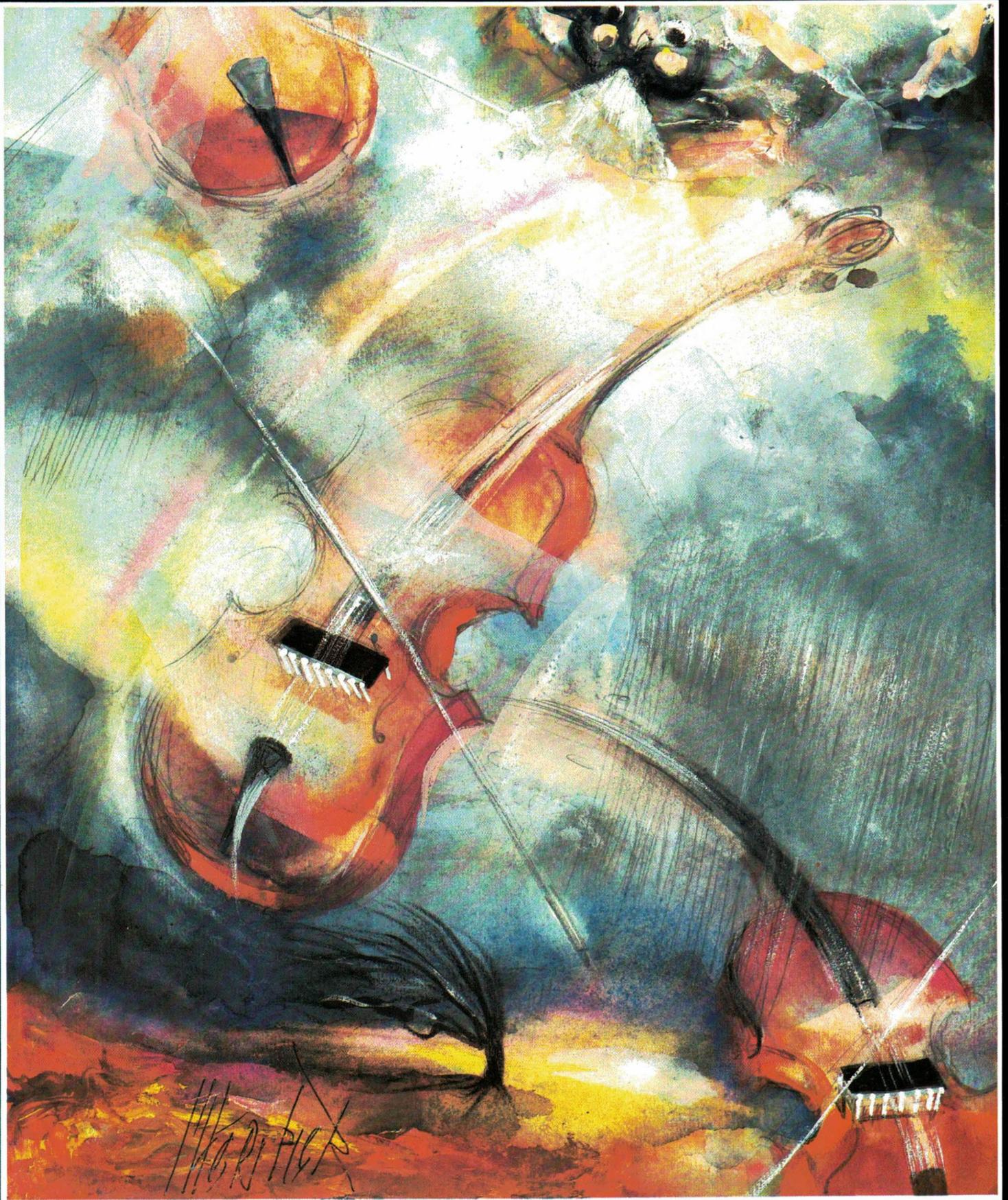


ELECTRONIQUE

APPLICATIONS



ROHDE & SCHWARZ

LA MESURE SUR TOUS LES FRONTS

Wattmètre, réflectomètre NAP
25 à 1000 MHz
20 μ W à 1100 Watts

Millivoltmètre, wattmètre URV 5
De DC à 18 GHz
200 μ V à 1000 volts
1 nW à 2 Watts
Extrême précision $\pm 1\%$

Table traçante programmable 8 couleurs DOP :
nombreuses macro instructions de commande, tracé rapide et fidèle.

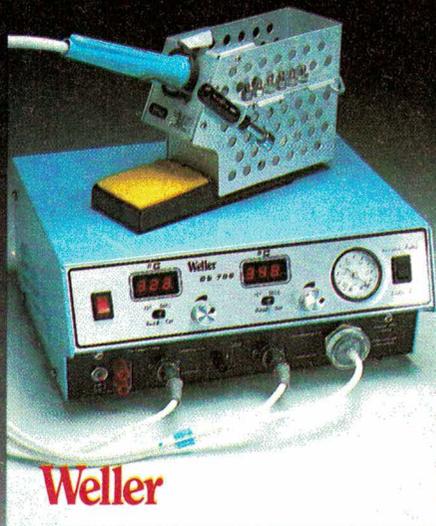
Un voltmètre très performant, un wattmètre directionnel, une table programmable 8 couleurs... Ces 3 appareils sont programmables au BUS CEI 625/IEEE 488. Rohde & Schwarz, le leader de la mesure, est présent sur tous les fronts avec des appareils haut de gamme à prix compétitif dans de nombreux domaines : du continu aux hyperfréquences, informatique, logique, telecom, télévision, etc.

SIÈGE : 46, rue de la Couture - Silic 190 - 94563 Rungis Cedex.
Tél. : (4) 687.25.06 - Télex : 204 477.
Agences régionales : Lyon - Rennes - Toulouse - Aix-en-Provence.

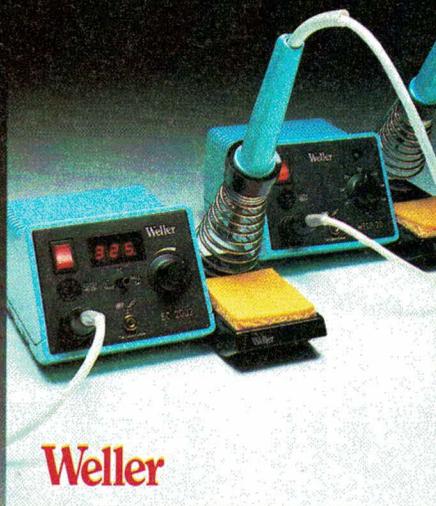


ROHDE & SCHWARZ

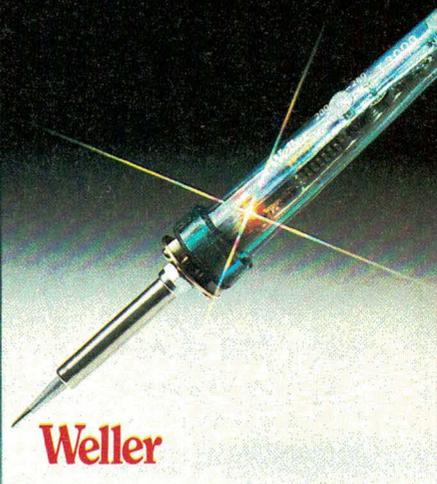
Des noms connus de tous et pourtant.



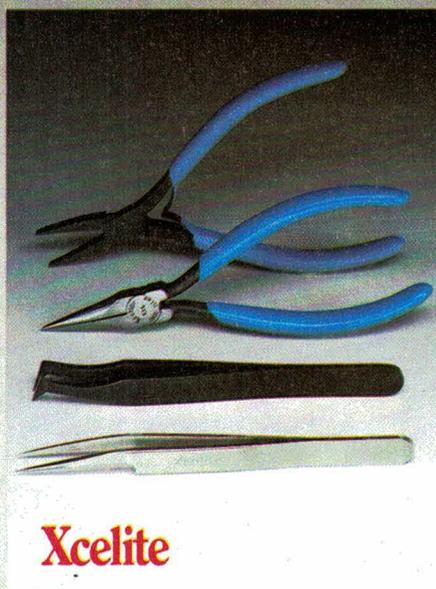
Weller



Weller



Weller



Xcelite



Xcelite



Xcelite

Savez-vous que Weller et Xcelite sont des outils de haute qualité conçus en fonction des exigences de l'électronique la plus sophistiquée.

Savez-vous que les fers à souder et les postes de dessoudage Weller sont utilisés dans le monde entier car ils sont appréciés des techniciens les plus avertis travaillant sur des circuits à haute densité et sur des composants aux performances les plus poussées.

Savez-vous que les pinces, les brucelles et les troussees de maintenance Xcelite sont fabriquées selon des critères de précision et de tolérances qui seuls assurent à la fois, efficacité, fiabilité et rentabilité.

Weller et Xcelite, quoi de mieux dans ce domaine?

Groupe Cooper, Z.A. des Petits Carreaux, 4, avenue des Coquelicots, 94385 Bonneuil-Sur-Marne Cedex, Tél: 339.70.39 Télex: 211358 F

SERVICE-LECTEURS N° 2 10

CooperTools

CRESCENT LUFKIN NICHOLSON PLUMB WELLER WISS XCELITE



GRATUIT: nouveau manuel WELLER "Comment utiliser les pinces à souder"

Nom: _____
 Service: _____
 Société: _____
 Adresse: _____
 Tel: _____

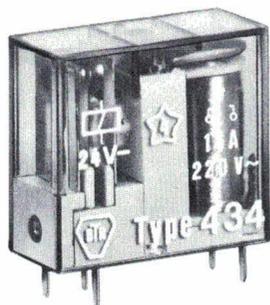
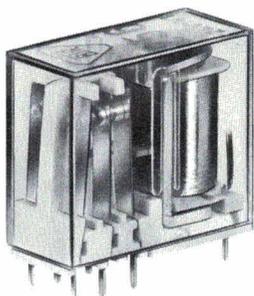
Les nouveaux RELAIS



RELAIS-CARTES

Série BTRK

8-10 et 16 A - 380 V
1 travail
1 inverseur
2 inverseurs

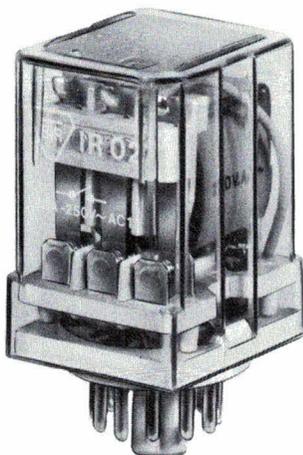
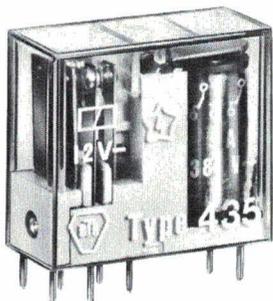


Série BTRP 435

5 A - 250 V
2 inverseurs
Tension essai 4 kV

Série BTRP 431 - 432 et 434

10 et 16 A - 380 V
1 inverseur
Tension essai 4 kV



Série BTRA

Relais miniature
Culot européen
2 et 4 inverseurs
5 A - 250 V

Série BTRL

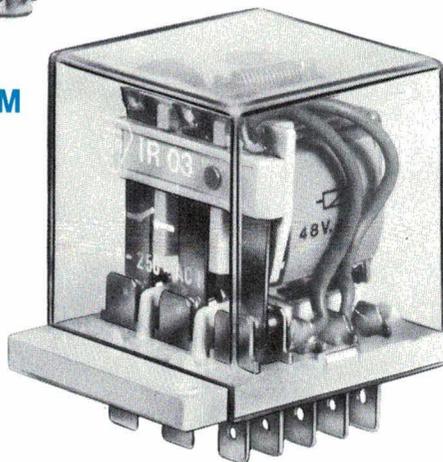
Culot 8 et 11 broches
2 et 3 inverseurs
10 A - 250 V
6 A - 380 V

Série BTRM

Relais de
Puissance

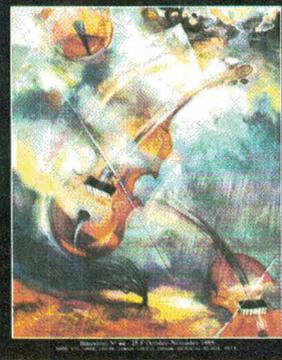
fixation par
équerre

cosses 6,35
16 A - 250 V
7 A - 380 V



62 bis, Av. Gabriel Péri
93407 ST-OUEN CEDEX
T. 257.11.33 + Télex 290 240

ELECTRONIQUE APPLICATIONS



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 1985 - Société Parisienne d'Édition
Dépôt légal : Septembre 1985 N° éditeur : 1326

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

Direction des ventes : Joël Petauton.

Ce numéro a été tiré à 50 000 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^{er} 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.

44

Réalisation

Détecteur de passage IR du n° 43 :
nomenclature des composants 26

Applications

Un convertisseur fréquence/tension TBF 19

Commande d'un moteur pas à pas bipolaire
par circuit intégré 29

Le montage cascode désadapté 49

Allumage électronique à transistors « GEMFET » 53

Composants

Technologie et emploi des diodes épitaxiales
rapides pour commutation de puissance 39

Etude

Qu'est-ce que le « radiotexte » ? 57

Micro

Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ? 67

Saisie de données dans l'étude
du comportement animal 87

Médical

La méthode Holter appliquée à l'EEG 79

Répertoire des annonceurs 114

Formulaire d'abonnement 146

Documentation-catalogues 8

Bibliographie 12

Manifestations 92



Micro-informatique 116



Equipements 134

Silvar-Lisco :
sept logiciels pour la CAO-IAO 100

Versatec : traceur électrostatique
à écriture électronique 102

Datel : mesures analogiques avec IBM PC 104

Tektronix : l'analyse logique en couleurs 106

Philips : oscilloscope 350 MHz analogique 108

Commodore : micro-ordinateur « 128 »,
le trois en un 110

Electronique Danoise : un petit
qui n'a pas peur des grands 112

Encart Service Lecteurs 147-148

NUMERO SPECIAL HORS SERIE

Pour la première fois, *Electronique Applications* éditera un numéro hors série consacré aux COMPOSANTS ELECTRONIQUES et qui portera le numéro 44 bis. **Sortie le 25 octobre.** De nombreux articles d'applications et technologiques vous y attendent.

MICROPROCESSEURS

COMPRENDRE
leur fonctionnement

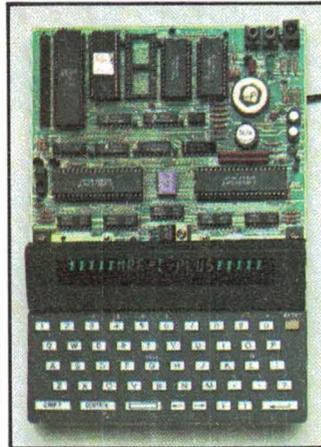
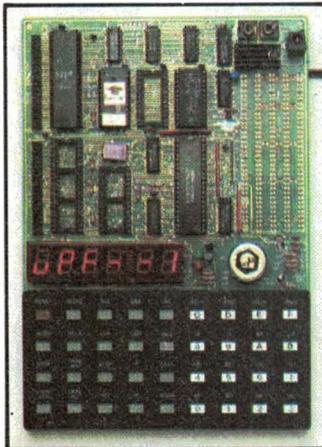
CONCEVOIR-RÉALISER
vos applications



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 PIO.
- 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 - 1 645 F



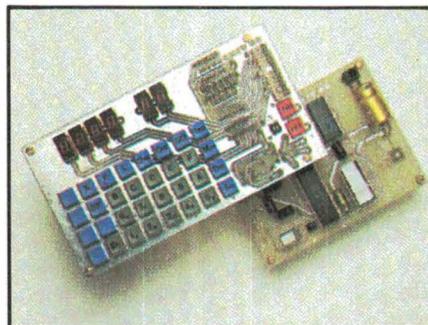
MPF-1 PLUS

- 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 - 2 195 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 - I/88

- MICROPROCESSEUR Intel 8088, CPU 16 bits, version 4,77 MHz avec bus de données 8 bits, 16 Ko ROM (ext. à 48 Ko), 8 Ko RAM (ext. à 24 Ko), clavier QWERTY 59 touches mécaniques, bip sonore.
- MONITEUR, ASSEMBLEUR 1 passe, DESASSEMBLEUR résidents.
- Affichage : deux lignes de 20 caractères, extraites d'une page (24 lignes). 192 caractères ou symboles, matrice 5 x 7. Interface K 7 1 000 à 2 000 bits/sec. Interface imprimante : type "CENTRONICS" 16 pts.
- Matériel livré complet, manuels d'utilisation, référence et listing source.

Prix TTC, port inclus - 3 995 F.

MICROPROFESSOR EST UNE MARQUE DÉPOSÉE MULTITECH

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

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

SUD de la FRANCE - C.R.E.E. 138, AV. THIERS - 69006 LYON - TÉL. : (7) 894.66.36

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

- MPF-I B - 1 645 F TTC
- MPF-I PLUS - 2 195 F TTC
- MPF-I/65- 2 995 F TTC
- MPF-I/88 - 3 995 F TTC
- PRT B ou PLUS 1 195 F TTC
- EPB B/PLUS - 1 895 F TTC
- SSB B ou PLUS - 1 695 F TTC
- SGB B ou PLUS - 1 195 F TTC
- IOM SANS RAM - 1 495 F TTC

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

DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

- MPF-I B
- MPF-I/65
- MPF-I PLUS
- MICROKIT - LISTE ET TARIF
- MPF-I/88

NOM : _____
ADRESSE : _____

Ci-joint mon règlement
(chèque bancaire ou C.C.P.).

Signature et date :

7 fonctions pour 28 450 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'événements, 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 05.00.22.00
APPEL GRATUIT

*Prix H.T. au 2 septembre 1985.

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

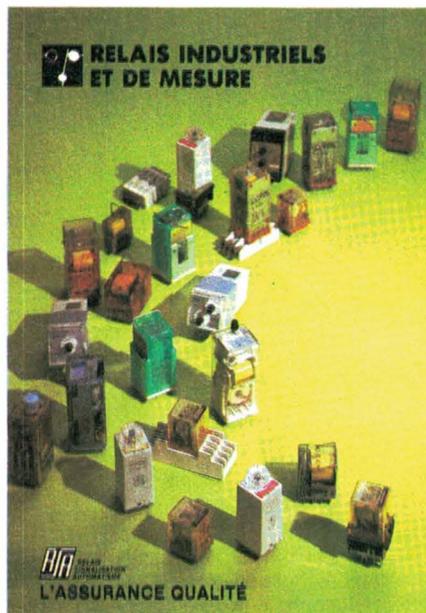
Tektronix®

DOCUMENTATION

Relais industriels et de mesure

RSA vient d'éditer son catalogue consacré aux relais industriels, relais temporisés, relais de fonction, relais de mesure, relais de seuil, relais spéciaux...

Un chapitre particulier est consacré à tous les accessoires de montage, connecteurs, sondes, détrompeurs...



En complément de ce catalogue de 56 pages, RSA propose une assistance technique téléphonique au moyen d'un numéro vert gratuit : 16.05.03.65.48. Une équipe d'ingénieurs qualifiés aide gratuitement à résoudre les problèmes qu'on lui pose et conseille les matériels les mieux adaptés.

R.S.A.
Tél. : (1) 252.82.55.

Normes IEEE 802

Les normes IEEE pour réseaux locaux traitent des couches physiques

et des couches liaisons de données telles que définies dans le modèle de référence des systèmes ouverts de l'ISO. Trois des normes de l'IEEE viennent d'être publiées : IEEE 802-2, 802-3 et 802-4 (la 802-5 est en préparation).

Infonorme (G.B.)
Tél. : International + 990 23377.

Convertisseurs et alimentations stabilisées

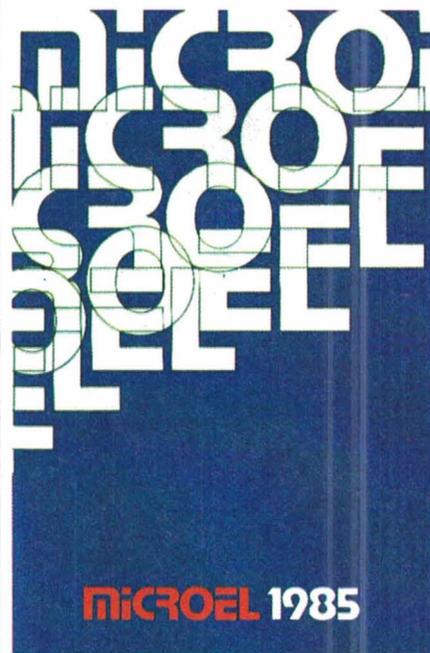
G.P.L., société spécialisée dans la conversion d'énergie, annonce la sortie de son nouveau catalogue. Les principaux chapitres concernent :

- les convertisseurs DC-DC, basse et haute tension ;
- les régulateurs DC-DC ;
- les alimentations AC-DC linéaires ;
- les alimentations AC-DC à découpage ;
- les alimentations de laboratoire ;
- les produits pour applications militaires ;
- les alimentations ininterrompibles ;
- les protections secteur et filtres antiparasites.

G.P.L.
Tél. : (1) 746.03.10

Microel : deux catalogues

Le catalogue 1985 de la société Apex, leader dans le domaine des amplificateurs opérationnels de puissance, rassemble en 100 pages les fiches techniques des produits de la firme ainsi que les notes d'applications pratiques permettant la mise en œuvre de ces produits.



Microel (distributeur de cette firme) propose en outre son catalogue général qui, outre les produits Apex, répertorie les produits des autres firmes représentées (Acroflex, Micro Networks Corp, Raythéon, Speech Design, ICI, Technitrol Inc., Scantec, Lloyd Research Ltd, Spectronics Corp., Amplicon, Memodyne Corp.), ainsi que les convertisseurs statiques et alimentations secteur modulaires que Microel fabrique en France.

Microel
Tél. : (6) 907.08.24.

Habillage

La documentation appelée « Espace VP », édition 1985, présente un éventail très complet de solutions aux problèmes d'habillage électronique (alluminium ou ABS). Pour en faciliter la consultation, ce catalogue de 80 pages débute par un sommaire précis et clair qui regroupe les produits par famille avec repérage par code couleur et illustré de photos couleurs.

VP Electronique
Tél. : (6) 920.08.69

Les microprocesseurs HMOS et CMOS et leurs périphériques

MHS la source européenne

Technologie HMOS			Circuits périphériques CMOS			
8031/51	Micro-contrôleurs 8 bits		82C52	Interface de contrôle série	82C83*	Bascule octale inversable
			82C54*	Compteur programmable	82C84A	Générateur d'horloge
			82C55A	Interface périphérique programmable	82C86*	R/T octal non inversable
8086	Microprocesseur 16 bits		82C59A	Contrôleur d'interruption	82C87*	R/T octal inversable
8088	Microprocesseur 8/16 bits		82C37A*	Contrôleur DMA	82C88	Contrôleur de Bus
			82C82	Bascule octale non inversable	82C89*	Arbitre de Bus
Technologie CMOS			Circuits de communication CMOS			
80C86	Microprocesseur 16 bits	Très faible consommation	4702	Générateur de bauds		
80C88	Microprocesseur 8 bits		6402	UART		
80C31/51*	Micro-contrôleurs 8 bits		6406	UART + BRG monochip		
			6409	Encodeur/décodeur manchester		

* en développement

almex

48, rue de l'Aubépine - Z.I. - 92160 Antony
Tél. : (1) 666.21.12 - Télex : 250 067 - TC : (1) 666.60.28

NUMEROVERT
APPEL GRATUIT
16.05.300.000

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

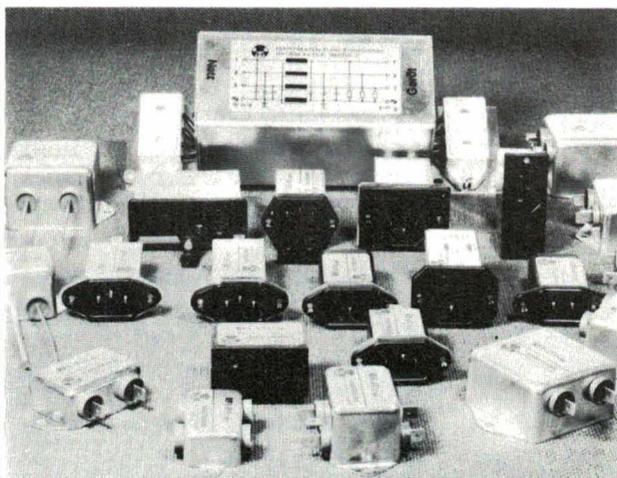
SERVICE-LECTEURS N° 213



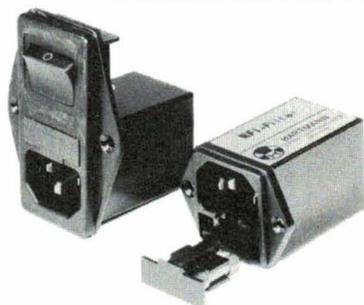
FILTRES

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

Asgalium

Entreprise jeune avec longue expérience cherche applications-moteurs difficiles

Asgalium est une nouvelle entreprise animée par une équipe d'ingénieurs et de techniciens extrêmement qualifiés et motivés, cumulant plusieurs dizaines d'années d'expérience dans le domaine des micro-moteurs.

domaine: transducteurs
électromécaniques et
machines électriques
miniatures.

production-
type: moteurs électriques
miniatures plats.

prestations: R + D, consultance,
ingénierie, production.

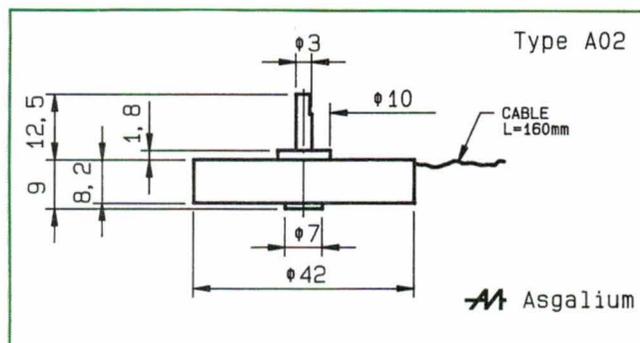


Fig: Format compact (longueur = 8,2 mm!)
pour moteur c.c. à rotor sans fer ou codeur
optique incrémental.

EXEMPLES 3 & 4*: TRANSDUCTEURS PLATS

EXEMPLE 3: MOTEUR A COURANT CONTINU A ROTOR SANS FER

- Bobine autoportante multipolaire à basse inductance
- Pas de position privilégiée du rotor, rendement élevé
- Spécialement conçu pour asservissements de vitesse économiques
- Acceptation de pointes de courant très supérieures au courant nominal.

EXEMPLE 4: CODEUR OPTIQUE INCREMENTAL ECONOMIQUE

- Signaux pseudo-sinusoïdaux positifs, maxi 400 lignes
- Disponible avec 1 canal, 2 canaux ou 2 canaux et 1 index
- Vendu seul ou combiné avec moteur ci-dessus.

*EXEMPLES 1 & 2: ASSERVISSEMENTS SANS GENERATRICE TACHYMETRIQUE; tiré à part à disposition.

Asgalium S.A.,
moteurs & capteurs miniatures



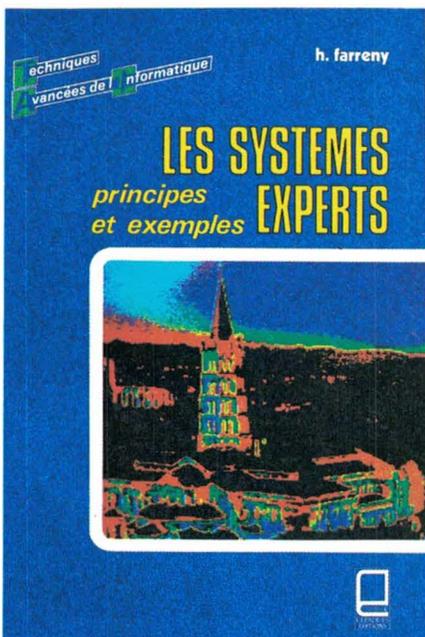
Léopold-Robert 73a, case postale 908
CH-2301 La Chaux-de-Fonds, Suisse
tél. 039 / 23 14 38
télex 952 207 asga

BIBLIOGRAPHIE

Les systèmes experts

par H. Farreny

C'est depuis le milieu des années 70 qu'un certain nombre de systèmes issus de recherches en Intelligence Artificielle sont désignés comme des « systèmes-experts ».



Ces logiciels suscitent un important engouement dans certains milieux professionnels parce qu'ils abordent, avec un relatif succès, des tâches concrètes, jusqu'ici faiblement informatisées, de type identification ou diagnostic de situations, prévision d'événements, conception d'objets, planification d'actions.

Cependant, si la méthodologie des systèmes-experts soulève de nombreux espoirs et semble s'accorder avec l'évolution prévisible des technologies informatiques, elle n'en est qu'à ses débuts. Pour qu'elle progresse, il est souhaitable qu'elle soit largement connue et expérimentée.

L'objet de ce livre est de montrer, d'une manière relativement concrète, ce qui constitue la base de cette méthodologie. Il est destiné à un public large : informaticiens professionnels ou amateurs, étudiants en informatique, certaines catégories d'utilisateurs

de l'informatique... et bien entendu « experts » en tous genres, soucieux de prendre contact avec une technique qui les concerne.

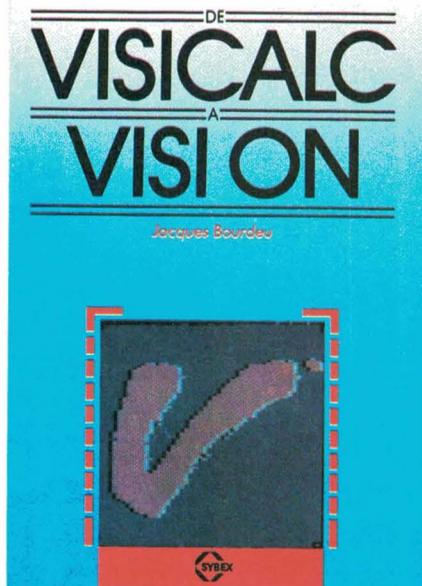
Cepadues Editions

De « VisiCalc » à « Visi On »

par J. Bourdeu

VisiCalc a été longtemps le best-seller des logiciels pour micro-ordinateurs et certains considèrent même que c'est grâce à lui que la micro-informatique a connu un tel succès. Visi On, le premier des « logiciels intégrés », en est l'évolution logique. Ce livre permettra à tous les utilisateurs de micro-ordinateurs de comprendre et de juger ce qu'un tel logiciel peut leur apporter. Après la présentation du concept Visi On, un chapitre est consacré à chacune des principales applications : tableur, graphisme et traitement de texte. Les applications futures ou en cours de développement sont décrites à la fin de l'ouvrage.

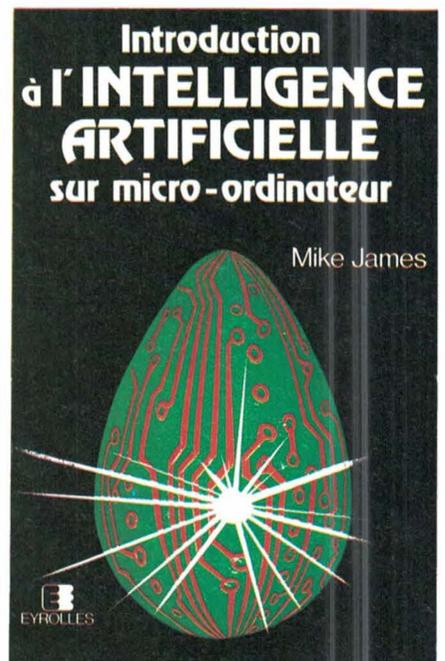
Cybex



Introduction à l'Intelligence Artificielle sur micro-ordinateur

par M. James

L'Intelligence Artificielle (I.A.) a suscité un intérêt grandissant ces dernières années, mais peu d'ouvrages pédagogiques sont là pour ouvrir ce domaine à l'amateur, ou tout simplement à l'honnête homme.



« Introduction à l'Intelligence Artificielle sur micro-ordinateur » présente quelques-unes des idées force de l'I.A., complétées de programmes de démonstration des méthodes exposées : ces programmes sont écrits en Basic, ce qui situe bien les limites que l'auteur s'est imposé, mais rend par contre à l'ouvrage sa plus large audience, et montre du moins que la compréhension des concepts de l'I.A. n'est pas hors de portée du champ d'expérience du lecteur disposant d'un micro-ordinateur programmable en Basic.

Eyrolles

Schroff: Le programme universel pour des solutions individuelles

Armoires 19"

Le système d'armoires 19" Schroff permet de répondre de manière standard à pratiquement toutes les exigences relatives à l'implantation et aux dimensions de votre électronique. Pour vous, la possibilité de réaliser des armoires par-

faitement adaptées à votre produit. Naturellement, le système d'armoires 19" Schroff garantit la compatibilité des dimensions aux normes DIN et CEI, ainsi que le respect des recommandations de sécurité électrique.

En ce qui concerne l'aspect extérieur, valorisez votre produit avec le design Schroff. Ne vous privez pas des avantages de la gamme standard: le système d'armoires 19" Schroff représente une base réelle pour des solutions personnalisées.



Le catalogue Schroff permet de résoudre de manière individuelle vos projets d'équipements. Demandez-le!

Schroff®

Le partenaire mondial de l'industrie électronique

SCHROFF SARL · 67660 Betschdorf · Tél. (88) 54.49.33 · Télex 880710
Agence Région Parisienne: Z.I. · 78530 Buc · Tél. (3) 956.08.18 · Tx 695668

BIBLIOGRAPHIE

Méthodes d'études des circuits électriques

par F. Mésa

Cet ouvrage correspond au cours de théorie des circuits donné aux étudiants de première année de l'Ecole Supérieure d'Electricité.

Son but essentiel est d'apprendre à calculer les courants et les tensions qui se manifestent dans un montage quelle que soit sa complexité, le plus simplement et le plus rapidement possible, en réduisant au minimum les risques d'erreurs. Il s'agit avant tout d'un cours de méthodologie.

On rencontrera trois parties dans ce livre. La première, principalement centrée sur le signal, vise à faire acquérir les outils mathématiques permettant de le manipuler. Les chapitres 1 à 4 sont consacrés à cette tâche et recouvrent les aspects temporel et fréquentiel du signal.

Le chapitre 5, où l'on s'interroge sur les éléments réels et leur modélisation, introduit la deuxième partie qui est consacrée aux méthodes de calculs dans les circuits, les chapitres 6 à 9 constituant le fond de cette seconde partie. Le chapitre 9 expose les méthodes matricielles qui ouvrent la voie aux programmes d'analyse par ordinateur et à la C.A.O.

Enfin la troisième partie traite de l'étude des circuits de base les plus fréquemment rencontrés, et sur lesquels l'étudiant doit avoir des connaissances solides. Les chapitres 10 à 14 répondent à cette nécessité.

Des exercices sont proposés à la fin de chaque chapitre, principalement dans les deux premières parties du livre. Ils sont indispensables pour bien assimiler les méthodes de calcul et acquérir une maîtrise suffisante permettant d'aborder, sans problème, les différentes autres disciplines.

Un volume de 348 pages, format 15,5 x 24.

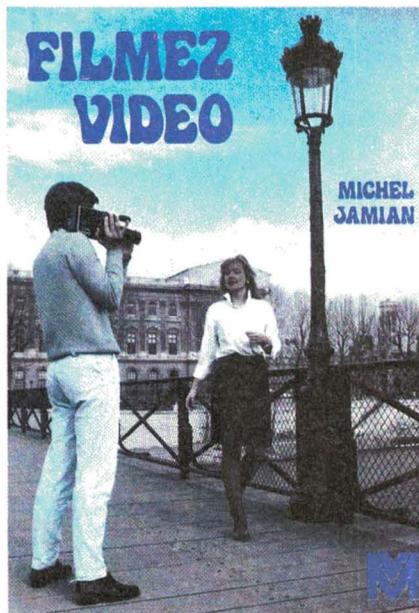
Eyrolles

Filmez vidéo

par M. Jamian

Ce manuel original apporte les innovations suivantes :

- Une liberté de réalisation totale par rapport aux caractéristiques actuelles du matériel.
- Une approche résolument télévisuelle dégagée des poncifs du cinéma.
- De nombreuses suggestions de réalisations.
- Des techniques simples pour obtenir un son de qualité.



- L'image dans tous ses détails, du cadrage aux mouvements de caméra.
- Des effets spéciaux simples et spectaculaires.
- Comment réaliser facilement des titres de qualité - et simplement - comme à la télévision.
- Réaliser des images encore meilleures avec des accessoires simples.

De nombreuses illustrations renforcent l'attrait de ce manuel et constituent une précieuse référence. Ses dimensions réduites (13 x 17 cm) en font un outil de travail efficace.

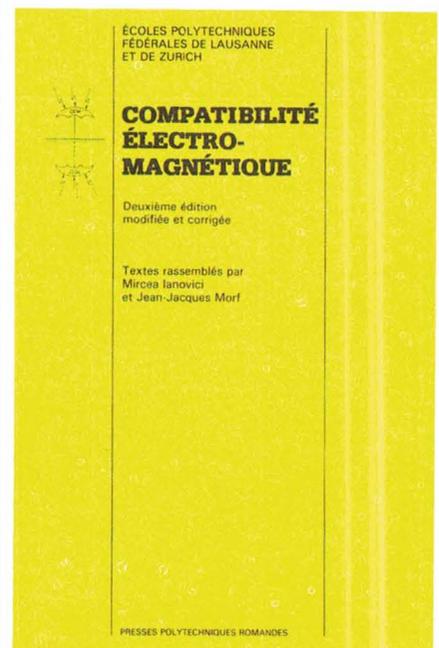
Editions VM

Compatibilité électromagnétique

Cours : ouvrage collectif.
Textes rassemblés par
M. Ianovici et J.-J. Morf

Cet ouvrage s'adresse à des ingénieurs qui, dans leur métier, sont confrontés aux problèmes pratiques de protection de systèmes sensibles. Il fait le point dans un domaine qui devient de plus en plus actuel et préoccupant, celui des perturbations électromagnétiques et des moyens de s'en protéger. L'ingénieur qui aura lu cet ouvrage sera capable d'avoir une approche globale d'un problème de compatibilité électromagnétique en recherchant l'ensemble des causes potentielles de perturbations dans un environnement donné, de choisir la méthode de protection optimale aux plans technique et économique sur la base d'études théoriques et pratiques, d'établir le cahier des charges d'une protection globale contre les perturbations électromagnétiques.

Presses Polytechniques Romandes



Jeux interdits: l'implantation automatique de produits de pacotille



Il existe toutes sortes de selfs HF, certaines de provenance douteuse, bobinées sans soin et avec des valeurs d'inductance ne correspondant à aucune série normalisée ou contrôlée uniquement par prélèvement.

Il se conçoit aisément que de tels produits sont inadaptés à une implantation automatique et ne permettent pas de rationaliser la fabrication.

