>2</sup>FETs) RCA, à niveau d'entrée compatible avec les niveaux logiques, représente la percée la plus spectaculaire en technologie de puissance depuis l'invention des MOSFETs. Ils ne requièrent que 5V de commande de grille pour produire un courant de sortie maximum, éliminant ainsi

Gamme complète de MOSFETs : 1A, 2A, 4A, 8A, 10A, 12A et 15A Id; 50V, 60V, 80V, 100V, 120V, 180V, et 200V V<sub>DSS</sub>.

**Sans oublier les MOSFETs 10V!**

Pour plus d'informations: **RCA S.A. VELIZY** Tél: (3) 946.56.56

Distributeurs: **RADIO EQUIPEMENTS ANTARES S.A.**  
**LEVALLOIS PERRET**  
Tel: (1) 758.11.11

**ALMEX S.A.**  
**ANTONY**  
Tel: (1) 666.21.12

**TEKELEC AIRTRONIC S.A.**  
**SEVRES**  
Tel: (1) 534.75.35

## Les « plus-qu'oscilloscopes » de Tektronix

Les ensembles électroniques actuels utilisent des composants de plus en plus rapides et des circuits logiques de plus en plus sophistiqués.

La configuration typique d'une chaîne de mesure groupe un compteur-fréquence-mètre, un multimètre, un oscilloscope dialoguant via un bus IEEE avec un ordinateur.

D'où : mise en œuvre complexe, erreurs de manipulations, coût d'ensemble élevé.

Et si l'on repensait l'oscilloscope comme un système de mesure ? Tektronix l'a tenté.

### Trois « compacts » issus de la série « 2400 »

Le « 2465 DVS » est le plus performant. Entièrement programmable, il comprend un compteur-fréquence-mètre-intervallomètre avec des déclenchements booléens, par reconnaissseur de mots, sur signaux vidéo, ainsi qu'un multimètre à sélection de gamme automatique. Le « 2465 DMS » regroupe toutes les fonctions du DVS à l'exception des mesures télévisées.

Le « 2465 CTS », comportant le compteur-fréquence-mètre-intervallomètre avec reconnaissseur de mot, est particulièrement destiné aux utilisateurs effectuant des mesures précises de temps et de fréquence.

### Une caractéristique originale

Le compteur-intervallomètre-fréquence-mètre à déclenchement booléen et par reconnaissseur de mots, incorporé dans les trois ensembles de mesure, possède une précision de 0,001 % et des possibilités de déclenchement exceptionnelles : déclenchement à la reconnaissance de mots de 17 bits, par retard d'événement et sur combinaison booléenne d'événements.

### Applications

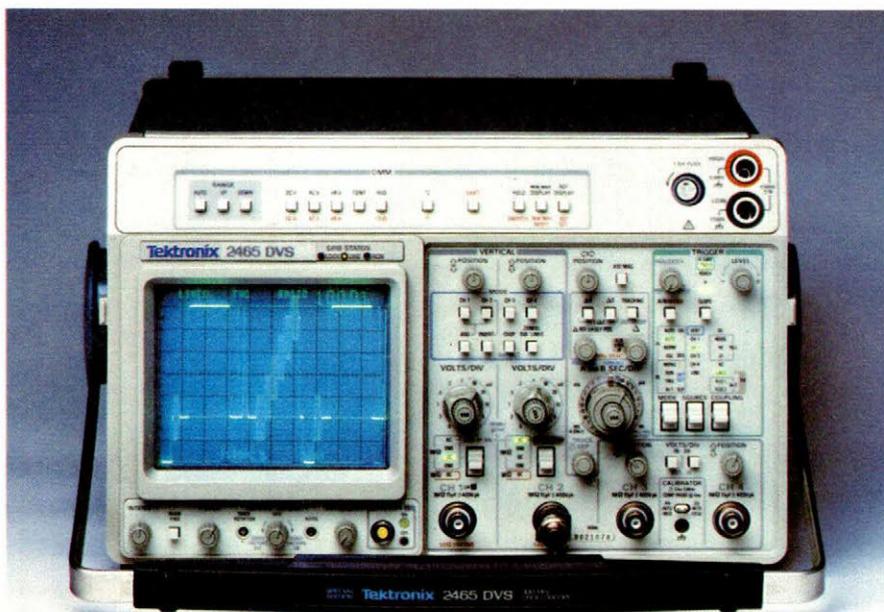
Chaque nouvel ensemble de mesure est adapté à une grande variété d'applications.

Par exemple, le « 2465 DVS » convient à de nombreuses applications en vidéo haute résolution ou en imagerie.

Le « 2465 CTS » intéresse les domaines de l'informatique ou micro-informatique, aussi bien en recherche et développement qu'en fabrication et en maintenance. Il convient également à d'autres applications numériques telles que les télécommunications et la bureautique.

Le « 2465 DMS » s'adapte particulièrement à l'évaluation de composants ou circuits intégrés dans des systèmes de mesure semi-automatiques.

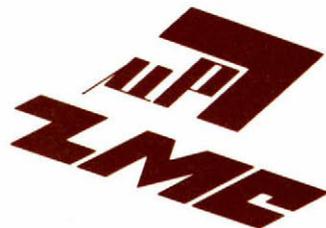
**Tektronix**  
Z.I. de Courtabœuf  
BP 13  
91941 Les Ulis Cedex  
Tél. : (6) 907.78.27  
Tx : 690 332



# MICROPROCESSEURS

**COMPRENDRE**  
leur fonctionnement

**CONCEVOIR - RÉALISER**  
vos applications



**Z 80**  
**R 6502**  
**6809**

## MPF-1 B

● MICROPROCESSEUR Z-80®, haute performance, répertoire de base de 158 instructions.

● 4 Ko ROM (moniteur + mini interpréteur BASIC). 2 Ko RAM.

● Clavier 36 touches dont 19 commandes. Accès aux registres. Programmable en langage machine.

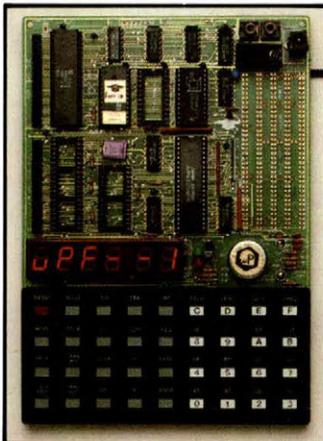
● 6 afficheurs L.E.D. Interface K7.

● Options : 4 Ko EPROM ou 2 Ko RAM, CTC et PIQ.

Le MICROPROFESSOR MPF-1 B est parfaitement adapté à l'initiation de la micro-informatique.

Matériel livré complet, avec alimentation, prêt à l'emploi, manuels d'utilisation (en français), applications et listing.

Prix TTC, port inclus - 1 495 F



## MPF-1 PLUS

● MICROPROCESSEUR Z-80®, 8 Ko ROM, 4 Ko RAM (extensible).

● Clavier QWERTY, 49 touches mécaniques avec « Bip ».

● Affichage alphanumérique 20 caractères (buffer d'entrée de 40 caractères). Interface K7, connecteur de sortie.

● ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents (pointeurs, messages d'erreurs, table des symboles, etc.).

● Options : 8 Ko ROM-BASIC, 8 Ko ROM FORTH.

● Extensions : 4 Ko ou 8 Ko EPROM, 8 Ko RAM (6264).

Le MICROPROFESSOR MPF-1 PLUS est à la fois un matériel pédagogique et un système de développement souple et performant.

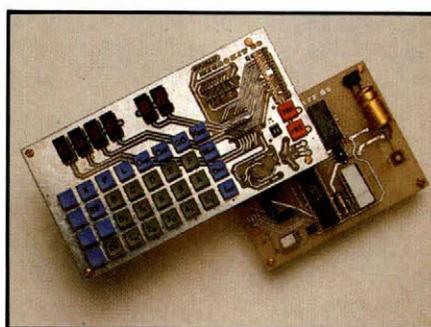
Matériel livré complet, avec alimentation, notice d'utilisation et d'application en français, listing source du moniteur.

PRIX TTC, port inclus - 1 995 F.

## MODULES COMPLÉMENTAIRES POUR MPF-1B ET MPF-1 PLUS

- PRT-MPF B ou PLUS, imprimante thermique
- SSB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de paroles.
- SGB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de musique.

- EPB-MPF-1B/PLUS, programmeur d'EPROMS.
- TVB-MPF-1 PLUS, interface vidéo pour moniteur TV.
- I.O.M. - MPF-1 PLUS, carte entrée/sortie et mémoire (6 Ko).



## MICROKIT 09

● MICROPROCESSEUR 6809, haut de gamme, organisation interne orientée 16 bits.

Compatible avec 6800, programme source 2 Ko EPROM (moniteur). 2 Ko RAM. Clavier 34 touches. Affichage 6 digits. Interface K7. Description et applications dans LED.

Le MICROKIT 09 est un matériel d'initiation au 6809, livré en pièces détachées.

## MPF-1/65

● MICROPROCESSEUR 6502, haute performance, bus d'adresses 16 bits, 56 instructions, 13 modes d'adressage. 16 Ko ROM. 64 Ko RAM Dynamiques. Clavier 49 touches avec 153 codes ASCII distincts.

Affichage sur moniteur ou TV : 24 lignes de 40 caractères.

● ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents.

● Interface K7 à 1 000 bps. Connecteurs pour imprimante et extension. Matériel livré complet avec alimentation (+ 5V, - 5V et 12V). Notice d'utilisation et listing source. Prix TTC, port inclus - 2 995 F.

**LES MICROPROFESSORS SONT GARANTIS 1 AN PIÈCES ET MAIN-D'ŒUVRE**

**MICROPROFESSOR EST UNE MARQUE DÉPOSÉE MULTITECH**

**SI VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS : TÉL. : 16 (4) 458.69.00**

SERVICE-LECTEURS N° 33

**BON DE COMMANDE À RETOURNER À Z.M.C. B.P. 9 - 60580 COYE-LA-FORET**

- MPF-1 B - 1 495 F TTC
- MPF-1 PLUS - 1 995 F TTC
- MPF-1/65 - 2 995 F TTC
- PRT B OU PLUS - 1 095 F TTC
- EPB B/PLUS - 1 795 F TTC
- SSB B OU PLUS - 1 595 F TTC
- SGB B OU PLUS - 1 095 F TTC
- IOM SANS RAM - 1 495 F TTC

- IOM AVEC RAM - 1 795 F TTC
- TVB PLUS - 1 695 F TTC
- OPTION B BASIC PLUS - 400 F TTC
- OPTION FORTH PLUS - 400 F TTC

DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

- MPF-1 B
- MPF-1/65
- MPF-1 PLUS
- MICROKIT - LISTE ET TARIF

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

Ci-joint mon règlement  
(chèque bancaire ou C.C.P.).  
Signature et date :

## Création de Newtek

Le but de cette jeune société, dirigée par Claude Roule et qui souhaite grouper dans un an une équipe de 5 à 6 personnes, est de distribuer et de représenter en exclusivité de petites sociétés américaines nouvellement opérationnelles (« start-up companies »), fabriquant des produits sophistiqués à diffusion limitée. La première d'entre elles est **Cypress Semiconductor**. Cette firme californienne, créée en 1983, s'est vouée aux applications hautes performances de la technologie C.MOS en structure 1,2 micron ; très automatisée, la production actuelle est de 2 000 plaquettes par mois en 5 pouces (le « 6 pouces » est prévu pour 1985). Il s'agit de RAM statiques C.MOS, équivalents broche à broche de composants standards N-MOS et bipolaires, dont les temps d'accès sont compris entre 15 et 35 ns ; de PROM C.MOS 8 bits, de PROM à registre (35 à 55 ns) ; de circuits PAL très faible consommation (la moitié du bipolaire) ; enfin de circuits logiques FIFO 15 MHz.

### Newtek

18, rue du Morvan  
SILIC 531  
94633 Rungis Cedex  
Tél. : (1) 687.60.25  
Tx : 203 936

## Allen Bradley

### « décentralise »...

Pour faire face au développement des nouvelles lignes de produits de sa division composants : diodes, transistors et darlington de puissance, ainsi que des circuits hybrides, **Allen Bradley** décentralise ses départements.

La division composants double la surface de ses bureaux. Sa nouvelle adresse est la suivante :

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



## Accords

### Azur-Orchid

**Azur Technology** a signé un contrat de distribution avec **Orchid Technology**, société américaine créée en 1982 dans le but de fabriquer un réseau local intégré et économique pour l'IBM PC : le « PC Net ».

Ce dernier permet de partager localement ou à distance des ressources entre plusieurs utilisateurs – notamment des périphériques de coût élevé tels que disque dur, imprimantes, traceur incrémentiels, modems, etc.

### Azur Technology

19, rue Paul-Déroulède  
92600 Asnières  
Tél. : (1) 791.27.10  
Tx : 620 702

## Kontron

### représente Micronetics et distribue Phase Devices

**Kontron Electronique** vient de signer un accord de représentation avec **Micronetics** pour la commercialisation en France de l'ensemble des composants hyperfréquences fabriqués par la firme américaine.

Les produits **Micronetics** se répartissent en quatre domaines :

– Diodes audiofréquences VHF-UHF. Générateurs de bruit blanc et diodes « de bruit » en boîtier DO7 fonctionnant jusqu'à 12,4 GHz.

– Sources de bruit de référence coaxiales 50  $\Omega$  ou en guide d'ondes, dans les standards de guide WR 62 (12,4-18 GHz) à WR 22 (33 à 50 GHz), excès de bruit 15,5 dB à 25 dB  $\pm$  0,5 dB.

– Générateurs de bruit programmables I.E.E.E. 488 de 10 Hz à 1 GHz.

– Autres produits : relais électromagnétiques 2 voies, DC 18 GHz et de transfert ; connecteurs SMA compatible T.T.L. ; commutateurs en guides d'ondes et charges de forte puissance.

Par ailleurs, aux termes d'un accord de distribution signé avec le constructeur anglais **Phase Devices**, **Kontron Electronique** annonce la commercialisation de filtres hyperfréquences coaxiaux ou en guide d'ondes, de 500 MHz à 26,5 GHz.

Ces filtres utilisent une réponse « Chebyshev » ou « Zolotarev » suivant les modèles. Leur construction est en aluminium, cuivre ou laiton.

### Kontron Electronique

6, rue des Frères-Caudron  
B.P. 99  
78140 Vélizy-Villacoublay  
Tél. : (3) 946.97.22  
Tx : 695 672

# Les nouveaux multiplieurs/accumulateurs rapides en technologies $2\mu$ et $1\mu$ CMOS

**Compatibilité totale avec les MACs\*  
bipolaires standard TRW.  
Vitesse accrue avec 1/10 de puissance.**



Implantez les MACs CMOS dans toutes les applications nécessitant une faible consommation : équipements portatifs, matériels embarqués, processeurs de signaux pour radar, FFT, unité arithmétique rapide, utilisation vidéo...

Les nouveaux MACs CMOS  $2\mu$  et  $1\mu$  sont dès maintenant disponibles chez TRW.

\* MAC : multiplieur/accumulateur

Utilisant les technologies 2 microns et 1 micron CMOS, TRW dispose maintenant de multiplieurs/accumulateurs CMOS 16 bits et 12 bits, de vitesse identique ou supérieure aux équivalents bipolaires, pour 10 fois moins de puissance.

Enlevez vos MACs bipolaires. Remplacez-les par simple insertion par les nouveaux MACs CMOS. Vitesse supérieure et économie de puissance sont les seules différences que vous constaterez.

Documentation sur demande :  
TRW Composants Électroniques S.A.  
212, avenue Paul Doumer  
92500 Rueil-Malmaison  
Tél. : (1) 751.08.06  
Télex : 205 017

Performances garanties (0 à 70 °C)

Réf.	Résolution	Accumulation	Temps de multiplication et d'accumulation	Puissance dissipée	Équivalents bipolaires	Boîtiers
TMC2010	16 bits	35 bits	160 ns	Cas extrême : 50 mW statique 50 mW/MHz dynamique	TDC1010	DIP 64 broches ou chip-carriers 68 broches/ contacts
TMC2110	16 bits	35 bits	100 ns			
TMC2009	12 bits	27 bits	135 ns		TDC1009	

**LSI Products Division**  
TRW Electronic Components Group

## Almex

### joue la carte de la « régionalisation »

Almex poursuit l'extension de son réseau en province. Après l'ouverture réussie en 1983 de l'agence de Lyon, implantée à Dardilly : (Norly 2, route des Peupliers, 69570 Dardilly. Tél. : (7) 866.00.66. Télex : 375 187), Almex a ouvert cette année deux nouvelles agences, l'une à Rennes (immeuble « Armorique », 171, rue de Vern, 35022 Rennes. Tél. : (99) 51.66.16. Télex : 741 034), l'autre à Toulouse (Centreda, avenue Didier-Daurat, 31700 Blagnac. Tél. : (61) 71.11.22).

Une quatrième est prévue à Bordeaux avant la fin de cette année. Rappelons qu'il s'agit de « bureaux électroniques » équipés de terminaux reliés par système Transpac au siège d'Antony et bénéficiant de toutes les ressources informatiques d'Almex. Entre autre, la mise à disposition d'un stock valable en tout point de l'hexagone.

**Almex**  
48, rue de l'Aubépine  
Zone Industrielle  
92160 Antony  
Tél. : (1) 666.21.12  
Tx : 250 067

## Manudax s'agrandit

La société Manudax vient de s'installer dans des locaux de 1 000 m<sup>2</sup> situés : 60, rue de Wattignies, 75012 Paris. Tél. : (1) 342.20.50. Télex : 213 005.

Rappelons que Manudax est spécialisée dans la distribution de composants électroniques et de produits micro-informatique, notamment les cartes double Europe Bus/VME Eltec, les lecteurs-enregistreurs et floppies 5"1/2 Philips et, qu'elle fabrique également certains produits complémentaires à ces représentations (lecteurs-enregistreurs Eipa/Elsa).

## Nouvelle distribution pour Orbitec

Orbitec annonce un accord de distribution avec la société Varitronix. Cette société est spécialisée en opto-électronique dans le domaine de l'affichage à cristaux liquides.

Orbitec va ainsi disposer, au-delà de la gamme traditionnelle des cristaux liquides, d'afficheurs à polarisateurs, réflectifs, transfectifs, transmisifs, colorés en rouge, bleu, vert, jaune et doré. Ces afficheurs peuvent recevoir des connecteurs de type élastomères, « clipsables » ou encore avec broches fixées sur l'afficheur.

Orbitec offre également des afficheurs « intelligents », depuis une ligne de 16 caractères jusqu'à 4 lignes de 40 caractères avec la possibilité d'avoir un éclairage arrière par « fluo plat ».

Tous ces afficheurs sont proposés dans une gamme de température allant de -30° à +84° suivant l'option choisie. Ils offrent, par ailleurs, un contraste de rapport 1/20 et selon le fluide utilisé ; le temps de réponse peut atteindre 50 ms.

Orbitec est également en mesure de réaliser des afficheurs à la demande, suivant un cahier des charges.

**Orbitec**  
30-32, rue Calmels Prolongée  
75018 Paris  
Tél. : (1) 258.15.10  
Tx : 641 356

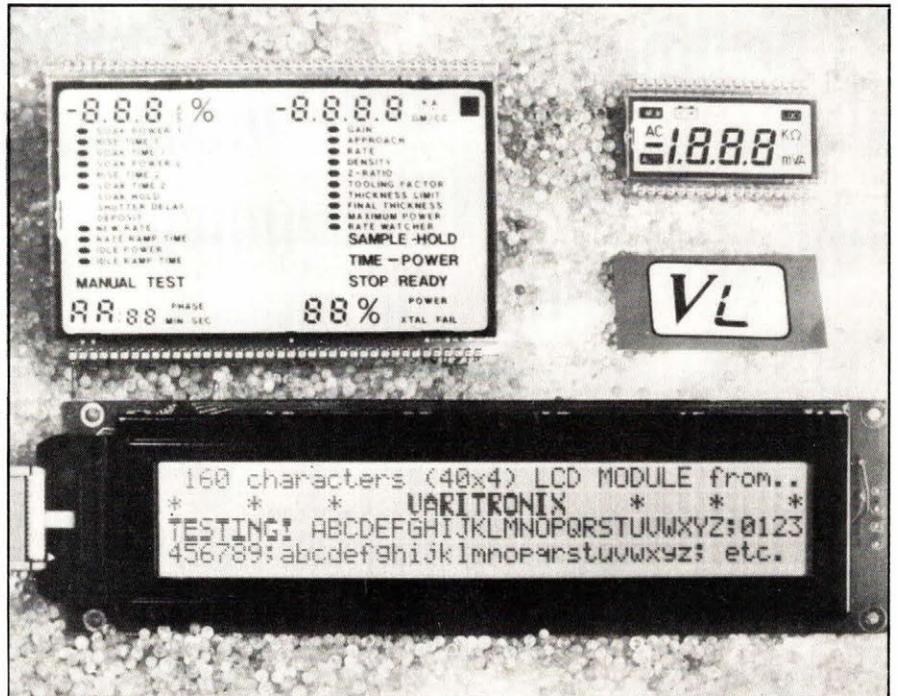
## Léanord s'implante à Nantes

C'est Bernard Prigent qui est responsable de cette nouvelle agence Léanord située à Nantes :

« Iso Bureaux »  
1, rue Julien-Videment  
44200 Nantes  
Tél. : (40) 48.09.44  
Tx : 710 129

Cette installation s'inscrit dans la politique de développement permanent du réseau de distribution Léanord.

**Léanord**  
236, rue Sadi-Carnot  
59320 Haubourdin  
Tél. : (20) 44.74.74  
Tx : 810 910



# CIRCUITS PREDIFFUSES CMOS



 **Siliconix**  
l'innovation technologique

## Les réseaux prédifusés rapides de SILICONIX

Pour vos applications militaires et industrielles vous pouvez maintenant concevoir vos réseaux prédifusés CMOS sur des circuits de 180 à 2400 portes.

SILICONIX est entièrement compatible avec le système DAISY. Cela nous permet de nous interfacer plus efficacement avec les clients qui utilisent ou ont accès à une station de travail DAISY.

### L'expérience militaire et industrielle

A la différence des autres fabricants de réseaux prédifusés, SILICONIX s'appuie sur une expérience de plus de 20 ans pour résoudre vos problèmes de circuits spécifiques.

Nous vous garantissons des circuits compétitifs avec nos technologies  $3\mu$  et  $5\mu$ . Du fait que nous prenons en charge tous les stades de fabrication, le cycle complet de production reste sous notre contrôle ce qui signifie: qualité, performances et ponctualité.

### Les caractéristiques de souplesse

Avec nos circuits buffers de puissance, entrée/sortie compatibles TTL, une importante librairie de macrocellules et une facilité d'interconnexion entre cellules fait que SILICONIX a développé le système le plus souple d'emploi.

### SILICONIX

Centre commercial de l'Echat, place de l'Europe - 94019 CRETEIL Cédex  
Tél. (1) 377 07 87 - télex : 230389 F

A retourner à SILICONIX

### Je souhaiterais plus d'informations

Je désirerais:

- Une brochure sur vos réseaux prédifusés
- Un manuel complet (750 F TTC)
- Un contact téléphonique

Nom: .....

Prénom: .....

Position: .....

Société: .....

Adresse: .....

Tél.: .....

## Un « bureau de liaison » pour Fujitsu

Le groupe japonais Fujitsu est implanté en Europe de l'Ouest au moyen de sa filiale allemande : **Fujitsu Mikroelektronik**. Celle-ci, souhaitant accentuer son action sur le marché français, a créé une « antenne », dont la raison sociale est : **Fujitsu Mikroelektronik – bureau de liaison**, placée sous la responsabilité de Ch. Moula.

Ce bureau a pour mission de promouvoir certaines lignes de produits jugées importantes pour l'avenir : mémoires (C-MOS 256 Ko, PROM, 64 Ko C-MOS 8 x 8...), mémoires à bulles (256 Ko en structure 3 µm, 1 M-bit en 1,9 µm), circuits prédiffusés (jusqu'à 8000 portes C-MOS).

Précisons que **ERN**, distributeur « traditionnel » de **Fujitsu**, garde cette activité dans le cadre de la clientèle qui est la sienne.

**Fujitsu Mikroelektronik**  
Bureau de liaison  
Tour Rosny II  
93118 Rosny-sous-Bois Cedex  
Tél. : (1) 855.16.46  
Tx : 231 684

## Locamesure en Suisse

Dans le cadre de son développement sur le marché européen de la location d'équipements électroniques et de systèmes informatiques, **Locamesure** vient de procéder, avec le support du groupe anglais **Energy Services and Electronics**, à la mise en place en Suisse d'une société-sœur : **Mesarent AG**.

Basée près de Zurich et couvrant tout le territoire helvétique, **Mesarent** offre, dès à présent, un catalogue de matériels à louer quasi similaire à celui de **Locamesure**, que ce soit en instrumentation générale, analyse logique ou en systèmes de développement, calculateurs et périphériques, télécommunications...

L'adresse de **Mesarent AG** est la suivante :

Oberneuhofstrasse 3, CH-6340  
Baar ; tél. : (042) 31.69.22.

**Locamesure**  
8, rue de l'Estérel, Silic 456  
94593 Rungis Cedex  
Tél. : (1) 687.33.38 (nouveau numéro)  
Tx : 202 145

## Souriau : du nouveau en distribution

Il s'agit tout d'abord du renforcement de la structure de diffusion des produits **Souriau**, avec la désignation de **Celdis** comme distributeur des produits de « connectique » large utilisation de la firme.

Cela concerne les connecteurs rectangulaires « SUB D » de circuits imprimés pour câbles plats « 8613 », les « DIP » et « PCB », ainsi que la gamme « 8609 ».

Ces matériels sont largement utilisés dans les équipements des marchés : informatique, téléphonie, télécommunication, etc.

D'autre part, **Souriau**, par l'intermédiaire de sa division Europelec, vient de prendre la représentation en France de la société **Densitron**.

Cette société, d'origine japonaise, commercialise tous types d'afficheurs : plasma, LCD, LED, diodes LED, ainsi que des claviers pour toutes applications.

Cette nouvelle représentation remplacera, chez **Europelec**, la carte **IEE** que **Souriau** abandonne d'un commun accord avec la firme californienne.

**Souriau**  
13, rue Gallieni, BP 410  
92103 Boulogne-Billancourt Cedex  
Tél. : (1) 609.92.00  
Tx : 250 918

## Cado égale Contel

Par suite du développement des activités de **Contel (Continental Telecom)** en Europe dans le domaine de l'informatique, une nouvelle raison sociale de différentes filiales vient de prendre effet, couvrant des marques du groupe représentées comme **Cado Systems, Codata, Contel**.

Ainsi, **Cado Systems France** devient **Contel Computer Systems France**.

Rappelons que sur le marché français sont diffusés, via un réseau de distributeurs, les « micros » multitâches/multi-utilisateurs **Cado CAT III** et **Tiger ATS 16, 32** et **64**, ainsi que les micro-ordinateurs **Codata 3300** et **3400** (marché OEM technique et de gestion). Le siège social de la filiale française demeure inchangé : 7, rue Le-Corbusier, Silic 266, 94578 Rungis Cedex. Tél. : (1) 687.35.04.

## I.C.I. construit une nouvelle usine

Orientée vers les circuits intégrés et hybrides aux spécifications sévères et aux applications sophistiquées, **I.C.I. (Integrated Circuits Inc.)** implante une usine de 4 000 m<sup>2</sup>, dont 1 000 m<sup>2</sup> en salles blanches, dans l'état de Washington (U.S.A.). Exemple du savoir-faire de la société – distribuée en France par **Microel** : un convertisseur DC-DC « militaire » délivrant, en partant d'une tension de 16 à 40 V, 5 V sous 3 A de - 55 à + 85 °C.

**Microel**  
Avenue du Parana, BP 3  
ZA Courtabœuf  
91941 Les Ulis Cedex  
Tél. : (6) 907.08.24  
Tx : 692 493

# Pour saisir des signaux de 10 ns...



## ... le PM 3305 Philips, un oscilloscope à mémoire numérique performant

Le PM 3305 est un oscilloscope à mémoire numérique 35 MHz à quatre voies avec une mémoire 4 K et une fréquence d'échantillonnage de 2 MHz. Il offre une possibilité d'agrandissement sélectif (jusqu'à 40 fois) et un mode capture de

parasites qui permet de visualiser des signaux de 10 ns à une vitesse de balayage de 5 secondes/division. De plus, il possède une fonction pré-déclenchement de 4 K et une sortie du contenu mémoire. Le PM 3305, qui peut être également utilisé en oscilloscope

conventionnel 2 voies/35 MHz, est disponible en quatre versions : standard, avec interface IEEE, avec sortie analogique et à la fois IEEE et analogique.

Philips Science et industrie Division de la S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE, 105, rue de Paris, B.P. 62, 93002 BOBIGNY CEDEX - (1) 830.11.11 - 210 290 Induph.



Mesure

SERVICE-LECTEURS N° 1

**PHILIPS**

L'avance technologique

M11084

## MHS : la mémoire du

*Microprocesseurs, mémoires statiques, circuits « semi-custom » : tels sont les cartes maîtresses de la stratégie 1984-1988 de Matra-Harris Semiconducteurs. Avec une priorité marquée pour la technologie C-MOS, « clé du VLSI ».*

### Retour à l'équilibre

L'« équilibre retrouvé » après les difficultés que l'on sait, tel est le message que MHS souhaite donner. Equilibre financier, en effet, atteint en 1984, grâce à un « ballon d'oxygène » consenti par les actionnaires (Harris a participé pour 50 %, comme Matra) et à l'abandon de certaines créances, ce qui permettra de dégager un résultat positif. Un taux d'autofinancement de plus de 50 % sur les ressources ne

semble pas utopique dans les temps à venir.

A la fin de 1984, la production en volume de MHS aura, en un an, été multipliée par 2,5 fois. Cela étant, il a fallu faire des choix car, comme l'exprime G. Dumas, P.-D.G. de MHS, « nous sommes une société de créneaux, seule stratégie possible pour une société européenne ».

Quels sont ces choix ?

### Les RAM statiques...

... sont, par rapport à l'encombrement du marché des DRAM, un axe prioritaire de MHS. Basée sur une technologie C-MOS avancée (vitesse équivalente au N-MOS et au bipolaire, faible consommation, immunité aux rayonnements), la gamme vise les marchés où la haute fiabilité est impérative. Il s'agit de produits monolithiques 1 Ko à 64 Ko par 1,4 et 8 Ko, de modules de densités 64 K à 1 M-bit.

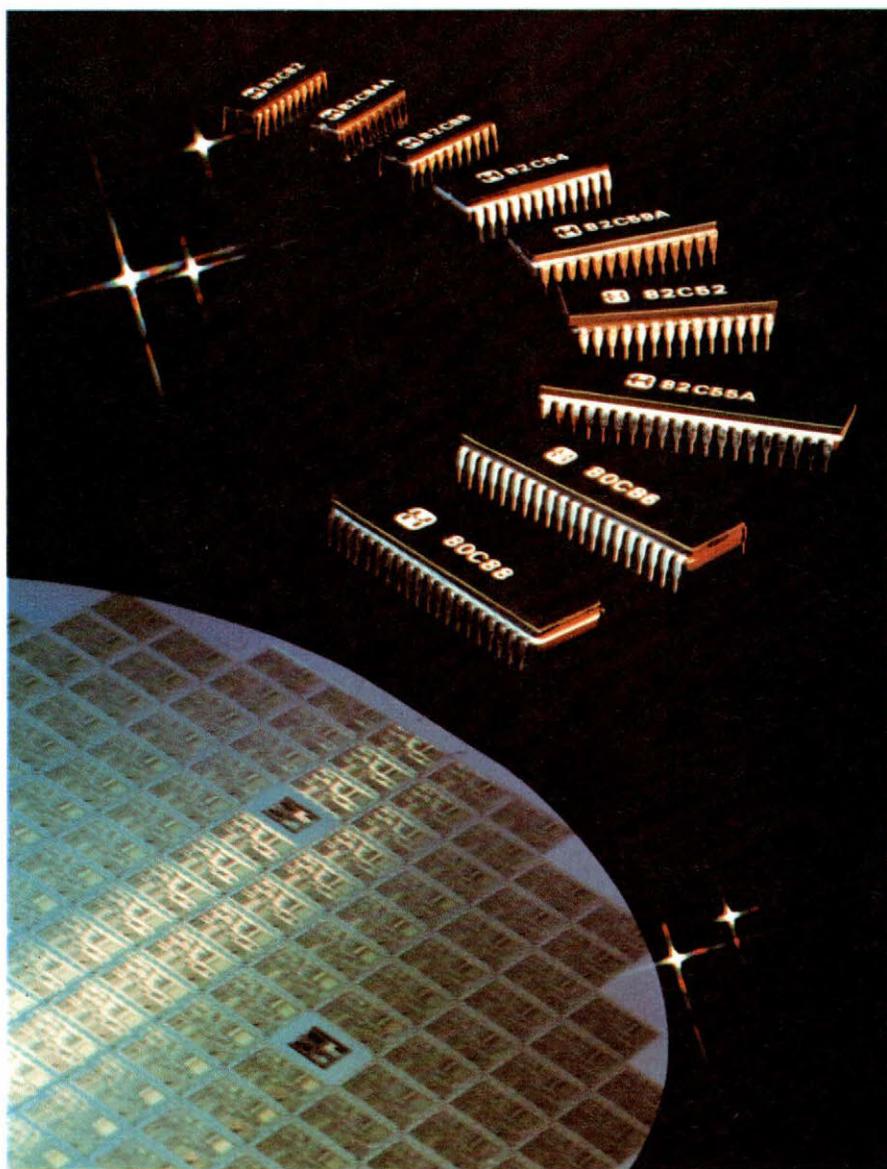
### Les « micros »

Deux partenaires techniques de première grandeur : Intel et Harris, servent les ambitions de MHS, qui est seconde source d'une sélection de microprocesseurs et microcontrôleurs H-MOS Intel avant remplacement par des équivalents C-MOS, seconde source aussi de « micros » et périphériques C-MOS Harris (8088, 80C88). MHS proposera fin 1985 le 80C51.

### Le « semi-custom »

MHS souhaite prendre la tête du peloton des fournisseurs européens de prédiffusés. Cheval de bataille : un réseau de 5 000 portes en structure 1,6  $\mu\text{m}$ , qui est sur le point d'être disponible...

L'argument de MHS : la souplesse de 4 approches de conception différentes, 5 centres de conception dont 4 en Europe, enfin le délai : 4 semaines entre le cahier des charges « mis en forme » et la livraison d'échantillons testés. C'est le service rendu au client qui sera décisif.



Harris : un important apport technologique.

futur...



**MATRA DESIGN SYSTEM :**  
**UNE FILIALE MHS DANS LA SILICON VALLEY**

*Matra-Design System, filiale à 100 % de Matra-Harris Semiconducteurs, est un centre de conception de circuit intégré, dont la vocation est le développement d'outils de conception logique pour les circuits semi-custom. Ces outils et logiciels sont utilisés pour supporter de nouvelles technologies et accélérer les efforts de conception pour les circuits intégrés spécifiques clients. MDS représente, d'autre part, l'antenne marketing pour les ventes de réseaux prédiffusés MHS aux Etats-Unis, ainsi que de centre de conception pour ces circuits.*

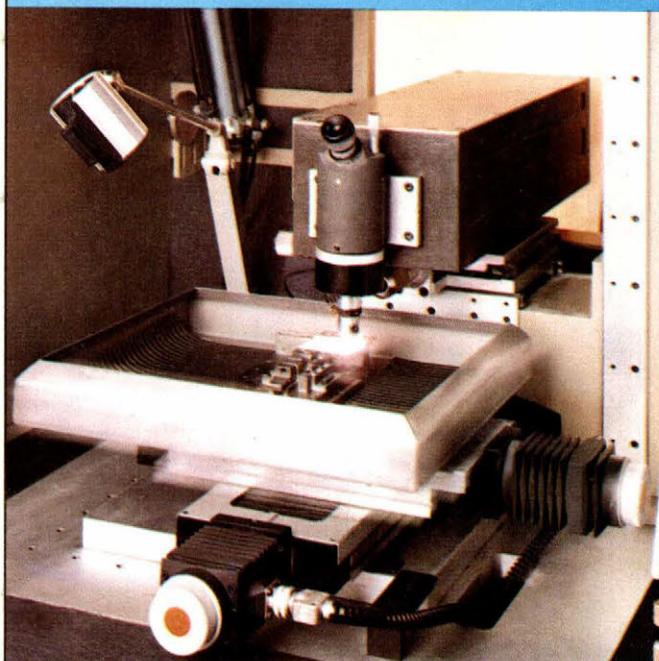
*MDS est basée à Santa Clara, en Californie, dans le cœur de la « Silicon Valley ». Cette situation permet à la société de travailler en étroite collaboration avec les universités américaines sur le développement de programmes encore plus élaborés pour la conception de logique semi-custom. C'est le lieu de prédilection type pour attirer les spécialistes de la profession. D'excellents services de fabrication et de conception environnant supportent les fonctions de ce centre. Sur le plan commercial, l'endroit est remarquablement situé pour vendre des réseaux prédiffusés à l'industrie électronique américaine.*

**MHS**  
La Chantrerie  
Route de Gachet  
BP 942  
44075 Nantes Cedex  
Tél. : (40) 49.08.20  
Tx : 711 930

**NOUVEAU**



# DES LASERS YAG PERFORMANTS



**APRÈS UNE RÉUSSITE DANS LES MICROTECHNIQUES ET 10 ANS D'UTILISATION DU LASER, CHEVAL A DÉVELOPPÉ UNE GAMME DE LASERS YAG EN MAÎTRISANT LES APPLICATIONS A LA MICRO-ÉLECTRONIQUE.**

**soudure des métaux les plus divers :**  
fer, nickel, chrome, titane, argent, or, platine, cuivre et leurs alliages...

**prédécoupe, découpe, perçage :**  
des matériaux métalliques ou isolants d'une épaisseur de :  
2 mm maxi pour les céramiques et aciers,  
8 mm maxi pour certains composites.

**gravure, marquage compétitifs sur des supports tels que :**  
carbure de tungstène, inox, kovar, aluminium, carton, caoutchouc, PVC...

**ajustage**  
statique ou dynamique de composants électroniques.

#### **UN DÉPARTEMENT DE SOUS-TRAITANCE**

**prend en charge ces opérations quand l'acquisition immédiate d'un équipement laser ne peut être envisagée.**

**lasers cheval s.a.**

**CONSTRUCTEUR FRANÇAIS**

Rue des Bosquets F. 25480 ÉCOLE-BESANÇON.  
Tél. (81) 53.75.33 - Télex 361162 F.

SERVICE-LECTEURS N° 25

# GRAND CRITERIUM 1984

**AUTOUR DU MICROPROCESSEUR MIW-E**  
DONT L'ETUDE A ETE PUBLIEE EN DEUX PARTIES DANS CE NUMERO ET DANS LE PRECEDENT

**1<sup>er</sup> Prix : UN VOYAGE  
EN CALIFORNIE**

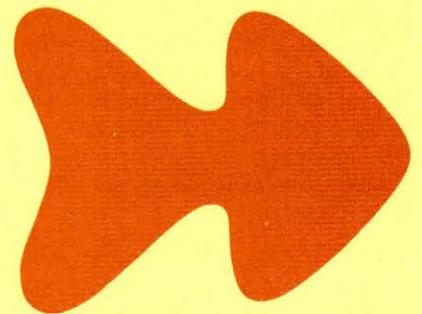
**OU VOUS POURREZ DECOUVRIR LA « SILICON VALLEY »**

**ET DE NOMBREUX AUTRES PRIX**  
*DONT LA LISTE SERA DONNEE DANS NOTRE PROCHAIN NUMERO*

**EN CADEAU**

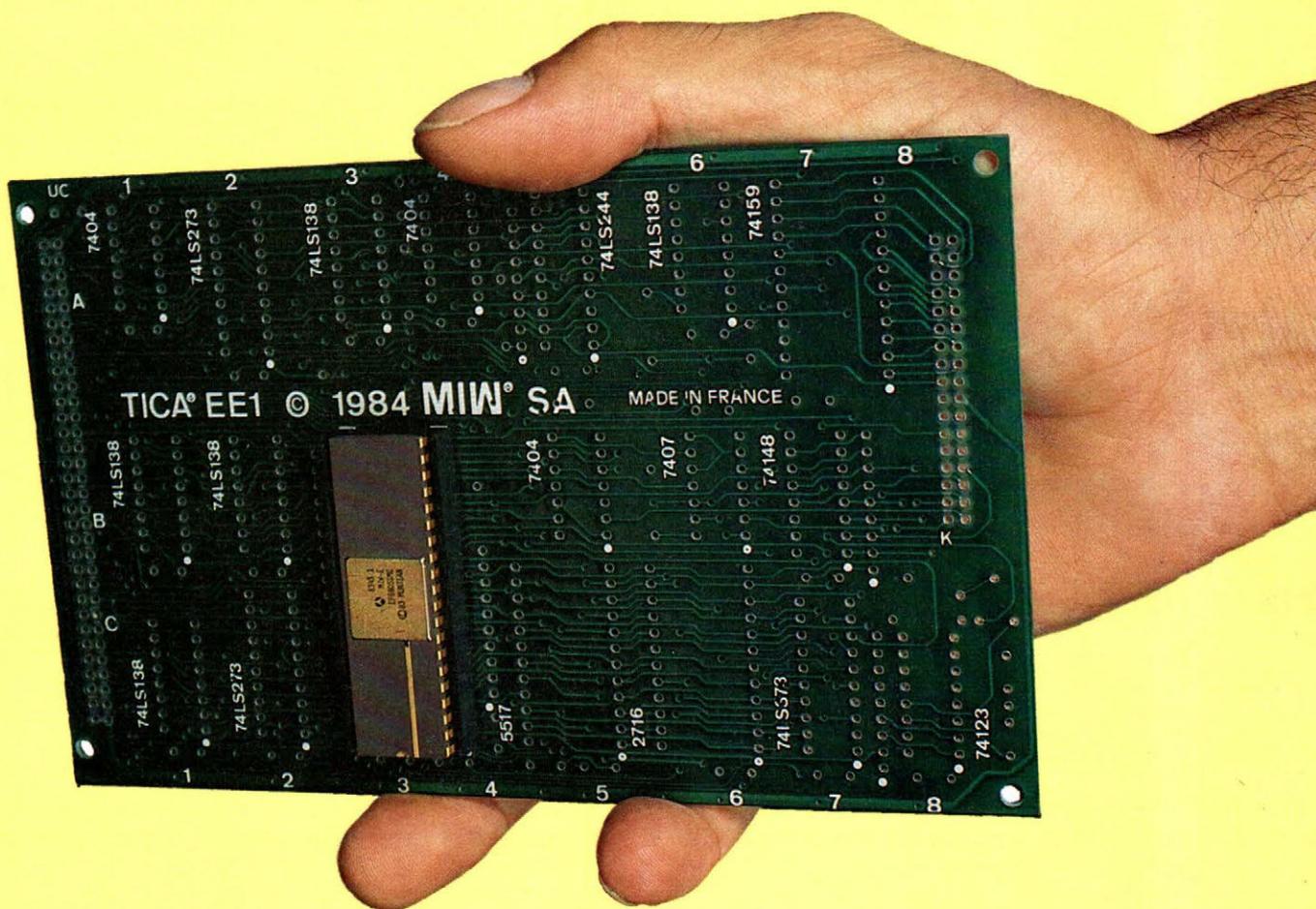
*POUR CHAQUE PARTICIPANT  
DONT LA CANDIDATURE AURA ETE RETENUE*

- UN MICROPROCESSEUR MIW-E
- UN CIRCUIT IMPRIME SPECIFIQUE  
DOUBLE FACE – TROUS METALLISES
- UN SUPPORT 40 BROCHES POUR MICROPROCESSEUR
- UNE DOCUMENTATION TECHNIQUE COMPLETE :  
NOTICE DU MIW-E (32 pages)  
LISTINGS DE PROGRAMMES D'UTILISATION...
- PORT ET EMBALLAGE DE CE MATERIEL  
(ENVOI EN RECOMMANDE A VOTRE ADRESSE)



**LE TOUT D'UNE VALEUR SUPERIEURE  
A 1 000 F**

# D'APPLICATIONS 1985



CE GRAND CRITERIUM D'APPLICATIONS 1984-1985 EST OUVERT A TOUS LES LECTEURS D'*ELECTRONIQUE APPLICATIONS*, EN FRANCE COMME A L'ETRANGER. LES PARTICIPANTS PEUVENT S'INSCRIRE A LEUR NOM PROPRE, AU NOM D'UN COLLECTIF DE TRAVAIL OU BIEN ENCORE AU TITRE D'UNE SOCIETE.

LA CLOTURE DEFINITIVE DES INSCRIPTIONS AURA LIEU LE **15 DECEMBRE 1984 A MINUIT** (CACHET DE LA POSTE FAISANT FOI).

SI VOUS DESIREZ PARTICIPER A CE CRITERIUM, IL VOUS SUFFIT DE REMPLIR LE DOSSIER D'INSCRIPTION SITUÉ AU VERSO ET DE FAIRE PARVENIR CETTE PAGE DETACHEE DE LA REVUE A L'ADRESSE SUIVANTE :

***ELECTRONIQUE APPLICATIONS***  
***CONCOURS MIW***  
***2 A 12, RUE DE BELLEVUE, 75019 PARIS***

ATTENTION : AUCUNE PHOTOCOPIE NE SERA ACCEPTEE. SEULE LA PAGE ORIGINALE D'*ELECTRONIQUE APPLICATIONS* SERA CONSIDEREE COMME VALABLE POUR L'INSCRIPTION



*Réalisation*

# Un chargeur de batteries automatique

La littérature technique n'est pas avare de descriptions de chargeurs automatiques. Il n'est toutefois pas toujours aisé de trouver, parmi de multiples schémas, celui qui convient à l'application envisagée. C'est pourquoi l'auteur a repris cette question à la base, pour concevoir et réaliser un matériel inédit.

Ce chargeur est prévu pour des batteries classiques au plomb telles qu'on les rencontre en électricité automobile. Il est étudié pour une seule tension : 12 V, et il doit pouvoir être mis entre toutes les mains sans risque pour lui-même ou pour la batterie sur laquelle il sera connecté.

Mais, avant de passer à la description de ce chargeur, nous pensons qu'il est nécessaire de préciser les conditions de charge des accumulateurs au plomb, qui sont souvent très mal connues.



## Charge des batteries au plomb

Charger une batterie, c'est lui restituer l'énergie qu'elle a perdue, et pour ce faire deux techniques peuvent être utilisées :

– **Charge à tension constante** : les avantages sont bien connus ; on a une récupération très rapide de la capacité et un courant final faible, mais la puissance de la source doit être élevée si l'on veut bénéficier de la récupération rapide. Dans le cas d'une batterie très déchargée, le courant de départ peut être préjudiciable à la durée de celle-ci.

– **Charge à courant constant** : la puissance de la source est bien utilisée et l'énergie emmagasinée dans la batterie facilement connue puisque celle-ci est rigoureusement proportionnelle au temps.

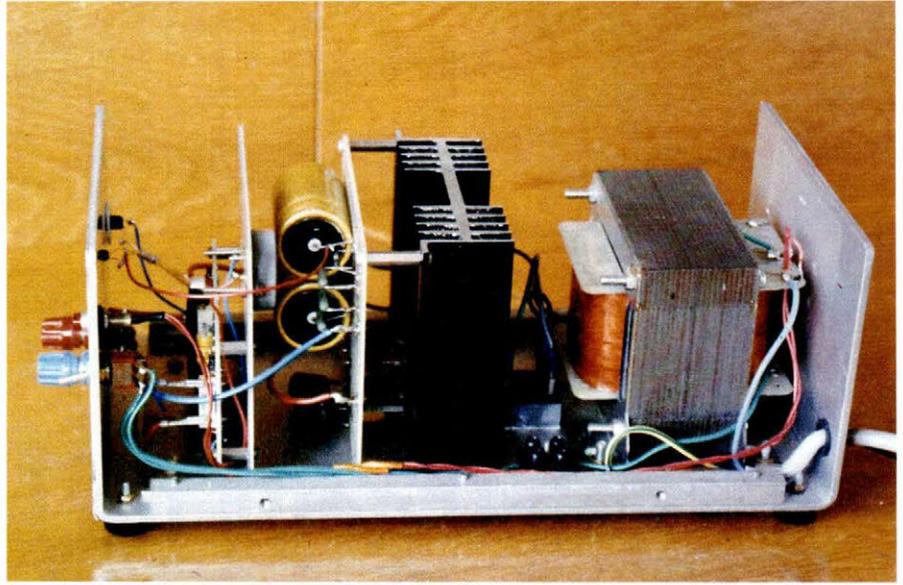
Il faut noter toutefois que le temps de charge est plus long que dans le système précédent.

Souvent, ces deux systèmes sont associés, et l'on trouve des charges à tension constante avec débit limité, palier d'intensité, etc. Le régime de charge est important et, dans le cas d'un appareil simple, la charge à intensité constante nous paraît la plus intéressante, sachant que le rendement est d'autant meilleur que l'intensité est plus faible.

La figure 1 nous montre la courbe de la tension aux bornes d'un élément de 100 Ah chargé à courant constant à 0,15 C (c'est-à-dire, dans ce cas, à 15 ampères). Nous voyons que la charge est d'environ 80 % lorsque la tension atteint 2,35 V. Si l'intensité est double, la charge n'est plus que de 75 % (fig. 2). Par contre, le même élément chargé à 0,05 C, c'est-à-dire à 5 A, dont la charge va durer 20 heures, atteindra 2,35 V vers la dernière heure et la charge sera de 95 %. Le rendement est donc excellent.

Ces deux figures nous montrent également que dès que l'on dépasse la tension de 2,35 V, qui correspond d'ailleurs au bouillonnement, la tension croît très rapidement, et que passé ce seuil il faut réduire la charge, voire la supprimer.

En effet, il faut savoir que l'excès de courant qui produit les gaz abîme les plaques sans les charger. Dans le cas de la charge à courant constant en régime de sécurité, la charge est



Le chargeur est monté en coffret « double U ».

suffisante et il faut tout simplement prévoir un dispositif qui arrête la charge dès que la tension critique est atteinte.

Rappelons que le régime de sécurité (que les constructeurs appellent aussi régime de fin de charge) ne devrait jamais dépasser (en ampères) le dixième de la capacité nominale. Soit, pour une batterie de 40 Ah, un courant de 4 A.

Pour en terminer avec la charge des batteries, signalons une charge particulière : la charge de désulfatation. Elle s'effectue à 0,05 C et peut redonner vie à une batterie qui est sulfatée. Cette maladie est due soit à une décharge trop poussée, soit à une insuffisance de charge.

Elle peut également apparaître si la batterie est laissée trop longtemps sans entretien.

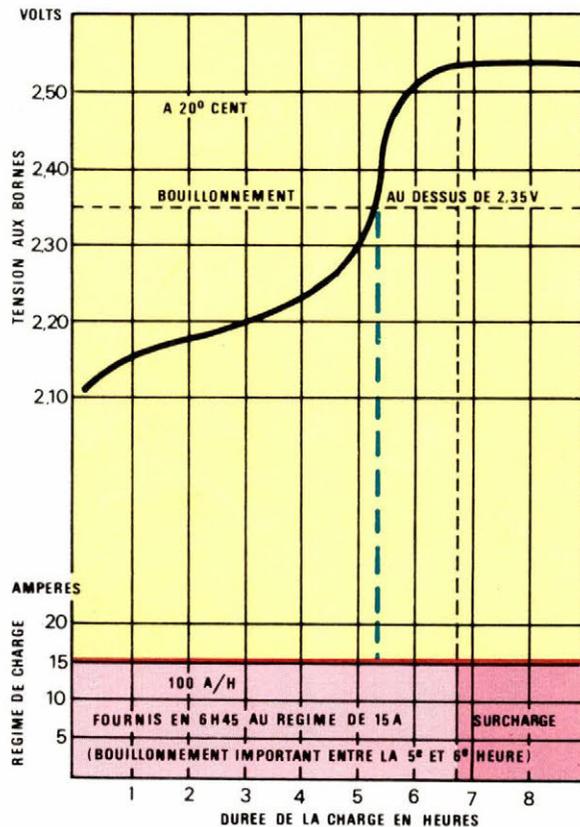


Fig. 1.

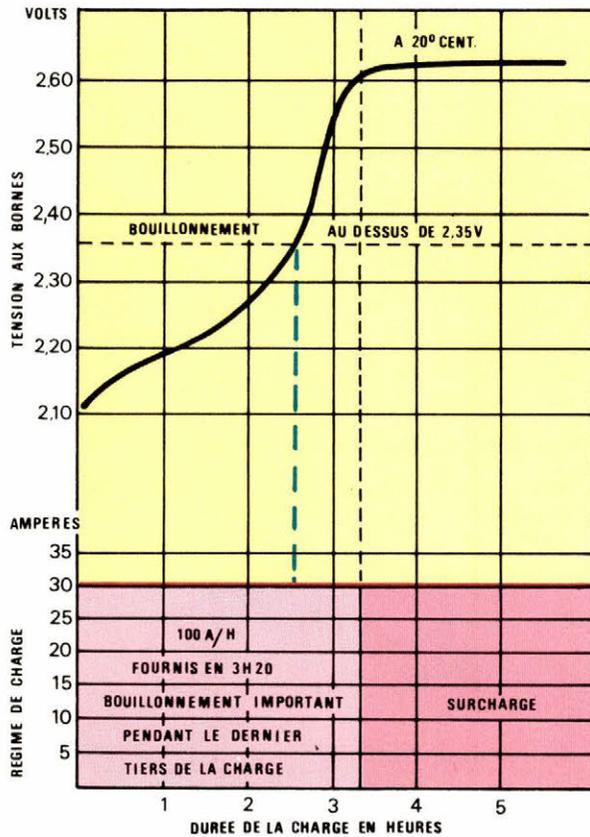


Fig. 2.

Les caractéristiques du chargeur décrit ici seront ainsi les suivantes :

- Accumulateur 12 V/40 Ah.
- Courant de charge constant 4 A.
- Arrêt de charge à 14,4 V (avec reprise à 12,4 V).
- Protection contre les inversions de polarités.
- Avertisseur d'inversion.
- Alimentation 220 V, 50 Hz.

Nous avons donc deux blocs principaux :

- le générateur de charge à courant constant,
- le dispositif d'arrêt.

l'avantage d'être accessible côté résistance de limitation et permet de ce fait de fixer avec précision l'intensité du courant débité. Si nous voulons

que notre montage soit insensible aux variations du secteur ( $\pm 10\%$ ), nous devons partir d'une tension suffisamment élevée, ce qui nécessite un dissipateur pour le circuit intégré et le transistor ballast. Les mesures effectuées sur la maquette montrent que pour  $-10\%$  de variation du secteur la variation du courant de sortie est inférieure à  $-0,25\%$ . La figure 3 donne le schéma de principe du générateur de courant ; la partie à l'intérieur du pointillé correspond au circuit imprimé qui est fixé sur le dissipateur, alors que le L200 est couplé thermiquement à celui-ci par l'intermédiaire d'une épaisse équerre en aluminium. La résistance  $R_{SC}$ , d'environ  $0,1\ \Omega$ , est constituée de quatre résistances en parallèle ; en jouant sur leurs valeurs on peut ajuster avec précision le courant de charge. La figure 4 donne le plan d'implantation du circuit imprimé ainsi que le dessin de la partie cuivrée. Le câblage a été réalisé côté cuivre afin de rendre plus facile l'ajustage de  $R_{SC}$ . Une diode électroluminescente fixée sur la face avant du chargeur est branchée entre la tension d'entrée et de sortie du régulateur de courant. Elle permet de mettre en évidence le débit du générateur. En effet, si le générateur ne débite pas, la tension entrée/sortie est faible :  $26,1 - 25,4 = 0,7\text{ V}$ . Par contre, dès que le générateur fournit les 4 A, nous obtenons une tension minimale de  $21 - 14,4 = 6,6\text{ V}$ .

## Le générateur de charge à courant constant

Nous avons utilisé un circuit intégré S.G.S., le L200, monté en régulateur de courant. Nous y avons adjoint un transistor de puissance permettant d'obtenir les 4 A désirés. Ce circuit a



L'appareil, tel qu'il se présente une fois terminé.

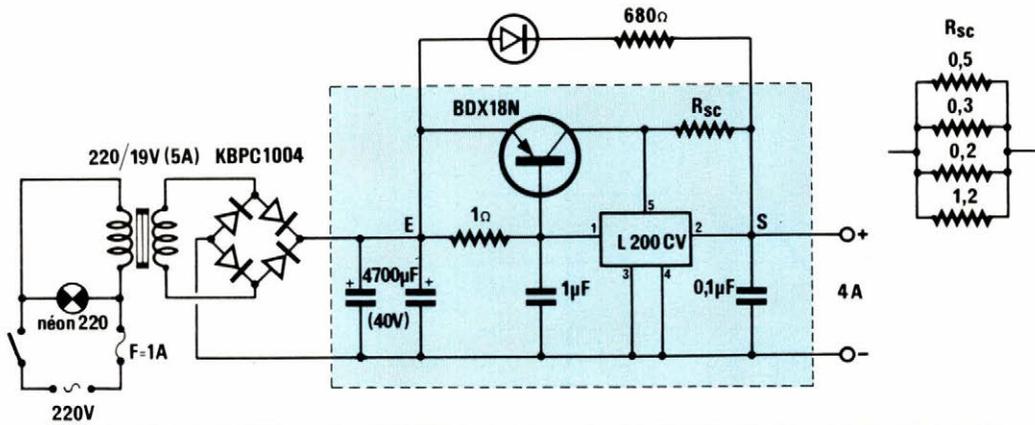


Fig. 3.

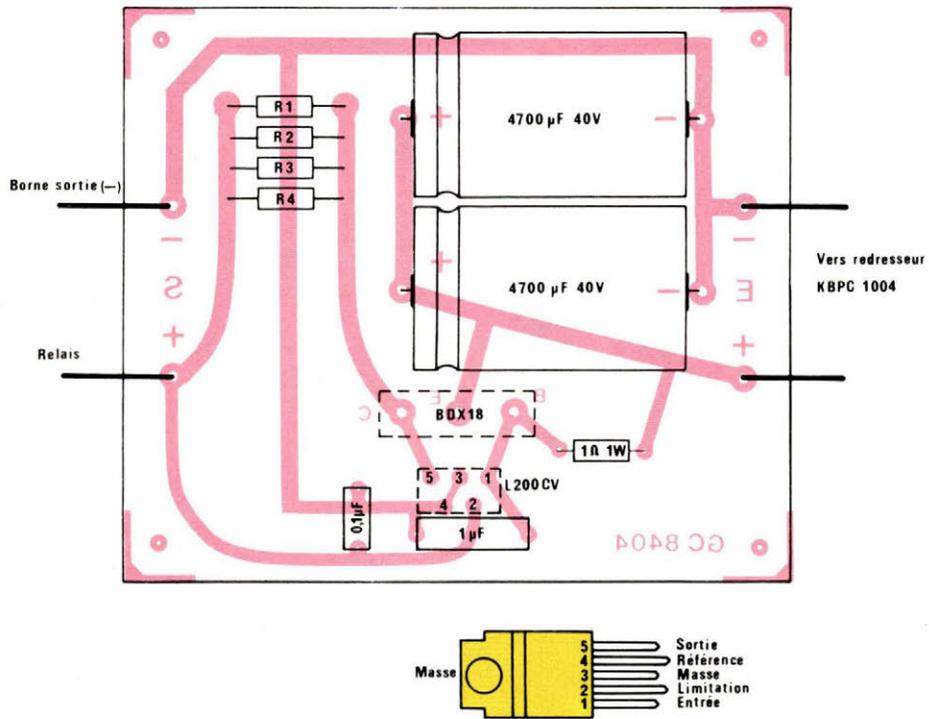


Fig. 4. – Circuit imprimé du générateur de courant représenté à l'échelle 0,75.

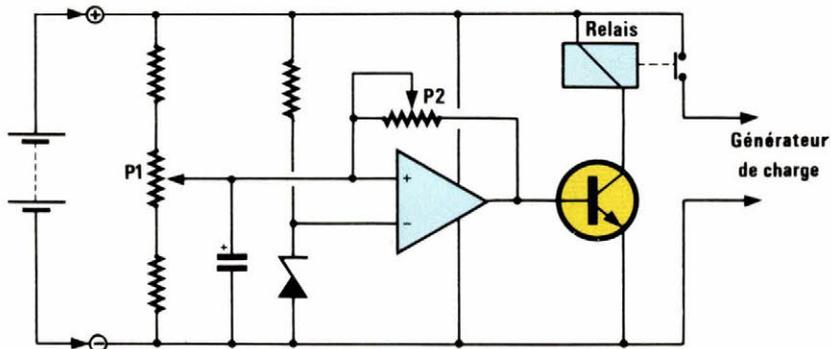


Fig. 5.