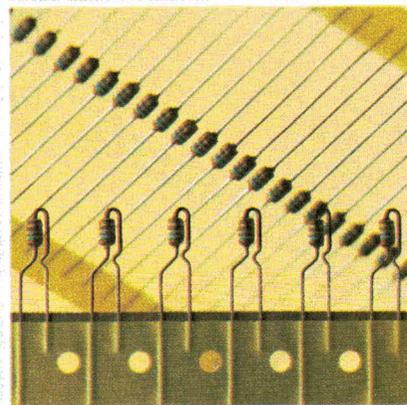
Siemens vous propose autre chose: le respect des valeurs standard d'induction

- des selfs conçues pour une implantation automatique
- un contrôle pièce par pièce

Car, quel est l'avantage d'un équipement d'insertion automatique, si les composants utilisés ne sont pas fiables?

Consultez Siemens. Nous possédons une gamme complète de selfs HF, allant de 1 à 4700 μ H.

Le niveau de qualité correspond aux exigences d'un matériel professionnel.



Pour obtenir des informations détaillées, écrire ou téléphoner à Siemens SA

Division Composants BP 109 - 93203 Saint Denis cédex 01 - Tél. (1) 820.61.20.

Mot clef: «self HF».

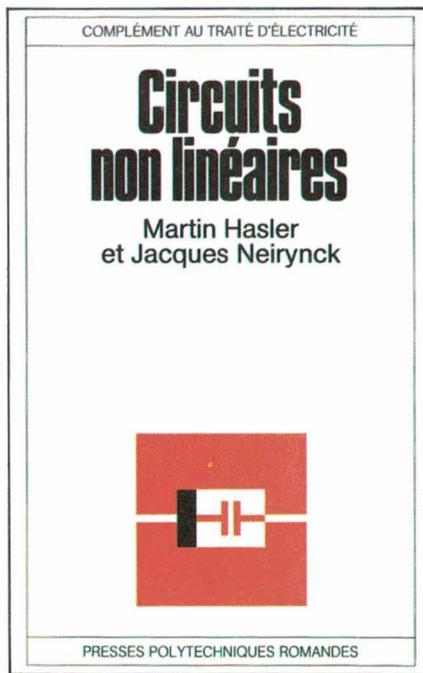
Selfs HF Siemens contrôlées à 100 %, conçues pour l'implantation automatique.

BIBLIOGRAPHIE

Circuits non linéaires

par M. Hasler et J. Neirynek

La plupart des livres traitant des circuits non linéaires se cantonnent à retranscrire les résultats obtenus par les mathématiciens dans la résolution des systèmes d'équations différentielles ordinaires. Or, un réseau de Kirchhoff se distingue d'autres systèmes physiques par le fait que la moitié des équations le décrivant sont linéaires : ce sont celles qui expriment les connexions entre les éléments et qui sont indépendantes de la nature de ceux-ci. Dès lors, on peut se poser la question de savoir quelles propriétés générales sont particulières aux circuits non linéaires par rapport aux propriétés générales des systèmes non linéaires. En particulier, il est inté-



ressant pour un ingénieur de pouvoir déduire, de la simple inspection des composants et de leurs connexions, quelle sera la nature du comportement du circuit, le nombre des réponses possibles, leur stabilité, leur éventuelle périodicité, etc.

Ce livre répond précisément à cette question : il s'inscrit dans la ligne des travaux entrepris à Berkeley par L. Chua et constitue le premier exposé en français de ces résultats. On y traite, en particulier, les problèmes soulevés par l'existence et l'unicité des solutions, le caractère périodique ou chaotique de celles-ci. On y introduit les concepts d'espace de configuration, d'équations d'état, de passivité, de dualité, du circuit adjoint, de stabilité, de domaines attractifs.

Presses Polytechniques Romandes

SPETELEC

UN NOUVEAU REGARD SUR LA DISTRIBUTION

FAIRCHILD
Une Société Schlumberger

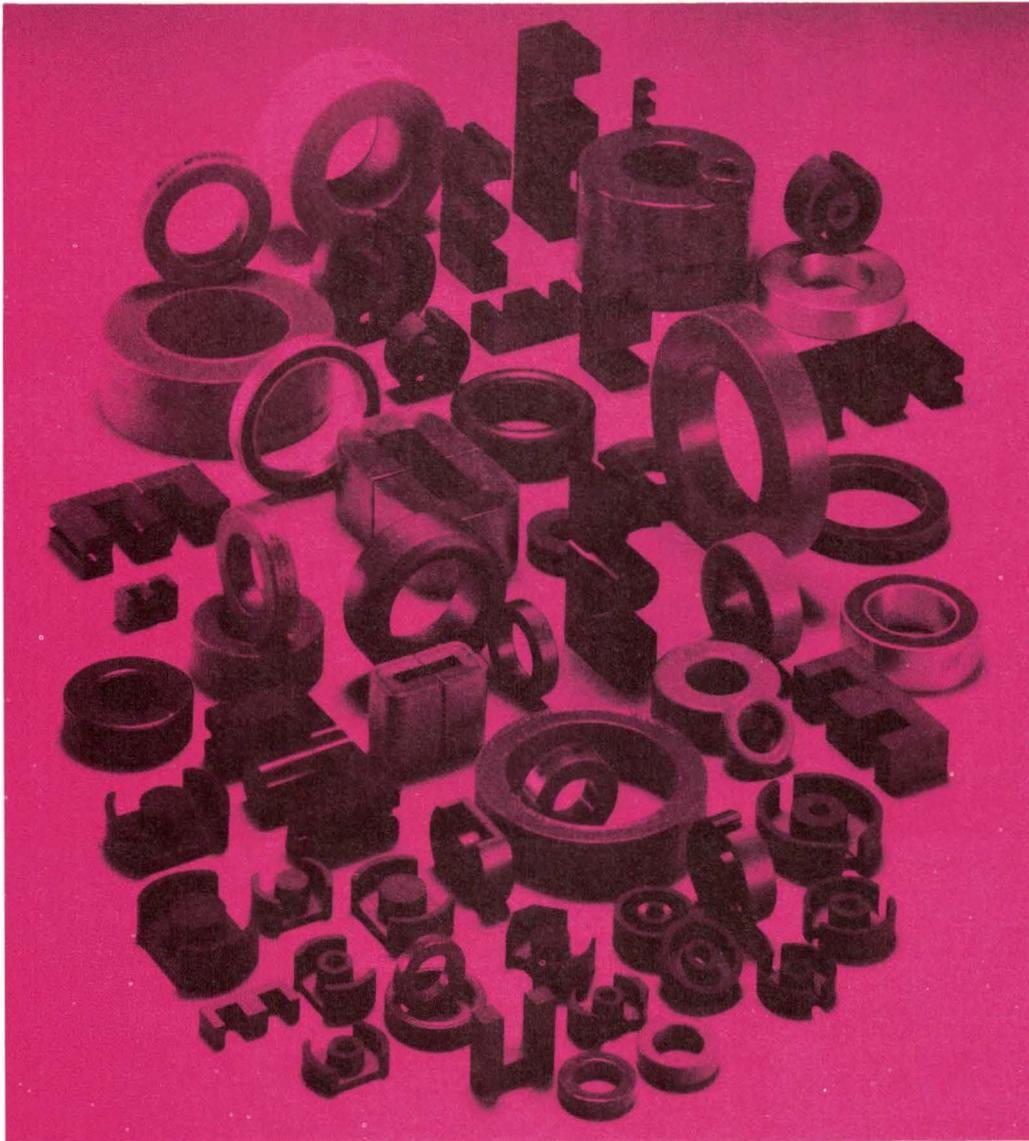
Par l'intermédiaire de SPETELEC, FAIRCHILD propose une gamme complète de produits, en version civile ou militaire :

- Logique bipolaire et CMOS
- Logique très rapide ECL 100 K
- Circuits linéaires, circuits hybrides
- Discrets petits signaux et puissance
- Mémoires et microprocesseurs
- Réseaux prédifusés ECL et CMOS
- Barettes et matrices CCD, caméras CCD

ERICSSON

SPETELEC est un membre du Groupe Ericsson
b.p. 203 - 78051 saint quentin yvelines cédex - tél. (1)30.58.24.24 - tlx 6973471
41, av. des frères lumière, 69680 chassieu - tél. 78.40.10.06 - tlx erisfly 3754441

POUR VOS PROCHAINES ALIM. A DECOUPAGE



PENSEZ **MAGNETICS Inc.**

Le choix du matériau et de sa géométrie sont les conditions essentielles pour augmenter le rendement et réduire le prix de vos alim. à découpage.

Seul Magnetics Inc. peut vous fournir l'ensemble de la gamme :

Tores et pots en ferrite	Tores de haut flux (H.F.C.)
Tores de Molly permalloy (M.P.P.)	Circuits en matériau Amorphe
Tores et circuits coupés, tôles d'alliage de Fe - Ni.	Circuits selon vos plans...

BFI Electronique

9, rue Yvart, 75015 Paris
Tél. : 533.01.37 + Télex : 204425

MAGNETICS
A Division of Spang and Company

Pour recevoir une documentation sur la gamme Magnetics Inc.
envoyez ce bon à BFI électronique.

Société _____
Nom : _____
Adresse : _____
Ville _____

Salon des Composants
Hall 4, Allée 43, Std. 100



L'arrêt c'est l'ankylose.
Restez le premier en utilisant une source de toute confiance.
Nous les convertisseurs CMOS D/A de PMI, nous sommes tous dans le coup et de plus en plus nombreux.

Notre règle est d'être toujours à l'avant-garde de la technologie CMOS. De plus, nous refusons l'exagération... surtout dans les prix. Vous pouvez compter sur nous pour être un fournisseur de toute confiance.

Nous sommes également robustes et résistants au «Latch-up». Pour découvrir les avantages de l'isolation par oxyde, pas la peine de faire de l'aérobic, appelez simplement le bureau PMI le plus proche.

Notre équipe:
PM-7524: 8 Bit DAC, avec registre
PM-7528: double 8 Bit DAC

PM-7533: 10 Bit DAC
PM-7541: 12 Bit DAC
PM-7545: 12 Bit DAC, avec registre

PMI

Precision Monolithics Inc.
A Bourns Company, Santa Clara, California

Bourns-Ohmic,
21/23 rue des Araennes, 75019 Paris
☎ (1) 2039633

cpw P-08 F

DIMACEL

Région parisienne: Clichy, ☎ (1) 730 15 15
Région ouest: Rennes, ☎ (99) 50 25 92
Région Rhône: Saint-Priest, ☎ (7) 821 37 21;
Région méditerranée: Les Milles, ☎ (42) 39 85 50.
Région est: Strasbourg, ☎ (88) 22 07 19
Région nord: Lille, ☎ (20) 30 85 80
Région Alpes: Saint-Martin-d'Herès,
☎ (76) 24 24 30.
Région sud-ouest: Bordeaux, ☎ (56) 81 14 40;
Région sud: Toulouse, ☎ (61) 40 96 50.

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

S.C.T. Toutélectrique, Toulouse,
☎ (61) 22 04 22, Bordeaux, ☎ (56) 86 50 31
BANELEC, Châtillon, ☎ (1) 655 43 43
I.S.A. Electronique, Maisons-Laffitte,
☎ (3) 91 22 4 52
DIMEL, Toulon, ☎ (94) 41 49 63.
I.S.C. «International Semi-Conductor Corp
France», Suresnes, ☎ (1) 50 64 275.
SYSCOM, Bonneuil, ☎ (1) 37 78 4 88

Applications

Un convertisseur fréquence-tension TBF

La conversion fréquence-tension est un procédé bien connu, et de nombreux circuits du commerce permettent de réaliser des montages assez simples et performants.

Des problèmes apparaissent cependant lorsqu'on souhaite travailler en très basse fréquence (TBF). Les circuits décrits ci-après ont justement pour objet de proposer des éléments de réponse, ainsi qu'une application pratique. La méthode utilisée est suffisamment générale pour que chacun puisse l'adapter à un cas particulier de conversion F/V.

Données du problème

Il existe de nombreuses façons de convertir une donnée initialement disponible sous la forme d'un signal de fréquence variable en une tension variant proportionnellement à cette fréquence :

– si la plage de variation (Δf) est assez faible et centrée autour d'une fréquence f_0 donnée, on peut penser utiliser les discriminateurs FM classiques ;

– si la fréquence doit varier dans de grandes proportions (rapport 1 à 10, ou plus), cette méthode n'est plus applicable, et il faut recourir à des montages plus élaborés faisant, par exemple, appel à des circuits intégrés du commerce (il en existe de nombreux types) qui, en général, permettent d'avoir le résultat souhaité sans trop de difficultés ;

– si l'on impose, de plus, de travailler en très basse fréquence, on se heurte alors à des problèmes liés au principe même de ces convertisseurs : il est, en général, nécessaire quelque part de filtrer un certain signal, souvent présent sous forme de crêteaux rectangulaires, afin d'obtenir sa valeur moyenne. Il est alors à peu près impossible d'éviter une ondulation résiduelle sur le signal de sortie. Cette ondulation peut être très gênante, surtout quand on travaille en très basse fréquence et que la tension utile en sortie du convertisseur est faible. Elle peut conduire alors à des erreurs de mesure importantes et provoquer des fonctionnements erratiques de tout l'appareillage.

Dans le cas qui nous concernait, nous avons le problème suivant : l'information fréquence provenait d'un débitmètre et avait les caractéristiques suivantes :

– signal rectangulaire d'amplitude égale à $2 V_{cAc}$,

– signal maximal : 6,5 l/mn, soit environ 500 Hz,
– débit minimal : 0,26 l/mn, soit environ 20 Hz,
– précision : $\pm 1\%$.

Notons que ces caractéristiques ne sont pas très contraignantes et que l'on peut trouver des débitmètres pour lesquels la fréquence minimale est de l'ordre de 10 Hz. Les problèmes de filtrage de l'ondulation résiduelle sont alors plus délicats à résoudre. On peut penser supprimer cette ondulation en effectuant directement une mesure de la fréquence au moyen d'un fréquencemètre, mais on s'aperçoit alors que si la fréquence minimale à mesurer est $f = 10$ Hz, il faut effectuer un comptage sur 10 secondes afin d'espérer obtenir une précision de l'ordre de 1 %.

Ce long temps de mesure signifie que l'on ne peut suivre les variations « rapides » de la fréquence et donc, dans notre cas, du débit.

Etude théorique

Compte tenu des spécifications du débitmètre utilisé, nous avons adopté le cahier des charges suivant, permettant l'utilisation avec un signal de forme quelconque :

- signal d'entrée : $V_e = 100 \text{ mV}_{\text{CaC}}$,
- fréquence d'entrée minimale : $f_{\text{min}} = 20 \text{ Hz}$,
- fréquence d'entrée maximale : $f_{\text{max}} = 500 \text{ Hz}$,
- précision souhaitée : mieux que 0,5 %,
- tension de sortie à f_{max} : $V_{\text{max}} = 5 \text{ V}$,
- ondulation résiduelle : nulle si possible.

Nous verrons par la suite qu'il est très facile de s'adapter à d'autres gammes de fréquence.

Le principe utilisé est celui du compteur réciproque. Le signal à convertir (V_e) fournit un signal (T) qui ouvre une porte et permet le comptage de l'oscillateur auxiliaire (f_{osc}) pendant une période de V_e . Le résultat du comptage est un nombre $N = T \cdot f_{\text{osc}}$, qui est inversement proportionnel à la fréquence de V_e . Il est donc nécessaire de faire suivre ce comptage par un circuit diviseur permettant de réaliser l'inversion $N \rightarrow 1/N$ et donc d'accéder à une information proportionnelle à la fréquence de V_e (fig. 1).

Diviseur

Plutôt que d'utiliser une méthode numérique lourde pour réaliser cette division, nous avons préféré utiliser un système donnant directement une tension analogique et faisant simplement appel à un convertisseur N/A AD 7541 ALN et à un amplificateur opérationnel LF 351 (fig. 2). Compte tenu de la structure interne du AD 7541 ALN, il est aisé de se rendre compte que :

$$V_s = - \frac{4096}{N} V_{\text{in}}$$

et que l'on obtient bien ainsi le résultat souhaité. Il y a peu de choses à dire si ce n'est que ce montage fonctionne très bien, mais pourrait se saturer si N devient trop petit.

Notons quand même que le nombre N ne peut *a priori* varier que de 0 à 4095, car le AD 7541 LN travaille sur 12 bits et que la plus petite variation possible est bien sûr égale à 1. Cela implique que la résolution du système ne sera pas la même suivant

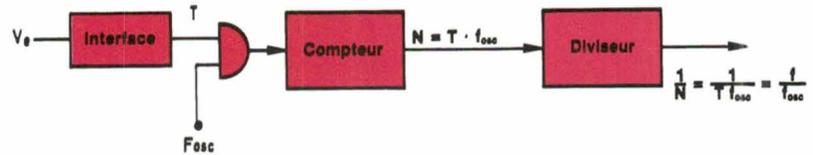


Fig. 1. - Principe du convertisseur.

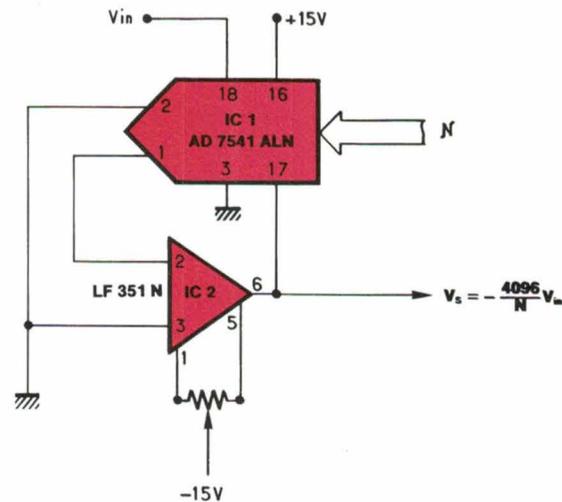


Fig. 2. - Réalisation du diviseur contrôlé numériquement.

que N est grand ou petit. Prenons pour fixer les idées le cas $N = 1000$. Une variation de 1 sur N induit une variation relative de $\Delta V_s/V_s \approx 10^{-3}$, c'est-à-dire de 0,1 %.

Si, en revanche, $N = 100$, la même variation produira un $\Delta V_s/V_s \approx 0,01$, donc une variation de 1 %. Remarquons qu'il s'agit là d'un problème de résolution et non, à proprement parler, de précision, la courbe $V_s = g(f)$ était quantifiée. Cet exemple montre que si l'on veut que la résolution soit suffisante, il faut travailler avec N grand, ce qui, pour un convertisseur N/A donné, peut limiter la gamme utile. Une solution simple consiste à utiliser des convertisseurs travaillant sur 14 ou 16 bits, ce qui ne change

rien au principe. Avec un circuit 14 bits, $N_{\text{max}} = 16383$, et pour $N = 4000$, une variation d'une unité sur N implique une variation $\Delta V_s/V_s \approx 2,5 \cdot 10^{-4}$; nous aurons donc pour un convertisseur 12 bits les résultats du tableau 1.

Pour un convertisseur 14 bits, on obtiendra les résultats du tableau 2.

Comptage

Nous avons vu que le convertisseur N/A nécessite 12 bits en entrée. Ceci détermine donc automatiquement la taille utile du compteur et, compte tenu des fréquences f_{min} et f_{max} , la valeur de f_{osc} .

pour $f = f_{\text{min}}$	$N = N_{\text{max}} = 4095$	résolution $\approx 0,024 \%$
pour $f = f_{\text{max}}$	$N = N_{\text{min}} = 164$	résolution $\approx 0,6 \%$

Tableau 1

$f = f_{\text{min}}$	$N = N_{\text{max}} = 16383$	résolution $\approx 6 \cdot 10^{-5}$
$f = f_{\text{max}}$	$N = N_{\text{min}} = 655$	résolution $\approx 1,5 \cdot 10^{-3}$

Tableau 2

En effet, la valeur de N sera maximum pour :

$$f = f_{\min}$$

puisque $N_{\max} = T_{\max} \cdot f_{\text{osc}}$
soit f_{osc}/f_{\min} .

On en déduit donc :

$$f_{\text{osc}} = N_{\max} \cdot f_{\min}$$

et ici :

$$f_{\text{osc}} = 4095 \cdot 20 = 81,90 \text{ kHz.}$$

On prendra donc *a priori* un oscillateur ayant une fréquence proche de cette valeur, par exemple $f_{\text{osc}} = 80$ ou 100 kHz, qui existe sous forme de modules dans le commerce. Nous prendrons désormais, pour des raisons de disponibilité, cette dernière valeur pour f_{osc} , ce qui conduit à avoir alors :

$$f_{\min} = \frac{100\,000}{4095} \approx 24,42 \text{ Hz}$$

$$f_{\max} = f_{\min} \times 25 = 24,42 \times 25 = 610,5 \text{ Hz}$$

valeurs cohérentes avec celles données par le débitmètre.

En pratique, le compteur a été réalisé avec des circuits 74 C 161, compteurs synchrones montés en cascade suivant la figure 3.

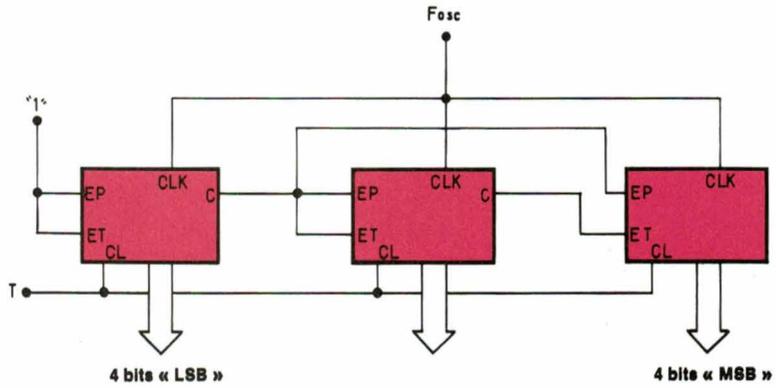
On remarque que le signal T joue sur l'entrée « clear » des compteurs qui sont donc bloqués à zéro, tant que $T = \text{« 0 »}$. Ce montage est très facilement extensible à un nombre quelconque de bits, en n'oubliant pas de modifier la fréquence d'horloge en conséquence.

Circuits annexes

Les circuits principaux ayant déjà été étudiés, il reste à voir les circuits qui en permettent un fonctionnement correct.

– **Circuit d'entrée :** C'est celui qui doit faire la transition entre le signal d'entrée V_e , de fréquence f , et les circuits logiques. Il était donc nécessaire de disposer en entrée d'un comparateur. Notre choix s'est porté sur le LM 311 N, qui est très pratique d'utilisation. Le schéma de principe est représenté en figure 4.

Il n'y a pas grand chose à dire, sauf que le comparateur est alimenté en $+5 \text{ V}$, -15 V . Notons la présence de la résistance de $56 \text{ k}\Omega$ dont le rôle est de procurer quelques dizaines de mV d'hystérésis pour éviter des oscillations parasites en sortie. Cette sortie TTL attaque alors un bistable 74 C 76 monté en diviseur par 2, qui fournit le signal T déjà vu ainsi que son complé-



Note : les entrées de programmation sont à « 0 » ou « 1 ».

Fig. 3. – Compteur 12 bits.

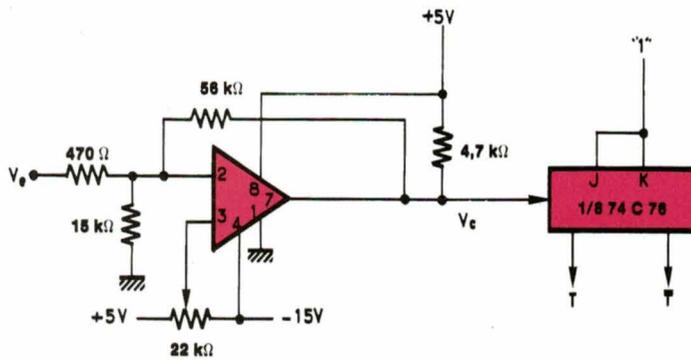


Fig. 4. – Circuits d'entrée. Le comparateur est un LM 311 N.

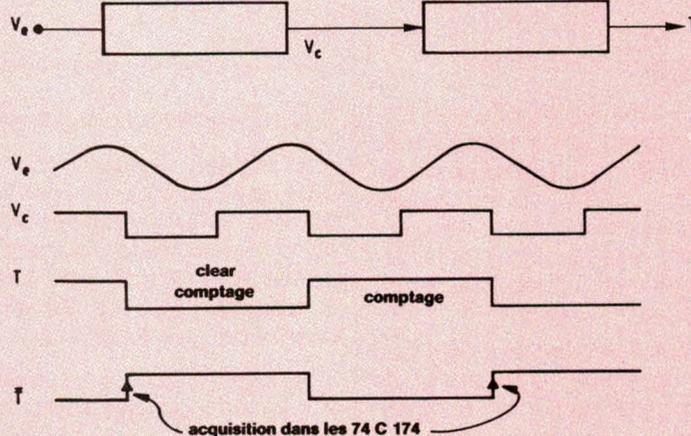


Fig. 5. – Relations entre V_e , V_c , T et \bar{T} .

ment \bar{T} dont nous verrons le rôle dans le paragraphe suivant.

– **Circuits mémoires :** Le montage de principe de la figure 1 présente un inconvénient majeur. Quand le comp-

tage est à zéro (niveau bas de T), la sortie V_s est en saturation, et quand $T = \text{« 1 »}$, la sortie du compteur varie en permanence, et donc aussi V_s . Il est donc nécessaire de faire suivre les

compteurs par des circuits mémoires permettant de stocker l'information représentée par la valeur du nombre N. Ceci a été fait au moyen de 74 C 174 qui acquièrent l'information sur une transition montante de leur horloge constituée par T. La figure 5 donne le chronogramme des événements et la figure 6 le montage complet du circuit.

– **Oscillateur à quartz** : C'est un montage utilisant un 74 C 04 et un quartz à 100 kHz suivant le circuit de la figure 7. Il fournit des signaux rectangulaires à la sortie du 74 C 04 qui attaquent directement les compteurs 74 C 161.

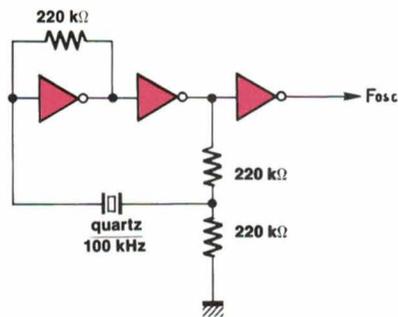


Fig. 7. – Oscillateur à quartz.

– **Autres circuits** :

● Il s'agit essentiellement de celui fournissant la tension V_{in} ; V_s étant égale à $(-4096/N) V_{in}$, il faut que V_{in} soit négative pour que $V_{smax} = 5 V$, on doit avoir :

$$V_i = - \frac{V_s \cdot N_{min}}{4095} \simeq -200 \text{ mV}$$

pour $N_{min} = 164$. Cette valeur est obtenue au moyen de la référence de type LM 385/1.2, fournissant une tension de $-1,22 V$, qui est ensuite divisée pour obtenir les -200 mV sous basse impédance ; le potentiomètre P_1 permet de parfaire le réglage.

● Sur l'ampli opérationnel de sortie, il est prévu un réglage d'offset afin de diminuer l'erreur de sortie : potentiomètre P_2 .

● **Alimentation** : Elle a été obtenue dans notre cas par un petit transformateur (5 VA) suivi des classiques circuits de redressement-filtrage et régulation. Les tensions $\pm 15 V$ sont obtenues au moyen de régulateurs LM 7815 et LM 7915, et le $+5 V$ au moyen d'un LM 7805. Nous ne nous étendrons pas plus sur ce sujet car ces circuits sont très communs et

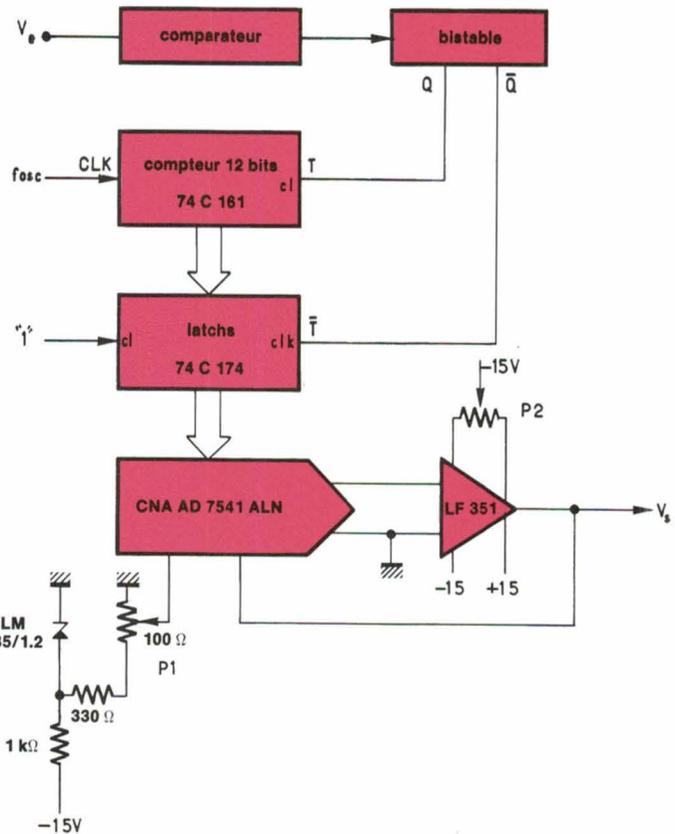


Fig. 6. – Montage complet.

fonctionnent sans aucune difficultés (fig. 8). Précisons qu'il est bon de prévoir des découplages d'alimentation près du convertisseur N/A et de l'amplificateur opérationnel.

Réglages

Ils se résument à deux choses :

– **le réglage d'offset** : pour cela, il suffit de régler V_{in} à zéro par le potentiomètre P_1 en ayant une fréquence d'entrée assez élevée, N étant de l'ordre de 160. Quand $V_{in} = 0$, on règle P_2 pour que $V_s = 0$, en vérifiant la stabilité de V_s en fonction de f.

– **le réglage de pleine échelle** par P_1 : $V_s = 5 V$ quand $f = 500 \text{ Hz}$.

Performances obtenues

– **Ondulation résiduelle** : elle est évidemment nulle si f est constante puisque le nombre N est alors constant.

– **Gamme de fréquences d'entrée**, avec $f_{osc} = 100 \text{ kHz}$: fréquences utiles $\simeq 24 \text{ Hz}$ à 600 Hz ; fréquences

possibles $\simeq 24 \text{ Hz}$ à $2\,000 \text{ Hz}$ environ avec perte de résolution en fonction de la fréquence. On peut augmenter cette dernière valeur en prenant, par exemple, $V_s = 1 V$ au lieu de $5 V$ pour $N = 164$.

– **Résolution** : à $f \simeq 24 \text{ Hz}$, $N \simeq 4095$, résolution $\simeq 2,5 \cdot 10^{-4}$; à $f \simeq 600 \text{ Hz}$, $N \simeq 164$, résolution $\simeq 6 \cdot 10^{-3}$.

– **Temps d'établissement** : deux périodes du signal d'entrée lors de l'apparition de V_e .

– **Rafraîchissement de l'information** : deux périodes de V_e .

– **Stabilité en température** : elle est essentiellement due à V_{in} qui est donnée par une référence de stabilité : $2 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$.

– **Stabilité en fonction des tensions d'alimentation**, pour $V_s = 5\,000 \text{ mV}$:

– Une variation de $\pm 1 V$ sur le $+5 V$ entraîne une variation $\Delta V_s = 0,1 \text{ mV}$.

– Une variation de $\pm 1 V$ sur le $+15 V$ entraîne $\pm 0,2 \text{ mV}$; une variation de $\pm 1 V$ sur le $-15 V$ entraîne $\pm 0,5 \text{ mV}$.

– Pour $V_s = 410 \text{ mV}$: $\pm 1 \text{ V}$ sur le $+ 5 \text{ V}$ induit $V_s = \pm 0,1 \text{ mV}$; $\pm 1 \text{ V}$ sur le $+ 15 \text{ V}$ induit $V_s = \pm 0,2 \text{ mV}$; $\pm 1 \text{ V}$ sur le $- 15 \text{ V}$ induit $V_s = \pm 0,5 \text{ mV}$.

Ces résultats montrent que la tension V_s est très peu affectée par les variations de l'alimentation et que, en pratique, on peut s'attendre à ne pas avoir de problèmes si l'on utilise, comme c'est le cas, des régulateurs intégrés.

– **Précision** : le tableau 3 donne, en fonction de N , les valeurs de la tension V_s théorique, la tension V_s réelle, l'erreur en %. Les résultats obtenus sont, on le voit, conformes au cahier des charges.

Remarques

– Ce montage a parfaitement fonctionné avec des fréquences f_{osc} variables entre quelques hertz et environ 300 kHz, la gamme de fréquence d'entrée étant alors variable en conséquence. La « limitation » vers les fréquences basses de f_{osc} étant essentiellement liée aux temps nécessaires à une mesure ; en effet, si $f_{osc} = 10 \text{ Hz}$ et $N = 500$, on obtient $T = N/f_{osc} = 500/10 = 50 \text{ s}$. Or un cycle de mesure prend une durée égale à $2 T$ (voir fig. 5) et donc l'information est rafraîchie toutes les 100 s.

– Il est parfaitement possible d'utiliser des circuits intégrés autres que ceux employés dans ce montage, qui avait surtout pour but de vérifier la validité des hypothèses faites. En particulier, on peut utiliser d'autres circuits que les 74 C 161 dont les entrées de programmation sont ici inutilisées. Les 74 C 174 peuvent être remplacés par des « latch octal » et le convertisseur par des modèles à 14 ou 16 bits, comme déjà indiqué et pouvant d'ailleurs comprendre les latches en entrée.

L'oscillateur peut être fait à partir d'un quartz du commerce avec éventuellement des divisions de fréquence supplémentaires.

– Dans le cas où la tension de sortie V_s doit faire l'objet d'un traitement numérique ultérieur, il est possible de prévoir un étage de latches supplémentaires entre le comptage et le convertisseur N/A de façon à synchroniser les variations de V_s avec les ordres d'échantillonnage (fig. 9). En effet, l'unité d'acquisition qui fait suite au convertisseur fréquence, tension a en

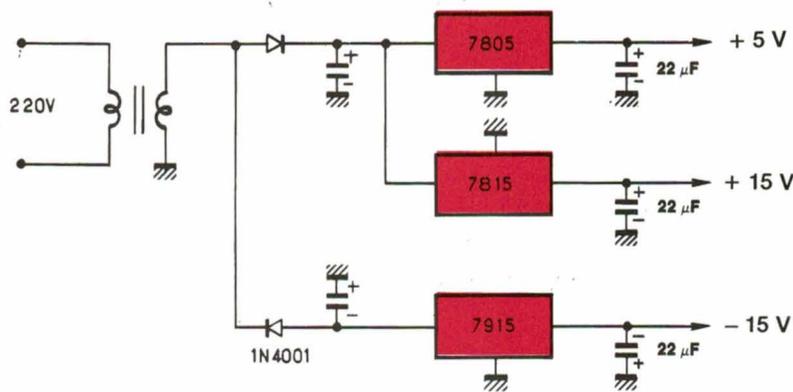


Fig. 8. – Alimentation.

f (Hz)	N = f_{osc}/f	V_s (mV)	V_{sth} (mV)	Erreur	f (Hz)	N = f_{osc}/f	V_s (mV)	V_{sth} (mV)	Erreur
1666,67	60	13648	13667	$-1,4 \cdot 10^{-3}$	105,26	950	863,5	863,16	$4 \cdot 10^{-4}$
1428,57	70	11697	11714	$-1,5 \cdot 10^{-3}$	100	1000	820,3	820	$3,8 \cdot 10^{-4}$
1250	80	10236	10250	$-1,3 \cdot 10^{-3}$	90,9	1100	745,8	745,5	$4,6 \cdot 10^{-4}$
1111,11	90	9099	9111	$-1,3 \cdot 10^{-3}$	83,3	1200	683,65	683,33	$4,6 \cdot 10^{-4}$
1000	100	8193,6	8200	$-7,8 \cdot 10^{-4}$	76,9	1300	631,1	630,8	$5 \cdot 10^{-4}$
909,1	110	7450	7454,5	$-6 \cdot 10^{-4}$	71,4	1400	586	585,7	$5 \cdot 10^{-4}$
833,3	120	6829	6833,3	$-6,3 \cdot 10^{-4}$	66,67	1500	546,9	546,7	$3,6 \cdot 10^{-4}$
769,2	130	6310,6	6307,7	$+4,6 \cdot 10^{-4}$	62,5	1600	512,7	512,5	$3,9 \cdot 10^{-4}$
714,3	140	5858,1	5857,1	$1,6 \cdot 10^{-4}$	58,82	1700	482,54	482,35	$3,9 \cdot 10^{-4}$
666,66	150	5467,4	5466,7	$1,3 \cdot 10^{-4}$	55,55	1800	455,76	455,55	$4,5 \cdot 10^{-4}$
625	160	5126	5125	$2 \cdot 10^{-4}$	52,63	1900	431,72	431,58	$3,3 \cdot 10^{-4}$
609,8	164	5000,3	5000	$6 \cdot 10^{-5}$	50	2000	410,27	410	$6,6 \cdot 10^{-4}$
588,2	170	4824	4823,5	$1 \cdot 10^{-4}$	47,62	2100	390,7	390,5	$5 \cdot 10^{-4}$
555,56	180	4556,1	4555,6	$1,2 \cdot 10^{-4}$	45,45	2200	372,9	372,7	$5 \cdot 10^{-4}$
526,3	190	4316,9	4315,8	$2,5 \cdot 10^{-4}$	43,48	2300	356,7	356,5	$5,6 \cdot 10^{-4}$
500	200	4099,6	4100	$-1 \cdot 10^{-4}$	41,67	2400	341,9	341,7	$5,8 \cdot 10^{-4}$
400	250	3280,5	3280	$+1,5 \cdot 10^{-4}$	40	2500	328,12	328	$3,7 \cdot 10^{-4}$
333,3	300	2733,9	2733,3	$2,2 \cdot 10^{-4}$	38,46	2600	315,49	315,38	$3,5 \cdot 10^{-4}$
285,7	350	2343,2	2342,9	$1,5 \cdot 10^{-4}$	37,04	2700	303,8	303,7	$3,3 \cdot 10^{-4}$
250	400	2050,9	2050	$4,4 \cdot 10^{-4}$	35,71	2800	292,95	292,85	$3,4 \cdot 10^{-4}$
222,2	450	1823	1822,2	$4,3 \cdot 10^{-4}$	34,48	2900	282,84	282,76	$2,9 \cdot 10^{-4}$
200	500	1640,7	1640	$4,3 \cdot 10^{-4}$	33,33	3000	273,43	273,33	$3,7 \cdot 10^{-4}$
181,82	550	1491,3	1490,9	$2,6 \cdot 10^{-4}$	32,26	3100	264,6	264,52	$3 \cdot 10^{-4}$
166,67	600	1366,8	1366,66	$1 \cdot 10^{-4}$	30,3	3300	248,56	248,48	$3,2 \cdot 10^{-4}$
153,85	650	1261,9	1261,54	$2,8 \cdot 10^{-4}$	28,57	3500	234,36	234,29	$3 \cdot 10^{-4}$
142,86	700	1171,8	1171,43	$3,2 \cdot 10^{-4}$	27,03	3700	221,68	221,62	$2,7 \cdot 10^{-4}$
133,33	750	1093,7	1093,3	$3,6 \cdot 10^{-4}$	25,64	3900	210,31	210,26	$2,4 \cdot 10^{-4}$
125	800	1025,4	1025	$4 \cdot 10^{-4}$	25	4000	205,07	205	$3,4 \cdot 10^{-4}$
117,6	850	965	964,7	$3,5 \cdot 10^{-4}$	24,69	4050	202,52	202,47	$2,5 \cdot 10^{-4}$
111,1	900	911,6	911,1	$5 \cdot 10^{-4}$	24,45	4090	200,55	200,49	$3 \cdot 10^{-4}$

Tableau 3. – Valeurs de V_s et de l'erreur relative en fonction de $N = f_{osc}/f$.

général son propre rythme d'échantillonnage et il n'y a aucune raison pour que ces acquisitions se fassent de façon synchrone aux variations de N . Il est possible, de la manière indiquée, de les resynchroniser simplement.

Notons que certains convertisseurs N/A (AD 7522, AD 7534, etc.) sont équipés de deux séries de latches pour de telles éventualités, ce qui réduit évidemment la complexité du câblage et les risques d'erreurs. Il faudra éven-

tuellement prévoir une modification des ordres d'écriture dans les registres d'entrée avec des signaux différents de T. Terminons en signalant une évidence : s'il est facile de réaliser une division numérique, il suffit bien sûr de faire l'acquisition en sortie de comptage, ce qui améliorera la précision des mesures.

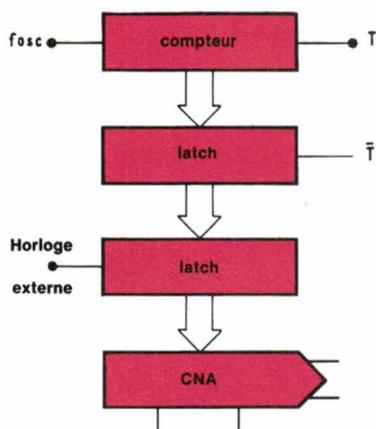


Fig. 9. — Synchronisation par horloge externe.

— Il est possible, en ajoutant quelques portes logiques, de fabriquer les signaux T et \bar{T} correspondant au chronogramme de la figure 10, ce qui permet de réduire le temps de rafraîchissement, chose intéressante dans le cas où V_e a une fréquence très basse.

f (Hz)	N= f_{osc}/f	V_s (mV)	V_{sth} (mV)	Erreur
24,04	4160	12803	12812	$8,3 \cdot 10^{-4}$
23,98	4170	11090	11081	$8 \cdot 10^{-4}$
23,92	4180	9755	9762	$7 \cdot 10^{-4}$
23,87	4190	8718,5	8723	$5 \cdot 10^{-4}$
23,81	4200	7880	7885	$-6 \cdot 10^{-4}$
23,26	4300	4021,2	4020	$3 \cdot 10^{-4}$
22,73	4400	2697,4	2697,4	0
22,22	4500	2031	2029,7	$6,4 \cdot 10^{-4}$
21,74	4600	1628	1627	$6,1 \cdot 10^{-4}$
21,28	4700	1358,5	1357,6	$6,6 \cdot 10^{-4}$
20,83	4800	1165,7	1164,8	$7,7 \cdot 10^{-4}$
20,41	4900	1020,7	1019,9	$7,8 \cdot 10^{-4}$
20	5000	907,08	907,08	0
18,18	5500	584,3	584,05	$4,3 \cdot 10^{-4}$
16,67	6000	431	430,7	$7 \cdot 10^{-4}$
15,38	6500	341,3	341,1	$5,9 \cdot 10^{-4}$
14,29	7000	282,37	282,37	0
13,33	7500	241,07	240,9	$7 \cdot 10^{-4}$
12,5	8000	210,12	210,04	$3,8 \cdot 10^{-4}$
12,35	8100	204,85	204,8	$2,5 \cdot 10^{-4}$

Tableau 4. — Résultat dans le cas d'un dépassement de capacité du compteur.

— On peut, moyennant certaines précautions, utiliser le compteur en dépassement de capacité. Dans notre cas, la sortie de l'amplificateur est en saturation pour N compris entre 4096 et 4150 environ.

Nous donnons dans le tableau 4

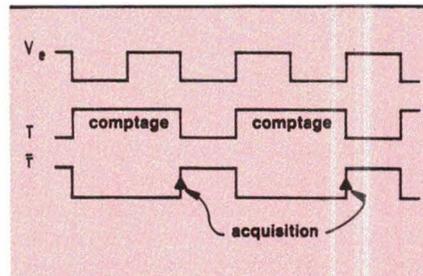


Fig. 10. — Signaux T et \bar{T} pour diminuer les temps d'acquisition.

les valeurs de V_s expérimentales et théoriques pour $N > 4150$; on peut constater que les résultats restent bons, mais que la gamme de fréquence utile est réduite à une octave environ. Dans le cas où l'on voudrait travailler au-dessus de $N = 8191$, la gamme de fréquence utile serait encore plus réduite puisque $N_{max} = 16\,383$, $N_{min} \approx 8260$, qui correspondent à $f_{min} = 6,10$ Hz, $f_{max} = 12,1$ Hz.

En conclusion, nous dirons que ce montage présente toutes les qualités qui en étaient attendues, que ce soit au niveau de la stabilité, de la simplicité, de l'ondulation résiduelle ou de la précision. Il est probable qu'il pourra être utilisé dans d'autres applications nécessitant la conversion d'une basse fréquence en tension.

G. Girolami

Université de corse

Laboratoire d'hélio-énergétique

(ERA 538 CNRS)

MICROSCRIBE

UN VRAI TERMINAL "POIDS PLUME"

Le nouveau terminal MICROSCRIBE est une alternative aux consoles traditionnelles pour les gens qui bougent. Il ne pèse que 700 grammes et possède un clavier QWERTY complet et un écran LCD de 80 caractères.

- Interface RS 232 V 24 • Mémoire RAM 10 K
- Clavier 59 touches Alpha-numérique • Transmission des 128 codes ASCII • Editeur de texte • Transmission 300 à 9600 Bps • Parité ODD EVEN SET RESET • X ON/X OFF • Possibilité d'afficher les caractères de contrôles • Défilement de l'écran ligne par ligne
- Buffer de message • Autonomie 150 heures sur batterie Cd-Ni rechargeable
- Pile lithium séparée pour sauvegarder les données • Environnement 0 à 50°C
- Versions simplifiées sur demande • Dimensions : 193 x 141 mm.

UNITEC 45, bd des Bouvets
92000 NANTERRE - Tél. (1) 776 33 89

Pour recevoir la documentation MICROSCRIBE retournez le coupon.

Société _____
Nom _____
Prénom _____
Adresse _____

Tél. _____

SERVICE-LECTEURS N° 100

mm louez votre analyseur

Avec FITEC vous êtes sur la bonne piste !



G. Nebut Conseils

Si vous avez un problème d'approvisionnement ne prenez pas de risques, jouez le numéro gagnant. Jouez FITEC !

Chez FITEC sont stockés tous les composants actifs dont vous avez besoin et peut-être ceux dont vous rêvez. De Motorola à Tag, en passant par National S.C., Texas Instruments, Intermetall, General Electric...

Les meilleurs produits vous attendent. Un personnel compétent et dynamique vous aide à fixer vos choix, selon vos impératifs.

FITEC
Composants électroniques

156, rue de Verdun
92800 PUTEAUX
Tél. (1) 47.72.68.58
Télex : 630 658 F

SERVICE-LECTEURS N° 1

SALON INTERNATIONAL DES
COMPOSANTS ELECTRONIQUES

VENEZ NOUS
RENDRE VISITE

SUR LE STAND

ELECTRONIQUE
APPLICATIONS

HALL 2 - ALLEE A
STAND 21

Parc des Expositions Paris-Nord Villepinte



le numéro 1 en Europe

LOCA MESURE

Le numéro 1 de la location d'équipements électroniques et de systèmes informatiques

glad

au 46.87.33.38

En « réfléchissant »...

... au détecteur de passage par réflexion I.R., paru dans *Electronique Applications* n° 43, page 17, nos lecteurs auront pu remarquer que la nomenclature des composants du montage ne figurait pas dans le texte de l'article. La voici donc, ci-après, assortie de quelques indications complémentaires utiles à la réalisation du circuit.

DETECTEUR DE PASSAGE PAR REFLEXION INFRA-ROUGE : NOMENCLATURE

Résistances 1/4 W 5 % (carbone) :

R₁ : 1 kΩ
R₂ : 56 kΩ
R₃ : 4,7 kΩ
R₄ : 470 Ω
R₅ : 8,2 kΩ
R₆ : 330 Ω
R₇ : 1 kΩ
R₈ : 1,2 kΩ
R₉ : 100 kΩ à 1 MΩ
(à souder côté circuit si nécessaire)
R₁₀ : 10 kΩ
R₁₁ : 1 kΩ
R₁₂ : 100 kΩ
R₁₃ : 10 kΩ
R₁₄ : 10 kΩ
R₁₅ : 1 kΩ
R₁₆ : 100 kΩ
R₁₇ : 1 kΩ
R₁₈ : 1 kΩ

Nota : Le côté bas de R₁₈ peut être réuni au + 6 V si l'on désire une commande uniquement positive du trigger IC₇ (c'est le cas du circuit imprimé proposé).

R₁₉ : 10 kΩ
R₂₀ : 4,7 kΩ
R₂₁ : 560 kΩ
R₂₂ : 10 kΩ
R₂₃ : 4,7 kΩ
R₂₄ : 560 Ω
R₂₅ : 4,7 kΩ
R₂₆ : 22 kΩ
R₂₇ : 10 kΩ
R₂₈ : 4,7 kΩ
R₂₉ : 22 kΩ
R₃₀ : 10 kΩ

Par exemple : résistances MBLE Philips, type CR 25/ 2322 2113, 250 V, 5 %, 0,33 W, long. 6,5 mm, Ø 2,5 mm.

Condensateurs :

C₁ : 2 200 μF / 25 V EC vertical
C₂ à C₅ : 0,1 μF
C₆ : 0,01 μF
C₇ : 0,015 μF

Nota : peut être augmenté à 0,1 μF si nécessaire.

C₈ : 0,33 μF
C₉ : 10 μF / 15 V EC axial
C₁₀ : 1 000 μF / 25 V EC vertical
C₁₁ : 0,022 μF
C₁₂ : 1 nF
C₁₃ : 0,01 μF
C₁₄ : 50 μF ou 47 μF / 15 V EC axial
C₁₅ : 0,01 μF
C₁₆ : 50 μF ou 47 μF / 15 V EC axial
– EC = électro chimique
– Condensateurs de 1 nF à 330 nF du type cylindrique vertical pour CI de constitution MKH, MKT, KT / 160 V.

Semi-conducteurs :

B : pont redresseur BY 164 Philips
7812 : régulateur 12 V positif
7806 : régulateur 6 V positif
IC₁ à IC₃ : NE 555
IC₄ à IC₇ : LM324 ou TLC274 Texas
T₁ : BC 107
T₂ : BCY58 ou 2N2222
T₃ : BD 649 Darlington I_C 2 A ou TIP 120 Texas. Boîtier TO 220 sans radiateur
D₁ : 1N914
D₂ : 1N4148
D₃ : OA90 (germanium)
D₄ à D₈ : 1N914
D₉ et D₁₀ : LED 5 mm rouge
OC : ensemble émetteur-récepteur IR TIL 139 Texas, diode IR TIL/32, photo-tr. TIL/78.

Potentiomètres ajustables :

P₁ : 22 kΩ
P₂ : 22 kΩ
P₃, P₄ : 100 kΩ
P₅ : 100 kΩ
P₆ : 1 kΩ
P₇ : 1 kΩ
Trimpot miniature type vertical. Par exemple MBLE Philips, larg. 10 mm, 0,1 W vertical, 2322/011/XX.

Relais :

Re₁ et Re₂ pour CI
Relais Zettler / AZ-732-521-5
Bobine 12 V / 170 Ω
Contacts 6 A, 250 V, 1 500 VA.

Transformateur d'alimentation :

TR : primaire 220 V, secondaire 12 V / 1,5 A
Type TR.COT.T1 Cotubex (Bruxelles) ou si placé à l'extérieur du circuit EREA / TR.E.14 TR16 220 V, 14 V, 1,2 A.

Fusible :

F1 : verre 20 mm, 0,2 A, lent, avec support pour CI (fusible 20 × 5)

Bornier :

A-B : bornier pour CI / 2 contacts, pas de 5 mm (pour câble de 1,5 mm Ø)
C-D, E-F : idem A-B bornier 2 C
G-H-I, J-K-L : idem A-B bornier 3 C.

Signalons enfin que, sur la figure 8 (circuit imprimé et schéma d'implantation), il convient d'inverser le sens de branchement des diodes D₇ et D₈.



le numéro 1 en Europe

LOCA M ESURE

Le numéro 1 de la location d'équipements électroniques et de systèmes informatiques

Louez chez Locamesure, c'est tout bénéfique si on veut choisir sans se contraindre. S'équiper sans investir. Travailler sans attendre.

Sans se contraindre parce que dans le catalogue Locamesure, il y a plus de 900 articles de mesure ou d'analyse. Tous récents et performants. Et disponibles sitôt votre commande.

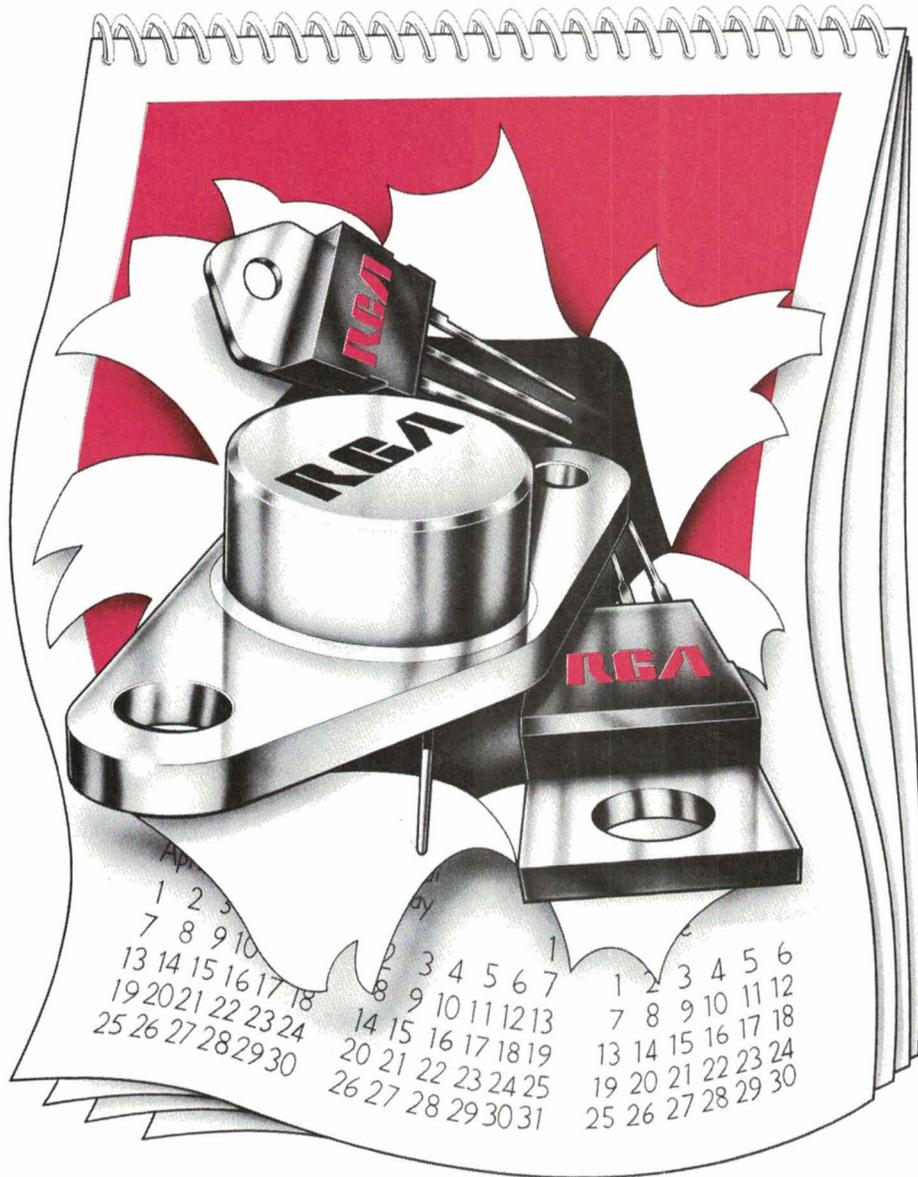
Sans investir parce que le loyer passe directement en frais généraux. Vous ne payez que pour le temps d'utilisation. L'appareil choisi s'amortit ainsi de lui-même.

Sans attendre parce que Locamesure vous livre partout en France en 24 heures. Locamesure s'y engage. Appelez nous au (1) 46.87.33.38.

et je vous livre dans les 24h

MOS/FETs RRF DE RCA

livraison immédiate



RCA lance une gamme de plus de 100 nouveaux transistors de puissance MOS/FETs, compatibles broches à broches et pouvant parfaitement remplacer les produits standard de l'industrie.

12 semaines et moins

Grâce à la sophistication poussée des lignes de production, RCA assure une livraison immédiate pour la plupart des types de la gamme RRF.

Conformes à vos exigences

Les types RRF couvrent la plage de 60 à 500 V et de 2 à 20 A. A vous de choisir parmi les nombreux boîtiers disponibles : TO-205AF, TO-204AE, TO-220, TO-3, ainsi que le TO-218 pour certaines sélections.

La qualité par excellence

- puces et boîtiers testés à 100 %
- AOQ \leq 50 ppm
- taux de défaillance \leq 0,0012 % pour 1.000 heures

RCA Solid State

Innovation et performance, l'accord parfait.

2-4, avenue de l'Europe
78140 Vélizy-Villacoublay
Tél. (3) 946.56.56 -
Télex : 697 060

Distributeurs

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

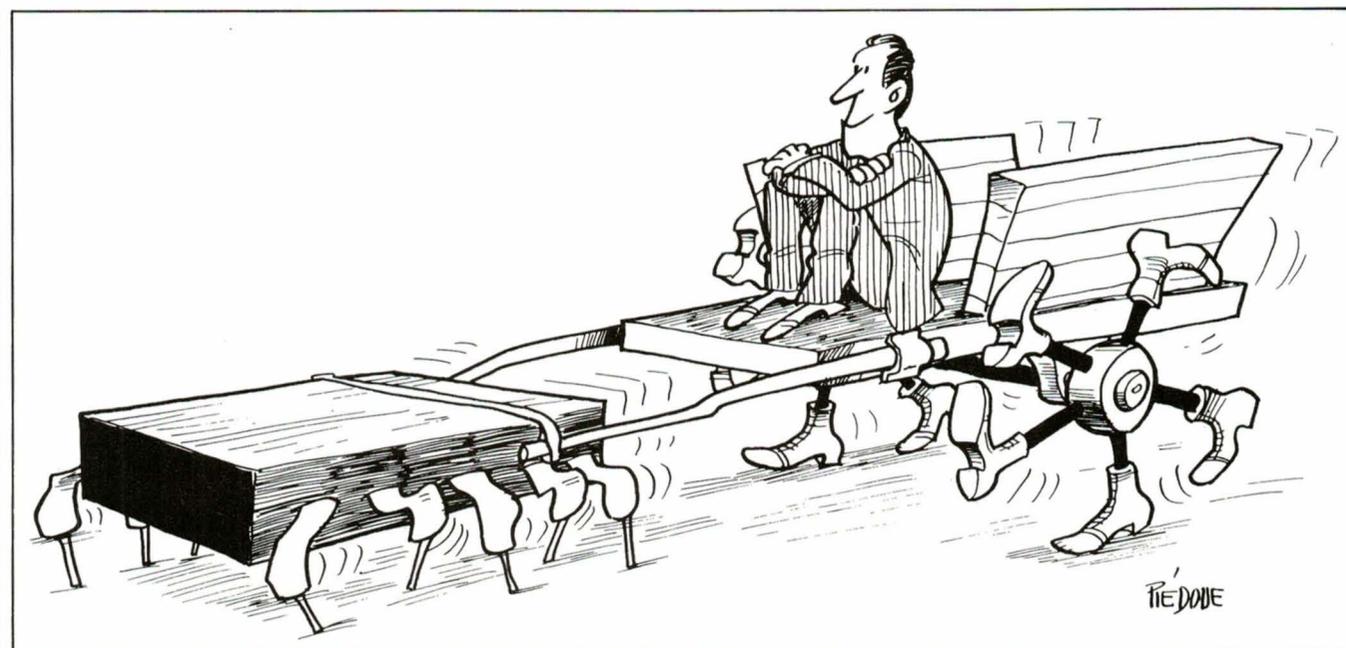
Applications

Commande d'un moteur pas à pas par circuit intégré

L'article qu'on va lire est une application particulièrement simple et économique d'un circuit intégré spécialisé : le TEA 3717 de Thomson Semiconducteurs, conçu pour assurer, avec un minimum de circuiterie externe, la commande et la régulation de courant jusqu'à 1 A dans une phase d'un moteur bipolaire.

Deux TEA 3717 ainsi qu'un minimum de composants externes suffisent à la commande d'un moteur pas à pas bipolaire deux phases.

Le système peut-être piloté par une logique externe câblée ou programmée suivant les modes de fonctionnement désirés.



Description fonctionnelle

Le circuit est organisé autour d'un pont en H de quatre transistors et de leurs diodes de roue libre intégrées (fig. 1 et 2).

L'entrée « phase » commande la commutation des transistors du pont et détermine le sens du courant dans le bobinage. Le signal est transmis à travers une bascule de Schmitt et un dispositif à retard afin d'éviter les conductions simultanées lors de l'inversion du sens du courant dans le pont.

Le découpage de la tension d'alimentation, pendant un temps t_{off} imposé par un monostable, assure la régulation du courant dans le bobinage.

Ce monostable est déclenché par le basculement d'un comparateur attaqué par une tension proportionnelle au courant délivré.

Celui-ci peut être choisi parmi trois niveaux discrets, en sélectionnant le comparateur désiré grâce aux entrées I_0 et I_1 , ou bien varier de manière continue en commandant le seuil des comparateurs par l'entrée V_R .

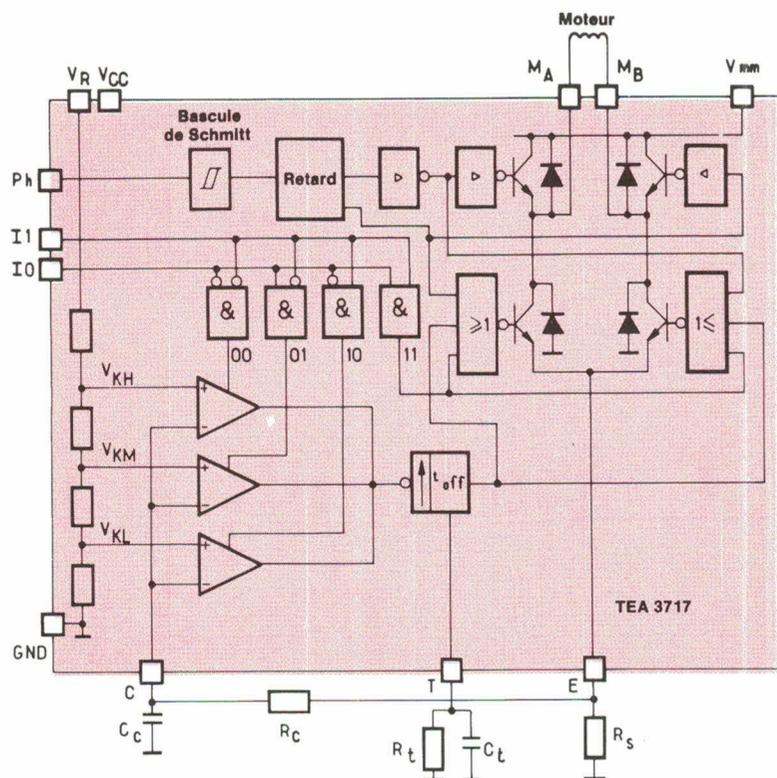


Fig. 1. - Schéma-bloc du TEA 3717.

Commande d'un moteur bipolaire deux phases

Le schéma proposé (fig. 3) comprend deux TEA 3717 commandant chacun un enroulement. L'utilisation conjointe des commandes de phase et de sélection des niveaux de courant permet le fonctionnement en pas entier et par fraction de pas (fig. 4).

● Fonctionnement en pas entier

C'est le fonctionnement typique du moteur. L'alimentation simultanée des deux bobines garantit un couple maximal.

Les entrées « phase » imposent le sens du courant dans les bobines et les entrées I_0 et I_1 à valeurs constantes en sélectionnant le niveau. C'est le type de commande la plus simple à élaborer (fig. 5).

● Fonctionnement en demi-pas

Ce mode permet de doubler la résolution de moteur et de s'affranchir de certaines vibrations.

On alimente alternativement une bobine puis les deux. Dans la position

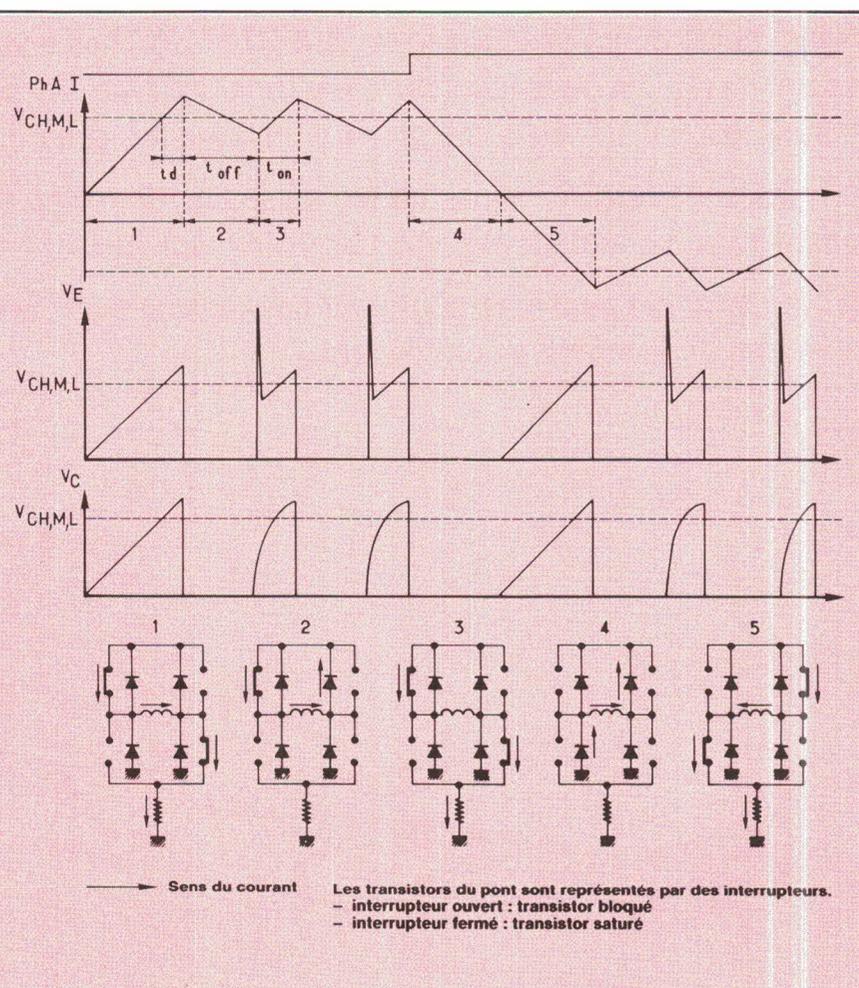


Fig. 2. - Séquences typiques de fonctionnement.

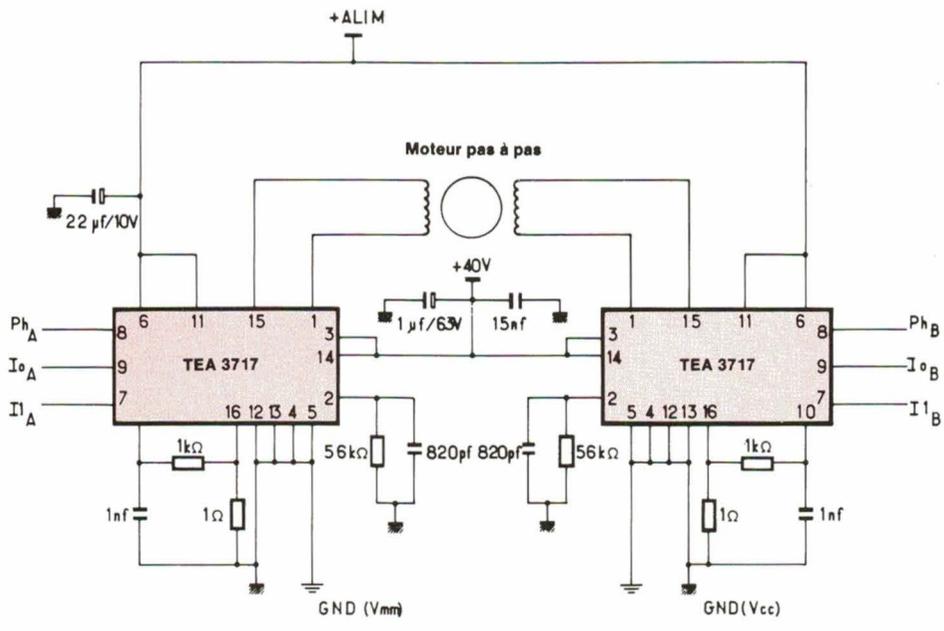
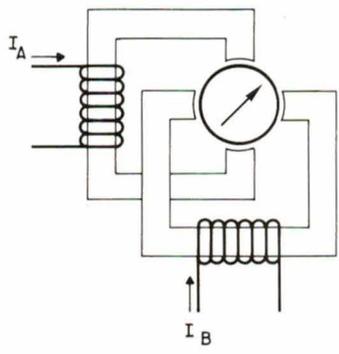


Fig. 3. – Application typique.



I_A, I_B : courants dans les deux bobines du moteur.
 I_H, I_M, I_L : seuils de courant sélectionnés par I_0, I_1 .
 I : prend indifféremment les valeurs 0, I_H , I_M ou I_L en fonction de I_0, I_1 .

I_0	I_1	I
1	1	0
0	1	I_L
1	0	I_M
0	0	I_H

Table de vérité

N° de pas	I_A	I_B
1	I	I
2	I	$-I$
3	$-I$	$-I$
4	$-I$	I

Pas entier

N° de pas	I_A	I_B
1	I	I
	I	0
2	I	$-I$
	0	$-I$
3	$-I$	$-I$
	$-I$	0
4	$-I$	I
	0	I

1/2 pas

N° de pas	I_A	I_B
1	I	I
	I_M	I_L
	I_M	$-I_L$
2	I	$-I$

1/3 pas

N° de pas	I_A	I_B
1	I	I
	I_M	I_L
	I	0
	I_M	$-I_L$
2	I	$-I$

1/4 pas

N° de pas	I_A	I_B
1	I	$-I$
	I_H	I_M
	I_H	I_L
	I_H	$-I_L$
	I_H	$-I_M$
2	I	$-I$

1/5 pas

N° de pas	I_A	I_B
1	I	I
	I_H	I_M
	I_M	I_L
	I	0
	I_M	$-I_L$
	I_H	$-I_M$
2	I	$-I$

1/6 pas

N° de pas	I_A	I_B
1	I	I
	I_H	I_M
	I_M	I_L
	I_H	I_L
	I_H	$-I_L$
	I_M	$-I_L$
	I_H	$-I_M$
2	I	$-I$

1/7 pas

N° de pas	I_A	I_B
1	I	I
	I_H	I_M
	I_M	I_L
	I_H	I_L
	I	0
	I_H	$-I_L$
	I_M	$-I_L$
	I_H	$-I_M$
2	I	$-I$

1/8 pas

Fig. 4. – Rotation par pas entier et micro-pas.

demi-pas, où une seule des bobines est alimentée, le couple disponible sur l'arbre moteur est moindre.

On génère les mêmes commandes sur les entrées « phase » que pour la commande par pas entier et on annule le courant dans une bobine grâce aux commandes I_0 , I_1 (fig. 6).

● **Fonctionnement par micro-pas** (fig. 7)

L'utilisation des différents niveaux de courant dans l'alimentation des deux bobines permet de réaliser des micro-pas (jusqu'à 1/8).

Ce type d'utilisation peut être envisagé si l'on recherche une bonne régularité de rotation.

La différence entre le courant théorique nécessaire dans le bobinage et le niveau de courant correspond au comparateur sélectionné, la dispersion sur les seuils des comparateurs ainsi que sur les caractéristiques des bobines des moteurs affectent la précision de positionnement sur les micro-pas, la précision sur les pas entiers n'étant pas modifiée.

Choix de la fréquence de fonctionnement

C'est la fréquence des signaux Ph_A et Ph_B qui détermine la vitesse de rotation du moteur. Celle-ci est limitée par les caractéristiques mécaniques et par la constante de temps du circuit L, r , constituée par le bobinage.

La vitesse de croissance du courant dans le bobinage dépendant de V_{mm} , on aura intérêt à travailler avec une tension d'alimentation élevée si on recherche une vitesse maximale pour le moteur (fig. 8).

Commande $I_1 = I_0 = Ph$

La commande simultanée des trois entrées Ph, I_1, I_0 (ou de Ph et d'une des entrées I , l'autre étant à 1) est utilisée dans le fonctionnement par demi-pas ou en mode unipolaire.

Il y a lieu de s'assurer que le temps τ pendant lequel on a $Ph = I_1 = I_0 = 1$ est supérieur à τ_{min} , temps d'annulation du courant dans le bobinage.

Si on applique la commande $Ph = I_0 = I_1 = 0$ alors que le courant est toujours positif, le blocage de Q_1, Q_4 par la conduction de D_2, D_3 , empêche la remontée du courant dans le bobinage et perturbera le fonctionnement du moteur (fig. 9).

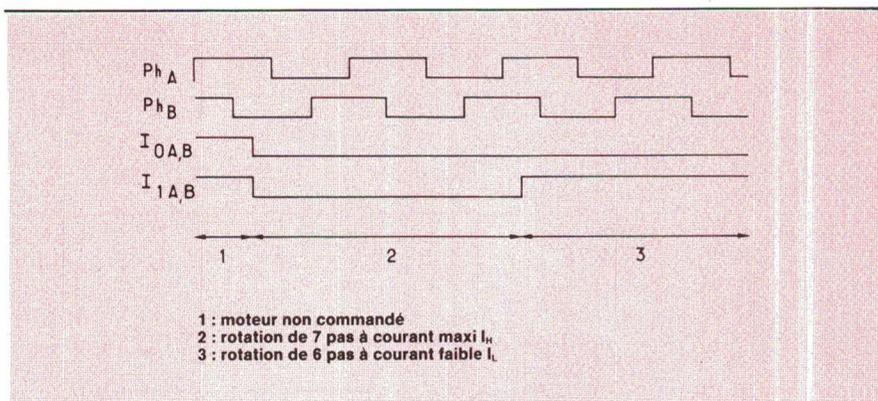


Fig. 5. – Rotation par pas entier.

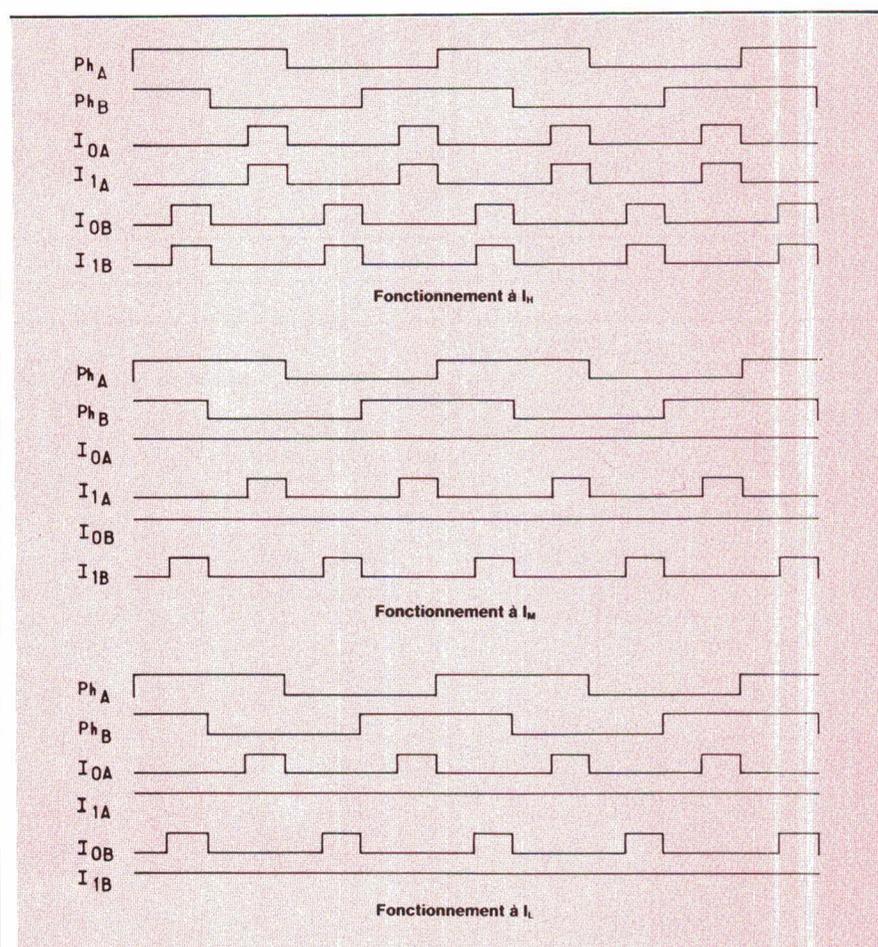


Fig. 6. – Rotation par demi-pas.