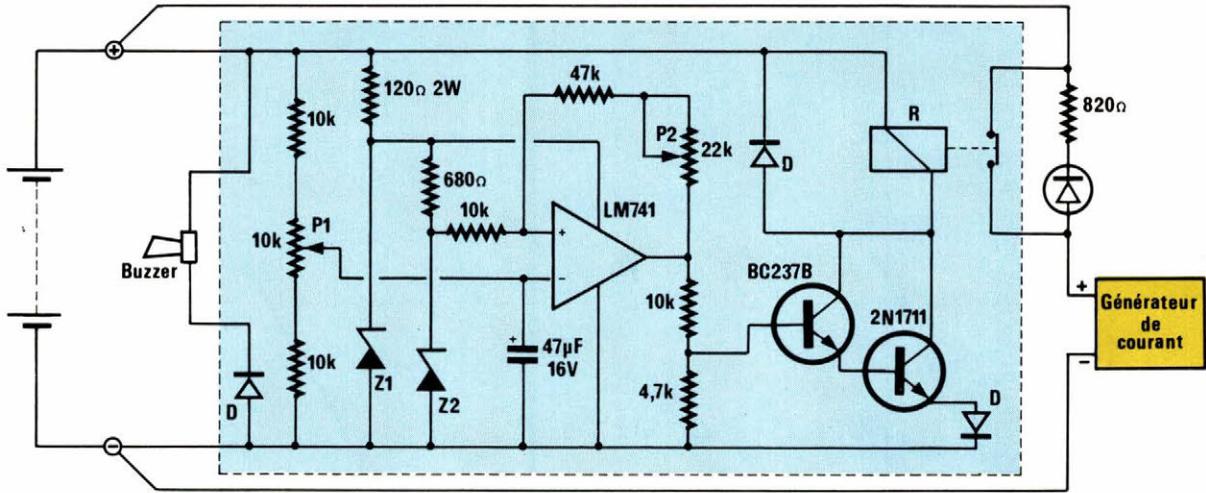


Fig. 6.

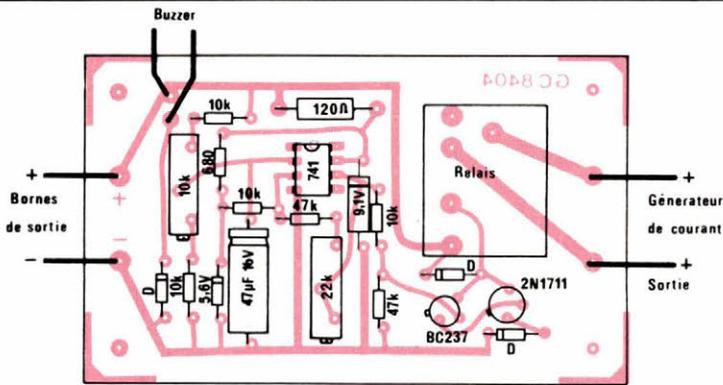


Fig. 7. - Circuit imprimé d'arrêt de charge représenté à l'échelle 0,75.

## Dispositif d'arrêt de charge

Le montage que l'on rencontre le plus souvent utilise un amplificateur opérationnel (fig. 5) monté en comparateur avec hystérésis qui commande un transistor dans le collecteur duquel se trouve un relais. C'est en somme une bascule de Schmitt et l'hystérésis que procure ce montage évite qu'à la moindre baisse de tension le dispositif ne reconnecte le générateur de charge. La tension limite a été fixée à 14,4 V et la reprise de la charge ne s'effectue que si la tension tombe en dessous de 12,4 V.

Ce montage, qui fonctionne parfaitement, a cependant plusieurs défauts :

- Si l'on connecte l'alimentation du chargeur avant d'avoir branché l'accumulateur, le montage se trouve auto-alimenté et le relais va successivement s'ouvrir et se fermer à une cadence telle que celui-ci ne résistera

que très peu de temps. Lors de nos essais, le relais a été rendu inutilisable dès la mise sous tension.

- Si l'on inverse par mégarde les bornes de l'accumulateur, le montage est alimenté en négatif, ce qui ne plaît ni aux semi-conducteurs ni au condensateur électrochimique. Nous en avons fait la triste expérience.

Nous proposons donc le montage de la figure 6, où le relais ne se ferme que si l'accumulateur est connecté (dans le bon sens) et si la tension est inférieure à 12,4 V.

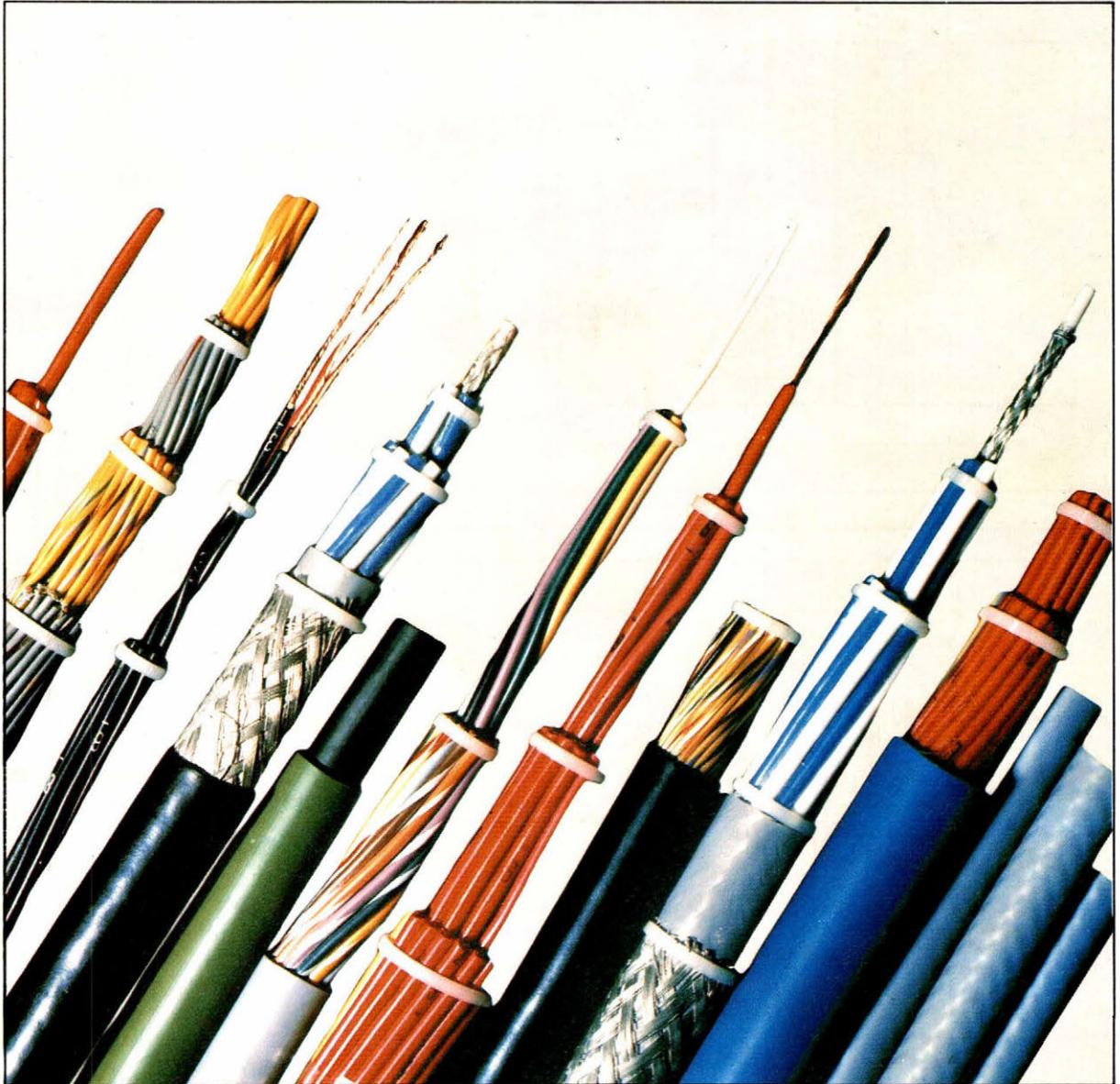
Nous voyons que l'amplificateur opérationnel est alimenté par une Zener de 9,1 V. C'est à partir de cette tension que la tension de référence du comparateur est obtenue. Cela représente un double avantage : la tension de référence est plus stable et, en cas d'inversion des bornes de la batterie, la diode Zener de 9,1 V est conductrice dans le sens direct et la tension à ses bornes est réduite à la tension de seuil d'une diode au silicium, c'est-à-dire 0,6 à 0,7 V. Le 741, alimenté par

cette faible tension négative, ne risque rien. Mais il faut que la résistance ballast de la Zener soit suffisamment dimensionnée pour supporter le courant direct (2 W). Une diode au silicium (1N645), placée en série avec l'émetteur du transistor de commande du relais, complète la protection du montage. Nous avons adjoint un « buzzer » aux bornes de notre montage afin d'avertir l'utilisateur de l'inversion des bornes de la batterie. Notons enfin la présence d'une diode électroluminescente qui s'allume dès que le relais décolle et indique la fin de charge. La figure 7 donne le circuit imprimé ainsi que l'implantation du montage. P<sub>1</sub> sert au réglage de la tension de déclenchement du comparateur et P<sub>2</sub> en règle l'hystérésis.

La meilleure façon de calibrer ce circuit est d'utiliser une alimentation régulée que l'on réglera d'abord sur 14,4 V. P<sub>1</sub> sera ajusté pour couper le relais à cette tension. P<sub>2</sub> étant à mi-course, on abaisse alors la tension de l'alimentation jusqu'à ce que le relais soit excité. Si le relais s'enclenche à 12,4 V, tout est parfait, le réglage est terminé. Dans le cas contraire, il faut diminuer la valeur de P<sub>2</sub> si le relais s'enclenche au-dessous de cette tension, et l'augmenter s'il s'enclenche au-dessus. Ne pas oublier de réajuster P<sub>1</sub> dès que l'on retouche P<sub>2</sub>, car les deux réglages ne sont pas indépendants.

Pour ceux qui seraient tentés par les « charges de désulfatation », il suffirait d'ajouter en façade un inverseur permettant d'augmenter R<sub>SC</sub> et de passer ainsi à 0,05 C, soit 2 A (R<sub>SC</sub> = 0,45/I<sub>5</sub>).

G. Chevalier



# COLLECTION 85

**Prêt-à-porter :** plus de mille câbles multi-conducteurs souples attendent votre appel, prêts à vous rejoindre instantanément, où que vous soyez en France.

**Sur mesure :** nos ingénieurs vous attendent, prêts à étudier avec vous des câbles adaptés à vos besoins particuliers, quelle que soit votre industrie.

**Programme de fabrication :** fils de cablage, câbles multi-conducteurs pour télécommande et télécontrôle de 0,14 mm<sup>2</sup> à 2,5 mm<sup>2</sup> (isolant matière thermoplastique). Câbles multi-conducteurs pour l'industrie de l'électronique avec écrans anti-inductifs réalisés par tresses cuivre, par ruban alu-

minium ou par semi-conducteur extrudé. Câbles multi-conducteurs blindés par tresses acier. Câbles sur devis pour : hautes et basses températures, contacts avec les hydrocarbures ou divers produits chimiques, tenue au feu améliorée, résistance au feu, compensation pour thermocouples, fibre optique, antiparasites.



**radio tresses cables**

Rue Thimonnier, Z.I. de Genay, B.P. n° 5  
69730 GENAY. Tél. (7) 891.43.22  
Télex : RTCCABL 900 908 F.

**Stock Région Parisienne et France Nord :**

**ONDOCABLE**  
Z.A. des Petits Carreaux - 4, avenue des Coquelicots  
94380 BONNEUIL-SUR-MARNE  
Tél. (1) 339.24.44. Télex : 215 556 F.

SERVICE-LECTEURS N° 2

*Medical*

# La surdité :

## ses causes et ses remèdes

(troisième partie)

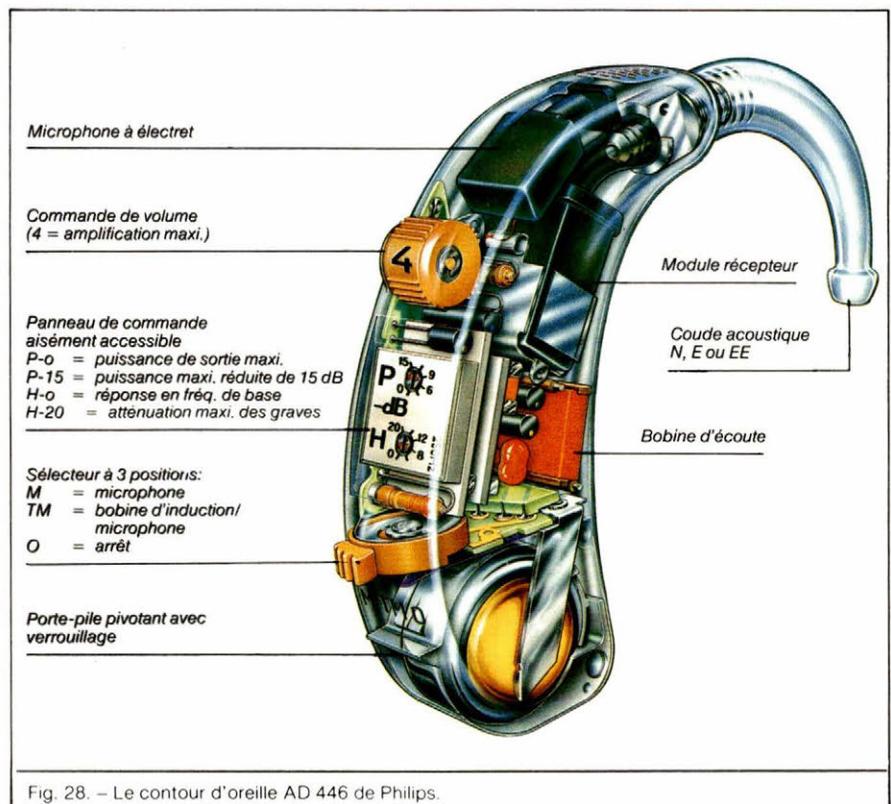
Cette dernière partie consacrée à l'étude de la surdité, et des remèdes que l'électronique peut proposer au médecin, envisage concrètement les différents types de prothèses aujourd'hui disponibles, y compris l'« implant cochléaire », concept tout nouveau et encore peu connu. Un paragraphe particulier est en outre consacré au cas de la surdité chez les nouveau-nés.

Enfin, une annexe importante dégage les points fondamentaux, déontologiques et juridiques, de l'audioprothèse.

### La miniaturisation

La miniaturisation vise deux buts : une meilleure logeabilité de la prothèse en son lieu d'implantation et une consommation énergétique plus réduite des circuits d'où, par conséquent, une miniaturisation des sources d'énergie.

Les circuits, qui occupent une place non négligeable, peuvent être réalisés selon diverses techniques. Les circuits prédiffusés possèdent au préalable un certain nombre d'éléments non connectés. Pour réaliser la fonction souhaitée, il suffira d'effectuer les connexions, soit manuellement, soit par ordinateur. Ils répondent très bien aux critères de dimensions et de consommation et se prêtent assez bien aux séries de moyenne importance. Les circuits précaractérisés offrent une puce n'ayant subi que les premières diffusions élémentaires. La réalisation des fonctions souhaitées s'effectue au moyen de la CAO (Conception Assi-



tée par Ordinateur) en partant de fonctions standard contenues dans les programmes informatiques d'implantation mis à la disposition du client par le fabricant. Cette technique assure une meilleure utilisation de la surface de la puce, d'où des dimensions plus petites, mais d'un coût plus élevé. Enfin, les *circuits spécifiques* où, partant d'une maquette du circuit à miniaturiser, le fabricant réalise par CAO l'implantation des composants sur le « chip » de base. Là encore l'investissement de base est important (CAO) et cette technique ne devient intéressante que pour les très grandes séries. Mais cela peut être envisagé si l'on espère un développement du marché des prothèses auditives comme cela est souhaité aussi bien par les patients que par les audioprothésistes.

### Le contour d'oreille

Voyons, sur le plan pratique, comment se présente actuellement une prothèse classique du type contour d'oreille. Prenons le modèle AD 446 (fig. 28) que commercialise Philips dans sa nouvelle série « Compact AD ». C'est un correcteur linéaire de forte puissance pour déficiences auditives sévères à caractère transmissionnel et mixte, éventuellement accompagnées de phénomènes de recrutement.

Dans ce modèle, les appareils sont pourvus de deux commutateurs disposés sur le haut de l'appareil. Ils sont destinés aux pré-réglages individuels effectués par le spécialiste. Ces commandes sont affectées aux réglage (P) de la puissance de sortie maxi et au réglage (H) de la coupure des basses fréquences (contrôle de tonalité), puis elles permettent d'obtenir une excellente adaptation prothétique. Parmi les caractéristiques, notons le circuit économiseur d'énergie qui prolonge la durée de vie de la pile (jusqu'à 65 %), le sélecteur à 3 positions : M-microphone, TM-bobine d'induction/microphone, O-arrêt. La construction modulaire est réalisée au moyen de la CAO. Les appareils sont équipés d'un microphone à électret omnidirectionnel de grande sensibilité.

A titre d'exemple, les figures 29, 30 et 31 donnent le schéma du circuit et les unités à film épais du modèle 22 AD 426-L (Philips). Les figures 32 à 36 illustrent quelques opérations au cours de la fabrication de prothèses auditives.

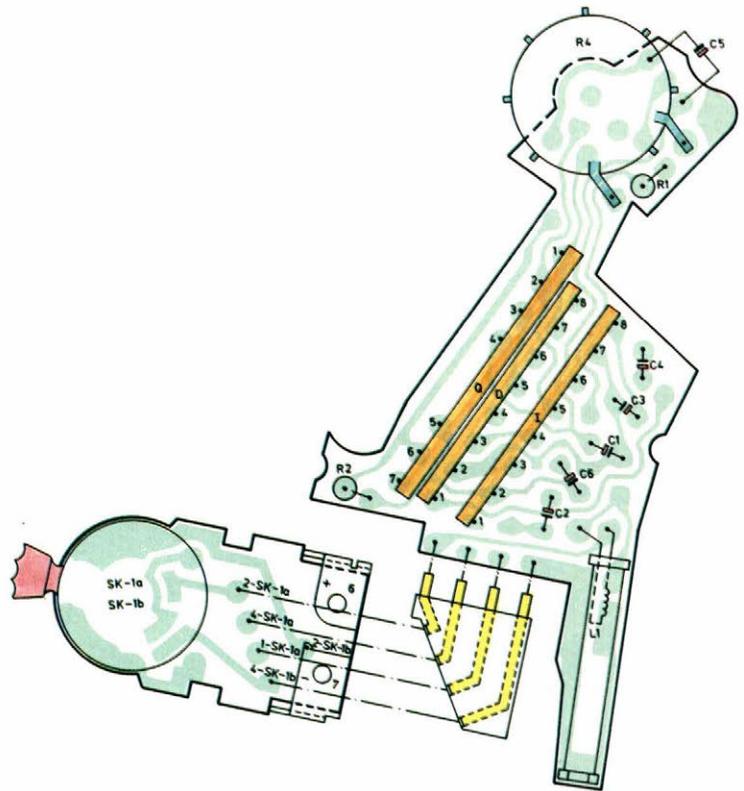


Fig. 30. – Circuit du contour d'oreille Philips 22 AD 426 L.

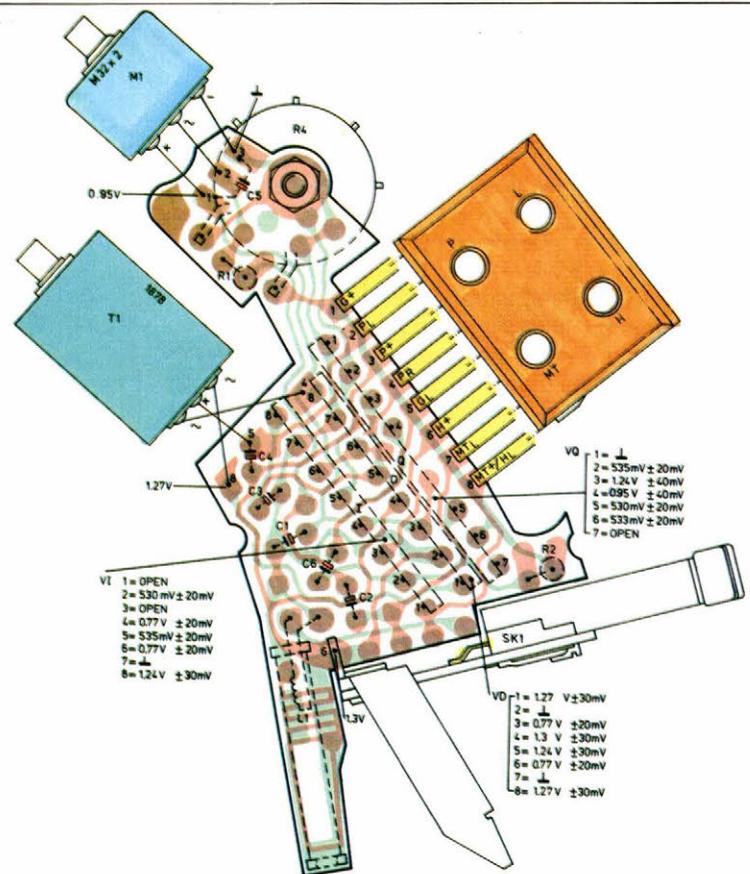
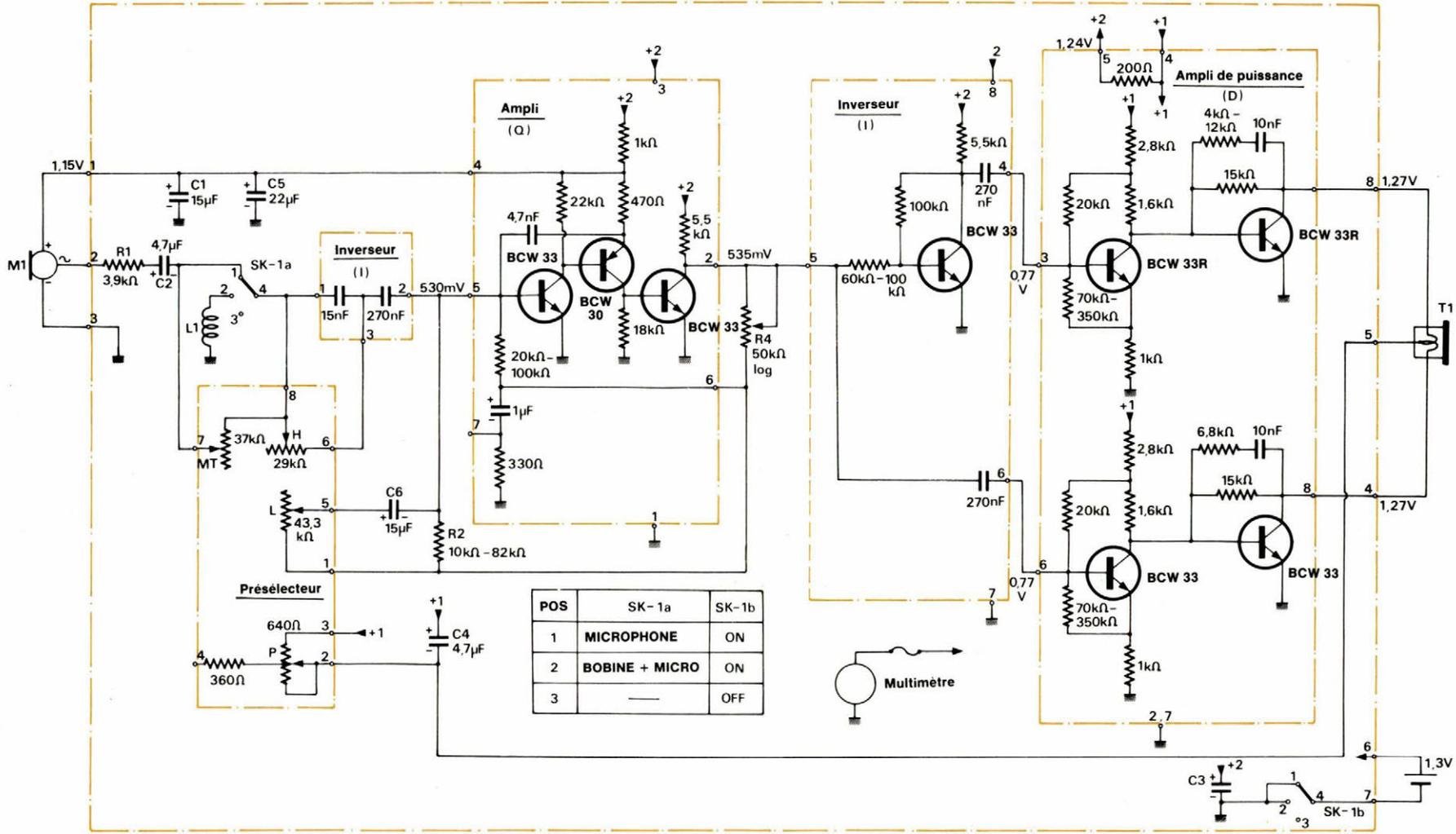


Fig. 31. – Circuit du contour d'oreille Philips 22 AD 426 L.

Fig. 29. — Le circuit du contour d'oreille 22 AD 426 L (doc. Philips).



Medical

## L'intra-auriculaire

Avec la prothèse intra-auriculaire, on aborde un domaine nouveau tant par l'électronique, qui se miniaturise un peu plus, que par la morphologie de l'appareil, qui doit être à la mesure de l'oreille qui va la recevoir.

L'avantage de l'intra-auriculaire est de bénéficier de la distance réduite entre l'ampli et le tympan, auquel s'ajoute l'effet amplificateur du pavillon de l'oreille (focalisation interne de l'oreille). Une parfaite adaptation nécessite la réalisation d'un moulage, c'est-à-dire la prise d'une empreinte par l'audioprothésiste. Ensuite, la coque de « l'intra » est réalisée soit en métal, soit en plastique et, dans les deux cas, les parois sont très fines afin d'allier la légèreté et l'efficacité anti-Larsen.

Sur le plan électronique, nous retrouvons une certaine analogie avec les autres types de prothèses (fig. 37). La société **CAFA** en fabrique un modèle (avec deux versions). L'amplificateur est réalisé sur circuit hybride, il comporte un microphone à électret, un écouteur magnétique. L'alimentation se fait par pile dont la durée de fonctionnement est de 80 h (pile oxyde de mercure) ou de 140 h (pile zinc-air). L'une des versions est à amplificateur linéaire avec réglage de la tonalité, l'autre version est à contrôle automatique de gain avec réglage de la compression.

L'introduction de l'intra-auriculaire dans l'oreille peut être à l'origine de troubles dus à la sécrétion de cérumen qui peut obstruer la sortie écouteur de la prothèse (même avec les dispositifs classiques du type grille). Chacun sait que l'oreille est le siège de sécrétions naturelles qui sont des agents agressifs pour les intra-auriculaires. Le cérumen, notamment, a pour effet d'empêcher le passage des sons. En outre, les sécrétions autres que le cérumen ont des composants acides qui sont très néfastes aux circuits et à leurs composants.

On comprend que l'on ait cherché à les protéger en plaçant sur le passage de la coque une pièce formant barrage. Une telle pièce n'avait pu être réalisée jusqu'à ce jour avec succès. En effet, si l'on veut que le son passe bien, il faut que le passage soit aussi dégagé que possible, et si l'on veut empêcher efficacement les entrées de sécrétions ainsi que le dépôt de cérumen, il faut que le passage soit aussi restreint que possible.

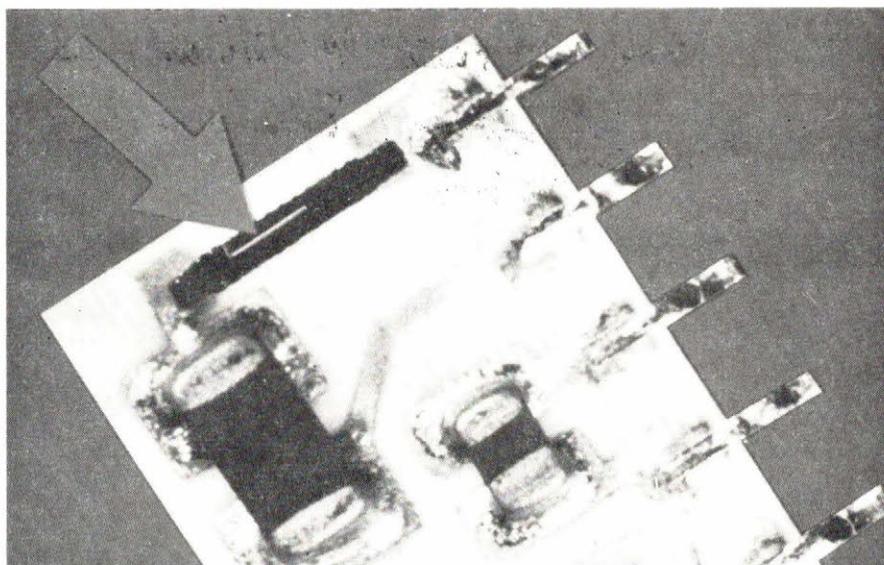


Fig. 32. – Calibrage par rayon laser d'une valeur de résistance en régime dynamique (Philips).

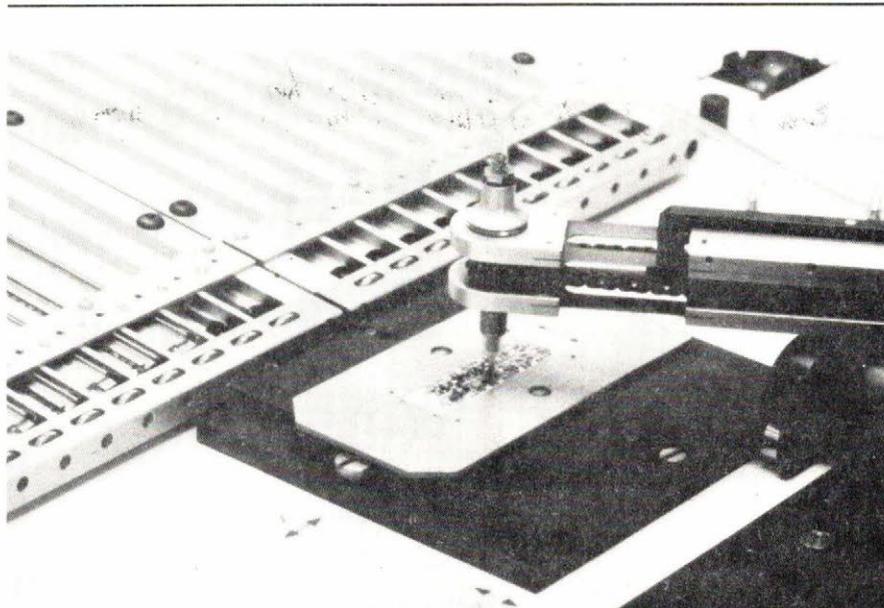


Fig. 33. – Implantation automatique des chips par machine pneumatique sur les films en circuit hybride (Philips).

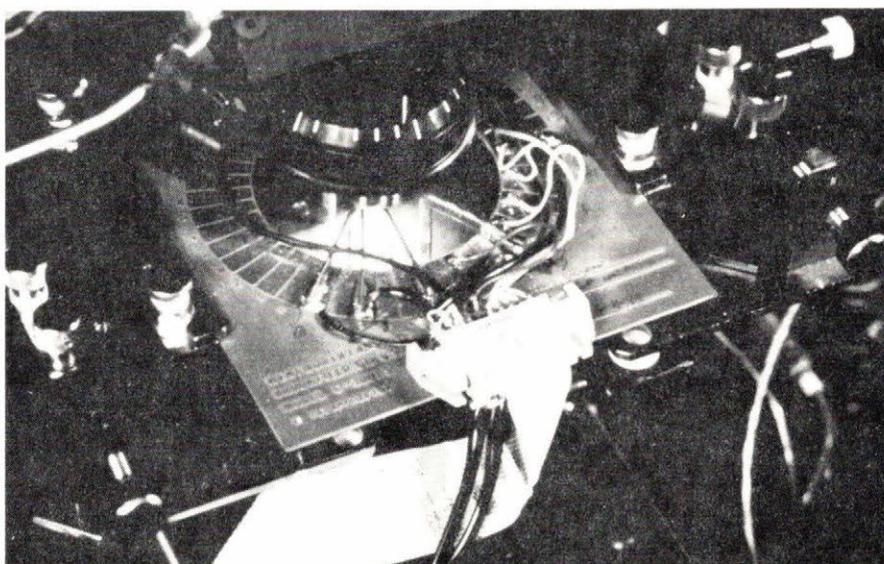


Fig. 34. – Découpage de film épais par laser (asservissement par programme ordinateur) (Philips).

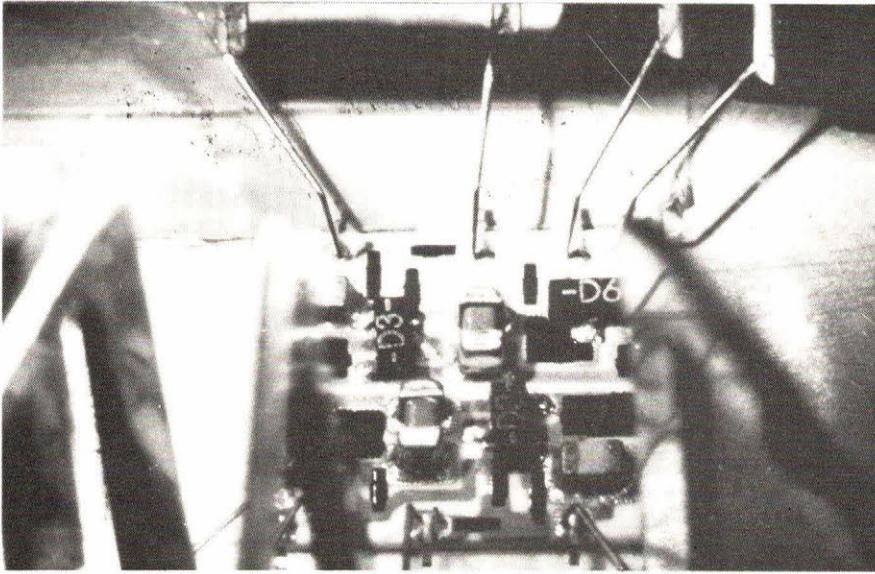


Fig. 35. – Photo d'un circuit hybride en phase d'étalonnage par système laser (Philips).

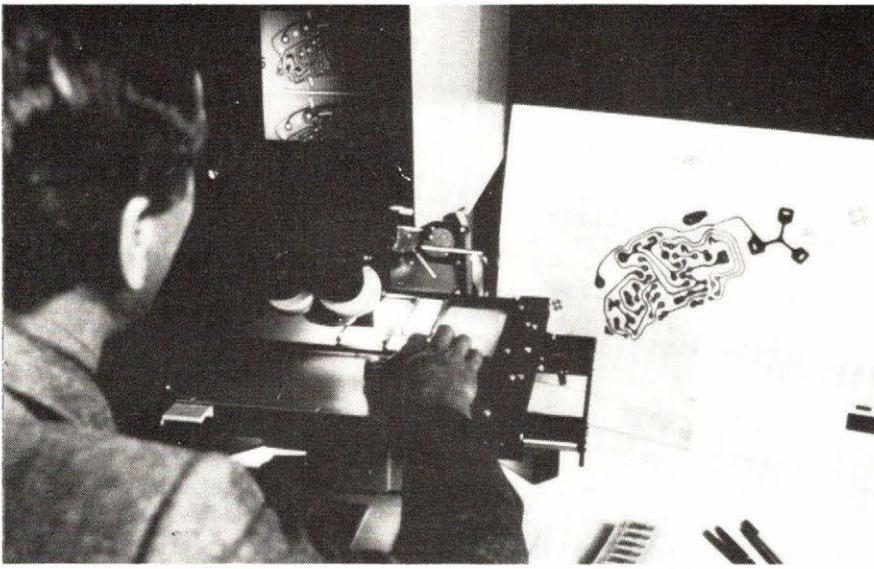


Fig. 36. – Contrôle des circuits (Siemens).

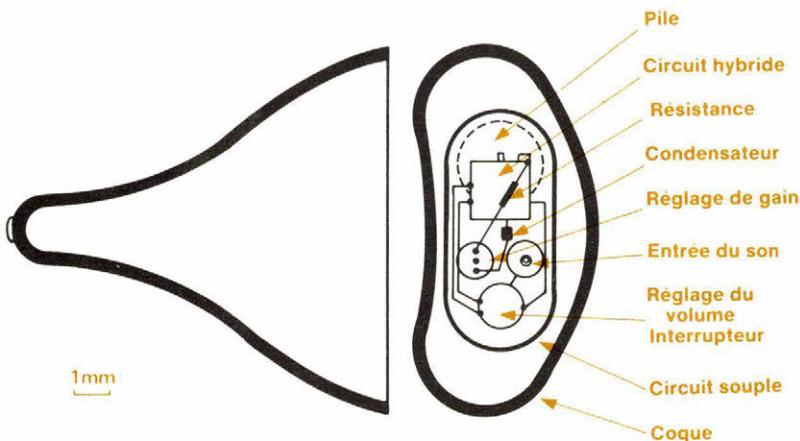


Fig. 37. – Schéma d'un intra-conduit monté sur circuit souple (doc. CAFA).

Ces deux nécessités contradictoires constituent un problème que la société CAFA a résolu avec son « capuchon ». Dans le principe retenu, on intercale une pièce aisément amovible entre la coque et les sécrétions naturelles. La pièce peut être remplacée ou nettoyée sans précautions particulières indépendamment de l'intra-conduit et de son circuit.

### La prothèse idéale

Les prothèses auditives actuelles réalisent les fonctions d'amplification et de filtrage dans le domaine analogique. Les problèmes que ce type de traitement analogique crée dans le domaine de l'audioprothèse sont bien connus et R. Utmann, J. Jouve et A. Wiplier (société CAFA) l'ont bien souligné lors des *Journées nationales d'information des audioprothésistes français* (1983). Ils ont évoqué, entre autres :

- les problèmes classiques de reproductibilité, de dérive, de taille des éléments,
- la difficulté d'obtenir l'amplification prothétique souhaitée en fonction du champ dynamique (par exemple, compression du gain en fonction de l'intensité et de la fréquence du signal à l'entrée et/ou du signal à la sortie),
- la difficulté de réaliser des filtres ayant les fonctions de transfert nécessaires pour l'adaptation aux pertes auditives du malentendant et ceci malgré l'utilisation relativement récente en audioprothèse du filtrage actif,
- et surtout, la modification difficile des courbes de réponse :

– soit en utilisant les réglages si les organes de réglages ont été prévus à la construction (ils deviennent de plus en plus nombreux, mais c'est une solution chère et peu fiable),

– soit en changeant des éléments (résistances, capacités, solution de plus en plus délicate au fur et à mesure que la miniaturisation progresse).

L'essor récent des techniques d'intégration à grande échelle a permis l'utilisation des techniques numériques de traitement du signal et dans des domaines aussi divers que la téléphonie, la télévision, la reconnaissance de formes, la prospection géophysique, la stimulation cardiaque.

Il est raisonnable d'envisager dans un avenir proche que l'audioprothèse

profitera des avantages de la numérisation : plus de dérive, une reproductibilité assurée, une fiabilité accrue. Toujours d'après ces auteurs, ces futures prothèses intégreraient même un ordinateur sous forme soit de microprocesseur standard, soit d'organes spécialisés. Ainsi pourrait être réalisé n'importe quel type de fonction de transfert, sans modification d'éléments : pour changer les courbes de filtrage, il suffirait de changer le programme de calcul, voire simplement les coefficients dans le programme, d'où simplification des réglages.

Cette flexibilité a d'autres conséquences importantes : elle procure une meilleure adaptation au marché, tout en permettant une rationalisation de la fabrication : il sera possible de proposer toute une gamme de modèles de façon à satisfaire des besoins variés, sans modifier le matériel, la différence résidant dans le logiciel. Et, à l'instar des stimulateurs cardiaques, un contrôle permanent des propriétés du système pourrait s'exercer, toujours par programmation, facilitant grandement les tests.

Dans l'état actuel de la technique, il peut être proposé le schéma synoptique de la **figure 38** où nous trouvons :

- des **filtres d'entrée** : le signal analogique provenant du microphone est d'abord filtré afin de limiter la bande passante à la bande utile et d'éliminer les bruits de basses et hautes fréquences,
- un **échantillonneur-bloqueur** : ce signal est ensuite échantillonné (périodicité satisfaisant la condition de **Shannon**), et maintenu constant, pendant la durée nécessaire à la conversion, par l'échantillonneur-bloqueur,
- un **convertisseur analogique-numérique** : chaque signal échantillonné est converti en nombre de  $n$  bits ( $n$  fixant le pouvoir de résolution du convertisseur),
- une **unité de calcul numérique** : la série des nombres de  $n$  bits est transférée dans l'unité de calcul (opérateurs : addition, multiplication, retard) pour y subir les transformations (filtrage, compression, transposition de fréquence...) en fonction du programme de calcul et donner ainsi naissance à une nouvelle série de nombres disponibles en sortie de l'unité de calcul,
- un **convertisseur numérique-analogique** : cette série est convertie en signal analogique par le convertisseur numérique-analogique,

- des **filtres de sortie** : ces filtres de sortie ont un double rôle : éliminer les bruits (haute fréquence, bruit d'horloge) et distorsions (notamment celle en  $\sin x/x$ ) introduits par l'échantillonnage et la conversion, et surtout restituer, essentiellement à l'aide d'un filtre passe-bas d'ordre relativement élevé, un signal analogique continu,

- le **signal analogique** va ensuite attaquer un amplificateur de puissance pour alimenter l'écouteur.

Cependant, il reste quelques difficultés à surmonter avant de pouvoir réaliser une prothèse auditive (à fortiori, un appareil intra-auriculaire) en technique numérique : la vitesse de traitement, par suite du temps de conversion et de calcul, l'encombrement et la consommation d'énergie qui sont encore trop importants. Toutefois, avec les circuits rapides à très faible consommation, aussi bien pour les microprocesseurs généraux que pour les circuits spécialisés en traitement du signal, tout espoir n'est pas perdu.

## La recherche en audiologie expérimentale

L'*Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM)* a créé l'Unité 229 : Recherche en audiologie expérimentale, dirigée par **Jean-Marie Aran**, à l'hôpital **Pellegrin** de Bordeaux. L'objectif est de contribuer au développement des connaissances sur le fonctionnement des systèmes auditif et vestibulaire de l'homme, tout en proposant des solutions aux problèmes diagnostiques et thérapeutiques posés en permanence en clinique.

Le développement des connaissances s'effectue essentiellement par des expérimentations chez l'animal, mais aussi au moyen d'observations chez l'homme ; on étudie les caractéristiques fonctionnelles et structurales des organes mécano-récepteurs dans l'audition et l'équilibration, tous situés dans l'oreille interne, et qui couvrent une très large gamme de stimulations mécaniques. L'analyse des corrélations anatomo-fonctionnelles permet d'approcher les processus de la transduction et du codage sensoriel et nerveux, et de préciser les sensibilités absolues et différentielles dans les domaines temporel, dynamique et fréquentiel.

Les pathologies otologiques humaines se classent selon leurs causes ou

leurs symptômes. Afin d'en approfondir les mécanismes et de proposer des préventions et traitements, on essaie d'en reproduire certaines expérimentalement chez l'animal. C'est le cas du traumatisme sonore, des toxicités médicamenteuses, de l'hydrops endocochléaire (maladie de **Ménière**), des atteintes rétrocochléaires (tumorales, vasculaires, etc.). Evidemment la plupart de ces études posent inévitablement des problèmes fondamentaux. Par exemple les mécanismes d'action des antibiotiques aminoglycosidiques (de la famille de la Streptomycine) sont encore très mal connus, ils interfèrent directement avec les processus de la transduction par la cellule sensorielle, qu'ils peuvent détruire avec une remarquable sélectivité. Ici aussi ces recherches sont menées le plus possible en parallèle chez l'homme et chez l'animal.

Dans le domaine du Génie biologique et médical, un atelier de technologie biomédicale a été installé dans l'Unité. Ses tâches sont de développer les procédures et matériels permettant de préciser les diagnostics (objectifs et différentiels), et de mettre au point, en utilisant de nouvelles technologies, les appareils de correction auditive : prothèses ossiculaires en matériaux composites, prothèse acoustique à traitement du signal de la parole, implant extra-cochléaire à mono-électrode.

Les techniques de base sont l'électrophysiologie chez l'homme (potentiels évoqués), chez l'animal (préparations chroniques) et l'histologie (microscopie photonique et électronique à transmission et à balayage) après micro-dissections. L'informatique est évidemment un élément important dans ces techniques. Une approche biochimique des phénomènes, étudiés actuellement uniquement à travers l'électrophysiologie et l'histologie, est envisagée.

## Le problème des nouveau-nés

Si l'individu, enfant ou adulte, peut exprimer de différentes manières son déficit auditif, il en va tout autrement pour le nouveau-né. La pédiatrie est une discipline complexe et notre propos est d'évoquer simplement le problème des surdités éventuelles (et qui par conséquent doivent être traitées précocement) sans aller trop loin dans le détail. La mise au point d'un

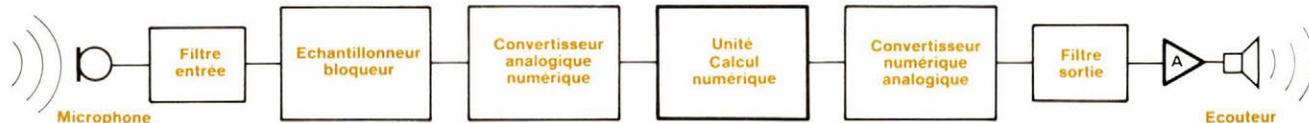


Fig. 38. – Schéma synoptique d'une future prothèse (d'après R. Utmann, J. Jouve et A. Wiplier).

test néo-natal par Veit et Bizaguet a considérablement fait évoluer l'étude de la surdité au cours des premiers jours de la vie d'un être humain.

Si l'accoucheur doit délivrer la mère de son précieux fardeau, il doit aussi, et ceci est au moins aussi important, mettre au monde un enfant dont l'avenir est sauvegardé. Aussi, parmi les critères de jugement objectif du résultat obtenu, le test acoustique néo-natal constitue un véritable dépistage neuro-sensoriel des plus précieux car il est facile à obtenir, précoce, répétitif, et il explore les voies réflexes multiples.

Pour le pédiatre, l'étude systématique des réactions auditives sensorimotrices à la naissance peut être considérée non seulement comme un dépistage d'une éventuelle surdité, mais beaucoup plus comme un tri, au milieu d'enfants normaux, d'un groupe de sujets qui ont la possibilité d'avoir présenté ou de présenter, actuellement ou dans un avenir proche, des états pathologiques. Autrement dit, le dépistage acoustique néo-natal sert à définir un groupe d'enfants « à risque ». L'absence de réaction à un stimulus sonore a des causes très variables ; l'état de vigilance, bien sûr, mais aussi l'état pathologique font de cet examen du nouveau-né, des éléments d'étude physiologique, psychologique et pathologique.

Le test acoustique néo-natal peut donc apporter au pédiatre l'élément objectivement mesurable qui leur manquait ; mais, compte tenu de la présence dans les maternités de la quasi-totalité des nouveaux-nés pendant les six ou huit jours de la vie, il constitue sans conteste pour l'otologiste le premier maillon indispensable d'un dépistage précoce de la surdité.

L'étape néo-natale du dépistage des déficiences auditives amènera à mieux connaître l'évolution et la pathologie auditive du premier âge. On doit en effet admettre qu'un certain nombre de surdités dites congénitales n'apparaissent en fait qu'au cours de la première année, sans qu'un incident pathologique n'attire l'attention

sur le développement d'une atteinte auditive... Il est particulièrement intéressant de connaître le temps libre entre la naissance et l'apparition de la surdité, donnée nouvelle due au dépistage systématique.

Le test acoustique néo-natal, pièce maîtresse du dépistage précoce, s'appuie sur le fait, maintenant bien connu, que le nouveau-né normal, exposé dans des conditions définies à un signal acoustique également défini, de qualité et d'intensité optimales, répond par des réactions musculaires, viscérales ou psychologiques se traduisant par une modification de son état ou de son comportement. Par exemple : le *réflexe de Moro* (réflexe des bras en croix), attitude des bras en croix provoquée par le déplacement brusque de la tête sur le cou. Le *réflexe cochléo-palpébral*, clignement bilatéral des paupières provoqué par la brusque perception d'un bruit.

Pour autant que d'autres causes – physiques, physiologiques, psychologiques ou pathologiques – ne peuvent en être rendues responsables, l'absence de réponse, confirmée par la répétition méthodique du test, oblige à envisager l'éventualité d'une atteinte sévère ou profonde de l'audition du nouveau-né.

La mise en œuvre de ce test se fait au moyen d'un appareil : le « *Baby-mètre* » Philips. Il délivre deux formes de signaux acoustiques :

- un bruit blanc,
- un bruit coloré, de tonalité aiguë, prélevé dans le bruit blanc par un filtre passe-bande dont la caractéristique fréquentielle se situe entre le filtre médium et le filtre aigu de l'audiomètre de dépistage. Sa bande passante s'étend de 2 900 à 3 000 Hz ( $f_0$  : 3 250 Hz), avec une pente de 45 dB par octave.

Le rapport aléatoire des phases des fréquences composant le bruit blanc confère à ces signaux un caractère impulsionnel qui stimule fortement les centres de la vigilance et les rend hautement réactogènes. En outre, les signaux délivrés par l'appa-

reil sont les seuls à assurer au test acoustique néo-natal une parfaite innocuité car leur charge acoustique se répartit régulièrement et également sur la membrane basilaire. L'absence de nocivité, même aux plus fortes intensités, autorise son emploi dès les premières heures de la vie.

## Et maintenant : l'implant cochléaire

On ne peut terminer une étude sur la surdité sans évoquer les résultats obtenus ces dernières années dans le domaine de l'implant cochléaire. Ceux-ci ont été présentés en octobre 1983 lors du 2<sup>e</sup> *Symposium international sur l'implant cochléaire* qui s'est tenu à Paris. Il s'agit du traitement de la surdité totale bilatérale par stimulation directe du nerf auditif au moyen d'électrodes.

En principe c'est tout simple. On capte les sons, on les transforme en signaux électriques, ceux-ci stimulent directement les fibres du nerf auditif par l'intermédiaire d'électrodes. En pratique, les choses sont moins simples. Le nerf auditif comporte 50 000 fibres reliées à quelque 15 000 cellules sensorielles, alignées sur une membrane de 30 millimètres de longueur, enroulée en spirale dans la cochlée. C'est cette membrane qui vibre sous l'effet des sons et ce sont les cellules sensorielles qui codent électriquement le message. De par sa forme, la membrane répond mécaniquement de différentes façons (intensité de la déformation et localisation) selon les sons reçus (intensité sonore et fréquence). La pose d'électrodes dans des zones bien définies permet de stimuler le nerf sélectivement selon certaines fréquences. Mais le problème se complique dès que l'on veut faire jouer également un autre paramètre, celui de l'intensité. Comme quoi rien n'est simple.

Les premières expériences ont débuté avec une électrode seulement (Eyriès – Djourno, Paris 1957 – House, Los Angeles et Merzenich –

Michelson, San Francisco 1970). Cet implant rudimentaire ne permettait que l'audition d'un bruit, tout juste valable pour établir un signal d'alerte (un peu comme les vibrateurs osseux placés derrière l'oreille) et nécessitant la suppléance de la lecture labiale. C'était néanmoins un progrès car l'étape suivante fut la multiplication des électrodes et actuellement il existe des appareils à 8 électrodes (USA) et à 12 électrodes (France).

Bien sûr, les techniques chirurgicales d'implantation diffèrent d'une équipe à une autre, mais il semblerait que l'on soit sur une bonne voie. Très schématiquement (fig. 39) l'appareillage se présente sous la forme d'un récepteur qui est placé sous la peau (dans la région mastoïdienne) et qui comporte les électrodes reliées à la cochlée. Extérieurement, un émetteur reçoit les sons ambiants, procède à l'analyse de la parole, effectue le codage de tous ces signaux et les dirige

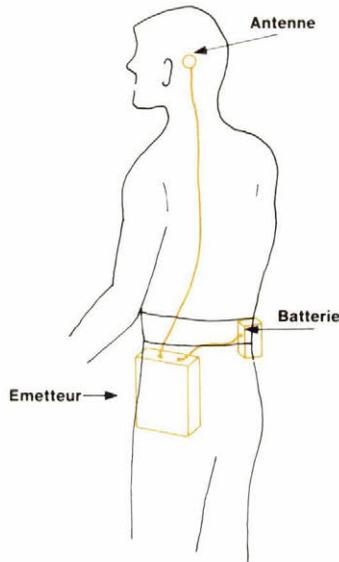


Fig. 39. - L'implantation cochléaire et son appareillage externe. Le récepteur est placé sous la peau dans la région mastoïdienne.

vers le récepteur au moyen d'une antenne placée en face de celui-ci. L'appareillage est alimenté au moyen d'une batterie rechargeable après une douzaine d'heures d'utilisation.

Les problèmes qui se posent actuellement sont les problèmes classiques de l'implant d'un corps étranger dans l'environnement de l'organisme (la stimulation cardiaque nous a familiarisé avec ce type de problèmes) ainsi qu'avec la façon d'y pallier, puis de la miniaturisation de l'appareillage.

Ensuite, il y a un problème de rééducation du patient, notamment au point de vue linguistique. La modification de la voix du sujet s'objective par une amélioration de l'articulation et un gain sur l'intelligibilité de la parole. Et puis, ce qui n'est pas négligeable, il y a tout un changement dans les rapports socio-affectifs du sujet avec son entourage.

Circuit AGC

1. Pré-amplificateur pour microphone, bobine téléphonique et entrée audio.
2. Amplificateur contrôlé par tension.
3. Contrôle de volume (potentiomètre).
4. Amplificateur de contre-réaction.
5. Convertisseur alternatif continu.

Circuit de filtrage actif

1. Canal 1: filtrage actif avec pré-programmation des courbes de fréquence.
2. Canal 2: Dérivation active des sons graves.
3. Amplificateur mixant les 2 canaux graves/aigus.

Amplificateur final

- avec réglage de puissance de sortie actif.
1. Commutateur de programme pour la sélection de la puissance de sortie.
2. Amplificateur de puissance final.

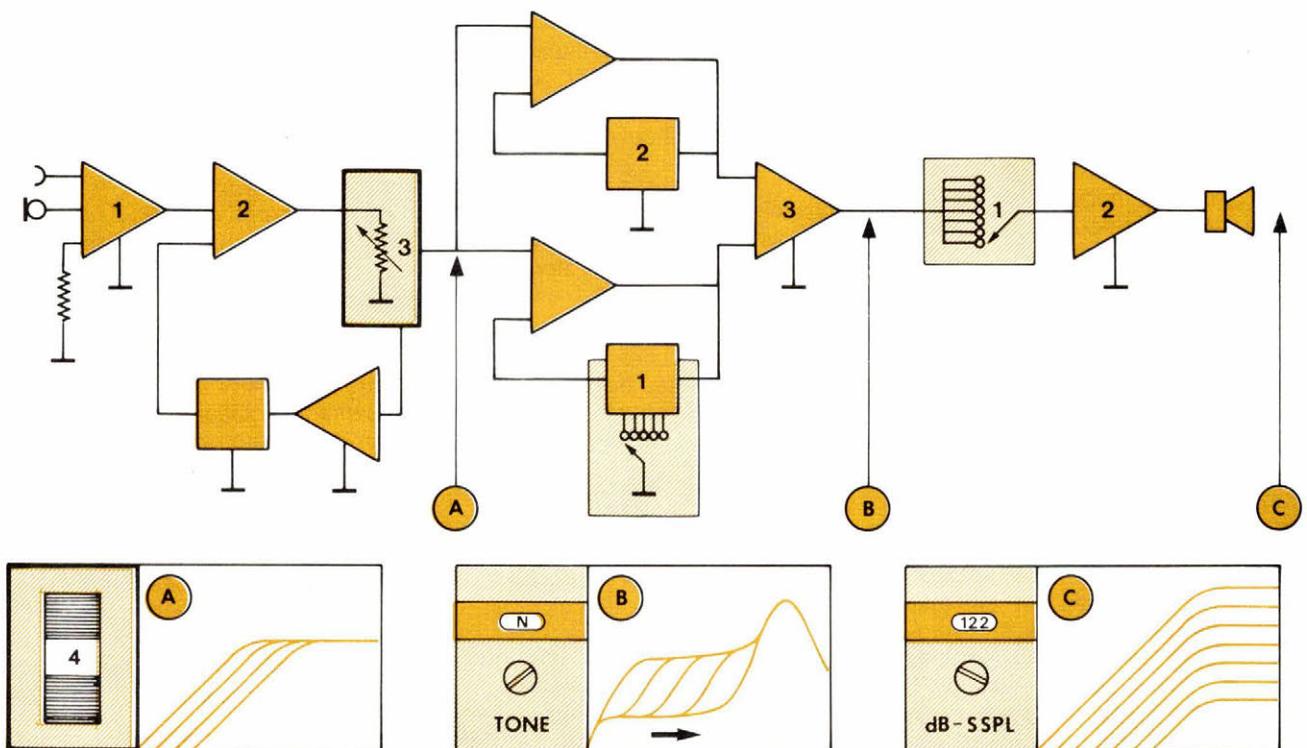


Fig. 40 - La « super-compression Phonak ».

### ... Retour à la notion de « compression »

A la fin de la seconde partie de l'étude sur la surdité, nous avons évoqué les problèmes de la compression. C'est un sujet qui fait l'objet actuellement d'études en vue de parfaire les réponses obtenues par les prothèses modernes. Nous voudrions ajouter à ce dossier quelques mots sur « la Super-compression » équipant le *Phonak Varionet Sc. D.*

La « Super-compression » *Phonak* garantit une réponse en fréquences stabilisées sur une bande extrêmement large. Indépendante d'un signal d'entrée grave ou aigu, une augmentation de l'amplification des fréquences graves sera de toute façon évitée. Un appareil à fréquences aiguës maintient sa caractéristique de fréquences même avec un signal d'entrée extrêmement bas, la partie des basses fréquences non souhaitée est défiltrée complètement. L'intelligibilité de la parole est considérablement améliorée dans un environnement bruyant et le son et l'impression de la puissance sonore ne changent pas.

Dans les montages conventionnels, le potentiomètre est placé juste après le compresseur. Ceci mène automatiquement à un changement de la puissance de sortie maximale à chaque variation d'amplification. La relation entre amplification et puissance de sortie est donc fixe. L'utilisateur ne peut rien changer à cette relation dynamique. Il devrait pourtant être en mesure d'adapter son appareil auditif à la situation acoustique en augmentant ou en diminuant l'amplification sans changement parallèle de la puissance de sortie max. La détermination de la puissance de sortie max. ne devrait être effectuée que par l'audioprothésiste. Avec la « Super-compression » *Phonak*, le potentiomètre est placé dans le circuit amplificateur AGC (fig. 40).

L'utilisateur peut ainsi choisir l'amplification sans changer la puissance de sortie max. réglée par l'audioprothésiste. L'utilisateur est donc en mesure de déterminer sa dynamique d'audibilité d'après le niveau sonore qui l'entoure.

J. Trémolières

### Quel est le rôle de l'audioprothésiste ?

Le législateur a prévu que l'audioprothésiste était responsable de l'appareillage du déficient auditif.

Cet appareillage comprend « le choix, l'adaptation, la délivrance, le contrôle d'efficacité immédiate et permanente de la prothèse auditive et l'éducation prothétique du déficient de l'ouïe appareillé » (loi 67-4 du 3 janvier 1967).

L'audioprothésiste définit les caractéristiques de la surdité au moyen des épreuves tonales d'orientation prothétique. Il étudie la dynamique résiduelle de l'audition du sourd. Il détermine en particulier le seuil auditif et le seuil subjectif d'inconfort, fréquence par fréquence et oreille par oreille, au casque. Il étudie les distorsions éventuellement présentes dans ce champ auditif résiduel (distorsions de hauteur, d'intensité).

Il vérifie la compréhension du sourd en chiffrant le pourcentage d'intelligibilité phonétique, oreille par oreille, au moyen des tests vocaux d'orientation prothétique.

Il réalise la (ou les) prise(s) d'empreintes auriculaires.

L'audioprothésiste sélectionne la prothèse en fonction des résultats obtenus et selon diverses méthodologies et en définit les réglages.

Il adapte cette prothèse sur l'embout auriculaire du patient et dans l'oreille de ce dernier.