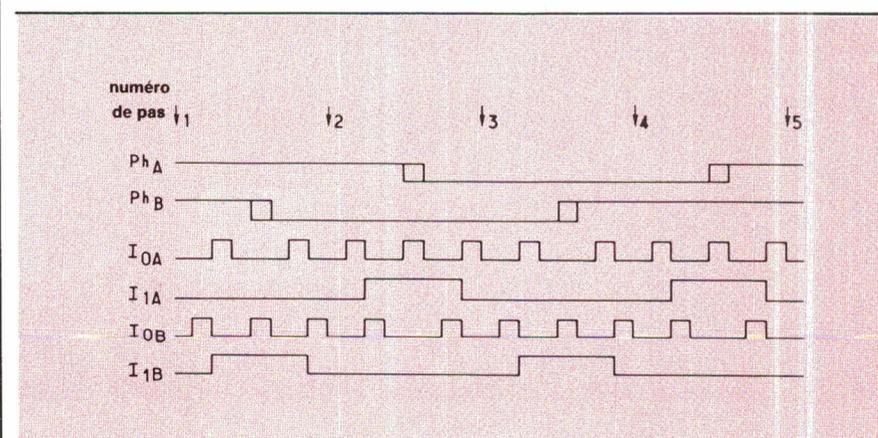


Fig. 7. – Rotation par huitièmes de pas.

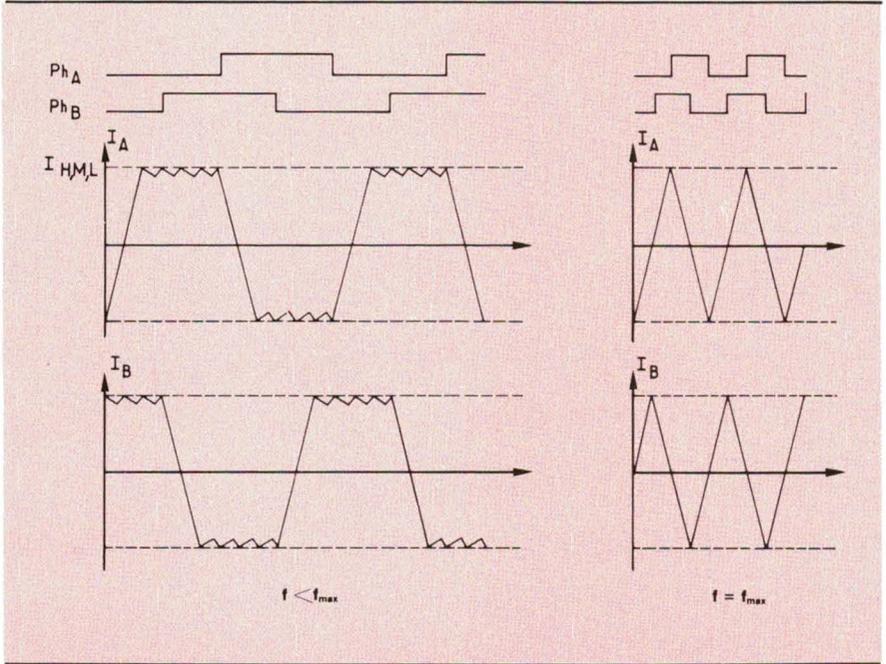


Fig. 8. - Courant dans les phases pour deux vitesses différentes.

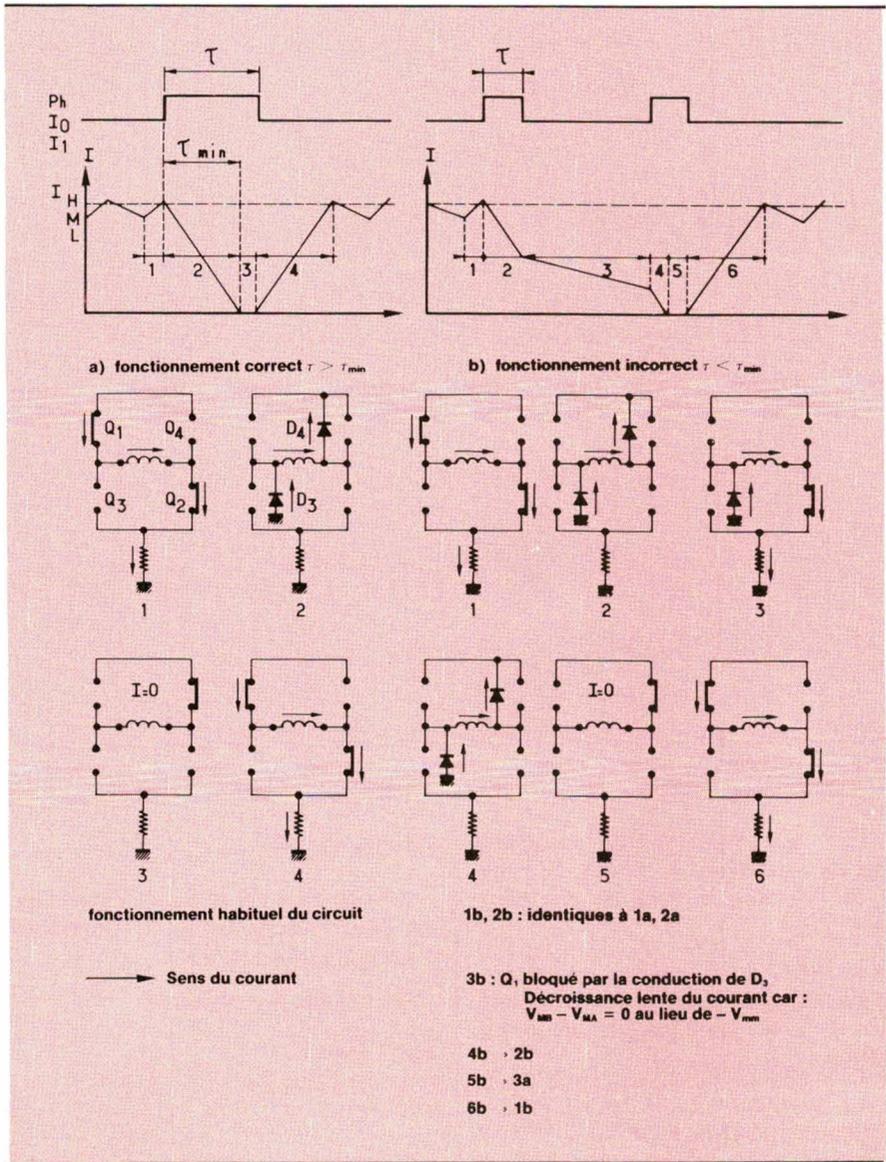


Fig. 9. - Fonctionnement avec $Ph = I_1 = I_0$.

DDC
ÉLECTRONIQUE

la Précision
Haute Définition !

**SIMULATEUR
D'ANGLE**



- . SIM - 31200 Séries
- . Sortie : Synchro ou Résolveur
- . Puissance de sortie : 5 VA
- . Haute précision : $\pm 0,003^\circ$ faible charge
 $\pm 0,008^\circ$ pleine charge
- . Bande de fréquence : 47 HZ à 11 KHZ
- . Interface IEEE
- . Protection contre les surcharges en sortie
- . Calibration digitale

**INDICATEUR
D'ANGLE**



- . SR/HSR 103 ou SR/HSR 203
- . Entrée : 2 canaux séparés Synchro ou Résolveur
- . Auto-programmable en tension et en fréquence
- . Résolution de $0,01^\circ$ ou $0,001^\circ$
- . Précision de $\pm 0,03^\circ$ ou $\pm 0,005^\circ$
- . Isolation par transformateur
- . Logique de contrôle
- . Interface IEEE

DDC
DDC ELECTRONIQUE

4, rue de l'Abreuvoir - 92400 Courbevoie
Tél. : (1) 333.58.88 - Télex : 630609 F

-Mach2-

SERVICE-LECTEURS N° 3

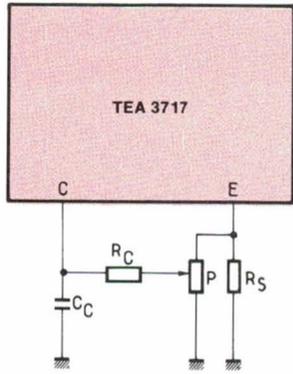


Fig. 12. - Variation continue du niveau de courant.

Le blocage de Q₁ et Q₄ est réalisé par une protection interne au circuit et évite que des parasites générés par la conduction de D₂, D₃, ne provoquent des courts-circuits dans le pont.

Choix du t_{off} : temps de découpage pour régulation du courant

La détermination de t_{off} conditionne la qualité de la régulation du courant dans une phase. Le taux d'ondulation sur le courant sera d'autant plus important que t_{off} sera grand.

T_{off} est donné par :
 $t_{off} = 0,69 R_t C_t$
 avec $1\text{ k}\Omega \leq R_t \leq 100\text{ k}\Omega$

Une valeur de t_{off} de 30 μs convient à la majorité des applications.

● t_{off} max (fig. 10)

C'est la valeur de t_{off} au-dessus de laquelle le taux d'ondulation sur le courant devient trop important.

Soit Δ le taux d'ondulation souhaité et τ = L/r, la constante de temps du bobinage moteur.

t_{off} max peut être approché par :
 $t_{off\text{ max}} \approx \Delta \tau$

● t_{off} (min) (fig. 11)

Valeur limite en-dessous de laquelle on n'assure plus la régulation de courant.

Même si le courant dépasse en permanence le seuil I_H, I_M, I_L, le circuit assure un temps minimum de conduction : t_{on}(min) qui se répartit entre deux temps :

- t_d : temps de basculement du comparateur et de désaturation du transistor imposé par le TEA 3717.

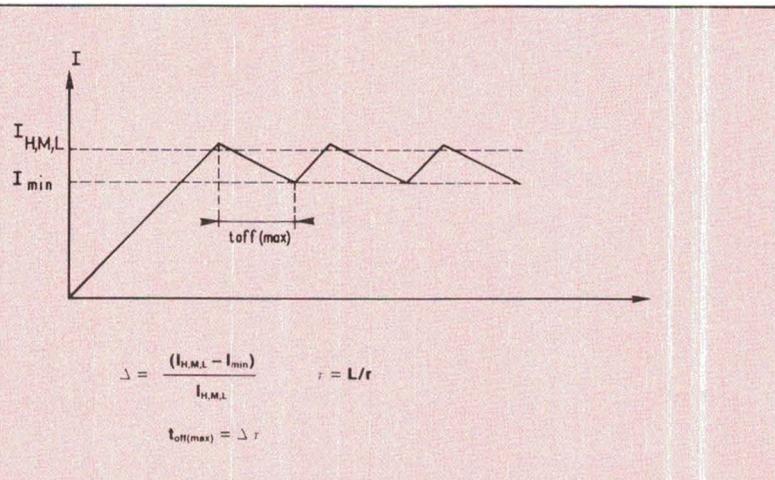


Fig. 10. - Courant à t_{off} (max).

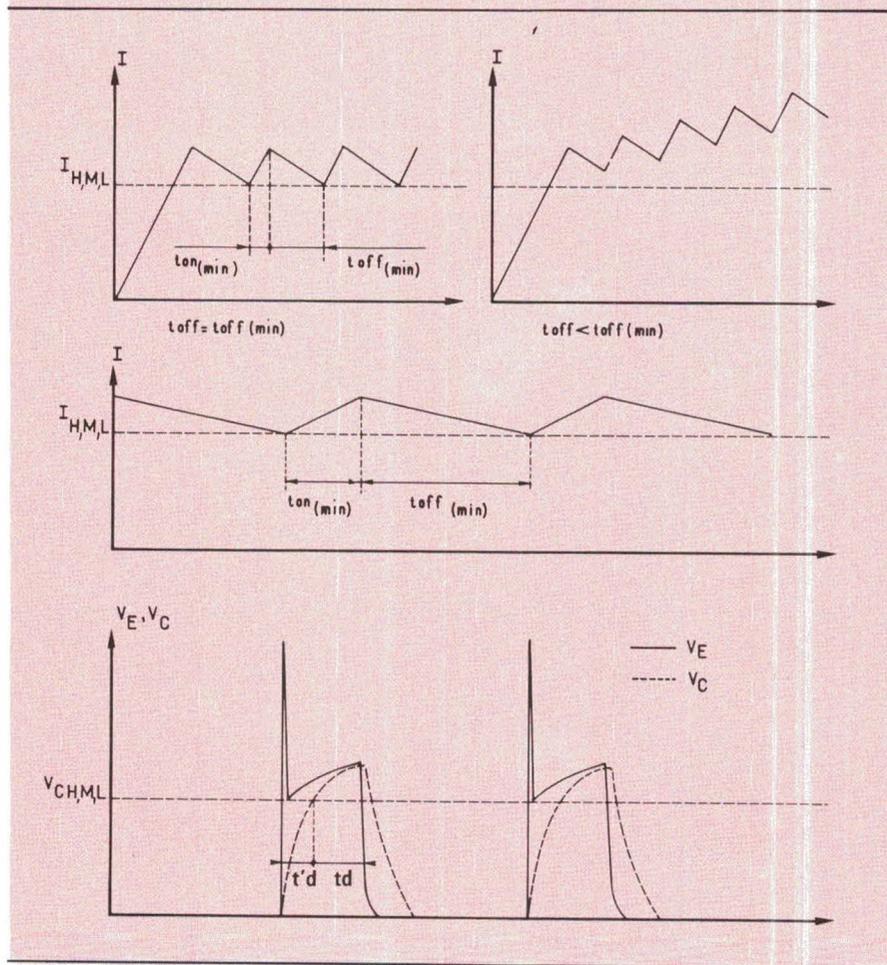


Fig. 11. - Signaux à t_{off} (min).

- t'_d : imposé par le filtre passe-bas R_C, C_C représente le temps que met V_C à atteindre le seuil du comparateur.

t_{off} devra donc être choisi suffisamment long pour assurer la décroissance du courant jusqu'à un niveau inférieure à I_H, I_M, I_L.

t_{off} (min) dépendant des caractéristiques des bobinages et de la tension d'alimentation V_{mm}, sera différent pour chaque application.

Choix de R_S

Le choix de R_S et de V_R détermine les trois valeurs I_H, I_M, I_L possibles pour le courant moteur.

On calcule R_S telle que :

$$V_{CH} = R_S I_H$$

$$\text{avec } V_{CH} = \frac{0,42}{5} V_R$$

I_H est le courant maximal d'utilisation du moteur.

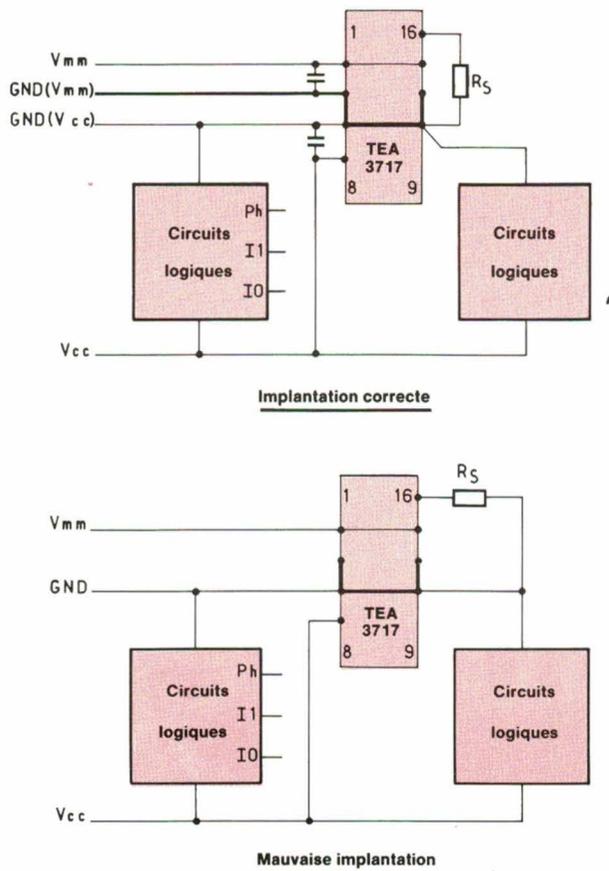


Fig. 13. — Implantation du TEA 3717.

Le choix de R_S autour de 1Ω , garantissant une croissance rapide du courant dans le bobinage et permettant de travailler avec une tension V_R élevée (5 V typique), conviendra à la majorité des applications.

Il est aussi possible de faire varier le courant moteur de manière continue :

- en jouant sur V_R ,
- en prélevant une partie de la tension aux bornes de R_S par un potentiomètre dont le point milieu attaque l'entrée comparateur (fig. 12).

Afin de minimiser la différence de tension $V_E - V_C$ générée par le courant d'entrée du comparateur, il y a lieu de ne pas ramener une trop grande impédance entre E et C. On pourra prendre $P = 1 \text{ k}\Omega$, $R_C = 470 \Omega$.

Précautions de câblage

Le TEA 3717 fonctionne en commutation. Il est nécessaire de prendre des précautions de câblage afin d'éviter la génération de parasites susceptibles de perturber le fonctionnement de l'électronique de commande

(fig. 13). Elles se résument de la façon suivante :

- Piste de masse séparée pour l'alimentation V_{mm} .
- Connexion de R_S au plus proche du circuit et par une masse distincte.
- Découplage de V_{mm} par un condensateur céramique de 15 à 150 nF directement sur le TEA 3717 ainsi que par un condensateur électrolytique de plus forte valeur : 10 – 22 μF .
- Découplage de V_{CC} .

Conclusion

Régulation par découpage, programmation du courant, commande des transistors du pont : moyennant la détermination d'un petit nombre de composants externes, nous voyons qu'il est possible de réaliser une commande de moteurs pas à pas alliant performances, simplicité et fiabilité.

P. Payet-Burin
Laboratoire d'Applications
Thomson Semiconducteurs
(Saint-Egrève)

**NE
CHERCHEZ
PLUS !**

DISTEC résoud
tous vos problèmes
d'interconnexions
grâce à
sa nouvelle carte



Où vous trouverez sur stock

- PRISES MULTIPLES
- CONNECTEUR POUR C-I
- CONNECTEURS POUR CÂBLE EN NAPPE
- CONNECTEURS TYPE SUB D
- SYSTEME D'INTERCONNEXION « C » GRID
- LAVIERS A MEMBRANE
- MICROSWITCHES EN DIL
- BAS PROFIL 2 A 10 CIRCUITS

NOUVEAU

ainsi que tous vos
problèmes de
fixation grâce à sa
nouvelle carte

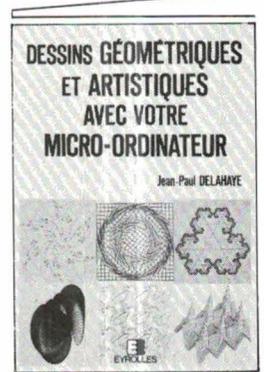
RICHCO

- COLLIERS
- ENTRETOISES
- PASSE-FILS
- ATTACHE-CABLES
- SUPPORTS COMPOSANTS
- GUIDE-CARTES
- ACCESSOIRES DIVERS

DISTEC

15-27, rue du 1^{er} Mai
Z.I. du Petit Nanterre
92000 Nanterre
Tél. : 780.73.66
Télex Jadis 630 594 F

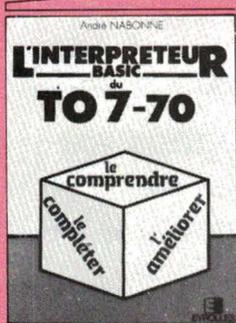
14 livres d'informatique



DESSINS GÉOMÉTRIQUES ET ARTISTIQUES AVEC VOTRE MICRO-ORDINATEUR

par J.P. Delahaye
256 pages / 120 F

Ce livre comporte de nombreux dessins (plus de 250) avec, pour chacun d'eux, le programme correspondant. Vous rencontrerez au travers des chapitres des polygones, des étoiles, des courbes extraordinaires, des quadrillages déformés...



L'INTERPRÉTEUR BASIC DU TO 7-70

par A. Nabonne
224 pages / 130 F

Vous étudiez d'abord la programmation du microprocesseur 6809, puis vous découvrirez comment l'interpréteur BASIC calcule, boucle, lit ou dessine et comment il est facile de modifier son fonctionnement. Vous trouverez ensuite de quoi transformer ce Basic: nouvelles fonctions ou instructions, procédures, récursivité, sprites, vitesses d'exécution doublées, etc.



LE MICROPROCESSEUR 68000 ET SA PROGRAMMATION

par P. Jaulent
224 pages / 154 F

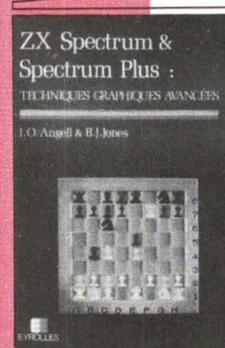
Sans négliger l'étude « MATÉRIEL » l'auteur, Ingénieur responsable de Formation, s'est intéressé à l'aspect « LOGICIEL » en développant tout particulièrement les instructions de haut niveau comme : LINK, UNLK, CHK, TAS... La présence de nombreux exercices de programmation SIMULÉS font de ce livre un outil de travail remarquable.



LES MICROPROCESSEURS 16 BITS A LA LOUPE 1. Familles 8086-8088 et Z 8000 et leurs coupleurs

par R. Dubois
Edition entièrement remaniée
408 pages / 210 F

Sommaire : Nouveaux concepts. Grandes familles. Le MP 8086. Coupleurs de la famille 8080/8085. Noyau temps réel... Processeur d'entrée/sortie 8089. Processeur arithmétique 8087. Architecture multimicro à base de 8086/8088. Intel 80186. Circuits bureautiques, contrôleurs de visu 82730/82731. Z 8000. Ses versions Z 8003/ Z 8004. Coupleurs de la famille Z 8000, interface // Z 8086. Processeur e-s Z 8090. Coprocesseur de calcul Z 8070. Interfacer les coupleurs de la famille Z 8000 au 8086/8088. Logiciel temps réel Z RTS.



ZX SPECTRUM ET SPECTRUM + Techniques graphiques avancées

par I.A. Angell et B.J. Jones
256 pages / 176 F

Sommaire : Des coordonnées réelles aux pixels. Géométrie analytique en deux dimensions et en trois dimensions, représentation matricielle des transformations de l'espace à deux dimensions et à trois dimensions. Le graphisme des caractères. Diagrammes et graphiques. Projections orthogonales. Algorithmes simples de lignes et de surfaces cachées. Perspectives. Un algorithme de lignes cachées d'utilisation universelle.



PROGRAMMER EN PROLOG

par W.F. Clocksin et C.S. Mellish
320 pages / 190 F

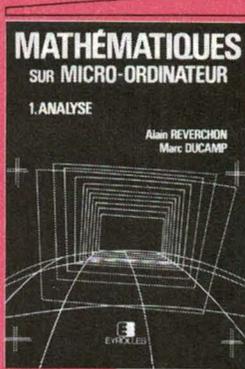
Sommaire : Eléments du langage: syntaxe, opérateurs, arithmétique. Structures de données. Exemples de programmes. Retour arrière et symbole de « coupure ». Outils disponibles en PROLOG pour exécuter les entrées sorties. Prédicats prédéfinis. Exemples de programmes. Mise au point de programmes. Utilisation des règles de grammaire.



L'ASSEMBLEUR FACILE DU 6809

par F. Bernard
168 pages / 89 F

Pour ceux qui veulent aller plus loin ce livre constitue un bon départ. Il vous initie progressivement aux instructions de l'assembleur en partant du BASIC et en développant des exemples de programmes classiques. De plus l'auteur vous livre des conseils pour bien programmer et réaliser des programmes qui « tournent ».



MATHÉMATIQUES SUR MICRO-ORDINATEUR 1. Analyse

par A. Reverchon et M. Ducamp
260 pages / 140 F

Sommaire : Arithmétique. Suites-Séries. Equations. Recherches d'extrémums. Représentations graphiques. Dérivées. Développements limités. Intégration. Série de Fourier. Equations différentielles.



APPRENDRE LISP

par Gnosis
168 pages / 120 F

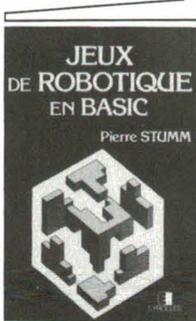
Avec ce livre clair, vous allez devenir un expert dans : les structures de données et les fonctions LISP, l'art de définir et d'écrire vos propres fonctions, les arbres et les récursions, les programmes avancés LISP... Vous trouverez également des exemples concrets et des exercices.



MICRO-PROLOG

par K.L. Clark et F.G. MacCabe
456 pages / 220 F

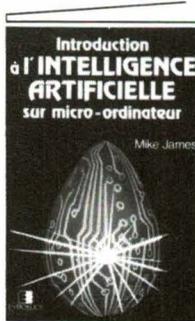
Cet ouvrage vous propose de découvrir ce langage dans sa version micro. Les concepts sous-tendant la programmation logique ainsi que les éléments leur correspondant en micro-PROLOG sont introduits pas à pas au moyen d'une série de programmes exercices.



JEUX DE ROBOTIQUE EN BASIC

par P. Stumm
192 pages / 105 F

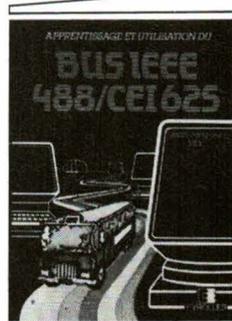
Après une présentation de la robotique, ce livre propose d'expérimenter sur micro-ordinateur les algorithmes utilisés pour le déplacement des robots.



INTRODUCTION A L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR MICRO-ORDINATEUR

par M. James
160 pages / 95 F

Ce livre montre, grâce à des exemples de programmes de faible sophistication mais aux performances énormes que les applications pratiques de l'I.A. sont maintenant possibles.



APPRENTISSAGE ET UTILISATION DU BUS IEEE 488/CEI 625

par J.J. Vey
232 pages / 155 F

Ce livre est conçu pour faciliter l'apprentissage du bus à un utilisateur qui souhaite dans un délai minimum acquérir les bases théoriques et les conseils nécessaires à la mise en œuvre de son application. La seconde partie du livre est plus orientée vers l'utilisation et la pratique du bus.



L'OUTIL MACINTOSH

par G. Levy
312 pages / 160 F

Voici enfin le livre qui va vous permettre de connaître réellement Macintosh. Il fait le tour du traitement de texte, aborde les mailings de masse et les connections d'imprimantes à marguerite, examine les grilles de calcul (tableurs), la disposition des données en diagrammes, les logiciels existants, vous cite des détails d'utilisation inédits, etc.

dans toute Librairie, Boutique-Micro ou
LIBRAIRIE EYROLLES 61 bd St-Germain 74240 Paris Cedex 05

<input type="checkbox"/> MATHÉMATIQUES SUR MICRO-ORDINATEUR Tome 1	(9605)	140 F
<input type="checkbox"/> INTERPRETEUR BASIC DU T07	(8230)	130 F
<input type="checkbox"/> LE MICROPROCESSEUR 68000 ET SA PROGRAMMATION	(8549)	154 F
<input type="checkbox"/> APPRENDRE LISP	(8231)	120 F
<input type="checkbox"/> OUTIL MACINTOSH	(8477)	160 F
<input type="checkbox"/> PROGRAMMER EN PROLOG	(8234)	190 F
<input type="checkbox"/> INTRODUCTION A L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR M.O.	(8483)	95 F
<input type="checkbox"/> JEUX DE ROBOTIQUE EN BASIC	(8238)	105 F
<input type="checkbox"/> MICRO-PROLOG	(8233)	220 F
<input type="checkbox"/> DESSINS GÉOMÉTRIQUES ET ARTISTIQUES	(8224)	120 F
<input type="checkbox"/> ZX SPECTRUM ET SPECTRUM +	(8453)	176 F
<input type="checkbox"/> L'ASSEMBLEUR FACILE DU 6809	(8709)	89 F
<input type="checkbox"/> LES MICROPROCESSEURS 16 BITS A LA LOUPE	(5106)	210 F
<input type="checkbox"/> UTILISATION DU BUS IEEE 488/CEI 625	(5105)	155 F

Cocher la case correspondante port en sus : 12 F - par ouvrage supplémentaire : 2,50 F

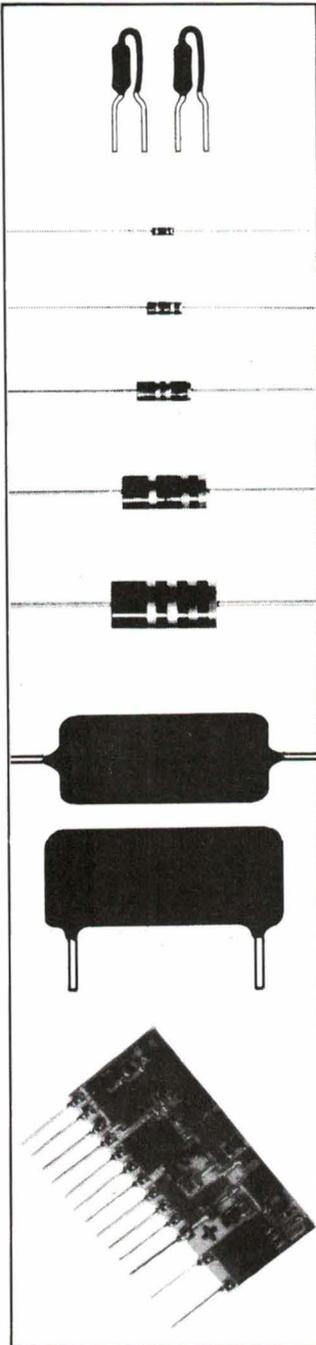
NOM

ADRESSE

EYROLLES
SERVICE-LECTEURS N° 5

Euromega Ω

RÉSISTANCES



Firstohm

COUCHE CARBONE *

2 et 5 %
1/8 - 1/6 - 1/4,
1/2 - 1 et 2 W

COUCHE MÉTAL *

1 - 2 et 5 %
50 - 100 et 200 ppm
1/8 - 1/4 - 1/2 - 1 et 2 W

OXYDE MÉTALLIQUE

5 %
1/2 - 1 - 2
3 - 4 et 5 W

CARBONE AGGLOMÉRÉES *

5 et 10 %
1/4 et 1/2 W

COUCHE CARBONE OU MÉTAL No-Flame

2 et 5 %
1/8 - 1/6 - 1/4,
1/2 - 1 et 2 W

H HOLCO

FILM MÉTAL

0,05 à 1 %
5 à 100 ppm
1/8 - 1/4 - 1/2 et 1 W
Haute tension:
jusqu'à 15 kV et 1 000 M Ω



ALLEN BRADLEY

**MOULÉES À CHAUD *
RCR MIL-R 39008**

5 et 10 %
1/8 - 1/4 - 1/2
1 et 2 W



**BOBINÉES DE PRÉCISION
ET DE PUISSANCE**

Cimentées et vitrifiées

1 - 2 et 5 %
3 à 17 W

Fortes puissances jusqu'à 5 kW

*** DISPONIBLES
SUR STOCK**

20-22, place de Villiers - 93107 Montreuil Cedex
Tél. : (1) 858.90.09 - Télex : 210 394

Composants

Diodes épitaxiales rapides pour commutation de puissance : technologie et emploi

Dans bon nombre d'applications, telles que les onduleurs autonomes pour commande de moteurs ou alimentations de secours, voire dans l'ensemble des montages de puissance, les concepteurs de convertisseurs tentent d'augmenter la fréquence de commutation des systèmes, dans le but d'améliorer le rendement et de diminuer le poids et le volume des composants magnétiques. Nous disposons aujourd'hui d'un certain éventail de commutateurs de puissance performants et rapides tels que les transistors bipolaires, Darlington, thyristors G.T.O. et transistors MOS de puissance. Jusqu'à maintenant, il restait malaisé de trouver une gamme complète de redresseurs compatible avec ces interrupteurs, ce qui interdisait la pleine utilisation de leurs performances en commutation.

Les avantages de la technologie épitaxiale

Une nouvelle gamme de diodes épitaxiales ultrarapides de RTC autorise désormais cette optimisation dans la plupart des cas, même pour les moyennes et hautes tensions. Cette gamme tire parti des principaux avantages de la technologie épitaxiale, c'est-à-dire à la fois vitesse de commutation rapide, faible chute de tension directe et émissions RF minimisées. De plus, la maîtrise de la technologie permet d'atteindre une tenue en tension de 800 V. Un contrôle précis de fabrication évite par ailleurs des pertes à l'état passant trop importantes.

En résumé, les performances de ces diodes épitaxiales permettent la compatibilité avec les commutateurs de puissance les plus rapides.

Nous dégagerons les points suivants :

- Tenue en tension jusqu'à 800 V (V_{RRM}).
- Temps de recouvrement inverse de 25 ns à 200 V.
- Temps de recouvrement inverse de 100 ns à 800 V.
- Stabilité d'un faible courant de fuite.
- Réduction des émissions RF.

Analyse en fonctionnement dynamique

Recouvrement inverse

La rapidité d'un composant peut être mesurée par différents paramètres.

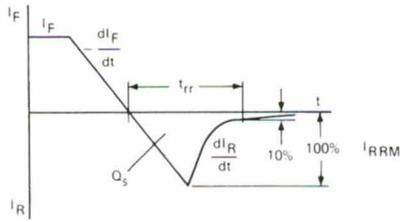


Fig. 1. – Paramètre de recouvrement inverse.

La figure 1, donnant le courant de recouvrement inverse en fonction du temps, rappelle leur définition.

L'un de ces paramètres est le temps de recouvrement inverse t_{rr} , séparant l'instant d'annulation du courant lors de sa décroissance, de celui où il prend une proportion fixée (10 %) de la valeur crête négative atteinte (I_{RRM}). La charge stockée Q_s délimitée par la surface négative de la courbe du courant en fonction du temps peut, elle aussi, servir à définir la rapidité du composant.

De toute façon, quel que soit le paramètre utilisé, il est fondamental, pour pouvoir comparer deux composants, de s'assurer que les conditions de mesure sont les mêmes.

Les grandeurs devant être spécifiées sont les suivantes :

- Courant à l'état passant avant blocage (I_F) ; le temps de recouvrement et la charge stockée augmentent avec ce courant.
- Tension de polarisation inverse (V_R) ; le temps de recouvrement inverse et la charge stockée augmentent lorsque cette tension inverse diminue.
- Taux de décroissance du courant ($-di_F/dt$) ; une augmentation de ce taux de décroissance se traduit par une diminution du temps de recouvrement inverse mais une augmentation de la charge stockée.
- Température de jonction (T_j) ; le temps de recouvrement et la charge stockée augmentent avec la température.

Il est à noter que les variations relatives de ces paramètres sont directement liées à la théorie et peuvent être modifiées en pratique dans certains cas.

La forme d'onde du courant inverse doit être aussi analysée. Si l'évolution du courant négatif présente une zone de variations très rapides (effet « SNAP-OFF »), comme le montre la figure 2, des phénomènes perturbatoires peuvent intervenir dans le circuit (émissions RF et surtensions aux bornes des inductances série).

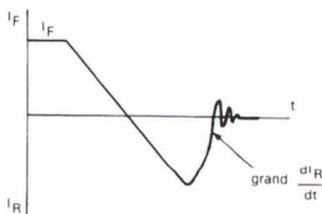


Fig. 2. – L'effet « SNAP-OFF ».

Avec des composants « SNAP-OFF », des tensions importantes peuvent être générées aux bornes des inductances de câblage et ainsi détériorer les diodes de puissance ainsi que les composants associés. Ce problème est, en général, rencontré avec les autres types de diodes et principalement la technologie PIN. La solution se trouve alors dans l'utilisation de circuits d'aide à la commutation.

Recouvrement direct

Le phénomène de recouvrement direct, illustré en figure 3, dû au manque de porteurs minoritaires, apparaît à la mise en conduction des jonctions PN. Au moment où l'on applique la polarisation directe, aucun porteur n'est présent dans la jonction, ce qui se traduit par une tension initiale importante aux bornes du composant.

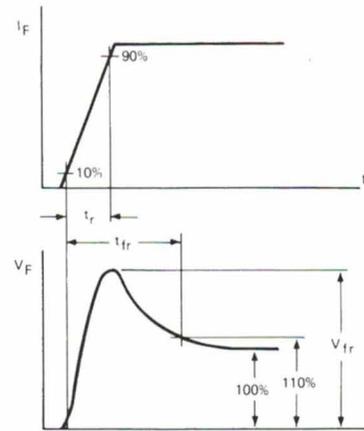


Fig. 3. – Phénomène de recouvrement direct.

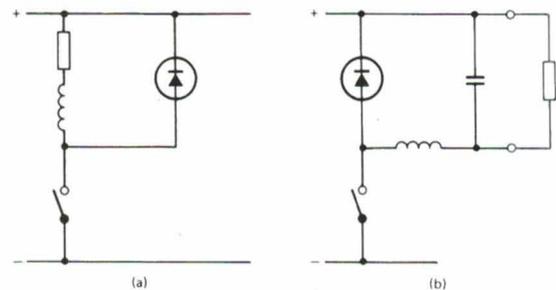


Fig. 4. – Le commutateur de puissance peut être un GTO, un transistor bipolaire ou MOS de puissance.

Après un phénomène de stockage de charges, nous obtenons une modulation de conductivité et la tension directe chute rapidement à une valeur plus faible, pour atteindre l'état d'équilibre en conduction.

La tension crête obtenue est appelée tension de recouvrement direct V_{fr} . La durée de la phase transitoire t_{fr} est mesurée à partir de l'instant où le courant atteint 10 % de sa valeur finale jusqu'à celui où la chute de tension est de 10 % supérieure à la valeur finale V_f .

Paramètre mesuré	V_F A	V_F B	t_{rr} A	t_{rr} B	t_{rr} A	t_{rr} B	di_r/dt A	di_r/dt B	di_r/dt A	di_r/dt B
Unité	V	V	ns	ns	ns	ns	A/ μ s	A/ μ s	A/ μ s	A/ μ s
Condition	20 A	20 A	1 A	1 A	10 A	10 A	1 A	1 A	10 A	10 A
Pièces n° 1	0,971	0,972	30	30	22	22	72	73	69	69
2	0,980	0,979	29	29	20	20	70	71	65	65
3	0,967	0,967	30	31	23	23	74	74	72	73
4	0,981	0,981	29	30	21	22	72	72	66	67
5	0,993	0,993	29	29	21	21	71	70	65	65

A et B représentent les deux éléments d'une même double diode monolithique BYV 32-150

Tableau 1. – Résultats obtenus lors de mesures sur la diode BYV 32-150 (2 x 10 A).

Problèmes liés à l'utilisation de diodes à jonction PN

Introduction

Certains problèmes, dus aux imperfections des diodes à jonction, peuvent être mis en évidence en considérant le cas d'un interrupteur rapide mis en série avec une charge inductive comportant une diode « roue-libre ».

Ceci est une configuration très classique que l'on retrouve dans le cas de systèmes hacheurs (figure 4a) ou de régulateurs à découpage (figure 4b).

Phénomène de commutation entre diode et interrupteur mis en conduction

A la mise en conduction de l'interrupteur de puissance, le courant décroît dans la diode en même temps qu'il augmente dans le commutateur (transistors, thyristor G.T.O., etc). La tension aux bornes de l'interrupteur mis en conduction chute rapidement avec une vitesse de décroissance qui dépend des capacités internes au circuit (fig. 5).