L'audioprothésiste contrôle alors l'efficacité prothétique à l'aide de tests tonals et surtout vocaux. Il vérifie le niveau de compréhension du sourd appareillé dans le silence et en ambiance bruyante.

Il s'assure que l'aptitude à la localisation sonore spatiale est bien rétablie, ce qui est le cas dans les appareillages stéréophoniques binauriculaires. Il vérifie également la bonne tolérance à l'amplification.

Il assure et assurera dans le temps, le contrôle d'efficacité de la prothèse auditive et effectuera l'éducation prothétique du déficient auditif.

### Adresses utiles

*Centre O H A Acoustique*, 192, bd Haussmann, 75008 Paris. Tél. : (1) 563.22.56.

*International Sound Systems*, 24-26, rue Rennequin, 75017 Paris. Tél. : (1) 227.80.30.

*Audipha Acoustique (Siemens)*, 81, rue d'Alsace, 92403 Courbevoie. Tél. : (1) 333.40.96.

*Massiot-Philips* – Dép. Phono-Audiologie, B.P. 92, 92153 Suresnes Cedex. Tél. : (1) 506.52.20.

*Audibel*, 9, rue Gounod, 75017 Paris. Tél. : (1) 227.67.61.

*Cafa*, B.P. 93, 20, bd de la République, 92216 Saint-Cloud Cedex. Tél. : (1) 771.22.74.

*Interson*, 2, Grande-Rue, 30000 Nîmes.

*Inserm*, Unité 229, Hôpital Pellegrin, 33076 Bordeaux Cedex. Tél. : (56) 96.83.83 (poste 5161).

*Elstar (Audiomètre)*, 45, avenue Marceau, 75116 Paris. Tél. : (1) 720.68.68 et 77.54.

*Phonak France*, 19, rue des Trois-Pierres, 69007 Lyon. Tél. : (7) 869.36.05.

### Bibliographie

[1] Manuel d'acoustique – Note d'application, 100 F. *Hewlett-Packard*, 1970.

[2] *Trémolières J.*, Electronique et Médecine. Edit. Radio, Paris, 1967.

[3] *Nauta W., Feirtag M.*, L'organisation du cerveau, « *Pour la Science* », N° spécial : Le cerveau, n° 25, novembre 1979.

[4] *Stevens S.S., Warshofsky F.*, Le son et l'audition, Collection « Le monde des Sciences » *Time-Life*, 1966.

[5] 2° Colloque de microtechniques biomédicales : « Demain, quelles prothèses auditives ? » et « Informations acoustiques et surdités profondes », 18 et 19 mars 1983, Besançon. Conférences publiées dans les *Annales françaises des Microtechniques et de Chronométrie*, T. 37, n° 1, 1983.

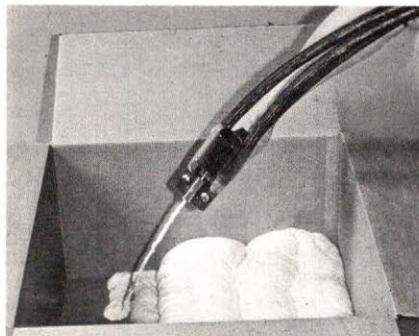
[6] L'Unité 229, « Recherche en audiologie expérimentale », *INSERM Actualités* n° 18, avril 1984.

[7] *Veit P., Bizaguet G.*, « Le test acoustique néonatal », *Bulletin d'Audiophonologie* 1971, vol. 1, n° 4, p. 535-558.

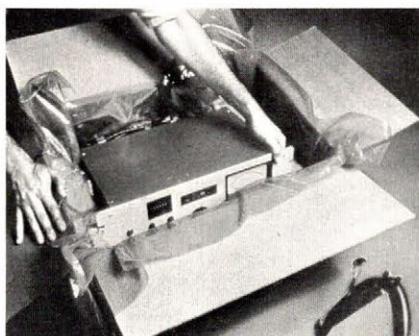
PERFORMANCES  
+ ECONOMIES  
AVEC

**INSTAPAK®**

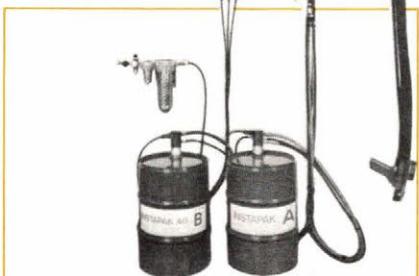
**Système 715**



La technologie la plus avancée pour l'emballage, le calage et la protection par injection de mousse in-situ.



**HAUTE FIABILITE**  
Pistolet à cartouche  
Console électronique  
Pompes à membrane



INFORMATIONS  
DETAILLÉES  
SUR DEMANDE  
ADRESSÉE À

**Sibco S.A.**

B.P. 27 - 89300 JOIGNY

EA 5 SERVICE-LECTEURS N° 11

*Medical*

**TABLEAU DES NORMES ET PUBLICATIONS OFFICIELLES**

Publications internationales CEI (*)	Normes françaises identiques ou équivalentes (**)
<p><b>CEI 268-3 (1969)</b> Equipements pour systèmes électroacoustiques 3<sup>e</sup> partie : Amplificateurs pour systèmes électroacoustiques.</p> <p><b>CEI 303 (1970)</b> Coupleur de référence provisoire de la CEI pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.</p> <p><b>CEI 318 (1970)</b> Une oreille artificielle de la CEI, à bande large, pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.</p> <p><b>CEI 373 (1971)</b> Un coupleur de la CEI destiné à l'étalonnage des ossivibrateurs ayant une surface de contact spécifiée, appliqués avec une force statique spécifiée.</p> <p><b>CEI 601-1 (1977)</b> Sécurité des appareils électromédicaux, 1<sup>re</sup> partie : Règles générales.</p>	<p><b>NF C 97-310 - avril 1978</b> Amplificateurs : Caractéristiques et méthodes de mesure.</p> <p><b>UTE C-74-010 - décembre 1980</b> Appareils d'électricité médicale : Sécurité des appareils électromédicaux - Partie 1 : Règles générales (Norme provisoire).</p>
Normes internationales ISO (**)	Normes françaises identiques ou équivalentes (**)
<p><b>ISO 389 Acoustique</b> – Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs.</p> <p><b>ISO 7566 Acoustique</b> – Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs en conduction osseuse et guide pour l'application à l'audiométrie en conduction osseuse.</p>	<p><b>NF S 30-007</b> Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs.</p> <p><b>NF S 31-001</b> Audiomètres.</p>

(\*) Ces publications sont en vente à l'Union Technique de l'Electricité, 12, place des Etats-Unis, 75783 Paris Cedex 16. Tél. : (1) 723.72.57.

(\*\*) Ces normes sont en vente à l'Union Technique de l'Electricité, ainsi qu'au Service de diffusion de l'Association française de Normalisation, Tour Europe, Cedex 7, 92080 Paris-La Défense. Tél. : (1) 778.13.26.

**Journal Officiel**

ARR 1969 11 15 : Arrêté relatif aux appareils électroniques correcteurs de la surdité – J.O. 1969.12.19.

ARR 1970 04 15 : Arrêté relatif à la réglementation des appareils électroniques correcteurs de la surdité – J.O. 1970 05 16 – Modifié par ARR 1972 04 25 (J.O. 1972 05 06).

ARR 1981 04 21 : Arrêté relatif à la modification de la réglementation des appareils électroniques correcteurs de la surdité – Annexe I – J.O. 1981 05 09.

# SUPERKIT II 6809Z80

## L'assembleur en standard... ...et le langage 'C' pour 980 F<sup>(\*)</sup>



En deux ans, des dizaines d'écoles (LEP, IUT, AFPA...) ont opté pour notre SUPERKIT. Les raisons ? les voici :

**Un assembleur intégré.** Afin de donner une orientation industrielle à notre SUPERKIT, nous l'avons doté d'une ROM éditeur/assembleur 6809 (une 27128), à syntaxe MOTOROLA compatible 6800, au format S1/S9.

**Un µP moderne : le 6809,** qui vous permet d'enseigner les méthodes modernes de programmation que l'on trouve dans l'industrie : réentrance, gestion de la pile, PIC.....

**Les 6800, 6502, 8085 et Z80** en standard, sous forme d'émulateurs logiciels. Vous actionnez un dip-switch et hop! vous avez changé de micro. Avec le SUPERKIT II vous pouvez (enfin) enseigner aussi bien le 6809 que le Z80. Plus intéressant encore : si, dans quelques années, un nouveau µP devient le standard de l'industrie, alors... changez d'émulateur, ne changez pas de kit !

**30 afficheurs ou une visu 12"**, vous avez le choix. En fait, le SUPERKIT II se compose de deux cartes, l'une CPU/RAM/REPRO/Interfaces, et l'autre clavier (ASCII ou hexa.)/afficheurs ou CRTC vidéo au standard CCIR.

Dans les deux cas, vous avez continuellement sous les yeux les registres du µP : PC (+op-codes), A, B, X, Y.... ou A, BC, DE, HL... en 8085, ou encore ...H'L', IX, IY, (IX+d) et (IY+d) en Z80. Le CCR/PSW est décodé bit à bit. De plus, 6 touches vous font ressortir instantanément des zones de RAM, REPRO, de pile U/S ou d'interfaces. Ainsi, l'étude d'un PUSH ne nécessite qu'une seule manip., (certains kits à 6 afficheurs en demandent jusqu'à 19....).

**Le résultat,** le voici : si un kit ordinaire nécessite 100 manips. pour exécuter un programme donné, il ne vous en faut qu'entre 10 et 18 avec le SUPERKIT II. Ainsi, la pédagogie n'a pas été améliorée de 10 ou de 20%,

**mais de 800%.** Un beau record, non?

**Parlons interfaces :** 2xPIA, une K7 et 2xRS232C. Vous pouvez imprimer votre programme en hexa/ASCII ou en assembleur. Oui, le SUPERKIT II contient également un **désassembleur**. Mieux encore, vous pouvez tracer pas à pas votre programme sur votre imprimante ou terminal.

**L'outil de développement.** C'est désormais possible. Pour 11940 Frs. vous transformez votre SUPERKIT II en un système 64K., 1 disque DD, clavier/visu., prog. REPRO., DOS, éditeur et macro-assembleur 6809. L'émulateur en temps réel à mémoire-trace de 2 Kmots de 32 bits et à désassembleur incorporé ne coûte que 9960 Frs. Mais nous avons également un superbe outil de développement "clefs en mains", **ULYSSE**, à partir de 25000 Frs..

**Les logiciels,** vous n'avez que l'embarras du choix : cross-asm. 6800, 6801, 6805, 8085, Z80, 6502, 1800, **68000**, des compilateurs BASIC, PASCAL, langage "C" (980 Frs), et un autre "C" industriel (FLEX/OS9) remarquable : compatible UNIX V7, code linkable, romable et optimisé.

**SUPERKIT II :** une avalanche d'innovations (\*\*), une structure modulaire, une pédagogie "extra", une orientation industrielle (16 bits, langage "C")... bref, un produit "super". Alors, si vous voulez un kit, ne retrogradez pas vers les années 70. Achetez donc l'avenir au présent.

Marques déposées : Z80=Zilog, FLEX=TSC, OS9=Microware, UNIX=Bell lab.  
(\*) Prix du compilateur "C" en disque 5"1/4.  
(\*\*) DATA R.D. a déposé plusieurs brevets d'invention.  
Note : les prix sont donnés à titre indicatif. Ils sont HT., au 1/9/84.

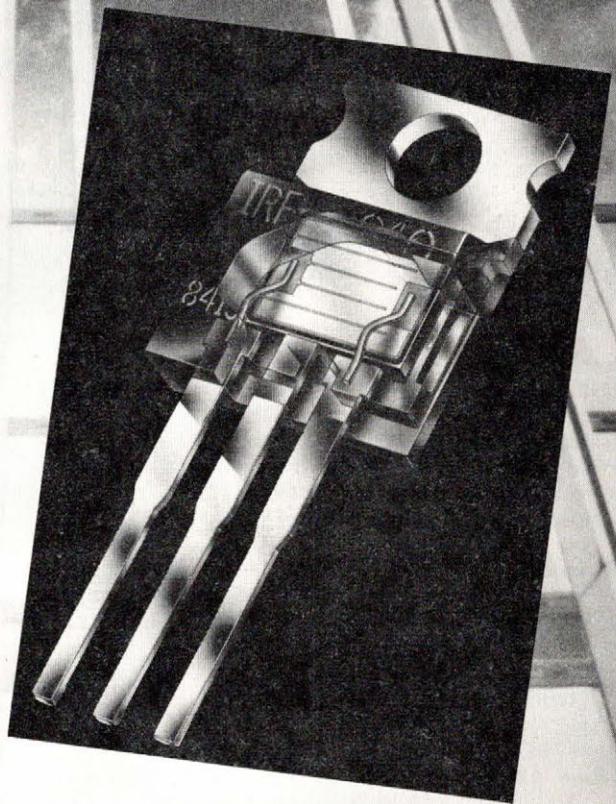
**DATA R.D.**   
Z.I. de l'ARMAILLER  
Rue Gaspard Monge

tél : (75) 42-27-25

26500, BOURG - LES - VALENCE

# Au Premier Plan

**HEXFET-II, le  $R_{DS(ON)}$  en chute libre:  
0.017 Ohm / 50 V en monochip**



## Amélioration du $R_{DS(ON)}$

Taille	HEXFET / 100 V	HEXFET-II / 50 V
7.7 mm <sup>2</sup>	0.3 $\Omega$	0.10 $\Omega$
13.0 mm <sup>2</sup>	0.18 $\Omega$	0.05 $\Omega$
24.9 mm <sup>2</sup>	0.085 $\Omega$	0.028 $\Omega$
42.6 mm <sup>2</sup>	0.055 $\Omega$	0.017 $\Omega$



**INTERNATIONAL RECTIFIER FRANCE**

17, boulevard Arago - Z.I. de Villemilan - 91320 Wissous

Tél. : (6) 920.70.50 - Télex : 600 943

EDB bis 92pub 753

SERVICE-LECTEURS N° 13

## Applications

# Un banc d'essai pour moteurs

L'objet du montage dont la description suit est d'établir d'une manière aisée un « banc d'essai » d'endurance pour de petits ensembles moteurs-pompes, avec observation de temps de fonctionnement, de temps d'arrêt, et d'effectuer des mesures de débit et de vitesse.

L'emploi de circuits intégrés spécifiques, en particulier pour des fonctions de type « comptage » et « minuterie », donne un bon exemple – transposable à d'autres applications – de ce qu'il est maintenant possible de réaliser avec ces composants. La figure 1 donne le synoptique général du montage.

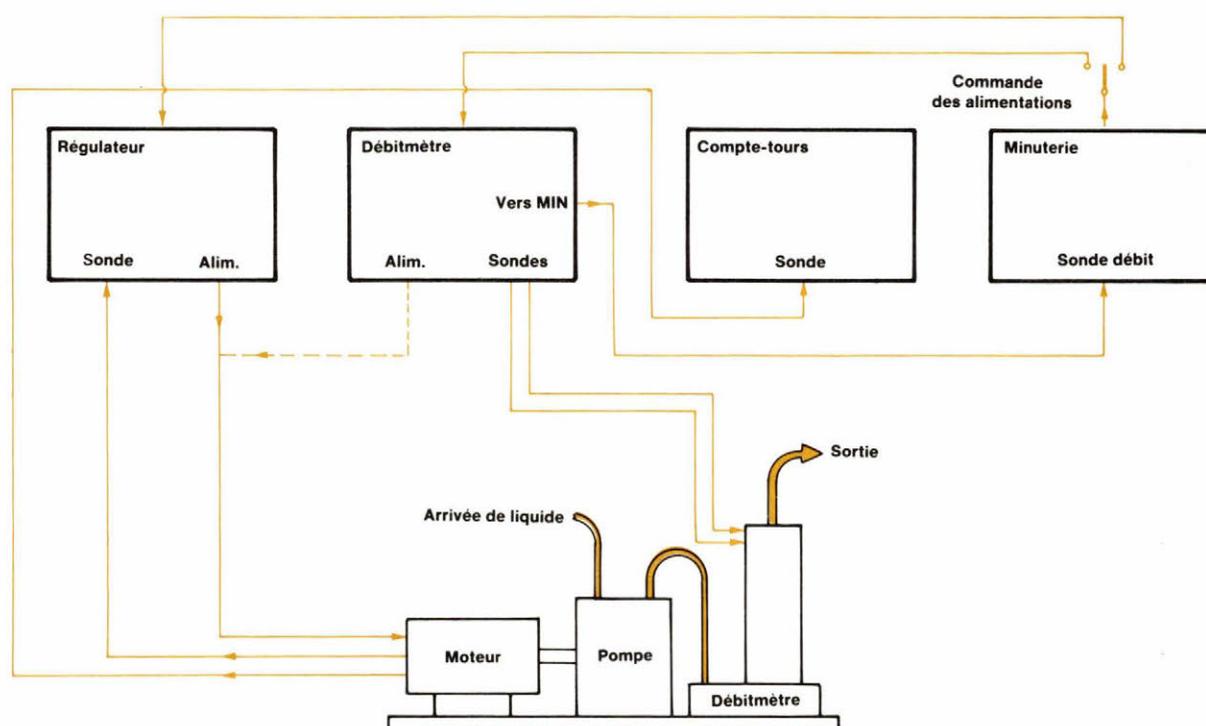


Fig. 1.

## La partie « minuterie »

Une utilisation intensive de circuits spécialisés *Intersil* nous a permis de réaliser un ensemble homogène et très performant (fig. 2)

Le circuit utilisé est l'ICM 7217 à sorties pour afficheurs à anodes communes. Nous avons déjà parlé de ce circuit dans *Electronique Applications* n° 32, et cette fois nous utiliserons la version 7217 IJ1 qui compte jusqu'à 9999.

Les possibilités de ce circuit sont utilisées à fond pour réaliser un chronomètre en secondes et dixièmes de secondes, une minuterie à comptage et décomptage ainsi qu'un cycle réglable de marche et arrêt.

## L'horloge

On utilise un circuit spécialisé *Texas-Instruments* (SN 76825) qui nous fournit un signal carré à 50 Hz à l'aide d'un quartz 32768 kHz. Ce signal est dirigé vers une décade (7490) montée en diviseur par 5. Nous obtenons donc le 10 Hz nécessaire au comptage des dixièmes de secondes.

Une deuxième décade 7490, montée cette fois en diviseur par 10, nous permet de compter en secondes. Le passage de l'un à l'autre cas se fait par un simple inverseur bipolaire monté en façade de l'appareil.

Ce signal est envoyé directement à l'entrée comptage du ICM 7217.

## Fonction minuterie

La programmation du temps se fait à l'aide de 4 roues codeuses BCD et une impulsion sur le poussoir « start min » met l'entrée « load counter » au niveau « 1 » pendant que l'entrée « reset » est inhibée. Au lâcher du poussoir, l'entrée « load counter » est remise à « 0 » tandis que l'entrée « reset » est connectée à la sortie « 0 » du ICM 7217.

A la fin du comptage programmé par les roues codeuses, une impulsion à la sortie « zéro » bloque le compteur et l'empêche de redémarrer. Cette même impulsion déclenche un triac par l'intermédiaire d'un optocoupleur TIL 111 ; le triac servant d'interrupteur dans l'alimentation du moteur à essayer.

Un deuxième transistor commande un relais qui en fin de cycle ouvre le

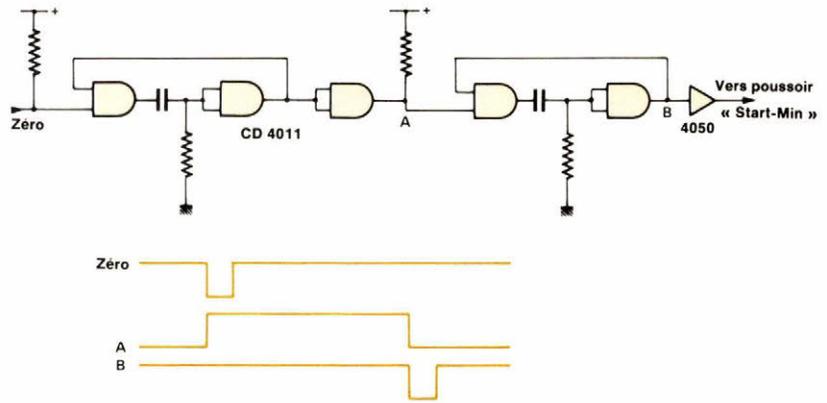


Fig. 3.

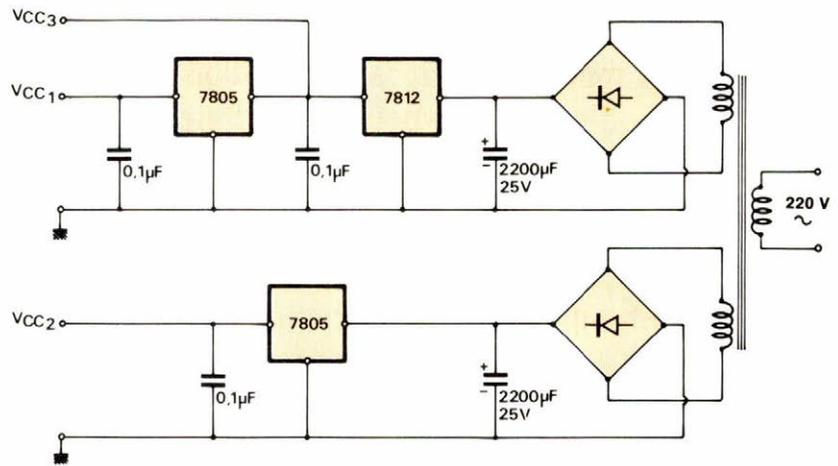


Fig. 4.

circuit du triac (dans le cas d'une utilisation en courant continu).

Veiller à placer le commutateur comptage/décomptage en position décomptage, sinon la minuterie ne s'arrêterait qu'au bout du temps programmé + 9999.

## Utilisation en minuterie cyclique

Il fallait pouvoir faire fonctionner le moteur pendant un temps déterminé, puis l'arrêter pendant un autre temps lui aussi déterminé, et recommencer le cycle automatiquement.

Pour ce faire, on réalise un monostable de période réglable de 0 à environ 6 mn. Ce monostable reçoit une impulsion en fin de comptage, ce qui place sa sortie à « 0 » pendant le temps réglé à l'aide du potentiomètre de 1 MΩ. Au bout de ce temps, la sortie passe à « 1 », ce qui déclenche le deuxième monostable de période

très courte ( $\approx 1$  ms), temps au bout duquel apparaît une impulsion négative dirigée vers le poussoir « start min ». La minuterie est remise en fonction pour le temps programmé. C.Q.F.D. ! (fig. 3).

## Fonction chronomètre

Pour ce faire, il faut placer le compteur en position « UP », c'est-à-dire comptage, et les roues codeuses à « 0 » sauf la roue des unités qui doit être à « 1 ». En effet, un affichage « 0 » sur les 4 roues codeuses empêche l'initialisation du compteur.

On aura donc une erreur de 0,1 seconde ou 1 seconde au départ suivant le cas.

Là encore, on réalise un monostable qui commande une bascule J.K. dont l'une des sorties commande le départ du chronomètre toujours par l'intermédiaire du poussoir « start min ».

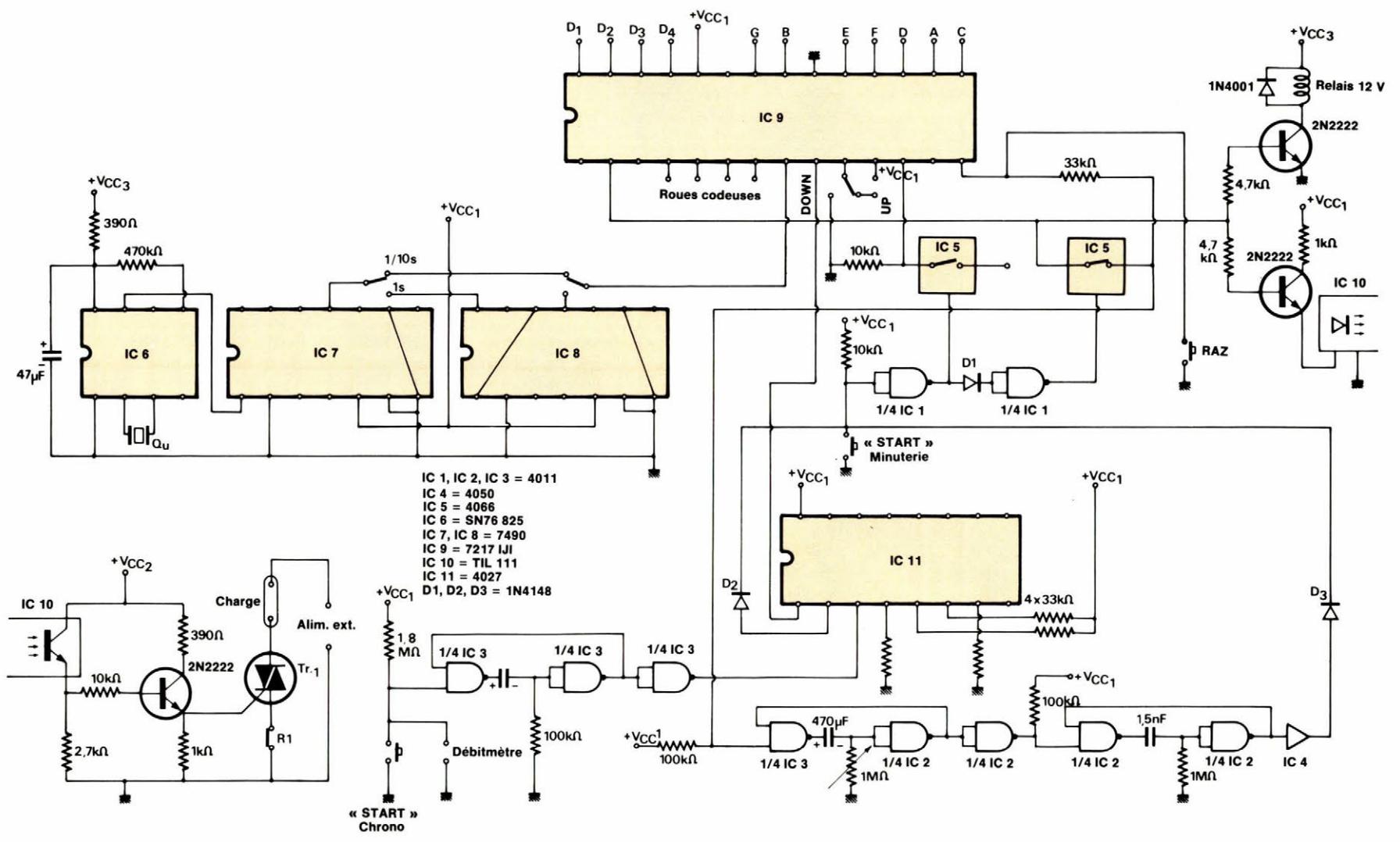


Fig. 2.

Une impulsion sur le poussoir « start chrono » déclenche donc le chrono. Une autre impulsion arrête le chrono et bloque l'affichage par l'intermédiaire de l'entrée « store » du ICM 7217. Une troisième impulsion fait redémarrer le chrono en le remettant à zéro.

## Alimentations

Trois alimentations (fig. 4) sont nécessaires :

- en 12 V pour l'horloge et le relais,
- en 5 V pour l'ensemble des circuits,
- en 5 V pour le circuit de commande du triac.

Mais attention ! Les masses ne sont pas communes.

## Le débitmètre

Toute la précision de l'appareil est liée à la construction mécanique proprement dite du débitmètre. Pour notre part, nous avons construit une sorte d'éprouvette dont nous connaissons le volume avec précision. L'entrée est en bas et la sortie est en haut. On place sur l'entrée et la sortie une sonde simplement réalisée avec du fil de cuivre.

Au passage de l'eau ou de tout autre liquide conducteur, on déclenche un monostable qui valide l'entrée « start chrono ». Le comptage commence et lorsque le liquide atteint la deuxième sonde, un deuxième monostable arrête le chrono et bloque l'affichage. Il suffit dès lors de multiplier le volume du débitmètre par  $60/T$  pour connaître le débit en minutes.

Le schéma est en figure 5.

Pour varier, nous avons utilisé une autre forme d'alimentation à base de L 200. Un très bon circuit qui permet de réaliser des alimentations de 0 à 30 V et 2 A ou plus avec transistor ballast.

L'alimentation est double (fig. 6), car nous raccordons le moteur d'entraînement de la pompe sur le même boîtier que le débitmètre, ce qui en fait un appareil autonome.

## Le compte-tours

On utilise là aussi un ICM 7217 mais sans roues codeuses (fig. 7).

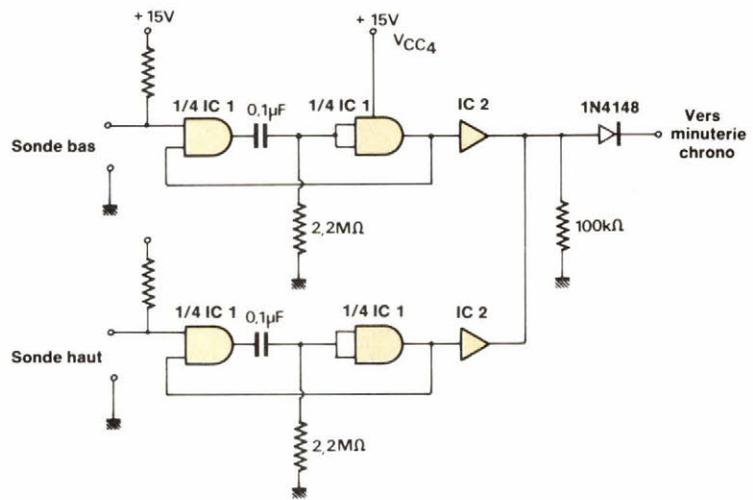


Fig. 5.

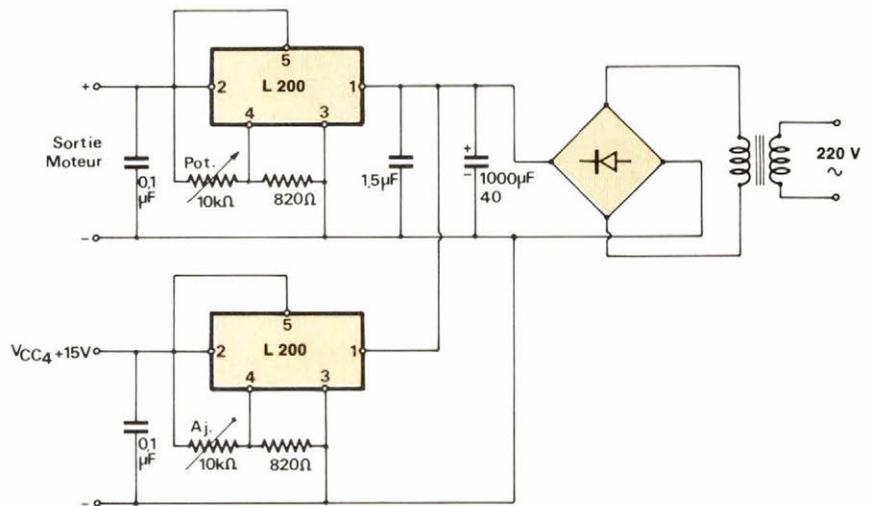


Fig. 6.

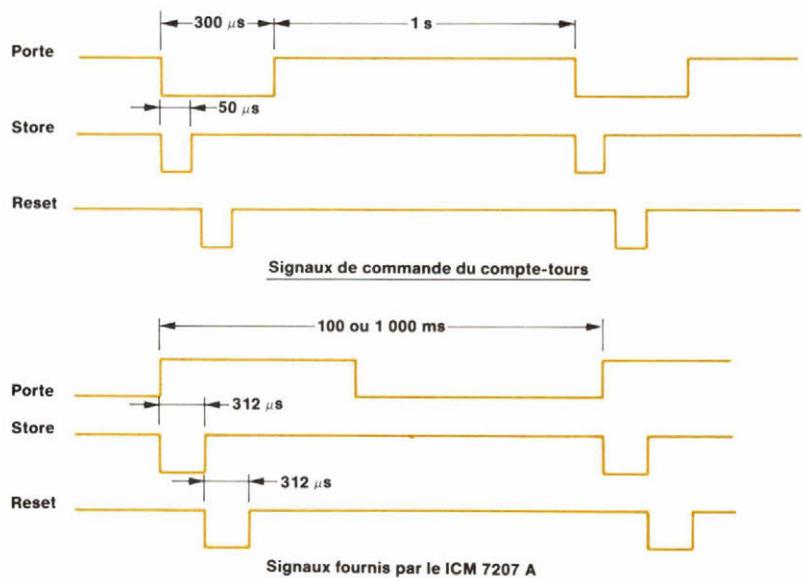


Fig. 8.

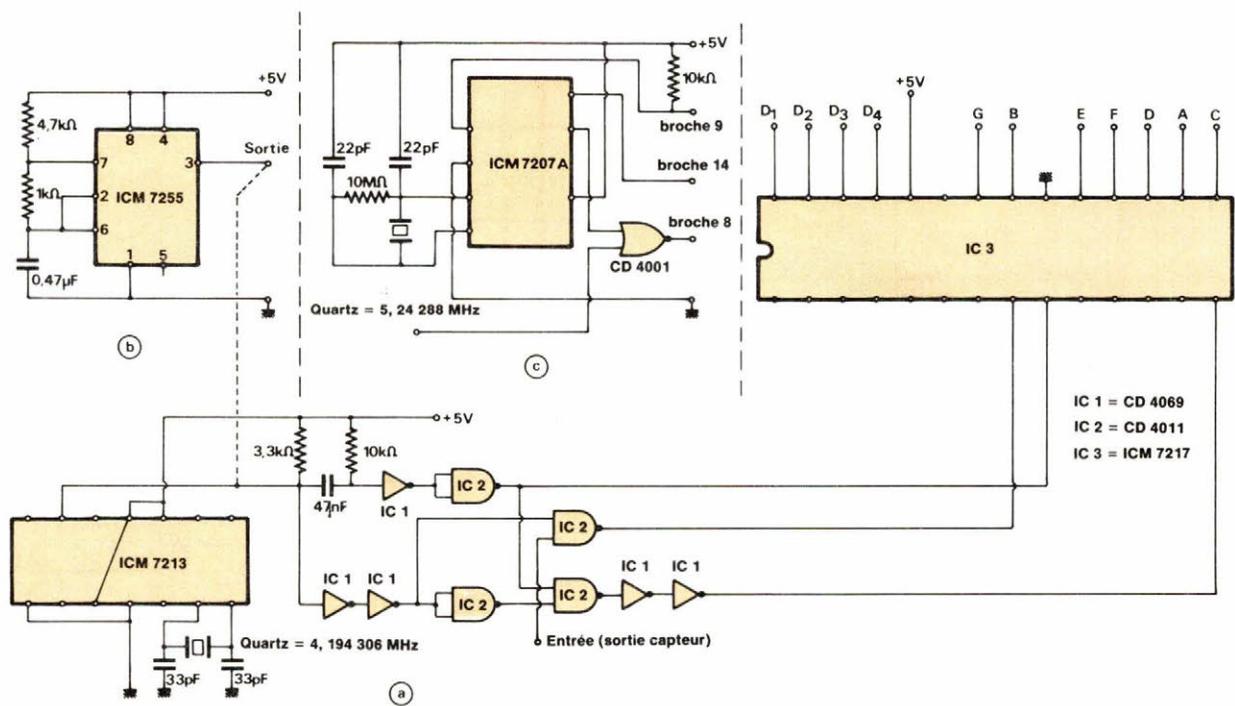


Fig. 7.

Une horloge délivre une impulsion positive d'une seconde qui ouvre la porte du comptage, permettant aux signaux issus du capteur d'arriver sur l'entrée compteur du ICM 7217. Au bout d'une seconde, la sortie d'horloge passe à zéro, ce qui provoque la fermeture de la porte de comptage, le blocage de l'affichage (« store »), la remise à zéro du compteur, et le cycle recommence. La durée de l'impulsion négative est d'environ 300  $\mu$ s (fig. 8).

La version utilisée dans notre appareil est construite autour d'un ICM 7213 et d'un quartz 4,194304 MHz (tout simplement parce que nous avons ce circuit sous la main).

A noter que deux autres circuits d'horloge peuvent également être préférés à notre version comportant un 7213 : l'un utilise un ICM 7255, l'autre un ICM 7207 A. Ce dernier est le plus précis car il est spécialisé dans cette fonction et délivre les signaux de comptage, de « store » et de « reset » (fig. 7 b et c).

Le capteur est réalisé à l'aide d'une fourche optique (fig. 9). Sur l'arbre moteur nous avons placé un disque (en fait une roue dentée à 60 dents ou 60 intervalles).

Pourquoi soixante ? Pour pouvoir afficher le tour par minute. En effet,

avec une détection par tour, il aurait fallu une porte de comptage de 1 mn, ce qui rendrait impossible la précision instantanée. Si, au contraire, on compte 60 impulsions par tour et que l'on fait tourner le moteur à 1 tour/minute, on aura bien une impulsion par seconde et toutes les secondes.

### Le régulateur de vitesse

Les pompes utilisées étant des pompes péristaltiques, une usure du tube entraîne une perte de charge pour le moteur qui voit donc sa vitesse augmenter si son alimentation est simplement stabilisée.

Il fallait donc pouvoir contrôler sa vitesse. Il fallait aussi que le régulateur puisse « avaler » plusieurs types de moteurs, donc de puissances différentes.

Le schéma est réalisé autour d'un circuit SGS, le L 146, régulateur de tension programmable (fig. 10).

Là encore on utilise le disque du compte-tours avec un deuxième capteur (fig. 11). Le moteur étant chargé convenablement, on règle sa vitesse à l'aide d'un potentiomètre placé dans un monostable. Le signal carré à la sortie est différencié par le condensateur placé entre les broches 4 et 13 du L 146. Une tension continue apparaît donc à la broche 4 (entrée inver-

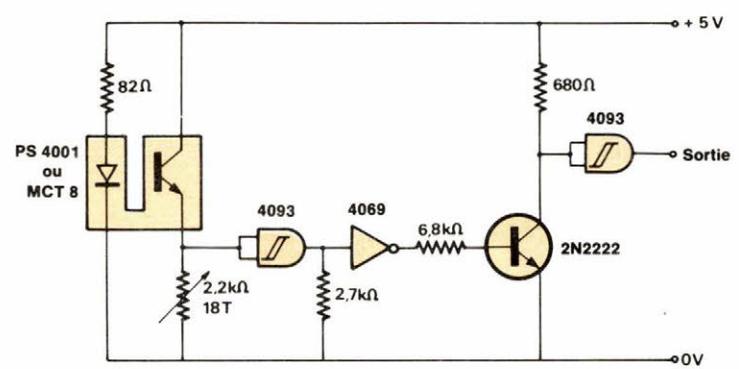


Fig. 9.

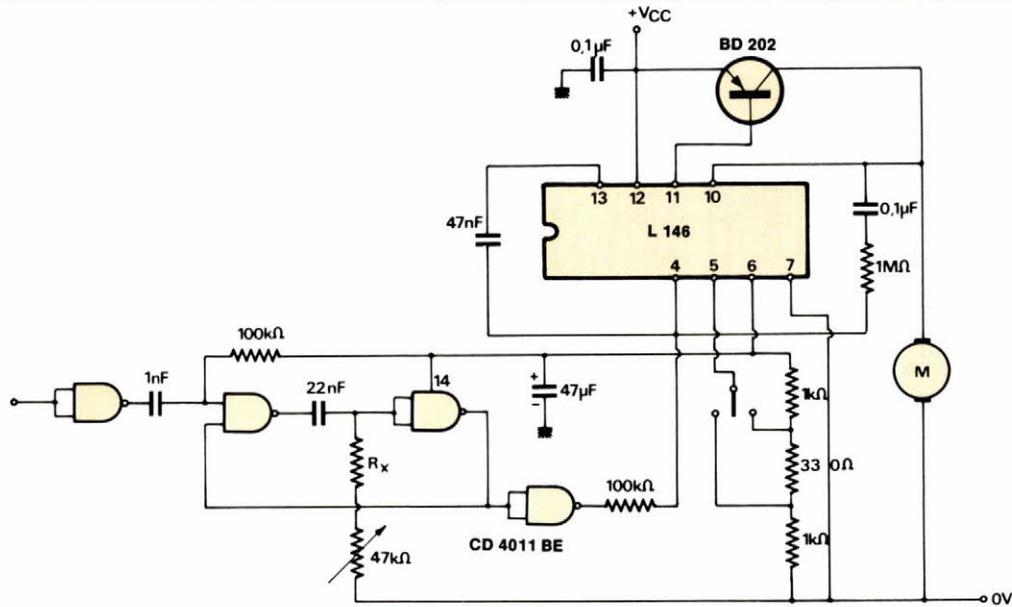


Fig. 10.

seuse) et est comparée à la tension de référence présente sur la broche 5. Si, pour une raison ou une autre, la charge du moteur varie, donc son couple, les informations en provenance du capteur modifient la fréquence du monostable et par conséquent la tension sur la broche 4, ce qui se traduit par une modification sur la base du transistor ballast qui réduit ou augmente le courant et la tension aux bornes du moteur. La vitesse est donc bien stabilisée. La résistance  $R_x$ , qui dépend de la variation de vitesse désirée, est à déterminer expérimentalement.

L'alimentation du CD 4011 est prise sur la borne 6 du L 146 (tension de référence environ 8,6 V), et l'alimentation générale dépend du ou des types de moteurs utilisés. Pour notre part, environ 40 V.

Pour un moteur de 30 W alimenté en 30 V, la vitesse est réglable de 300 tours/minute environ à 5 500 tours/minute.

Voilà en ce qui concerne l'étude du banc d'essais. La réalisation mécanique est laissée à l'appréciation de chacun. A part la minuterie qui dispose d'un circuit imprimé spécial, les autres circuits ont été réalisés sur plaquettes Veroboard, étant donné la faible complexité du câblage.

Le plan d'interconnexion des différents boîtiers se déduira aisément du synoptique général de la figure 1.

En conclusion, voici un ensemble qui, malgré sa simplicité, peut rendre

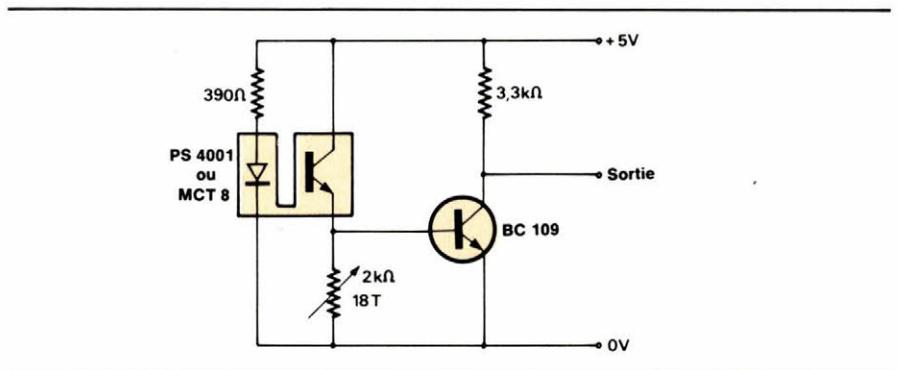


Fig. 11.

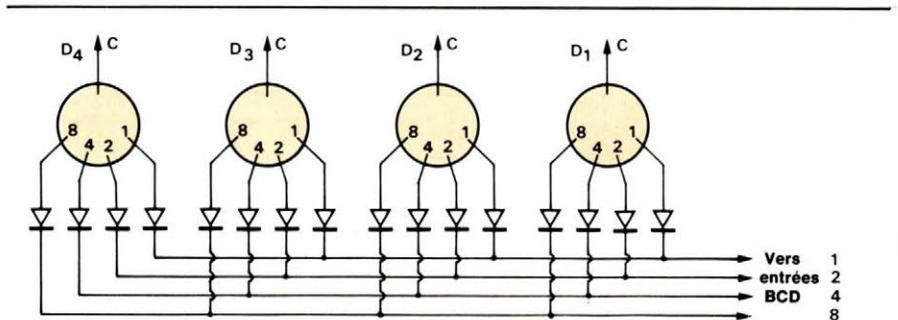


Fig. 12.

bien des services dans un laboratoire, étant entendu qu'il est très facile à extrapoler en fonction des besoins de chacun.

## Quelques remarques

La figure 12 donne, pour lever toute ambiguïté, le schéma de raccordement des roues codeuses au circuit intégré ICM 7217.

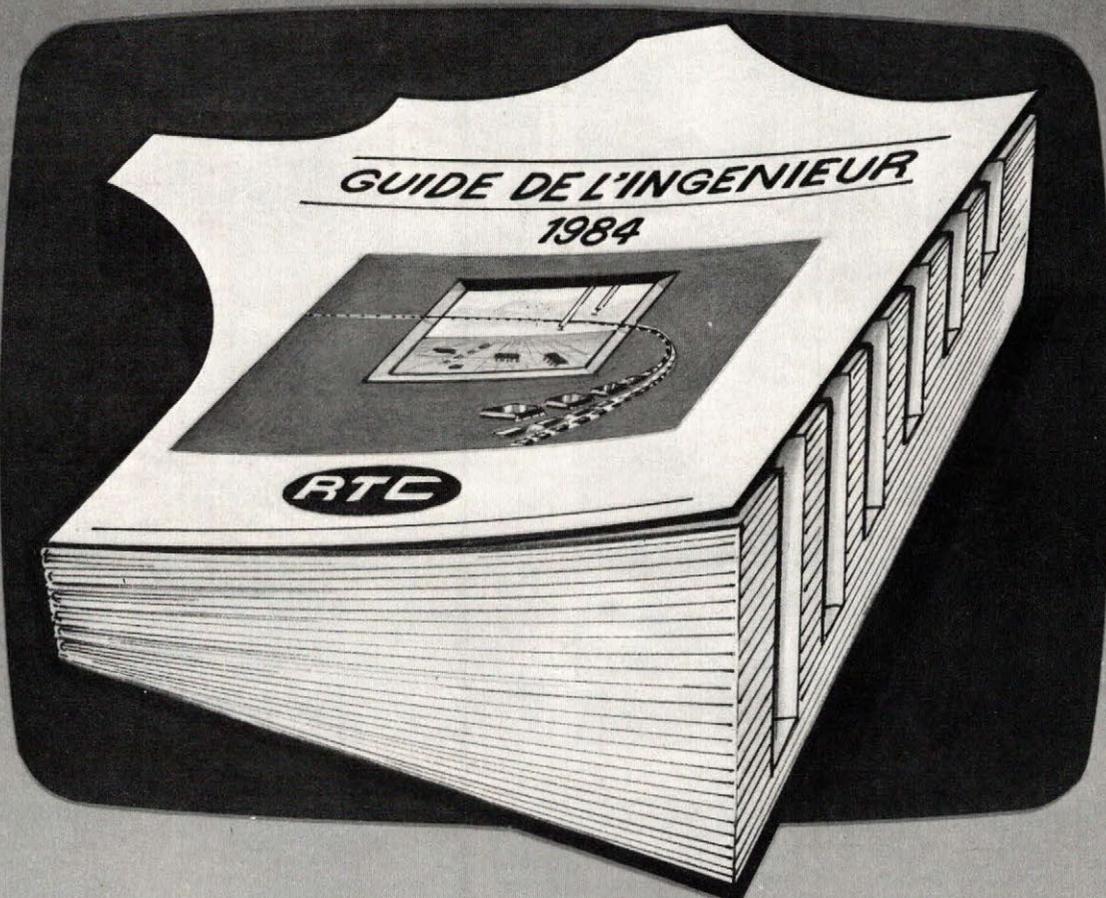
Pour ceux qui utiliseraient la ver-

sion 7217 A IJI, c'est-à-dire pour afficheurs à cathodes communes, il suffit d'inverser le sens des diodes 1N 4148 (attention au brochage, qui n'est pas le même).

Suivant que l'on utilise des fourches optiques avec ou sans Darlington de sortie, il peut être nécessaire d'amplifier le signal de sortie avant d'attaquer les portes logiques de comptage. Un simple transistor BC 109 suffit dans la plupart des cas.

B. Pautal

# vous trouverez toujours un guide chez votre distributeur R.T.C...



## vous trouverez toujours un distributeur R.T.C. proche de vous

### RTF DIFFUSION

59 à 63, rue Desnouettes 75015 Paris  
531.16.50

### OMNITECH

29, rue Ledru-Rollin 92150 Suresnes  
772.81.81

### DICOMEL

5, rue Marcellin-Berthelot  
B.P. 92 - Z.I. 92164 Antony Cedex  
666.21.82

### Bourgogne et Val de Loire

#### MORIN INDUSTRIE

52, rue Jean-Jaurès, B.P. 29  
10600 La Chapelle-St-Luc (Troyes)  
(25) 74.42.71

Agence : rue de la Mouchetière, B.P. 57  
45140 St-Jean-de-la-Ruelle  
(38) 72.58.58

### Nord

#### SANELEC ÉLECTRONIQUE

7, rue de la Couture, Z.I. de la Pilaterie  
59700 Marcq-en-Barœul  
(20) 98.92.13

### Est

#### INDUSTRONIC

Rue de l'Industrie, B.P. 40  
67450 Mundolsheim  
(88) 20.90.11

### Rhône-Alpes

#### RHONALCO

4, rue Roger-Bréchan 69003 Lyon  
(7) 853.00.25

Agence : Grenoble (76) 41.03.93

### Massif Central

#### C.S.O. COMPEC

9 bis, rue du Bas-Champflour, B.P. 73  
63018 Clermont-Ferrand  
(73) 91.70.77

### Midi-Languedoc

#### Provence-Côte d'Azur

#### C.S.O. COMPEC

132, bd de Plombières 13014 Marseille  
(91) 02.73.61

### Sud-Ouest

#### C.S.O. COMPEC

19, rue du Château-d'Eau 33000 Bordeaux  
(56) 96.50.78

#### Agence :

Centre Commercial de Gros  
Avenue de Larrieu 31094 Toulouse Cedex  
(61) 41.16.99

### Ouest - Centre-Ouest

#### SERTRONIQUE (CEIM)

60, rue Sagebien 72040 Le Mans  
(43) 84.24.60

Agences : Nantes (40) 47.77.01 -  
Rennes (99) 36.07.32 - Rouen (35) 88.00.38

### MOTEURS :

#### TECHNIQUES D'AUTOMATISME

Département "T.A. Distribution"  
Rue Désiré-Granet, B.P. 20  
Z.I. d'Argenteuil 95103 Argenteuil Cedex  
981.52.62

### FERRITES :

#### OMNITECH

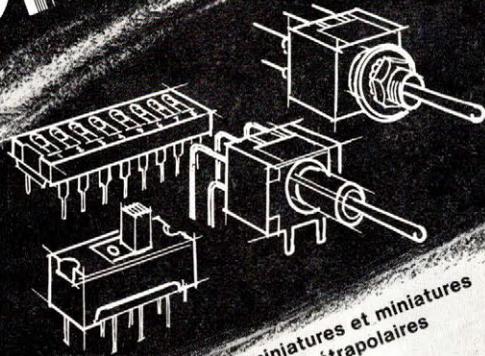
29, rue Ledru-Rollin 92150 Suresnes  
772.81.81

A partir du 2 avril,  
nouveau numéro d'appel :  
(1) 338.80.00



130, AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TEL (1) 355.44.99 - TELEX : 680.495 F

# sur la trajectoire d'Orbitec



- Inverseurs et interrupteurs subminiatures et miniatures unipolaires, bipolaires, tripolaires et tétrapolaires
- Dip-switch DIL
- Inverseurs à glissière
- Poussoirs subminiatures et miniatures

GBB bingépub 6 67

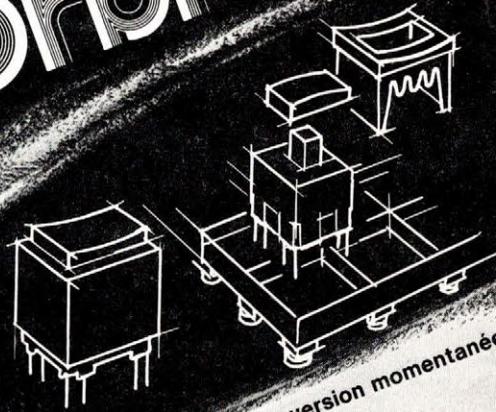
NOUVEAU CATALOGUE 84  
SUR DEMANDE

Tél. : (1) 258.15.10

30-32, rue Calmels prolongée - 75018 Paris - Téléc: 641 356

SERVICE-LECTEURS N° 15

# sur la trajectoire d'Orbitec



- Touches modulaires UNIMEC en version momentanée ou maintenue pour circuits imprimés (jusqu'à 5 fonctions différentes par touche)
- Grilles de montage en clavier

GBB bingépub 6 68

NOUVEAU CATALOGUE 84  
SUR DEMANDE

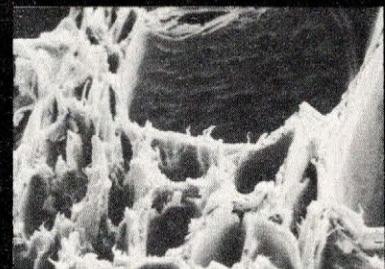
Tél. : (1) 258.15.10

30-32, rue Calmels prolongée - 75018 Paris - Téléc: 641 356

SERVICE-LECTEURS N° 16

## CENT FOIS PLUS PUISSANT QU'UN MICROSCOPE OPTIQUE DE RECHERCHE POUR SEULEMENT

### 260 000 FR\$



Microphotographie d'un éclat de bois

### STEREOSCAN 90

- Spécialement étudié pour vos applications par le leader mondial en microscopie électronique
- Toutes les facilités que vous souhaitez - une unité complète
- Une gamme de grossissement de x10 à x300 000 grâce à un zoom en continu
- Profondeur de champ 33 fois supérieure
- Platine de précision multi-échantillons jusqu'à 100 x 100 mm
- Implantation facile - Une prise de courant suffit
- Simple d'utilisation et de maintenance
- Seulement 260 000 Fr\$ - livré et installé
- Faible coût de fonctionnement
- Une assistance irréprochable

**CAMBRIDGE  
INSTRUMENTS**

Centre d'Affaires Paris Nord,  
93153 Le Blanc Mesnil, France.  
Tel: (1) 867. 01. 34, Telex: 230185 IMANCO F.

Applications

# Un séquenceur universel (générateur automatique d'instructions)

L'étude qui va suivre est née de la préoccupation suivante de l'auteur : exécuter une série d'instructions dès la mise sous tension d'un ordinateur, sans intervention manuelle sur le clavier.

A l'échelon industriel, on peut penser au lancement d'un processus quelconque avant l'arrivée du personnel travaillant sur les lieux ; par exemple, la mise en température d'un four, suivant une régulation déterminée, une heure avant l'arrivée des ouvriers.

## Principe

Chaque clavier est codé par un nombre  $n$  de lignes et un nombre  $m$  de colonnes matérialisées par des fils conducteurs ; l'action sur une touche permet de mettre en relation une des  $n$  lignes avec une des  $m$  colonnes.

Le clavier étant actionné, le calculateur, grâce à un circuit spécialement conçu pour s'adapter au milieu extérieur (PIA) et grâce à un programme interne, peut reconnaître la touche actionnée et la prend en compte.

Généralement, le PIA permettant la gestion physique du clavier est constitué par deux ports :

Le port A est relié aux lignes, par exemple, et le port B est relié aux colonnes (fig. 1).

Au niveau de la programmation, le constructeur décide par exemple que le port A fournit des informations sur les lignes (port A en sortie) et donc le port B recueille des informations sur les colonnes (port B en entrée).

Les codes ainsi formés seront interprétés suivant une grille dont nous donnons deux exemples.

Le premier est celui obtenu à partir du Commodore C 64.

On constate ici qu'il y a 8 lignes et 8 colonnes numérotées de 0 à 8. Le connecteur reliant le clavier au boîtier principal possède 21 broches dont nous donnons (fig. 2) les correspondances entre le numéro de ligne ou colonne et la position sur le connecteur.

Pour le second exemple, nous avons pris le D.A.I., car la liaison physique entre le clavier et la carte-mère est inexistante ; en effet, le clavier est directement implanté sur la carte-mère. Il faut alors savoir que le système adresse le clavier comme toute autre adresse de son espace adressable et, puisqu'il faut un port délivrant des informations et un port lisant les informations, savoir également que

ces adresses sont FF07 pour les lignes, FF01 pour les colonnes (fig. 3).

Lorsque nous appuyons sur une touche du clavier, nous mettons en relation une ligne du port A et une colonne du port B du PIA. Par programme, le calculateur reconnaît la touche actionnée et la prend en compte.

L'idée est donc de simuler l'action sur le clavier en agissant directement sur le PIA et ce, sans connaître dans le détail le fonctionnement interne du microprocesseur et de sa suite !

Le synoptique de la figure 4 nous donnera une idée plus précise de cette simulation.

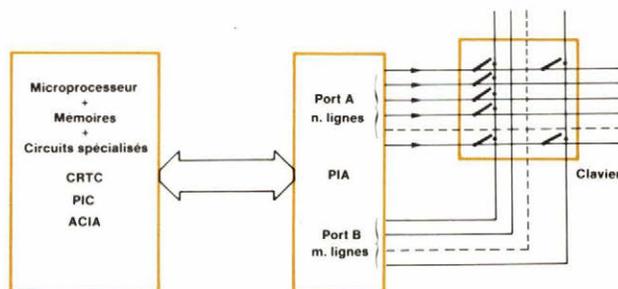


Fig. 1

Ligne (Port A)	0	1	2	3	4	5	6	7	Position binaire
Colonne (Port B)	13	14	15	16	17	18	19	20	N° broche
Position binaire	N° broche								
0	5	F <sub>4</sub>	CH	-	Ø	8	6	4	2
1	6	F <sub>3</sub>	↑	@	O	U	T	E	Q
2	7	F <sub>2</sub>	=	:	K	H	F	S	Commun
3	8	F <sub>1</sub>	Shift R	.	M	B	C	Z	Space
4	9	↑↓	/	/	N	V	X	Shift L	Run Stop
5	10	⇄	;	L	J	G	D	A	Control
6	11	Return	*	P	I	Y	R	W	←
7	12	Delete	⌫	+	9	7	5	3	1

Fig. 2

Position binaire	0	1	2	3	4	5	6	FF 01
0	0	8	Return	H	P	X	↑	Curseur
1	1	9	A	I	Q	Y	↓	Curseur
2	2	:	B	J	R	Z	←	Curseur
3	3	;	C	K	S	)	→	Curseur
4	4	,	D	L	T	^	↵	TAB
5	5	-	E	M	U	Space	Control	
6	6	.	F	N	V	Rept	Break	
7	7	/	G	O	W	Char Del	Shift	

FF 07

Fig. 3

Une horloge délivre des signaux H à un rythme semblable à celui qu'aurait une personne en appuyant sur les touches (quelques hertz). Ce signal, via une porte de commande, active une série de compteurs. Les sorties de ces compteurs permettent d'adresser une mémoire morte EPROM préalablement programmée. Les sorties Q<sub>0-7</sub> de la mémoire sont réparties en deux groupes de quatre bits.

Les trois premiers bits de chaque groupe sont utilisés via un décodeur pour actionner les commutateurs analogiques sélectionnés par le programme contenu dans la mémoire morte. Pour chaque code venant de l'EPROM, grâce aux décodeurs, un

seul des huit commutateurs analogiques du port A et un seul des huit commutateurs analogiques du port B sont validés. Les quatrième bits sont utilisés pour reconnaître l'action du « Shift » sur le clavier.

Les sorties notées port A et port B de la figure 4 sont branchées en parallèle sur le connecteur du clavier, ou sur le PIA qui gère le clavier.

## Description du séquenceur

### L'horloge

Cette horloge est réalisée avec un circuit du type NE 555. La rapidité avec laquelle nous actionnons le cla-

vier de notre calculateur n'étant pas critique, nous allons prendre une fréquence d'horloge relativement basse (quelques hertz). Le schéma de l'horloge est donné à la figure 5.

Nous rappelons que, dans cette configuration, ce circuit charge un condensateur C<sub>2</sub> à travers les résistances P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>. La tension prélevée aux bornes (2) et (6) est comparée au 2/3 de V<sub>CC</sub>; dès que cette tension dépasse ce seuil, la borne (7) passe à la masse (transistor interne en commutation), déchargeant ainsi le condensateur C<sub>2</sub> à travers R<sub>2</sub>.

Le temps de charge vaut :

$$\tau_1 = 0,693 (P_1 + P_2 + R_2) C_2$$

Le temps de décharge vaut :

$$\tau_2 = 0,693 (R_2) C_2$$

La période vaut donc :

$$T = \tau_1 + \tau_2$$

$$T = 0,693 (P_1 + P_2 + 2R_2) C_2$$

Avec P<sub>1</sub> = 1 MΩ, P<sub>2</sub> = 100 kΩ, R<sub>2</sub> = 100 kΩ, C<sub>2</sub> = 1 μF, on a :

$$T_{MAX} = 0,9 \text{ s}$$

Bien évidemment, pour nous, le rapport cyclique n'a aucune importance car le compteur changera d'état sur le même type de front.