Lorsque la diode entre dans la phase de recouvrement inverse, l'interrupteur de puissance doit laisser passer le courant supplémentaire associé, en même temps que le courant de charge. Une surtension apparaît aux bornes de l'interrupteur et retarde la décroissance de tension jusqu'à l'état stable obtenu en conduction. Ceci se traduit par une augmentation des pertes dans le commutateur pouvant entraîner une dégradation, voire la destruction de celui-ci, si la puissance qu'il doit dissiper est trop importante ou si la pointe d'intensité maximale est supérieure à celle admissible. Le taux de décroissance de courant dans la diode est imposé par celui de la croissance de courant dans le commutateur. Si le di/dt obtenu est trop important, la valeur crête I_{DRM} du courant de diode peut être destructrice pour celle-ci.

Une des solutions pour résoudre ce problème est de ralentir la variation de courant par insertion d'inductances dans le circuit de charge ou en modifiant la commande utilisée pour le commutateur (par exemple, en insérant une résistance de grille, dans le cas des transistors MOS).

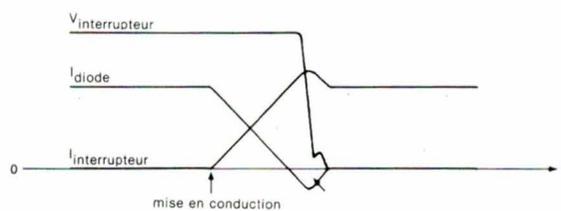


Fig. 5. – Forme du courant pendant la phase de commutation au blocage de la diode.

Dans le cas de l'utilisation d'éléments inductifs, une autre diode, munie d'une résistance en série, sera nécessaire pour éviter des surtensions au blocage de courant de charge et dissiper l'énergie stockée. De toute façon, cette solution nécessite des composants supplémentaires, risque d'être onéreuse et de détériorer le rendement global du système.

La nouvelle gamme de diodes épitaxiales RTC, prise ici comme exemple, offre une solution plus élégante à ce problème, en réduisant la charge stockée, rendant ses effets presque négligeables.

Phénomène de commutation entre diode et interrupteur en phase de blocage

D'autres phénomènes perturbateurs peuvent survenir au blocage de l'interrupteur de puissance, du fait de la phase de mise en conduction de la diode, comme le montre la figure 6. Quand l'interrupteur est bloqué, la tension à ses bornes croît. La tension aux bornes de la diode chute et le courant dans celle-ci augmente. Le courant dans l'interrupteur décroît avec une pente déterminée par le temps de coupure du composant (fonction de la technologie de celui-ci).

Nous observons un retard entre l'instant où la diode devient polarisée en direct et celui où elle entre réellement en conduction. Ce retard est dû au phénomène de recouvrement direct de la diode. Celui-ci crée une surtension additionnelle à la tension d'alimentation du circuit de charge, que l'on retrouve aux bornes de l'interrupteur de puissance alors que ce dernier conduit encore pratique-

ment tout le courant de charge. Ce phénomène augmente les pertes de commutation et peut provoquer une destruction des composants si la valeur crête de tension obtenue dépasse la valeur admissible ou si la puissance totale à dissiper est trop importante.

Il est donc fondamental de choisir une diode générant la plus faible surtension possible.

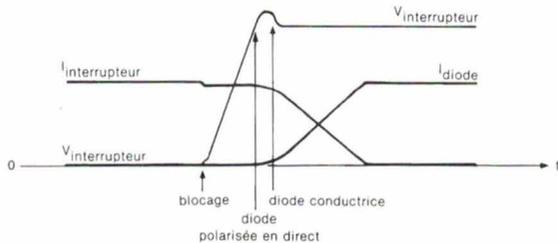
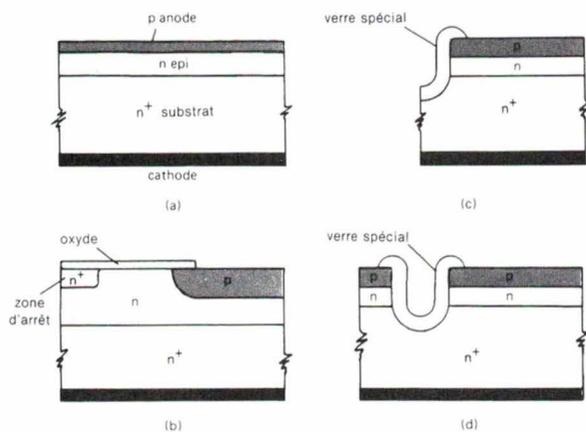


Fig. 6. – Forme du courant à la mise en conduction de la diode.



- a) Structure
- b) Construction « Planar »
- c) Construction « demi-Mesa »
- d) Construction « Mesa »

Fig. 7. – Technologie des diodes épitaxiales.

Diode épitaxiale ultrarapide

La figure 7a montre la coupe d'une diode épitaxiale. On trouve une couche épitaxiale de type N sur un substrat N+, ainsi qu'une couche P d'anode, diffusée. Les deux couches P et N sont fines et leur réalisation est extrêmement bien contrôlée. Cette technologie permet d'obtenir une très faible chute de tension à l'état passant et un meilleur contrôle de la charge stockée que ne l'autorise la technologie à double diffusion.

Les temps de recouvrement des diodes épitaxiales sont considérablement diminués par rapport à ceux des diodes « doubles diffusées ». Du fait d'une faible valeur de courant inverse maximal I_{RRM} , la phase de recouvrement génère relativement peu d'émissions RF et de phénomènes transitoires. Nous pouvons donc éviter l'utilisation de circuit d'aide à la commutation.

La technologie Planar, montrée en figure 7, ne semble pas utilisable pour des applications supérieures à 200 V. Ceci est dû au fait qu'un champ électrique trop important à l'extrémité de la couche P pourrait provoquer des phénomènes de claquage accidentels, et, en dépit de la présence d'anneaux de garde, la stabilité du composant serait difficile à atteindre avec une passivation par oxyde.

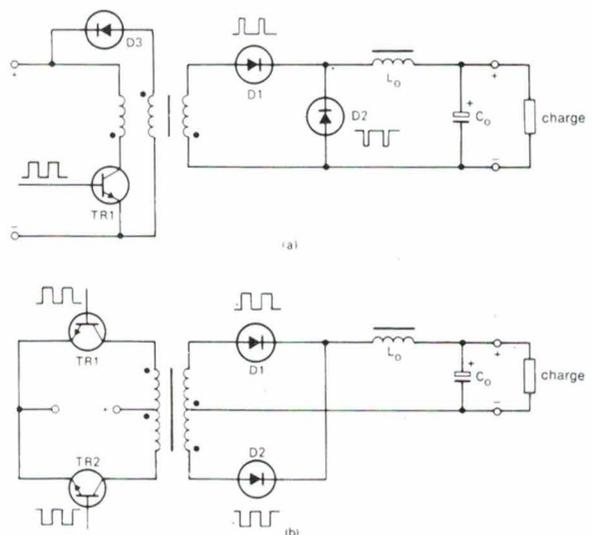
La gamme de tension peut être étendue jusqu'à 550 V en utilisant la construction « demi-Mesa » (fig. 7c).

Afin de pouvoir atteindre des tenues en tension plus importantes, l'on a introduit une construction « Mesa » (fig. 7d). Celle-ci ne présente plus de profil « raide » au niveau de la jonction se traduisant par des champs électriques importants, mais la passivation utilisée a dû être améliorée pour obtenir des caractéristiques stables à l'état de blocage inverse sous des tensions importantes. Une première couche déposée sur la zone de jonction permet d'éviter le phénomène de stockage de charges en surface. Un verre spécial, très pur, est ensuite déposé sur cette première couche, permettant d'obtenir une excellente stabilité dans des boîtiers plastiques ou métalliques. Le substrat N+ forme une zone d'arrêt sans nécessité d'une zone de diffusion supplémentaire.

Un autre impératif pour un fonctionnement haute tension est de contrôler la charge stockée.

La chute de tension à l'état passant augmente avec l'épaisseur de la couche intermédiaire N, du fait du dopage métal important (ceci pour permettre une tenue en tension plus importante). La concentration en métal (or par exemple) doit donc être extrêmement bien contrôlée : une quantité minimale doit être introduite pour maintenir la charge stockée à un niveau acceptable, mais une trop grande concentration donnerait une chute de tension à l'état passant prohibitive. De plus, un bon contrôle de la couche intermédiaire donne aux diodes épitaxiales une très faible tension de recouvrement direct.

Un autre avantage de la construction « Mesa » se trouve dans la solidité des cristaux obtenus, permettant de réduire considérablement les défauts en surface. Tous ces problè-



- a) Convertisseur direct (« Forward »)
- b) Convertisseur symétrique (« Push-pull »)

Fig. 8. – Alimentation à découpage : « forward » (a), « push-pull » (b).

mes ont été sérieusement étudiés pour la réalisation d'une gamme de diodes épitaxiales de 500 à 800 V.

Enfin, cette gamme comporte maintenant des doubles diodes monolithiques à caractéristiques parfaitement appariées en ce qui concerne la chute de tension directe et les phénomènes de recouvrement. Ces performances font de ces diodes des composants intéressants pour les alimentations à découpage, où deux diodes sont nécessaires dans une configuration à cathode commune. C'est le cas dans les convertisseurs à transfert direct d'énergie (« Forward »), **figure 8a**, ou symétrie (« Push-pull »), **figure 8b**. L'utilisation d'une double diode monolithique dans l'étage de sortie d'un convertisseur symétrique (« Push-Pull ») a, de plus, l'avantage d'éviter la saturation du transformateur pouvant être causée par de trop grandes différences de caractéristiques directes des diodes.

D'autre part, le positionnement d'un seul cristal sur le peigne, lors de la phase de montage, est beaucoup plus fiable du fait d'une soudure unique cristal-peigne.

Le **tableau 1** donne des résultats concrets de mesures obtenus avec une diode BYV 32-150 (2 x 10 A).

Les mesures de temps de recouvrement sont faites à :

$$\begin{aligned} di_F/dt &= 0,50 \text{ A}/\mu\text{s}, \\ V_R &= 30 \text{ V}, \\ \text{Température} &= 25^\circ \text{ C}. \end{aligned}$$

Principe de mesure

du temps de recouvrement inverse, t_{rr}

L'on impose :

- Le courant direct $I_F = 1 \text{ A}$ avant blocage.
- La pente de décroissance de courant (ex. : $-dI_F/dt = + 50 \text{ A}/\mu\text{s}$).
- Une tension V_R (ex. : 30 V).
- La température ambiante : 25° C.

On mesure alors le temps t_{rr} comme sur la **figure 9**.

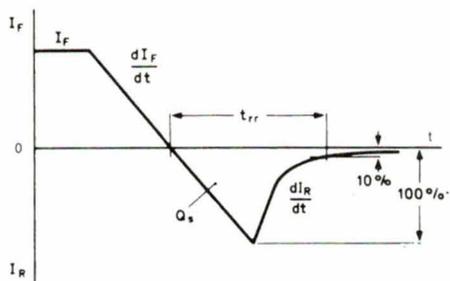


Fig. 9. – Première méthode de mesure du temps de recouvrement.

L'on impose ensuite :

- Le courant direct $I_F = 0,5 \text{ A}$ avant blocage.
- Le courant inverse $I_R = 1 \text{ A}$.
- Une tension inverse.
- La température ambiante : 25° C.

On mesure alors le temps t_{rr} comme sur la **figure 10**.

Il est à noter que, pour un même composant, la deuxième méthode donne des valeurs inférieures d'environ 30 % à celles de la première.

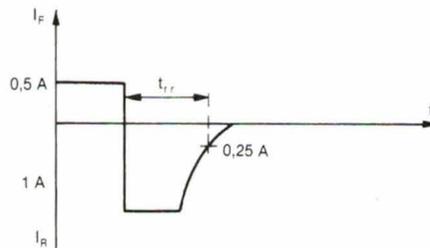


Fig. 10. – Seconde méthode de mesure du temps de recouvrement.

De plus, choisir des courants de 1 A ou 0,5 A, quelle que soit la caractéristique en courant du composant, ne permet pas d'obtenir des informations sur le fonctionnement de la diode dans son application.

Considérons les formes d'onde de la **figure 11**.

Pour estimer au mieux le fonctionnement réel de la diode, nous devons choisir :

- I_0 égal au courant nominal d'utilisation.
- Une décroissance de courant ($-dI_F/dt$) compatible avec la rapidité de mise en conduction des interrupteurs associés (de l'ordre de 50 A/ μs à 100 A/ μs).
- Une température jonction d'utilisation de 100° C.

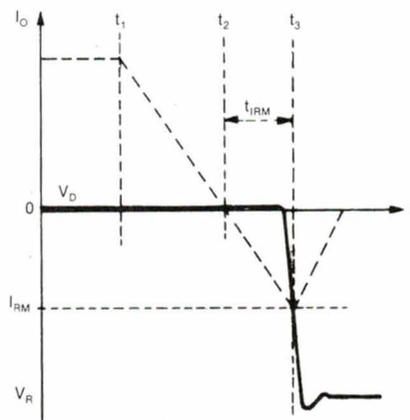


Fig. 11. – Forme d'ondes à la commutation.

di/dt (A/ μs)	50	100	
I_F (A)	5	10	5
t_{rr} (ns)	80	90	68
Q_S (nC)	120	160	170
I_{RM} (A)	3	3,5	5
t_{IRM} (ns)	60	70	50

Tableau 2.

Prenons l'exemple de la diode 7,5 A/200 V : BYW29.

La valeur spécifiée de t_{rr} est de 25 ns avec $I_F = 1 \text{ A}$ et $-dI_F/dt = 50 \text{ A}/\mu\text{s}$.

On obtient, en partant des courbes donnant les valeurs maximales de t_{rr} et Q_S en fonction du di/dt , les graphes des **figures 12 et 13** ainsi que le **tableau 2**.

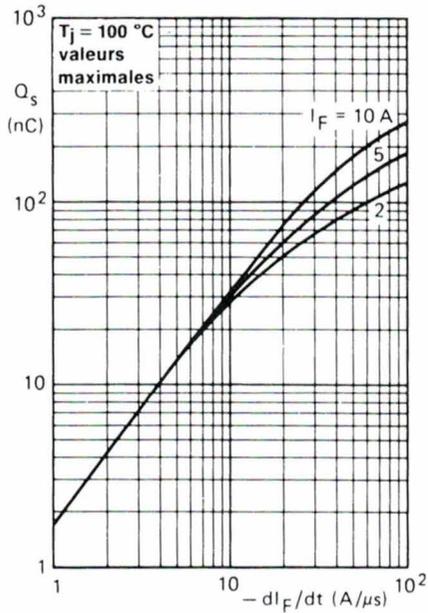


Fig. 12. – Valeurs maximales de Q_s .

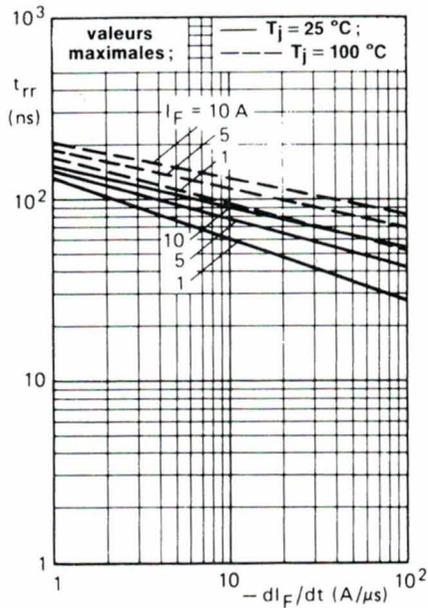


Fig. 13. – Valeurs maximales de t_{rr} .

Principe de mesure du recouvrement progressif

Les paramètres importants du recouvrement progressif d'une diode épitaxiale à haut rendement de commutation sont rappelés à la figure 14.

Voici trois méthodes de caractérisation.

Mesure du rapport t_b/t_a

Cette mesure est effectuée pour des valeurs fixées de I_F et $-dI_F/dt$. Elle paraît être la plus mauvaise des méthodes employées, du fait qu'elle ne tient absolument pas compte

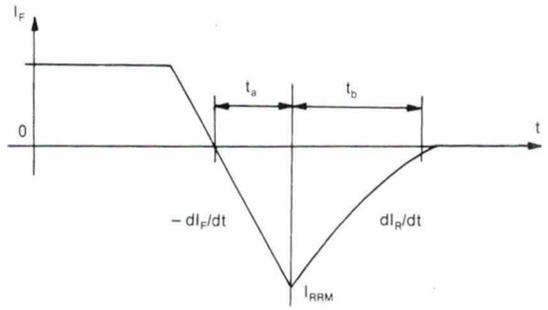


Fig. 14. – Paramètres du recouvrement progressif.

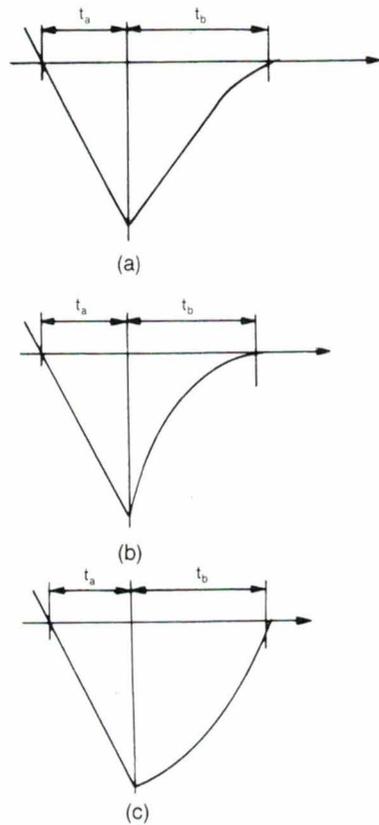


Fig. 15. – Mesure du rapport t_b/t_a .

de la forme d'onde de recouvrement. La figure 15 montre trois cas donnant la même valeur du rapport t_b/t_a mais avec des caractéristiques totalement différentes.

La figure 15b présente un taux de croissance de dI_R/dt très important à l'origine tandis que la figure 15c montre un cas de croissance de dI_R/dt plus faible à l'origine mais beaucoup plus important à la fin du phénomène. La figure 16 compare le cas d'un recouvrement progressif à celui de l'effet snap-off.

Caractérisation par un rapport de tension

La figure 17 représente un circuit utilisé pour ce type de mesure.

Le taux de variation de courant est ici réglé par le transistor T_1 . Ceci introduit donc une incertitude au niveau de la mesure ou, en tout cas, une grande difficulté de reproducti-

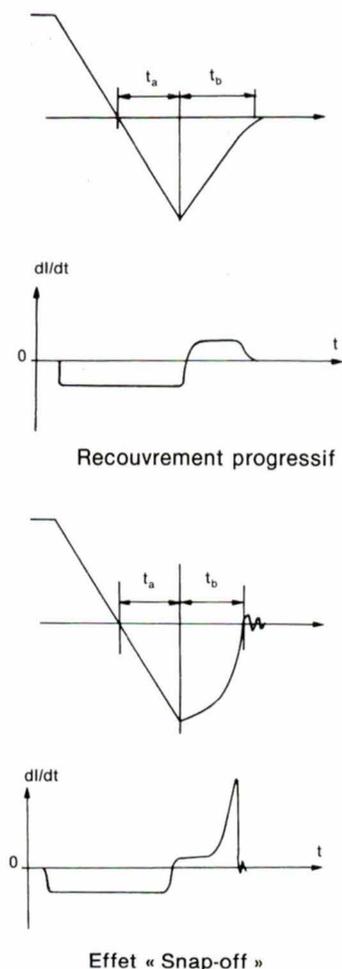


Fig. 16. - Recouvrement progressif et effet « SNAP-OFF ».

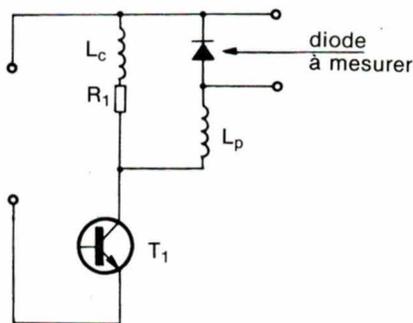


Fig. 17. - Caractérisation par un rapport de tension.

bilité d'équipement et de corrélation de mesures. Il semble plus fiable de faire appel à des composants passifs « étalons » reproductibles sans problème pour ce genre de mesure.

Si l'on néglige l'impédance de la source de tension et celle du transistor T_1 à l'état passant, nous pouvons écrire :

$$-V_{AK\max} = V_R + L_p (di_R/dt)_{\max} = V_{RM}$$

Soit :

$$(di_R/dt)_{\max} = \frac{V_{RM} - V_R}{L_p}$$

Dans ce cas, le recouvrement progressif est caractérisé par le rapport entre la tension V_{RM} ci-dessus, mesurée aux bornes de la diode, et la tension V_R de polarisation.

On obtient :

$$V_{RM} - V_R = L_p \frac{(di_R)}{dt} \max$$

Soit :

$$V_{RM}/V_R = 1 + (di_R/dt)_{\max} (V_R/L_p)$$

Dans le cas où la pente di_F/dt serait imposée par l'inductance L_p (hypothèse contraire à celle faite précédemment disant que le transistor T_1 fixe cette pente de décroissance au blocage), nous pourrions écrire :

$$C = V_{RM}/V_R = 1 + (di_R/dt)_{\max} / (di_F/dt)$$

La définition du paramètre C , représentative d'une sur-tension, n'est en fait applicable que dans le cas du montage de test et non pas dans le circuit pratique de l'utilisateur qui fait intervenir des inductances parasites série, non prises en compte ici, et des transistors pouvant être différents de l'interrupteur T_1 .

De plus, le taux de croissance du courant collecteur de T_1 dépend du niveau de ce courant. Un même équipement paraît difficilement compatible avec des mesures de diodes couvrant une gamme de courant de 5 à 100 A par exemple.

Mesure exacte du paramètre de progressivité di_R/dt

Le schéma de principe utilisé pour cette mesure est donné à la figure 18.

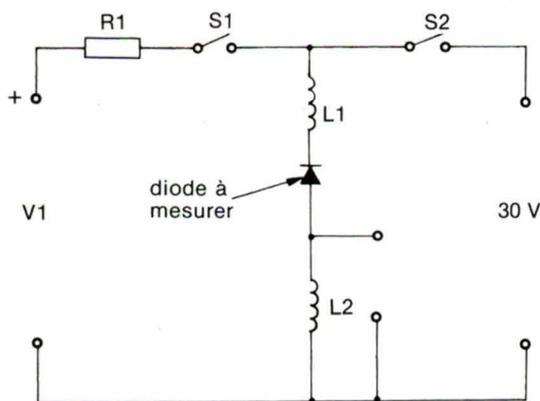


Fig. 18. - Mesure de di_R/dt .

● Le courant I_F est fixé par le rapport V_1/R_1 et facilement ajustable par la résistance R_1 .

● L'inductance L_2 est choisie très petite devant L_1 et peut être négligée pour définir la pente de décroissance du courant : $-di_F/dt$, donnée par :

$$-di_F/dt = 30/L_1$$

La pente di_R/dt est alors mesurée par la tension développée aux bornes de l'inductance L_2 et représente réellement la progressivité du recouvrement.

En utilisant la relation $-V = L di/dt$, nous pouvons écrire :

$$|di_R/dt| = V/L_2$$

L'intérêt de ce circuit est de pouvoir régler facilement les paramètres I_F et $- di_F/dt$ dans une large plage de variations. De plus, nous obtenons une valeur exacte du paramètre di_R/dt . Un avantage supplémentaire réside dans le fait que la forme d'onde de tension aux bornes de l'inductance L_2 permet aussi de positionner dans le temps l'instant où la pente est maximale (fig. 19).

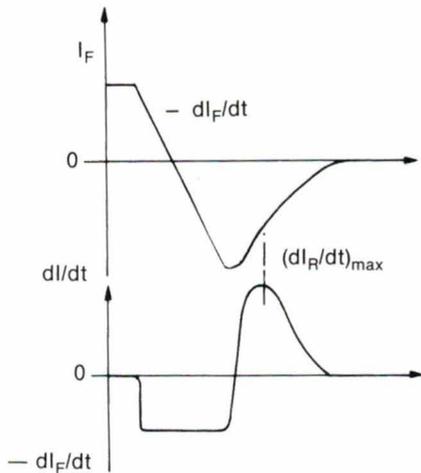


Fig. 19. - Détermination de $(di_R/dt)_{max}$.

Conclusion

La première méthode semble tout à fait insuffisante car elle ne donne pas d'information précise quant à la progressivité du recouvrement.

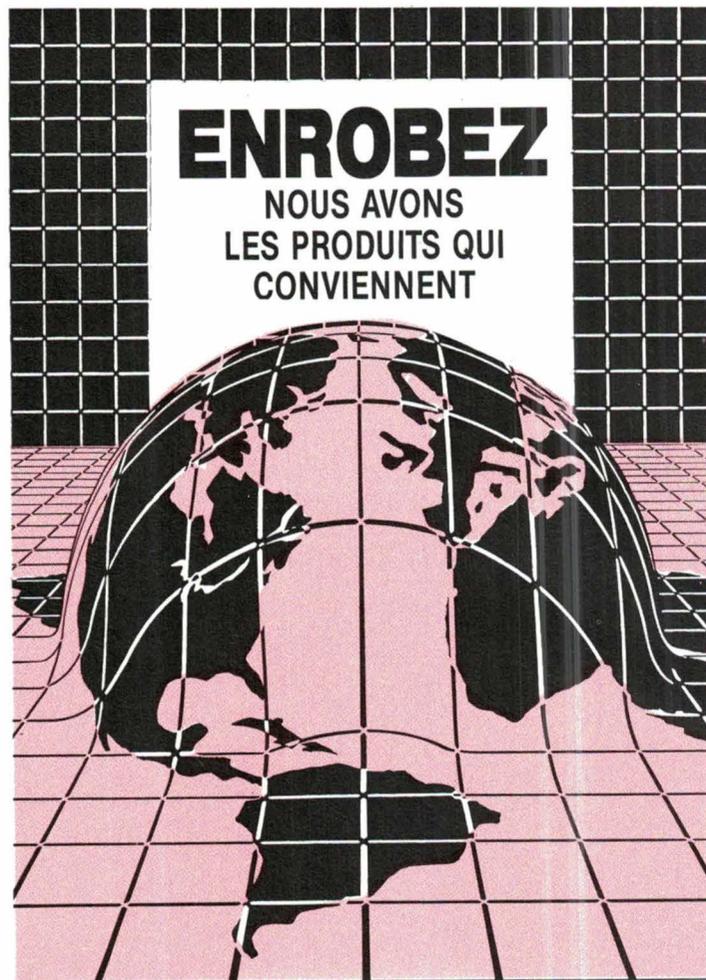
Le second circuit est représentatif de l'environnement réel d'une diode rapide, mais un problème subsiste cependant. Cette mesure dépend, en effet, essentiellement des caractéristiques du transistor utilisé et ne peut, de plus, être reproductible facilement (rappelons que les caractéristiques du transistor sont fonction de la température et que les résultats le seront donc aussi...).

Le troisième circuit présente l'avantage de faire appel à des éléments passifs « étalons », bien plus facilement reproductibles que des transistors ; les inductances utilisées étant bien moins sensibles aux variations de température que les transistors.

Enfin, la valeur réelle du taux de variation de courant di_R/dt est lue directement, et elle seule permet une prédétermination fiable du comportement et des effets de la diode dans l'application.

Bibliographie

Note d'Application « SC 55 » RTC, « Diodes épitaxiales compatibles avec les interrupteurs de puissance d'aujourd'hui », par A. Woodworth et A. Papoular.



QUEL QUE SOIT VOTRE PROBLEME CAR C'EST...

DUR	MOU
TRANSPARENT	OPAQUE
CONDUCTEUR	ISOLANT
- 60°	+ 200°
DEMONTABLE	INDEMONTABLE
LIQUIDE	PATEUX
ANTI-MOUSSE	AGENT MOUSSANT
LOURD	LEGER
EN TUBE DE 85 g	EN FUT DE 200 kg
FAIT PAR VOUS	FAIT PAR NOUS
NOIR	COULEUR



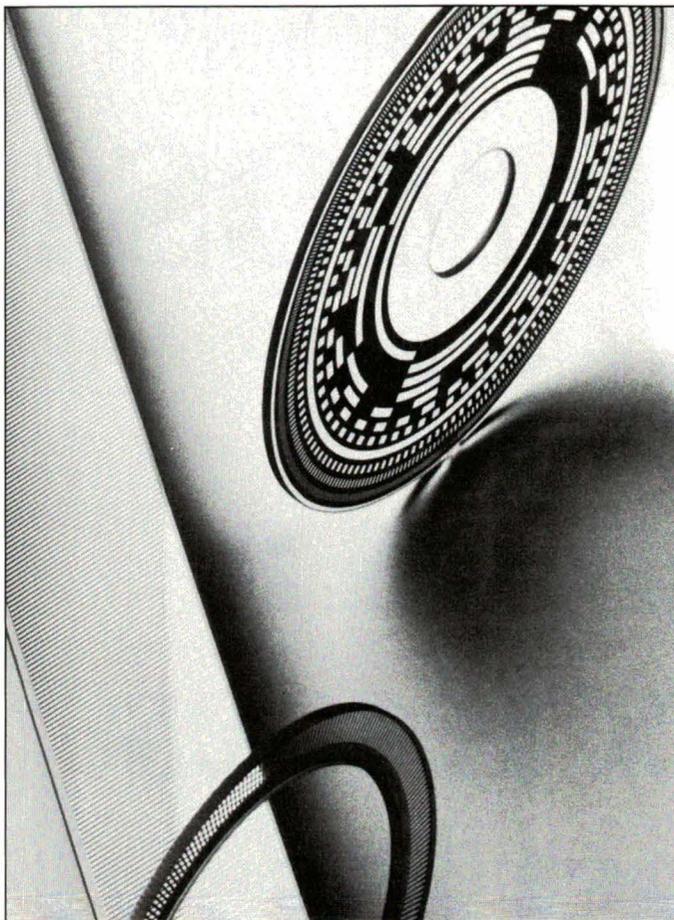
Cette technique résout les problèmes d'enrobage, de tropicalisation, de vibration, de remplissage. Nos produits assurent une étanchéité totale et assurent un isolement haute tension, sans retrait ni chaleur au durcissement.

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIMÉ

C.I.F.

12, rue Anatole France
94230 CACHAN - Tél. : 547.48.00



Nous conférons à vos instruments leur juste précision

Si votre système de détection des données de mesure manque de précision, personne ne pourra bénéficier de l'étonnante précision de vos instruments.

Il importe par conséquent de collaborer dès le départ avec des spécialistes expérimentés qui, comme nous, sont exclusivement spécialisés dans l'étude et la fabrication de graduations de précision. Cela veut dire que nous ne proposons pas des solutions standard, mais des solutions spécifiques de vos problèmes particuliers. Autrement dit, des graduations de précision sur mesure qui séduisent par leur précision et par leur qualité comme, par exemple, nos:

- disques codés et disques incrémentaux
- règles incrémentales avec une longueur de graduation jusqu'à 3200 mm
- réticules à dépôt de chrome et réticules pour vision nocturne.

Pour donner à vos instruments leur juste précision, contactez dès maintenant un spécialiste Mettler Optic.

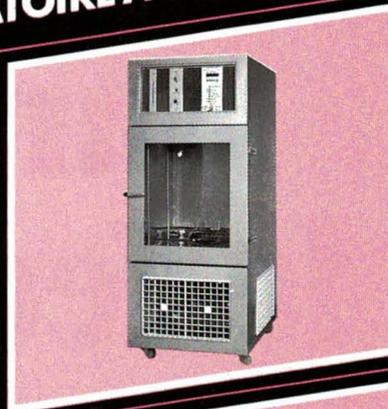
Mettler Optic AG
8606 Greifensee (Suisse)
Tél. (01) 941 22 41, télex 54592

6446.74.B

LE MATERIEL PHYSICO-CHIMIQUE "NOTRE PRÉCISION POUR VOTRE QUALITÉ" DU LABORATOIRE A L'INDUSTRIE

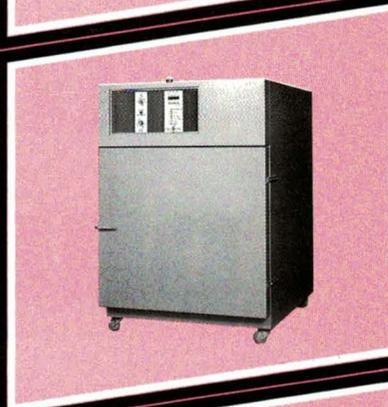
Enceintes d'essais climatiques

Chaud-Froid
Humidité
Soleil-Pluie
Déverminage
Chocs thermiques
Toute une gamme
de 20 l à 10 m³
de -80 °C à 200 °C.



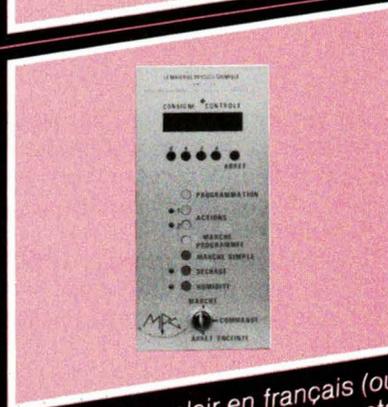
Étuves

Précision
Séchage.
Une gamme
complète de 73 l à
2 m³ de 60 °C
à 500 °C.
Brouillard salin
SO₂ Vide
Burn in



Régulateur programma- teur MPC

Le seul à équiper
plus de 2000
enceintes en
Europe :
100 % numérique.



Facile d'emploi, l'affichage clair en français (ou anglais, ou allemand) et en % d'humidité. 36 segments de 0 à 9999 minutes. 2 x 99 boucles possibles. Options : bibliothèque, interfaces IEEE 488, RS 232.

MPC, LA QUALITÉ ASSURÉE

DEMANDEZ LE CATALOGUE GÉNÉRAL DU MATÉRIEL
PHYSICO-CHIMIQUE

25, rue Robert Schumann, 93330 Neuilly-sur-Marne
Tél. : (1) 308.28.75 - Télex 230 274 F.

“Bye bye N-MOS ! ce n'est pas parce qu'on a le feu aux fesses qu'on est les plus rapides.”

Vous rencontrez des problèmes de dissipation thermique et de consommation Mitel vous les fait oublier définitivement en vous proposant toute une gamme de circuits périphériques CMOS compatibles N-MOS.

6821 Adaptateur d'interface (PIA)

6840 Horloge timer universel

6551 Interface pour communication asynchrone (ACIA)

Également disponibles, 12 circuits CMOS 8 bits compatibles série LS ; avec eux, vous donnerez à vos systèmes un avantage déterminant sur leurs concurrents.

HCT 138	HCT 241	HCT 373	HCT 541
HCT 139	HCT 244	HCT 374	HCT 573
HCT 240	HCT 245	HCT 540	HCT 574

Ces circuits HCT sont conformes ou supérieurs à la norme Jedec 40.2 et peuvent être fournis sous boîtier plastique ou céramique.

CMOS Mitel

Avec les CMOS Mitel dans vos projets, vous avez désormais les moyens de gagner sans vous faire des chaleurs.

Distribué par Technology Resources,
114, rue Marius-Aufan, 92300 Levallois-Perret.
Tél. (1) 47.57.31.33, Télex 610 657,
Télécopie (1) 47.57.98.67.

Lyon, Tél. 72.33.14.14. Télécopie 72.33.66.31.

Toulouse, Tél. 61.22.91.41. Télécopie 61.23.56.38.



MITEL SEMICONDUCTOR
Pour mieux communiquer à travers le monde

Applications

Le montage « cascode désadapté »

« Faut-il adapter ? » C'est la question qu'on se pose chaque fois qu'on utilise un petit bout de câble coaxial pour une liaison entre deux cartes d'un même montage, entre un point de mesure et un oscilloscope.

En principe, la délicate et onéreuse procédure d'adaptation est inutile quand la longueur d'un câble est petite devant le quart de la longueur d'onde du signal qu'il véhicule. Cependant, ce câble se comporte alors comme une capacité, et cela peut avoir des conséquences désagréables sur la réponse en fréquence et aussi, en cas de signaux forts, sur la consommation. En effet, une porte C.MOS qui doit charger et décharger rapidement une capacité de câble s'échauffe d'autant plus que ce câble est plus long. En même temps, elle adresse à sa ligne d'alimentation des sollicitations impulsionnelles dont les conséquences peuvent être aussi multiples qu'inattendues.

A l'intérieur d'une liaison cascode, un câble court peut être équivalent à un circuit de correction qui améliore la réponse aux fréquences élevées. De plus, la cascode atténuée avant le câble, pour amplifier après, si bien qu'on ne rencontre guère de problème d'amplitude ou d'intensité réactive.



Un anti-Miller nommé cascode

L'effet Miller décrit les conséquences de la capacité interne de réaction, c'est-à-dire de la capacité se trouvant entre entrée et sortie d'un élément amplificateur fonctionnant avec inversion de phase. Cette capacité ramène une fraction de la tension de sortie sur l'entrée, et cela diminue fortement le gain d'un amplificateur aux fréquences élevées. Il est également possible que cela le fasse osciller. S'il s'agit d'un oscillateur, l'effet Miller entrave l'entretien.

Parmi les divers antidotes, il y en a un qui est déjà remarquable du fait de sa philosophie, selon laquelle il suffit de rendre la tension de sortie nulle (ou presque) pour éviter toute perturbation de l'entrée par une fraction de cette tension de sortie.

La figure 1 montre qu'on y parvient par un montage émetteur commun, T_1 , qui attaque un montage base commune, T_2 . La résistance d'entrée (d'émetteur) de T_2 est l'inverse de sa transconductance, soit une résistance d'entrée de 10Ω environ pour $I_C = 3 \text{ mA}$. Comme il s'agit là de la résistance de charge de T_1 , et comme les deux transistors travaillent avec une même intensité de collecteur, donc avec une même transconductance, il serait facile de montrer que le gain u_2/u_1 est toujours inférieur à l'unité, et même très largement inférieur quand la chute de tension sur R_4 dépasse quelques dixièmes de volt. Ainsi, T_1 travaille avec une tension alternative de collecteur presque nulle.

Cela n'empêche pas que le gain global u_3/u_1 puisse être supérieur à l'unité. En effet, ce gain est, en première approximation, égal (ou plutôt légèrement inférieur) à R_3/R_4 .

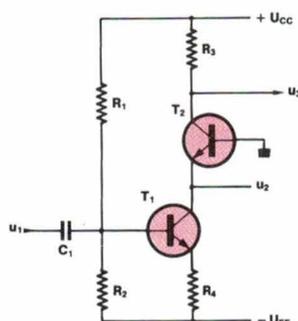


Fig. 1. — Dans le montage cascode, le transistor T_1 est utilisé en émetteur commun pour attaquer T_2 , lequel fonctionne en case commune.

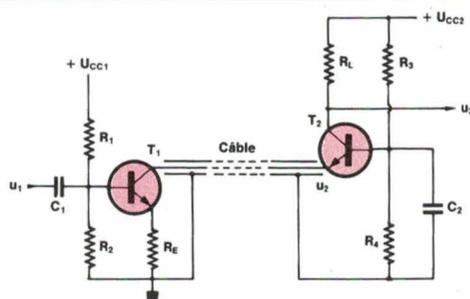


Fig. 2. — Entre les deux étages d'un montage cascode, on peut insérer un câble non adapté, si sa longueur est petite devant le quart de la longueur d'onde minimale du signal.

Variantes aux deux bouts du câble

Le câble de liaison, toujours supposé court devant le quart de la longueur d'onde minimale du signal à transmettre, sera inséré entre le collecteur de T_1 et l'émetteur de T_2 , comme le montre la figure 2. Accessoirement, cette figure indique que la base de T_2 peut être mise à une masse fictive, au moyen d'un découplage par C_2 .

Pour le calcul de R_E et du diviseur $R_1 - R_2$, on partira de l'amplitude de u_1 , alors que R_L , R_3 et R_4 dépendront de l'amplitude qu'on désire obtenir à la sortie. La plus basse valeur instantanée que u_2 peut prendre sera égale à la crête positive de la tension appliquée à la base de T_1 .

Les deux sources d'alimentation, U_{CC1} et U_{CC2} , peuvent être de nature différente. On peut ainsi, moyennant un gain u_3/u_1 de l'ordre de 2, utiliser le montage comme interface entre une logique TTL, alimentée sous 5 V, et une logique C.MOS, fonctionnant sous 15 V.

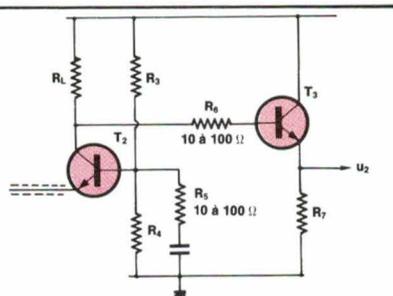


Fig. 3. — L'adjonction d'un collecteur commun, T_3 , permet d'améliorer la réponse aux fréquences élevées.

Pour améliorer la réponse en fréquence on peut, conformément à la figure 3, faire suivre T_2 d'un collecteur commun, T_3 . Comme ce dernier risque de présenter une impédance négative d'entrée aux fréquences éle-

vées, le montage ne sera souvent stable que si l'on prévoit les résistances R_5 et R_6 . On utilisera la valeur la plus faible qui est compatible avec un fonctionnement correct.

Ces résistances peuvent également servir pour corriger l'excès de réponse aux fréquences élevées qu'on risque d'observer quand la résistance d'entrée (d'émetteur) de T_2 est inférieure à l'impédance caractéristique du câble de liaison. Ce sera souvent le cas, car T_2 présente, comme on l'a vu plus haut, une résistance d'entrée de l'ordre de 10Ω , alors que le câble aura le plus souvent une impédance de 50Ω . Dans ces conditions, on obtient un fonctionnement équivalent à celui du montage de la figure 4, c'est-à-dire un circuit de correction qui améliore, voire exagère, la réponse aux fréquences élevées.

Ce raisonnement reste valable quand on remplace, comme cela a été fait dans la figure 5, T_1 par un transistor à effet de champ. On obtient alors une impédance d'entrée plus élevée, mais aussi, a priori un gain plus faible, puisque la transconductance de T_1 sera plus faible que celle de T_2 .

On peut y remédier en découplant R_5 par C_5 . On augmente alors le gain sans modifier le bruit, ce qui signifie que le rapport signal/bruit s'améliore. Cependant, le fonctionnement devient moins linéaire et il faut se contenter d'une amplitude d'entrée plus faible.

Sonde active d'oscilloscope ou de millivoltmètre

Pour qu'un instrument, tel qu'un oscilloscope, soit à haute impédance d'entrée, il faut ou bien l'utiliser à 1/10 de sa sensibilité, ou bien le munir d'une sonde active, laquelle peut même apporter un gain supplémentaire. Il est vrai que cela n'existe guère dans le commerce, car une telle

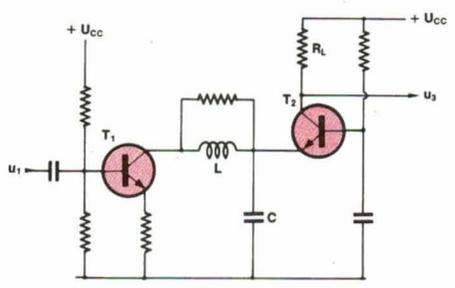


Fig. 4. — Quand l'impédance d'entrée de T₂ est suffisamment faible, le câble de liaison se comporte comme un circuit de correction de réponse.

sonde n'est utilisable, sous peine de distorsion, que pour des tensions d'entrée inférieures à 1 V crête-à-crête.

Le préamplificateur de la figure 6 est doté d'un gain en tension de 2. La sonde proprement dite contient T₁ avec ses cinq composants périphériques. Les éléments R₁ et C₂ constituent un circuit de protection. En effet, si l'on applique l'entrée de la sonde successivement à + 150 V et à la masse, C₁ peut emmagasiner, puis restituer, une énergie suffisante pour détruire la jonction de gate de T₁, si l'on ne prévoit aucune limitation. Le supplément de bruit qu'apporte R₁ n'est pas très important en pratique. En revanche, on peut améliorer le rapport signal/bruit, comme cela été dit plus haut, en découplant R₅, si l'on accepte une capacité d'entrée plus forte, une limite de distorsion plus faible, et probablement aussi une légère réduction de la bande passante. Avec les valeurs du montage, cette bande passante est supérieure à 20 MHz. Au besoin, on devra modifier R₅ de façon à obtenir une intensité de drain voisine de 3 mA, soit une chute de 4,5 V aux bornes de R₃.

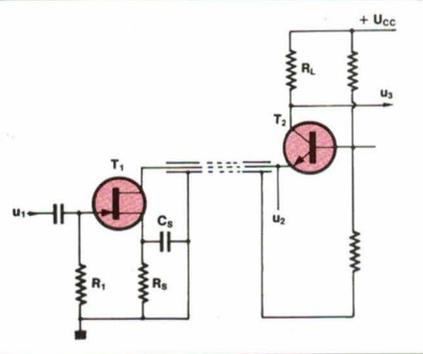


Fig. 5. — Pour obtenir un cascade à haute impédance d'entrée, il suffit d'utiliser un transistor à effet de champ pour T₁.

Aucune mise au point n'est nécessaire pour le reste du montage. Avec les valeurs indiquées, la tension de sortie peut atteindre 4 V crête-à-crête tant qu'on reste en dessous de

2 MHz. Au-delà, il faut se contenter d'amplitudes moindres, et à 10 MHz, le maximum est de 2 V crête-à-crête, à la sortie.

Le boîtier abritant T₂ et T₃ pourra être placé en voisinage immédiat de l'oscilloscope. Ainsi, la liaison de sortie (émetteur de T₃ via R₉) pourra se faire par un simple fil torsadé, long de 10 à 20 cm. La capacité de charge restera ainsi très faible.

La valeur de la tension d'alimentation est suffisamment peu critique pour qu'on puisse la stabiliser par une diode Zener de type courant, sans compensation de température. Mais comme la sonde active pourra être utilisée dans le domaine du millivolt, un filtrage soigné est aussi nécessaire qu'une bonne protection envers les variations rapides de la tension du réseau. Ces exigences seront satisfaites quand on alimente, comme dans la figure 7, la diode Zener en com-

mande par courant, c'est-à-dire par la résistance interne (dynamique) d'un transistor à effet de champ. Au besoin, on devra modifier R₁ de façon à obtenir une intensité de drain comprise entre 10 et 15 mA.

Une alimentation plus sérieusement régulée sera nécessaire si l'on étend le principe du cascade de liaison à l'amplification de tensions continues. Cela pourra se faire, entre autres, en dédoublant le montage de la figure 6 de façon à obtenir un amplificateur différentiel cascade.

H. Schreiber

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

sera présent au salon international des

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

du 4 au 8 novembre
au Parc des Expositions de Paris-Nord (Villepinte)

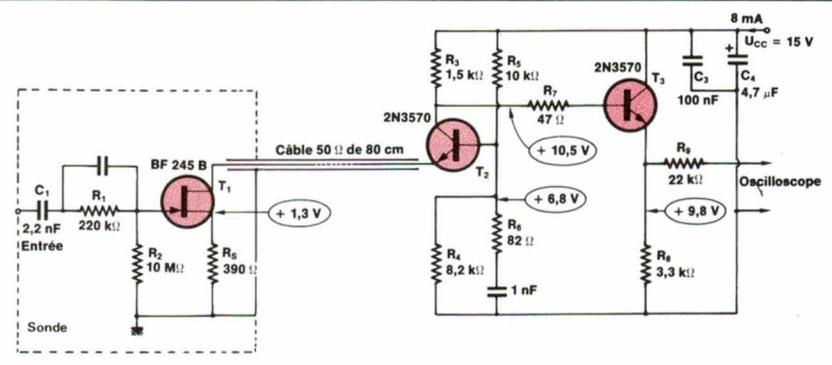


Fig. 6. — Cette sonde active de mesureur (oscilloscope, millivoltmètre, fréquencemètre, etc.) possède un gain de 2 et sa bande passante s'étend de 10 Hz au-delà de 20 MHz.

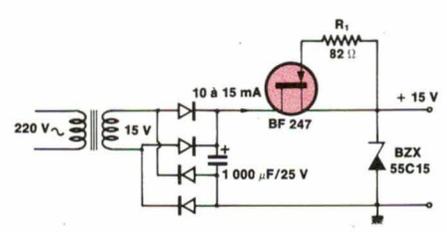
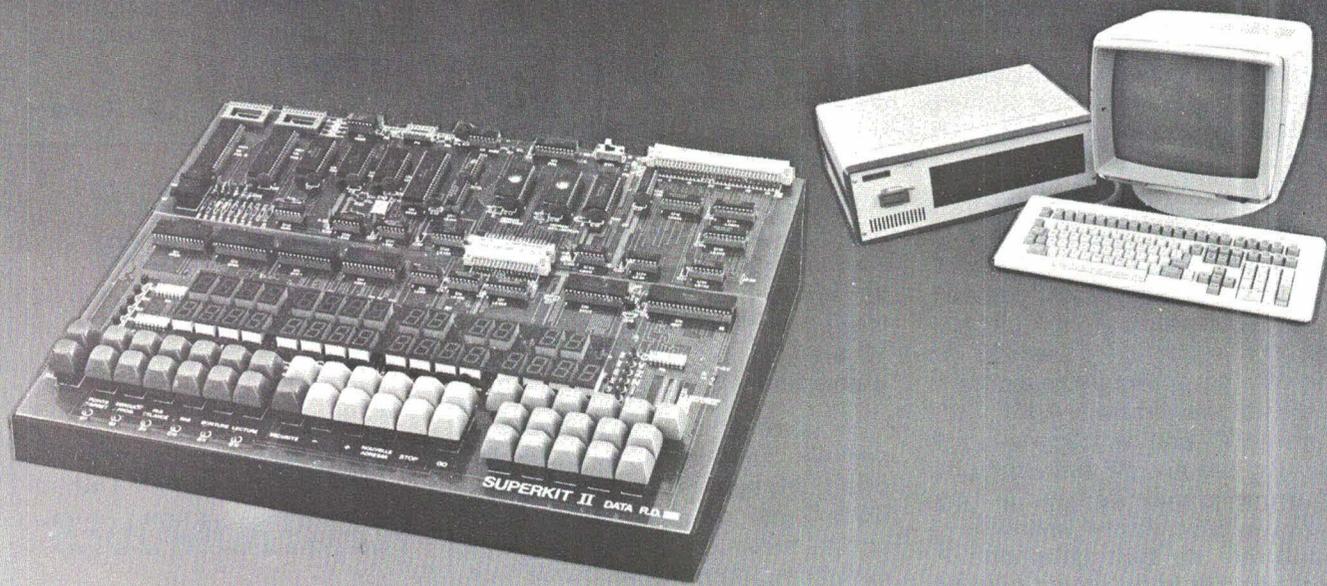


Fig. 7. — Pour alimenter le montage de la figure 6, il suffit d'un circuit qui présente une bonne stabilité à court terme seulement.

SUPERKIT II 6809Z80

le kit pédagogique extensible en outil de développement



Le Superkit II

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

Un assembleur intégré vous permet désormais d'écrire vos programmes en symbolique (*) : ORG, RMB, EQU, FCC.....

Un µP. moderne, le 6809, avec lequel vous pouvez enseigner les nouvelles méthodes de programmation dynamique.

Les 6800, 8085, 6502 et Z80. Actionnez un dip-switch et hop! vous avez changé de langage µP.. D'autres µP. sont en cours d'étude (6805 par ex..) et vous avez ainsi la certitude d'avoir un matériel toujours d'actualité.

30 afficheurs ou visu. classique, au choix. Dans les deux cas vous avez continuellement sous les yeux les registres internes du µP. : A, B, X, Y... ou BC, DE, HL... et vous pouvez suivre votre programme pas à pas avec une grande facilité. Le CCR est décodé bit à bit. De plus, 6 touches vous font ressortir instantanément des zones de mémoires, de piles ou d'interfaces. Ainsi, l'étude d'une PUSH ne nécessite qu'une seule manip. (avec certains kits à 6 afficheurs, vous en avez jusqu'à 19, faites vous-même le calcul).

Interfaces : 2xPIA, 2xRS232C à 6850, une K7 et un 6840 partiellement utilisé. Les signaux de bus -bufferisés sortent par un DIN 41612. Quant à nos cartes d'interfaces, nous vous proposons du sérieux : contrôleur floppy, CRTC 6845....

Le résultat, le voici : Si un kit à 6 afficheurs nécessite 100 manips. pour exécuter un programme donné, il ne vous en faut qu'entre 10 et 18 avec le SUPERKIT II. La pédagogie n'a pas été améliorée de 10 ou de 20%..... mais de **800%**.

(*) L'assembleur nécessite un terminal RS232C.

NOTE : DATA R.D. a déposé plusieurs brevets d'invention.
Marques déposées : Z80=Zilog, FLEX=TSC, Goupil=SMT, PDP11=Digital Equipments, OS9=Microware, PC=DOC=IBM/Microsoft, UNIX=Bell labs.

L'outil de développement

Grâce à nos cartes d'extension, vous pouvez transformer votre SUPERKIT II en outil de développement en quelques secondes; juste le temps de brancher les cartes. Cette innovation est très intéressante : vous faites les formations de premier niveau avec le kit, et vous continuez ensuite avec les langages évolués ("C" etc...) **avec le même matériel.**

Nous avons également un "kit" outil de développement avec programmeur de REPRON incorporé, la carte **MERCURE.**

Enfin, notre système **ULYSSE** (voir photo) est un outil de développement complet "clefs en mains". Vous choisissez votre terminal (ou PC) et nous l'adaptons gratuitement.

Dans tous les cas, nous réalisons votre rêve : un outil de développement performant à un prix (enfin) abordable.

LOGICIELS. Nous avons l'une des gammes les plus fournies du marché. Par exemple, nous vous proposons pas moins de **7** compilateurs "C" différents : du "Tiny C" à 980 Frs. HT. au plus puissant de tous, le "C" d'INTROL, disponible également sous FLEX (Goupil...), PC-DOS, OS9 et PDP11/UNIX .

Quant aux assembleurs, nous avons les 6809, 6800/1/2/3/4 6805/8/11, 6502/3, 8080/5, Z8, Z80, 1802/5, 8048, 8051 et 68000. Et pour les autres langages, nous avons des assembleurs structurés 6809, plusieurs PASCAL, des compilateurs BASIC industriels, le PL/9, le FORTH, des traitements de textes (pour vos rapports), des tableurs, des DBMS etc....

Demandez notre documentation sur le SUPERKIT II, le monocarte MERCURE et le système ULYSSE ainsi que sur nos logiciels, et notamment sur le langage "C".

DATA R.D. 

Z.I. de l'ARMAILLER
Rue Gaspard Monge

tél : (75) 42-27-25

26500, BOURG - LES - VALENCE

(FRANCE)

Applications

Allumage électronique à transistors « GEMFET »

On connaît la gageure de l'allumage électronique automobile : des performances presque « militaires » (tenue en température notamment) pour un coût « grand public ».

De nouveaux semiconducteurs de commutation, baptisés « GEMFET », alliés à des circuits intégrés spécialisés permettent de réaliser des systèmes d'allumage haute énergie simples, très efficaces et peu onéreux.

Le commutateur

L'industrie automobile a l'habitude d'utiliser pour la commande de la bobine d'allumage électronique un transistor Darlington du type BU 323. L'apparition sur le marché des dispositifs semiconducteurs à « conductivité modulée » appelés chez Motorola « GEMFET », alliant la simplicité de commande du MOS avec la tension de déchet du bipolaire, permet une nouvelle approche de l'allumage électronique, que ne permet pas le MOS à cause de sa $R_{DS\ on}$.

Les caractéristiques principales des GEMFET MGP 20N50/20N45, MGM 20N50/20N45 sont données dans les tableaux 1 et 2.

Le circuit de commande

Le MC 3334P est un circuit intégré 8 broches, encapsulé plastique à faible coût, spécialement étudié pour les allumages électroniques.

Paramètre	Symbole	Composant	Valeur	Unité
Tension drain-source	V_{DSS}	MGM 20N45	450	Vdc
		MGP 20N45	450	Vdc
		MGM 20N50	500	Vdc
		MGP 20N50	500	Vdc
Tension drain-porte ($R_{GS} = 1\ M\Omega$)	V_{DGR}	MGM 20N45	450	Vdc
		MGP 20N45	450	Vdc
		MGM 20N50	500	Vdc
		MGP 20N50	500	Vdc
Tension porte-source	V_{GS}	les 4 types	± 20	Vdc
Courant de drain – continu – pulsé	I_D I_{DM}	les 4 types	20	Adc
			30	Adc
Puissance – dissipation à 25 °C – dérive au-dessus de 25 °C	P_D	les 4 types	100	W
			0,8	W/ °C
Température – de stockage – de fonctionnement	T_{stg} T_j	les 4 types	- 65 / + 150	°C
			- 65 / + 150	°C

Tableau 1. – Valeurs maximales admissibles.

Normalement prévu pour piloter un transistor Darlington du type BU 323, il est tout à fait adapté à la commande de GEMFET grâce à la configuration de son transistor de sortie.

Il nécessite très peu de composants extérieurs, et ceux-ci ne sont pas critiques. Il fonctionne dans la gamme 4 V à 24 V et comporte un circuit protecteur en cas de surtensions (30 V).

Le dwell est ajusté automatiquement pour avoir l'énergie stockée optimale en minimisant les pertes. Le courant maximal de drain ou de collecteur est ajustable pour permettre l'utilisation de bobines haute énergie, sans nécessiter l'ajustage fastidieux de la résistance série de la bobine. Enfin, son implantation a été étudiée pour faciliter la réalisation de circuits imprimés sans croisement de fils.

La figure 1 montre le MC 3334P utilisé dans un schéma simple d'allumage électronique.

Conseils de réalisation

Comme la limitation de courant du GEMFET se fait par lecture de la tension aux bornes d'une très faible résistance (0,055 Ω), il est nécessaire d'effectuer un câblage entre la source du GEMFET et la masse du circuit intégré aussi court que possible.

Paramètres	Symbole	Min.	Max.	Unité
Caractéristiques à l'état bloqué				
Tension de claquage drain-source ($V_{GS} = 0, I_D = 5 \text{ mA}$) MGM/MGP 20N45 MGM/MGP 20N50	$V_{(BR)DSS}$	450	500	Vdc
Courant de drain à tension de porte nulle ($V_{DS} = 0,85 \text{ V}, V_{GS} = 0, T_J = 100 \text{ °C}$) MGM/MGP 20N45 MGM/MGP 20N50	I_{DSS}	0,25	2,5	mA dc
Courant de fuite porte-boîtier	I_{GSS}	500		nA dc
Caractéristiques à l'état passant				
Tension de seuil de porte ($I_D = 1 \text{ mA}, V_{DS} = V_{GS}$) $T_J = 100 \text{ °C}$ MGM/MGP 20N45 MGM/MGP 20N50	$V_{GS(th)}$	2	4,5	Vdc
Tension drain-source (pour les 4 types) - $I_D = 10 \text{ A}, V_{GS} = 10 \text{ V}$ - $I_D = 20 \text{ A}, V_{GS} = 15 \text{ V}$ - $I_D = 10 \text{ A}, V_{GS} = 10 \text{ V}, T_J = 100 \text{ °C}$	$V_{DS(on)}$	1,5	2,7	Vdc
Résistance drain-source (pour les 4 types) ($V_{GS} = 10 \text{ V}, I_D = 10 \text{ A}$)	$r_{DS(on)}$		5	Vdc
Transconductance (pour les 4 types) ($V_{DS} = 10 \text{ V}, I_D = 10 \text{ A}$)	g_{fs}		3	Vdc
			0,27	Ω
		3		mhos

Tableau 2. – Caractéristiques électriques à 25 °C.

Le GEMFET doit être monté sur un radiateur pour lui permettre de fonctionner correctement avec des températures ambiantes avoisinant les 100 °C sous le capot d'une voiture.

Les diodes Zener de 300 V et de 20 V doivent être montées au plus court sur le GEMFET pour éviter toute inductance parasite risquant de retarder leurs effets.

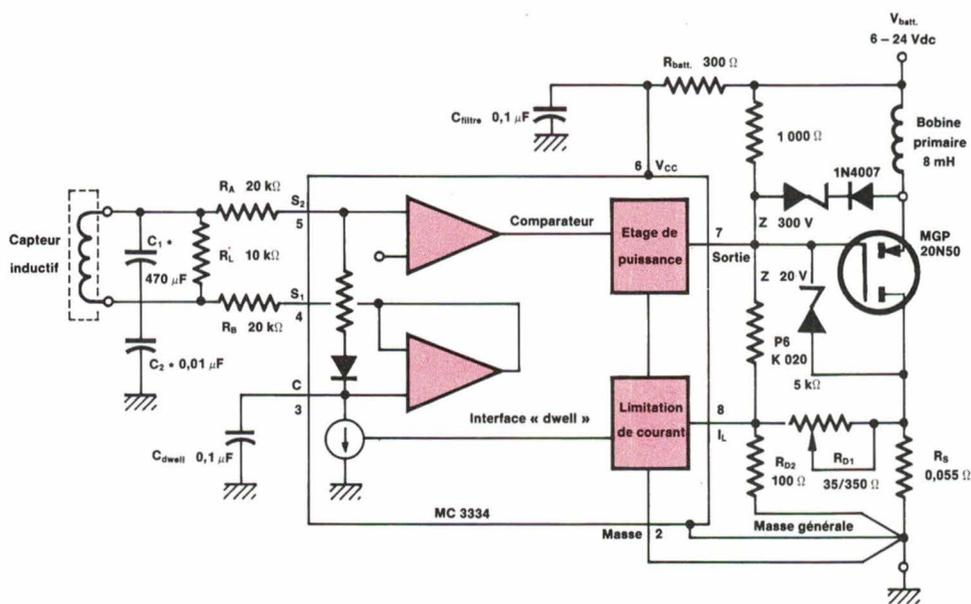


Fig. 1

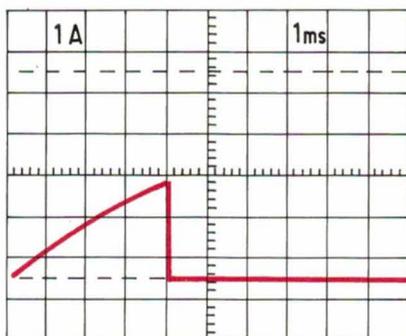


Fig. 2

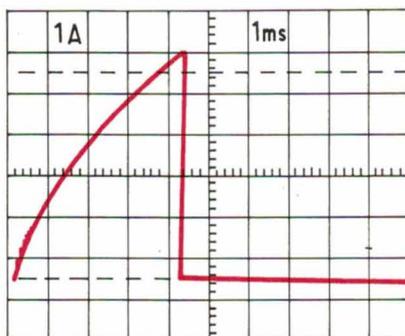


Fig. 3

Résultats d'utilisation

Ils sont les suivants :

● Premier cas

Démarrage avec batterie faible à 6 V, courant bobine 2,5 A. Tension bobine 325 V, 600 tours/mn. Energie 25 mJ. Le courant a la forme de la figure 2.

● Deuxième cas (fig. 3)

Ralenti. Batterie de 13,5 V, courant bobine 5,5 A, tension bobine 325 V, 600 tours/mn. Energie 120 mJ.

● Troisième cas (fig. 4)

Vitesse maximale. Batterie de 13,5 V, courant bobine 4 A, tension bobine 325 V, 12 000 tours/mn. Energie 60 mJ.

La consommation est relativement faible comparée à un allumage traditionnel.

Avec une batterie à 13,5 V on a mesuré :

- à l'arrêt : 2 W
- à 600 tours/mn : 3 W
- à 6 000 tours/mn : 10 W

Conclusion

Cet article a montré comment, en utilisant les nouveaux commutateurs haute tension du type GEMFET MGP20N50 à commande MOS et faibles pertes conjointement avec un circuit intégré spécialisé « MC 3334P », la possibilité existe de réaliser un allumage électronique haute énergie, simple, fiable et peu coûteux.

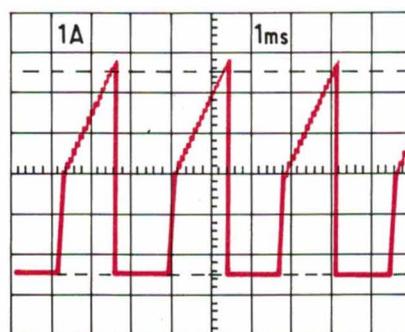


Fig. 4

Les avantages sont, rappelons-le, les suivants :

- démarrage tous temps, même avec une batterie aussi faible que 6 V ;
- dwell automatique ;
- limitation du courant dans le commutateur ;
- utilisation de capteur magnétique évitant les rebondissements à grande vitesse ;
- très haute énergie permettant l'allumage avec des bougies écartées, usées, ou ayant des pertes.

J.-P. Bruniquel
Laboratoire d'application
puissance, Motorola
Semiconducteurs

Bibliographie

Motorola MGP20N50 Data Sheet
Motorola MC3334P Data Sheet

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

N° 44 BIS

SPECIAL

«COMPOSANTS»
ELECTRONIQUES»

●
sortie fin octobre

●
ET QUELQUES
DATES
A RETENIR...

24-27 septembre :
Forum Mesure.

4-8 novembre :
Salon international
des composants
électroniques.

2-6 décembre :
Mesucora 85
Elec Automation.

9-12 décembre :
Silaser 85
Forum international
du Laser.

Etonnante la facilité avec laquelle, du bout du doigt, **le synthétiseur de fréquence Wavetek 23** se manipule : choisissez votre paramètre et tournez la roue pour incrémenter ou décrémenter la valeur. C'est tout. Un affichage à deux lignes de 16 caractères donne la valeur avec 4 chiffres.

Vous affichez ainsi fréquence ou période, fonction, décalage et amplitude (en Vc.à c., Vc., Veff., ou dBm).

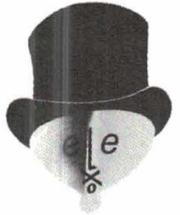
Etonnantes aussi, ses performances : **le Wavetek 23** produit

ses formes d'onde à la précision du quartz, de 0,01 Hz à 12 MHz ainsi que des signaux TTL ou ECL jusqu'à 32 MHz; et ceci en mode AM, FM, déclenché ou train d'ondes.

Le Wavetek 23 est aussi complètement programmable par le bus GPIB ou l'interface V24.

Etonnant son faible encombrement.

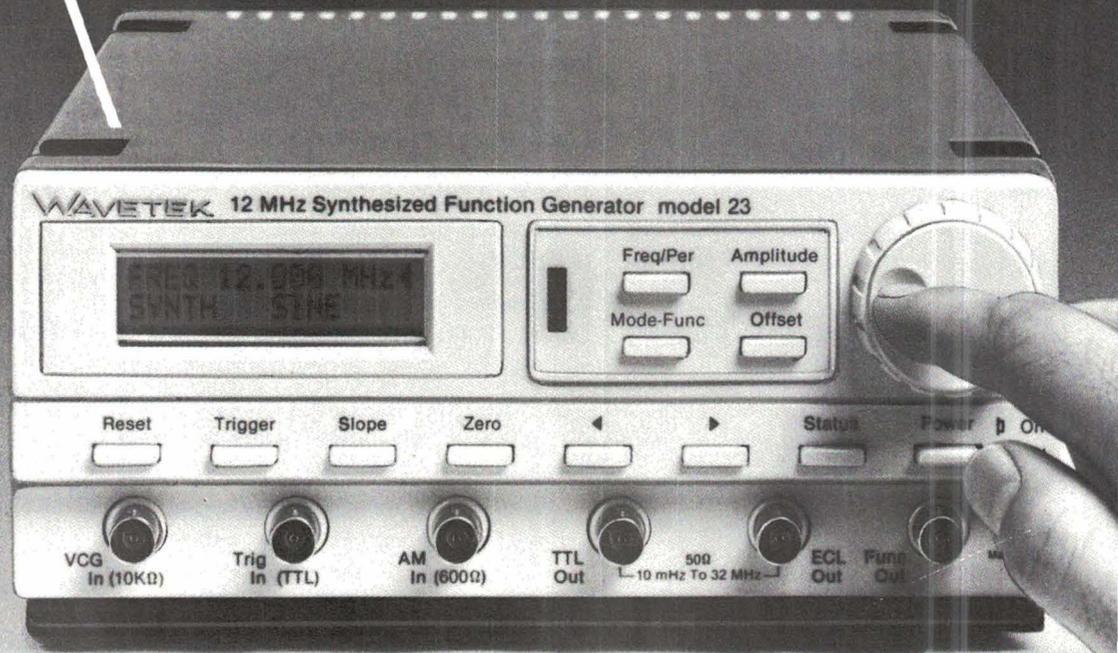
Etonnant enfin, son prix.



elexco

12, rue des Petits-Ruisseaux B.P. 2
91371 Verrières-le-Buisson Cédex
Tél. (1) 69.30.28.80
Télex : 600 517 F

Touchez du doigt ...pour voir.



Programmable



WAVETEK

Synthétiseur 12 MHz Wavetek 23

Etude

Qu'est-ce que le « radiotexte » ?

Depuis les débuts de la radio, on sait qu'on peut moduler un émetteur à la fois en amplitude et en phase (ou en fréquence). On n'a cessé d'imaginer toutes sortes d'applications pour cette « radio à deux voies », et *Electronique Applications* en a mentionné certaines dans son n° 31, page 29.

L'une de ces applications, c'est le « radiotexte », c'est-à-dire un radio récepteur avec quelques lignes d'affichage à côté du haut-parleur. On pourra y lire toutes sortes d'informations, complémentaires ou non à ce qu'on entend. Cette application peut être considérée comme hautement réaliste, car un financement par la publicité est possible.

Les premières expérimentations

Même au niveau de l'expérimentation on peut profiter de ce type de financement, si l'on utilise des panneaux de publicité comme cobayes. En effet, ces panneaux seront regardés bien plus attentivement si leur affichage se trouve complété par quelques lignes d'informations d'actualité, météo, sport, etc.

L'auteur de cet article a collaboré à une série d'émissions expérimentales qui ont été diffusées par Europe 1 (185 kHz), en 1984. Ces émissions ont montré que la compatibilité AM/PM dépend fortement de la forme de codage qu'on utilise pour la voie digitale PM. Sans révéler tous les détails, cet article évoque des retombées qui seront fort intéressantes partout où l'on a besoin de codes « riches », c'est-à-dire acheminant plus de données que le code binaire, et discrets, c'est-à-dire peu perturbateurs.

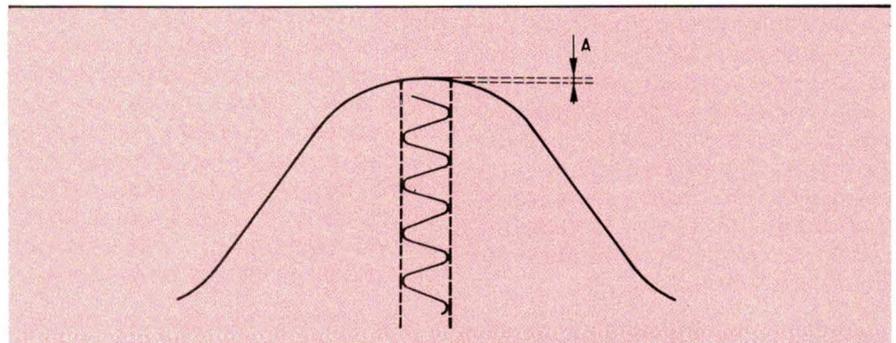


Fig. 1. — Sur un récepteur correctement accordé, une porteuse modulée en fréquence ne produit un effet qu'en cas d'excursion de fréquence relativement forte.

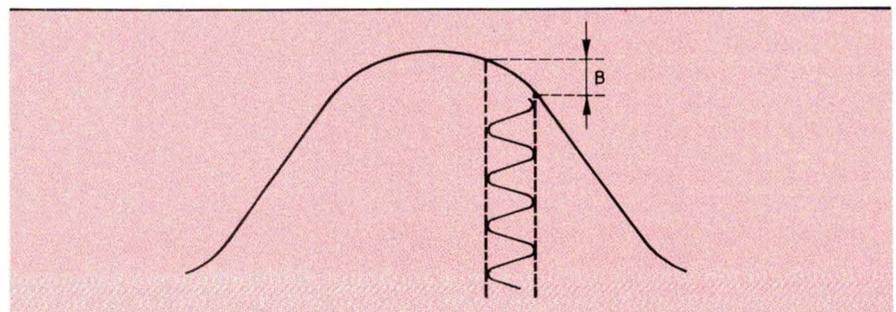


Fig. 2. — Dans le cas d'un désaccord relativement important, une porteuse modulée en fréquence peut perturber considérablement un récepteur à modulateur d'amplitude.

Le radiotexte ? Ce peut être sérieux !

Avec un code semblable à ceux dont il sera question ici, tout émetteur d'ondes moyennes ou longues peut être doté d'un débit informatique supplémentaire qui est équivalent à celui de la parole, soit environ 20 lettres ou signes par seconde. En d'autres termes, avec le radiotexte, tout émetteur peut « en raconter deux fois plus ».

Lors d'une musique ininterrompue, le radiotexte affichera qui joue quoi, et même la référence du disque. En alternance, éventuellement, avec un petit résumé d'informations, météo, heure exacte.

Le radiotexte peut aussi fonctionner sur imprimante, pour les chiffres du Loto aussi bien que pour les recettes de cuisine. Si par exemple le cours de musculation vous ennuie, le radiotexte vous demandera de patienter encore trois minutes, avec des slogans publicitaires, jusqu'à la chronique politique. La radio scolaire ou universitaire pourra enseigner non seulement la prononciation d'une langue étrangère, mais aussi l'orthographe.

Un récepteur à mémoire pourra être programmé, par exemple, sur « sport ». De retour de promenade, son propriétaire n'aura qu'à manœuvrer un bouton pour connaître les derniers résultats. Sport ou autre chose, par exemple « météo » pour le radio-réveil, « circulation » pour l'autoradio, avec possibilité d'écoute par synthèse de parole. Autres applications : télécommande, en fonction de la météo, d'arrosage de champs, télécommande constamment réactualisée des feux de circulation d'une ville.

Jusqu'ici, le radiotexte ne semble pas intéresser l'industrie. Ainsi, Europe 1 ne se présente qu'en prestataire de services, pour des transmissions digitales à 125 bits/s, ouvertes ou codées, pour toute application privée, industrielle, commerciale, administrative. Les pays desservis sont le Benelux, la France, la Suisse et une partie de l'Allemagne.

Par ailleurs, les expériences d'Europe 1 ont intéressé, voire impressionné d'autres offices de radiodiffusion, lesquels estiment que le radiotexte peut réaliser un renouveau de notre vieille radio, sans parler des emplois qu'il est susceptible de créer, ici ou ailleurs.

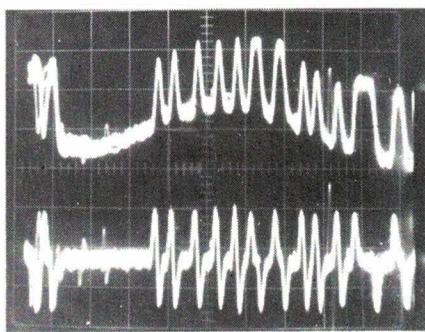


Fig. 3. — Signaux reçus, sur 179 kHz, simultanément avec un démodulateur de phase (en haut) et avec démodulation de fréquence (en bas). Dans ce dernier cas, on remarque une amplitude nettement plus grande des perturbations impulsionnelles.

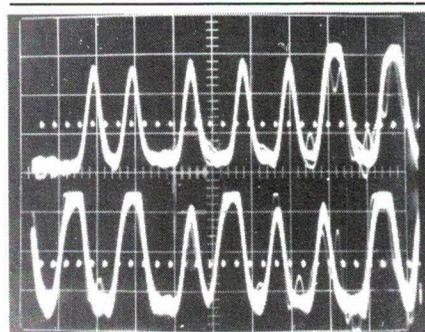


Fig. 4. — Deux trains de signaux accompagnés d'échelles de temps, relevés séparément, toujours sur 179 kHz et avec une dizaine de superpositions successives.

L'onde et l'oreille

Un récepteur AM perçoit toute modulation de phase qu'il capte comme une modulation de fréquence. La figure 1 montre ce que cela donne dans le cas d'un récepteur correctement accordé. La porteuse se déplace alors, sous l'influence d'une excursion de fréquence supposée sinusoïdale, de part et d'autre du sommet de la courbe de réponse. La variation d'amplitude qui en résulte, A, est négligeable, du moins avec l'excursion dont on a besoin en matière de radiotexte.

Or, un récepteur peut se trouver désaccordé, même volontairement, car cela donne un son un peu plus

brillant, en dépit de quelque distorsion et d'un léger bruit. La figure 2 montre qu'on assiste alors à une démodulation sur le flanc de la courbe de réponse, donnant lieu à une amplitude de perturbation B.

L'excursion dont on a besoin, pour le radiotexte, est de quelques dizaines de hertz seulement. La perturbation au désaccord est alors du même ordre de grandeur que le bruit de désaccord qu'on a de toute façon, dans ces conditions d'écoute. Mais si cette perturbation est un son entretenu ou cadencé, l'oreille arrive à l'isoler dans le bruit de désaccord. En revanche, si le signal perturbateur FM ressemble lui-même à un bruit, l'oreille n'arrive pas à se rendre compte si le bruit total est de 2 ou de 3 dB plus fort que d'habitude, pour telle ou telle position particulière de désaccord.