Avec R<sub>2</sub> et P<sub>2</sub> << P<sub>1</sub>, P<sub>1</sub> règlera la période grossièrement, P<sub>2</sub> assurera un réglage fin de la période.

### Monostables (circuit NE 556)

Il y a en fait deux monostables, l'un pour attendre un temps T<sub>1</sub> avant de mettre en œuvre le comptage, l'autre pour stopper le comptage au bout de T<sub>2</sub>. Le signal issu du deuxième monostable pourra être utilisé pour commuter en « veilleuse » le séquenceur.

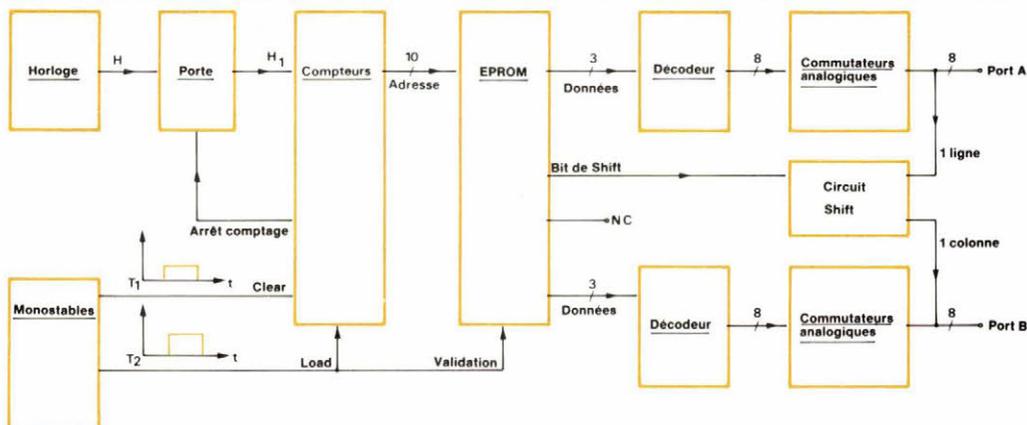


Fig. 4

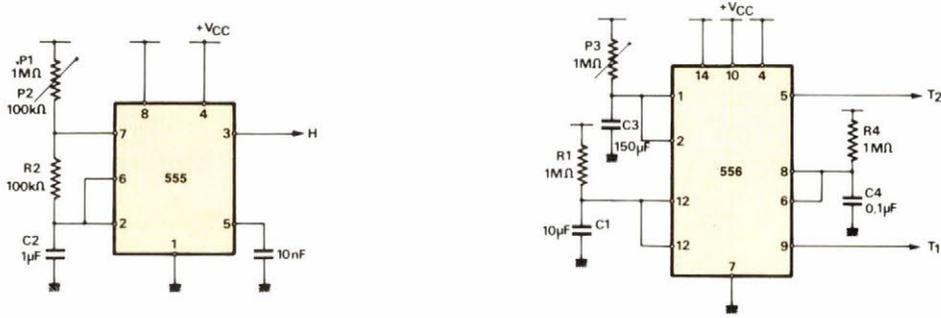


Fig. 5 (à gauche) et 6 (à droite)

Le schéma de cette partie est donné à la **figure 6**.

Le réseau  $R_4, C_4$ , permet d'initialiser les bascules.

Le réseau  $P_3, C_3$ , permet d'obtenir sur la sortie (5) du 556 une impulsion  $T_2$  d'une durée maximale de :

$$T_{2\text{MAX}} = 165 \text{ s}$$

Le réseau  $R_1, C_1$ , permet d'obtenir sur la sortie (9) du 556 une impulsion  $T_1$  d'une durée maximale de :

$$T_1 = 11 \text{ s}$$

A la mise sous tension, il se peut que votre micro-ordinateur mette un certain temps avant que vous puissiez l'utiliser (chargement du Basic, etc.) ; bien entendu, durant cette phase, toute action sur le clavier est inopérante, d'où la présence dans notre séquenceur du signal  $T_1$ . Voici pourquoi.

Tant que  $T_1$  est au niveau logique haut, l'ensemble des compteurs est inactif aux impulsions d'horloge H. Dès qu'il passe au niveau logique bas, l'horloge H, via la porte de commande, actionne les compteurs.

$T_2$  étant au niveau logique haut, les compteurs progressent jusqu'à atteindre une valeur  $C_{\text{MAX}}$  qui, une fois atteinte, arrêtera l'horloge ; on pourra supposer dès lors que le travail demandé au séquenceur sera terminé. Pour des raisons d'adaptation (2716 vers 2732...) le travail devra effectivement être terminé lorsque  $T_2$  passera au niveau logique bas ; ce signal nous servira à couper l'alimentation du séquenceur.

## Compteurs et porte de commande

Cette partie est constituée de compteurs 74193 montés en cascade, avec comme porte de commande une porte NAND à trois entrées et un inverseur.

Le schéma de cette partie est donnée à la **figure 7**.

On constate que  $T_1$  active toutes les entrées (14) des compteurs. Lorsque  $T_1 = \ll 1 \gg$ , on réalise un effacement (« CLEAR ») : les compteurs sont placés à zéro, et ce, quel que soit l'état de l'horloge  $H_1$ . Quand  $T_1$  passe à « 0 »,  $H_1$  peut activer les compteurs.

Sur la **figure 7**, nous avons arrêté le comptage à 2048, nombre correspondant à l'adressage maximum d'une mémoire 2716. En effet ce nombre, en hexadécimal, donne : #800, la ligne  $A_{11}$  est donc à « 1 » et via l'inverseur, elle positionne le signal  $H_1$  à « 1 », d'où l'arrêt du comptage par dépassement de capacité mémoire.

Lorsque  $T_2$  passe à son tour à « 0 », on actionne alors sur les compteurs le chargement de la valeur qui est présente sur les entrées  $Q_i$  ; comme ici elles sont toutes à « 0 », on fait une remise à zéro.  $A_{11}$  repasse alors à « 0 » et libère ainsi  $H_1$ , mais elle est sans effet sur la ligne (11) (« LOAD »), toujours à « 0 ».

On a choisi cette solution pour limiter le nombre de circuits de la maquette.

## La mémoire morte

On utilise ici une 2716 ou une 2732, car ces deux mémoires sont monotension et très répandues dans le commerce.

Le brochage est donné à la **figure 9**.

Les broches notées  $A_i$  sont les lignes d'adressage. L'adresse est prise en compte si la broche 18 (CE) est au niveau logique bas. Les broches notées  $O_i$  sont les lignes de données. L'octet adressé est validé si la broche 20 (OE) est au niveau logique bas. Comme on n'utilise cette mémoire qu'en mode lecture, pour la 2716, on mettra la touche 21 ( $V_{pp}$ ) au niveau logique haut.

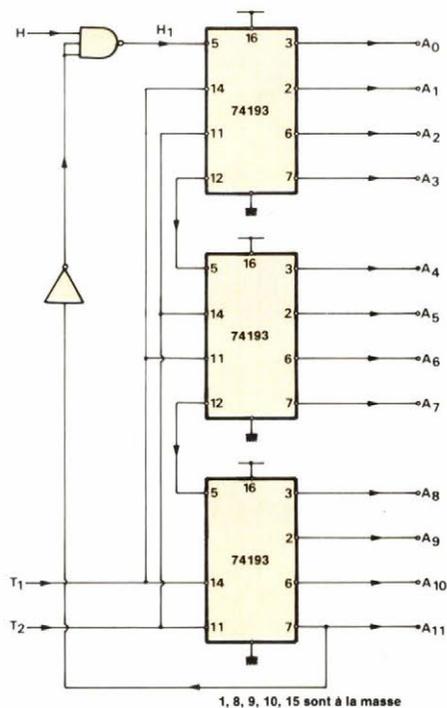


Fig. 7

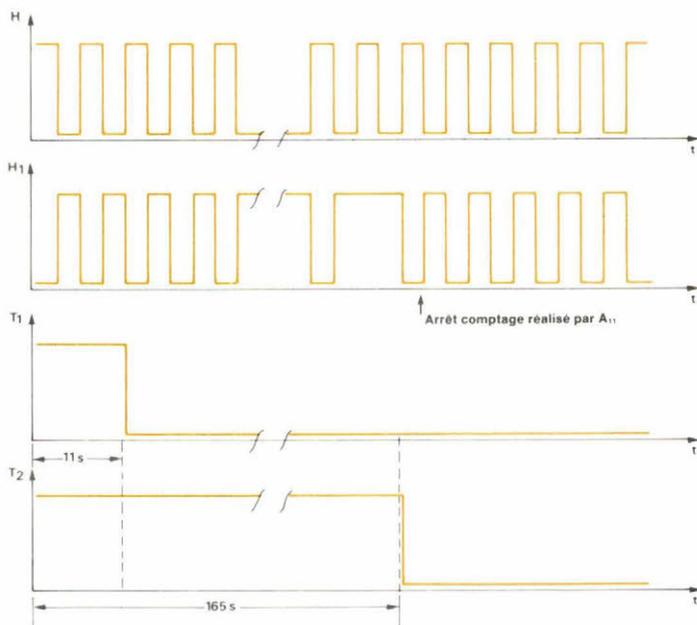


Fig. 8

## Le décodeur et les commutateurs analogiques

Cette dernière partie est réalisée autour d'un 74138, deux 7404 et deux MC 4016, et cela pour chaque port (A, B).

Le 74138 est un décodeur 3 lignes vers 8 lignes ayant trois lignes de commande, le niveau haut sera noté « 1 » :

- $G_1$  (broche n° 6) à « 1 » valide le décodage, à « 0 » met toutes les sorties à « 1 ».

- $G_2 A$  (broche n° 4) ou  $G_2 B$  (broche n° 5) à « 0 » valident le décodage, à « 1 », mettent toutes les sorties à « 1 » quel que soit l'état de  $G_1$ .

Le MC 4016 est un quadruple commutateur analogique. Un niveau logique bas sur la commande d'un des commutateurs établit entre l'entrée et la sortie une impédance très élevée (contact ouvert), dans le cas contraire cette impédance devient très faible (contact fermé).

Il faut remarquer que lorsque le décodage est effectif, la ligne décodée est mise à « 0 », mais, pour fermer le contact, il faut un signal à « 1 » : on utilisera donc un inverseur sur chaque sortie pour rendre compatible les signaux de commande des commutateurs analogiques.

Le schéma pour un port est donné à la figure 10.

## Remplissage de l'EPROM

Supposons que, pour démarrer un programme, il faille le charger à partir d'une disquette sous le nom de fichier : « PUBLICITE »

### Premier cas : un seul fichier sur la disquette (fig. 11).

Il faudra donc taper sur le clavier, par exemple :

LOAD ↵

Une fois chargé (retour de l'index), il faudra taper RUN pour obtenir l'exécution du programme.

Si on se réfère au tableau de la figure 2, par exemple, on simulera la frappe du L par la validation de la ligne n° 5 et de la colonne n° 2.

A <sub>7</sub> A <sub>7</sub>	1	24	V <sub>CC</sub> V <sub>CC</sub> (5V)
A <sub>6</sub> A <sub>6</sub>	2	23	A <sub>8</sub> A <sub>8</sub>
A <sub>5</sub> A <sub>5</sub>	3	22	A <sub>9</sub> A <sub>9</sub>
A <sub>4</sub> A <sub>4</sub>	4	21	V <sub>PP</sub> A <sub>11</sub>
A <sub>3</sub> A <sub>3</sub>	5	20	$\overline{OE}$ $\overline{OE}$ /V <sub>PP</sub>
A <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	6	19	A <sub>10</sub> A <sub>10</sub>
A <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	7	18	$\overline{OE}$ /PEM $\overline{OE}$
A <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	8	17	O <sub>7</sub> O <sub>7</sub>
O <sub>0</sub> O <sub>0</sub>	9	16	O <sub>6</sub> O <sub>6</sub>
O <sub>1</sub> O <sub>1</sub>	10	15	O <sub>5</sub> O <sub>5</sub>
O <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	11	14	O <sub>4</sub> O <sub>4</sub>
(0V) GND GND	12	13	O <sub>3</sub> O <sub>3</sub>

Fig. 9

Conformément à ce qui a été dit plus haut, la donnée lue au niveau de l'EPROM est divisée en deux parties : un quartet pour le port A, un quartet pour le port B.

donnée lue

vers PORT B (ligne) 

X			
---	--	--	--

vers PORT A (colonne) 

X			
---	--	--	--

Seuls les trois premiers bits des deux quartets sont utilisés pour être décodés. Supposons alors que le quatrième bit de chaque quartet soit à « 0 ».

Prenons alors une ligne du tableau (fig. 11), la ligne R par exemple.

Lorsqu'on actionne la touche R, d'après le tableau de la figure 2, on met en relation le fil n° 18 avec le fil n° 11, soit le bit n° 5 du port A avec le bit n° 6 du port B, d'où la donnée qui sera lue :

0110 0101 #65 (fig. 11).

La première ligne est à l'adresse #004. Bien entendu on pourrait la stocker à tout autre emplacement de la mémoire, mais en la plaçant au début on évite d'attendre que le compteur atteigne la bonne adresse ; en la mettant seulement à la 5<sup>e</sup> place on évite les aléas de démarrage de H<sub>1</sub>.

Mais attention, il faudra faire ensuite que les adresses d'attentes non occupées n'aient aucune action sur le PIA en y plaçant un code inactif.

Pour le Commodore, on pourra prendre le code de la touche F<sub>4</sub> qui donne #00 (fig. 12).

### Remarques

- A partir de l'adresse #009, on peut mettre n'importe quelle donnée (HFF par exemple), car le système est en train de charger le fichier, mais dès qu'il a terminé, il reprend la scrutation du clavier (donc du séquenceur). Si, par exemple, les compteurs du séquenceur étaient à l'adresse #A04 et, si, à cette adresse, la donnée lue était #FF, les décodeurs valideraient les lignes (20) du port A et (12) du port B : le système prendrait en compte toute une série de « 1 » pour le C 64. Donc pour plus de sécurité, il faut mettre #00 dans les adresses inexploitées ; pour le D.A.I., il faudra mettre non pas #00 mais #06 par exemple.

- Pour le D.A.I., lors de la mise sous tension, il passe dans une boucle d'attente. Pour en sortir, il faut appuyer sur n'importe quelle touche,

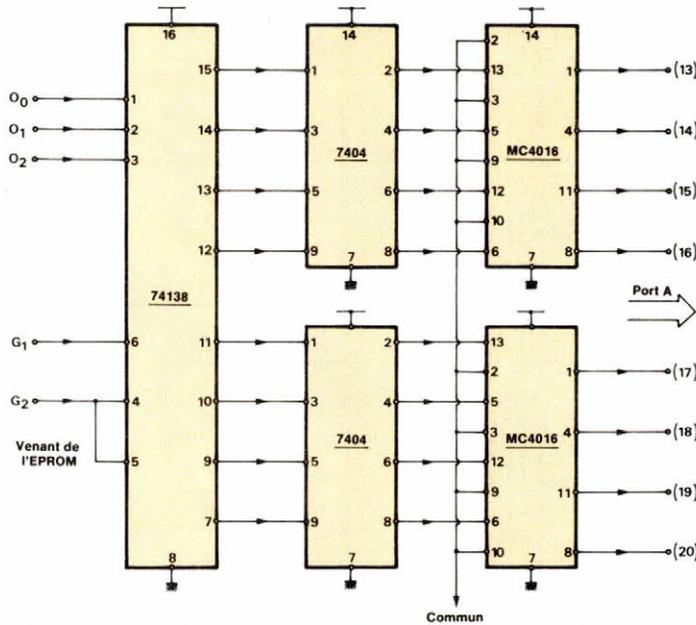


Fig. 10

Clavier	Port	Port	Donnée	Adresse
L	10 → # 5	15 → # 2	# 52	004
O	6 → # 1	16 → # 3	# 13	005
A	10 → # 5	19 → # 6	# 56	006
D	10 → # 5	18 → # 5	# 55	007
↵	11 → # 6	13 → # 0	# 60	008
	broche → position binaire	broche → position binaire	données sans action	adresses d'attente
R	11 → # 6	18 → # 5	# 65	x x C
U	6 → # 1	17 → # 4	# 14	x x D
N	9 → # 4	16 → # 3	# 43	x x E
↵	11 → # 6	13 → # 0	# 60	x x F

Fig. 11

Adresse	Donnée		Actions générées par le séquenceur
000	00		Attente de quatre coups d'horloge, évite les aléas de H <sub>1</sub>
001	00		
002	00		
003	00		
004	52	L	Remplissage de l'EPROM pour le C 64 pour l'exemple du 1 <sup>er</sup> cas
005	13	O	
006	56	A	
007	55	D	
008	60	↵	
009	00		Attente du chargement d'un programme principal d'un disque ou une cassette
00A	00		
00B	00		
XXC	65	R	Début du déroulement du programme
XXD	14	U	
XXE	43	N	
XXF	60	↵	
	X		

Fig. 12

donc prévoir, juste avant de lancer la séquence « LOAD », une simulation de touche appuyée (à l'adresse #003 on pourra mettre #00 par exemple).

– Une fois que le deuxième « RETURN » est passé, on peut mettre n'importe quoi dans la mémoire s'il reste de la place (c'est-à-dire si l'on n'est pas en fin d'adressage) et si dans le programme il n'y a pas de scrutation du clavier (« INKEY »).

### Second cas : il y a plusieurs fichiers sur la disquette

Prenons alors le D.A.I. pour traiter cet exemple. Supposons que le programme à charger soit sur la deuxième disquette (référéncée n° 1) et que le nom de ce programme soit : PUBLICITE. Manuellement, nous devrions taper la séquence :

LOAD « PUBLICITE:1 » ↵

Les quatre premières séquences ne posent aucun problème puisque ce sont les mêmes qu'au premier cas ; par contre, c'est la cinquième séquence qui nous dérange, car, lorsque nous regardons le tableau donnée à la figure 3 pour le D.A.I., nous n'avons pas les guillemets : nous les obtenons en appuyant simultanément sur la touche 2 et « Shift ».

Dans le cas du Shift actionné, le tableau de codage devient celui de la figure 13.

Pour distinguer ces deux tableaux, nous disposons des quatrième bits du codage du port A et B. Malheureusement, tel qu'est conçu le séquenceur, on constate qu'il y a une ligne commune pour mettre en relation une ligne et une colonne de matricage du clavier.

Ainsi, si nous actionnons simultanément le « Shift » et le « 2 » pour obtenir les guillemets, on mettra en relation les lignes 2, 7 et les colonnes 0, 6 (cf. fig. 3). Sans trop entrer dans les détails, on conçoit aisément que le code résultant dépendra de la scrutation exécutée par le PIA, et que, en aucun cas, nous n'obtiendrons le code voulu : il faut isoler la ligne et la colonne du « Shift ».

Cette fonction est assurée dès la présence d'un « 1 » logique sur les quatrième bits des deux quartets. Ces deux « 1 » sont détectés par une porte ET, la sortie attaque la commande d'un commutateur analogique isolé, dont les connexions sont reliées aux bornes correspondant au « Shift ».

Pour le D.A.I. ces bornes sont 6, 7 au niveau du PIA, pour le Commodore ces bornes sont 14,8 ou 19,9 au niveau du clavier. Du point de vue réalisation, il suffit de regarder la figure 14.

Le contenu de l'EPROM, dès lors, pour le D.A.I. sera, si on suppose que l'on garde deux emplacements mémoire en attente celui de la figure 15.

Pour lancer le programme, il suffit de placer en fin de mémoire la séquence (RUN ↵) compatible avec le système étudié.

	0	1	2	3	4	5	6
0	o	(	Return	h	p	x	↑ Page
1	!	)	a	i	q	y	→ Page
2	"	+	b	j	r	z	← Page
3	#	+	c	k	s	]	→ Page
4	\$	<	d	l	t	~	TAB
5	%	=	e	m	u	Space Bas	Ctoi
6	&	>	f	n	v	Rept	Local
7	'	?	g	o	w	Char Delete	Shift

Fig. 13

### Réglages

Avant tout, il faut mesurer le temps que prend le système pour donner la « main » à l'utilisateur après mise sous tension : supposons que ce temps soit égal à  $\tau_1$ .

Ensuite, il faut connaître la durée de chargement du programme choisi : soit  $\tau_2$  cette durée.

Ici nous supposons que nous utilisons une mémoire EPROM de 2 048 octets.

Soit alors  $\tau$  la période de l'hor-

Touche(s) actionnée(s)	Adresse	Donnée D.A.I.	Donnée C 64
aucune	000	# 77	# 00
aucune	001	# 77	# 00
L	002	# 43	# 52
O	003	# 73	# 13
A	004	# 12	# 56
D	005	# 42	# 55
»	006	# A8	# 8F
P	007	# 04	# 62
U	008	# 54	# 14
B	009	# 22	# 34
L	00A	# 43	# 52
I	00B	# 13	# 63
C	00C	# 32	# 35
I	00D	# 13	# 63
T	00E	# 44	# 15
E	00F	# 52	# 16
:	010	# 21	# 22
1	011	# 10	# 77
»	012	# A8	# 8F
↵	013	# 02	# 60

Fig. 15

loge H (cf. fig. 4). Il faut que cette période soit telle que :

$$2048 \cdot \tau > \tau_1 + \tau_2$$

Soit N le nombre de pas utilisés en début de mémoire pour charger le programme (ici 20), et M le nombre de pas utilisés en fin de mémoire pour lancer le programme, il faut :

$$\tau_2 < (2\ 048 - N) \cdot \tau$$

Avec deux inéquations et deux inconnues on peut résoudre le système.

Pour notre exemple,  $\tau_1 \approx 3$  s,  $\tau_2 = 105$  s, on a choisi  $\tau = 0,6$  s.

Pour le réglage de  $T_1$  et  $T_2$ , on prend :

$$T_1 > \tau_1$$

$$T_2 > (2\ 048 - N - M) \cdot \tau$$

$T_1$  a été réglé sur 10 s

$T_2$  a été réglé sur 150 s

#### Remarques

Si nous calculons le temps alloué pour charger le programme on trouve :

$$(2\ 048 - 20 - 4) \times 0,6 = 1\ 214,4 \text{ s}$$

Attendre ici 20 minutes est trop long, on pourrait réduire  $\tau$  tel que :

$$\tau = \frac{105}{2\ 024} \approx 0,06 \text{ s}$$

ce qui donnerait 121 secondes pour le chargement et moins d'une minute après, un passage au « Stand By ».

Ici on a adressé les lignes  $A_8, A_9, A_{10}$  avec la même sortie des compteurs (sortie A broche 3 du dernier 74193).

Le temps de chargement devient alors :

$$(512 - 20 - 4) \times 0,6 \approx 292 \text{ s}$$

On a vu qu'il fallait combler les cases mémoire non utilisées par des

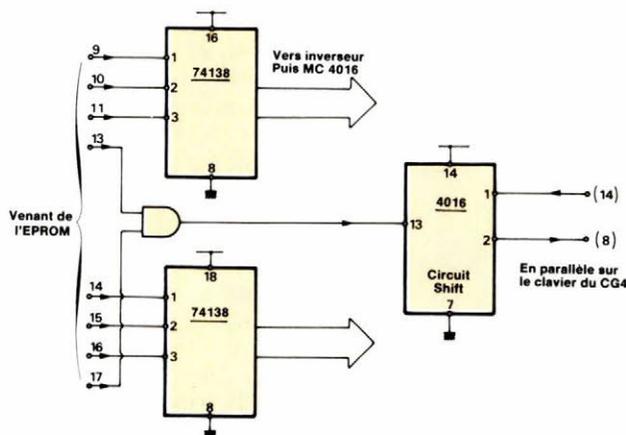


Fig. 14



# Programmateurs d'EPROM

## G.P.

### Fiables, rapides et disponibles aux meilleurs prix



Nos nouveaux programmeurs d'EPROM/EEPROM vous offre une efficacité inégalée pour un prix inégalé. Ils ont été créés pour programmer les derniers composants haute densité et permettent des opérations simples et fiables.

#### Applications générales

Pour le développement et les applications générales, l'EMULATEUR PROGRAMMATEUR XP640 permet de programmer tous les derniers composants dont vous avez besoin.

- 512 Kbits de mémoire RAM
- Programmation des EPROMs et des EEPROMs jusqu'à 512 Kbits
- Interface vidéo composite pour affichage sur moniteur vidéo
- Mise à jour de tous les algorithmes de programmation rapide présents et à venir.
- Sélection par logiciel, aucun adaptateur n'est nécessaire
- Support JEDEC pour identification électronique
- Autotest et détection des fautes
- Puissant éditeur de 8/16 bit
- Programmation des composants micro-ordinateur
- Interface SERIE et PARALLELE en standard
- Emulation en option
- Commande à distance.

Notre nouveau XP vous offre toute la souplesse dont vous avez besoin pour le développement et la maintenance des systèmes à base d'EPROMs et EEPROMs. La caractéristique unique d'affichage sur un moniteur vidéo (sortie moniteur vidéo composite) et d'un afficheur 16 caractères permettent d'importantes facilités d'édition.

L'interface RS232 permet 16 formats de transmission avec des vitesses allant jusqu'à 19200 bauds. La possibilité de programmer des micro-ordinateurs mono-composants de type INTEL et NEC, jusqu'à 512 KO. de mémoire et ceci pour un prix de 12 500 F.

#### Programmeur de production

Pour les applications de production, la série 9000 présentent 3 modèles offrant tous, les possibilités suivantes :

- Programmation simultanée de 8 composants
- Tous les composants jusqu'aux 512 Kbit
- Tous les algorithmes de programmation rapide
- Sélection software, pas d'adaptateur
- Affichage alphanumérique 16 caractères
- Auto-test et détection des erreurs
- Menu de sélection simple
- Fonctions d'édition aisées.

#### Options

- Puissant éditeur 8/16 bit
- Interface SERIE et PARALLELE
- Edition d'étiquettes, blocage du clavier, commande à distance
- Emulation.

Vous pouvez acheter un programmeur de la série 9000 à partir de 11 500 F, modèle P9010, ou les options plus sophistiquées telles que :

Le P9020 permet l'utilisation d'un interface RS232C, vitesse de 19.2 K bauds avec 16 formats d'entrée/sortie.

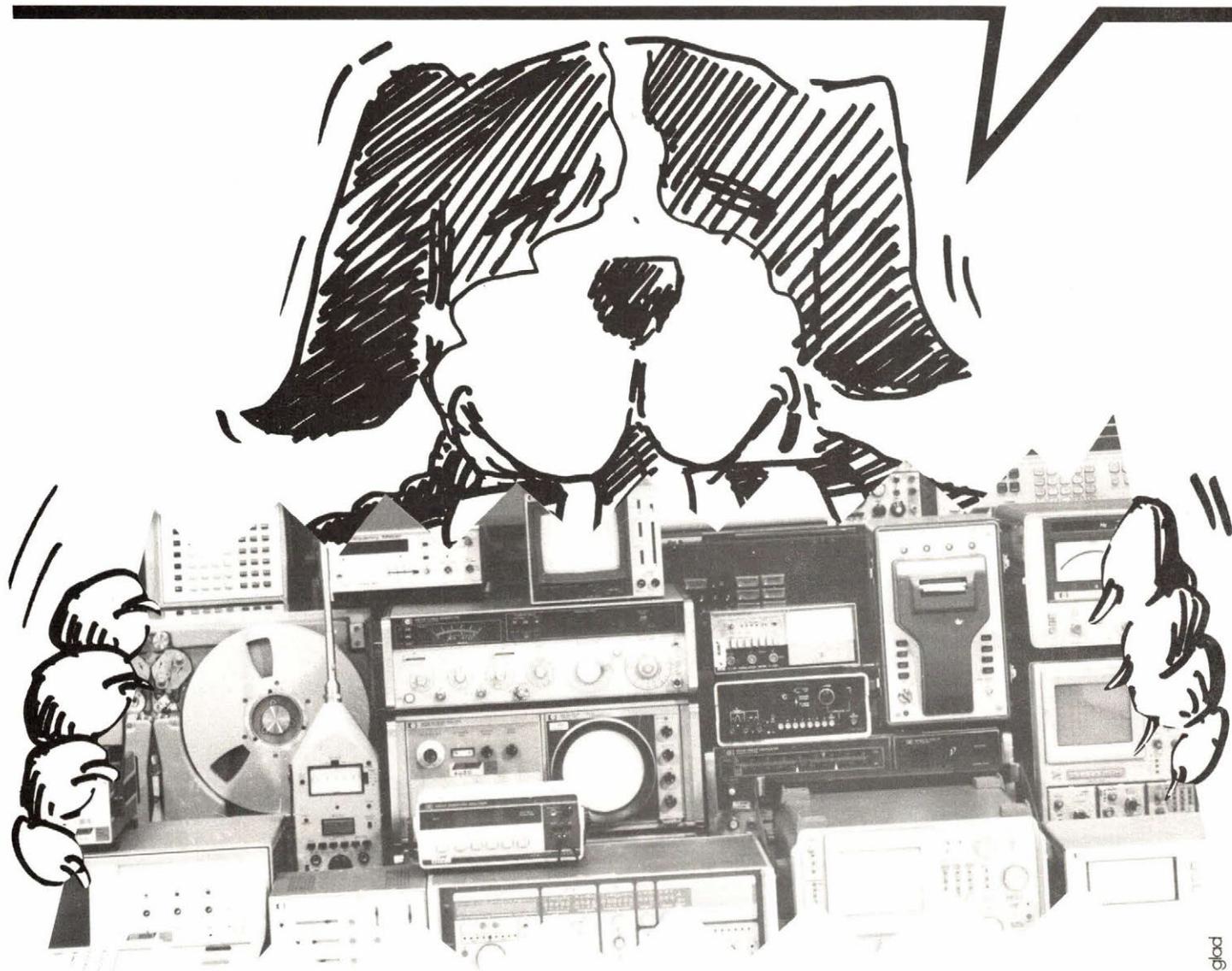
Le P9030 offre deux interfaces - SERIE et PARALLELE et 32 Koctets de mémoire RAM - en standard. Grâce à ces facilités d'impression, vous pouvez sortir des étiquettes sur imprimante. Il comprend aussi un éditeur très élaboré vous permettant d'effectuer des modifications. **Ce matériel est disponible sur stock.**

## GP Electronique

**GP Electronique  
LES OUTILS DE  
VOTRE DEVELOPPEMENT**

5, passage Courtois - 75011 Paris  
Tél. 379.02.23 - Telex : 204 188

# LOUEZ VOS ÉQUIPEMENTS!



Pour mieux faire votre travail, vous avez besoin d'un instrument précis? Locamesure en détient plus de 850 différents. Tous disponibles en location.

Vous avez à mesurer ou à enregistrer des températures, des intensités, des tensions, des puissances, des  $\cos \varphi$ , des consommations, des bruits, des vibrations... Vous voulez générer des signaux basse fréquence ou hyperfréquence. Vous désirez un analyseur logique, de spectre, de signaux, de fonctions de transfert, de réponse...

Il suffit de choisir dans notre catalogue l'instrument qui vous convient exactement. Il vous est livré en 24 H. Vous le faites reprendre

quand vous n'en avez plus besoin.

Financièrement, c'est l'idéal. Techniquement, vous êtes comblé. Demandez vite le catalogue Locamesure.

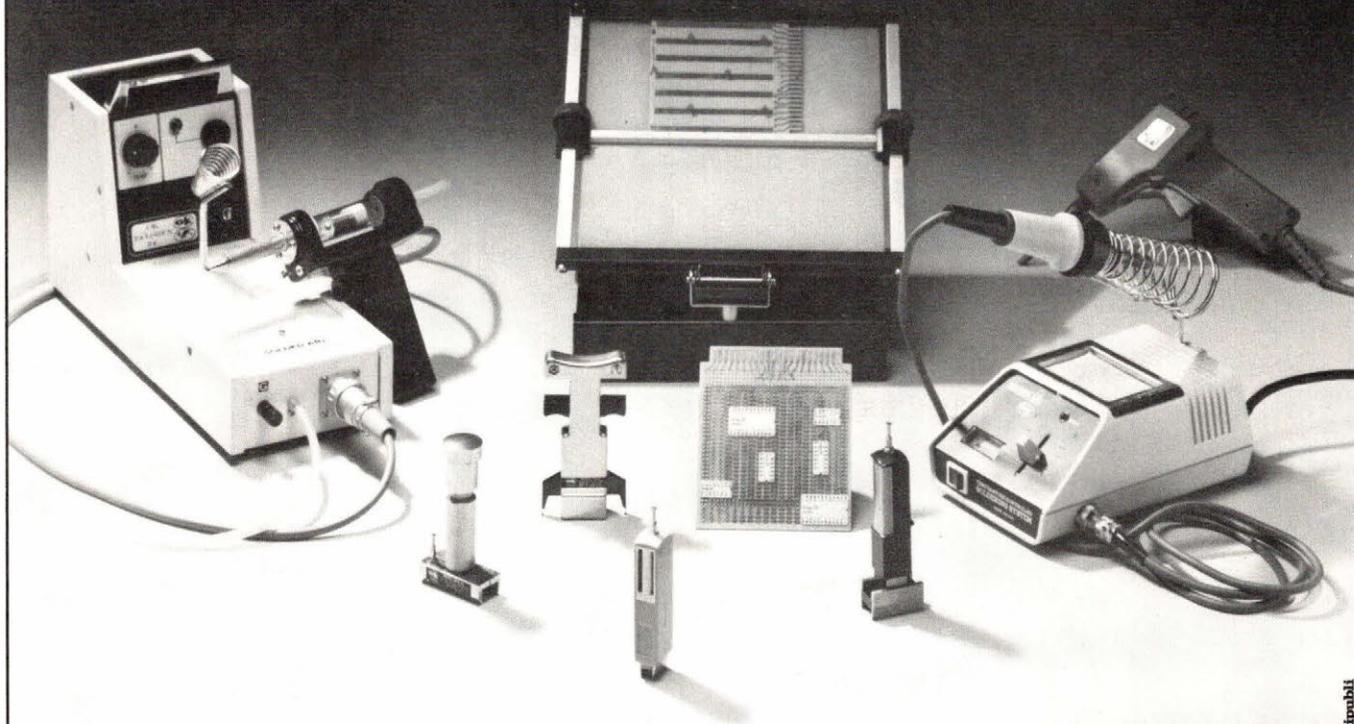
**le numéro de la location: (1) 687.33.38.**

## LOCAMESURE

**le numéro 1 de la location d'équipements  
électroniques et de systèmes informatiques.**

## ÉQUIPEMENT SOUDAGE SOAMET

# Parce que les spécialistes ont besoin d'un vrai spécialiste...



### SOAMET, LE SPÉCIALISTE DES ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES ÉLECTRONIQUES :

- Plus de 1000 références en stock dont :
  - un poste de soudage thermostaté à température réglable SA3 ;
  - un poste de dessoudage à pompe à vide incorporée SA7.
  - des ensembles d'outils à insérer, extraire et tester les circuits intégrés, des barrettes, broches et connecteurs, des plaquettes d'identification pour supports de circuits intégrés, des cadres de montage pour circuits imprimés...
  - la gamme la plus complète d'outils et machines pour le wrapping ;
- Un service après-vente très fort pour répondre à tous vos problèmes.
- Un rapport qualité-prix plus avantageux.

**SOAMET SA : la bonne adresse du soudage.**

10, boulevard F.-Hostachy - 78290 CROISSY-SUR-SEINE  
Tél. : (3) 976.24.37.

#### COUPON-RÉPONSE :

Nom \_\_\_\_\_  
Société \_\_\_\_\_  
Fonction \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Tél. \_\_\_\_\_

Souhaite :

- un essai gratuit de 10 jours du poste soudage SA3 ;
- recevoir votre catalogue ;
- la visite d'un ingénieur commercial.

*Technologie*

# Technologie des mémoires « EPROM »

Les mémoires mortes effaçables, ou EPROM – « Erasable Programmable ROM » –, font maintenant partie de l'arsenal des circuits intégrés LSI actuels.

Si leur emploi est généralisé dans les systèmes électroniques et informatiques, leur fonctionnement n'est peut-être pas toujours très bien connu.

Aussi avons-nous jugé utile de faire, ici, une rapide synthèse technologique sur les EPROM. Précédée de « quelques mots d'histoire »...



Photo 1. – Une EPROM et son programmeur.

## Historique

Les premiers travaux sur les structures de ROM effaçables ont été effectués par Frohman-Bentchkowsky, en 1971, chez Intel Corporation.

Une bonne connaissance du processus des « grilles flottantes » fut nécessaire pour la conception des cellules mémoires EPROM (« Erasable Programmable ROM »).

On peut remarquer que toutes les générations de mémoire EPROM utilisent ce processus, qu'elles soient de type n ou de type original p (la première cellule mémoire était de canal p).

Les EPROM sont programmables électriquement et effaçables par un rayonnement ultraviolet. Mais la manœuvre d'effacement soulève des problèmes relatifs à la nature de la source UV, ce qui donne une certaine rigidité au processus d'effacement. Pour remédier à ce problème, on a conçu des mémoires effaçables électriquement : « E<sup>2</sup>PROM ».

Les capacités-mémoire actuelles pour ce type de cellules atteignent 64 Ko contre 256 Ko ou 512 Ko pour les mémoires effaçables par rayonnement ultraviolet (mémoire EPROM). En effet, la densité d'intégration est plus faible dans le cas d'une structure E<sup>2</sup>PROM, car les cellules mémoires sont plus volumineuses que celles de type EPROM.

## EPROM UV : développement et technologie

### Principes de programmation

Pour concevoir une cellule mémoire EPROM, on utilise une structure de doubles grilles en silicium polycristallin (fig. 1).

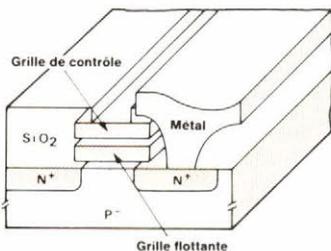


Fig. 1.

La variation du  $V_T$  du transistor peut être calculée par l'équation suivante

$$V_T = -\frac{\Delta Q_{FG}}{C_G} \quad [1]$$

où :  $\Delta Q_{FG}$  est la variation de la charge de la grille flottante,  $C_G$  est la capacité entre la grille flottante et la grille de contrôle.

Cette structure « mon transistor » de la cellule mémoire a permis d'avoir de fortes densités d'intégration puisque les deux grilles sont directement au-dessus du canal de transistor (fig. 2).

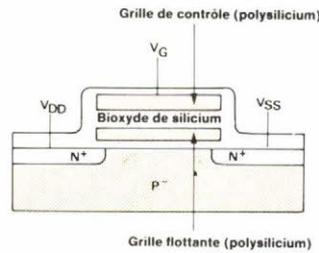


Fig. 2.

**Remarque :** le processus a une grande influence sur la rentabilité des cellules EPROM car les électrons peuvent être piégés dans l'oxyde, générant des défauts. Ces défauts peuvent être aggravés par des cycles de programmation. Les électrons, une fois piégés dans l'oxyde, sont difficilement délogeables par rayonnement ultraviolet. Il est donc nécessaire d'augmenter la qualité de l'oxyde.

Un autre effet qui peut nuire au bon fonctionnement de la cellule est la création d'aspérités à la surface du silicium polycristallin dans l'oxyde. La présence de ces aspérités peut accroître le champ électrique et effectuer des effacements locaux dans la grille flottante.

La programmation d'une mémoire du type EPROM doit être précédée d'un effacement complet effectué par une exposition à une forte dose de rayonnement ultraviolet (avec une longueur d'onde de 2 527 Å).

Celui-ci peut être obtenu par une exposition au soleil pendant une longue période. Et, pour éviter des désagréments, on obture la fenêtre d'effacement par un couvercle opaque après programmation.

La grille supérieure effectue la sélection ; celle du bas – la grille flottante –, située entre la grille de contrôle et le substrat, est isolée par

une zone de bioxyde de silicium ( $SiO_2$ ) et est non connectée.

La programmation de la cellule est effectuée par injection d'électrons « chauds » à haute énergie, du substrat au travers de l'oxyde de grille.

La forte tension appliquée sur la grille de contrôle provoque le stockage de ces électrons dans la grille flottante. Les électrons ainsi accélérés ont assez d'énergie pour franchir la barrière de 3,2 eV entre le substrat et l'oxyde. Une fois la tension de programmation supprimée, la charge stockée dans la grille flottante y reste, assurant la non-volatilité de la cellule.

Pour permettre la migration des charges du substrat vers la grille flottante, il est nécessaire d'appliquer une tension positive sur la grille de contrôle. L'effacement de la cellule se fait par photoémission des électrons de la grille flottante vers la grille de contrôle et le substrat. Le rayonnement ultraviolet augmente l'énergie des électrons dans la grille flottante jusqu'au niveau où ils peuvent franchir la barrière des 3,2 eV entre la grille flottante et l'isolant.

Dans le cas où la grille flottante est non chargée, la tension de seuil du transistor N.MOS est égale à  $V_{T0}$ , c'est-à-dire à la tension de seuil la plus basse. Tandis que si la grille flottante est chargée (état logique 0), la tension de seuil du transistor N.MOS est égale à  $V_{T1}$ , c'est-à-dire à la tension de seuil la plus haute (fig. 3).

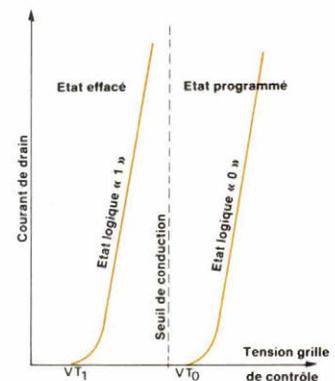


Fig. 3.

Pour la programmation, il est nécessaire d'avoir un champ électrique important ( $10^5$  V/cm) pour générer les électrons chauds. Celui-ci ne peut pas être obtenu avec des tensions d'alimentation de 5 V. Cela implique donc une tension plus grande, notée V, de : - 25 V dans le cas de densité 16 et 32 Ko,

- 21 V dans le cas de densité 64 Ko,
- 12,5 V dans le cas de densité 256 Ko.

A noter que les 3,2 eV d'énergie, pour franchir la barrière entre l'oxyde et la grille flottante, ne peuvent être obtenus de manière accidentelle. Les programmations intempestives sont donc impossibles en cycle normal de lecture.

### Etude théorique de la programmation

La figure 4 montre la répartition des capacités dans un transistor de type FA.MOS avec une grille de contrôle isolée (par un oxyde de grille) de la grille flottante.

A noter que les capacités  $C_{FG}$ ,  $C_{FD}$ ,  $C_{FS}$ ,  $C_{FSub}$  sont les capacités entre la grille flottante et respectivement la grille de contrôle, le drain, la source et le substrat.

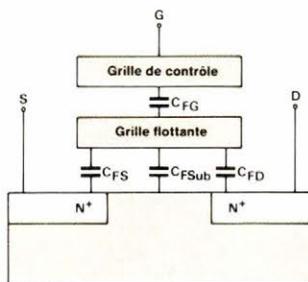


Fig. 4.

L'équation de neutralité électrique est la suivante :

$$C_{FS} (V_{FG} - V_S) + C_{FG} (V_{FG} - V_{CG}) + C_{FD} (V_{FG} - V_D) + C_{FSub} (V_{FG} - V_{Sub}) = 0 \quad [2]$$

Si on pose :

$$Q = -C_{FSub} V_{Sub}, \text{ on a :}$$

$$C_{FS} (V_{FG} - V_S) + C_{FG} (V_{FG} - V_{CG}) + C_{FD} (V_{FG} - V_D) + Q + C_{FSub} V_{Sub} = 0 \quad [3]$$

avec :

- $V_S$  tension de la source
- $V_D$  tension du drain,
- $V_{CG}$  tension de la grille de contrôle,
- charge de la grille flottante.

D'après l'équation [3], on peut donc déterminer la tension de la grille flottante  $V$ . Sachant que le substrat et la source sont placés à 0 volt, on a donc :

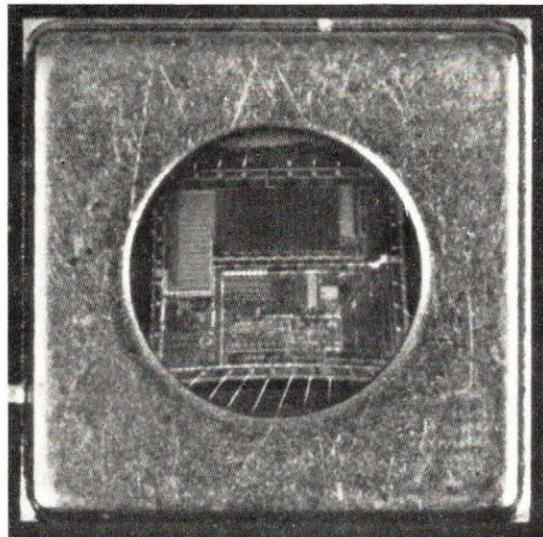


Photo 2. - L'EPROM vue... de sa fenêtre.

$$V_{FG} = \frac{C_{FG} V_{GS} + C_{FD} V_{DS}}{C_{FG} + C_{FD} + C_{FS} + C_{FSub}} - \frac{Q}{C_{FG} + C_{FD} + C_{FS} + C_{FSub}} \quad [4]$$

En posant :

$$C_T = C_{FG} + C_{FD} + C_{FS} + C_{FSub} \quad [5]$$

On arrive donc à :

$$V_{FG} = \frac{C_{FG}}{C_T} V_{GS} + \frac{C_{FD}}{C_T} V_{DS} - \frac{Q}{C_T} \quad [6]$$

On peut mettre l'équation [6] sous une autre forme, on obtient alors :

$$V_{FG} = \frac{C_{FG}}{C_T} \left( V_{GS} + \frac{C_{FD}}{C_T} V_{DS} \right) - Q/C_T \quad [7]$$

En posant :

- $C_1 = C_{FS} + C_{FSub}$ ,
- $C_2 = C_{FG}$ ,
- $C_3 = C_{FD}$ ,

l'équation [4] devient :

$$V_{FG} = \left( \frac{C_2}{C_T} \right) V_{CG} + \left( \frac{C_3}{C_T} \right) V_D - Q/C_T \quad [8]$$

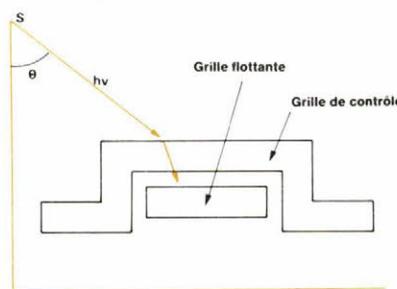


Fig. 5.

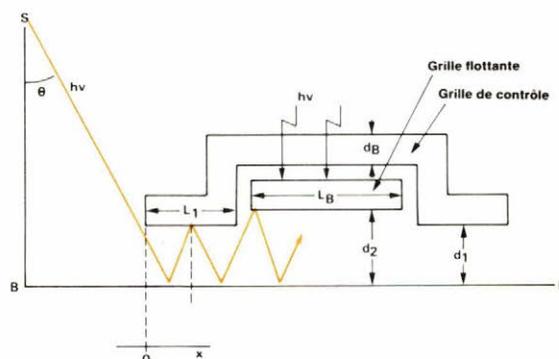


Fig. 6.

La tension de seuil du transistor peut être donnée par l'équation suivante :

$$V_{TM} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{C_2} V_T + \frac{Q}{C_2} \quad [9]$$

où  $V_T$  est la tension de seuil d'un transistor conventionnel à grille polysilicium.

Quand  $Q = 0$ , le transistor est dans un état d'effacement, donc :

$$V_{T1} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{C_2} V_T \quad [10]$$

Ce qui donne, en remplaçant dans [9] :

$$V_{TM} = V_{T1} + \frac{Q}{C_2} \quad [11]$$

On constate que les caractéristiques de programmation dépendent directement de la variation de la charge dans la grille flottante ; c'est-à-dire de l'injection de courant déterminée par  $dQ/dt$  et on démontre que :

$$\Delta V_T = Q/C_2 = 1/C_2 \int_0^t I_{inj} dt \quad [12]$$

**Remarque :**

La détermination de  $\Delta V_T$  ne peut être trouvée qu'expérimentalement, du fait que la fonction  $I_{inj}$  est très complexe à déterminer.

**L'effacement**

L'étude sera faite sur un modèle à deux dimensions.

Le processus d'effacement s'effectue de deux manières :

- absorption au travers de la grille de contrôle,
- absorption au travers du guide optique.

● **Absorption à travers la grille de contrôle**

Dans le cas de structure canal n, le rayonnement ultraviolet passe à travers l'oxyde et la grille de contrôle et est absorbé par la grille flottante (fig. 5).

● **Absorption à travers le guide optique**

Le guide optique, formé par l'oxyde, la grille de contrôle et le substrat, propage les rayons ultraviolet, horizontalement le long de la grille flottante.

Les rayons ultraviolets peuvent donc être absorbés par le dessous de la grille flottante (fig. 6).

A. Farrugia  
Ingénieur ESE

**Une première technologique :  
un microprocesseur à EPROM intégrée**

... En effet, la famille 6804 s'est enrichie d'une version à EPROM intégrée, 28 broches, dénommée par *Motorola* MC 68704 P2.

Il s'agit d'un microprocesseur 8 bits réalisé sous la forme d'un processeur série 1 bit. Le MC68704P2 se présente comme ayant une architecture 8 bits analogue à celle des unités de commande de microprocesseur de la famille M6805, afin de faciliter la programmation, mais en fait, il n'a qu'une largeur d'un bit.

Cela signifie que les transferts, les opérations arithmétiques et les opérations d'adressage sont exécutés séquentiellement, un bit à la fois.

Le MC68704P2 contient 1024 octets d'EPROM programmable par l'utilisateur, 64 octets d'EPROM réservés aux données, 320 octets de mémoire morte d'autocontrôle, 32 octets de mémoire vive, 2,5 ports d'E/S 8 bits (20 bits) en parallèle et un compteur 8 bits (avec un prédiviseur).

Cette unité de commande est capable d'empiler 4 niveaux de sous-programmes. Le MC68704P2 est également capable d'accepter une interruption externe.

Ce dispositif d'excellent rapport coût/efficacité n'admet qu'un seul niveau d'interruption.

Un oscillateur sur la puce travaille jusqu'à 10,24 MHz, avec un résonateur à quartz ou céramique. Il peut aussi travailler à une fréquence plus basse, avec un réseau résistances-condensateurs. La fréquence de l'oscillateur est divisée par 4 pour donner les horloges internes, phase 1 et phase 2.

La fréquence d'horloge interne maximale est donc de 2,56 MHz. C'est la vitesse binaire du MC68704P2.

Cette unité de commande à EPROM possède 20 broches d'E/S, toutes programmables en entrée ou en sortie, en utilisant une instruction pour manipuler le bit du registre de direction des données approprié.

Toutes les broches d'E/S sont structurées de telle façon que la donnée de sortie verrouillée soit lisible lorsqu'une broche est configurée en entrée, quel que soit le niveau logique réel de la broche résultant de la charge de la sortie.

Toutes les broches d'E/S du MC68704P2 offrent deux options : sorties à trois états compatibles LSTTL et sortie en drain ouvert, que l'on peut sélectionner en utilisant les octets d'option spécifiques résidant dans la partie données de l'EPROM.

Un sous-programme d'autocontrôle peut être utilisé pour tester l'ensemble du MC68704P2, à l'exception du programme utilisateur résidant dans l'EPROM.

Un circuit d'analyse de signature, qui a été incorporé sur la puce du MC68704P2 pour faciliter les tests, peut aussi être utilisé pour vérifier le contenu de son EPROM.

La fonction d'autocontrôle de cet élément est particulièrement importante pour les utilisateurs industriels, car elle minimise les besoins de contrôle d'acceptation à la livraison.

Cet attribut d'autocontrôle évite aux clients d'avoir à acheter et à entretenir dans leurs usines de coûteux équipements de test du MC68704.

La fonction d'autocontrôle de cette unité de commande à EPROM permet aussi au personnel de service après-vente de localiser facilement les pannes des systèmes 6804.

*Composants*

# Les capteurs de température au silicium : technologie et applications

Tout système de mesure d'une grandeur physique est tributaire de la qualité de son élément « amont » : le capteur. Des performances de ce dernier, dépendent les caractéristiques de justesse et de fiabilité de l'ensemble du système.

Aussi les fabricants poursuivent-ils d'actives recherches, dans ce sens, sur les matériaux et leur technologie d'emploi.

Dans le cas des capteurs de température, dont l'importance en milieu industriel est capitale, le silicium fait preuve de beaucoup de qualités, ainsi qu'on le verra dans l'étude qui va suivre.



OPHELIE

## Principes de base

L'utilisation croissante de circuits intégrés dans les systèmes de commande a fait naître, ces dernières années, un besoin croissant en capteurs électroniques de température, à la fois précis et fiables. Ces nouveaux dispositifs, qui sont appelés à remplacer les modèles plus classiques utilisant des thermistances CTN ou CTP, exploitent l'effet de la température sur la résistivité du silicium.

La figure 1 montre cet effet sur du silicium de type  $n$ , à différents niveaux de dopage. Comme l'indique la figure, le coefficient de température de la résistance du silicium dopé est positif au départ, puis devient négatif quand la température augmente (quand les propriétés intrinsèques du semi-conducteur prédominent). Les dispositifs des séries KTY81/83/84 commercialisés par R.T.C. fonctionnent dans la plage positive. Ils utilisent du silicium de type  $n$  dont le niveau de dopage se situe entre  $10^{14}$  et  $10^{15}/\text{cm}^3$ , offrant une résistance nominale d'environ  $1\ 000\ \Omega$ . (Notons, cependant, qu'il existe deux variantes de la série KTY81, les séries KTY81/2 et KTY81/5, dont les résistances nominales sont égales à  $2\ 000\ \Omega$  et  $5\ 000\ \Omega$  respectivement.)

## Construction et fabrication

La figure 2(a) représente un capteur de base de dimensions approximatives :  $500\ \mu\text{m} \times 500\ \mu\text{m} \times 240\ \mu\text{m}$ . Le fond est entièrement métallisé et la face supérieure est munie d'un contact circulaire en or de  $20\ \mu\text{m}$  environ de diamètre. Ce montage permet une distribution conique du courant à travers le cristal, ce qui réduit sensiblement l'influence des tolérances de fabrication sur la résistance du capteur. Une région  $n^+$ , diffusée dans le cristal sous la métallisation, réduit les effets de la couche de barrage aux jonctions métal-semiconducteur.

La figure 2(b) représente un second montage comprenant deux capteurs distincts, montés en série, mais de polarité inverse. Ce montage à deux capteurs présente l'avantage d'offrir une résistance indépendante de la direction du courant, contrairement aux montages à capteur unique de la figure 2(a) qui, du moins pour les courants plus élevés, offrent une résistance qui varie légèrement en fonction de la direction du courant.

Les dispositifs sont fabriqués selon la technique, désormais bien connue, dite « planar », qui a fait ses preuves dans la fabrication de nombreux dispositifs à semi-conducteurs. Une couche de nitrure de silicium protège la surface du cristal, lui-même entièrement revêtu de verre de phosphore assurant une protection supplémentaire.

## Présentation des capteurs au silicium

Les deux montages représentés à la figure 2 sont utilisés dans des dispositifs désormais utilisés en pratique. La série KTY81 utilise le montage à deux capteurs. Ces capteurs, placés en boîtier SOD-70 (fig. 3a), sont donc indépendants de la polarité.

Les séries KTY83/84 utilisent le montage plus simple à un seul capteur. La simplicité de ce montage permet de loger les capteurs en boîtier compact DO-34 (fig. 3b).

Outre sa simplicité, le dispositif à capteur unique pré-

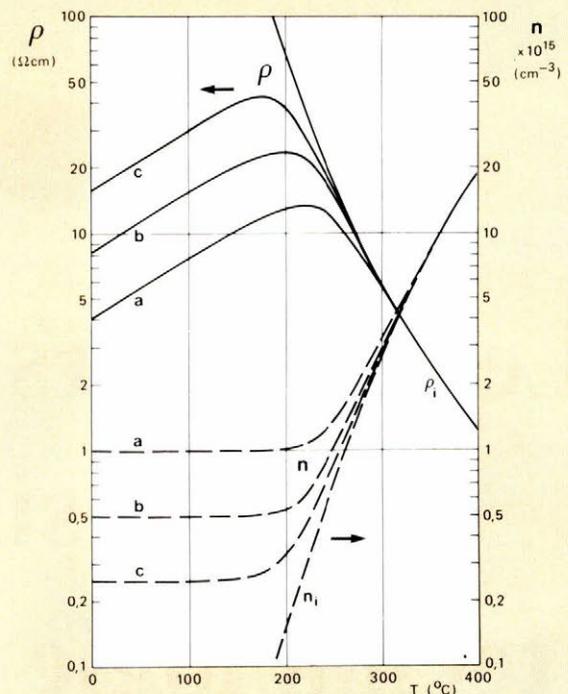


Fig. 1. – Effet de la température sur la résistivité du silicium.

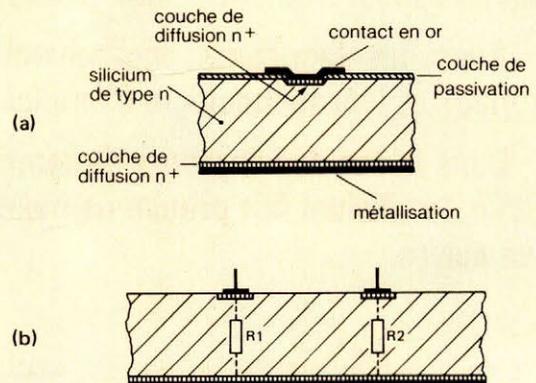


Fig. 2. – (a) : section du cristal montrant la disposition des électrodes. Tout le fond est métallisé et la face supérieure est munie d'un contact circulaire en or – (b) : montage comprenant deux capteurs distincts connectés en série mais de polarité inverse.

sente un autre avantage important, celui de pouvoir fonctionner à des températures maximales de  $300\ ^\circ\text{C}$ .

La limite de température d'un capteur de température normal se situe autour de  $150\ ^\circ\text{C}$ , à cause des propriétés intrinsèques du silicium (fig. 1). Mais si le dispositif à capteur unique est polarisé avec son contact en or porté au pôle positif, la limite en température s'accroît. Ceci est dû au fait qu'une tension positive sur le contact en or réduit sensiblement la concentration des trous dans la couche de diffusion  $n^+$  supérieure, et isole ainsi les trous spontanément générés dans le corps du cristal (du fait de sa nature intrinsèque), les empêchant ainsi de participer à la production du courant total et, par conséquent, d'affecter la résistance.

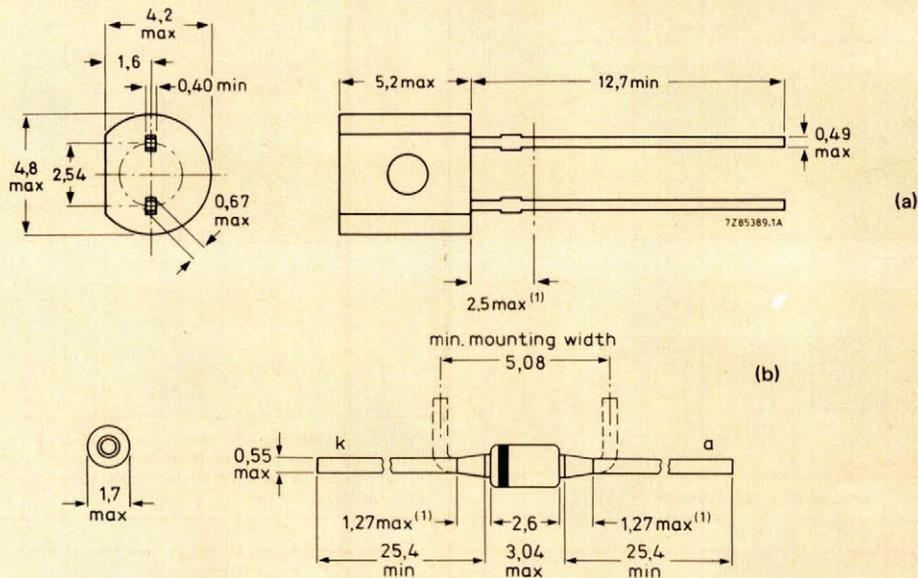
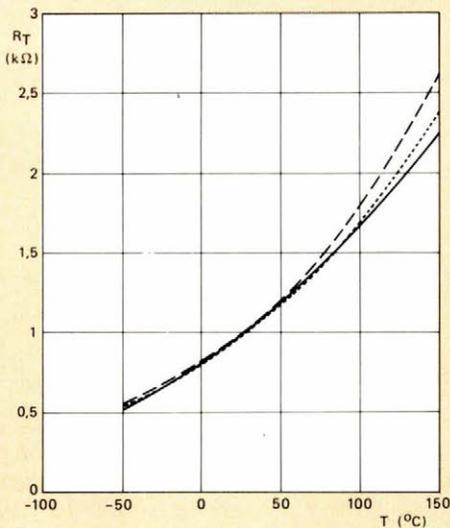
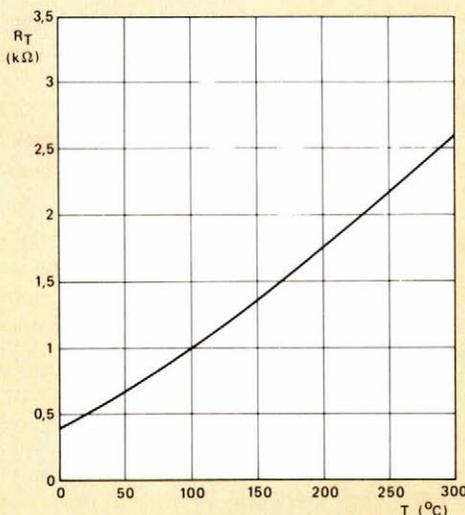


Fig. 3. - (a) : schéma du KTY81 (SOD-70) - (b) : schéma du KTY83/84 (DO-34).



(a)



(b)

Certes, comme dans un capteur normal, les propriétés intrinsèques du cristal finissent par prédominer, mais à des températures plus élevées. L'effet est dépendant du courant, la température de passage du comportement extrinsèque au comportement intrinsèque augmentant proportionnellement au courant de fonctionnement. Quand le courant est nul, l'effet disparaît totalement et le capteur se comporte de la même manière qu'un capteur classique.

La série KTY84 exploite cette propriété puisqu'elle est particulièrement destinée à fonctionner à des températures de 300 °C maximum.

## Performances

Le tableau 1 ci-après donne les spécifications électriques et mécaniques des séries KTY 81/83/84.

## Relation avec la température

Les figures 4(a) et 4(b) (trait continu) montrent respectivement les caractéristiques résistance/température des séries KTY81 et 84. La relation est non linéaire et peut être obtenue par approximation selon la formule suivante :

$$R_T = R_{amb} [1 + \alpha(T - T_{amb}) + \beta(T - T_{amb})^2] \quad (1)$$

$R_T$  et  $R_{amb}$  étant les résistances à la température  $T$  et à la température ambiante, respectivement, et  $\alpha$  et  $\beta$  les coefficients de température de la résistance du capteur.

Fig. 4 - (a) : variation de la résistance du KTY81 en fonction de la température.

- courbe expérimentale
- $R_T = R_{amb} \exp [\alpha(T - T_{amb})]$  avec  $\alpha = 0,75 \% / K$
- .....  $R_T = R_{amb} \exp [\alpha(T - T_{amb})]$  avec  $\alpha = 0,82 \% / K$  pour  $T \leq T_{amb}$  et  $\alpha = 0,7 \% / K$  pour  $T > T_{amb}$

(b) Variation de la résistance du KTY84 en fonction de la température.

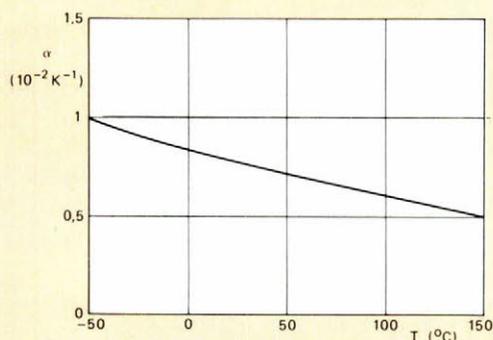


Fig. 5. – Variation de  $\alpha$  en fonction de la température (KTY81).

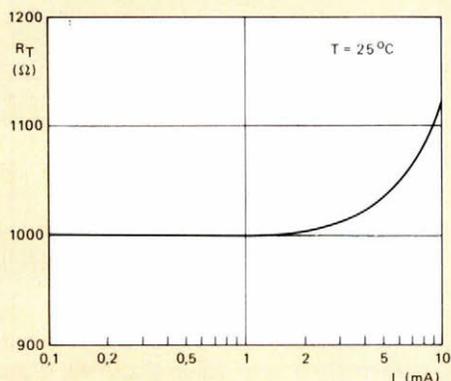


Fig. 6. – Courbe de résistance du capteur en fonction du courant de fonctionnement. En dessous de 1 mA environ, la résistance est pratiquement indépendante de la température.

Pour le KTY81,  $\alpha = 0,75 \text{ \% / K}$  et  $\beta = 0,00185 \text{ \% / K}^2$  à  $T_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Pour des raisons pratiques,  $\beta$  peut être négligé et la formule (1) devient :

$$R_T = R_{\text{amb}} \exp [\alpha(T - T_{\text{amb}})]$$

La ligne en tiretés de la **figure 4(a)** montre cette relation pour le KTY81.

L'expression précédente suppose que  $\alpha$  reste constant dans une certaine plage de températures. En fait,  $\alpha$  varie en fonction de la température comme l'indique la **figure 5**. Une meilleure approximation est donc obtenue en prenant deux valeurs pour  $\alpha$  :  $0,82 \text{ \% / K}$  pour  $T \leq T_{\text{amb}}$  et  $0,7 \text{ \% / K}$  pour  $T > T_{\text{amb}}$ . En introduisant ces valeurs dans l'expression précédente, on obtient les lignes en pointillés de la **figure 4(a)**, très proches de la courbe réelle.

### Courant de fonctionnement

La **figure 6** montre la variation de la résistance d'un capteur KTY81 typique en fonction du courant de fonctionnement. Jusqu'à 1 mA, environ, la résistance est pratiquement indépendante du courant de fonctionnement, de sorte que la figure représente une limite supérieure si les fluctuations du courant doivent avoir un effet minimal sur la résistance (\*).

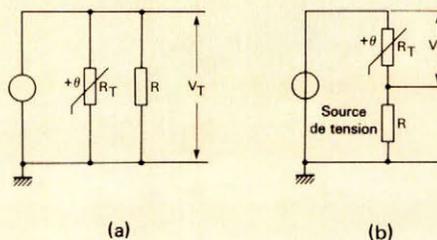


Fig. 7. – Linéarisation des caractéristiques du capteur (a) avec une résistance R en parallèle avec le capteur ; (b) avec une résistance R en série avec le capteur ; le système est alimenté par une source de tension constante.

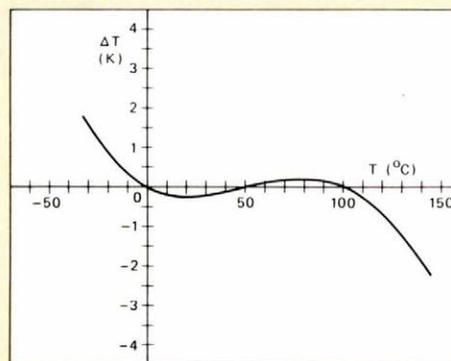


Fig. 8. – Erreur de température  $\Delta T$  prévue pour un KTY81 nominal, linéarisé dans la plage de températures 0 à 100 °C (résistance de linéarisation 2 870  $\Omega$ ).

### Linéarisation

La caractéristique non linéaire de la résistance en fonction de la température ne pose pas de problème dans les capteurs de température au silicium, si ceux-ci sont correctement calibrés. La linéarisation du capteur ne devient nécessaire que dans les systèmes de commande qui nécessitent une grande précision.

Une méthode simple pour linéariser la caractéristique résistance/température d'un capteur est de le shunter avec une résistance fixe R. La résistance  $R_T / (R + R_T)$  de la combinaison parallèle devient alors effectivement une fonction linéaire de la température, et la tension de sortie  $V_T$  du circuit de linéarisation peut être utilisée pour régulariser le système de commande (**fig. 7a**).

Si le système est alimenté par une source de tension constante, une résistance peut être connectée en série avec le capteur ; la tension traversant le capteur et la résistance sera alors à nouveau approximativement une fonction linéaire de la température (**fig. 7b**).

(\*) **Note** : Pour la série KTY84, les courants de fonctionnement utilisés doivent être supérieurs à 2 mA pour permettre le fonctionnement jusqu'à la limite spécifiée de 300 °C.

Tableau 1. – Spécifications électriques et mécaniques des séries KTY81/83/84

	KTY81	KTY83	KTY84
Résistance à $T_{amb}$	$1\ 000\ \Omega \pm 1\ \% (1) (3)$	$1\ 000\ \Omega \pm 1\ \% (1)$	$1\ 000\ \Omega \pm 2\ \% (2)$
Coefficient de température de la résistance	$0,75\ \% / K(1) \text{ typ.}$	$0,75\ \% / K(1) \text{ typ.}$	$0,6\ \% / K(2) \text{ typ.}$
Plage de la température de mesure	$-55\ \text{à}\ 150\ ^\circ\text{C}$	$-55\ \text{à}\ 175\ ^\circ\text{C}$	$0\ \text{à}\ 300\ ^\circ\text{C}$
Courant de charge maximal			
à $T_{amb} = 25\ ^\circ\text{C}$	10 mA	10 mA	10 mA (4)
à $T_{amb} = 150\ ^\circ\text{C}$	1 mA	1 mA	–
à $T_{amb} = 300\ ^\circ\text{C}$	–	–	2 mA (4)
Constante de temps thermique			
dans l'air immobile	85 s	40 s	40 s
dans un liquide en mouvement	3 s	0,5 s	0,5 s
dans un liquide immobile	5 s	1 s	1 s
Encapsulation	SOD 70	DO 34	DO 34

- (1)  $T_{amb} = 25\ ^\circ\text{C}$
- (2)  $T_{amb} = 100\ ^\circ\text{C}$
- (3) Il existe des variantes du KTY81 : le KTY81/2 et le KTY81/5 qui ont des résistances de  $2\ 000\ \Omega$  et  $5\ 000\ \Omega$  respectivement.
- (4) Pour les mesures à des températures élevées, le KTY84 nécessite un courant de charge minimal d'environ 2 mA.

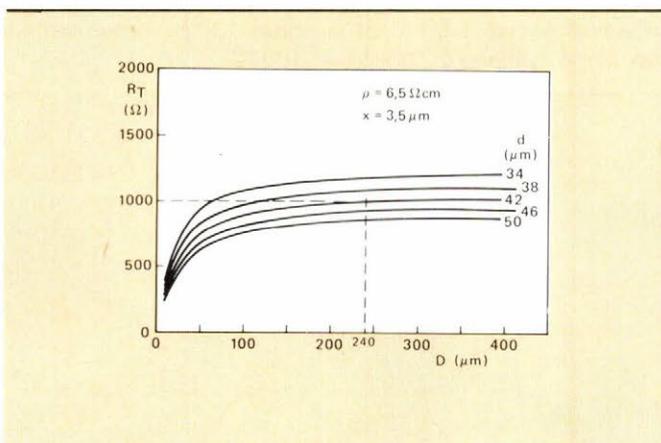


Fig. 9. – Variation de la résistance  $R_T$  du capteur en fonction de l'épaisseur  $D$  du cristal. Après une croissance initiale, la résistance se stabilise et devient pratiquement insensible à toute nouvelle augmentation de  $D$ . En fait, la résistance est beaucoup plus sensible aux variations du diamètre  $d$  du contact en or.

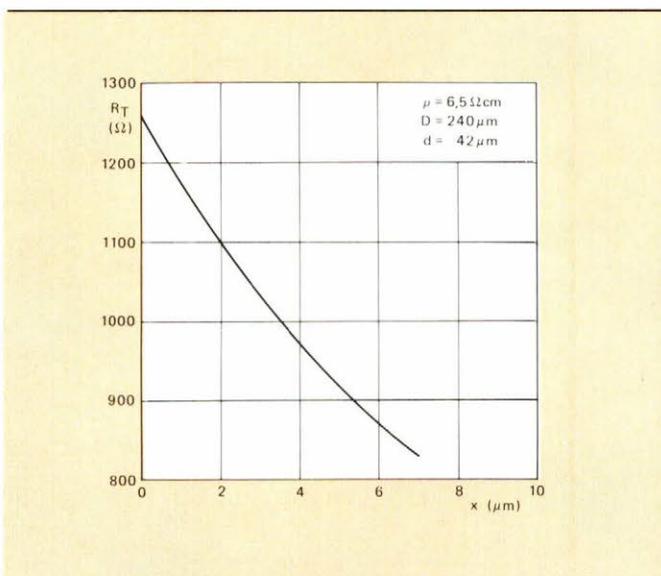


Fig. 10. – Résistance du capteur  $R_T$  en fonction de l'épaisseur  $x$  de la couche de diffusion  $n^+$ . L'étroite relation entre la résistance et  $x$  permet de compenser les effets des variations de  $d$  et du niveau de dopage.

La valeur de la résistance série ou parallèle dépend de la plage des températures de fonctionnement du capteur. Cette résistance peut être calculée à l'aide de la méthode suivante, qui donne une erreur de température nulle à trois points équidistants  $T_a$ ,  $T_b$  et  $T_c$ .

Prenons d'abord le montage parallèle. Si la résistance du capteur aux trois points est  $R_a$ ,  $R_b$  et  $R_c$ , et la résistance correspondante du montage parallèle  $R_{pa}$ ,  $R_{pb}$  et  $R_{pc}$ , la linéarité aux trois points est obtenue par :

$$R_{pa} - R_{pb} = R_{pb} - R_{pc}$$

c'est-à-dire :

$$\frac{R \cdot R_a}{R + R_a} - \frac{R \cdot R_b}{R + R_b} = \frac{R \cdot R_b}{R + R_b} - \frac{R \cdot R_c}{R + R_c}$$

Donc :

$$R = \frac{R_b (R_a + R_c) - 2R_a R_c}{R_a + R_c - 2R_b} \quad (2)$$

Pour le montage en série avec une source de tension constante  $V$ , et les tensions  $V_a$ ,  $V_b$  et  $V_c$  qui traversent le capteur aux trois points, la linéarité est obtenue par :

$$V_a - V_b = V_b - V_c$$

c'est-à-dire :

$$\frac{V \cdot R_a}{R + R_a} - \frac{V \cdot R_b}{R + R_b} = \frac{V \cdot R_b}{R + R_b} - \frac{V \cdot R_c}{R + R_c}$$

Ceci se réduit à la relation (2) ci-dessus, ce qui signifie que la même résistance convient pour les deux types de montage : série et parallèle.

Ainsi, connaissant la plage des températures de fonctionnement,  $R$  peut être calculée d'après la formule (2) en utilisant les courbes de la résistance en fonction de la température (fig. 4) pour déterminer la résistance du capteur aux trois points de référence.

La figure 8 montre, par exemple, l'écart de linéarité prévu dans le cas d'un capteur nominal KTY81, linéarisé dans la plage de températures 0 à 100 °C, avec une résistance de linéarisation de 2 870 Ω.

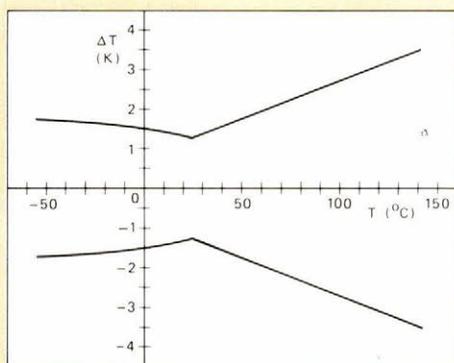


Fig. 11. – Erreur absolue  $\Delta T$  prévue pour un capteur de température au silicium.

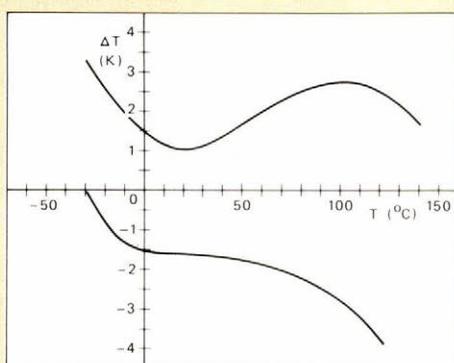


Fig. 12. – Effet conjugué de la tolérance de fabrication et des erreurs de linéarisation d'un capteur KTY81.

Notons que le KTY84 étant principalement destiné à être utilisé à des températures élevées, c'est-à-dire supérieures à 100 °C, sa caractéristique quasi linéaire à ces températures signifie que la linéarisation est souvent inutile.

### Influences des tolérances de fabrication

Comme il a été mentionné plus haut, la disposition des électrodes dans les séries KTY81/83/84 permet de minimiser les effets des tolérances de fabrication. La figure 9 montre la variation de la résistance en fonction de l'épaisseur  $D$  du cristal.

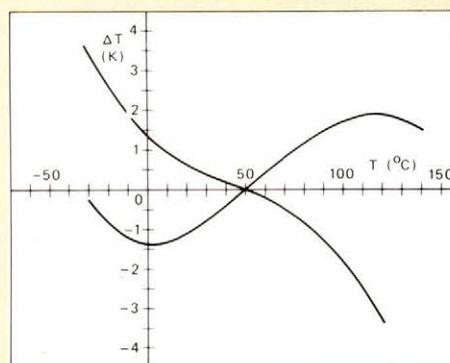
Après une croissance nette dans la région des faibles valeurs de  $D$  ( $< 50 \mu\text{m}$ ), la résistance se stabilise pour devenir pratiquement insensible aux augmentations ultérieures de  $D$ . Ainsi, les différences de valeur de  $D$  obtenues pendant la fabrication auront peu d'effet sur les caractéristiques finales. Par contre, les éléments importants sont le diamètre  $d$  du contact en or (voir fig. 9) et l'épaisseur  $x$  de la couche de diffusion  $n^+$ . La figure 10 montre l'effet de ce dernier paramètre sur la résistance. Loin d'être un inconvé-

nient, la relation étroite entre la résistance et  $x$  permet de compenser les effets des variations de  $D$  et du niveau de dopage.

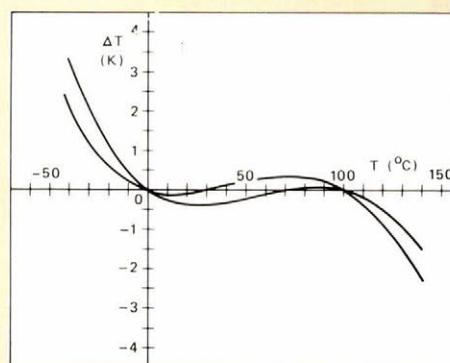
Il en résulte que les capteurs de température au silicium sont généralement fabriqués avec des tolérances  $-\Delta R$  et  $\Delta\alpha$  très fines, de l'ordre de  $\pm 1\%$ . Ces tolérances sont intéressantes comparées aux valeurs généralement citées pour les thermistances CTN ( $\Delta R = \pm 10\%$  et  $\Delta\alpha = \pm 5\%$ ).

La figure 11 montre l'erreur de température absolue  $\Delta T$  d'un capteur de température au silicium avec une température de référence (c'est-à-dire la température à laquelle  $\alpha$  est défini) de 25 °C. L'erreur minimale se produit à 25 °C, puisqu'à cette température, le seul facteur influant sur  $\Delta T$  est  $\Delta R$ . En dehors de cette température, l'influence de  $\Delta\alpha$  devient de plus en plus importante et  $\Delta T$  augmente.

La figure 12 montre l'effet conjugué des tolérances de fabrication et des erreurs de linéarisation pour le capteur KTY81, linéarisé dans la plage de températures de 0 à 100 °C. Cette erreur peut être notablement réduite par le calibrage de la circuiterie additionnelle (amplis opérationnels, circuit de commande, etc.). La figure 13(a) montre l'erreur de température du système avec le circuit de sortie (linéaire) calibré à 50 °C et la figure 13(b) montre l'erreur du même système calibré à 0 et 100 °C.



(a)



(b)

Fig. 13. – (a) : erreur de température du système avec circuit de sortie linéaire calibré à 50 °C – (b) : erreur du même système calibré à 0 et 100 °C.

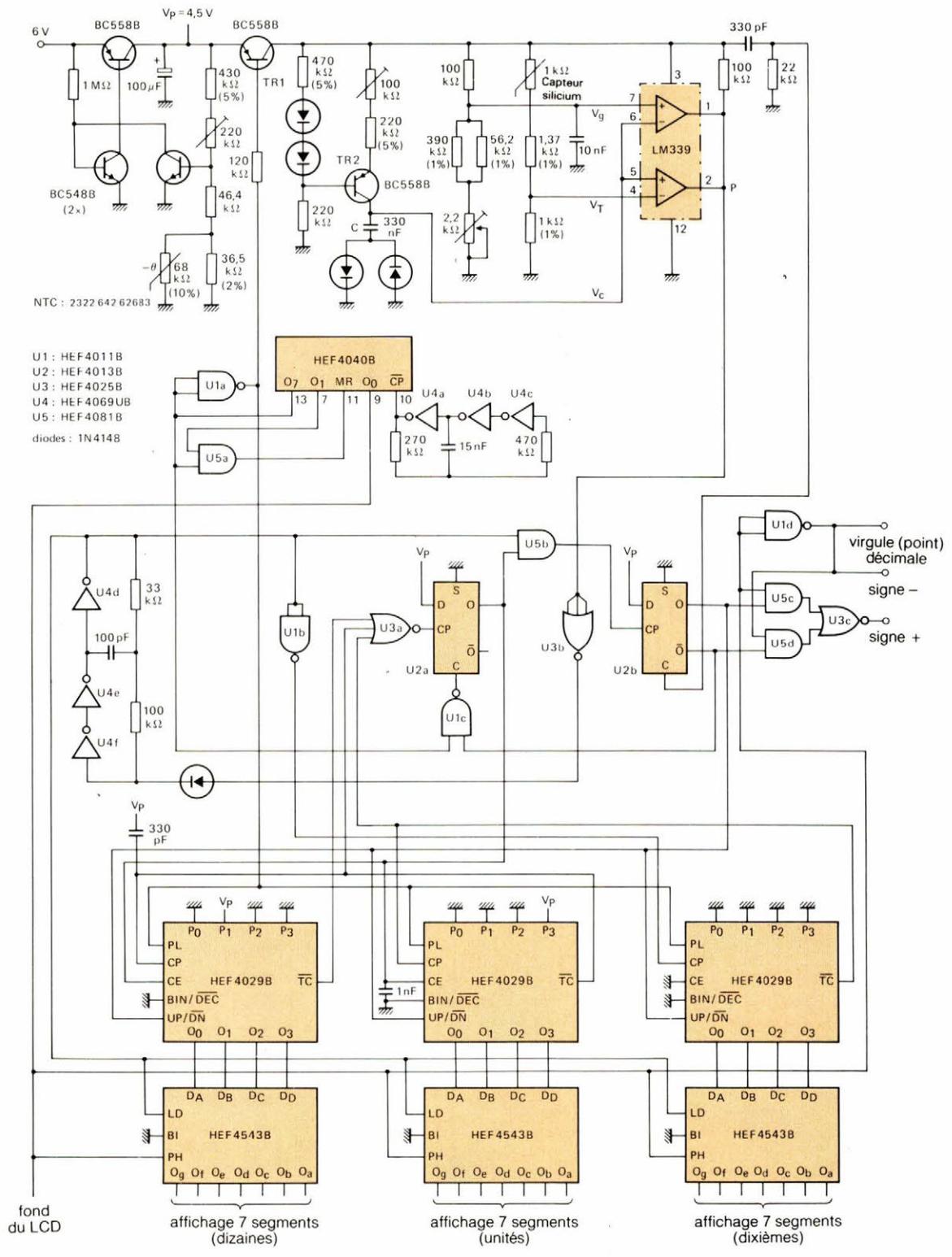


Fig. 14. - Circuit d'indication de la température par affichage à cristaux liquides.

## Applications

### Circuit pour affichage à cristaux liquides

La figure 14 représente un système qui indique la température au moyen d'un affichage à cristaux liquides. Ce système a une plage de température de  $-28^{\circ}\text{C}$  à  $+99^{\circ}\text{C}$ , avec des incréments de  $0,1\text{ K}$  (voir page précédente).

Le circuit utilise trois compteurs BCD HEF4029B, connectés chacun à un circuit de commande de LCD 7 segments HEF4543B. La fréquence d'horloge des compteurs ( $100\text{ kHz}$ ) est produite par trois des inverseurs d'un HEF4069UB. Le circuit comprend un comparateur de tension LM339 fournissant une impulsion dont la durée varie avec la température.

Le circuit est alimenté par une source de tension constante ( $4,2\text{ V}$ ) via un transistor de commutation  $\text{Tr}_1$ . Ce dernier est commandé par une impulsion de  $1\text{ Hz}$  produite par un compteur binaire HEF4040B ( $129\text{ Hz}$ ). Cette impulsion active également les compteurs, faisant en sorte que la tension d'alimentation soit appliquée au circuit pendant une fraction de chaque seconde. Ce montage limite le courant total absorbé à  $200\ \mu\text{A}$  environ, ce qui permet le fonctionnement de l'appareil sur quatre piles-torches de  $1,5\text{ V}$ .

### Fonctionnement du circuit

Le comptage démarre au début de chaque impulsion de  $1\text{ Hz}$ , déclenchant la charge du condensateur  $C$  à travers le transistor  $\text{Tr}_2$ . Une tension, fonction de la température  $V_T$  (fournie par le capteur de température au silicium), est appliquée à la borne 4 du LM339, et une tension de référence constante  $V_g$  (supérieure à  $V_T$ ) est appliquée à la borne 7. Tandis que  $C$  se charge, la tension aux bornes 5 et 6 augmente comme indiqué à la figure 15(a) et produit

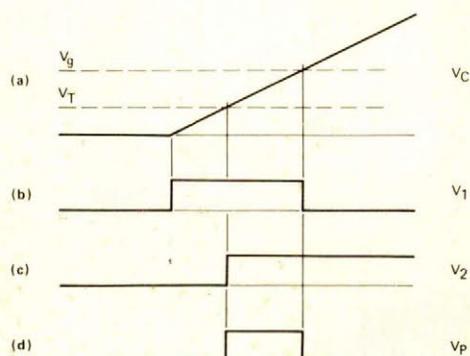


Fig. 15. — Séquences d'impulsions du circuit de la figure 15. L'impulsion finale ( $V_p$ ) a une durée proportionnelle à la température. Les compteurs en décade HEF4029B ne sont activés que pendant la durée de cette impulsion, de sorte que le résultat affiché par les LCD donne une lecture directe de la température.

(aux bornes 1 et 2) les impulsions représentées aux figures 15(b) et 15(c) ; par conséquent, au point P, l'impulsion est celle de figure 15(d). La durée de cette impulsion finale, qui est proportionnelle à la température, est évaluée par les compteurs puis affichée.

Les compteurs sont prépositionnés à  $-28^{\circ}\text{C}$  au début de chaque période de mesure (c'est-à-dire au début de chaque impulsion de  $1\text{ Hz}$ ) et décomptent jusqu'à  $0^{\circ}\text{C}$ , puis ils se remettent à compter. A la fin de la période de mesure, la valeur est affichée sur les LCD. Auparavant, la valeur positive ou négative de la température aura été indiquée par l'afficheur. Ce dernier est commandé par un signal de  $64\text{ Hz}$  fourni par le compteur binaire HEF4040B.

### Circuit en pont simple

La figure 16 montre un circuit simple donnant un signal fonction de la température dans la plage de températures de  $0$  à  $100^{\circ}\text{C}$ . Le capteur au silicium fait partie d'un réseau de ponts auquel est appliquée une tension stabilisée fournie par une diode Zener. Un diviseur de potentiel constitué par  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  fixe cette tension à  $2,5\text{ V}$  environ. Le circuit emploie un ampli opérationnel NE532 dont la moitié ( $A_1$ ) sert de transformateur d'impédance, tandis que l'autre moitié ( $A_2$ ) sert exclusivement d'amplificateur. La sortie s'étend de  $0$  à  $5\text{ V}$ , c'est-à-dire  $50\text{ mV/K}$ .

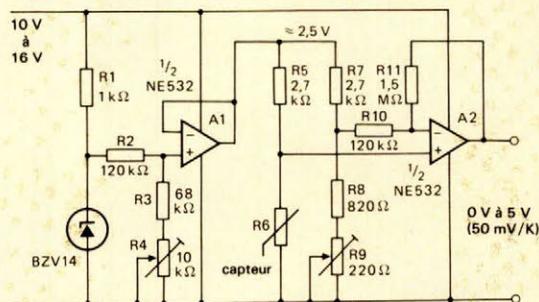


Fig. 16. — Réseau en pont simple donnant un signal fonction de la température entre  $0\text{ V}$  et  $5\text{ V}$  dans la plage de températures de  $0^{\circ}$  à  $100^{\circ}\text{C}$ . S'il est correctement calibré, ce montage permet de mesurer la température avec une erreur de moins de  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .

Le circuit est calibré aux extrêmes limites de sa plage de fonctionnement, d'abord en réglant  $R_9$  pour obtenir une sortie  $0\text{ V}$  à  $0^{\circ}\text{C}$ , puis en réglant  $R_4$  pour obtenir  $5\text{ V}$  à  $100^{\circ}\text{C}$ . Si la calibration est correcte, l'erreur du circuit, y compris les effets de la tension de saturation de l'étage de sortie  $A_2$ , peut être maintenue à  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .

A. Petersen  
Etude Philips R.T.C.

Pour vos dépannages sur le site  
**LE PLUS PETIT 2 x 15 MHz de**



**OSCILLOSCOPE 1420**

**BK PRECISION** DYNASCAN CORPORATION

- Utilisable à 20 MHz
- 10 mV/division
- Se loge dans un attaché-case ordinaire (8,9 cm de haut) × 22 × 30 cm
- Alimentation par batterie incorporée et sur secteur
- Séparateur synchro vidéo
- Base de temps 18 positions étalonnées
- Déclenchement TV lignes et trames
- X 10 —
- X Y, axe X sur canal B
- 3,6 kg seulement

**AUTRES PRODUCTIONS**

- FREQUENCEMETRES - COMPTEURS
- GENERATEURS DE FONCTIONS
- ANALYSEURS LOGIQUES
- ALIMENTATIONS STABILISEES
- ALIMENTATIONS ININTERRUPTIBLES

- CONTROLEURS TRANSISTORS EN CIRCUIT
- TRANSISTOR METRES
- CAPACIMETRES
- GENERATEURS D'IMPULSIONS

— Catalogue sur demande —

**BLANC MECA ELECTRONIQUE**

FONTGOMBAULT ZI - 36220 TOURNON-SAINT-MARTIN

Tél. (54) 37.09.80 - Télex 750446

SERVICE-LECTEURS N° 3

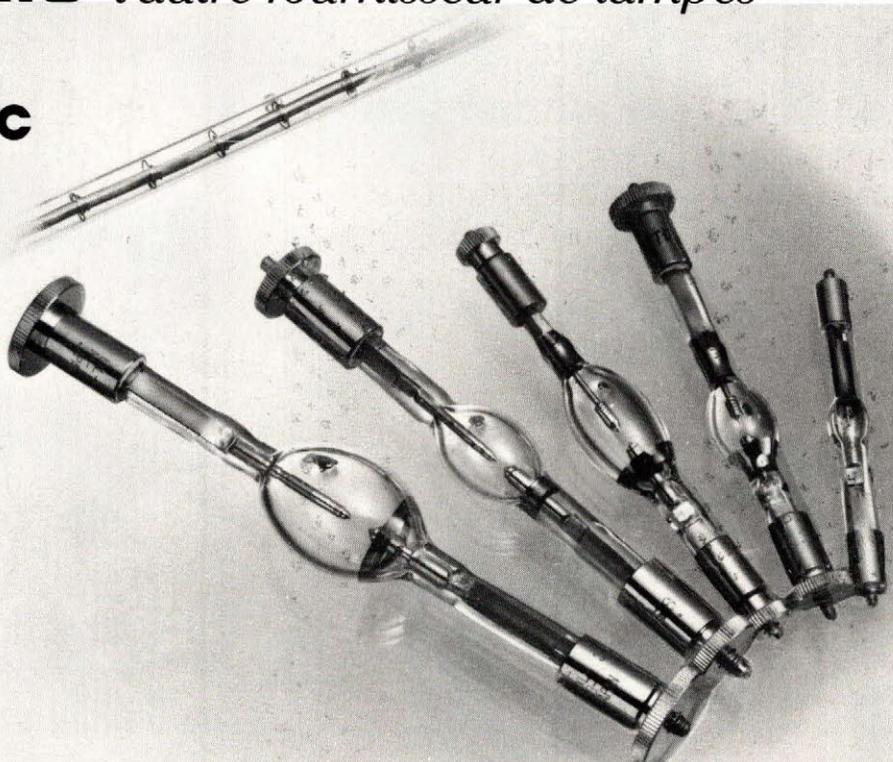
**USHIO** *l'autre fournisseur de lampes*

**Lampes à arc  
 Hg et Xe**

**Lampes  
 halogènes**

- pour la micro-électronique,  
 de 75 à 3500 Watts
- durée de vie accrue
- prix très concurrentiels

documentation sur demande

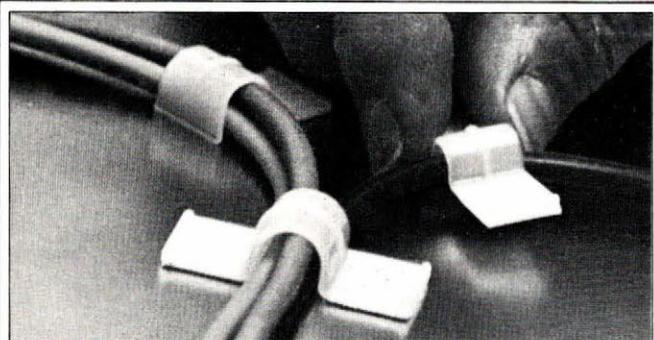


**ORIEL** S.A.R.L.

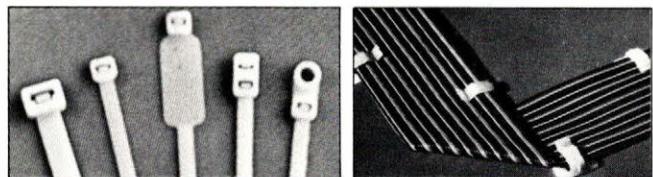
7, rue Titon 75011 PARIS  
 tél. : (1) 371.00.60 Télex : 211558 F

SERVICE-LECTEURS N° 4

# FIXATIONS CABLES



**UNE NOUVELLE  
GÉNÉRATION  
D'ACCESSOIRES  
ET DE PROCÉDÉS  
POUR UNE PARFAITE  
MAITRISE  
DES PROBLÈMES  
DE CABLAGE**



COLLIERS - BRIDES - ATTACHES - CLIPS  
MANCHONS ISOLANTS - LIGATURES - SYSTÈMES  
D'ASSEMBLAGE ET DE DISPATCHING.

GAMME LARGEMENT DIVERSIFIÉE  
PROCÉDÉS EXCLUSIFS.

*catalogue gratuit  
sur demande*



W.H. BRADY  
Route d'Ardon  
JOUY-LE-POTIER  
45370 CLÉRY SAINT-ANDRÉ  
® Tél. (38) 45.80.65



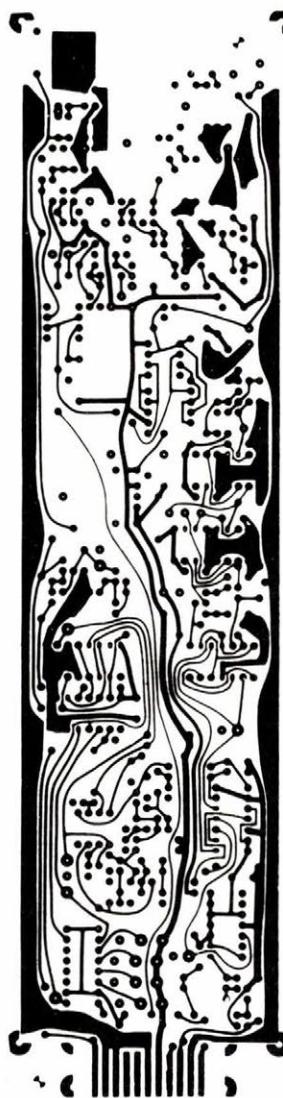
SERVICE-LECTEURS N° 5

## ELECTRO-CONCEPT

CONCEPTION ET FABRICATION  
DE CABLAGES ELECTRONIQUE

**45 personnes  
sur  
1 000 m<sup>2</sup> couvert  
à votre service  
à 60 mn de Paris**

*Proto classique 48 heures.  
Proto métallisé 6 jours.*



Fabrication  
industrielle  
et professionnelle  
de tout circuits  
imprimés  
simple face,  
double face,  
classique  
et à liaisons  
par trous  
métallisés.  
(Méthode Pattern  
uniquement)

25. route d'Orléans. 45610 CHAINGY  
Tél. : (38) 88.86.67 lignes groupées.

SERVICE-LECTEURS N° 6

Composants

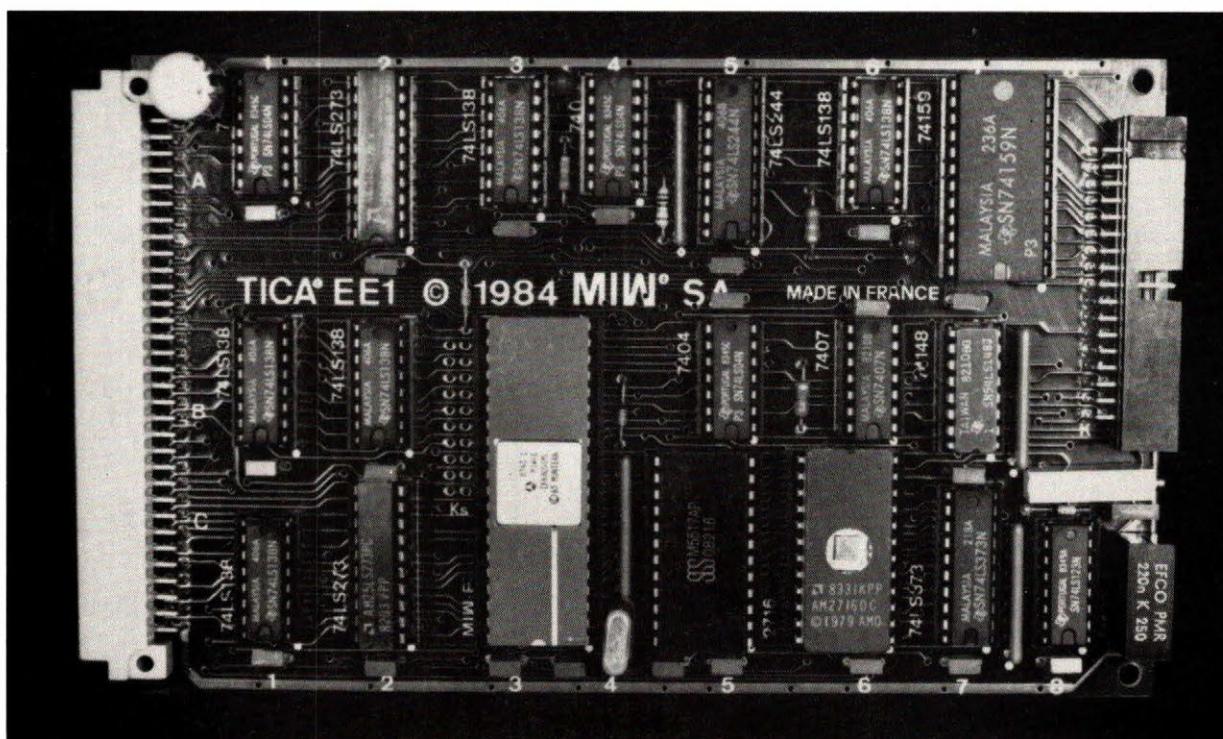
# Découvrez un « super-microprocesseur »

(2<sup>e</sup> partie)

Dans notre précédent numéro (n° 39 – octobre-novembre 1984), aux pages 71 à 83, nous avons décrit la structure et le fonctionnement du microprocesseur MIW-E, version « habillée » du EF 6805 CT de Thomson-Efcis.

Ce composant servant de support à notre grand critérium d'applications, nous pensons utile de compléter votre information par quelques paragraphes annexes concernant les trois modes de caractères, le dictionnaire du MIW-E et quelques exemples de programmes « utilisateur ».

Vous trouverez au début de ce numéro le bulletin de participation dont la date limite d'envoi est fixée au 15 décembre.



## Les 3 jeux de caractères

Comme nous l'avons vu dans notre précédent numéro, le MIW-E contient l'ensemble des générateurs de caractères nécessaires pour les trois configurations : 7 segments, 16 segments et matrice de points.

Voici, en annexe, la reproduction de ces trois jeux de caractères extraits de la notice du microprocesseur.

## Le dictionnaire

Le dictionnaire du MIW-E regroupe, sur treize sections (DS 1 à DS 13), toutes les notations mnémoniques utilisées, avec leur signification précise.

On y trouvera aussi bien les codes des routines du logiciel résident, que les noms des signaux, des drapeaux, ou des paramètres.

Ce dictionnaire est rédigé en anglais : nous n'avons pas voulu le traduire, car cette opération aurait entièrement démantelé la savante correspondance existant entre les mnémoniques et l'abréviation des explications.

Nous ne doutons pas un seul instant que ceux de nos lecteurs qui auront pu nous suivre jusqu'ici ne soient parfaitement capables de comprendre ce vocabulaire très classique. D'ailleurs, même en français, la plupart des termes de ce dictionnaire sont utilisés sans vergogne dans le monde de l'informatique !

Tout comme les différentes figures illustrant l'article de notre précédent numéro, ce dictionnaire est un document de référence qu'il faudra consulter souvent lors des manipulations qui seront menées à même le matériel.

En effet, il serait plus que présomptueux de notre part que de prétendre avoir tout dit sur MIW-E en quelques pages ! Cet article n'a pour vocation que de procéder à un tour d'horizon presque complet des possibilités offertes par ce composant « pas comme les autres ». Nos lecteurs pourront ainsi évaluer la faisabilité des projets qu'ils envisagent de concrétiser sur MIW-E, étant bien entendu qu'une phase de « prise en main » s'imposera au moment de passer à la pratique.

# Le jeu de caractères « 7 segments »

x	0x	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x
0	NUL	DLE	SP	0		P	r	p
1	SOH	DC1 PFPR	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2 XTST	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	=	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$ MFCLAD	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS EFBS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT EFSPC	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF EFCLR	SUB	*	:	J MFJSRU	Z	j	z
B	VT PFPE	ESC	+	;	K		k	
C	FF	FS	,	:	L MFLOD		l	
D	CR EFCRR	GS	- MFADM	= MFELDT	M		m	
E	SO	RS MFCNRM	.		N		n	
F	SI	US MFCMON	/	?	O	cursor	o	DEL

# Le jeu de caractères « 16 segments »

x	0x	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x
0	NUL	DLE	SP	0	P	P	·	p
1	SOH	DC1 PFPR1	'	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2 XFST	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	=	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS EFBSB	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT EFSPC	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF EFCLR	SUB	.	:	J	Z	j	z
B	VT PPF1D	ESC	+	;	K	[	k	[
C	FF	FS	,	,	L	\	l	\
D	CR EFCRR	GS	-	=	M	]	m	]
E	SU	RS MFCNRM	.	?	N	^	n	^
F	SI	US MFCNRM	/	?	O	_	o	_
						cursor		DEL

A ce stade, on appréciera la possibilité que présente le système de fonctionner « en solo », sur son seul logiciel résident, tout particulièrement son moniteur et son éditeur.

On se référera alors conjointement aux documents spécifiques MIW-E, et au recueil d'instructions du EF 6805 CT, pour assembler dans la RAM utilisateur de petites routines faisant largement appel aux ressources résidentes.

On découvrira alors que quelques lignes de programme suffisent pour mettre sur pied des applications qui, sur un microprocesseur « nu », auraient nécessité plusieurs K-octets de logiciel. Rien de plus normal, au fond, puisque les 4 K-octets de la ROM interne de MIW-E se comportent comme des « pièces détachées » mises à la disposition du programmeur !

## Quelques exemples

Il ne saurait ici être question de présenter ne fût-ce qu'une seule application concrète, car la description des parties matérielle et logicielle exigerait un article entier, sinon davantage.

Nous nous limiterons donc à fournir quelques petits programmes utilisant les seules ressources de MIW-E, et en particulier son afficheur.

Le lecteur familiarisé avec l'assembleur du EF 6805 CT (ou du 6800) sera probablement émerveillé par la simplicité de mise en œuvre de tâches pourtant singulièrement complexes. Puisse cet émerveillement lui donner l'envie de passer lui-même à la pratique, dans le cadre de cette occasion exceptionnelle offerte par *Electronique Application* dans son grand critérium 1984-1985.

Patrick Gueulle

# Le jeu de caractères « matrice de points »

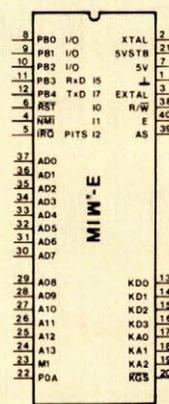
x	0x	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x
0	NUL	DLE	SP	0		P	'	p
1	SOH	DC1 PFPRT	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2 XFTST	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	=	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4 MFCLAD	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS EFBS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT EFSPC	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF EFCLR	SUB	*	:	J MFJSRU	Z	j	z
B	VT PFPFD	ESC	+ MFADP1	;	K		k	
C	FF	FS	,	:	L MLFDDT		l	
D	CR EFCRR	GS	- MFADM1	= MFCLDT	M		m	
E	SO	RS NFGNRM	.		N		n	
F	SI	US NFGNON	/	?	O	cursor	o	DEL

## MIW<sup>®</sup>E

60 DICTIONARY Dictionary Section: DS1

MIW-E PIN CONFIGURATION DS1

- PIN = NOTATION
- 01 =  $\perp$  = ground
  - 02 = XTAL = crysTAL
  - 03 = EXTAL = EXternal crysTAL
  - 04 = NMI = Non-Maskable Interrupt
  - 05 = PITS = Printer Input Timing Signal
  - 06 = RST = ReSeT
  - 07 = 5V = 5V power supply
  - 08 = PBO = Port B0 I/O or ext. clock input
  - 09 = DTCRD = Port B1 I/O or Data CaRrier Det.
  - 10 = RCTRC = Port B2 I/O or ReC./TranSm. Clock
  - 11 = PB3-RxD= Uart Receiver Data
  - 12 = PB4-TxD= Uart Transmitter Data
  - 13-16 = KDD-KD3= Keyboard Display scanning
  - 17-19 = KAO-KA2= Keyboard Address
  - 20 = KGS = Keyboard GS
  - 21 = 5VSTB = Vcc StandBy for ram \$90-\$CF
  - 22 = POA = Page 0 Address decoding
  - 23 = M1 = opcode fetch
  - 24-29 = A08-A13= Address bus
  - 30-37 = AD0-AD7= Address/Data bus
  - 38 = R/W = Read/Write
  - 39 = AS = Address Strobe
  - 40 = E = Enable output clock bus synchr.



MIW-E PROGRAMMED FUNCTIONS DS2

- \* NORMAL MODE
- \$08- EFBS = Editor Function Back SPace
  - \$09- EFSPC = Editor Function SPaCe
  - \$0A- EFCLR = Editor Function CleaR buffer
  - \$0B- PFPFD = Printer Function Paper Feed
  - \$0D- EFCRR = Editor Function CaRriage Return
  - \$11- PFPRT = Printer Function PRinT one line
  - \$12- XFTST = (General) Function TeST
  - \$1F- NFGMON = Normal Funct. Go to MOnitor mode
- \* MONITOR MODE ASCII SYMBOL:
- \$1E- MFGNRM = Monitor Function Go to NoRMal mode
  - \$24- MFCLAD = Monitor Function Clear Address \$
  - \$2B- MFADP1 = Monitor Function Address +1 +
  - \$2D- MFADM1 = Monitor Function Address -1 -
  - \$30- \$39 = hexadecimal characters 0-9
  - \$3D- MFCLDT = Monitor Function Clear DaTa =
  - \$41- \$46 = hexadecimal characters A-F
  - \$4A- MFJSRU = Monitor Function JSR User J
  - \$4C- MLFDDT = Monitor Function LoaD DaTa L

# LE DICTIONNAIRE

\* ARITHMETIC ONLY

- \$11- AAD = Arithmetic Addition
- \$12- ASB = Arithmetic Subtraction
- \$13- AML = Arithmetic Multiplication
- \$14- ADI = Arithmetic Division
- \$21- ACI = Arithmetic Conversion Integer
- \$22- ACF = Arithmetic Conversion Fractional
- \$31- AIA = Arithmetic Input in Alpha
- \$32- AIB = Arithmetic Input in Beta
- \$41- AOA = Arithmetic Output from Alpha
- \$42- AOB = Arithmetic Output from Beta
- \$51- ASL = Arithmetic Shift Left
- \$52- ASR = Arithmetic Shift Right

DECODED ADDRESSES used for SCS DS3  
(SCS = Special Control Signals)

- \$60- A60NJ =
- \$61- DMONIA = Display MONitor Information Address
- \$62- DNDOIA = Display Non Decoded Only Inf. Addr.
- \$63- DNDOIA = Display Non Dec. Line 0 inf. Addr.
- \$64- D7SLOA = D. dec. 7 Segm. Line 0 inf. Addr.
- \$65- XINPEA = (General) INPut buffer Enable Addr.
- \$66- XOUTEA = (General) OUTput buffer Enable Addr.
- \$67- POTCEA = Printer Out. dot Column Enable Addr.

- \$68- A68NJ =
- \$69- DNDLIA = Display Non Dec. Line 1 inf. Addr.
- \$6A- D7SLIA = D. dec. 7 Segm. Line 1 inf. Addr.
- \$6B- D16LOA = D. 16 segm. Line 0 byte 0 inf. Addr.
- \$6C- D16LOIA = D. 16 segm. Line 0 byte 1 inf. Addr.
- \$6D- D16L1OA = D. 16 segm. Line 1 byte 0 inf. Addr.
- \$6E- D16L1IA = D. 16 segm. Line 1 byte 1 inf. Addr.
- \$6F- A6FNU =

- \$70- A70NJ =
- \$71- DMLOC1A = D. dot Matrix Line 0 Column 1 Addr.
- \$72- DMLOC2A = D. dot Matrix Line 0 Column 2 Addr.
- \$73- DMLOC3A = D. dot Matrix Line 0 Column 3 Addr.
- \$74- DMLOC4A = D. dot Matrix Line 0 Column 4 Addr.
- \$75- DMLOC5A = D. dot Matrix Line 0 Column 5 Addr.
- \$76- DMIFCLA = D. dot Matrix Information Clear Addr.
- \$77- DMGPPSA = D. dot Matrix DiGit PoSition Addr.

- \$78- A78NJ =
- \$79- DML1C1A = D. dot Matrix Line 1 Column 1 Addr.
- \$7A- DML1C2A = D. dot Matrix Line 1 column 2 Addr.
- \$7B- DML1C3A = D. dot Matrix Line 1 Column 3 Addr.
- \$7C- DML1C4A = D. dot Matrix Line 1 Column 4 Addr.
- \$7D- DML1C5A = D. dot Matrix Line 1 Column 5 Addr.
- \$7E- DMCRSTA = D. dot Matrix Counter ReSeT Addr.
- \$7F- A7FNU =

(\$E8) DKP DISPLAY and KEYBOARD PARAMETERS DS4

- 0- DMNINH = Display of MoNitor INHibited
- 1- DN7INH = D. of Non dec. and 7 segm. dec. INHib.
- 2- D16INH = Display of 16 segment decoded INHibit.
- 3- DDMINH = Display of Dot Matrix INHibited
- 4- DDM2SP = D. of Dot Matrix double (2) SPeed scan
- 5- KARINH = Keyboard Auto Repeat INHibit
- 6- KTRATO = Keyboard TRanslat. Table 0 operational
- 7- KINT12 = Keyboard INHibit of Tables 1 and 2

(\$E9) PP PRINTER PARAMETERS DS5

- 0- PUCG/N = Printer User Character Generator/Not
- 1- PUPF/N = Printer User def. Paper Feed param/Not
- 2- PGRA/N = Print GRaphic / Normal
- 3- PUPD/N = Print UPside-Down / Normal
- 4- PNEG/N = Print NEGative / Normal
- 5- PENL/N = Print ENLarged / Normal
- 6- PRED/N = Print RED coloured / Normal
- 7- PIPF/N = Print with Inhibited Paper Feed/Normal

(\$EA) UP UART PARAMETERS DS6

- 0- UDINE = Uart Data INput Enable (pin PB3)
- 1- UDODT = Uart Data Carrier DeTection (pin PB1)
- 2- UDOTE = Uart Data DuTput Enable (pin PB4)
- 3- UFRD3 = Uart FoRmat Definition bit 3 (Fig 49.2)
- 4- UFRD4 = Uart FoRmat Definition bit 4 (Fig 49.2)
- 5- UFRD5 = Uart FoRmat Definition bit 5 (Fig 49.2)
- 6- UTITE = Uart Transmitter INterrupt Enable
- 7- URITE = Uart Receiver INterrupt Enable

(\$EB) XP GENERAL PARAMETERS DS7

- 0- KIRTUN = Keyboard Inp. Routed To Uart N. logic
- 1- UIRTUN = Uart Input Routed To Uart Neg. logic
- 2- UIRTFN = Test Inp. Routed to int. Funct. N. log
- 3- TSRTUN = TeSt funct. Routed To Uart Neg. logic
- 4- XPNJ4 =
- 5- XPNJ5 =
- 6- ERL/LR = Editor inp Right to Left/Left to Right
- 7- XONJAC = (General) ONly one (1) Action

(\$EC) AP ARITHMETIC PARAMETERS DS8

- 0- ALEOP0 = Arithm. Length of Ext. OPerand bit 0
- 1- ALEOP1 = Arithm. Length of Ext. OPerand bit 1
- 2- ALEOP2 = Arithm. Length of Ext. OPerand bit 2
- 3- APNJ3 =
- 4- AFMD/B = Arithmetic FoRmat Decimal / Binary
- 5- ACDA/B = Arithmetic CoDeD in Ascii / Binary
- 6- AZLD/N = Arithm. Zero Leading/Not (blank lead.)
- 7- APNU7 =

(\$EE) XOUTC GENERAL OUTPUT CONTROL (L. ADDR \$66) DS9

- 0- XONJ0 =
- 1- XONJ1 =
- 2- XONJ2 =
- 3- XONJ3 =
- 4- BUZZCN = BUZZer Control Negative logic
- 5- PRBCCT = Printer RiBbon Colour Control
- 6- PPFDCI = Printer Paper FeeD Control
- 7- PMOTCT = Printer MoTOr Control

XINPC GENERAL INPUT CONTROL (LATCH ADDR \$65) DS10

- 0- KREPCN = Keyboard REPeat Control Neg. logic
- 1- KIT1EN = Keyboard Transl. Table 1 Enable N.1.
- 2- KIT2EN = Keyboard Transl. Table 2 Enable N.1.
- 3- XINU3 =
- 4- XINU4 =
- 5- XINU5 =
- 6- PRORLD = Printer ReeD Relay Detection
- 7- PRL/LR = Printer Right Left/Left-Right detect.