L'avantage d'un signal ressemblant à un bruit a d'ailleurs été déjà reconnu par ceux [1, 2] qui s'occupent de radiotexte sur émetteurs normalement modulés en fréquence. Le problème est plus ardu qu'en AM, car il faut ajouter une sous-porteuse à celle qui existe déjà pour la stéréo, c'est-à-dire créer un troisième canal avec de très sévères exigences quant au bruit de fond.

Phase, fréquence et grandeurs continues

Pour être discret, un code doit ressembler à un bruit. Pour être riche, c'est-à-dire pour pouvoir véhiculer un maximum d'informations, les bits devraient pouvoir s'y suivre de n'importe quelle façon, plusieurs dizaines de « 1 » de suite, sans que le système perde sa référence, par la décharge d'un condensateur. En d'autres termes, il faut un système qui admet le continu.

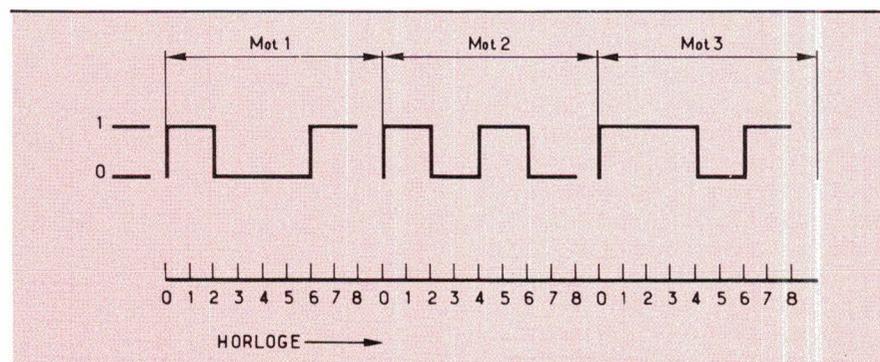


Fig. 5. — Une demi-durée de bit supplémentaire permet de transmettre davantage dans une bande passante donnée.

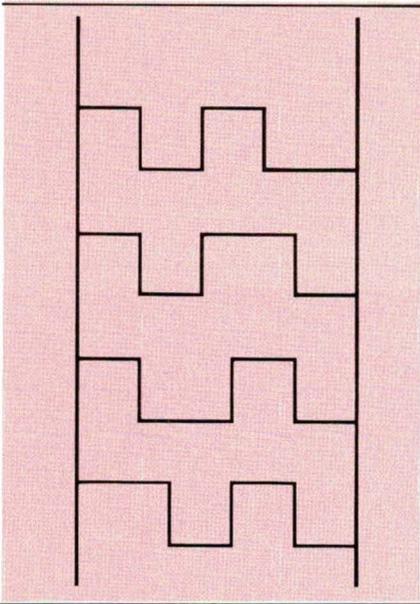


Fig. 6. — Le code à décalage simple permet d'écrire le mot « 1010 » de quatre façons différentes.

En modulation de fréquence, la chose est possible, pourvu qu'on dispose d'étalons de fréquence suffisamment stables à l'émission et à la réception. Par contre, en modulation de phase, la référence, c'est-à-dire la position de phase, se modifie avec les conditions de propagation, et cela interdit toute transmission de grandeur continue.

Or, la FM n'est jamais que la dérivée première de la PM. Ainsi, on peut capter en FM ce qui est émis en PM, avec composante continue. Toutefois, on perd alors en immunité aux perturbations, comme le montreront les oscillogrammes qui seront commentés plus loin.

Les « mystérieux signaux » sur 179 kHz

L'émetteur d'Oranienburg, en RDA, travaille sur 179 kHz. Il se trouve ainsi

à 6 kHz d'Europe 1, et presque dans la même direction vu de Paris. Il faut se lever très tôt, c'est-à-dire pendant la coupure nocturne d'Europe 1, pour capter sa voix AM à peu près confortablement. Or, cet émetteur s'est doté depuis peu d'une voie PM qui nous arrive dans des conditions bien meilleures, même quand Europe 1 fonctionne.

Néanmoins, cette voie est suffisamment entachée de perturbations pour constituer une « pâture » idéale du technicien désireux d'explorer les possibilités limites de traitement de ses montages de radiotexte. De plus, on y pratique une modulation de phase avec transmission de grandeurs continues.

L'oscillogramme de la figure 3 montre les signaux horaires (et de date) qui sont répétés, sur 179 kHz, toutes les secondes, à ceci près que la valeur numérique de la seconde change évidemment chaque fois. Pendant 250 ms, on maintient l'excursion de phase dans l'une de ses positions extrêmes, puis on émet un message binaire, sans retour à zéro entre chaque bit, et avec un flux de 100 bits/s environ. La forme des signaux, assez proche de la rectangulaire à l'émission, se trouve fortement arrondie par le filtre du récepteur.

Le temps de pose de la photo d'oscillogramme a été choisi de façon à obtenir la superposition d'une dizaine de traces. On voit ainsi la relative régularité de la transmission, ainsi que quelques impulsions sporadiques de perturbation.

En haut, est visible ce qu'on observe avec un asservissement de type courant, et avec une constante de temps relativement courte. Les 250 ms d'excursion constante empêchent le récepteur de maintenir la référence. La forte ondulation qui en résulte disparaît, cependant, quand on différencie, c'est-à-dire quand on reçoit en FM, comme le montre la trace inférieure de l'oscillogramme de la figure 3. Or, un différenciateur est un passe-haut. Il augmente donc l'amplitude des perturbations, comme on le voit nettement en comparant les deux oscillogrammes de la figure 3.

Le signal de la figure 3 ne ressemble pas spécialement à un bruit, et même si cela était, les interruptions cadencées de 250 ms permettraient une distinction très facile d'un bruit de désaccord normal. On verra plus loin que des codes nettement plus discrets sont possibles.

Une notice, récemment publiée par les auteurs de ces émissions sur

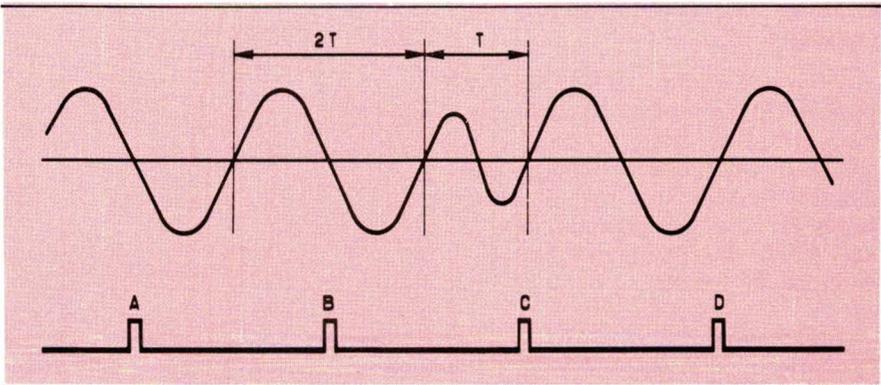


Fig. 8. — Le code biphase comporte de brefs passages à fréquence double dont l'amplitude relative double quand on effectue une différenciation.

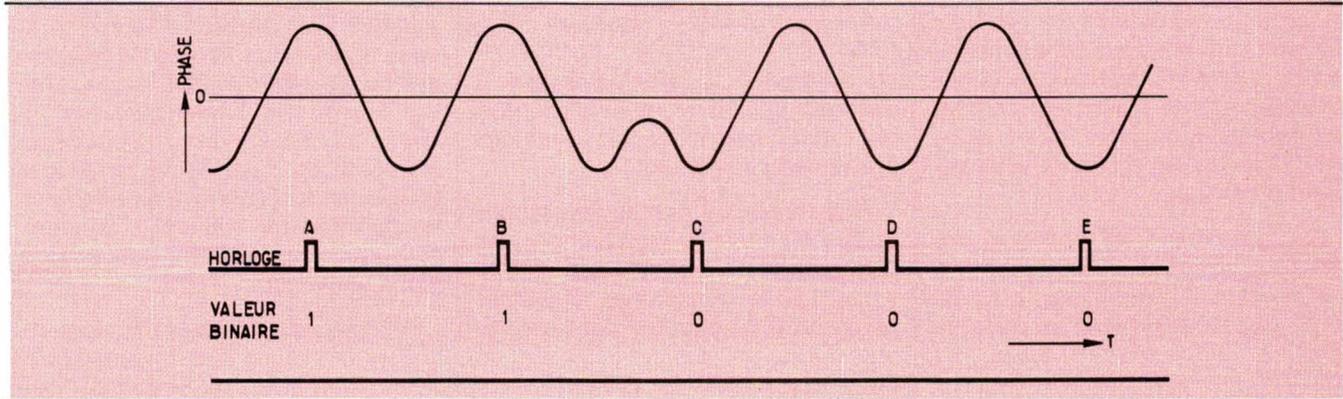


Fig. 7. — Le code biphase, très souvent utilisé en télécommunications, n'est pas le plus pratique pour le « radiotexte ».

179 kHz, indique qu'on désire faire autre chose que des signaux horaires. Les émissions actuelles ne sont donc peut-être qu'expérimentales.

Pourtant, cette expérience à l'air de se passer très bien, sans qu'il semble opportun d'insister sur le fait que l'émetteur se trouve dans un pays où les plaintes d'auditeurs ne semblent pas préoccuper outre mesure l'administration.

Codes enrichis par décalage dans le temps

Un détail intéressant de la PM sur 179 kHz est ce que l'on pourrait nommer l'enrichissement de code par décalage dans le temps. Pour illustrer ce détail, la figure 4 montre deux oscillogrammes relevés successivement, avec superposition d'une dizaine de traces chaque fois, plus étalés que précédemment, alignés par utilisation d'une boucle de phase à grande constante de temps, et accompagnés d'échelles de temps sous forme d'impulsions de 100 Hz.

Les décalages sont bien visibles sur les bits isolés. Parfois, leur crête coïncide avec un repère de temps, parfois, elle tombe exactement entre deux de ces repères.

La figure 5 illustre une signification possible. On y a représenté trois mots de quatre bits chacun, avec une échelle d'impulsions d'horloge qui comporte neuf pas par mot. Comme chaque bit dure deux pas d'horloge, il reste, à la fin de chaque mot, un neuvième pas, disponible.

Ce pas d'horloge supplémentaire peut être intercalé, comme le montre la figure 6, de quatre façons différentes dans le mot 2 de la figure 5, mot dont le contenu est 1010. On peut ainsi exprimer quatre notions différentes avec un même mot, en l'écrivant différemment. Malgré cette augmentation du flux d'informations, la bande passante reste la même, car on s'arrange toujours de façon que chaque état (1 ou 0) dure au moins deux périodes d'horloge.

Sur cette base, 42 combinaisons sont possibles avec un mot de 4 bits, soit un flux d'informations près de 19 % plus élevé qu'avec un code binaire pur. Certes, c'est modeste, mais pour faciliter l'explication, un code à décalage très simple a été choisi. En effet, on peut gagner beaucoup plus

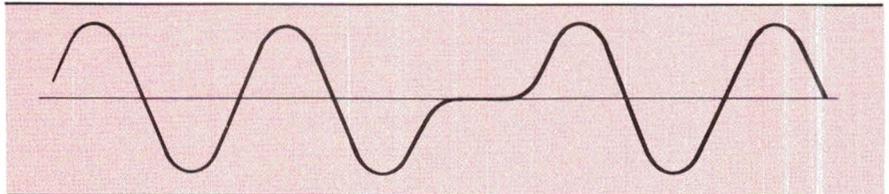


Fig. 9. - Calme plat à la place d'une agitation inutile - il faut parfois très peu de chose pour rendre un code plus discret.

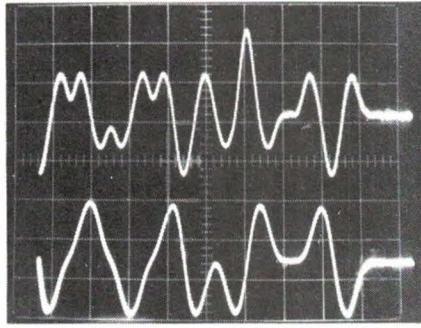


Fig. 10. - Réception par démodulateur de fréquence (en haut) et par démodulateur de phase (en bas) d'un message en code ternaire.

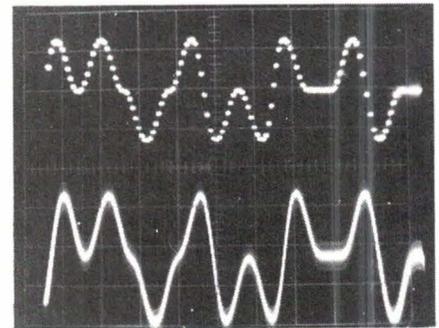


Fig. 12. - A l'émission, le code ternaire est élaboré par une écriture en paliers (trace supérieure) qu'on égalise (trace inférieure) par filtrage.

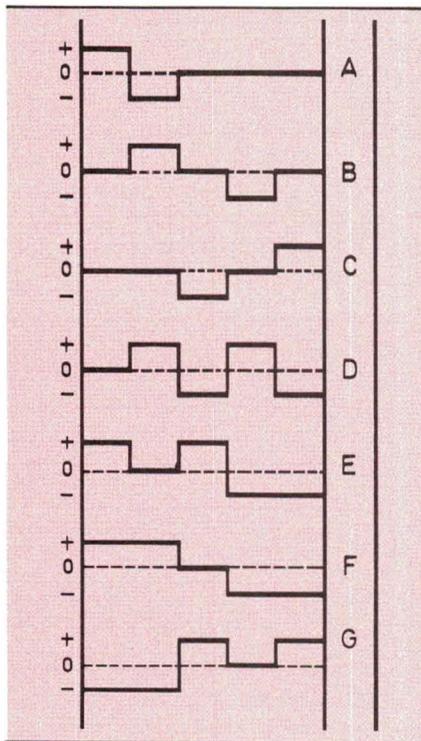


Fig. 11. - Sept échantillons des 50 mots du code triquinaire, lequel est autosynchronisant et autovérifiant tout en permettant un flux de données plus grand que le code binaire.

en appliquant le principe évoqué à des mots plus longs, et surtout quand on prévoit plus d'un pas d'horloge supplémentaire par mot.

Bien entendu, ces augmentations du flux de données se paient par une plus grande sensibilité aux perturbations, d'où la nécessité de fréquentes resynchronisations qui font perdre une partie du gain en capacité de transmission. Le code à décalage est un peu plus discret que le code binaire pur, car les décalages en rom-

pent quelque peu la monotonie tout en donnant lieu à des fréquences fondamentales plus basses, donc moins audibles, lors d'une application au radiotexte.

Comme il est insensible aux variations d'amplitude, le code à décalage peut être acheminé, sans inconvénient, par une voie non linéaire, ou subir un écrêtage. Cela n'empêche pas qu'on puisse le combiner avec les codes à plusieurs niveaux dont il sera question plus loin.

Deux états binaires peuvent en cacher un troisième

La figure 7 montre un code bien classique, le code biphasé, ou à saut de phase. Ce code est utilisé, par la BBC, pour la PM de la radio britannique sur 200 kHz (ex-Droitwich). Les signaux PM donnent l'heure et la date, en plus d'un service de télécommande de centrales électriques, avec une vitesse de transmission de 25 bits/s. La fiabilité que cette application exige est garantie par le fait que la BBC fait fonctionner trois émetteurs synchronisés sur 200 kHz. L'un d'eux peut donc tomber en panne sans grand dommage.

L'échelle d'impulsions d'horloge de la figure 7 montre que la transmission des « 1 » et des « 0 » se fait par des sinusoïdes qui ne se distinguent que par leur position de phase. Ainsi, il n'y

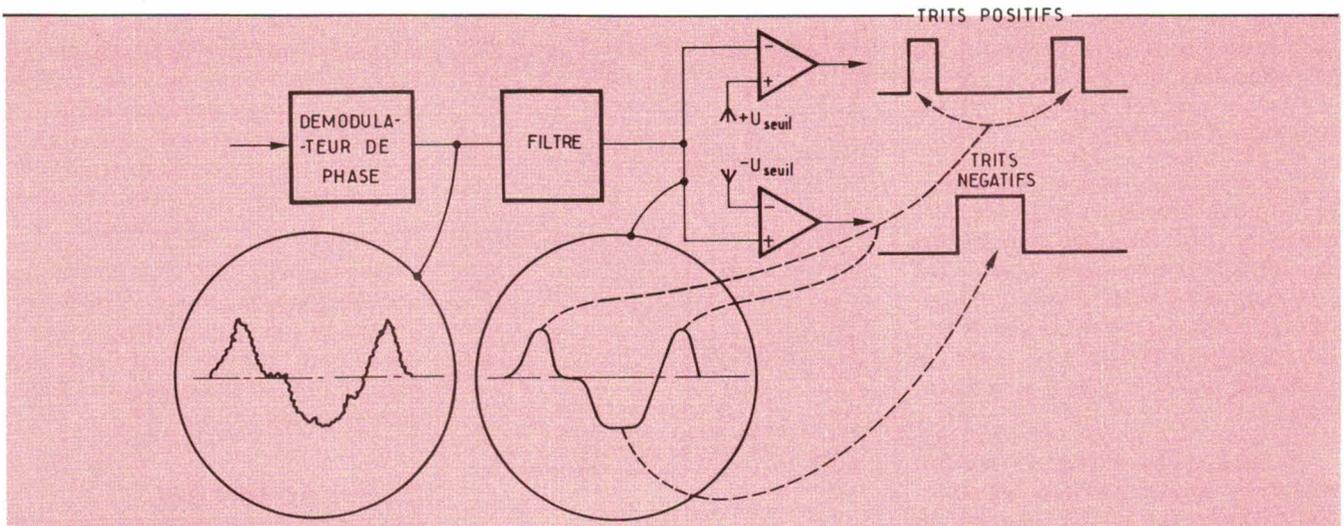


Fig. 13. — A l'aide de deux comparateurs, le signal codé ternaire est converti en deux signaux codés binaire, ce qui permet un traitement par microprocesseur.

a plus de problème de composante continue. A chaque passage « 01 » ou « 10 », on observe donc une commutation qui se traduit, sur les ondes de la BBC, par trois demi-sinusoïdes consécutives de 50 Hz, la fréquence d'horloge étant de 25 Hz.

Or, l'auditeur subit — assez faiblement pour qu'il ne l'entende pas — la forme d'onde de la figure 8, c'est-à-dire la dérivée première de celle de la figure 7. Bien entendu, l'amplitude relative du passage à 50 Hz double lors de cette différenciation. De plus, l'oreille est nettement plus sensible à 50 Hz qu'à 25 Hz, et il en est de même pour l'amplificateur BF et pour le haut-parleur. Dans l'éventualité d'une perturbation audible, seul le signal de 50 Hz aurait une importance. Or, ce signal ne contient aucune information.

Ainsi, on pourra transmettre près de deux fois plus, pour un même seuil de perturbation du programme audio, en remplaçant le « petit creux » de la figure 7 par un plat, c'est-à-dire par un maintien de la position de phase sur une excursion maximale. La nouvelle forme d'onde, après dérivation, est donnée à la figure 9. A l'écoute, on constate un « gain en discrétion » beaucoup plus net, que la courbe (ne tenant pas compte de la physiologie de l'oreille) ne le laisse prévoir.

Toutefois, ce gain en discrétion laisse le code biphase toujours assez pauvre. Avec la bande passante qu'il occupe pour 25 bits/s, le code binaire sans retour à zéro achemine 50 bits/s.

La reconstitution de la fréquence horloge n'est pas aisée non plus, car si on démarre (fig. 7) sur une mauvaise crête, tous les « 0 » deviennent

des « 1 », et inversement. Il faut donc une procédure de synchronisation, alors qu'il existe, comme on le verra plus loin, des codes autosynchronisants, et néanmoins plus riches.

En cas de panne, il peut arriver que la source de modulation se tarisse sans que l'émetteur cesse de fonctionner. Il est évidemment nécessaire qu'un démodulateur de phase puisse rendre compte d'un tel état. Il doit donc pouvoir répondre, par des tensions correspondantes à sa sortie, à trois états, définis par des excursions de phase positive, négative et nulle.

Ainsi, le code binaire de la figure 7 est intrinsèquement un code ternaire. Cela signifie qu'on peut profiter de la troisième position qu'il cache, sans grande augmentation de la sensibilité aux perturbations.

Quand le « trit » remplace le bit

Quand on aborde le code ternaire, il est commode de parler non plus de bits, mais de trits. Un tel trit peut prendre trois états, tels que « positif », « nul », « négatif ». Il peut s'agir là de positions de phase (+ 45°, 0°, - 45°), par exemple à l'entrée d'un discriminateur, ou encore de valeurs de tension (+ 5 V, 0 V, - 5 V), à la sortie de ce même discriminateur.

Dans une bande passante donnée, le code ternaire pur permet d'acheminer un flux de données près de 1,6 fois plus grand que le code binaire pur. Mais cela n'est vrai que si on admet une composante continue. Comme précédemment, on peut contourner le problème que pose cette composante, par la réception

FM d'un signal émis en PM. On va alors recevoir la dérivée première d'un signal ternaire, c'est-à-dire un signal à 5 niveaux, comme le montre la figure 10.

C'est ce même signal à cinq niveaux qui risque de perturber un récepteur AM désaccordé. Or, plus il y a de niveaux, plus cela ressemble à un bruit. Ainsi, le trit se présente comme un élément nettement plus discret que le bit, et néanmoins plus riche.

Il reste qu'en recevant une PM comme une FM, on observe une sensibilité aux perturbations environ deux fois plus grande. Il peut donc être intéressant de disposer de codes, à trois niveaux (ou plus), qui sont directement utilisables en PM du fait qu'ils ne craignent pas le continu.

Les groupements autosynchronisants et autovérifiants

Il est possible de constituer des groupes (ou mots, ou séquences) qui contiennent tous un même nombre de trits (ou éléments à plus grand nombre de niveaux), et cela de façon que la somme des trits de chaque groupe soit toujours nulle. En effet, somme nulle signifie composante continue nulle, si bien qu'on n'aura guère de problème de fréquence inférieure de coupure, tant qu'on ne travaille pas avec des groupes de longueur exagérée.

A la réception, on peut identifier les frontières entre les groupes, comme cela sera précisé plus loin, en recherchant les séquences de n trits dont la

somme est régulièrement nulle. Pou-
vant avoir lieu à tout moment et se
dispensant de tout train de synchroni-
sation, ce procédé peut être qualifié
d'autosynchronisant.

Une fois qu'on connaît les limites
entre groupes avec un certitude suffi-
sante, on peut dire que tout groupe
dans lequel la somme des trits n'est
pas nulle est affecté d'une perturba-
tion. N'ayant donc pas besoin de bits
de parité pour détecter une erreur, le
procédé peut être qualifié d'autovéri-
fiant.

De plus, le calcul de la somme des
trits d'un groupe perturbé donne un
résultat sous forme d'un nombre et
d'un signe. On peut montrer que cela
est très commode pour la correction
des erreurs.

Les procédés de groupement peu-
vent être mis en œuvre de manières
très diverses, sans ou avec enrichisse-
ment complémentaire par décalages.
Cependant, un seul exemple suffira
pour en illustrer le principe.

Le code « triquinaire »

L'exemple sera celui de trits dispo-
sés en groupes de cinq, groupes
qu'on peut appeler des « quines », si
on admet que cela correspond d'as-
sez près à la définition que le diction-
naire donne pour ce mot.

La figure 11 montre sept exemples
de quines. Les trois premiers contiennent
un trit qui est à « plus », un qui
est à « moins » et trois qui restent
nuls. Les quatre autres sont compo-
sés chacun de deux « plus », de deux
« moins » et d'un zéro. Donc, somme
nulle dans tous les cas.

Au total, 50 combinaisons de ce
type sont possibles (en plus du quin-
tuple zéro), c'est-à-dire un nombre de

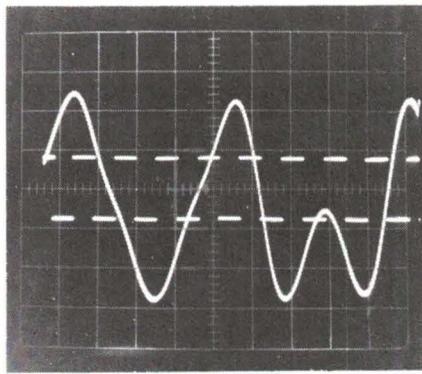


Fig. 14. — En échantillonnant le signal ternaire lors des fronts montants de l'horloge (rectangulaire au centre), on détermine des valeurs instantanées soit positives, soit nulles, soit négatives.

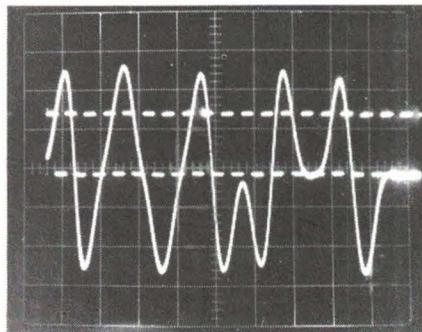


Fig. 15. — Même procédé que pour la figure 14, mais étendu à un plus grand nombre de « trits ».

combinaisons un peu plus grand que
le nombre des touches d'une machine
à écrire. Si on estime que le luxe d'un
code ASCII est superflu pour le radio-
texte, on peut donc affecter chaque
quine à un signe. Il y a des quines qui
sont plus discretes que d'autres, quant
à l'amplitude de la dérivée première
qui peut donner lieu à un petit bruit
dans un récepteur désaccordé. Le
quine B de la figure 11, particuliè-
rement discret, pourra ainsi exprimer la
lettre e, particulièrement fréquente.

Quand les quines F et G de la fi-
gure 11 se suivent, l'excursion de
phase reste constante pendant quatre

pas d'horloge, et cela peut poser un
problème de constante de temps.
Pour le minimiser, on peut réserver
ces quines particulières comme pré-
fixes d'adresse ou pour des change-
ments de bancs de caractères, ou en-
core à des signes de ponctuation qui
sont toujours suivis d'espaces.

On n'oubliera pas, pour autant, que
le code triquinaire fournit gratuitement
un bit de parité pour chaque quine,
donc pour chaque signe, puisqu'il
permet une vérification par le calcul
de la somme.

Un flux de données cinq fois plus grand !

La richesse d'un code à trits grou-
pés réside à la fois dans celle du code
ternaire et dans la gratuité de ses bits
de parité. A bande passante égale, on
arrive à un flux de données environ
2,5 fois plus grand que celui du code
biphase de la figure 7, et cela sans
grande augmentation de la sensibilité
aux perturbations.

De plus, le code triquinaire res-
semble suffisamment à un bruit pour
permettre, en matière de radiotexte,
une substantielle augmentation de la
fréquence d'horloge. Au total, cela se
solde par un flux net de données qui
peut être, avec certaines variantes,
jusqu'à six ou sept fois plus grand que
celui de la BBC. Malgré cela, les ingé-
nieurs du Deutschlandfunk (radio fédé-
rale allemande) n'ont pas réussi à
obtenir un reflet auditif des particulari-
tés qu'ils avaient remarquées sur la
fréquence d'Europe 1, pendant les
mois d'émissions d'essai.

La mise en œuvre d'un code triqui-
naire est assez facile. La figure 12
montre que les signaux sont synthéti-
sés, à l'émission, par une sorte d'es-

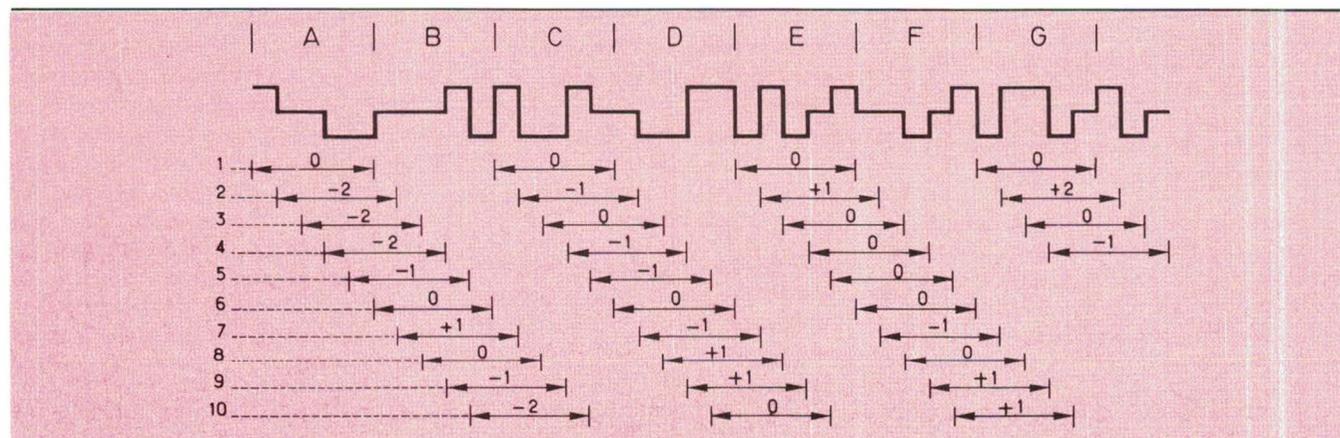


Fig. 16. — On synchronise en calculant la somme de toute suite de cinq « trits », pour retenir les séquences pour lesquelles cette somme est régulièrement nulle.

calier sinusoïdal qu'on soumet à un filtrage avant d'arriver au modulateur de phase.

A la réception, le démodulateur de phase (fig. 13) délivre une tension qu'on filtre pour l'appliquer ensuite à deux comparateurs. Ceux-ci convertissent chaque trit en deux bits parallèles, les combinaisons possibles étant 00, 01, 10, et c'est sur cette base que le microprocesseur effectue le traitement ultérieur. La fréquence horloge peut être dérivée de la porteuse de l'émetteur, avec initialisation par les signaux PM. Le signal ternaire est échantillonné aux instants de commutation, comme cela ressort de la figure 14. La figure 15 illustre ce même principe avec une échelle plus resserrée, donc avec un plus grand nombre de trits. Ceux-ci ne sont pas disposés en quines sur ces oscillogrammes, car le principe s'applique évidemment à tout type de séquence.

Pour le cas particulier des quines, la figure 16 illustre le principe de l'auto-synchronisation. On calcule, en permanence, la somme de toute suite de cinq trits. Cette somme peut être nulle aussi en dehors des limites des quines. On doit donc éliminer tout ce qui n'obéit pas à une récurrence régulière. Le tableau de la figure 16 montre que les lignes 1 et 6 sont les seules à présenter une somme nulle de façon récurrente. Sur cette base, la synchronisation est obtenue au bout de quelques quines.

Pour ceux qui préfèrent les puissances de deux

L'expérience prouve que finalement le microprocesseur traite les trits et les quines aussi bien qu'autre chose. Cela n'empêche qu'il existe des informaticiens qui ne jurent que par les puissances de 2 et qui se trouveront transplantés au $(2^3 - 1)^e$ ciel par la notion d'un code composé d'éléments à 4 niveaux, disposés en groupes de 4.

La figure 17 donne un extrait des 36 possibilités de combinaison qu'offre ce code quand on exige, comme précédemment, que la somme des éléments d'un groupe soit toujours nulle. Or, les quatre états que chaque élément peut prendre sont en fait cinq, puisque l'état de repos existe nécessairement aussi. Et cinq niveaux, c'est beaucoup en matière de radiotexte, car il y a généralement plus d'un émetteur sur une fréquence,

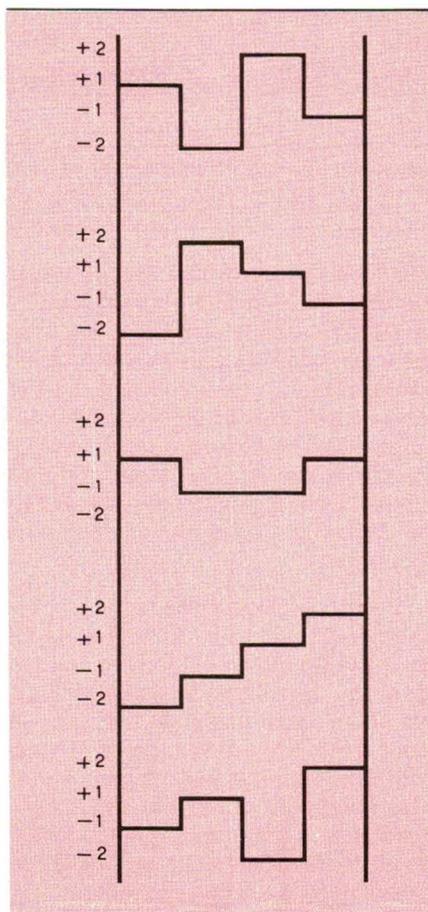


Fig. 17. - Exemple d'un code composé d'éléments à quatre niveaux, disposés en groupes de quatre.

et cela donne des battements qui affectent l'amplitude aussi bien que la phase.

La figure 18 montre qu'à la réception, on peut se servir de 4 comparateurs, pour déterminer les seuils qui représentent les quatre niveaux, les réponses possibles étant 0100, 0010, 1100, 0011. Quand on passe à cinq niveaux, il suffit d'ajouter l'état 0000.

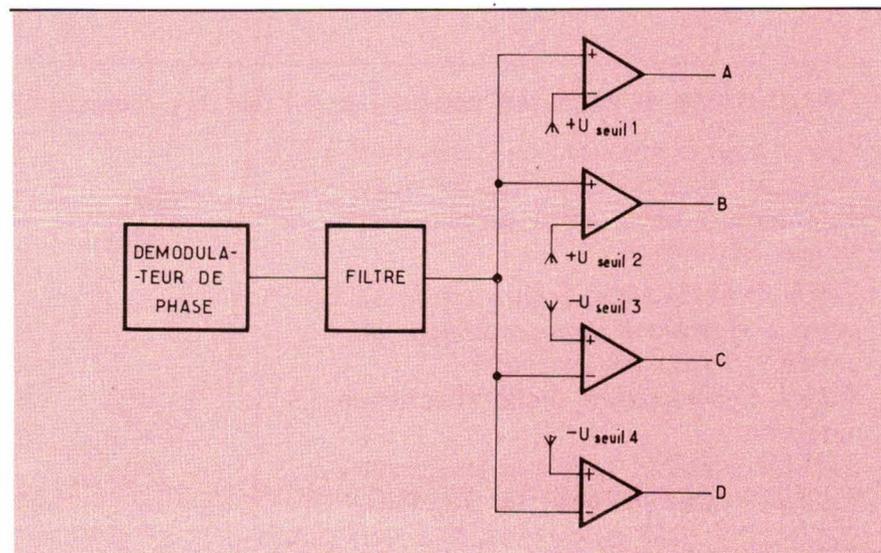


Fig. 18. - Conversion d'un code à quatre niveaux en code binaire, à l'aide de quatre comparateurs.

Or, cet état est le repos, et un système (PM) qui est au repos n'est guère capable de perturber un autre (AM). D'où l'avantage de discrétion du code triquinaire où, dans chaque quine, un élément au moins se trouve au repos.

Les nombres impairs ont ainsi des vertus qui sont dans la nature des choses. Une modulation est, par définition, un écart en plus ou en moins autour d'une position de repos, et cela fait trois notions. Certes, nous ne disposons de composants que pour le binaire. Mais quand il s'agit d'exploiter au maximum une voie de transmission d'un type donné, il n'est pas interdit d'utiliser ces composants autrement que de la façon la plus courante.

Portée et perturbations

Pour tester la portée d'une émission de radiotexte en code ternaire, on n'a pas besoin d'un émetteur qui soit effectivement modulé en phase. En effet, un émetteur modulé seulement en amplitude transmet, en permanence, une série ininterrompue de « 0 » ternaires, en PM. Pour tester la tenue aux perturbations, il suffit ainsi d'enregistrer toute déviation accidentelle de phase qui dépasse un angle égal aux 2/3 environ de l'excursion nominale qu'on prévoit. Il va de soi qu'on utilise, pour cela, un récepteur qu'on a auparavant optimisé sur une vraie émission PM.

Lors d'une telle expérience, effectuée sur la réception d'Europe 1 en région parisienne, on a relevé un taux d'erreur de 10^{-7} , soit 4 erreurs en 130

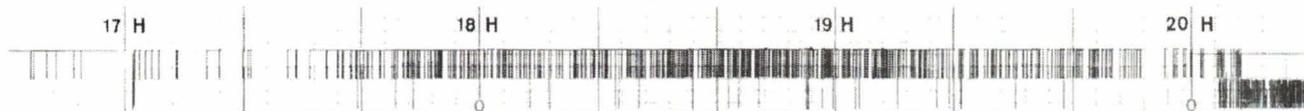


Fig. 19. — Cet enregistrement 209 kHz indique, par ses petits traits, les perturbations ayant provoqué une excursion de phase comprise entre 20° et 40°. Les grands traits accusent des déviations de plus de 40°. Au départ, réception normale. A partir de 17 h 30, passage d'un petit orage. La densité des faibles perturbations est alors telle que chaque trait d'enregistrement en couvre jusqu'à dix. A 20 h 05, coupure habituelle de l'émetteur.

heures, pour un angle test de 35°. Essentiellement, ces erreurs semblent dues à des interventions de service au niveau de l'émetteur.

Or, l'utilisateur du radiotexte ne se contentera peut-être pas d'un émetteur qui, comme Europe 1, rayonne plus de 8 MW équivalents en direction de Paris. Il voudra pouvoir lire le texte d'accompagnement de tout émetteur qu'il arrive à capter de façon intelligible.

D'une façon générale, on peut dire qu'un bruit entretenu et strident de perturbation, tel qu'on l'entend en voisinage d'une ligne à haute tension ou à côté d'un moulin à café, ne commence à affecter le radiotexte que quand l'émission radiophonique se trouve déjà entièrement couverte. La perturbation impulsionnelle, due à la lampe de chevet qu'on allume ou à l'éclair qui jaillit de son nuage, est déjà un peu plus désagréable. Les dégâts les plus importants sont dus aux battements entre émetteurs occupant une même fréquence. Le radiotexte peut alors, même s'il travaille avec un angle de phase relativement élevé, se trouver perturbé à 50 % quand l'audition est encore intelligible à 80 %.

Pour plus de précision, une centaine d'heures d'enregistrement (fig. 19) ont été consacrées à la fréquence de 209 kHz. Le choix de cette fréquence a été inspiré par le Deutsch-

landfunk qui y entretient un émetteur de 500 kW situé près de Munich, soit à 700 km environ de Paris, où il ne peut être capté valablement qu'avec un récepteur de bonne qualité. La fréquence de 209 kHz est également occupée par d'autres émetteurs, soviétique et marocain notamment. Le tout donne lieu à des battements dont l'effet de phase atteint parfois 15°, dans la journée.

L'expérience a révélé un taux d'erreur moyen de 10^{-5} (10^{-4} pendant un petit orage) quand on ne tient compte que des déviations de phase de plus de 40°. Avec un seuil de 20°, cela se tient entre 10^{-3} et 10^{-2} , soit au moins 100 fois plus d'erreurs quand on divise l'angle de phase par deux. Cela montre très nettement qu'on a avantage à travailler avec un angle de phase aussi large que possible.