(\$F0) IND INDICATOR BYTE DS11

- 0- IXUPPR = (General) User Program PReSent
- 1- IMON/N = MoNitor mode / Normal mode
- 2- IMUS/N = MoNitor mode User Subroutine / Not
- 3- IXTEST = (General) TEST
- 4- IUOFFF = Uart Output Fifo Full
- 5- IUIICER = Uart Input Char. ERRor (set only)
- 6- IATROV = Arithmetic TRansfer OVerflow
- 7- IAPOVO = Arithmetic OPeration OVerflow

INTERNAL RAM PARAMETER BYTES DS12

- \$120- DNOOA = D. Non dec. Only Origin Addr. (rel.)
- \$121- DN7OA = D. Non dec. and dec. 7 segm. O.A (r)
- \$122- D16OA = D. dec. 16 segm. Origin Addr. (rel.)
- \$123- DDMOA = D. Dot Matrix Origin Addr. (rel.)
- \$124- DDMLS = Display Dot Matrix Length of String
- \$125- EDTOA = EDiTOR Origin Address (relative)
- \$126- EDTLS = EDiTOR Length of String
- \$127- PRHOA = PRiNTER High Origin Addr. (absolute)
- \$128- PRL0A = PRiNTER Low Origin Addr. (absolute)
- \$129- PRTLS = PRiNTER Length of String

USER PROGRAM PARAMETER BYTES (Uppb) DS13

- \$1000- URCHMA = Uppb Recognition Character M Ascii
- \$1001- URCHMC = Uppb Recogn. Char. M Compl. ascii
- \$1002- UPGCPA = Uppb Pr. Char. Gener. Page Addr.
- \$1003- UPGCNC = Uppb Pr. Char. Gener. Numb. Chars.
- \$1004- UPGCSC = Uppb Pr. Char. Gener. Start. Char.
- \$1005- UPPFLS = Uppb Pr. Paper Feed Length Signal
  
- \$1100- UKTOSA = Uppb Key Table 0 Start Address
- \$1180- UKTISA = Uppb Key Table 1 Start Address
- \$1200- UKT2SA = Uppb Key Table 2 Start Address

```

00010 00001      * 22.10.84 - UEF4
00020 00002      * *****
00030 00003      * MIW-E (C)84 EXEMPLE PROG UTILISATEUR *
00040 00004      * *****
00050 00005
00060 00006      OPT      NOP
00070 00007
00080 00008      * *****
00090 00009      * MIW-E (C) COPYRIGHT 1984 IOAN MONTANE*
00100 00010      * *****
00110 00011
00120 00012      * *****
00130 00013      * CARACTERISTIQUES DU PROGRAMME MIW-E *
00140 00014      * -----*
00150 00015
00160 00016A 3000      ORG      $3000
00170 00017
00180 00018      * *****
00190 00019      * POINTS D'ENTREES ET TABLE D'INTERFACE*
00200 00020      * *****
00210 00021      * -----*
00220 00022
00230 00023
00240 00024A 3000      0003      A PMIWE RMB 3      Passif - -
00250 00025A 3003      0003      A EMIWE RMB 3      Editeur - CC
00260 00026A 3006      0003      A FMIWE RMB 3      Fonction - CC
00270 00027A 3009      0003      A MMIWE RMB 3      Moniteur - CC
00280 00028A 300C      0003      A OMIWE RMB 3      sort,uart - CC
00290 00029A 300F      0003      A AMIWE RMB 3      Arithmet AD CD
00300 00030      *CC=CoDe (CD) or Caractere AD=Address
00310 00031
00320 00032A 0090      ORG      $0090
00330 00033
00340 00034
00350 00035
00360 00036
00370 00037
00380 00038A 0090      0040      A UAR1 RMB 64      RAM dispo.pr.util
00390 00039
00400 00040A 00D0      0010      A ASA RMB 16      zn.travail Arithm
00410 00041
00420 00042A 00E0      0001      A R0 RMB 1      R0 - R6 registres
00430 00043A 00E1      0001      A R1 RMB 1      generaux utilises
00440 00044A 00E2      0001      A R2 RMB 1      par le progiciel
00450 00045A 00E3      0001      A R3 RMB 1      MIW-E et le progr
00460 00046A 00E4      0001      A R4 RMB 1      utilisateur
00470 00047A 00E5      0001      A R5 RMB 1
00480 00048A 00E6      0001      A R6 RMB 1
00490 00049A 00E7      0001      A RCH RMB 1      registre interface
00500 00050
00510 00051A 00EB      0001      A DKP RMB 1      param.affic.clavr
00520 00052A 00E9      0001      A PP RMB 1      param.impression
00530 00053A 00EA      0001      A UP RMB 1      param. UART
00540 00054A 00EB      0001      A XP RMB 1      param.generaux
00550 00055A 00EC      0001      A AP RMB 1      param.Arithmtique
00560 00056
00570 00057A 00ED      0001      A ADP RMB 1      virg.Arithm.decim
00580 00058A 00EE      0001      A XOUTC RMB 1      sort, de commande
00590 00059A 00EF      0001      A MDND RMB 1      byte aff.N.D Mon.
00600 00060A 00F0      0001      A IND RMB 1      byte INDicateur
00610 00061A 00F1      0001      A MDATA RMB 1      donnees Moniteur
00620 00062
00630 00063A 00F2      002E      A MIWEH RMB 46      reserve au MIW-E
00640 00064
00650 00065A 0120      0001      A DN00A RMB 1      RAM interne avec
00660 00066A 0121      0001      A DN70A RMB 1      parametres
00670 00067A 0122      0001      A D160A RMB 1      voir DS12
00680 00068A 0123      0001      A DDMOA RMB 1
00690 00069A 0124      0001      A DDMLS RMB 1
00700 00070A 0125      0001      A EDTOA RMB 1
00710 00071A 0126      0001      A EDTLS RMB 1
00720 00072A 0127      0001      A PRHOA RMB 1
00730 00073A 0128      0001      A PRLOA RMB 1
00740 00074A 0129      0001      A PRTLS RMB 1
00750 00075
00760 00076A 012A      0040      A UAR2 RMB 64      RAM dispo.pr.util
00770 00077
00780 00078A 016A      0016      A SPA RMB 22      pointeur de pile
00790 00079

```



```

01600 00160A 1010          ORG    $1010
01610 00161
01620 00162
01630 00163          *****
01640 00164          * POINTS D'ENTREES DU PGR UTILISATEUR *
01650 00165          *-----*
01660 00166          * ! ATTENTION !
01670 00167          * Entrees 1-6,8 uniq. pr extens. special
01680 00168          * Entrees 9,10,11 l'utilisation de
01690 00169          * " JSR xMIWE " se fait uniquement avec
01700 00170          * XONIAC = 1
01710 00171          * Entrees 7,9,12 pour prog. utilisateur
01720 00172
01730 00173
01740 00174A 1010 81      *1,Entr,pr,acces au Vect,Int, sOrt,Uart
EU0IV RTS                or JMP U0IV
01750 00175A 1011 81      RTS
01760 00176A 1012 81      RTS
01770 00177
01780 00178
01790 00179          *2,Entr,pr,acces au Vect, Int, du Timer,
01800 00180          * Util par MIW-E pr clavier et affichage
01810 00181A 1013 81      ETMIV RTS                or JMP TMIV
01820 00182A 1014 81      RTS
01830 00183A 1015 81      RTS
01840 00184
01850 00185
01860 00186          *3,Entr,pr,acces au Vect,Int, entr, Uart
01870 00187A 1016 81      EU1IV RTS                or JMP U1IV
01880 00188A 1017 81      RTS
01890 00189A 1018 81      RTS
01900 00190
01910 00191
01920 00192          *4,Entree pr, acces au Vect, Int, du
01930 00193          * logiciel, Non utilise par le MIW-E
01940 00194A 1019 81      ESWIQ RTS                or JMP SWIV
01950 00195A 101A 81      RTS
01960 00196A 101B 81      RTS
01970 00197
01980 00198
01990 00199          *5,Entr, pr acces au Vecteur Int, du
02000 00200          * Port C, Non utilise par MIW-E
02010 00201A 101C 81      EPCIV RTS                or JMP PCIV
02020 00202A 101D 81      RTS
02030 00203A 101E 81      RTS
02040 00204
02050 00205
02060 00206          *6,Entr,pr,acces au Vecteur Int, EXterne
02070 00207          * Util,par MIW-E pr,commande imprimante
02080 00208A 101F 81      EEXIV RTS                or JMP EXIV
02090 00209A 1020 81      RTS
02100 00210A 1021 81      RTS
02110 00211
02120 00212
02130 00213          *7,Entr,pr acces au Vect Int, Non Masq,
02140 00214          * Non utilise par le MIW-E
02150 00215A 1022 81      ENMIV RTS                or JMP NMIV
02160 00216A 1023 81      RTS
02170 00217A 1024 81      RTS
02180 00218
02190 00219
02200 00220          *8,Entr,pr acces au Vect Int, de ReSet
02210 00221A 1025 81      ERSTV RTS                or JMP RSTV
02220 00222A 1026 81      RTS
02230 00223A 1027 81      RTS
02240 00224
02250 00225
02260 00226          *9,Entr,pr acces au fifo de la sOrt,Uart
02270 00227A 1028 81      EUOT  RTS                or JMP UOT
02280 00228A 1029 81      RTS
02290 00229A 102A 81      RTS
02300 00230
02310 00231
02320 00232          *10,Entr,pr acces au fifo de l'entr,Uart
02330 00233A 102B CC 1034 A EUIN JMP UIN          or RTS RTS RTS
02340 00234
02350 00235          *11, Entree pour acces au fifo clavier
02360 00236A 102E CC 1040 A EKEY JMP KEY          or RTS RTS RTS
02370 00237
02380 00238          *12, Entree pour la boucle utilisateur
02390 00239A 1031 CC 10A3 A ELOOP JMP LOOP        or RTS RTS RTS

```

```

02400 00240
02410 00241
02420 00242
02430 00243
02440 00244
02450 00245
02460 00246
02470 00247
02480 00248
02490 00249
02500 00250
02510 00251
02520 00252
02530 00253
02540 00254
02550 00255A 1034 01 EE 06 103D UIN1 BRCLR 0,XOUTC,UINF FUIRED
02560 00256
02570 00257A 1037 1E EB A UIN2 BSET 7,XP XON1AC
02580 00258
02590 00259A 1039 CD 3003 A UIN3 JSR EMIWE >>>>>>
02600 00260A 103C 4F CLRA
02610 00261
02620 00262A 103D 1F EB A UINF BCLR 7,XP XON1AC
02630 00263A 103F 81 RTS Retour au MIW-E
02640 00264
02650 00265
02660 00266
02670 00267
02680 00268
02690 00269
02700 00270
02710 00271A 1040 1E EB A KEY1 BSET 7,XP XON1AC
02720 00272
02730 00273
02740 00274
02750 00275
02760 00276
02770 00277
02780 00278
02790 00279
02800 00280
02810 00281
02820 00282
02830 00283
02840 00284A 1042 A1 01 A KEY10 CMP ##01 code clavier #01
02850 00285A 1044 26 08 104E BNE KEY20
02860 00286
02870 00287A 1046 B6 EE A KEY11 LDA XOUTC
02880 00288A 1048 A8 01 A EOR #%00000001 FUIRED
02890 00289A 104A B7 EE A STA XOUTC
02900 00290A 104C 20 51 109F BRA KEYFZ
02910 00291
02920 00292
02930 00293
02940 00294
02950 00295
02960 00296
02970 00297
02980 00298A 104E A1 02 A KEY20 CMP ##02 code clavier #02
02990 00299A 1050 26 16 1068 BNE KEY30
03000 00300
03010 00301A 1052 A6 4D A KEY21 LDA #'M
03020 00302A 1054 CD 300C A JSR OMIWE >>>>>> M
03030 00303
03040 00304
03050 00305A 1057 A6 49 A LDA #'I
03060 00306A 1059 CD 300C A JSR OMIWE >>>>>> I
03070 00307
03080 00308
03090 00309A 105C A6 57 A LDA #'W
03100 00310A 105E CD 300C A JSR OMIWE >>>>>> W
03110 00311
03120 00312
03130 00313A 1061 A6 45 A LDA #'E
03140 00314A 1063 CD 300C A JSR OMIWE >>>>>> E
03150 00315
03160 00316
03170 00317A 1066 20 37 109F BRA KEYFZ

```

\*\*\*\*\*  
 \* DEBUT DU PROG UTILISATEUR MIW-E \*  
 \*\*\*\*\*

\*-----\*  
 A UIN EQU \* ENTREE UART  
 \*-----\*

\* Ex. 1A Les caracteres de l'entr. uart  
 \* sont transmis a l'editeur si FUIRED= 1

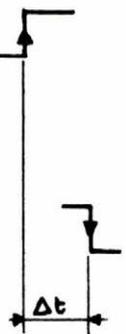
\*-----\*  
 A KEY EQU \* FCT TOUCHES UTIL  
 \*-----\*

\*ACTIONS DEFINIES PAR L'UTILISATEUR EN \*  
 \*FONCTION DE LA TOUCHE ACTIONNEE \*

\* EX. 1 Set/Rst de FUIRED (Flag Uart Inp  
 \* Routed to Editor) pr analyseur de lign

\* EX. 2 Envoi de "MIWE" a l'Uart

03180	00318								
03190	00319								
03200	00320								
03210	00321								
03220	00322								
03230	00323								
03240	00324								
03250	00325								
03260	00326								
03270	00327								
03280	00328								
03290	00329								
03300	00330								
03310	00331								
03320	00332								
03330	00333								
03340	00334								
03350	00335								
03360	00336A	106B	A1	03	A	KEY30	CMP	##03	code clavier #03
03370	00337A	106A	26	34	10A0		BNE	KEYF	
03380	00338								
03390	00339								
03400	00340A	106C	B6	CE	A	KEY31	LDA	\$CE	AP initial modif.
03410	00341A	106E	B7	EC	A		STA	AP	a l'aide du monit
03420	00342								
03430	00343								
03440	00344A	1070	A6	80	A	KEY32	LDA	##80	ADP initial
03450	00345A	1072	B7	ED	A		STA	ADP	
03460	00346								
03470	00347								
03480	00348A	1074	A6	31	A	KEY33	LDA	#AIA	Charg. zn. Alpha
03490	00349A	1076	AE	0A	A		LDX	#10	Adresse relative
03500	00350A	1078	CD	300F	A		JSR	AMIWE	operande 1
03510	00351								
03520	00352								
03530	00353A	107B	A6	32	A	KEY34	LDA	#AIB	Charg. zone Beta
03540	00354A	107D	AE	14	A		LDX	#20	Adresse relative
03550	00355A	107F	CD	300F	A		JSR	AMIWE	operande 2
03560	00356								
03570	00357								
03580	00358A	1082	14	03	A	KEY35	BSET	2, #03	frnt pos.patte 10
03590	00359								
03600	00360								
03610	00361A	1084	B6	CF	A	KEY36	LDA	\$CF	Charg. fonction
03620	00362A	1086	AE	00	A		LDX	#00	Adr.de l'oper.ext
03630	00363A	1088	CD	300F	A		JSR	AMIWE	Execution fonct.
03640	00364								
03650	00365								
03660	00366A	108B	15	03	A	KEY37	BCLR	2, #03	Frnt neg.patte 10
03670	00367								
03680	00368								
03690	00369A	108D	A6	41	A	KEY38	LDA	#ADA	Sort.de zn. Alpha
03700	00370A	108F	AE	2A	A		LDX	#42	Adresse relative
03710	00371A	1091	CD	300F	A		JSR	AMIWE	resultat 1
03720	00372								
03730	00373								
03740	00374A	1094	A6	42	A	KEY39	LDA	#ADB	Sort.de zone Beta
03750	00375A	1096	AE	34	A		LDX	#52	Adresse relative
03760	00376A	1098	CD	300F	A		JSR	AMIWE	resultat 2
03770	00377								
03780	00378								
03790	00379A	109B	B6	EC	A	KEY40	LDA	AP	Affic. AP en MDND
03800	00380A	109D	B7	EF	A		STA	MDND	
03810	00381								
03820	00382								
03830	00383A	109F	4F			KEYFZ	CLRA		
03840	00384								
03850	00385								
03860	00386A	10A0	1F	EB	A	KEYF	BCLR	7, XP	XON1AC
03870	00387A	10A2	81				RTS		Retour au MIW-E
03880	00388								
03890	00389								



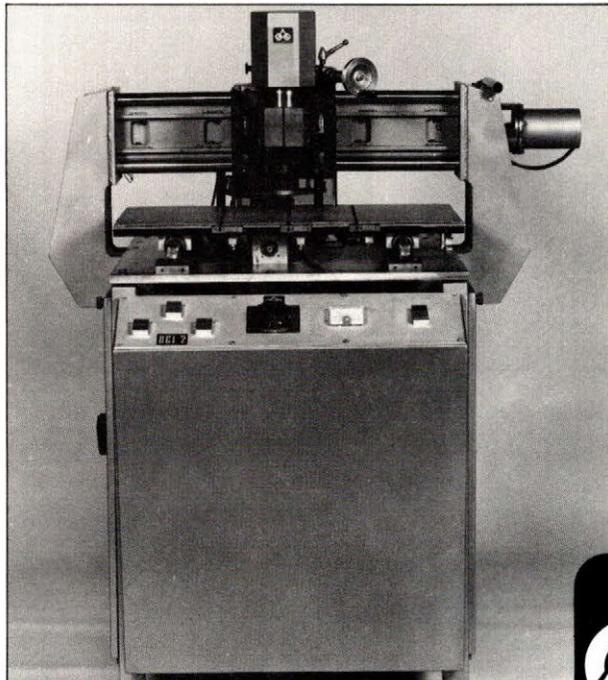
```

03900 00390
03910 00391          10A3  A LOOP EQU *          BOUCLE PRINCIPALE
03920 00392
03930 00393
03940 00394
03950 00395A 10A3 12 EB  A LOOP0 BSET 1,XP      VIRTUN (PAS ECHO)
03960 00396
03970 00397A 10A5 A6 20  A LOOP1 LDA #32
03980 00398A 10A7 C7 0124 A STA DDMLS DS12
03990 00399
04000 00400A 10AA A6 3E  A LOOP2 LDA #62
04010 00401A 10AC C7 0126 A STA EDTLS DS12
04020 00402A 10AF A6 0A  A LDA #EFCLR
04030 00403A 10B1 CD 3006 A JSR FMIWE >>>>>>
04040 00404
04050 00405A 10B4 A6 10  A LOOP3 LDA #$10
04060 00406A 10B6 B7 E8  A STA DKP DS4
04070 00407
04080 00408A 10B8 A6 14  A LOOP4 LDA #ADI DS2
04090 00409A 10BA B7 CF  A STA $CF fonction initiale
04100 00410
04110 00411A 10BC A6 37  A LOOP5 LDA #%00110111
04120 00412A 10BE B7 EC  A STA AP DS8
04130 00413A 10C0 B7 CE  A STA $CE AP Initial
04140 00414
04150 00415A 10C2 CD 3000 A LOOP10 JSR PMIWE
04160 00416
04170 00417          10C5  A LOOP11 EQU *          BOUCLE PRINCIPALE
04180 00418
04190 00419A 10C5 20 FB  10C2 LOOPF BRA LOOP10 >>>>>>
04200 00420
04210 00421
04220 00422
04230 00423
04240 00424
04250 00425A 1100          ORG $1100 *****UKT0*****
04260 00426
04270 00427A 1100 30  A FCB $30 PR CODE 00 ->$30
04280 00428A 1101 38  A FCB $38 PR CODE 01 ->$38
04290 00429
04300 00430
04310 00431A 1180          ORG $1180 *****UKT1*****
04320 00432
04330 00433A 1180 40  A FCB $40 PR CODE 00 ->$40
04340 00434A 1181 41  A FCB $41 PR CODE 01 ->$41
04350 00435A 1182 42  A FCB $42 PR CODE 02 ->$42
04360 00436
04370 00437
04380 00438A 1200          ORG $1200 *****UKT2*****
04390 00439
04400 00440A 1200 50  A FCB $50 PR CODE 00 ->$50
04410 00441A 1201 51  A FCB $51 PR CODE 01 ->$51
04420 00442A 1202 52  A FCB $52 PR CODE 02 ->$52
04430 00443
04440 00444
04450 00445A 1300          ORG $1300
04460 00446
04470 00447
04480 00448
04490 00449
04500 00450          1300  A UPGC EQU *
04510 00451          0013 A UPGCH EQU UPGC!>B
04520 00452
04530 00453
04540 00454A 1300 7F  A FCB %01111111
04550 00455A 1301 41  A FCB %01000001
04560 00456A 1302 5D  A FCB %01011101
04570 00457A 1303 55  A FCB %01010101
04580 00458A 1304 5D  A FCB %01011101
04590 00459A 1305 41  A FCB %01000001
04600 00460
04610 00461A 1306 41  A FCB %01000001
04620 00462A 1307 49  A FCB %01001001
04630 00463A 1308 5D  A FCB %01011101
04640 00464A 1309 49  A FCB %01001001
04650 00465A 130A 41  A FCB %01000001
04660 00466A 130B 7F  A FCB %01111111
04670 00467
04680 00468
TOTAL ERRORS 00000--00000

```



**originalité française**



## machine à détourer à commande numérique

- Une tête
- Programmation par clavier
- Maintien des pièces en fin de détourage
- Blocage pneumatique des pions de "locating"
- Mémoire statique 1000 pas programme
- Vitesse de broche réglable : jusqu'à 35 000 t/min.
- 5 avances de fraisage : jusqu'à 1 200 mm/min.

### Options :

- rainurage des C.I. rigides et flex rigides
- mémoire à cassette
- caméra de positionnement
- système de "contourning"



**ATELIER D'OUTILLAGE ORLÉANAIS**

226, faubourg Saint-Vincent - 45000 Orléans - Tél. : (38) 86.48.60

SERVICE-LECTEURS N° 7

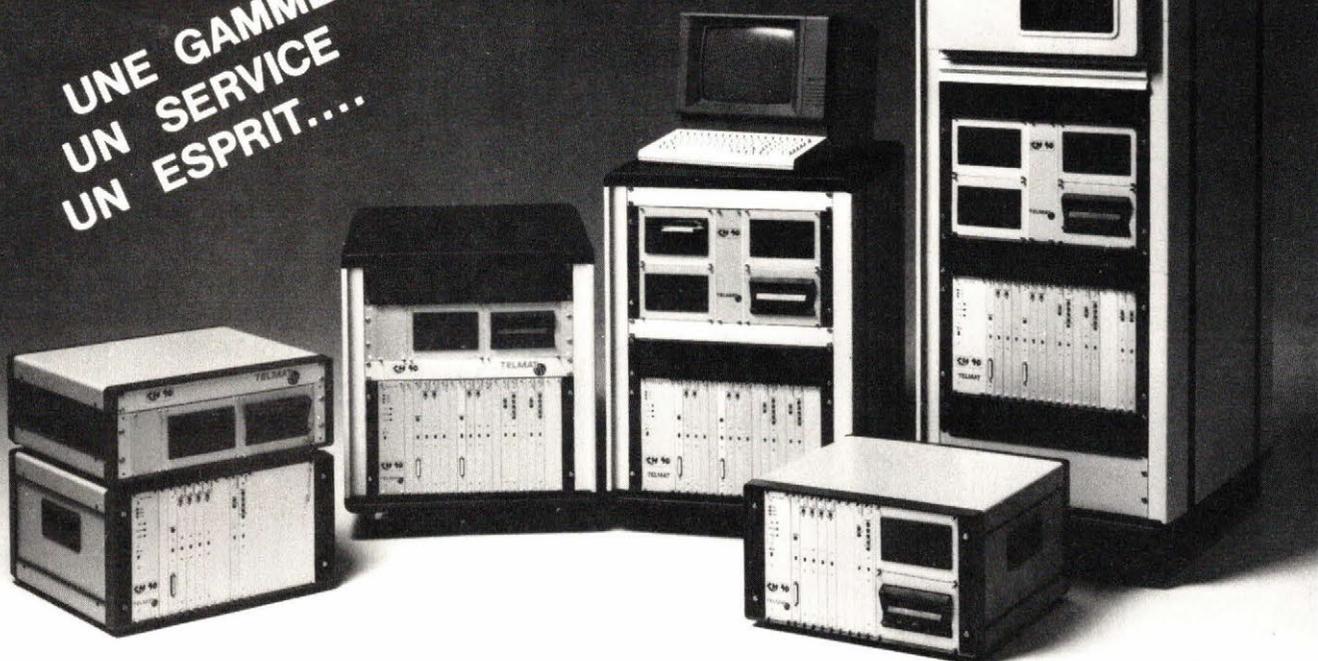
EDB baryxpub 479

**SM 90**  
cnet

MINI-ORDINATEURS

UNE GAMME  
UN SERVICE  
UN ESPRIT....

**TELMAT**



**TELMAT** BP 12/10 RUE DES CHARRONS (89) 48-25-72  
68360 SOULTZ



# Comment charger un programme sans lecteur de disquettes

Voici une application inédite et originale, centrée autour d'un Apple II+, dont le but est de charger un programme utilisateur et de lancer son exécution, et ce, sans la présence de lecteur de disquettes.

L'utilité de cette application peut être importante, dans une ambiance industrielle (humidité, vibrations, etc.) où la présence d'un lecteur de disquettes est déconseillée mais où il faut cependant charger un programme et l'exécuter.

## Description du système

Il s'agit de charger en mémoire vive (à la mise sous tension ou après un « Reset ») un programme stocké sur une carte ROM (EPROM 2716) logée dans le Slot 0 (carte Californian Computer CCS 7114a).

Cette carte permet de remplacer tout ou partie du programme « Moniteur » (contenu dans la ROM F8) et d'ajouter une application en langage machine ou en Basic. A la mise sous tension, une ligne d'inhibition permet de désélectionner les mémoires installées sur la carte mère de l'Apple.

Les circuits mémoires de la carte sont alors sélectionnés.

Ils peuvent être soit des ROM (2316) ou des EPROM (2716).

Le programme décrit ci-après va :

- transférer en RAM un programme contenu sur la carte.
- Désarmer la carte installée en Slot 0 et rendre le contrôle à la carte mère.

## Configuration minimale de l'application

Elle doit comprendre : un Apple II+ ; une carte (CCS 7114) dans le Slot 0.

Les six EPROM 2716 sur la carte contiennent : un programme en Basic qui sera transféré à son adresse habituelle d'implantation (\$801) ; un programme de transfert (en binaire) du programme Basic depuis les EPROM de la carte dans la mémoire centrale.

## Organisation

### de la carte extension

Les circuits (au nombre de six) occupent les adresses des ROM de la carte mère (tableau 1).

Tableau 1

numéro (extension)	(Apple)	adresse
U2	F8:	F800-FFFF
U4	E8:	E800-EFFF
U6	D8:	D800-DFFF
U3	F0:	F000-F7FF
U5	E0:	E000-E7FF
U7	D0:	D000-D7FF

**ESPACE MEMOIRE**

APPLE			: CCS
moniteur.....	64k . ROM F8	F800-FFFF	: fin espace CARTE
interpreteur	62k . ROM F0	F000-F7FF	: 64k U2
APPLESOFT	60k . ROM E8	E800-EFFF	: 60k U4
	58k . ROM E0	E000-E7FF	: 58k U5
	56k . ROM D8	D800-DFFF	: 56k U6
	52k . ROM D0	D000-D7FF	: 52k U7
adresse I/O...	48k .	C000-CFFF	: debut espace CARTE
			"
			"
page 2 H.R.	16k .	4000-5FFF	DISPONIBLE POUR L'UTILISATEUR
			"
page 1 H.R.	8k .	2000-3FFF	"
programme utilisateur applesoft	2k .	0800-xxxx	LE PROGRAMME BASIC DEBUTE EN \$801.
memoire ecran	1k .	0400-07FF	
ram disponible		0300-03FF	UTILISABLE POUR DE COURTS PROGRAMMES .
buffer clavier		0200-02FF	
pile		0100-01FF	
page zero		0000-00FF	UTILISEE PAR LE SYSTEME (pointeurs).
FONCTION	ADRESSE	ADRESSE HEXA.	COMMENTAIRE

Tableau 2

Cette carte possède un interrupteur à 2 positions, accessible de l'extérieur.

En position « Basse », la carte est désactivée, l'Apple démarre normalement.

En position « Haute », la carte est activée et le programme sur la carte est lancé à la mise sous tension.

Afin de mieux comprendre le rôle de la carte et du programme, l'espace mémoire de l'Apple est décrit par le **tableau 2**.

Dans la partie droite du tableau, sont donnés des commentaires sur l'utilisation de la zone mémoire par le système.

**Ce qui se passe**

**à la mise sous tension**

**Sans la carte, ou avec la carte désactivée**

Le programme qui se déroule est celui contenu dans la ROM « Moniteur ». Ce programme, écrit en binaire, donne le contrôle à l'interpréteur Basic après avoir effectué de nombreuses tâches. Celles-ci sont exposées dans l'ouvrage « *Apple II reference manual* », le listing de la ROM « auto start » les décrivant entièrement.

**Carte activée**

Il y a transfert en RAM du programme Basic à charger (de taille inférieure à 12 K-octets) en 100 ms.

Il y a apparition d'un message personnalisé.

Le rechargement est automatique à chaque « Reset ».

**Détail du démarrage**

A la mise sous tension, le 6502 va chercher l'adresse de début en \$FFFF et \$FFFD non pas dans la ROM F8 de l'Apple, mais dans l'EPROM U2 de la carte.

Le programme fait afficher « RESET » à la place de « APPLE II ». Il faut effectuer un « Reset », ce qui lance le transfert et rend la main au Basic. Il suffit de lancer le programme par « RUN », et le programme qui vient de se charger s'exécute.

La taille maximale de ce programme, s'il était sur disquette, occuperait 50 secteurs. Ici il est chargé en moins de 100 ms.

Une fois lancé, il est possible de faire tout ce qu'il est usuel de faire avec un Apple, mais à chaque « Reset » effectué, il y aura rechargement en mémoire centrale du programme stocké dans la carte.

**Description**

**du programme**

*Ce programme, qui sera adressé aux lecteurs intéressés sur simple demande, a été écrit et assemblé à l'aide de l'assembleur Lisa.*

Le programme binaire est constitué de deux parties :

- un module de copie en mémoire vive de la partie indispensable du moniteur (ROM F8) pour la mise en route. Cette partie débute en \$FFF5F et occupe 161 octets (\$A1) ;

- un module d'installation du programme Basic. Cette partie débute en \$D000 et occupe 171 octets (\$AB).

Le programme Basic à transférer occupera le reste, à savoir : de \$D0AB à \$FF5E, ce qui fait une taille maximale de 11 956 octets (12 Ko = 12 288 octets).

Pour obtenir le plus de place pour le programme Basic, il a été nécessaire de réduire le plus possible les deux programmes binaires.

C'est ce qui explique la technique utilisée : plutôt que de réécrire un programme, on recopie le moniteur en mémoire vive à une adresse quelconque.

Les parties jugées intéressantes sont situées aux adresses :

\$FA62, \$FAB4, \$FB09, \$FB60.

Elles font appel à de nombreuses sous-routines du moniteur (INIT, SET-NORM, SETVID, SETKBD, SETAN0, SETAN1, CTRAN2, CLRAN3, CLRROM, TITLE...).

Elles stockent des informations en RAM (page 3, adresses \$3F2, \$3F3, \$3F4) nécessaires au bon fonctionnement des programmes.

Ces programmes ne seront pas repris dans les EPROM car ils sont déjà présents en ROM sur la carte mère, mais ils seront transférés ailleurs, adaptés à l'application, et les adresses seront modifiées pour tenir compte de la nouvelle implantation.

Le problème est que les deux champs mémoires (carte et ROM autostart) ont la même adresse et qu'il sera nécessaire de jongler entre ces deux espaces qui ne peuvent être atteints simultanément.

C'est le rôle des deux modules décrits ci-après. Ils vont réécrire des programmes et exécuter une mise sur « orbite » en plusieurs phases, comparable à un lancement de fusée à étages.

## Le programme implanté en \$FF5F

A la mise sous tension, le CPU lit les adresses de « Reset » : \$FFFC et \$FFFD. Si la carte est activée (interrupteur en position haute), il y trouve l'adresse \$FF5F, c'est là que débute le programme.

- On transfère tout les octets depuis l'adresse DEMIL (\$FF6D) jusqu'à la fin (\$FFFF) en RAM (\$2000) et saute en \$ 2000. Cette adresse sera ensuite occupée par le programme Basic, et n'est utilisée que temporairement.

- Le programme qui vient d'être transféré désarme la carte, ce qui permet de pouvoir accéder aux mémoires mortes contenant le moniteur et d'en recopier les parties utiles (celles qui auraient été exécutées si le démarrage s'y était fait) en page 3 de la mémoire.

- Le programme débutant en \$FA62 (« RESET » de la ROM autostart) et se terminant \$50 octets plus loin est réécrit en \$300.

- La sous-routine « APPLE II » (\$FB60 - \$FB6E) est réécrite en \$3B0-\$3BE.

- La sous-routine « TITLE » est modifiée pour afficher « RESET ! » (\$FB09 - \$FB10).

- Les octets (\$FAB4 - \$FAD9) sont transférés en \$352 et le programme est modifié pour pouvoir être exécuté. (En effet, les adresses ne correspondent plus !)

- Le programme transféré (moniteur adapté) est exécuté.

Le vecteur de « Reset » a été modifié, (c'est devenu \$03E4). A cette adresse, il y a maintenant le programme qui était situé aux adresses \$FFEB-\$FFF0 dans la carte.

En faisant un « Reset », on exécute donc l'instruction qui arme à nouveau la carte. On saute ensuite en \$D000 dont on étudie le déroulement.

## Le programme implanté en \$D000

Il écrit un message en mémoire écran (les trois lignes MSG1, MSG2 et MSG3). Il indique en clair à l'écran qu'il faut exécuter le lancement par l'écriture de « RUN » au clavier.

Il transfère le programme implanté de \$DOAB à la valeur maximale \$FF5E en transférant les octets par pages de 256.

Il y a ensuite saut à la routine \$3EA qui était écrite précédemment en \$FFF1-\$FFF6, qui désarme définitivement la carte et donne la main à l'interpréteur Basic.

**Remarque :** Pour une application de ce programme, les paramètres importants sont :

- le nombre de pages (#NOMBR) ligne 172 et 224 ;

- l'adresse de fin, poids fort (#PFORT) ligne 167 et 244 poids faible (#PFAIB) ligne 168 et 239.

Il est possible de fixer arbitrairement #NOMBR à \$2F, qui est le maximum.

Cette fois, la visu, le clavier, les ports sont correctement configurés, le programme utilisateur est en mémoire, les pointeurs sont en place, il suffit de lancer le programme.

## Adaptation à un programme utilisateur

Le tableau 3 donne la liste des octets (\$4000-\$40AB) et (\$6F58-\$6FFF) illustrant les explications qui suivent.

- Il faut charger le programme Basic en mémoire.

Il faut disposer d'un programmeur d'EPROM pour programmer les 2716. Ce programmeur recopie un espace mémoire dans les 2716.

4000-	A0 0E B9 5B D0 99 FF 05	6F58-	00 00 00 00 00 00 00 A2
4008-	88 D0 F7 A0 1E B9 69 D0	6F60-	93 BD 6C FF 9D FF 1F CA
4010-	99 4F 04 88 D0 F7 A0 23	6F68-	D0 F7 4C 00 20 AD 81 C0
4018-	B9 87 40 99 4F 06 88 D0	6F70-	A6 50 BD E1 FA 9D FF 02
4020-	F7 A9 AB 85 C9 A9 D0 85	6F78-	CA D0 F7 A6 10 BD 5F FB
4028-	CA A9 00 85 C8 A9 08 85	6F80-	9D AF 03 CA D0 F7 A9 A2
4030-	CC A2 00 A0 00 B1 C9 91	6F88-	8D A7 03 8D AD 03 A9 D2
4038-	CB 88 D0 F9 E6 CA E6 CC	6F90-	8D A8 03 A9 C5 8D A9 03
4040-	CA 30 02 D0 F0 A9 00 85	6F98-	8D AB 03 A9 D3 8D AA 03
4048-	69 85 6B 85 6D 85 AF A9	6FA0-	A9 D4 8D AC 03 A9 A1 8D
4050-	00 85 6A 85 6C 85 6E 85	6FA8-	AE 03 A9 B0 8D 45 03 A9
4058-	B0 4C EA 03 A0 A0 A0 CF	6FB0-	03 8D 46 03 A9 A6 8D B6
4060-	CB A0 C3 C8 C1 D2 C7 C5	6FB8-	03 A9 03 8D B7 03 A2 11
4068-	A0 A1 10 0F 15 12 20 0C	6FC0-	BD 50 20 9D 46 03 CA D0
4070-	01 0E 03 05 12 20 0C 05	6FC8-	F7 A2 26 BD B3 FA 9D 51
4078-	20 10 12 0F 07 12 01 0D	6FD0-	03 CA D0 F7 A9 7D 8D 4A
4080-	0D 05 20 14 01 10 05 12	6FD8-	03 A9 E4 8D 3A 03 A9 E3
4088-	A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0	6FE0-	8D 4D 03 A9 03 8D 33 03
4090-	D2 D5 CE A0 A0 D3 D5 C9	6FE8-	4C 00 03 8D 80 C0 4C 00
4098-	D6 C9 A0 A0 A0 A0 04 C5	6FF0-	40 8D 81 C0 4C 03 E0 59
40A0-	A0 A0 A0 A7 D2 C5 D4 D5	6FF8-	FA E4 03 A6 5F FF 40 FA
40A8-	D2 CE A7 00 00 00 00 00		

Tableau 3

Par exemple, si c'est la zone \$4000-\$6FFF qui est utilisée :

- Il faut écrire le module \$D000 en \$4000 jusqu'à \$40AA.
- Il faut écrire le module \$FF5F en \$6F5F jusqu'à \$6FFF.
- Il faut transférer le programme Basic en mémoire vive entre \$40AB et \$6F5E.

La lecture des cases mémoire \$69 et \$6A (page zéro) en donne l'adresse de fin.

Il occupe donc les octets entre \$800 et cette adresse.

Ces deux octets sont notés « PFAIB » et « PFORT » dans le listing. Il faut donc (si ce n'est fait par l'assembleur) :

– Modifier les octets :

\$4046 (ligne 239 \$D046),  
\$4050 (ligne 244 \$D050) ;

– Préciser la longueur du programme « NOMBR » ;

– Modifier l'octet \$4032 (ligne 224 \$D032).

● Il faut enfin transférer le programme Basic de \$800 en \$40AB, ceci peut se faire par la commande suivante :

\* 40AB < 800. (adresse de fin) M  
<CR>

● Cette fois, tout est en place et il est possible de programmer les EPROM en écrivant successivement l'espace \$4000-\$6FFF par paquet de 2 Ko dans les 2716.

Une remarque : toutes les 2716 n'ont pas les mêmes « performances » et l'auteur a constaté que certaines marques étaient mieux adaptées que d'autres.

### Utilité de ce programme

L'application principale réside dans le cas où une ambiance hostile (humidité, poussières, vibrations...) règne dans l'environnement de l'ordinateur, ce qui nuit au bon fonctionnement d'un lecteur de disquettes.

Une autre application est la suivante : si le programme à exécuter est figé et ne nécessite pas de stockage sur disquette, le transfert et le lancement se font très rapidement (un

dixième de seconde typiquement pour un programme de 12 Ko).

Ce programme, une fois installé, a donné toute satisfaction à l'auteur.

### Bibliographie

- [1] Apple II reference manual.
- [2] Apple II monitor peeled.
- [3] Documents CCS.

M. Decker

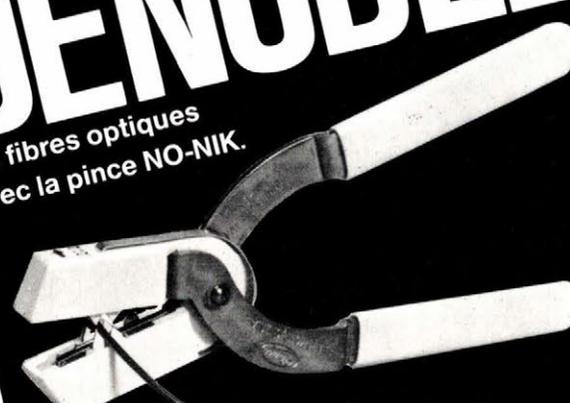
Le « listing » complet du programme utilisateur, qui fait l'objet de cet article, présente en fait une utilisation assez particulière de l'Apple II+.

Compte tenu de sa longueur, il ne serait pas aisé de le transcrire dans ces pages. C'est pourquoi les lecteurs intéressés pourront, s'ils le souhaitent, contacter directement l'auteur aux coordonnées suivantes :

**M. Decker**, département Génie électrique, Institut universitaire de Technologie, 34075 Montpellier Cedex, qui leur fournira toutes indications complémentaires.

# DENUDEZ

les fibres optiques  
avec la pince NO-NIK.



Cet outil de précision représente une grande nouveauté dans le dénudage de haute qualité des fils isolés. Il est maintenant possible d'avoir recours à un procédé mécanique offrant toute la sécurité nécessaire.

Consultez-nous!

**SOCIETE ELECTRIQUE STERLING**  
11, avenue Maurice Ravel Z.1.  
92160 Antony  
Tél. 666.21.30 Téléc : 204 883



# FILTRES

## FILTRES ACTIFS KEMO

- \* VARIABLES
- \* P.H. P.B. 8 VOIES



- \* 24,36,48dB/OCTAVE
- \* 0,01Hz\_3,15MHz

\*\*\*\*\*



Tél. 871 17 14

5, Bd Poincaré

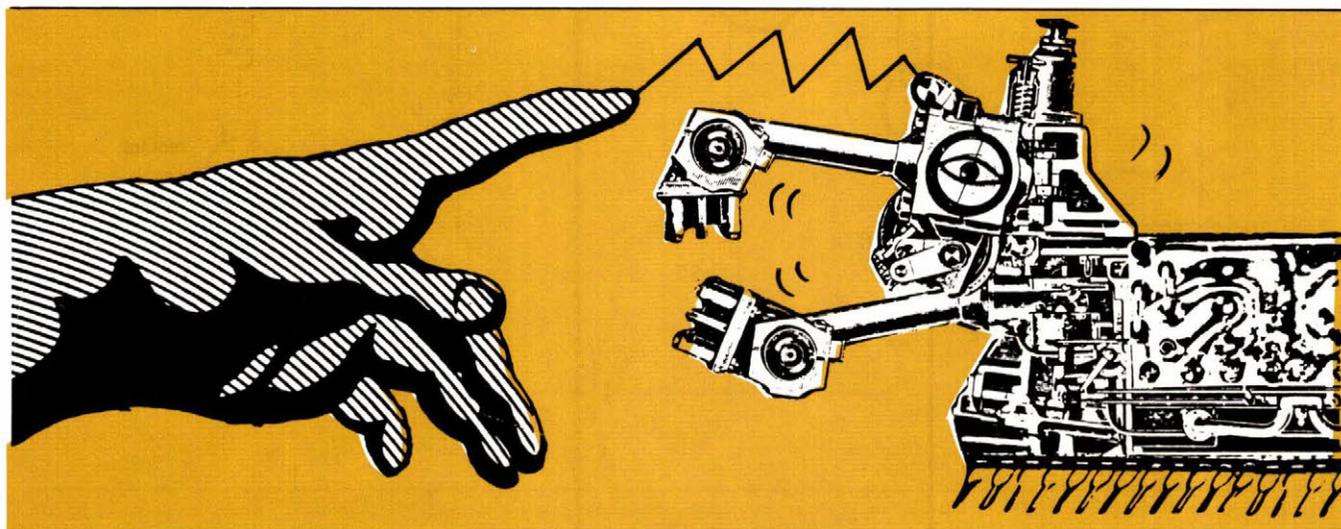
\*\*\*\*\* 94170 LE PERREUX

*Micro  
informatique*

# Commande de hacheur par micro-ordinateur : *introduction aux circuits programmables*

Le micro-ordinateur utilisé pour la commande de machines complexes et le pilotage d'expériences se révèle un outil merveilleux par sa flexibilité, sa précision, sa puissance et sa rapidité de traitement des données. Les développements actuels ou prévisibles de la robotique illustrent bien ces constatations.

Le système proposé ici a été destiné initialement à introduire expérimentalement la notion de circuits électroniques programmables auprès d'élèves de l'enseignement technique. L'idéal serait que le programme soit écrit par celui qui le fera fonctionner, l'exemple présenté n'étant qu'un modèle de réalisation, de façon à éviter la manipulation « presse-boutons » masquant la méthode sous-jacente. Nous avons donc choisi un système le plus simple possible qui ne nécessite pas, dans un premier temps, la réalisation de circuit d'interface physique compliqué.



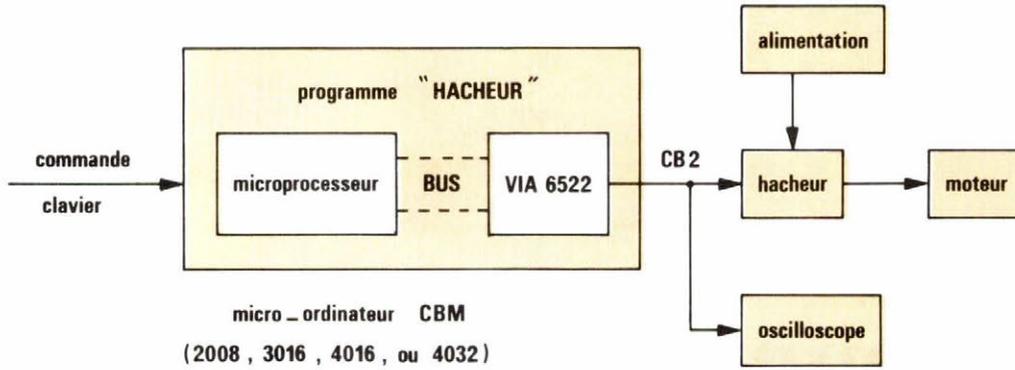


Fig. 1.

## Principe

Une tension rectangulaire est disponible sur la broche CB2 (fig. 1) du port utilisateur du micro-ordinateur. Sa fréquence et son rapport cyclique sont réglables par l'intermédiaire du clavier. Cette tension peut commander le fonctionnement d'un hacheur et ainsi agir sur la fréquence de rotation d'un moteur à courant continu.

Nous proposons pour ce faire le schéma le plus simple d'un hacheur série, adapté à une première expérimentation, sans développer ici le fonctionnement d'un tel dispositif, renvoyant pour cela le lecteur par exemple à la référence [6].

Bien entendu, selon les objectifs recherchés, on pourra utiliser un système plus élaboré incluant des protections et des aides à la commutation [7].

La figure 2 donne le schéma théorique du hacheur, dans lequel :

- V représente la tension de commande ;
- D est une diode de « roue libre » ;
- E est une source de tension (alimentation de puissance) ;
- E' est l'alimentation du coupleur opto-électronique ;
- S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub> sont des résistances de faible valeur ;
- T, enfin, est un transistor de puissance, Darlington ou MOS.

La liste des instructions en Basic du programme « hacheur » figure au tableau 1.

## Utilisation

Après réalisation du montage et lancement du programme, le mode d'emploi et l'état de la tension délivrée sur CB2 sont affichés en permanence sur l'écran ainsi que le montrent les figures des tableaux 2 et 3.

- Ecran 1 (à la mise en route).

Le moteur ne tourne pas, pour le

faire démarrer, il faut taper successivement « G » puis « > » (tableau 2).

- Ecran 2 (en fonctionnement).

Le moteur tourne, il est possible de le stopper, de l'accélérer, de le ralentir, de modifier la fréquence de hachage (tableau 3).

Le rapport cyclique de la tension de commande du hacheur peut prendre les valeurs suivantes :

0 - 0,125 - 0,25 - 0,375 - 0,5 - 0,625 - 0,75 - 0,875

Sa fréquence est réglable depuis 243 Hz jusqu'à 20 833 Hz.

Aucune protection n'étant incluse dans cette version simplifiée, en cas de coupure accidentelle de la tension d'alimentation du hacheur, on veillera à ce que le rapport cyclique soit égal à zéro avant de remettre sous tension, sous peine de destruction immédiate du transistor de puissance, l'intensité du courant de démarrage étant en général trop élevée.

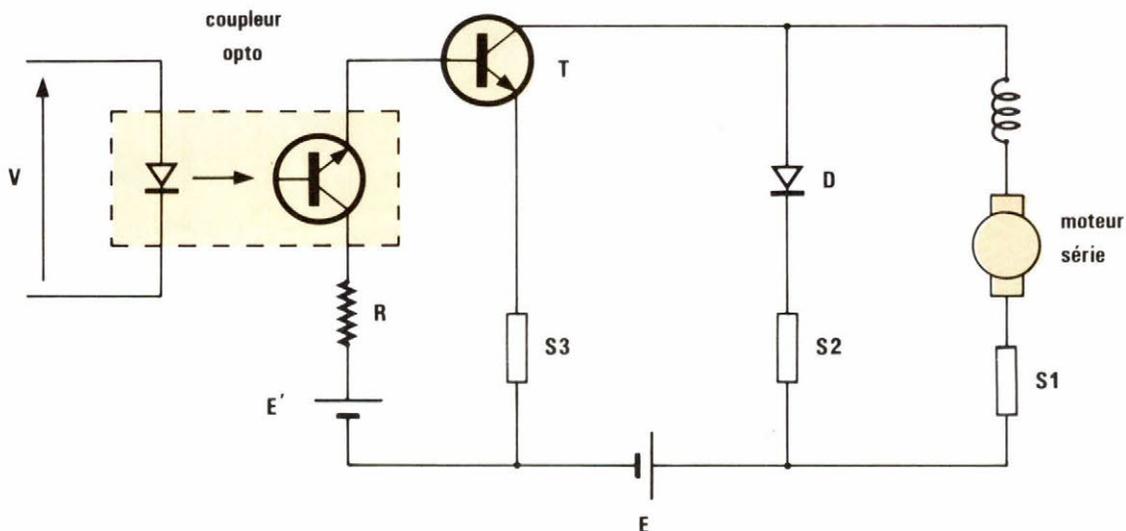


Fig. 2.

```

1 REM*HACHEUR*17*11*82*R*FAVRE*
100 AF=59464 :REM ADRESSE FREQUENCE
110 AO=59466 :REM ADRESSE FORME D'ONDE
120 AU=59467 :REM ADRESSE AUTORISATION
130 FR=32 :REM FREQUENCE = 62500/(FR+2)
140 R=0 :REM RAPPORT CYCLIQUE= R/8
150 AT=0 :REM INHIBITION
160 :REM AUTORISATION: AT=16
170 M$="ARRET":REM MESSAGE
180 FO$(0)=" "
190 FO$(1)=" "
200 FO$(2)=" "
210 FO$(3)=" "
220 FO$(4)=" "
230 FO$(5)=" "
240 FO$(6)=" "
250 FO$(7)=" "

300 REM*ATTENTE*****
310 POKE AO,R:POKE AU,AT
320 PRINT" HACHEUR"
330 PRINT" POUR COMMENCER: C"
340 GET A$:IF A$<>"C" THEN 340
350 PRINT" "
500 REM*REPETER*****

510 REM*ACTION*****
520 POKE AF,FR
530 POKE AO,2↑R-1
600 REM*AFFICHAGE*****

610 PRINT" HACHEUR",,M$
620 PRINT" FREQUENCE: "+STR$(INT(62500/(FR+2)+.5))+ " HERTZ "
630 PRINT" RAPPORT CYCLIQUE: "+STR$(R/8)+ " "
640 PRINT" FORME D'ONDE: ";FO$(R);FO$(R)
650 PRINT" ESPACE: ARRET"
660 PRINT" G : MISE EN ROUTE"
670 PRINT" > : DUREE DE CONDUCTION CROISSANTE"
680 PRINT" < : DUREE DE CONDUCTION DECROISSANTE"
690 PRINT" P : FREQUENCE CROISSANTE"
700 PRINT" M : FREQUENCE DECROISSANTE";

800 REM*COMMANDE*****
810 GET A$:IF A$="" THEN 810
820 IF A$="" THEN AT=0:R=0:M$="ARRET "
830 IF A$="G" THEN AT=16:M$="MARCHE"
840 IF A$=">" AND R<7 AND AT=16 THEN R=R+1
850 IF A$="<" AND R>0 THEN R=R-1
860 IF A$="P" AND FR>1 THEN FR=FR-1
870 IF A$="M" AND FR<255 THEN FR=FR+1
880 GOTO 500
900 REM*FIN*REPETER*****

```

## Explication du fonctionnement

Le programme « hacheur » utilise l'une des fonctions disponibles sur le circuit VIA 6522 (VIA : « Versatile Interface Adapter ») qui gère le port utilisateur du micro-ordinateur utilisé. Cette fonction permet la sortie, sur la borne CB2 du port, d'une tension dont la fréquence est réglée par un décompteur et la forme imposée par le contenu d'une mémoire contrôlant un registre à décalage. Ce mode de fonctionnement est, bien entendu, programmable et il en existe d'autres...

Le VIA 6522 est vu par le microprocesseur comme un ensemble de seize cases mémoires d'adresses consécutives ; nous précisons ci-dessous le rôle de celles que nous utilisons ; pour plus de détails on se reportera aux caractéristiques du circuit décrites par exemple dans les références bibliographiques [1] et [3].

La liste des instructions débute par la définition des constantes :

- AF = 59464 est l'adresse exprimée en système décimal dont le contenu fixe la valeur maximale d'un décompteur sur huit bits du VIA 6522. Ce décompteur travaille dans notre application en mode oscillateur (« free run »). A partir d'une valeur initiale fixée par la valeur de la variable entière FR, comprise entre 1 et 255 et stockée à l'adresse AF, il est décrémenté d'une unité à chaque période d'horloge, soit ici à chaque microseconde. Lorsqu'il arrive à zéro, son contenu reprend sa valeur initiale après un temps mort de 2  $\mu$ s nécessité par l'opération. Le décomptage recommence indéfiniment.
- AO = 59466 est l'adresse du registre à décalage sur huit bits du VIA 6522. Chaque passage à zéro du décompteur provoque un décalage de un bit de ce registre. La forme de la tension disponible sur CB2 est alors une image de son contenu (tableau 4).

HACHEUR ARRET

FREQUENCE: 1838 HERTZ

RAPPORT CYCLIQUE: 0

FORME D'ONDE: 

ESPACE: ARRET  
G : MISE EN ROUTE

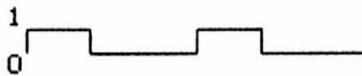
> : DUREE DE CONDUCTION CROISSANTE  
< : DUREE DE CONDUCTION DECROISSANTE  
P : FREQUENCE CROISSANTE  
M : FREQUENCE DECROISSANTE

Tableau 2.

HACHEUR MARCHE

FREQUENCE: 1250 HERTZ

RAPPORT CYCLIQUE: .375

FORME D'ONDE: 

ESPACE: ARRET  
G : MISE EN ROUTE

> : DUREE DE CONDUCTION CROISSANTE  
< : DUREE DE CONDUCTION DECROISSANTE  
P : FREQUENCE CROISSANTE  
M : FREQUENCE DECROISSANTE

Tableau 3.

Dans l'exemple ci-avant, le contenu de la case mémoire d'adresse AO, fixé par la variable R (voir ligne 530 du programme) a pour valeur :

$$1 + 2 + 4 = 7$$

● AU = 59467 est l'adresse d'un octet dont la valeur détermine le mode de fonctionnement du décompteur et du registre à décalage. Dans l'application décrite, le bit n° 6 de cet octet est constamment égal à zéro, ce

qui fixe le mode oscillateur du décompteur. Le registre à décalage est gouverné par les bits n° 2, 3 et 4. Selon la valeur de la variable AT (0 ou 16), le bit n° 4 est égal soit à zéro, ce qui bloque le fonctionnement du registre à décalage, soit à un, ce qui autorise la sortie de la tension sur CB2, les bits n° 2 et 3 restant à zéro dans tous les cas. Le diagramme du tableau 5, établi à l'aide d'indications puisées dans [1] et [3], synthétise les

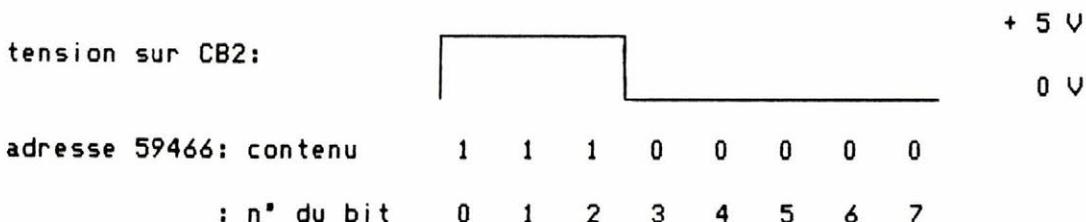


Tableau 4.



Les nouveaux générateurs de fonctions WAVETEK modèles 21 et 22 incorporent un compteur et une mémoire qui permettent d'afficher la fréquence à  $\pm 0,09\%$  de 100  $\mu$ Hz à 11 MHz.

Par simple pression du bouton **stabilisateur**, cette précision devient stabilité à long terme: au moins 30 fois mieux que la stabilité à court terme d'un générateur traditionnel.

Au-dessous de 1,1 KHz, les signaux sont synthétisés numériquement dans une grille de 1000 x 250 points. D'où l'obtention

de sinusoïdes précises ou de rampes très linéaires qui peuvent, de plus, être maintenues et relancées en certains points.

Les fonctions sinus, triangle et carré sont disponibles à toutes fréquences et peuvent être déclenchées ou générées en rafales.

**Le modèle 22** est, de plus, un performant wobulateur dont on peut déterminer les fréquences extrêmes avec la précision de l'affichage numérique, choisir le balayage linéaire ou logarithmique et balayer la fréquence dans un rapport 1000:1.

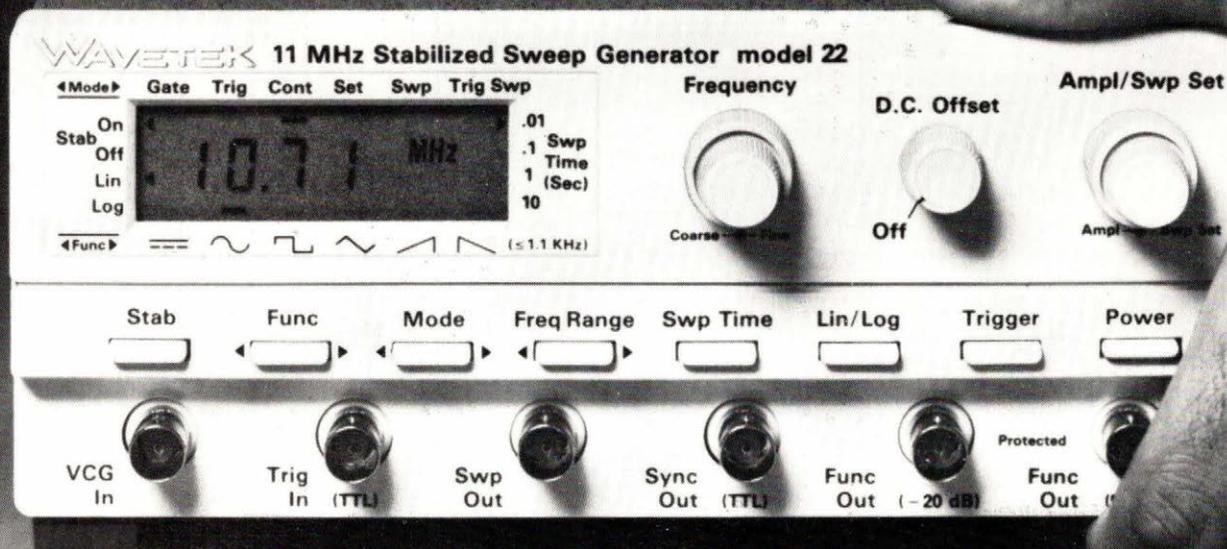


**eleexo**

12, rue des Petits-Ruisseaux - B.P. 24  
91370 Verrières-le-Buisson  
Tél. (6) 930.28.80  
Télex: 600 517 F

SERVICE-LECTEURS

# Générateurs de fonction Wavetek série 20 : la stabilité... en plus.



**WAVETEK**

Etude

# La détection synchrone

La détection synchrone, qui porte souvent d'autres noms – comme « détection cohérente » ou « détection de produit » –, s'avère un outil très intéressant pour la détection des faibles signaux, tant en physique qu'en radiotechnique.

L'auteur va tenter, dans cet article, de le montrer d'une façon pédagogique en examinant les aspects théoriques et en développant les principales applications de la détection synchrone dans divers domaines.

## Généralités

L'idée de base du détecteur synchrone est vraiment simple. Son circuit principal étant un multiplieur, on commencera son analyse à partir de la figure 1 qui présente une telle chaîne de détection. Cette analyse va nous permettre de comprendre ses principales utilisations et le pourquoi du nom « synchrone ».

Dans un esprit de simplification, considérons le multiplieur « M », linéaire, par rapport à chaque entrée X et Y.

$$\text{C'est-à-dire : } V_S = V_X \cdot V_Y$$

Le filtre de sortie est un passe-bas, généralement de constante de temps  $\tau = 1/\omega_0$  assez grande (par exemple un intégrateur RC).

Examinons la réponse temporelle de l'ensemble lorsque :

$$\begin{aligned} V_e(t) &= A \cdot \cos \omega_1 t \\ V_r(t) &= R \cdot \cos \omega_r t \end{aligned}$$

et supposons dans un premier temps A et R indépendants du temps t.

On a :

$$\begin{aligned} V_1(t) &= A \cdot R \cdot \cos \omega_1 t \cdot \cos \omega_r t \\ &= \frac{A \cdot R}{2} \cos (\omega_1 + \omega_r) t + \frac{A \cdot R}{2} \cos (\omega_1 - \omega_r) t \end{aligned}$$

d'où :

$$V_1(t) = \frac{A \cdot R}{2} \cos (\Sigma \omega) t + \frac{A \cdot R}{2} \cos (\Delta \omega) t$$

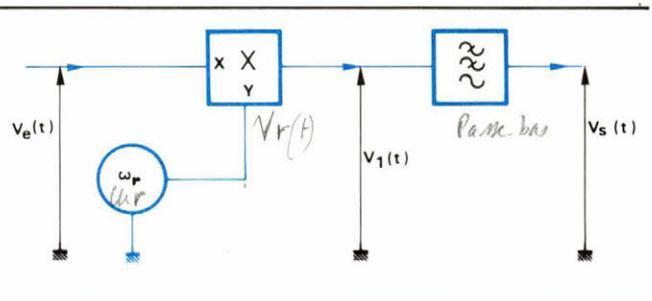


Fig. 1.

Dans tous les cas, on admet :

$$\frac{1}{\tau} < \Sigma \omega$$

Ainsi après le filtrage, et si  $\Delta \omega < 1/\tau$ , on obtient :

$$V_S(t) = \frac{A \cdot R}{2} \cos (\Delta \omega t)$$

C'est-à-dire qu'à la sortie, on dispose d'un signal de battement, d'amplitude  $(A \cdot R)/2$  et de fréquence  $\Delta \omega = \omega_1 - \omega_r$ .

Si la constante  $\tau$  du filtre augmente de plus en plus, la marge de fréquence  $\Delta \omega$  diminue proportionnellement pour que le signal d'entrée (ou plutôt son amplitude) soit détecté (fig. 2).

A la limite, lorsque  $\tau \rightarrow \infty$ ,  $\Delta \omega \rightarrow 0$  à la sortie ; on aura :

$$V_S = \frac{A \cdot R}{2}$$

mais seulement dans le cas où  $\Delta \omega = 0$ , autrement dit dans

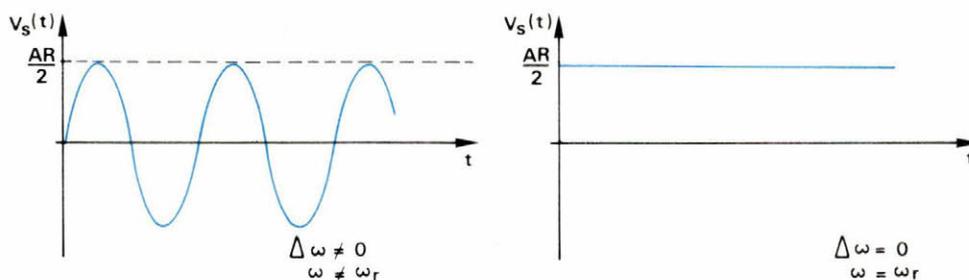


Fig. 2.

le cas où  $\omega_1 = \omega_r$ . C'est-à-dire que la chaîne complète détecte simplement un signal d'entrée (plus exactement son amplitude) dont la fréquence est égale à la fréquence de « référence ».

Cette première remarque est très importante et l'on pourrait dire que l'ensemble se comporte comme un détecteur d'amplitude « commandé en fréquence » et dont la bande passante est conditionnée par la constante  $r$  du filtre de sortie.

Dans le cas où les signaux  $V_e(t)$  et  $V_r(t)$  présentent un déphasage initial non nul (on ne peut pas généralement déterminer en tous les cas ces déphasages), on doit considérer :

$$V_e(t) = A \cos(\omega_1 t + \varphi_1)$$

$$V_r(t) = R \cos(\omega_r t + \varphi_r)$$

Ainsi on trouve :

$$V_S(t) = \frac{A \cdot R}{2} \cos(\Delta\omega t - \Delta\varphi)$$

avec  $\Delta\varphi = \varphi_r - \varphi_1$

Dans le cas où  $\Delta\omega = 0$ , on obtient :

$$V_S(t) = \frac{A \cdot R}{2} \cos \Delta\varphi$$

On constate que le niveau de sortie dépend du déphasage relatif des deux signaux avec :

$$0 \leq V_S(t) \leq V_{Smax} = \frac{A \cdot R}{2}$$

Cette deuxième remarque est également très importante parce qu'elle exprime le fait qu'un éventuel déphasage entre le signal d'entrée et celui de la référence peut plus ou moins masquer la sortie du détecteur (fig. 3), et, à la limite ( $\Delta\varphi = \pi/2$ ), annuler complètement la sortie  $V_S$ . Voilà donc une justification du nom « synchrone ».

On est donc naturellement conduit, dans un esprit d'amélioration du circuit de la figure 1, à insérer un réglage de phase à la référence qui permet de chercher, dans une expérience ou application donnée, la condition  $\Delta\varphi = 0$ , pour avoir la réponse maximale (fig. 4).

Dans le cas où le signal d'entrée  $V_e(t)$  est modulé en amplitude par un signal BF de bande étroite (fig. 5), rien d'original ne se passe pour le détecteur synchrone. En effet :

$$V_e(t) = A(t) \cos \omega t$$

$$V_r(t) = R \cos(\omega t + \Delta\varphi)$$



Fig. 3.

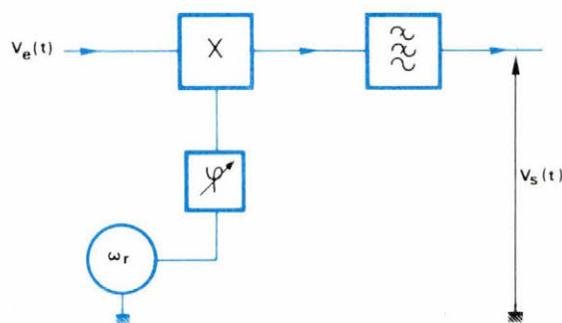


Fig. 4.

d'où :  $V_S(t) = A(t) \frac{R}{2} \cos \Delta\varphi$

C'est-à-dire que le signal de sortie est proportionnel à l'enveloppe du signal d'entrée à condition que dans ce cas le filtre de sortie n'altère pas le spectre du signal  $A(t)$ . Vu l'importance d'un tel signal modulé en amplitude en radio-technique, on lui consacre plus loin une étude assez détaillée.

## Représentation dans le domaine des fréquences

On considère ici, pour la représentation fréquentielle des signaux, des fréquences positives et négatives. Ainsi, les figures 6a et 6b donnent respectivement les spectres des signaux :

$$V_e(t) = A \cdot \cos \omega t$$

et

$$V_r(t) = R \cdot \cos \omega t$$

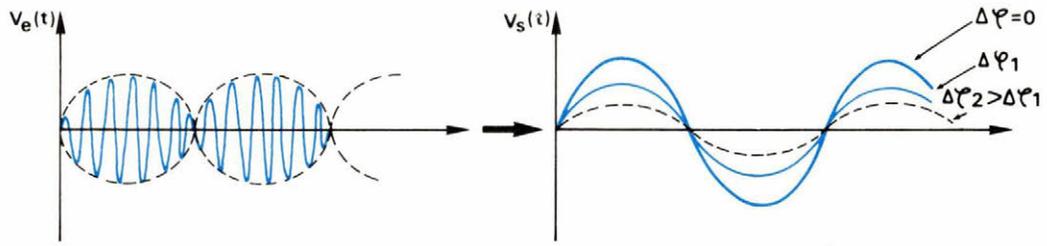


Fig. 5.

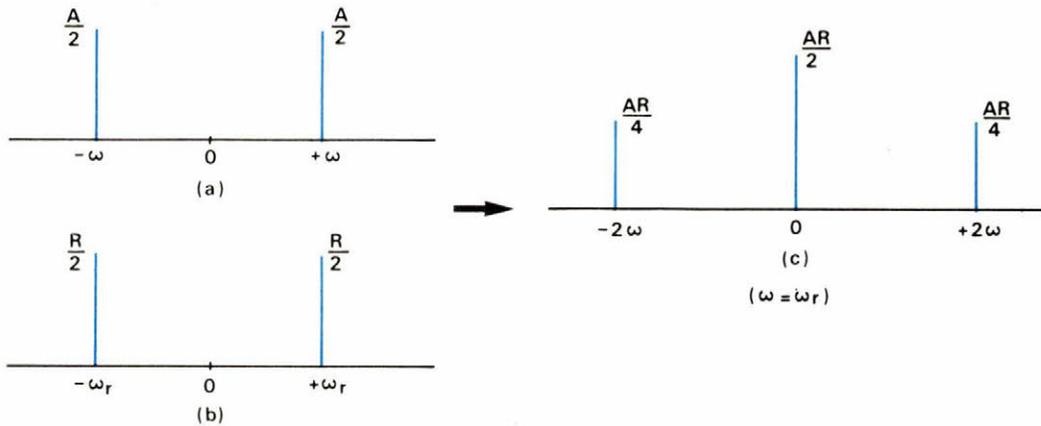


Fig. 6.

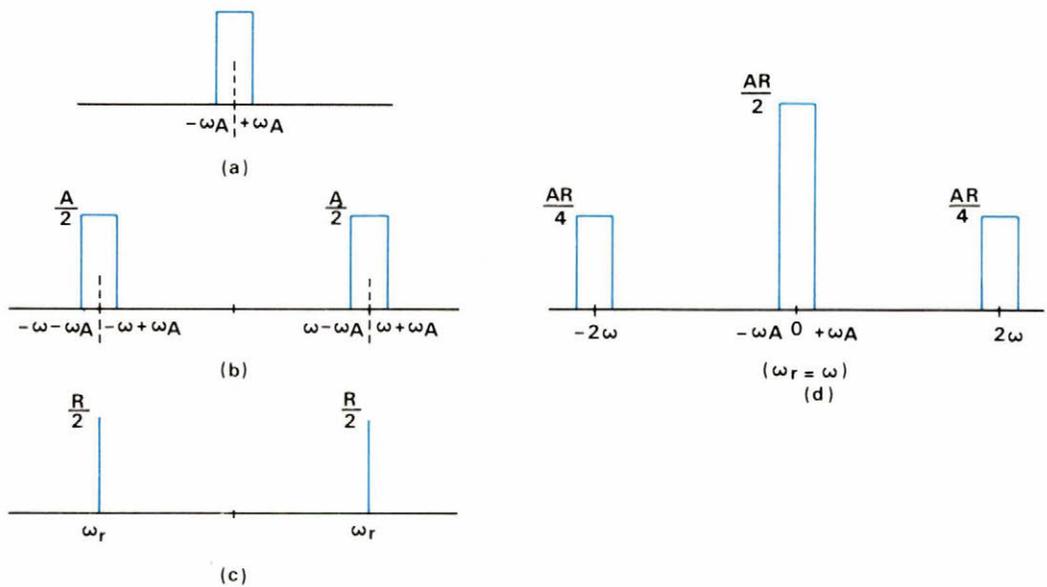


Fig. 7.

Le produit temporel  $V_e(t) \cdot V_R(t)$  effectué par le multiplieur du détecteur synchrone dans le domaine de fréquences se traduit comme le produit de convolution des spectres, illustré par la figure 6c.

C'est la « raie » de fréquence  $\omega = 0$  qui nous intéresse et qui est détectée à la sortie du filtre passe-bas. Les raies  $2\omega$  et  $-2\omega$  ne présentant pas d'intérêt sont éliminées par ce même filtrage.

Dans le cas où  $V_e(t) = A(t) \cdot \cos \omega t$ , avec  $A(t)$ , un signal basse fréquence de bande étroite (fig. 7a), n'apporte rien de nouveau sur le plan théorique. Les spectres sont illustrés par les figures 7b, 7c et 7d, qui présentent le produit de convolution.

Autrement dit, avec la détection synchrone, il s'agit chaque fois d'une transposition de fréquence qui permet de « sauter » de la fréquence  $\omega$ , d'habitude assez élevée et où

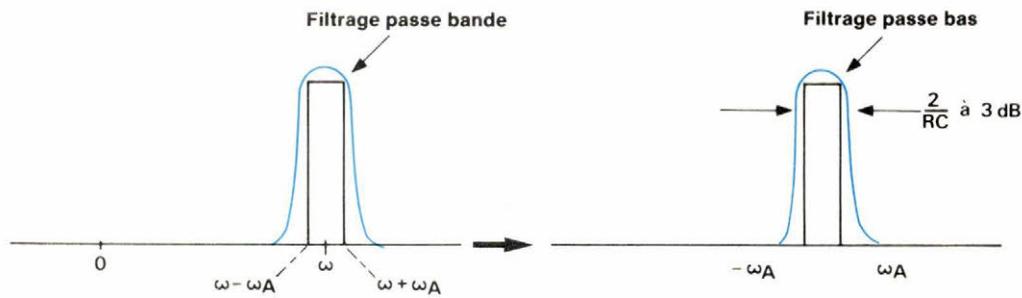


Fig. 8.

une détection simple aurait exigé un filtrage passe-bande très pointu et difficile à obtenir, aux fréquences situées autour de  $\omega = 0$  où existe la possibilité d'un filtrage passe-bas beaucoup plus simple à réaliser (fig. 8).

### Représentation vectorielle

Dans le cas général, on écrit :

$$V_e(t) = A \cos(\omega t + \Delta\varphi)$$

$$V_r(t) = R \cos \omega t$$

On suppose que le repère de la figure 9 est tournant à la vitesse angulaire  $\omega$ . Ainsi, l'axe  $XX'$  donne la direction du vecteur  $V_r(t)$ .

On a :

$$\begin{aligned} V_e(t) &= A \cos(\omega t + \Delta\varphi) \\ &= A [\cos(\omega t) \cdot \cos \Delta\varphi - \sin(\omega t) \sin \Delta\varphi] \\ &= (A \cos \Delta\varphi) \cos(\omega t) - (A \sin \Delta\varphi) \sin(\omega t) \\ &= (A \cos \Delta\varphi) \cos(\omega t) + (A \sin \Delta\varphi) \cos(\omega t + \pi/2) \end{aligned}$$

D'où :

$$V_e(t) = A_x \cos(\omega t) + A_y \cos(\omega t + \pi/2)$$

En tenant compte de cette forme pour le signal d'entrée, on prouve facilement que dans le cas où :

$$V_r(t) = R \cos \omega t$$

la tension de sortie du détecteur (fig. 10) est :

$$V_s(t) \propto A_x = A \cos \Delta\varphi$$

Si  $V_r(t) = R \sin \omega t$ , on obtient :

$$V_s(t) \propto A_y = A \sin \Delta\varphi$$

Autrement dit, la tension de sortie est chaque fois proportionnelle à la composante du signal d'entrée qui est alignée sur le signal de référence.

Ainsi le double détecteur synchrone de la figure 11 est capable de décomposer le signal d'entrée en deux composantes perpendiculaires, l'une alignée sur la référence (cohérente) et l'autre en quadrature avec elle.

Cet ensemble trouve diverses applications dans des expériences physiques, en instrumentation et en radiotechnique.

### Applications

Nous développerons maintenant à titre d'exemple quelques applications du détecteur synchrone. L'utilisation du

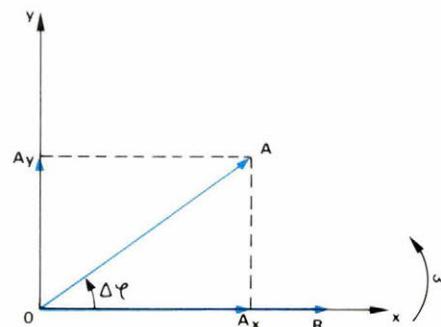


Fig. 9.

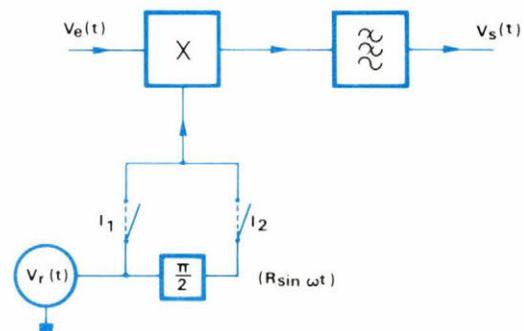


Fig. 10.

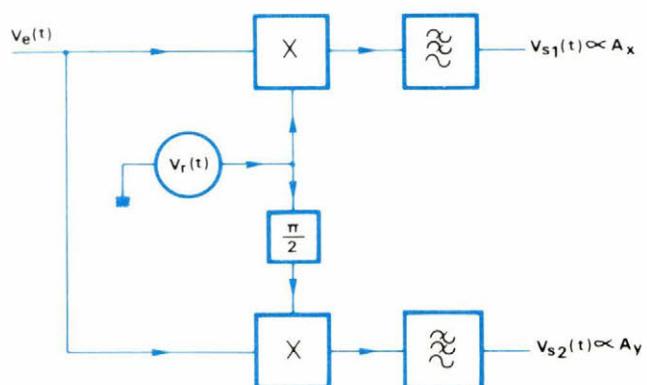


Fig. 11.

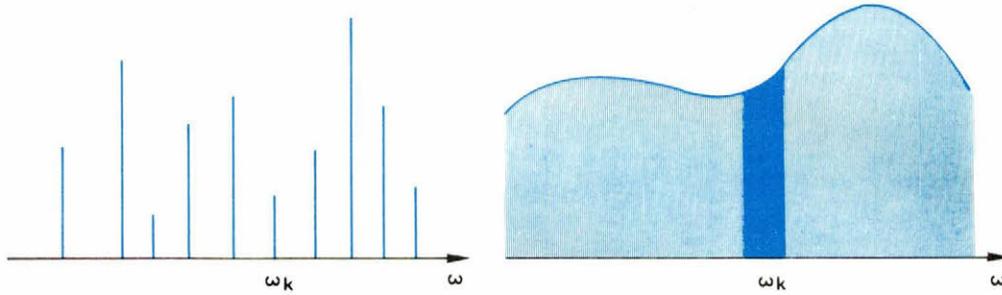


Fig. 12

détecteur synchrone à la radiotechnique comme démodulateur d'amplitude, exigeant un développement plus détaillé, sera vu à la fin.

### Le détecteur synchrone dans un analyseur de spectre

On a vu ci-avant que le détecteur synchrone est un détecteur d'amplitude très sélectif. Cette propriété fait du détecteur synchrone un outil très intéressant pour l'exploitation point par point d'un spectre quelconque distinct ou continu, et donc pour la recherche d'une éventuelle raie à une fréquence donnée (fig. 12).

Le procédé classique de détection aurait exigé (fig. 13) un filtre de prédétection passe-bande  $F_D$  très pointu, centré sur la fréquence en question avec :  $Q = \omega_k / \Delta\omega$  assez important et difficile à obtenir ( $\Delta\omega =$  bande du filtre). A titre d'exemple, l'exploitation d'une raie de largeur 1 kHz à la fréquence de 1 MHz aurait exigé  $Q = 1\ 000$  !

Or, le détecteur synchrone « commandé par sa fréquence de référence  $\omega_r$  » va chercher, sélectionner et enfin détecter dans le spectre du signal d'entrée la composante dont la fréquence est la même avec celle de référence (fig. 14). On obtient un facteur  $Q$  qui tend théoriquement vers l'infini, d'où une sélectivité parfaite ! Il faut ajouter encore que bonne sélectivité signifie aussi un bruit moins gênant. L'analyse complète de ce dernier point dépasse cependant le cadre de cet article.

On arrive ainsi à l'application directe du détecteur à l'analyseur du spectre. En balayant la fréquence de référence  $\omega_r$  entre deux limites, par exemple  $\omega_{r\min} - \omega_{r\max}$ , on peut découvrir et visualiser les raies spectrales qui composent le signal à étudier. A titre d'exemple, la réponse du système à un signal  $X(t)$  de la forme :

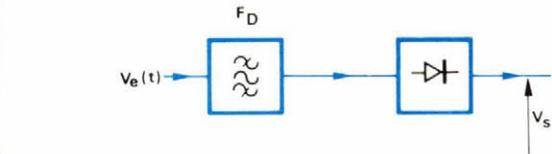


Fig. 13

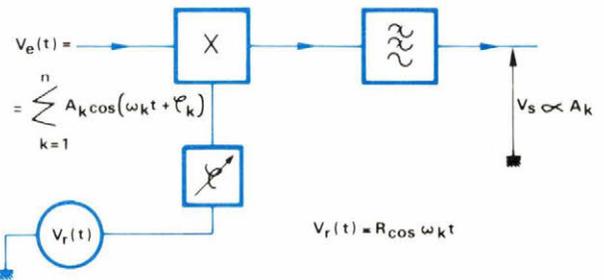


Fig. 14

$$X(t) = A_k \cos \omega_k t + A_l \cos \omega_l t + A_m \cos \omega_m t$$

est donnée à la figure 15.

La figure 16b donne le schéma-bloc d'un analyseur de spectre simplifié avec détecteur synchrone. La référence est le signal d'un VCO commandé par une tension en « dents de scie ».

### Application à la mesure d'une impédance

La propriété du double détecteur synchrone de la figure 11 de séparer les deux composantes en quadrature d'un vecteur trouve plusieurs applications en instrumentation et en métrologie.

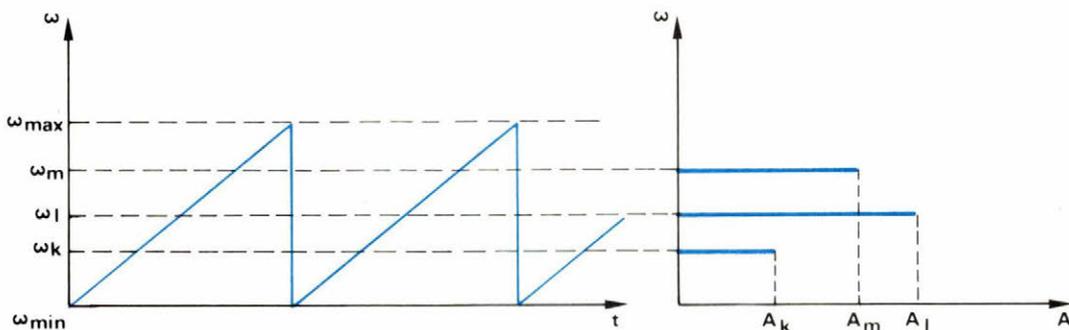


Fig. 15.

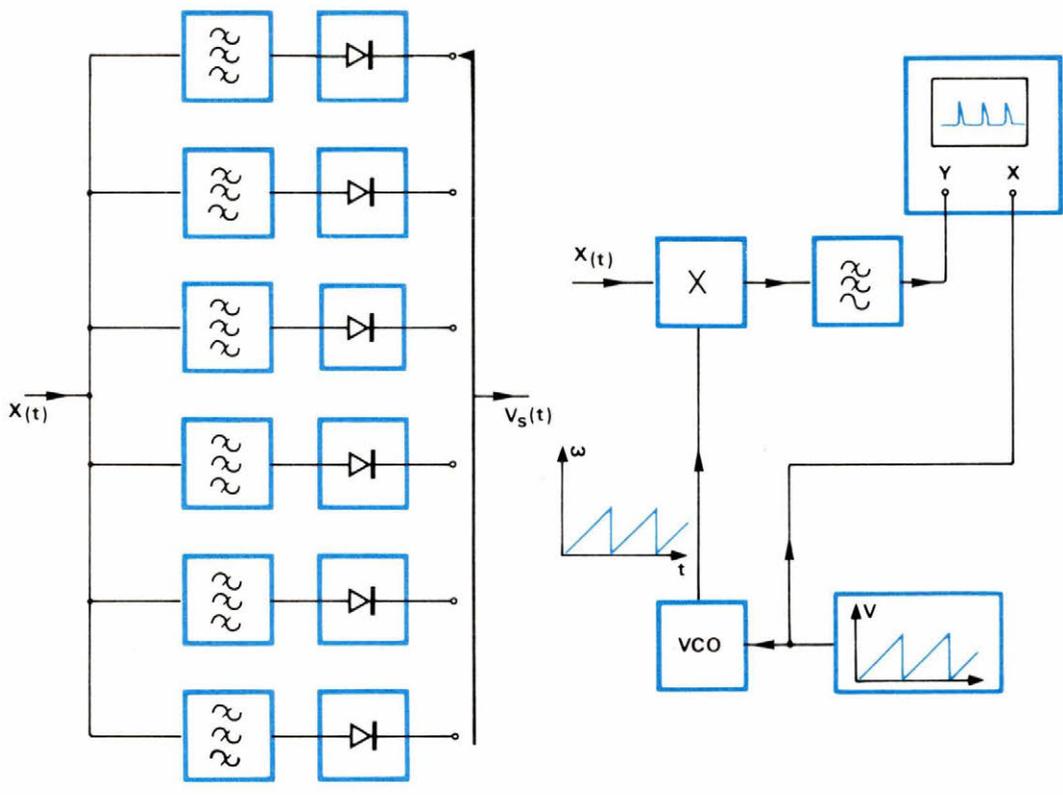


Fig. 16a (à gauche) et 16b (à droite).

Soit le montage de la figure 17 avec l'impédance  $Z = x + jY$  inconnue. Pour la simplicité du calcul, admettons :

$R = 1 \Omega$  et  $I = I_0 \cos \omega t = \cos \omega t$  ( $I_0 = 1 A$ )

On a :

$I = \cos \omega t$

$V_R = RI = R \cos \omega t$

$V_Z = ZI = |Z| \cos(\omega t + \varphi)$   
 $= |Z| \cos \varphi \cdot \cos \omega t - |Z| \sin \varphi \cdot \sin \omega t$

où

$\text{tg } \varphi = \frac{Y}{X}$  et  $|Z| = \sqrt{x^2 + y^2}$

Ainsi,  $V_Z = X \cos \omega t - y \sin \omega t$

Soit :  $V_Z = X \cos \omega t + Y \cos(\omega t + \pi/2)$

En utilisant comme référence au montage de la figure 11 la tension  $V_R = \cos \omega t$ , on obtient :

$V_{S1} = X$  et  $V_{S2} = Y$ ,

donc une mesure simultanée de la partie réelle et imaginaire de l'impédance  $Z$ .

L'imagination peut aller plus loin. L'adoption d'une unité de traitement analogique de tension  $V_{S1}$  et  $V_{S2}$ , peut fournir des résultats en coordonnées polaires (fig. 18).

C'est-à-dire que l'on a :

$Z = |Z| \cdot e^{j\varphi}$

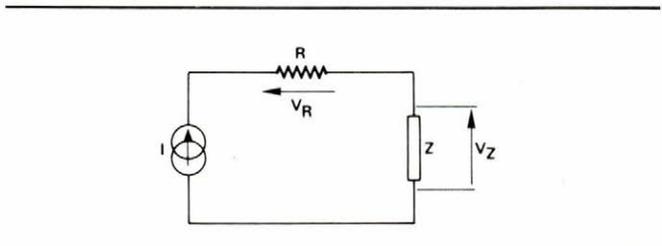


Fig. 17.

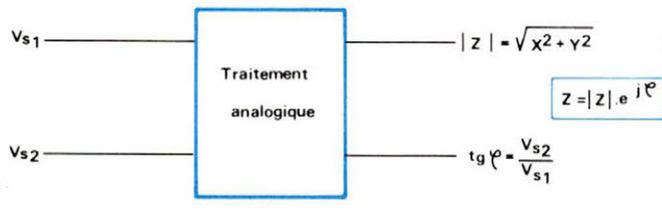


Fig. 18.

### Démodulation des informations de chrominance en télévision

A la figure 19, on voit une autre application du double détecteur synchrone de la figure 11, que l'on rencontre dans les systèmes PAL ou NTSC en télévision couleur. A la réception, on est obligé de séparer les informations de chrominance dont les supports sont deux sous-porteuses en quadrature mélangées au niveau de l'émission (fig. 19a). Le développement détaillé des techniques utilisées sort du cadre de cet article, mais on reviendra sur cet exemple

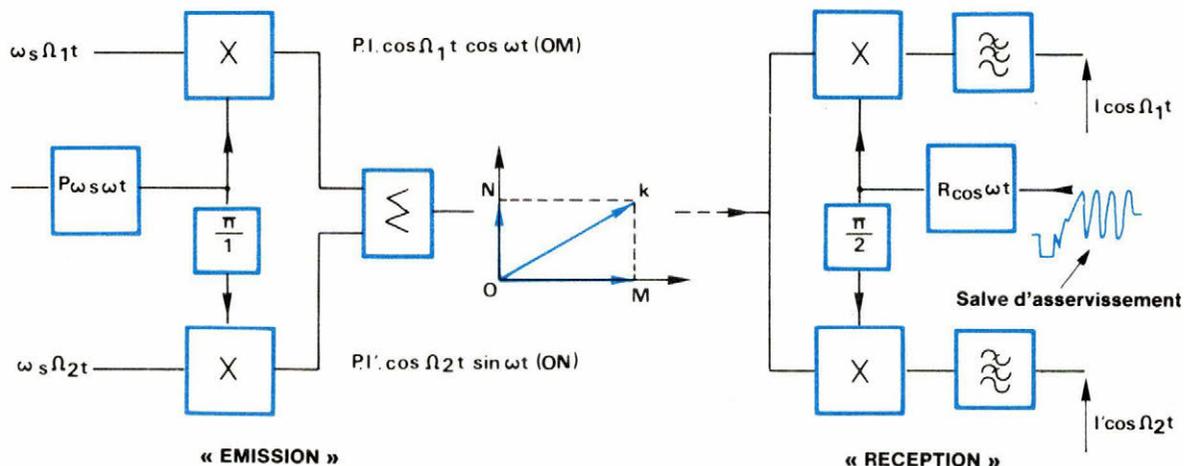


Fig. 19a (à gauche) et 19b (à droite).

dans le chapitre « Applications en Radiotechnique » où l'on abordera le problème de la cohérence nécessaire entre la référence locale et la porteuse. Signalons dès maintenant que le moindre déphasage de la référence entraîne une erreur de reconstitution des informations, donc une erreur de chrominance.

Ainsi, par exemple, pour éviter des erreurs de phase dans les systèmes NTSC et PAL, on transmet durant le temps de suppression ligne des « salves » de la sous-porteuse chrominance dont le rôle se limite à asservir la phase de la référence (fig. 19b).

La seconde partie de cette étude sera publiée dans notre prochain numéro où nous analyserons les applications de la détection synchrone en physique et en réception radio.

A. Nassiopoulos  
Thomson-CSF Coopération

## POUR TERMINAUX INFORMATIQUES

### FILTRE OPTIQUE ORDI-FLEX - ANTI EBLOUISSANT -

- Filtre en fibres de nylon noires micro-mono filament tissées
- **Confort de l'opérateur(trice)** - (réduction de l'éblouissement : trop de clarté, éclairage suspendu)
- Rapidité des opérations
- Plus de 70 modèles
- Suivant la marque du computer et la référence du terminal : IBM, CII/HB, WANG, PHILIPS, BURROUGHS etc...
- De plus le filtre offre l'avantage de **prolonger la vie du tube cathodique.** (contraste moins poussé).

#### INSTALLATION FACILE :

- Simplement inséré dans l'encadrement et devant le tube de la console.

INFORMATIENS — INFORMEZ-VOUS !

**M A I R** PRODUITS  
32 rue Fessart - 92100 BOULOGNE  
Tel. : (1) 604 81 11 Tlx : 260 650

SERVICE-LECTEURS N° 34

# RTC

## OPPORTUNITES

# 8031

## DISPONIBLES IMMEDIATEMENT

Par 10 comme par 10.000  
RTC livre les 8031 et  
leurs versions masquées : les 8051.

Appelez-nous 24 heures sur 24  
**338.84.45**



SERVICE-LECTEURS N° 33

# VISHAY

une  
nouvelle  
dimension  
avec  
ses  
divisions



**ANGSTROHM  
MANN  
ELLIOTT  
GEKA  
JORDAN**

4 technologies



**MÉTAL MASSIF  
COUCHE ÉPAISSE  
COUCHE MINCE  
BOBINÉE**

votre  
solution



**RÉSISTANCES  
TRIMMERS  
RÉSEAUX  
RHÉOSTATS**

VISHAY 98 bd Gabriel-Péri, BP 51, 92242 Malakoff Cedex. Tél. 1/655.98.00 - Télex 270 140 F



NOM ..... TÉL. ....  
SOCIÉTÉ ..... DÉSIRE RECEVOIR  
SERVICE .....  une documentation  
ADRESSE .....  une visite

# Au cœur du problème

Mémoire  
100  
mesures.

Précision  
0,03 %  
10A direct.

Gamme  
automatique  
rapide.

10 mΩ  
200 MΩ.

Alternatif  
≤ 100 kHz.

Mesure dB  
avec 0,01 dB  
résolution.

Logiciel  
Calibration  
numérique.

Interface  
IEEE gammes  
programmables.

## Multimètre Automatique Modèle 175

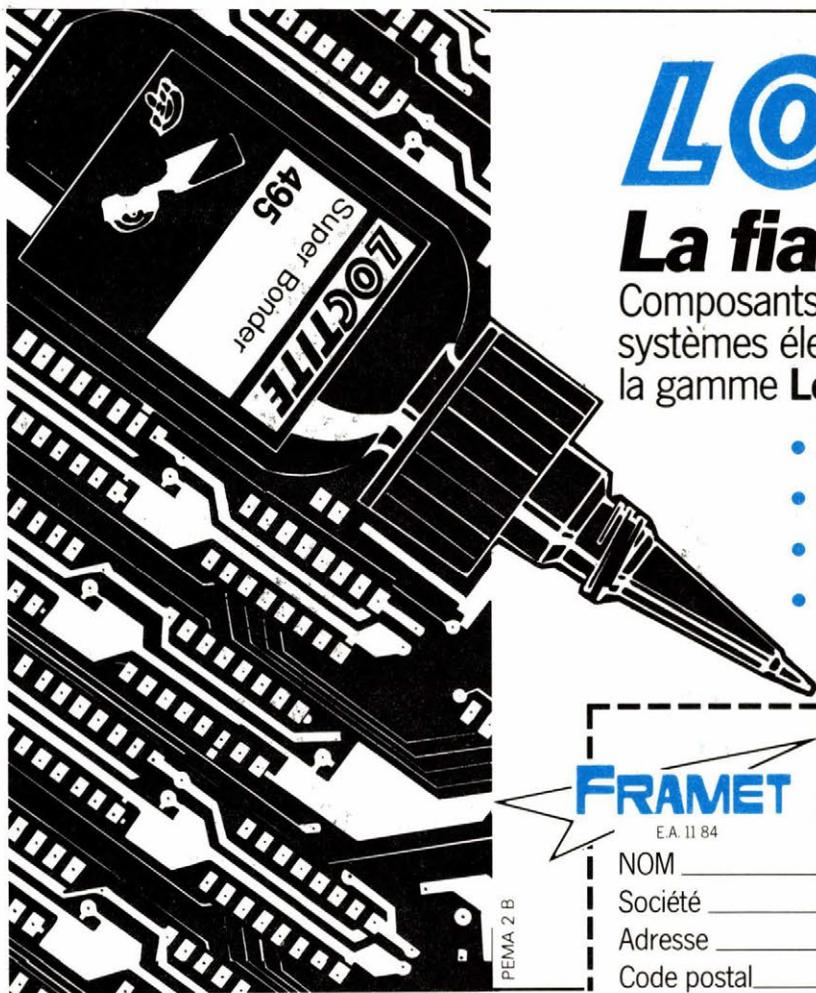
3950 F.H.T.  
Franco  
Prix au 10/10/84

### KEITHLEY

Keithley Instruments SARL  
2 bis, rue Léon-Blum - B.P. 60  
91121 Palaiseau cedex  
Tél. (6) 011.51.55 - Télex: 600933 F

RAPY - 5753732

SERVICE-LECTEURS N° 36



# LOCTITE®

## La fiabilité intégrée

Composants, circuits imprimés,  
systèmes électromécaniques,  
la gamme **Loctite**, c'est la solution pour :

- **Enrober**
- **Assembler**
- **Réparer**
- **Étanchéfier**

Les produits **Loctite** à polymérisation rapide sont également automatisables.

### FRAMET

E.A. 11 84

Pour en savoir plus n'hésitez pas à demander  
le catalogue gratuit. "LOCTITE-ÉLECTRONIQUE"

10, av. Eugène Gazeau - Zone Industrielle - 60304 SENLIS  
TÉLEX 140049 CHAMET B SENLI - TÉL. (4) 453.38.88

NOM \_\_\_\_\_  
Société \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

SERVICE-LECTEURS N° 37

# LES COMPOSANTS ACTIFS

## de visu

### CNA 12 bits

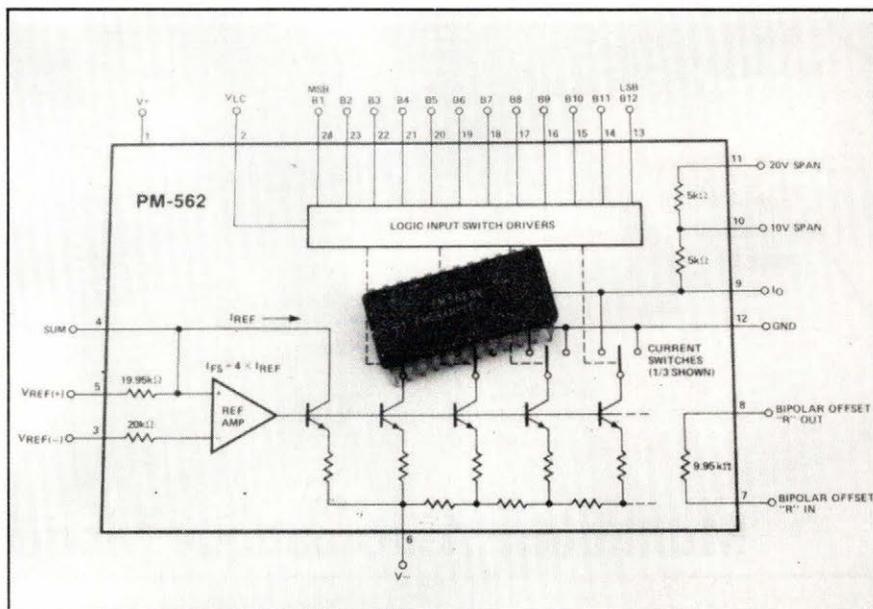
Le PM 562 de Precision Monolithics est un convertisseur numérique-analogique 12 bits se présentant comme une seconde source améliorée de l'AD 562. Les améliorations portent notamment sur la puissance dissipée (130 mW), la résistance de sortie (2 M $\Omega$ ) et le faible coefficient de dérive en température du gain, qui font de ce circuit un produit destiné aux applications militaires et spatiales.

Le PM 562 est disponible en boîtier céramique DIL 24 broches dans les trois gammes de température.

Ohmic

Tél. : (1) 203.96.33

Tx : 230 008



### Circuit d'interface pour capteurs

Le UC 1704 est destiné à interfacier des transducteurs d'impédances variables et de faibles niveaux avec des systèmes numériques.

Il est possible d'utiliser de nombreux capteurs comprenant : les thermistances, les thermocouples, les calibrateurs de pression, les transducteurs photosensibles à effet Hall ou piézo-électrique. Grâce à ce choix de capteurs, presque toutes les sortes de phénomènes physiques peuvent être mesurées.

Les caractéristiques de ce circuit intégré comprennent : des temporisations programmables avant l'activation de sortie et des sources de courant symétriques, une fonction d'activation à télécommande pour les auto-diagnostics et une bascule optionnelle avec une remise à zéro externe.

Unitrode

Tél. : (1) 686.39.42

Tx : 201 173

### Circuit d'interface multiprocesseurs

Ce circuit permet l'échange de messages et de données entre deux microprocesseurs indépendants et simplifie de manière significative les applications multiprocesseurs.

### Références de tension

La série LM 199 AH-20 de Linear Technology a une stabilité de 20 ppm sur 1 000 h.

Ces références sont stabilisées en température à 6,9 V avec des variations inférieures à 0,5 ppm/°C. Elles sont testées par le constructeur sur de longues périodes avec mesures hebdomadaires.

Le fabricant indique même que cette instabilité peut être de 3 à 4 ppm, toujours sur 1 000 h, et que les variations observées ne sont pas cumulatives dans le temps.

Tekelec-Airtronic

Tél. : (1) 534.75.35

Tx : 204 552

Composant LSI de faible coût, le circuit TMS 9650 est conçu pour des applications modulaires. Il est indépendant de l'environnement microprocesseurs et est donc compatible avec les microprocesseurs de l'industrie. Il peut être utilisé pour connecter n'importe quel microprocesseur 8, 16 ou 32 bits à n'importe quel autre microprocesseur 8, 16 ou 32 bits.

Texas Instruments

Tél. : (3) 946.97.12

Tx : 698 707

### Module détecteur de crête

Ce module en technologie hybride de Optical Electronics peut détecter des impulsions de 1 V d'une durée de 100 ns maximum, et de 200 ns pour des impulsions de 10 V.

Le temps de remise à zéro est de 100 ns.

Ce détecteur de crête est disponible en boîtier hermétique 14 broches et peut fonctionner dans la gamme militaire - 55 à + 125 °C.

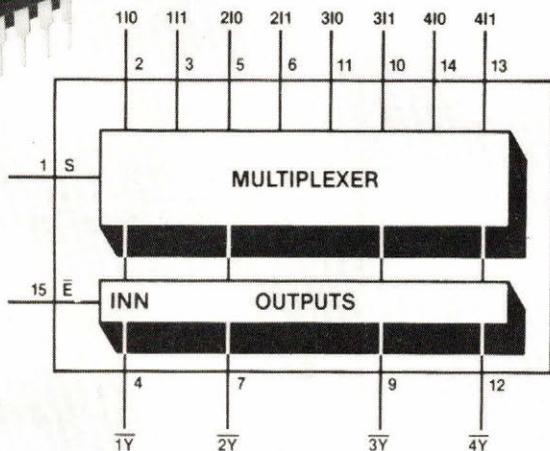
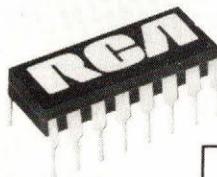
Equipements Scientifiques

Tél. : (1) 741.90.90

Tx : 204 004



## COMPOSANTS ACTIFS



Functional Diagram of the RCA High-Speed CMOS (QMOS) Quad 2-Input Multiplexer; Inverting, CD54/74HC(HCT)158.

## Amplificateur hybride pour pont de jauges

Cet amplificateur, réalisé en technologie hybride à couches épaisses, permet l'amplification d'un signal délivré par un pont de jauges monté sur un corps d'épreuve.

La sensibilité de ce module amplificateur est réglable entre 1 et 2 mV/V.

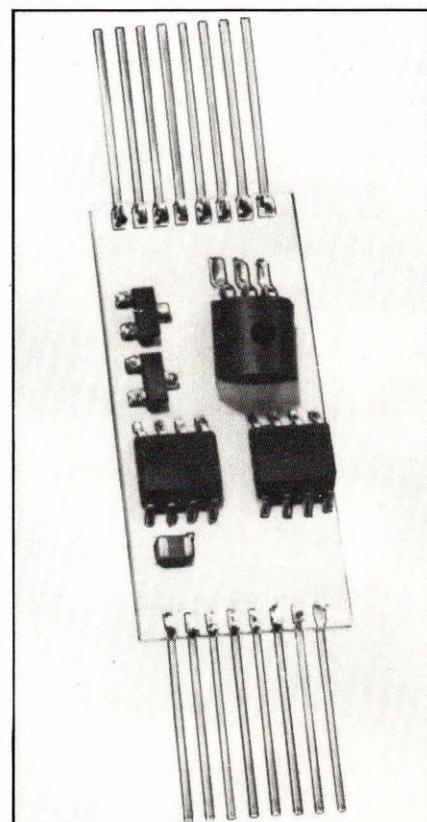
La sortie fonctionne en boucle de courant. Deux trimmers multitour, livrés avec cet amplificateur, permettent de régler le tarage du pont de mesure au point 4 mA pour les efforts minimum, au point 20 mA pour les efforts maximum.

L'impédance de charge maximum est de 400 Ω. Le pont de jauges est alimenté directement par l'amplificateur sous une tension de 10 V.

### Sfernice

Tél. : (93) 44.62.62

Tx : 470 261



## Multiplexeurs C-MOS

Les multiplexeurs « CD 74HC/HCT158 » sélectionnent 4 bits de données d'une ou deux sources (8 entrées au total) sous le contrôle d'une ligne « Common Select ». Chaque bit du mot souhaité apparaît, complété sur une ligne de sortie. Une application typique des HC/HCT 158 est le mouvement de données de deux registres 4 bits vers 4 lignes communes de sortie.

Les types HC fonctionnent dans une gamme de tension de 2 à 6 V alors que les HCT sont spécifiés de 4,5 à 5,5 V pour maintenir la compatibilité avec les systèmes TTL. Chaque version peut fournir ou absorber 4 mA, ce qui permet de commander 10 charges LSTTL.

### RCA

Tél. : (3) 946.56.56

Tx : 697 060

## Commutateurs

### MOS bidirectionnels

Utilisant la technologie D-MOS, ces nouveaux commutateurs « BLS » bilatéraux peuvent couper des impulsions de 300 μs à 2 A dans les deux sens.

Ils supportent des tensions aussi bien continues qu'alternatives. Les BLS 100 et 101 tiennent respectivement ± 200 V et ± 150 V au blocage.

Ils sont donc particulièrement adaptés pour la commutation sur ligne d'abonnés, la commande de signaux

analogiques et le remplacement des relais. Ils offrent, en outre, une haute compacité des fonctions, une grande impédance d'entrée, des caractéristiques de transfert linéaires et de bien meilleures tenues aux vibrations que les contacteurs mécaniques.

Comme tous les transistors D-MOS, les BLS 100 et 101 sont rapides, commutant « ON » en 1 μs et « OFF » en moins de 3 μs à partir d'une source de 25 V débitant 700 mA sur une charge de 27 Ω.

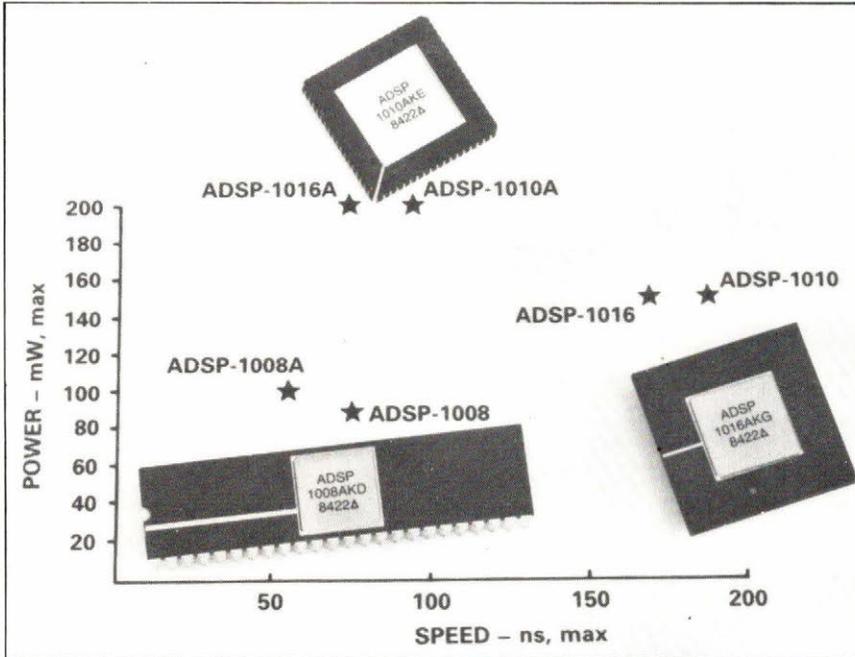
### Siliconix

Tél. : (1) 377.07.87

Tx : 230 389



## COMPOSANTS ACTIFS



## Circuits multiplieurs

### C-MOS

Ces multiplieurs et multiplieurs-accumulateurs ADSP 1010, 1008 et 1016 possèdent la rapidité de la technologie bipolaire ou N-MOS mais avec une consommation inférieure.

Ils permettent à l'utilisateur des temps de cycle très faibles, sans pénaliser par des dissipations prohibitives. Les temps de cycle et puissance dissipée sont respectivement de 95 ns et 200 mW pour le ADSP-1010A (multiplieur/ accumulateur 16 x 16 bits), 55 ns et 100 mW pour le ADSP-1008A (multiplieur/ accumulateur 8 x 8 bits), et 75 ns et 200 mW pour le ADSP-1016A (multiplieur 16 x 16 bits).

Analog Devices

Tél. : (1) 687.34.11

Tx : 200 156

## Circuits de commande

### d'affichage

Les « DI 512, 513 et 514 » sont destinés par leur fabricant, *Dionics*, à la commande de panneaux d'affichage de type fluorescent, en interface avec les circuits MOS et TTL.

Chaque dispositif se compose d'un déphaseur de niveau de courant constant commutable, capable de fonctionner sous 50, 80 ou 110 V, et d'une paire de transistors de commande PNP-NPN.

Le fonctionnement en courant constant de l'étage déphaseur de niveau entraîne une faible dissipation en puissance.

Le circuit d'entrée convient au P-MOS drain ouvert, au C-MOS collecteur ouvert ou au TTL standard.

ISC-France

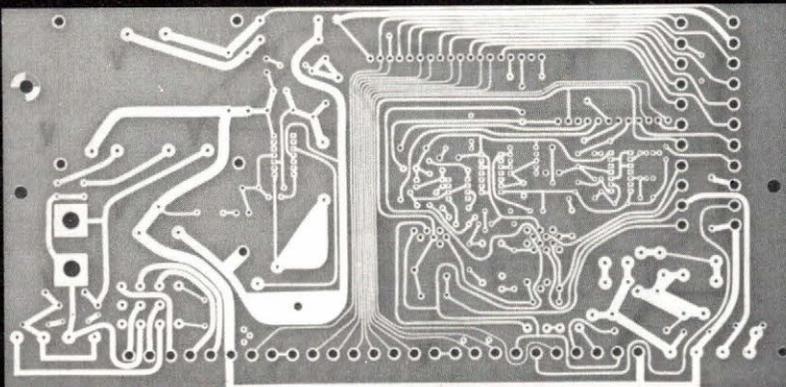
Tél. : (1) 506.42.75

Tx : 614 596

# CIRCUITS IMPRIMÉS PROFESSIONNELS

SIMPLE ET DOUBLE FACE · PETITES/GRANDES SÉRIES

délais rapides · prix compétitifs



consultez-nous:

**SEPA**

BP 62  
54, av. Victor Cresson  
92130 Issy-Les-Moulineaux

**642.63.54**

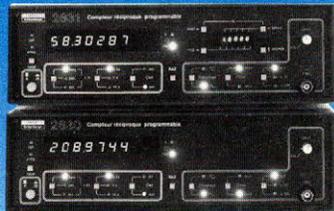
TELEX 220 429

## fréquence-mètres réciproques

2630-2631/0,01Hz-20MHz

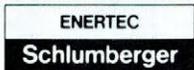
# ENERTEC

10 coefficients multiplicateurs mémorisés (2631)



**Vaste champ d'applications :**  
électronique industrielle  
mesures physiques, telles que :  
débits instantanés ou massiques,  
vitesses de rotation, etc. . .

**Programmables CEI/IEEE**



ENERTEC

DÉPARTEMENT INSTRUMENTATION GÉNÉRALE  
5, RUE DAGUERRE 42030 ST ÉTIENNE CEDEX FRANCE  
TEL (77) 25.22.64 - TELEX ENIST 300796 F

SERVICE-LECTEURS N° 39

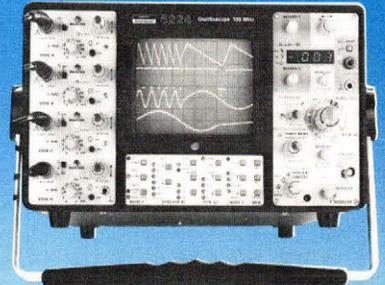
## les novateurs de la mesure

100MHz-2 et 4 voies

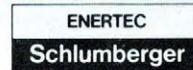
# ENERTEC

**oscilloscopes 5220-5224**

- clavier de sélection de fonctions.
- mise en mémoire de configuration de fonctions.
- multimètre automatique incorporé.
- Programme interdisant toute erreur de manipulation.



**au prix de ceux qu'ils surclassent**



ENERTEC

DÉPARTEMENT INSTRUMENTATION GÉNÉRALE  
5, RUE DAGUERRE 42030 ST ÉTIENNE CEDEX FRANCE  
TEL (77) 25.22.64 - TELEX ENIST 300796 F

SERVICE-LECTEURS N° 40

# ENERTEC

# RTF: TOUJOURS PRÊS



- Les hommes : RTF compte 34 ingénieurs technico-commerciaux toujours prêts à intervenir pour répondre efficacement à vos besoins en composants actifs et passifs.
- La méthode : RTF possède un équipement informatique, travaillant en temps réel, toujours prêt à informer sur le stock disponible.
- Le stock : RTF dispose de plus de 20.000 références toujours prêtes à être livrées, parmi les marques les plus performantes du marché.
- L'implantation : RTF près de vous grâce à ses 2.200 m<sup>2</sup> de locaux en périphérie de Paris, ses bureaux en Bretagne, dans le Sud-Ouest, et dans la région Rhône-Alpes.
- L'expérience : RTF est depuis 50 ans le professionnel sans cesse à l'affût des nouvelles techniques, et toujours prêt à "coller" à l'évolution constante et nécessaire de ce marché.

Répandances



.....  
● Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation.  
● RTF 9 rue d'Arcueil BP 78  
● 94253 Gentilly CEDEX.

● Nom \_\_\_\_\_

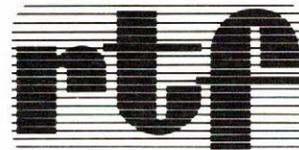
● Adresse \_\_\_\_\_

● Code \_\_\_\_\_

● Tél. \_\_\_\_\_

● SERVICE-LECTEURS N° 41

9, rue d'Arcueil BP 78 - 94253 GENTILLY CEDEX. TEL. (1) 664.11.01. TÉLEX 201069



## Le partenaire de l'innovation

# LA MESURE

## de visu

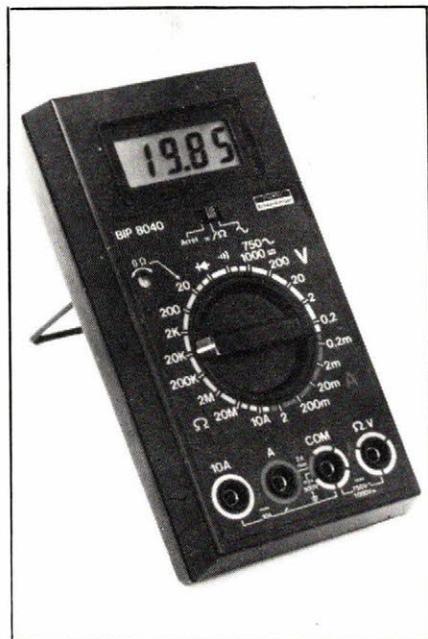
### Multimètre numérique

#### 2 000 points

Le nouveau multimètre numérique BIP8040 remplit 7 fonctions en 31 calibres dont le « 10A » direct pour l'électricien. Il permet le test de diode et le test de continuité.

Son autonomie, supérieure à 2 000 heures, a été obtenue grâce à un affichage à cristaux liquides (pile de 9 V). La précision en mesure de tensions continues est de 0,1 % pour 2 000 points de mesure (3 1/2 digits).

Un commutateur rotatif exclut les fausses manœuvres.



Les mesures s'étalent des calibres 200 mV à 1 000 V en tensions continues, de 200 mV à 750 V en tensions alternatives, de 0,2 mA à 10 A en courants continus et alternatifs, et de 20 Ω à 20 MΩ en résistances.

Le test de continuité est calibré sur 200 Ω avec une résolution de 0,1 Ω.

Enertec

Tél. : (1) 657.11.23

Tx : 201 248

### Oscilloscope 15 MHz

#### double trace

Le PM 3206 est un oscilloscope 15 MHz performant de faible coût. C'est un appareil compact conçu pour les applications d'usage général, en laboratoire, en fabrication et en maintenance.

Il offre une sensibilité de 5 mV à 20 V/division, une trace fine très lumi-

neuse et une présentation ergonomique moderne. Le déclenchement est possible en mode automatique (avec réglage du niveau entre les valeurs crêtes du signal) ou en mode TV.

La voie A peut être utilisée pour la déviation horizontale en représentation X-Y, et une entrée modulation Z est disponible à l'arrière de l'appareil.

Philips Mesure

Tél. : (1) 830.11.11

Tx : 210 290

### Multimètre 5 1/2 chiffres

#### hautes performances

Le multimètre modèle 197 est portable et interfaçable IEEE. Il permet des mesures de très faibles niveaux, grâce à des résolutions de 1 μV et 1 nA. On peut, par exemple, effectuer une mesure directe en sortie de transducteur sans préamplificateur, avec une dynamique de 220 000 points.

La précision en tension est de 0,013 % et la bande passante en alternatif est de 100 kHz.

Les mesures de résistances sont effectuées indifféremment en 2 ou 4 fils sur 11 décades, depuis 1 mΩ jusqu'à 220 MΩ, permettant les mesures sur jonctions de diodes ou transistors.

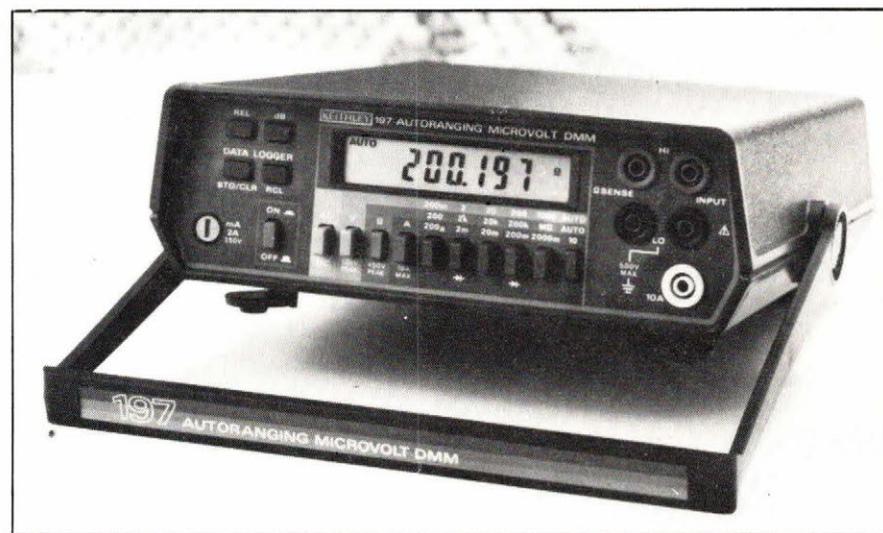
De nombreuses caractéristiques pratiques intégrées facilitent la tâche de l'utilisateur telles que : changement de gamme automatique, mémoire de 100 mesures à cadence sélectionnée depuis 3 mesures/seconde jusqu'à 1 mesure toutes les heures ou déclenchement manuel. Une fonction « Relatif » est utilisable pour créer une nouvelle référence pour des mesures par comparaison. De plus, une fonction Minimum/Maximum conserve les mesures plus hautes et plus basses dans une mémoire indépendante de la centrale de mesure.

Une fonction décibel est également utilisable au-dessus de 1 mV avec une résolution de 0,01 dB.

Keithley

Tél. : (6) 011.51.55

Tx : 600 933





## MESURE

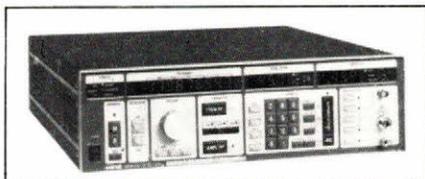
### Générateur-synthétiseur

Avec une gamme de fréquences allant de 300 Hz à 180 MHz, et une résolution de 1 Hz sur toute la gamme, le générateur-synthétiseur **730 A** comble la plupart des besoins des utilisateurs travaillant en HF ou VHF. L'appareil est muni de modulation AM et FM à faible distorsion (0,3 % en AM, 0,15 % en FM). La modulation FM à faible bruit est compatible stéréo (diaphonie - 50 dB).

Le niveau de sortie est réglable de + 19,9 à - 129,9 dBm sur 50  $\Omega$ .

#### Adret

Tél. : (3) 051.29.72  
Tx : 697 821



### Multimètre programmable

Le **M2110** de **BBC** est un multimètre de laboratoire commandé par microprocesseur possédant un affichage LCD de 30 000 points.

Il est fourni avec trois interfaces numériques au choix : soit IEEE488

CEI625, soit V24, V28, RS 232 C, soit parallèle Centronics. Les données peuvent être appelées manuellement ou automatiquement selon un cycle réglable. En cas de pilotage par ordinateur de la transmission des données, cette dernière s'effectue en mode handshake.

#### Equipements Scientifiques

Tél. : (1) 741.90.90  
Tx : 204 004



### Pince wattmétrique

Le transformateur-pince wattmétrique **TPW1** permet des mesures de puissance jusqu'à 200 kW pour une utilisation jusqu'à 440 V et 600 A, dans un domaine de fréquences de 50 à 400 Hz, et ceci avec une précision de 1 %.

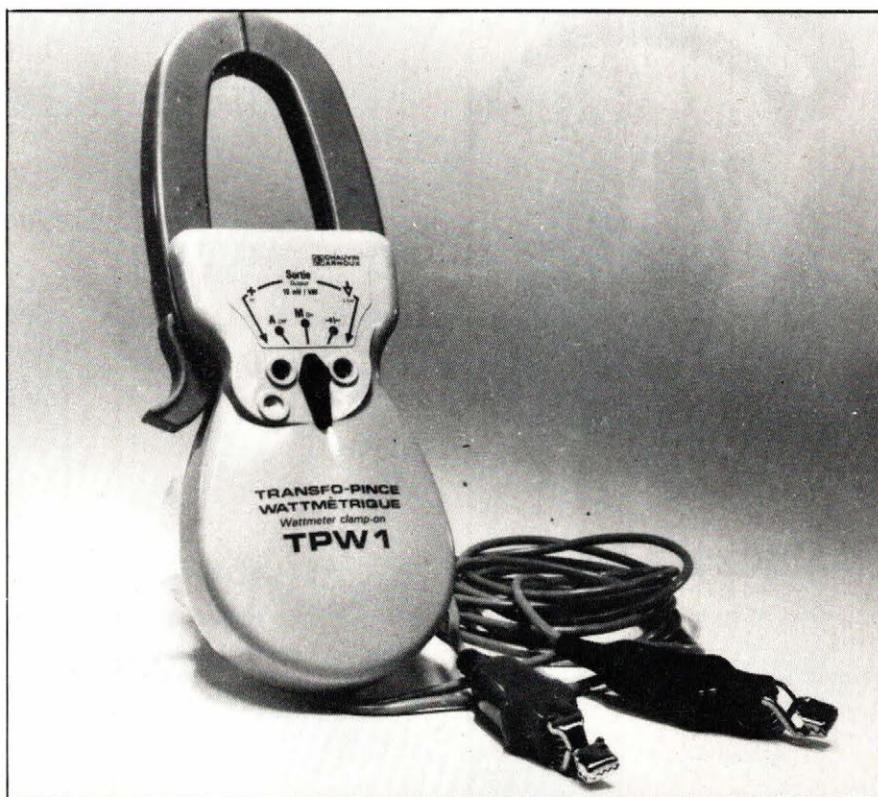
La sortie analogique de cette pince délivre une tension continue proportionnelle à la puissance mesurée (10 mV/kW).

Cette sortie isolée permet l'association de plusieurs pinces pour les mesures sur réseaux triphasés déséquilibrés.

On branche le TPW1 sur un instrument de mesure standard (multimètre, enregistreur), l'ensemble devenant un wattmètre efficace vrai.

#### Chauvin-Arnoux

Tél. : (1) 252.82.55  
Tx : 280 589





MESURE

**Luxmètre-luminancemètre**

Le CDA814 est un appareil permettant d'effectuer des mesures de 10 à 3 000 Lux en direct.

Il bénéficie de nombreux accessoires :

- des écrans assurant la correction d'incidence sur tous les calibres luxmètre, et apportant une extension des mesures jusqu'à 300 000 Lux ;
- des diaphragmes permettant d'effectuer les mesures de luminance de 100 à 3 000 000 cd/m<sup>2</sup>.

CDA  
Tél. : (1) 627.52.50  
Tx : 280 589



**RESISTANCES CHAUFFANTES**



"LAMINAIRES"  
**MINCO**

Applications :  
Electroniques  
Médicales  
Agro alimentaire  
Industrielles  
Aérospatiales  
Automobiles

- Toutes formes et dimensions sur étude spéciale.
- Plus de 5000 modèles standard au catalogue.
- Isolement polyamide: Kapton ou caoutchouc silicone.

- Epaisseur 25/100 mm
- De - 200 à + 235° C

**AUXITROL** 1, rue d'Anjou - BP 241 - 92603 ASNIERES  
Tél. + (1) 790.62.81 - Télex : MASCA 620359 F - Télécopieur : (1) 790.03.59

Nom \_\_\_\_\_ Fonction \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_ Télex \_\_\_\_\_

Désire la visite d'un technicien  Désire recevoir une documentation

**RECHERCHE**

**Numéros 2 et 3**  
**d' ELECTRONIQUE APPLICATIONS**  
afin de compléter une collection

Ecrire à : **Romain GOEHRY**  
Les Dahlias A, résidence du Parc, l'Evescat,  
83500 La Seyne-sur-Mer

**MOTS CROISÉS**

Solution du problème de la page 97

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	D	E	M	O	D	U	L	A	T	E	U	R
2	I	S	O	L	A	T	E	U	R		B	I
3	S	A	R	E	M	A		S	I	E	U	R
4	J	U	S		P	H	O	T	O	N		E
5	O		E	P	I		C	E	D	A	I	S
6	N	O		A	E	R	E	R	E	N	T	
7	C	E	N	T	R	A	L	E		T	E	T
8	T	I	L	T		B	O	S	C	H		E
9	E	L		E	T	A	T		R	E	G	S
10	U	L	M		A	N		T	A	M	I	L
11	R	E	U	N	I		L	A	C	E	R	A
12	S	T	E	I	N	B	O	C	K			L

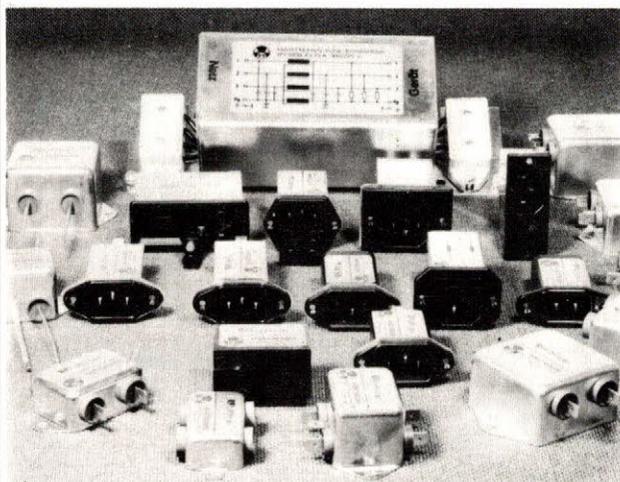
4



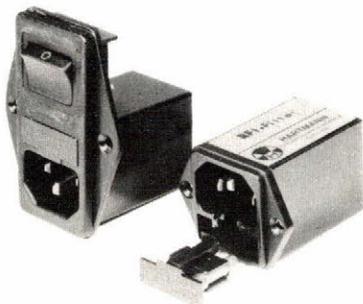
## FILTRES

Gamme extrêmement étendue !

- FICHES CEE 22 (IEC 320) avec filtre secteur
- FILTRES SEULS POUR CHASSIS
- FILTRES MÉDICAUX
- FILTRES A ÉTAGES pour alimentations à découpage



## BLOCS D'ALIMENTATION



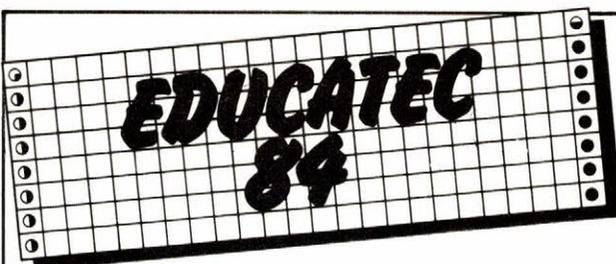
- Combinés comportant FICHE CEE 22 + 1 ou 2 fusibles (5 x 20 ou 6,3 x 32) + inter uni ou bipolaire + filtre secteur + sélecteur de tension

## DÉPARTEMENT FILTRES et éléments d'induction



62 bis, av. Gabriel Péri  
93407 ST-OUEN CEDEX  
Tél. 257.11.33 + Télex 290 240

SERVICE-LECTEURS N° 43



Du 3 au 7 Décembre  
à Paris, Porte de Versailles

# LE MATERIEL D'ENSEIGNEMENT ET DE FORMATION TIENT SALON !

**Ce salon est le vôtre :** les éditeurs, fabricants d'équipements et matériels destinés à l'éducation et à la formation, universités, etc., reçoivent les enseignants, formateurs, acheteurs, responsables des collectivités locales, membres des administrations des secteurs public et privé, et les nombreux responsables étrangers de l'enseignement et de la formation.

### De la craie à l'ordinateur, une exposition divisée en 14 secteurs :

- Edition • Jeu pédagogique • Etablissements d'enseignement et de formation, et administrations.
- Construction locaux, équipements et mobilier
- Equipement technique (machine-outil...)
- Matériel pour la recherche appliquée • Matériel de démonstration et d'expérimentation • Matériel d'aide à l'enseignement des sciences naturelles, géographie, histoire
- Audio-visuel • Apprentissage des langues
- Technologies nouvelles (matériel et logiciel)
- Produits consommables et d'usage quotidien
- Matériel de dessin, travaux manuels et artistiques
- Services ou produits divers

### Des conférences qui vous passionneront et qui répondront aux multiples questions que vous vous posez au sujet

- Du jeu et du jouet pédagogique.
- Des technologies nouvelles dans l'éducation et la formation.
- Des outils pédagogiques employés dans la formation professionnelle, dans les pays occidentaux comme dans ceux du tiers monde.
- Des rapports Université-Industrie.
- De la liaison Lycée-Entreprise.
- Des matériels et méthodes pédagogiques du futur (plate-forme « Ecole, An 2000 »),...

2<sup>e</sup> Salon  
**EDUCATEC**

Information conférences et exposition :

EDIT EXPO INTERNATIONAL  
12, rue Léon Cogniet 75017 Paris (France)  
Tél. (1) 622.61.30 Telex. 641284 Edixpo

SERVICE-LECTEURS N° 44

# LES ÉQUIPEMENTS

## de visu

### Enregistreurs de chocs tridirectionnels

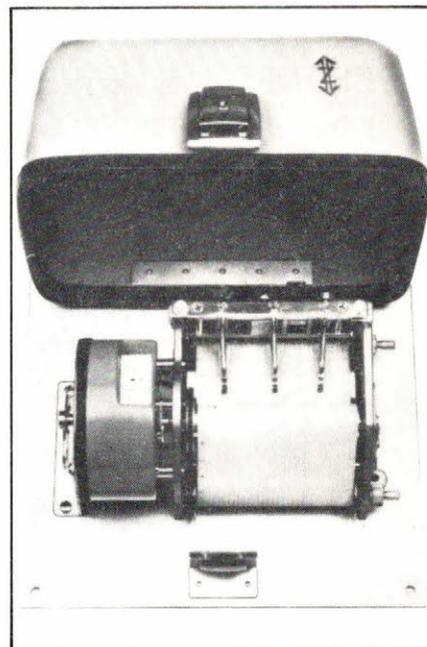
Quand une marchandise de grande valeur arrive endommagée chez un client après un transport par terre, air ou mer, il est souvent très difficile de déterminer l'origine et le lieu où s'est produit l'accident. Les compagnies d'assurances interviennent, font des recherches de responsabilités, nomment des experts, etc. Et si la marchandise a emprunté plusieurs moyens de transport, le client ou le fournisseur ne sera dans la plupart des cas remboursé des dégâts subits qu'après de nombreux mois ou années. Le préjudice peut ainsi s'avérer lourd de conséquence.

Afin de remédier à cette situation, la

société française RMP commercialise un enregistreur de chocs, conçu pour le transport de matériel fragile et lourd tel qu'armoires électriques, ordinateurs, instruments d'analyse et de contrôle, grosse chaudronnerie (centrale nucléaire, pétrochimie, etc.), gros transformateurs, machines-outils..., ainsi que pour le contrôle du transport de matériel plus petit effectué sous container ou wagon.

L'enregistreur rend compte en permanence de tous les chocs suivant les trois axes (latéral, longitudinal et vertical) grâce à 3 stylets calibrés à la demande entre 2 g et 300 g, selon la nature du matériel à contrôler. La date des chocs est indiquée.

RMP  
Tél. : (1) 782.56.71  
Tx : 610 343



### Etamage et soudure à la vague

Cet appareil de construction simple permet d'étamer ou de souder **manuellement** les circuits imprimés aux dimensions maximum de 200 x 180 mm.

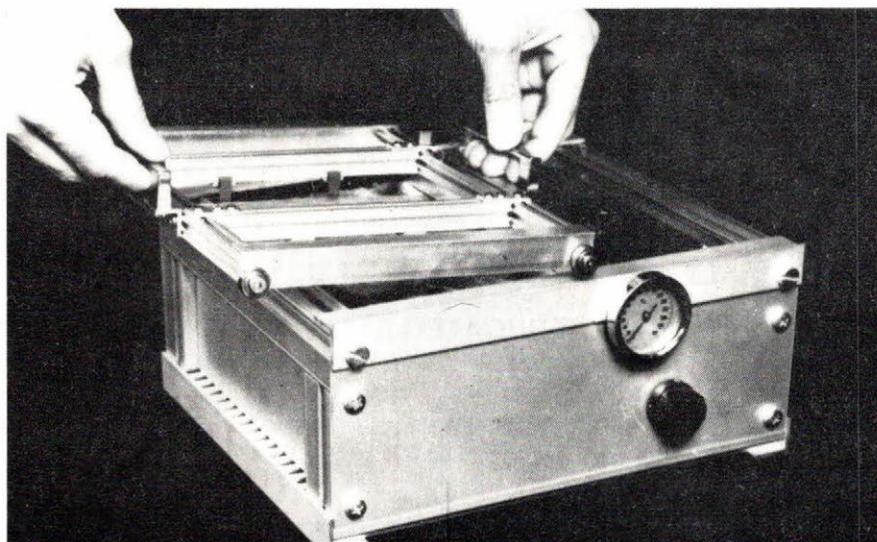
Le châssis est en profilé d'alumi-

nium de dimensions réduites et la cuve en aluminium téflonné.

Le chauffage, d'une puissance de 2 kW, est réglé et possède un indicateur de température.

La platine de transfert est montée sur roulements et le positionnement des circuits se fait par ressort rapide.

Weeq  
Tél. : (50) 44.19.19  
Tx : 370 836



### Alimentations moulées

Cette gamme d'alimentations moulées est destinée à une implantation sur circuit imprimé. Dans un volume très réduit (83 x 69 x 32 mm) et d'une puissance totale de 17 W, ces blocs offrent en sortie 5 V/2 A et  $\pm 12$  V/0,3 A pour les modèles DMM 17-3-A01 ou bien 5 V/2 A et  $\pm 15$  V/0,25 A pour les modèles DMM17-3-A 02.

La tension d'entrée admissible se situe, selon le modèle, entre 93 et 132 Veff ou bien entre 187 et 264 Veff.

Le + 5 V non ajustable est réglé à mieux de 1 % avec une ondulation résiduelle maximum de 50 mV c. à c. Les sorties  $\pm 12$  ou 15 V sont réglées à  $\pm 5$  % (ondulation  $\leq 100$  V c. à c.). Ces alimentations sont protégées contre les surcharges et les courts-circuits. Elles opèrent de 0 à 55°C. Leur rendement minimum est de 70 % et leur rigidité diélectrique de 4,2 kV continus.

AGDE Electronique  
Tél. : (1) 341.50.22



## ÉQUIPEMENTS

### Manomètres électroniques

Présentés en boîtiers métalliques portables avec capteur de pression incorporé, ces manomètres référencés MPA 2K et MPS 2K sont destinés aux mesures sur site et en laboratoire.

Ils peuvent être alimentés par batterie interne rechargeable ou bien, pour une autre version, par alimentation secteur.

L'étendue de mesure va de 35 mb à 500 b (fonctionnement en relatif ou absolu) avec une précision de 0,3 % (affichage 2 000 points).

**FGP Instrumentation**

Tél. : (3) 055.74.92

Tx : 659 539



### Etau à rotule

Cet étau, dénommé « Serre-tout », est destiné au travail sur les objets fragiles ou de forme complexe.

Il se fixe sur l'établi par presse ou tirefonds. Grâce à sa rotule, sa tête peut être immobilisée en toutes positions et présenter successivement la pièce sur chacune des faces où l'on doit intervenir.

Les mors spéciaux sont tournants et possèdent quatre profils différents ; ils sont construits en métal ou en matière plastique et permettent ainsi le serrage de pièces de forme et de nature très différentes : un objet aussi fragile qu'un œuf peut être immobilisé sans casse par ces mors spéciaux.

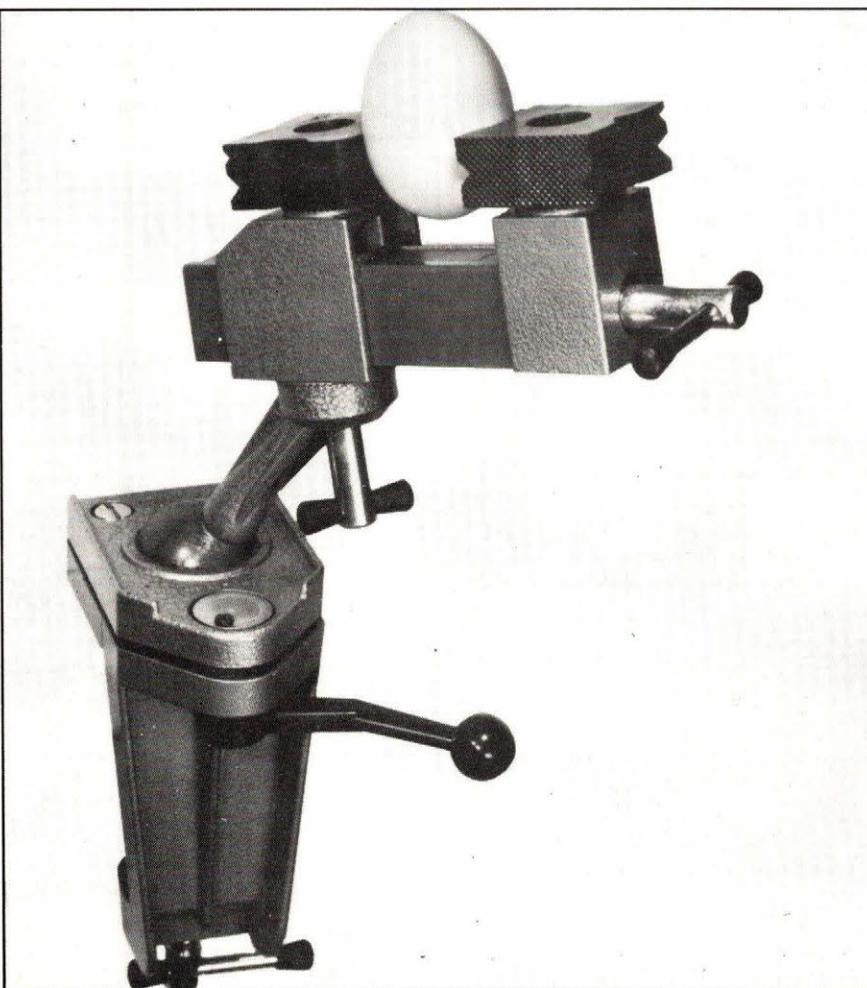
Il trouve son utilisation dans les ateliers de petit outillage et d'électricité, les laboratoires, les ateliers d'électronique, métrologie, horlogerie, bijouterie, optique, modélisme, etc.

Il est proposé en plusieurs modèles qui se distinguent par leur dimension et leur mode de fixation.

**Sorelia**

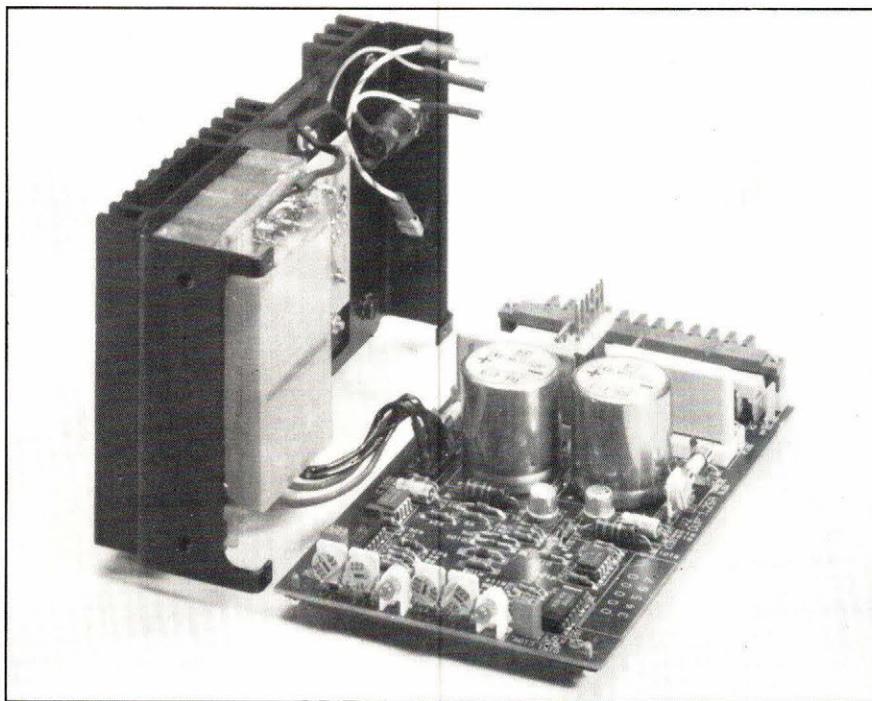
Tél. : (1) 782.16.39

Tx : 610 248





## ÉQUIPEMENTS



### Alimentations doubles au format européen

Dans ces deux nouveaux types d'alimentation, deux niveaux de puissance sont proposés :  $2 \times 12$  W pour le modèle PSM et  $2 \times 27$  W pour le modèle PSG.

Ces alimentations au format des cartes européennes sont équipées de connecteurs type H15 et les tensions de sortie s'échelonnent en 6 niveaux : 5, 12, 15, 18, 24 ou 30 V. Les sorties sont protégées contre les courts-circuits et les surtensions. Elles peuvent être mises en série ou en parallèle et sont équipées de sortie pour ligne de compensation.

Le circuit imprimé est protégé par une plaque isolante. Un détrompeur pour connecteur est incorporé. Le codage mécanique est utilisé pour empêcher tout risque de confusion ou d'erreur lors de l'insertion de l'alimentation dans son support.

Schroff  
Tél. : (88) 54.49.33  
Tx : 880 710

### Distributeur de fluides

Le distributeur pneumatique de fluides modèle 250 de Tridak est destiné aux utilisateurs de pâtes à souder, de flux, de lubrifiants de colles époxydes, cyanoacrylates et anaérobies. Ce modèle est particulièrement bien adapté au montage de microcomposants en « surface ».

La gamme de dimension des gouttes s'étend depuis le nanolitre jusqu'à quelques centimètres cubes.

Le distributeur modèle 250 comporte un générateur de vide par venturi réglable qui réaspire la goutte en fin de cycle.

Le distributeur est livré avec des seringues « à jeter » en polyéthylène sur lesquelles se montent des aiguilles creuses de différents diamètres.

Des buses spéciales permettent de distribuer sans problème les fluides visqueux comme les pâtes à souder ou les colles fortement chargées.

Epotecny  
Tél. : (3) 946.69.34  
Tx : 698 646

### Moteur continu sans balai jusqu'à 405 Nm

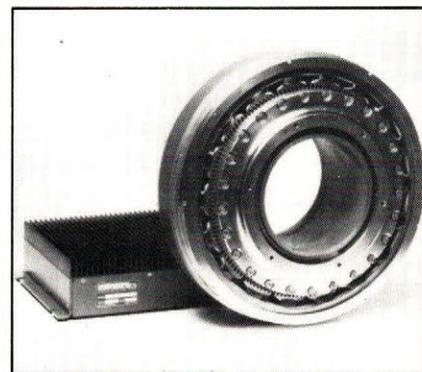
Le moteur **Mégatorque**, avec son resolver intégré, permet de réaliser un système de positionnement à entraînement direct sans nécessiter de réducteur, de codeur optique, de génératrice tachymétrique, ni d'accouplement. Outre ses applications en robotique, il est parfaitement adapté à l'entraînement de plateaux tournants, d'antennes radar, de tourelles... et peut ainsi remplacer avantageusement les ensembles de motorisation habituellement utilisés dans ces applications.

Ce nouveau moteur est caractérisé par l'absence de balais ou de contacts glissants, et ne comporte aucun aimant permanent.

Le resolver intégré au moteur bénéficie d'une technologie tout aussi originale, puisqu'il ne comporte ni balai, ni transformateur tournant, et procure une information absolue avec une précision angulaire meilleure que 1 minute d'arc.

Quant à l'asservissement du moteur, l'électronique de commande proposée comporte différentes options permettant des interfaces directes soit avec une commande numérique, soit avec un calculateur.

Socitec  
Tél. : (3) 914.00.18  
Tx : 696 591





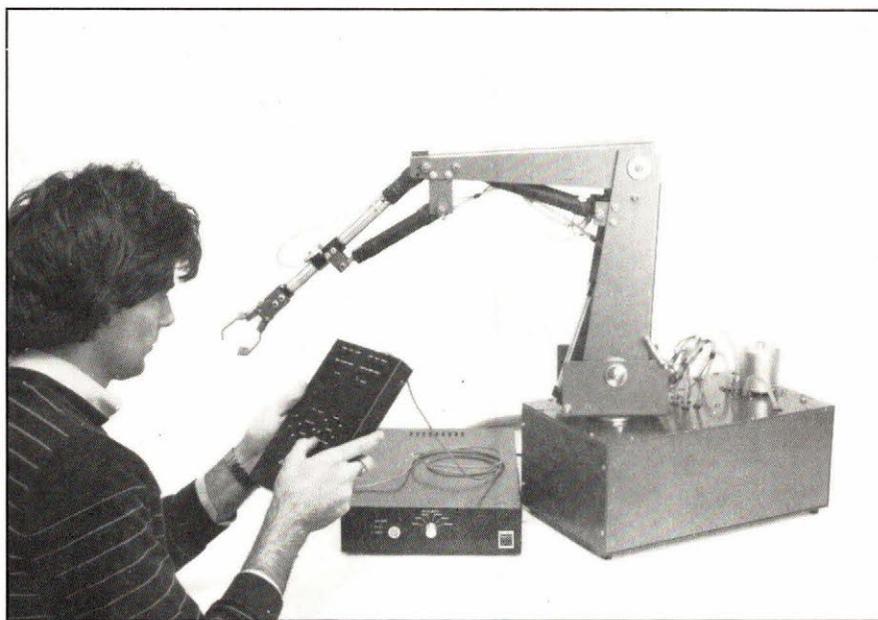
## ÉQUIPEMENTS

### Robots hydrauliques pour l'enseignement

Les robots HRA 933 et 934 de Feedback Instruments, principalement destinés à l'enseignement, ont été conçus de façon telle que l'étudiant se trouve face à un équipement véritablement industriel ; en effet, tant dans leur conception que dans les moyens mis en œuvre pour leur réalisation, ils sont la réplique exacte des robots de l'industrie. On a particulièrement mis l'accent sur l'aspect réaliste en les dotant de composants de technologie avancée tels que des vérins asservis par des capteurs de déplacement du type LVDT, ce qui les situe dans la gamme des systèmes didactiques de haute technicité.

Ces robots disposent d'une centrale hydraulique autonome et travaillent en boucle fermée par l'intermédiaire des capteurs de déplacement associés aux mouvements.

Ils présentent six degrés de liberté et sont pourvus d'une pince pouvant saisir et porter une masse de 2 kg.



Chaque mouvement est défini par un mot de 8 bits lorsque le robot est couplé à sa propre unité de commande, et un affichage numérique permet la visualisation du numéro de programme.

La boîte de commande est pourvue, en outre, de touches permettant

de mémoriser des séquences d'apprentissage sur 32 ou 64 pas de programme. L'interface RS 232 C inclue la possibilité de commander le robot par un micro-ordinateur tel que Apple II, Commodore, etc.

**Mesureur**  
Tél. : (1) 583.66.41

### Usinage des bords de circuits imprimés

Ces machines, fabriquées par la société allemande **Loehr et Herrmann**, permettent d'usiner les bords parallèles des circuits pour l'obtention de tranches lisses, chanfreinées ou arrondies, libres de toute particule.

Les bavures de cuivre et particules de fibre de verre et résine époxy présentes sur les arêtes au moment de la découpe des formats sont ainsi éliminées, évitant la pollution des bains chimiques et galvaniques, les défauts d'impression, les inclusions au laminage et le marquage du cuivre par les particules lors du broissage.

**Emile Joly S.A.**  
Tél. : (1) 828.38.28  
Tx : 260 885

### Alimentation triple

L'alimentation de laboratoire type 1650 de **B+K Précision** délivre trois sorties : une sortie fixe de 5 V/5 A et deux sorties variables de 0 à 25 V/0,5 A.

Les deux sorties 0-25 V peuvent être séparées ou asservies. Dans ce dernier cas, un circuit opto-isolateur est utilisé. En mode suiveur, une isolation totale des deux sorties est obtenue.

Les trois sorties peuvent être mises en série, et les deux sorties 0-25 V en parallèle.

Un limiteur de courant automatique, un dispositif de protection contre l'inversion de polarité et, sur la sortie 5 V, un dispositif de protection contre les surtensions font de cette alimentation un instrument utilisable aussi bien



dans l'enseignement qu'en milieu industriel.

L'ondulation résiduelle est inférieure à 5 mV efficaces sur toutes les sorties.

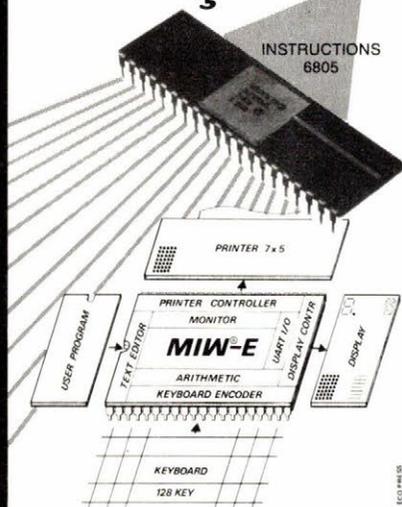
La régulation est meilleure que 0,1 % sur les sorties 25 V et inférieure à 150 mV sur la sortie 5 V pour une variation de charge de 10 mA à 100 %.

Un commutateur permet de connaître le courant et la tension des sorties sur un indicateur à plusieurs échelles.

**Blanc méca**  
Tél. : (54) 37.09.80  
Tx : 750 446



**Un chip  
ça va !**



**1 chip =  
1  $\mu$ P 6805  
+ 12 contrôleurs**

- AFFICHAGE NON DÉCODÉ (BAR GRAPH) 64 BYTES
  - AFFICHAGE DÉCODÉ EN 7 SEGMENTS 32 CARACTÈRES
  - AFFICHAGE DÉCODÉ EN 16 SEGMENTS 32 CARACTÈRES
  - AFFICHAGE MATRICE DE POINTS 2 LIGNES DE 32 CARACTÈRES
  - UART IDENTIQUE AU 6850
  - ENCODEUR DE CLAVIER 128 TOUCHES AUTO-REPEAT, SHIFT, CONTRÔLE
  - ÉDITEUR DE LIGNE (SP, BS, CR, CAN)
  - IMPRIMANTE 7x5, 128 CARACTÈRES (GEN.INT.), SEMI-GRAPHIC ET GRAPHIC
  - MONITEUR DE DÉPANNAGE ET MISE AU POINT LOGICIELLE
  - TEST DE FONCTIONNEMENT DE LA CONFIGURATION MATÉRIELLE
  - COMMUTATEUR D'INFORMATIONS ENTRE RESSOURCES
  - ARITHMÉTIQUE, 4 OPÉRATIONS EN DÉCIMALE (10 DIGITS) ET BINAIRE (32 BITS) CONVERSION ENTRE LES BASES
  - +  $\mu$ P AVEC JEUX D'INSTRUCTIONS 6805
- Fabriquée en France par THOMSON EFCIS

**MIW-E® 97 F.HT. par 2000 pièces**

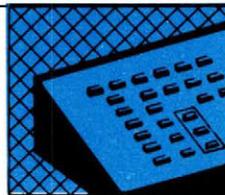
**KIT D'ÉVALUATION PROMOTIONNEL**

**MIW® SA**

34, rue du Général Brunet  
75019 PARIS - Tél. (1) 200.99.75

**BUREAU D'ÉTUDES SPÉCIALISÉ  
EN APPLICATIONS  $\mu$ P  
TEMPS RÉEL**

SERVICE-LECTEURS N° 45



**ÉQUIPEMENTS**

## Alimentations à découpage

Ces alimentations de la série DS permettent, à partir du secteur 220 V, d'obtenir en sortie des tensions de 5, 12, 15, 24 ou 48 V ajustables à  $\pm 10\%$  (ondulation résiduelle inférieure à 50 mVcc) pour des courants de 15 A (pour 5 V) à 1,5 A (pour 48 V). Le rendement est de 72 à 85 % selon la tension de sortie.

Ces alimentations sont protégées contre les court-circuits, surcharges et surtensions en sortie. Elles sont données pour un MTBF de 80 000 heures à 40° C.

SPEG  
Tél. : (1) 603.89.73  
Tx : 250 302

## Régulateurs à découpage

Les alimentations à découpage de la série ISR, fabriquées par la société helvétique IBEK, ont une puissance de 5 W et sont présentées en boîtier DIL 40 broches (55 x 22 x 10 mm).

Les tensions de sortie sont de 5, 12 ou 15 V pour une tension d'entrée de 18 à 34 Vcc ; le rendement typique est de 78 %.

Deux gammes de température de fonctionnement sont disponibles : 0 à + 70 et - 25 à + 85 °C.

Tous les modèles sont protégés contre les court-circuits.

Melcher France  
Tél. : (6) 078.41.41  
Tx : 691 256

## Alimentation double

Cette alimentation double, référencée AL823, fournit 2 fois 0 à 30 V/5 A et fonctionne soit à tension constante, soit à courant constant.

Pour une variation de charge de la valeur nominale à l'infini, la variation

de tension de sortie est inférieure à 20 mV. La régulation de courant pour une charge variant de la valeur nominale à zéro est de 5 mA.

L'ondulation résiduelle typique est de 5 mV crête à crête.

ELC  
Tél. : (50) 60.17.20



## multimètres numériques LA QUALITÉ !

### ENERTEC



**7150** : 200.000 points ; IEEE 488 ;  
U et I =, ~ eff. vrai jusqu'à 1.000 V/2 A ;  
Résistances jusqu'à 20 M  $\Omega$  ; test de diodes.

**7045** : 20.000 points ; autonome ;  
U et I =, ~ jusqu'à 1.000 V/2 A ;  
Résistances jusqu'à 20 M  $\Omega$  ; températures.

*documentation détaillée sur demande*

**ENERTEC**  
**Schlumberger**

**ENERTEC**

DÉPARTEMENT INSTRUMENTATION GÉNÉRALE  
5, RUE DAGUERRE 42030 ST ÉTIENNE CEDEX FRANCE  
TÉL (77) 25 22 64 - TELEX ENIST 300796 F

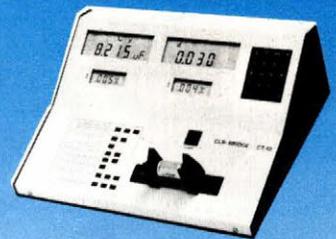
SERVICE-LECTEURS N° 50

# ENERTEC

## pont RLC automatique LA CLASSE !

### ENERTEC

mesure  
automatique  
de l'impédance  
et du  
facteur de perte  
fréquence de mesure  
1 kHz et 111 Hz



**affichage** : mesure, 2 afficheurs à 4 chiffres  
précision, 2 afficheurs à 3 chiffres  
polarisation des condensateurs électrolytiques  
sortie signal de limite ; CEI 625/RS 232 C  
gabarit pour composant radial ou axial

*documentation détaillée CT 10 sur demande*

**ENERTEC**  
**Schlumberger**

**ENERTEC**

DÉPARTEMENT INSTRUMENTATION GÉNÉRALE  
5, RUE DAGUERRE 42030 ST ÉTIENNE CEDEX FRANCE  
TÉL (77) 25 22 64 - TELEX ENIST 300796 F

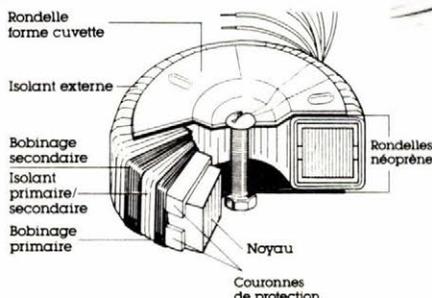
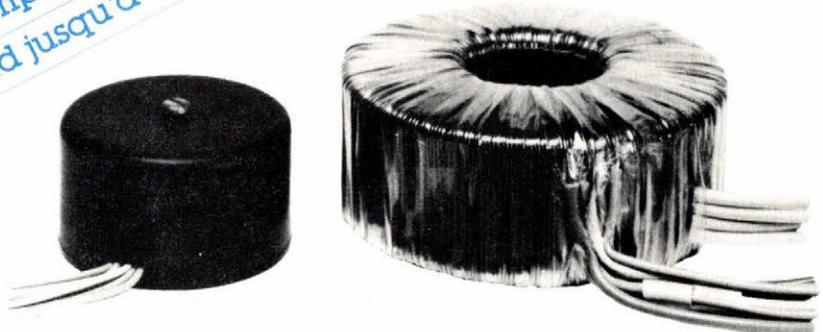
SERVICE-LECTEURS N° 51

## transformateurs toriques

**Williamson**  
**Electronique**

42 rue du Roi-Baco  
44029 NANTES CEDEX  
Téléphone (40) 73.02.29  
Télex WILELEC 700447 F  
Télécopie (40) 73.49.71

- prix compétitif
- rendement élevé
- dimensions et poids réduits
- champ de fuites magnétiques faible
- faible température de fonctionnement
- montage et raccords simplifiés
- de 15 VA à 625 VA en standard jusqu'à 3 kVA sur plan



## Dim-Inter

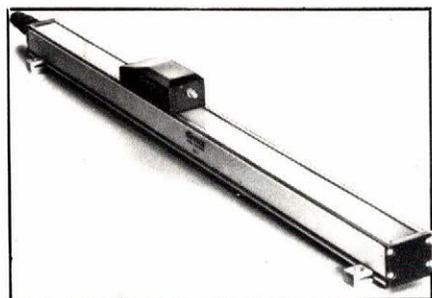
Groupe C.G.E.

**DIM INTER PARIS** : 65-67 RUE DES CITÉS. 93300 AUBERVILLIERS. Tél. 834.93.70.  
**DIM INTER LYON** : 101 RUE DEDIEU. 69100 VILLEURBANNE. Tél. (7) 868.32.29.  
**DIM INTER / WILLIAMSON ÉLECTRONIQUE** :  
42 RUE DU ROI-BACO. 44029 NANTES. Tél. (40) 73.02.29.

SERVICE-LECTEURS N° 57

# LES PRODUITS CONNEXES

## de visu



### Capteur de déplacement rectiligne

L'originalité de ce transducteur, le 138 L, réside dans son dispositif de contact. Comparé aux modèles traditionnels de capteurs de déplacement rectiligne, sur lesquels le contact mobile est solidaire de l'axe, ce modèle parallélépipédique, de section 33 x 36 mm, présente un bloc curseur intégré au corps du capteur. La mesure du déplacement ne se fait donc plus à partir de l'extrémité du capteur mais sur la face supérieure de celui-ci.

Des déplacements atteignant 3 m peuvent être mesurés. La linéarité de ce capteur est de 0,1 % (0,05 % sur demande), la vitesse de déplacement atteint 2 m/s sous 5 N de force de traction.

#### Sfernice

Tél. : (93) 44.62.62  
Tx : 470 261

### Capteur-transmetteur de température

Le M 67 « Infraducer » de Mikron est à la fois un capteur de température utilisant les radiations I.R. et un conditionneur délivrant, sur 2 fils, soit un courant 4-20 mA, soit un signal de simulation thermocouple.

Ce capteur sans contact est protégé par revêtement inox. La gamme de températures va de - 40 à + 3 000 °C.

#### M.A.I.R.

Tél. : (1) 604.81.11  
Tx : 260 650

### Filtres actifs modulaires

La série 790 de Frequencies Devices groupe 64 modèles de filtres passe-bas (Butterworth ou Bessel) en 2, 4, 6 et 8 pôles. La fréquence est réglée en usine (100 Hz à 50 kHz). On remarquera spécialement :

- les modèles 790 et 791, garantis en gain et phase à la fréquence de coupure (gain fixé à  $\pm 0,05$  dB) ;
- les modèles 796 et 797 qui sont des filtres à faible consommation.

#### Sacasa

Tél. : (1) 630.68.39  
Tx : 205 157

### Accéléromètre miniature

Le modèle « EGCS 240 XXXD » est un accéléromètre miniature à butées mécaniques de protection.

Ses dimensions mécaniques maximum sont de 7,1 x 7,4 x 19 mm ; deux ailes de fixation peuvent en faciliter le montage, ramenant ainsi la dimension 7,4 à 19 mm.

L'élément sensible se compose d'une lame équipée d'un pont de 4 jauges semi conductrices, associée à une masselotte.

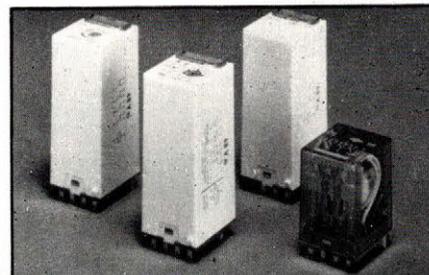
Cet accéléromètre d'une masse de l'ordre de 4 g permet de réaliser des mesures d'accélération depuis le continu jusqu'à des fréquences supérieures à 2 000 Hz selon l'étendue de mesure.

Les diverses étendues de mesure disponibles s'étagent de 5 à 5 000 g.

Le capteur fonctionne dans une ambiance de température allant de - 40 à + 120 °C en standard ; un amortissement de type visqueux permet d'améliorer la réponse en fréquence jusqu'à 50 % de la fréquence propre.

#### Entran

Tél. : (3) 055.49.85  
Tx : 695 539



### Relais industriels

Cette famille de relais CS répond aux besoins des automatismes industriels. Quatre types principaux sont disponibles.

- Le « CSD » est un relais bistable conçu pour les dispositifs d'alarme, de sécurité et de protection.

- Le « CSK » est un relais « clignoteur », à fréquence de battement réglable, pour toutes fonctions périodiques et répétitives cycliquement.

- Le « CSP » est un relais « à contact de passage ». Il délivre un signal précalibré (0,2 à 1 s) à chaque établissement ou coupure de l'alim.

- Le « CST » enfin est un relais temporisé (0,2 s à 75 mn) équipé de deux contacts inverseurs 7 A. Des LED indiquent temporisation et établissement du circuit. Ces relais sont conformes aux normes CEI et NFC.

#### ITT Composants et Instruments

Tél. : (1) 665.85.55  
Tx : 260 712

### Dissipateurs pour boîtiers VLSI

Ces dissipateurs de forme toroïdale apportent une solution de faible encombrement au problème d'échauffement des boîtiers de type « chip carrier ».

Ils peuvent se fixer directement sur le boîtier avec un adhésif époxy ou sont compatibles avec les supports de LCC, type 3M.

#### Decelect

Tél. : (1) 859.40.57  
Tx : 220 148



## **Pour votre moteur aussi nous avons le bon condensateur**

Nos condensateurs de régime sont des condensateurs de puissance (MPP) ou de compensation (MKP); ils sont raccordés par lame à souder, fiche plate et capuchon plastique, avec conduite de raccordement. Les condensateurs MPP ont un boîtier plastique retardateur de combustion, les condensateurs MKP un boîtier cylindrique en aluminium.

Très bien isolés, nos condensateurs sont résistants aux surtensions, de petites dimensions et autogénérateurs.

Ils existent, au choix, avec ou sans boulons filetés au fond du boîtier.

*Demandez notre documentation complète.*

agent :  
**SERMES**  
14, rue des Frères Eberts  
67025 STRASBOURG  
Tél. : (88) 79.90.00 - Télex : Sermes 890653 T



**Votre partenaire pour  
composants passifs**

## **elektronik export·import**

GDR-1026 Berlin, Alexanderplatz 6  
Haus der Elektroindustrie  
Telefon: 2180 · Telex: 114721

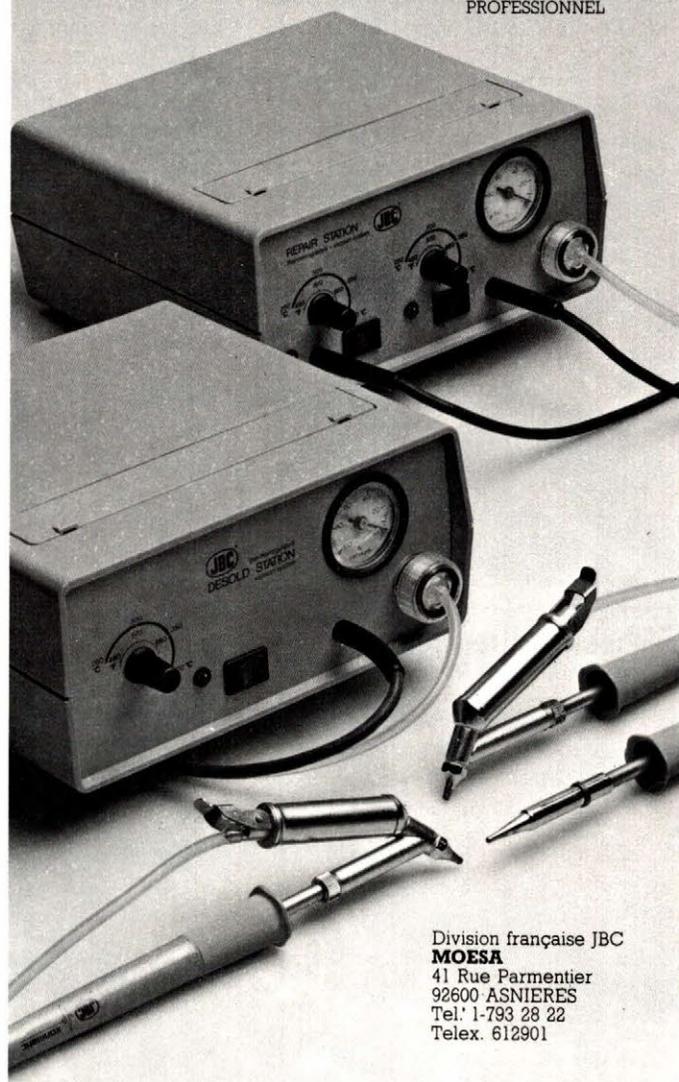
SERVICE-LECTEURS N° 52

## **NOUS AIMONS LES PROBLEMES. PARCE QUE NOUS AVONS DES SOLUTIONS**

Demandez notre catalogue et vous y trouverez, une large gamme de fers à souder type crayon, des stations à souder thermoreglées, de fers à souder avec apport de soudure, des stations à dessouder avec pompe à vide et enfin une variété de pannes et accessoires adaptables.

Si malgré tout vous ne trouvez pas la solution à vos problèmes appelez nous, nous sommes à votre disposition pour vous aider.

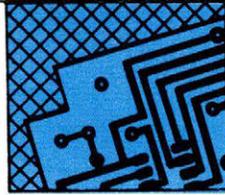
CONSULTEZ NOUS



Division française JBC  
**MOESA**  
41 Rue Parmentier  
92600 ASNIERES  
Tel: 1-793 28 22  
Telex: 612901

SERVICE-LECTEURS N° 53

ELECTRONIQUE APPLICATIONS N° 39 - PAGE 123



## PRODUITS CONNEXES

### Connecteurs

#### « haute immunité »

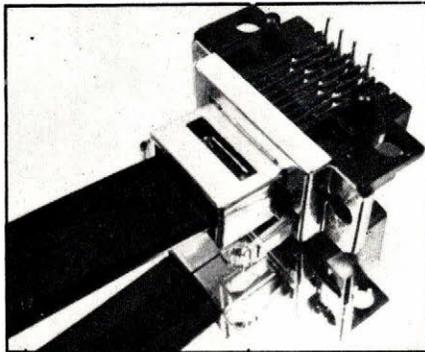
Ces connecteurs type **SDL** offrent une protection efficace contre les interférences électromagnétiques et les parasites en fréquence dans les systèmes de calculateurs, les périphériques.

L'embase est équipée de contacts droits ou coudés à 90° à souder sur carte.

La fiche, équipée de contacts auto-dénudants, accepte des câbles blindés plats ou ronds ayant des conducteurs de 0,08 à 0,2 mm<sup>2</sup>.

Ces connecteurs existent en 4, 6, 8, 16 et 24 positions.

**AMP de France**  
Tél. : (3) 030.92.20  
Tx : 698 205



### Cellules de

#### traction-compression

Les « cellules de force » de la série **F 401 TC** sont disponibles dans les étendues de mesure de  $\pm 5$ ,  $\pm 10$ ,  $\pm 20$ ,  $\pm 50$ ,  $\pm 100$ ,  $\pm 200$  daN dans un même encombrement (hauteur 35 mm, largeur 32 mm, épaisseur 15 mm).

Le raccordement mécanique se fait par deux trous taraudés. L'élément sensible est équipé de jauges à trame pelliculaire et délivre un signal électrique proportionnel à l'effort à mesurer. Elles sont destinées aux mesures de

faibles charges, là où les critères d'encombrement et de précision sont primordiaux aussi bien en traction qu'en compression et sans affecter la linéarité.

Caractéristiques principales :

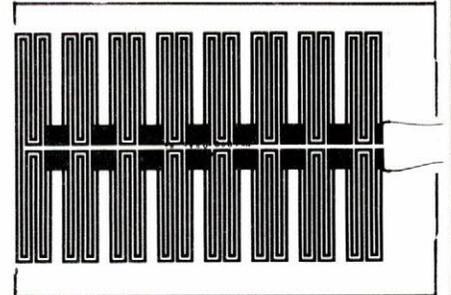
- alimentation : 10 V ;
- signal de sortie : 2 mV/V ;
- précision :  $\pm 0,15$  % de l'étendue de mesure ;
- gamme d'utilisation en température : - 20 à + 120 °C.

**T.M.E.**  
Tél. : (3) 975 63 63  
Tx : 270 105

### Éléments chauffants laminaires

Ces éléments sont adaptés au chauffage en surface. Ils permettent un transfert rapide de chaleur, régulier et sans « points chauds ».

Minces, légers et flexibles, ces éléments sont modulaires et existent en plus de 500 configurations différentes. Les isolants ont été choisis en Kapton et caoutchouc siliconé, garantissant ainsi un bon isolement, une haute résistance à l'abrasion, à l'humidité, aux radiations et aux produits chimiques.



La fixation se fait par adhésifs sensibles à la pression, ciments époxy ou silicones.

**Auxitrol**  
Tél. : (1) 790.62.41  
Tx : 620 359

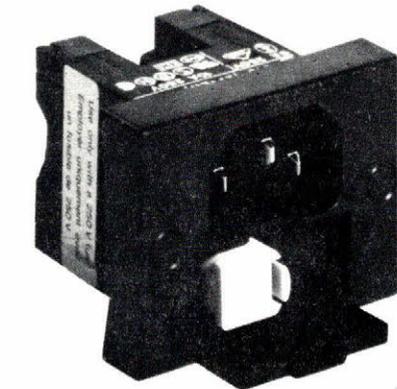
### Fiches et filtres secteur

Cette gamme de fiches secteur, associées ou non à des circuits de filtrage antiparasites est référencée **CEE 22**.

Elle répond à de nombreuses normes : ASE, VDE, Semko, UL, CSA...

Les fiches sont protégées par fusibles (un ou deux modèles 5 x 20 ou 6,3 x 32).

Destinées à être fixées par vis ou encliquetage, ces fiches supportent 1, 3, 6 ou 16 A en standard.



**Arnould Electro Industrie**  
Tél. : (1) 257.11.33  
Tx : 290 240

### Accéléromètre 150 000 g

Cet accéléromètre est destiné à mesurer des chocs importants et dont il est difficile d'apprécier à l'avance l'intensité (en pyrotechnie par exemple). Masse sismique, ressort et jauges de contrainte sont réunis sur une seule « puce » de 1 mm de côté.

On dispose ainsi d'un coefficient force/masse élevé et d'une linéarité optimale. La fréquence de résonance de ce capteur dénommé **7270** s'établit vers 1 MHz ; son étendue de mesure dépasse 100 000 g.

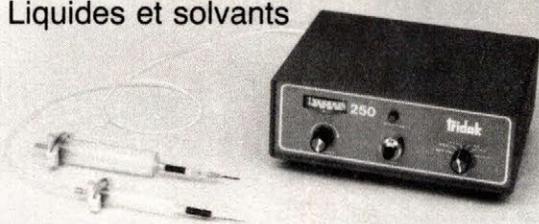
**Endevco**  
Tél. : (1) 373.43.59 Tx : 680 498

# Distributeurs doseurs

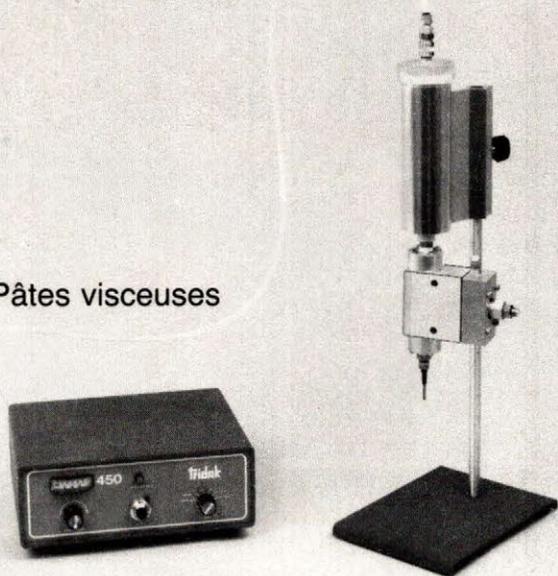
Produits de viscosité moyenne



Liquides et solvants



Pâtes visceuses



Également dans notre gamme les colles époxydes, les colles à polymérisation UV et les sources de lumière UV

## épotecny

10 impasse Latécoère 78140 Vélizy  
Tél. (3) 946 69 34 Télex EPOTECN 693

SERVICE-LECTEURS N° 46

3



- ÉLÉMENTS D'INDUCTION
- FILTRES

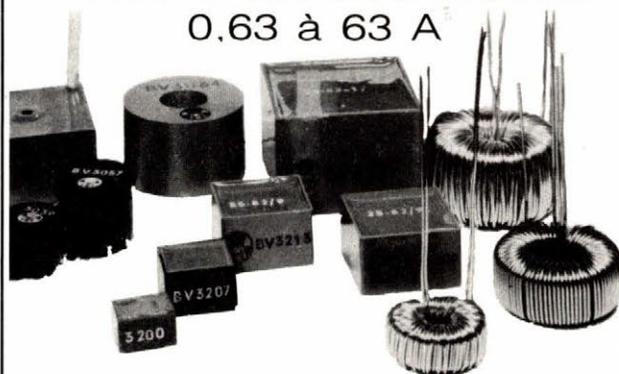
### • SELFS DE CHOCS

0,5 à 40 A



### • SELFS DE STOCKAGE

0,63 à 63 A



### • FERRITES TOROÏDALES

en Poudre métallique

Ø10 à 58 mm



DÉPARTEMENT FILTRES  
et éléments d'induction

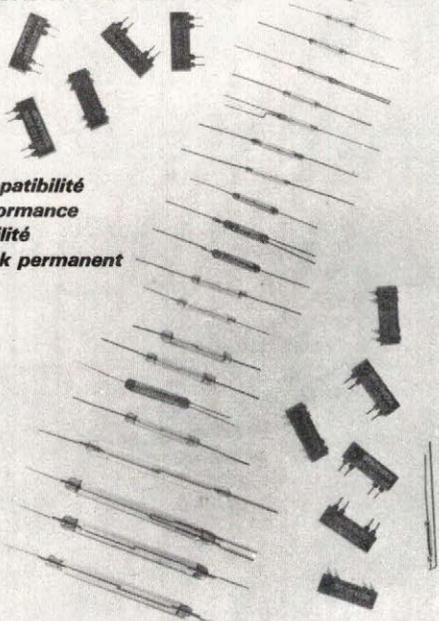


62 bis, av. Gabriel Péri  
93407 ST-OUEN CEDEX  
Tél. 257.11.33 + Télex 290 240

SERVICE-LECTEURS N° 47  
ELECTRONIQUE APPLICATIONS N° 39 - PAGE 125

## GÜNTHER...

Une gamme prestigieuse d'interrupteurs REED et relais REED  
Contacts secs et mouillés mercure



- *Compatibilité*
- *Performance*
- *Fiabilité*
- *Stock permanent*

### AUTRES FABRICATIONS :

- Interrupteurs à mercure
- Relais de puissance mercure
- Relais statiques
- Modules I.O.

### GÜNTHER FRANCE

46, rue Hoche  
92400 - COURBEVOIE  
(1) 788-42-10

GRUPPO **GORDON**  
INTERNATIONAL

SERVICE-LECTEURS N° 48

**CATALOGUE**  
**St QUENTIN RADIO**  
6 rue St Quentin  
75010 PARIS

126  
pages

21 x 29,7

20f  
au comptoir  
28f par  
correspondance

CE CATALOGUE  
ANNULE  
LE PRECEDENT

## INDEX DES ANNONCEURS

AGEMIP .....	92	MAIR .....	105
ARNOULD ELECTRO-INDUSTRIE .....	115-125	METODECOR .....	127
ATELIER D'OUTILLAGE ORLEANAIS .....	88	MIW .....	120
AUXITROL .....	114	NEC .....	6-7
BLANC-MECA .....	75	ORBITEC .....	52
BRADY .....	76	ORIEL .....	111
CAMBRIDGE .....	52	PANTEC .....	4-127
CHEVAL FRERES .....	23	PHILIPS .....	21-134
DATA RD .....	43	RADIO-TRESSSES-CABLES .....	32
DEXTER-HYSOL .....	9	RCA .....	13
DIM-INTER .....	121	RTC .....	4-1-105
EDUCATEC .....	115	RTF .....	75
ELECTRO-CONCEPT .....	76	SAINT-QUENTIN-RADIO .....	126
ELEKTRONIK-RFT .....	123	SEPA .....	110
ELEXO .....	98	SES STERLING .....	92
ENERTEC .....	111-121	SIBCO .....	42
EPOTECNY .....	125	SILICONIX .....	19
ETSF .....	128-129	SOAMET .....	62
FRAMET .....	107	SONEREL .....	127
GP-ELECTRONIQUE .....	60	SOREP .....	2
GUNTHER FRANCE .....	126	TEKTRONIX .....	3
INTERNATIONAL RECTIFIER .....	44	TELMAT .....	88
JBC .....	123	THOMSON .....	10-11
KEITHLEY .....	107	TRW .....	17
KONTRON-ELECTRONIQUE .....	133	VISHAY .....	106
LOCAMESURE .....	61	ZMC .....	15

# SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS  
580.10.21

**NOUVEAU**

SFERNICE



**P11VZN CR 20**  
(21 positions)

POTENTIOMÈTRE A CRANS



Potentiomètre rotatif de qualité à piste cermet. Simple et double, variation lin ou log. **P11VZN 5 %**



**T 18**

Trimmers multitours à piste cermet



**T 93 YB**



**T7 YA**



**TX**

Trimmers monotour à piste cermet



**P 13 TR**

Potentiomètre miniature de tableau à piste cermet

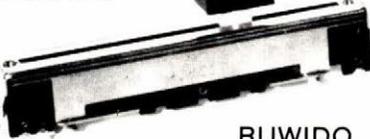
SFERNICE

**RCMS 05 K3**

Résistance de précision 1 % 50 ppm  
Couche métal



RUWIDO



**RUWIDO**

Potentiomètre rectiligne de qualité à piste carbone

**DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT ET TARIF**

Nom : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

SERVICE-LECTEURS N° 54

# PANTEC

DIVISION OF CARLO GAVAZZI

**LES «INDICS»  
DMU**

**INDICATEUR MULTIFONCTIONS**

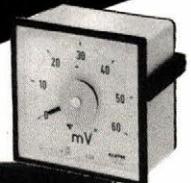
LCD à sélection automatique de gamme. 2000 points avec ou sans symboles :

V, mV, A, mA, autres fonctions possibles T°, pression, etc.



**INDICATEURS DE TABLEAU DIGITAUX ET ANALOGIQUES**

Voltmètre, ampèremètre, fréquencemètre, simple, triple-fonctions, etc.



**GARANTIE 2 ANS**

**MODULES PROFESSIONNELS**  
Disponibles dans les points de vente officiels PANTEC  
C.G. PANTEC  
27-29, rue Pajol  
75018 Paris  
Tél. : 202.77.06

**Recherchons distributeurs dans toute la France**

SERVICE-LECTEURS N° 55

La théorie des constructions fractales ?  
Les dissipateurs de chaleur  
**metodecor** s'en inspirent.  
Spécialiste du travail de **Paluminium** (filage, usinage, anodisation)  
**METODECOR** compte à son actif d'autres réalisations :  
- Façades d'appareils électroniques  
- Racks d'ordinateurs  
- Entourages de boîtiers...

**metodecor**  
A retourner à : service Marketing 173, route d'Espagne - BP 1229 - 31037 TOULOUSE Cedex

Catalogue Industrie  
 Nuancier Anodisation

Je souhaite recevoir :  
 Visite d'un technicien

Raison sociale : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Ville : \_\_\_\_\_

SERVICE-LECTEURS N° 56

# S'ABONNER?

## POURQUOI?

Parce que s'abonner à "ELECTRONIQUE APPLICATIONS"

C'est  plus simple,  
 plus pratique,  
 plus économique.

C'est plus simple

- un seul geste, en une seule fois,
- remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de ELECTRONIQUE APPLICATIONS

C'est plus pratique

- chez vous! dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
- sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
- sans avoir besoin de se déplacer.

## COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

- en la retournant à:  
ELECTRONIQUE APPLICATIONS  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 PARIS Cédex 19

- ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une **X** dans les cases  ci-dessous et ci-contre correspondantes:

Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....

Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par:

chèque postal, sans n° de CCP

chèque bancaire,

mandat-lettre

à l'ordre de: ELECTRONIQUE APPLICATIONS

## COMBIEN?

ELECTRONIQUE APPLICATIONS (6 numéros)

1 an  110 F France

1 an  160 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

\_\_\_\_\_  
Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

\_\_\_\_\_  
Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

\_\_\_\_\_  
N° et Rue ou Lieu-Dit

\_\_\_\_\_  
Code Postal

\_\_\_\_\_  
Ville

## ELECTRONIQUE APPLICATIONS



Affranchir  
ici

**ELECTRONIQUE  
APPLICATIONS**

# ELECTRONIQUE APPLICATIONS

**S.A.P.  
70, rue Compans  
75940 Paris Cedex 19 - France**

**SERVICE ANNONCEURS**

**Secteur d'activité :**

Recherche :	0
Enseignement :	1
Informatique	
Microinformatique :	2
Electronique	
Electrotechnique -	
Automatique :	3
Télécommunications :	4
Aéronautique :	5
Fabrication d'équipements ménagers :	6
Profession libérale :	7
Profession médicale ou paramédicale :	8
Autre secteur :	9

Affranchir  
ici

# ELECTRONIQUE APPLICATIONS

**S.A.P.  
70, rue Compans  
75940 Paris Cedex 19 - France**

**Fonctions :**

Direction :	0
Cadre supérieur :	1
Ingénieur :	2
Technicien :	3
Employé :	4
Etudiant :	5
Divers :	6

Carte à joindre au règlement et à adresser à :

# ELECTRONIQUE APPLICATIONS

**Service «Vente au numéro»  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 PARIS Cedex 19 - France**

**ELECTRONIQUE  
APPLICATIONS**

## Quels que soient...

- vos problèmes de développement logiciel, matériel et d'intégration,
- votre environnement mono-, multiutilisateur ou de développement sur ordinateur,



**Kontron  
apporte une  
solution  
cohérente et  
évolutive**

Analyse logique  
synchrone/asynchrone  
Programmateurs universels  
Développement logiciel  
Emulation universelle

**KONTRON  
ELECTRONIQUE**

B.P. 99 - 6, rue des Frères Caudron  
78140 Vélizy-Villacoublay - Télex : 695 673 - Tél. **(3)946.97.22**





**Nos oscilloscopes  
sont construits  
pour durer!**

## **Les professionnels portables Philips : plus de performances à moindre coût**

Les portables Philips offrent plus : gamme dynamique étendue, choix entre simple ou double base de temps, déclenchement automatique sur toute la bande, déclenchement TV et possibilité d'alimentation DC. Quel que soit le signal, l'affichage restitue toujours la réplique fidèle,

sans tremblement, ni saut même aux vitesses élevées. Nos oscilloscopes sont conçus pour fonctionner dans des environnements difficiles, ils ne craignent ni les chocs, ni la chaleur, ni le froid ou l'humidité. Avec leurs possibilités, les portables

Philips coûtent moins, on s'en aperçoit à l'achat mais aussi en exploitation. Pour le vérifier par vous-même, contactez-nous.

Philips Science et industrie Division de la S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE, 105, rue de Paris, B.P. 62, 93002 BOBIGNY CEDEX - (1) 830 11 11 - 210 290 Induph.



**Mesure**

SERVICE-LECTEURS N° 24

**PHILIPS**

L'avance technologique

M7/84