H. Schreiber

Bibliographie

- [1] C. Odalm, « Procédé RDS de l'UER », *Revue de l'UER*, n° 200, août 1983.
 [2] S.R. Ely et D. Kopitz, « Récepteurs MF pour système de diffusion de données », *Revue de l'UER*, n° 204, avril 1984.

Remerciements

Europe 1 n'est pas connue pour une vocation de recherche, ne dispose pas de laboratoires équipés pour cela, n'a pas les crédits gouvernementaux dont d'autres profitent en la matière. Pourtant, il y a eu réussite. Réussite discrète peut-être, mais d'autant plus appréciée, notamment par ceux qui, au départ, n'y croyaient pas tellement.

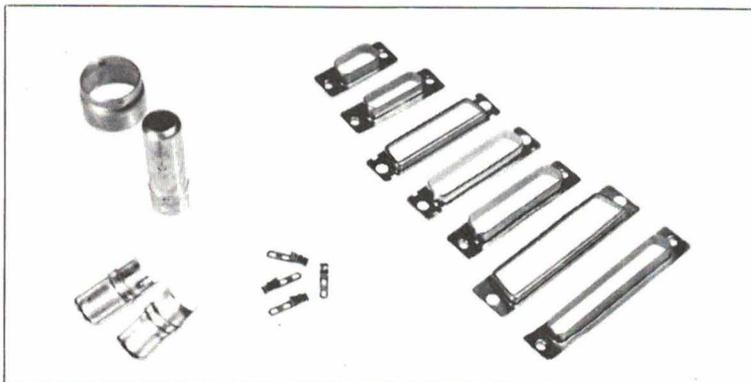
L'auteur remercie les techniciens d'Europe 1 qui ont œuvré au projet décrit, notamment *M. Favelier* qui a décidé de la mise en chantier et *Mme Kandler* qui l'a assisté. Un merci particulièrement chaleureux à *M. Rau*, le coordinateur avec lequel l'auteur a pu avoir des contacts particulièrement fréquents et fructueux, ainsi qu'à *MM. Huber* et *Binger*, ingénieurs de l'émetteur, à toute l'équipe du Felsberg et aux techniciens de Sarrebrück.

Découpage et emboutissage pour l'électronique et l'industrie électrique.

Boîtier pour connexions multiples de 9 à 50 poles. Sur demande, cadmié ou zingué plus chromage. Socle pour diode et oeillet à souder et similaire.

EWALD EUSCHER, Technique de découpage et d'emboutissage, moulage sous pression de matière plastique
 Propre construction et atelier d'outillage moderne

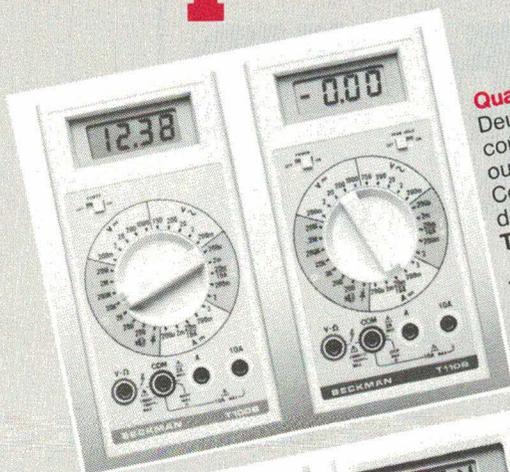
D/4800 Bielefeld 1, Johanneswerkstr. 22
 Tel. 1949 - 521 82066, Tx: 932980



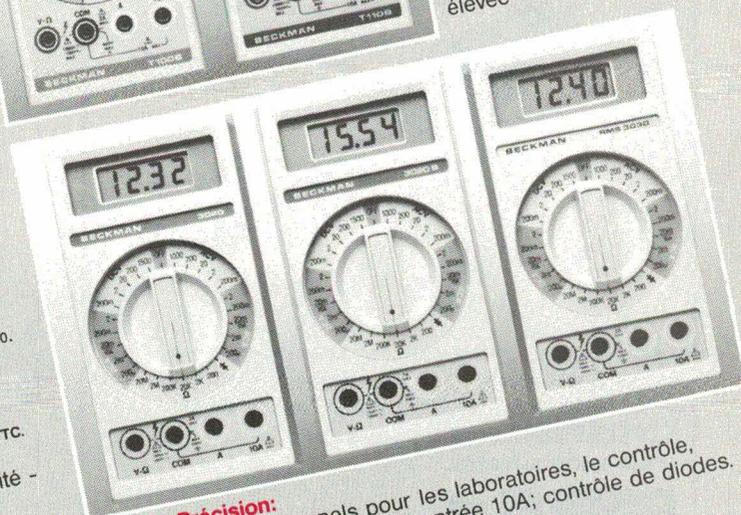
Le choix qui s'impose ...en mesure digitale

Vous avez opté pour Beckman Industrial afin de répondre au mieux à vos besoins. Vous avez choisi une technologie de pointe:

- Affichage 3 1/2 ou 4 1/2 digits
- Précision jusqu'à 0,05%
- 9 fonctions, 31 calibres
- un sélecteur unique de fonctions
- Protection des calibres
- Faible consommation
- Garantie d'un an
- Service après-vente rapide
- Nombreux accessoires (pinces ampèremétriques AC ou DC, sondes de température, HT, RF, étuis)



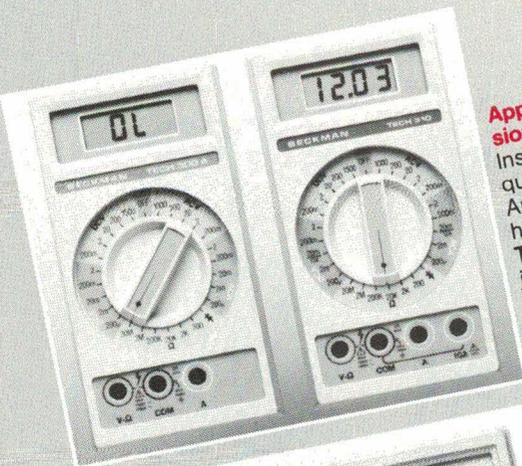
Qualité et Economie
Deux multimètres de faible coût pour utilisation privée ou professionnelle. Contrôle de diodes, test de continuité sonore.
T100B: Précision 0,5% - 779F TTC.
T100B: Précision 0,25%; Mémorisation de la dernière mesure la plus élevée - 936F TTC.



Haute Précision:
Appareils professionnels pour les laboratoires, le contrôle, la production. Précision 0,1%; entrée 10A; contrôle de diodes.
3020: Test de continuité rapide - 1.800F TTC.
3020B: Identique au 3020 avec bip sonore - 1.953F TTC.
RMS 3030: Version efficace vraie - 2.410F TTC.

Applications Professionnelles:

Instruments de haute qualité. Précision 0,25%. Autonomie: 2.000 heures.
TECH 300A: Mesure jusqu'à 2A - 1.198F TTC.
TECH 310: Entrée 10A; test de continuité - 1.503F TTC.



Haute Précision de Table:
Appareils de grande autonomie; 12.000 heures. Précision 0,1%; bip sonore; calibre 20 Ω.
3050: 2.461F TTC.
RMS 3060: version efficace vraie (AC ou AC+DC); entrée pour thermocouple - 3.078F TTC.

Environnement Difficile:
Boîtier étanche renforcé destiné aux environnements très sévères.
HD110: Précision 0,25%; entrée 10A - 1.955F TTC.
HD130: Précision 0,1%; version efficace vraie - 2.762F TTC.
HD140: 4 1/2 digits; précision 0,05%; version efficace vraie - Prix N.C.

4 1/2 Digits Haut de Gamme:
4410: Précision 0,05%; version efficace vraie; haute résolution pour mesures très précises - 2.762F TTC.

Beckman Industrial™

Beckman Industrial Sarl, 52-54 Chemin des Bourdons, 93220 Gagny - Tél.: (1) 302.76.06 - Télex: 212971F

Veillez me faire parvenir
 une documentation générale sur vos multimètres
 l'adresse du point de vente le plus proche

Société: _____

Nom: _____

Adresse: _____



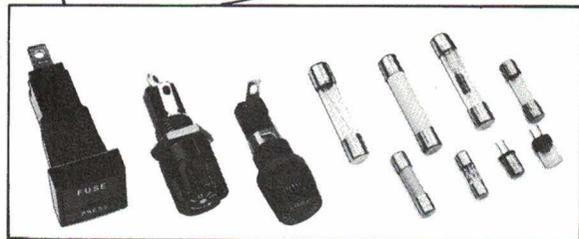
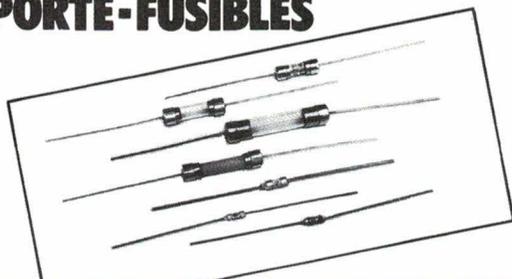
MISSION: PROTEGER



Les composants évoluent; les protections aussi. Vous faites des études pour accroître les performances, réduire les coûts et miniaturiser vos produits.

**LITTELFUSE® étudie pour vous :
c'est notre mission.**

FUSIBLES et PORTE-FUSIBLES



LITTELFUSE®, leader mondial du fusible, (4 usines en Europe, 10 usines aux U.S.A.). La gamme la plus complète en fusibles et porte-fusibles homologués : UL; CSA; VDE; SEMKO; BEAB. Tous ces produits en séries : Industrielle, Haute Fiabilité, Militaire ou Spaciale. Ne jouez pas avec la sécurité... Jouons ensemble la performance!

RDI LITTELFUSE®

32, rue Bréguet B.P. 162 - 75523 Paris cedex 11
Tél. : (1) 355.39.79 - Télex 220 283

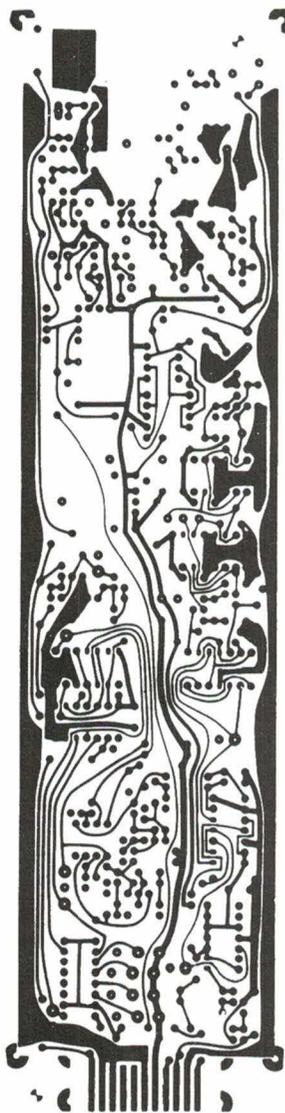


ELECTRO-CONCEPT

CONCEPTION ET FABRICATION
DE CABLAGES ELECTRONIQUE

**45 personnes
sur
1 000 m² 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.

Micro
informatique

Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?

L'article qui va suivre est en quelque sorte une « mise au point » sur ce que comporte un système d'exploitation informatique, matériel et logiciel. On y trouve au passage une redéfinition rigoureuse des principaux termes habituellement employés, qui sont ici « mis en situation » les uns par rapport aux autres. C'est ainsi un « dictionnaire dynamique » de l'informatique que l'auteur tente de bâtir.

Généralités

Le matériel

Dans un système de développement comme dans tous les ordinateurs, on trouve trois sous-ensembles principaux : un processeur ou unité centrale (de traitement), de la mémoire et des circuits d'entrées-sorties (fig. 1 et 2).

Le **processeur**, qui est le cœur du système, contient des circuits de commandes pour aller chercher et exécuter des instructions, une unité arithmétique et logique pour manipuler des données, et des registres pour enregistrer un petit nombre d'informations intéressantes.

La **mémoire** est un moyen de stockage des instructions et des données et est reliée au processeur par des ensembles de fils qu'on appelle bus d'adresses, de données, de commandes.

Les **entrées-sorties** sont composées de l'ensemble des circuits ou périphériques nécessaires à la communication et au contrôle du monde extérieur. Les périphériques comprennent les claviers, écrans, imprimantes. On inclut aussi dans les périphériques la mémoire de masse, en général disques souples ou durs, utilisée pour stocker les informations qui ne sont pas nécessaires à tout instant en mémoire centrale comme, par exemple, certains programmes utilitaires.

En général, il n'y a pas de chemin direct entre les périphériques et la mémoire centrale ; le seul moyen de transférer des informations d'un périphérique en mémoire, ou *vice versa*, est de le faire par l'intermédiaire du processeur. Il existe cependant des circuits spécialisés permettant d'éviter le passage par le processeur, les circuits d'accès direct mémoire (D.M.A.), qu'on peut employer si l'on a besoin d'effectuer les transferts de façon rapide.

Le logiciel

L'ensemble processeur, mémoire, entrées-sorties constitue le **matériel** (« hardware »), qui ne peut fonctionner que si on lui ajoute des programmes, c'est-à-dire du **logiciel** (« software »). On distingue, en gros, deux types de logiciels :

- Le **logiciel d'applications**, qui est constitué par tous les programmes écrits par l'utilisateur pour ses propres besoins.
- Le **logiciel de base**, qui peut être lui-même séparé en deux parties distinctes : les programmes dits **utilitaires** – éditeurs de textes, assembleurs, compilateurs, éditeurs de liens, chargeurs... qui sont les outils indispensables pour l'écriture et la mise au point des programmes d'applications – et ce qu'il est convenu d'appeler le **système d'exploitation** (« operating system ») ou en abrégé le système (« O.S. »). Le système d'exploitation est le logiciel indispen-

sable pour transformer un matériel en une machine utilisable avec un minimum de facilités : il permet tout simplement à un utilisateur quelconque de se servir de cette machine en communiquant à l'aide d'un clavier, d'un écran, de disquettes, d'imprimantes, etc. Dans toutes les petites machines, ce logiciel est figé en mémoire morte (« R.O.M. = Read Only Memory ») et on l'appelle **moniteur**. Dès que l'on quitte les ordinateurs personnels de bas de gamme ou les « kits » d'évaluation, les systèmes d'exploitation sont disponibles sur un support magnétique, en général un disque souple ou dur. En effet, la mémoire centrale du système étant limitée (à 64 Ko pour les microprocesseurs 8 bits et à quelques méga-octets pour les 16 bits), on lui adjoint une mémoire de masse. L'espace adressable est alors littéralement multiplié.

Ces supports ayant un temps d'accès aux informations assez faible ainsi qu'une vitesse de transmission des données assez rapide, il est acceptable d'y stocker des programmes du système d'exploitation qui ne sont chargés en mémoire centrale que lorsque le besoin existe. Le système d'exploitation ne bloque pas toute une zone mémoire comme lorsqu'il est figé en mémoire morte ; il est disponible sur disque et la mémoire centrale ne contient à tout instant que les programmes essentiels, ce qui libère le maximum d'espace mémoire pour l'utilisateur.

Il est nécessaire que l'utilisateur dispose d'un moyen pour faire exécuter par la machine ces programmes systèmes sans lesquels il ne peut pratiquement rien faire. Or, le processeur exécute les instructions qu'il va chercher en mémoire à l'adresse qu'il trouve dans son registre pointeur de programme dit compteur ordinal. A la mise sous tension du système, le contenu du compteur ordinal est parfaitement aléatoire et c'est pourquoi il est prévu un mécanisme matériel, en général un simple bouton poussoir, d'initialisation (« reset ») qui force le contenu du compteur ordinal à une valeur connue où se trouve le programme moniteur sur les petits systèmes et le **chargeur initial** (« bootstrap loader ») sur les autres. Le chargeur initial est simplement un petit bout de programme qui fait lire au processeur une piste déterminée d'un disque sur laquelle se trouve un programme de chargement du système d'exploitation lui-même.

Description d'un système d'exploitation simple

Le système d'exploitation est un ensemble de programmes qui gèrent les ressources de la machine d'une manière commode pour l'utilisateur qui pourra donc concentrer son attention et ses efforts à d'autres tâches. Ce logiciel est indispensable pour transformer le matériel en un outil pratique et facile à utiliser. Il fournit un langage de commande simple qui permet à l'utilisateur de décrire dans un langage pseudo-naturel ce qu'il veut faire et avec quel périphérique il désire travailler. Le processeur devra exécuter des centaines d'instructions pour effectuer chaque commande (lire la commande, la décoder, aller chercher les données...) mais l'utilisateur, lui, n'aura pas à se soucier de ces détails : le système lui permet de ne spécifier que ce qu'il veut voir réaliser en entrant la commande correspondante sur une console.

On peut distinguer grossièrement trois sous-ensembles distincts dans le système d'exploitation.



Unité centrale, micro-ordinateur, visualisation, lecteur de disquettes et de cassettes, imprimante : une « configuration » complète.

Le noyau

C'est la partie du système qui est très liée à la structure matérielle de la machine. Le processeur est relié aux périphériques au moyen de registres d'entrées-sorties, de circuits spécialisés pour les différents types d'échanges prévus (liaison série, contrôleur d'interruptions, contrôleur de disquettes, accès direct mémoire...). Dans tous les cas, il faut initialiser ces différents éléments par programme pour les adapter à la configuration de la machine. Le mécanisme d'interruptions est un des moyens dont disposent les périphériques pour signaler au processeur qu'ils ont besoin de lui pour faire un travail. Il faut associer à chaque niveau d'interruption un programme de service, soit par logiciel en créant une table de correspondance, soit par matériel en initialisant un circuit spécialisé dans la gestion des interruptions.

En résumé, le rôle du noyau est d'initialiser et de contrôler les échanges entre le processeur et les périphériques.

Le coupleur homme-machine

Son rôle consiste à gérer la console opérateur pour interpréter et traiter les commandes données par l'utilisateur.

Le système d'exploitation de disques

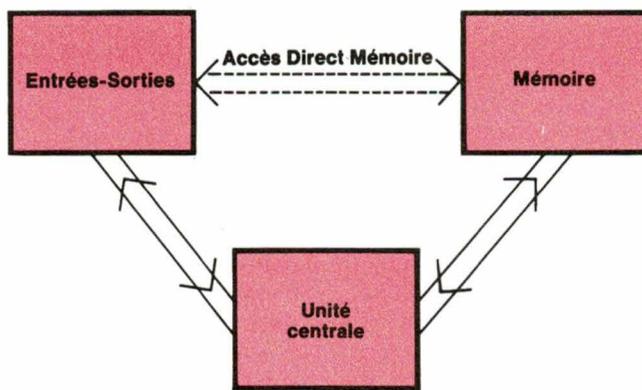
L'utilisateur désire conserver ses informations, programmes et données, y avoir accès à n'importe quel moment pour les modifier, les relire, les exécuter. La solution la plus couramment employée est l'utilisation de disques magnétiques souples ou durs ; nous ne parlerons ici que des disques souples.

Une des principales fonctions du système d'exploitation de disque (« D.O.S. = Disk Operating System ») est de permettre à l'utilisateur ou aux programmes d'applications d'utiliser les disquettes pour manipuler des informations en ignorant complètement où ces données sont enregistrées, comment elles sont codées, ainsi que les mécanismes de couplage et de gestion du lecteur-enregistreur de disquettes avec l'unité centrale et sa mémoire.

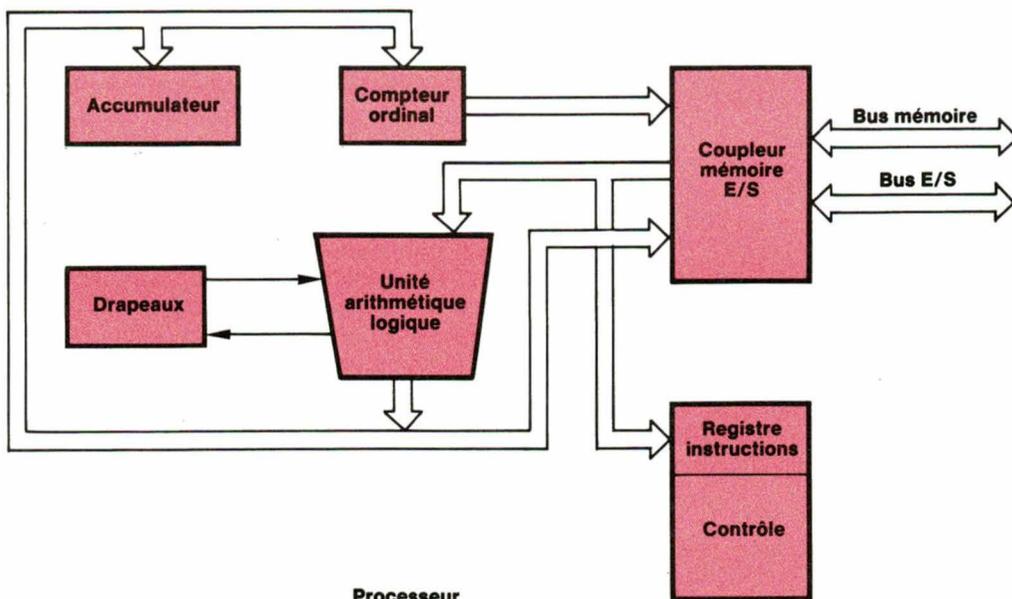
Description d'une disquette

● Généralités

Une disquette est un disque souple (« floppy disk ») en mylar, revêtu d'une couche d'oxyde magnétique, qui tourne



Micro-ordinateur



Processeur

Fig. 1 (en haut) et 2 (en bas).

dans une enveloppe de protection dans laquelle une longue ouverture radiale permet l'accès de la tête de lecture-écriture ; cette tête peut se déplacer à pas constant entre le bord extérieur et le centre. Le disque est donc divisé en un nombre fixe de **cylindres** que la tête peut atteindre ; une fois la tête positionnée sur un cylindre, elle peut lire ou écrire l'information sur une piste : il y a deux **pistes** par cylindre si les deux faces du disque sont utilisées ; l'association d'une adresse de cylindre et d'un numéro de face spécifie sans équivoque une piste (« track ») et une seule sur un disque. Le début d'une piste est repéré physiquement par un trou percé près du centre du disque ; une méthode optique permet de détecter sa présence à chaque révolution. Chaque piste est, elle-même, divisée en **secteurs** ; la répartition en secteurs peut être effectuée d'une façon soit logicielle, soit matérielle. Dans ce dernier cas, des trous sont percés dans le disque pour marquer le début de chaque secteur ; lorsque la séparation se fait par logiciel, il n'existe qu'un seul trou pour indiquer le départ du secteur zéro. Le nombre de secteurs est alors laissé au choix de l'utilisateur, toutefois certaines normes sont généralement employées comme par exemple la norme I.B.M. Les secteurs sont séparés par des intervalles (« gaps ») précédés par des en-têtes contenant leur identification. L'opération préliminaire qui consiste à écrire tous les identificateurs et déterminer les secteurs sur une disquette vierge est appelée **formatage**.

● Exemple d'organisation d'un secteur et d'une piste (fig. 3)

– Sur une piste, chaque secteur est composé de 4 champs :

1° Identification du secteur : ce champ contient 7 octets écrits au moment du formatage de la piste ; le premier octet est un repère indiquant le début d'un champ d'identification. Les trois octets suivants sont respectivement les adresses du cylindre, de la face, du secteur ; le cinquième octet contient un code spécifiant la longueur du secteur tandis que les deux derniers octets sont des caractères de contrôle qui permettent de vérifier l'intégrité d'un enregistrement (C.R.C. = « check redundancy character »).

2° Intervalle post-identification.

3° Champ de données : le nombre d'octets de ce champ est fixé par logiciel au moment du formatage de la piste. Le premier octet de ce champ est un repère indiquant le début d'un champ de données. Les deux derniers octets sont des caractères de contrôle C.R.C.

4° Intervalle post-données : les intervalles (« gaps ») contiennent des octets sans signification qui permettent d'absorber les variations de vitesse des moteurs et de laisser le temps au contrôleur de faire quelques opérations internes telles que, par exemple, le retournement de lecture en écriture.

– Chaque piste est divisée en cinq champs :

1° Intervalle de pré-index.

2° Repère de piste : il consiste en un code unique qui indique le début d'une piste ; il est écrit sur chaque piste au moment du formatage.

3° Intervalle de post-index.

4° Secteurs : il s'agit des champs des secteurs décrits ci-avant qui sont répétés pour chaque secteur de la piste.

5° Intervalle final.

● Entrelaçage des secteurs

Les secteurs d'une piste ne sont pas toujours répartis dans un ordre séquentiel croissant. Avec la technique de l'entrelaçage, les secteurs voisins n'ont pas des numéros consécutifs ; le facteur d'entrelaçage donne le nombre de secteurs séparant deux secteurs ayant des numéros consécutifs ; par exemple, avec un facteur de 5 les 26 secteurs d'une piste sont numérotés de la façon suivante lorsqu'on tourne dans le sens trigonométrique :

1:22:17:12:7:2:23:18:13:8:3:24:1:14:9:4:

25:20:15:10:5:26:21:18:11:6:1:22:17:12:7:...

La technique de l'entrelaçage des secteurs optimise le temps d'accès quand un minimum de traitement doit être effectué sur un secteur avant de passer au suivant. En effet, le disque continue de tourner pendant le temps passé au traitement et le secteur voisin est dépassé lorsque le nouvel ordre de lecture ou d'écriture arrive ; si les secteurs sont rangés dans un ordre séquentiel croissant, le processeur doit attendre un tour complet du disque pour avoir accès au secteur requis.

Lecteur-enregistreur de disquettes

Il s'agit d'un appareillage électromagnétique associé à une électronique de commande et de contrôle qui permet d'enregistrer ou de lire des informations à la surface d'une disquette qui est entraînée à vitesse constante (300 tours par minute pour les 5,25 pouces et 360 pour les 8 pouces). Les principales fonctions de l'électronique de commande comprennent :

- la sélection de l'unité de disque (s'il y en a plus d'une) ;
- l'identification d'une piste ; il s'agit de commander le déplacement de la tête de lecture-écriture de façon à ce qu'elle atteigne le bon cylindre sur la face requise ;
- l'identification du secteur ; il faut lire les données sur une piste jusqu'à ce que le secteur choisi soit reconnu ;
- le chargement de la tête de lecture-écriture ; il faut déterminer à quel moment la tête peut être mise en contact avec le disque et le temps qu'il faut attendre pour pouvoir lire ou écrire des données ;
- la séparation des informations ; il s'agit de séparer les informations temporelles (d'horloge) des données proprement dites ;
- la vérification des enregistrements ; on utilise la technique classique C.R.C. (« Cyclic Redundancy Check ») pour détecter les erreurs.

Le transfert des données entre la disquette et la mémoire centrale doit s'effectuer à grande vitesse, et les techniques d'interruption ou d'accès direct mémoire sont utilisées.

Les logiciels de couplage des disquettes

Le logiciel de couplage des disquettes doit être un compromis entre les besoins des logiciels d'applications et les possibilités du système de commande du lecteur-enregistreur de disquettes (« F.D.C. = Floppy Disk Controller »).

Ce logiciel est donc souvent séparé en plusieurs modules :

– un module au niveau le plus proche du matériel, c'est-à-dire qui communique directement avec le F.D.C. Il accepte des commandes des logiciels de niveaux plus élevés, contrôle l'exécution des commandes par le matériel et renvoie finalement des informations d'état au logiciel appelant ;

– un module de niveau proche des logiciels d'applications qui lui fournissent des paramètres d'opérations pour le disque qui ne sont pas directement compatibles avec le matériel.

Le système de fichiers est typiquement le niveau le plus élevé du logiciel de couplage de disquettes et nous allons maintenant le décrire plus en détails.

● Le système de fichiers

Ce système est conçu pour que le disque apparaisse simplement comme une collection de zones de données ayant un nom et qu'on appelle **fichier**. Le fichier est donc l'unité logique de stockage de l'information sur disque. Une des fonctions primordiales du système d'exploitation des disques (D.O.S. = « Disk Operating System ») est de fournir un moyen efficace et pratique de gestion de fichiers. Il s'agit de permettre à l'utilisateur de manipuler un fichier quelconque en ignorant totalement comment et où l'information est enregistrée.

Pour avoir accès à un fichier, on s'y réfère par le nom symbolique qui lui a été attribué au moment de sa création. Un fichier spécial, appelé **catalogue** ou **répertoire** (en anglais « directory »), tient à jour la liste de tous les fichiers existant sur le disque.

Le système de fichiers permet de créer de nouveaux fichiers, de détruire ou de modifier les anciens, etc., en ne s'y référant que par leur nom. Lorsqu'un fichier est créé, son nom et son adresse sur le disque sont rangés dans le fichier spécial appelé catalogue, et quand un fichier est détruit, son nom est supprimé du catalogue. Dans le catalogue, des renseignements sur le type d'informations enregistrées ainsi que sur la taille du fichier sont aussi disponibles.

En effet, bien que les données enregistrées sur les fichiers soient des séquences de zéros et de uns, ces bits seront interprétés de façons différentes suivant le type de fichier. Par exemple, un éditeur de textes crée des fichiers qui sont constitués par des suites de caractères codés en A.S.C.I.I. (« American Standard Code for Information Interchange », ce qui se traduit par code américain normalisé pour les échanges d'informations ; c'est le code utilisé dans les micros), alors qu'un assembleur fournit un fichier contenant une suite d'instructions en langage machine. Il est fondamental de connaître le type d'informations enregistrées dans chaque fichier car cela détermine ce que l'on peut en faire ; un fichier contenant des caractères codés en A.S.C.I.I. est imprimable ou affichable, il peut donc être envoyé sur une imprimante ou un écran de visualisation. Un fichier contenant des instructions en langage machine est exécutable par le processeur cible (à condition que les

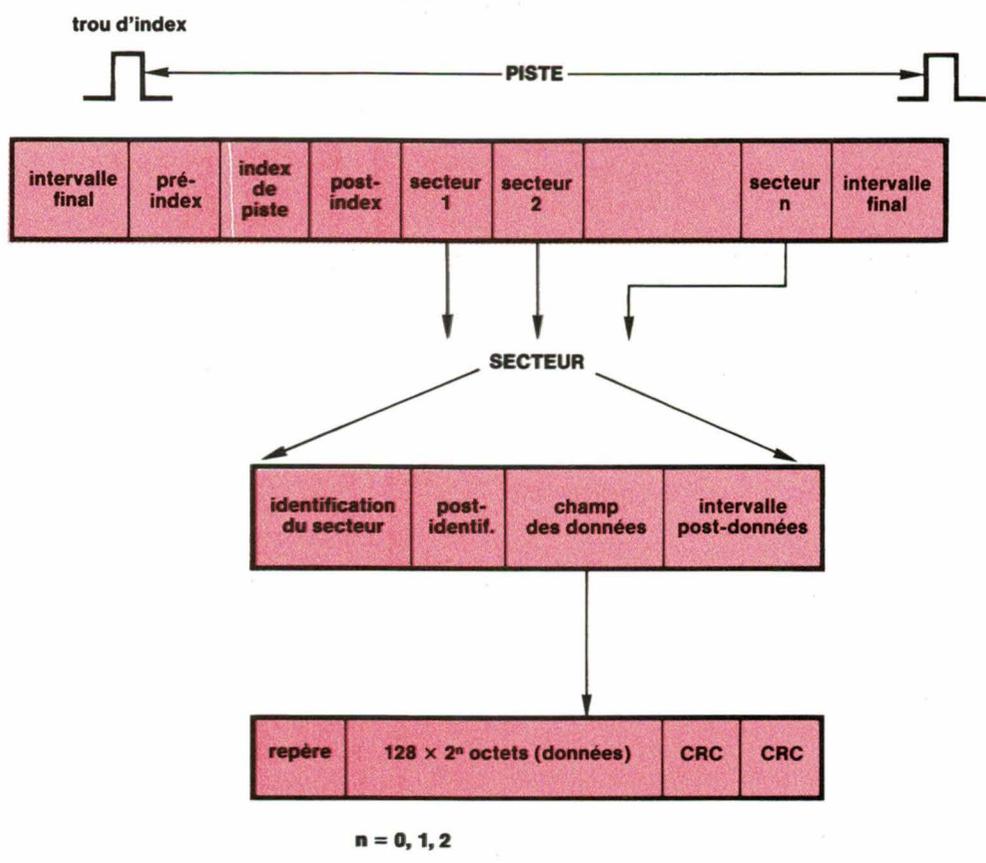


Fig. 3

valeurs des adresses soient absolues) ; si on l'envoie sur un écran, le résultat de l'affichage sera incompréhensible. Par conséquent, pour caractériser de manière plus précise un fichier, on ajoute à son nom une **extension** qui précise le type de l'information enregistrée.

Par exemple, un utilisateur crée un **programme source** à l'aide d'un éditeur de textes et lui attribue le nom **ESSAI** avec l'extension **MAC** (pour rappeler que ce texte est écrit en langage macro-assembleur). Le **fichier créé** sera donc repéré par l'ensemble **ESSAI.MAC**. Il s'agit d'un fichier imprimable puisqu'il s'agit d'un texte. Si ce fichier est fourni au programme assembleur pour être traduit en langage machine, on obtiendra un fichier **ESSAI.REL** ; l'extension **REL** est donnée par le système pour indiquer que ce fichier contient un code machine relogeable. Si l'on envoie le contenu de ce fichier **ESSAI.REL** dans le **chargeur-éditeur** de liens, celui-ci nous fournira un **dernier fichier** **ESSAI.COM** contenant le code machine **exécutable** du programme source **ESSAI.MAC**. L'extension **COM** a été donnée par le système pour indiquer que le contenu du fichier est du code exécutable. On a donc trois **fichiers possédant** le même nom mais qui se distinguent par leurs extensions respectives.

Une autre caractéristique d'un système de fichiers efficace est de fournir des facilités pour la **sécurité** et la **protection** des fichiers : l'accès à certains fichiers ne pourra se faire qu'à l'aide de mot de passe ou n'être possible que pour une exécution (c'est-à-dire que la lecture est interdite) ; un fichier pourra être protégé à l'écriture, ce qui assure qu'on ne peut pas le modifier accidentellement, etc. Ces protections sont, en général, spécifiées en associant un attribut à chaque fichier concerné.

En résumé, les principales fonctions offertes par le système de fichiers sont donc :

- **OUVRIR** un fichier ; opération provoquée par la demande d'utilisation d'un fichier. L'utilisation du fichier, une fois ouverte, est réservée à celui qui en a fait la demande.
- **FERMER** un fichier ; opération qui termine le traitement d'un fichier ouvert.
- **LIRE** un fichier ; les données d'un fichier ouvert sont transférées en mémoire.
- **ECRIRE** dans un fichier ; le contenu d'une zone de mémoire est recopié dans un fichier ouvert.
- **CREER** un fichier ; le fichier est initialisé, son nom et ses spécifications sont entrés dans le catalogue.
- **DETRUIRE** un fichier ; le fichier spécifié est supprimé du catalogue et la place qu'il occupait est donc libérée.
- **REBAPTISER** un fichier ; le nom du fichier est changé dans le catalogue.
- **CHARGER** un fichier ; le contenu d'un fichier, qui est du code machine exécutable, est chargé en mémoire centrale.
- **ATTRIBUT** ; les attributs d'un fichier sont changés.
- **INITIALISATION** ; il s'agit d'initialiser le disque en le formatant et en créant le fichier catalogue, celui tenant à jour les blocs libres et d'autres fichiers système

● **Méthodes d'accès à un fichier**

Un fichier est constitué par un ensemble d'enregistrements qui sont répartis dans des zones de taille fixe appelée blocs ; normalement un bloc a la même taille qu'un

secteur du disque. Lorsqu'un fichier est créé, il faut trouver et réserver assez de blocs libres pour contenir les données du fichier. Une technique simple de gestion de l'espace mémoire libre est d'utiliser une table où chaque secteur est représenté par un bit dont la valeur détermine s'il est ou non déjà alloué. Deux méthodes sont généralement employées pour allouer les blocs d'un fichier. La première consiste à attribuer des blocs appartenant à un ensemble de blocs mitoyens non utilisés et alors, un fichier est toujours constitué par un ensemble de blocs consécutifs sur le disque. Par conséquent, il suffira, pour savoir où se trouve un fichier, de connaître l'adresse du premier bloc ainsi que le nombre de blocs. Malheureusement, au fur et à mesure que des fichiers sont créés, mis à jour et détruits, les blocs libres se trouvent dispersés aléatoirement sur le disque et il est souvent impossible de créer un fichier même s'il y a suffisamment de blocs disponibles. Un programme spécial doit alors « faire le ménage » pour réorganiser les fichiers afin de reconstituer des zones de blocs mitoyens. La seconde méthode utilise une technique plus souple pour s'affranchir de la contrainte précédente : un fichier est composé de blocs qui peuvent être situés n'importe où sur le disque. Il faut donc garder une liste de tous les blocs associés à un fichier. Cette liste pourra d'ailleurs elle-même constituer un fichier dit fichier de pointeurs.

Chaque fois qu'un fichier est créé, on lui associe un **descripteur** qui contient le nom et le type du fichier, le nombre et les adresses des blocs alloués, ce qui détermine son emplacement sur le disque. En outre, le fichier spécial appelé catalogue (« directory »), qui contient le répertoire des descripteurs de tous les fichiers, est tenu à jour. C'est un moyen de localiser un fichier en ne fournissant que son nom et son type ; il suffit, en effet, de parcourir le catalogue jusqu'à ce que le nom cherché soit trouvé pour obtenir son emplacement sur le disque.

Exemple : Format d'un descripteur de fichier Intel.

Le descripteur d'un fichier dans le système Intel comprend seize octets :

- octet n° 0 : indique si le fichier est présent ou pas,
- octets n°s 1 à 6 : nom du fichier codé en A.S.C.I.I.,
- octets n°s 7 à 9 : 3 caractères A.S.C.I.I. spécifiant l'extension,
- octet n° 10 : attributs associés au fichier (invisible, système, protégé à l'écriture, etc.),
- octet n° 11 : indique le nombre d'octets contenus dans le dernier bloc de données du fichier,
- octets n°s 12 et 13 : spécifie le nombre de blocs de données utilisés dans le fichier à l'exception du dernier.
- octets n°s 14 et 15 : contiennent respectivement le numéro du secteur et celui de la piste où se trouve le fichier de pointeurs. Le système localise un fichier en cherchant dans le catalogue le nom correspondant puis en utilisant le fichier de pointeurs pour trouver le début du fichier.

Les différents types de disquettes (fig. 4)

Il existe plusieurs sortes de disques souples ; on les classe d'abord par leur taille ou plus exactement la longueur de leur diamètre : les disquettes **8 pouces** (1 pouce = 2,54 cm) qui ont été les premières sur le marché, les mini-disquettes **5,25 pouces** qui sont maintenant les plus répandues et les micro-disquettes **3,25 pouces** qui ont fait leur apparition dernièrement. Certains disques ne peuvent

enregistrer des données que sur un seul côté, on parle alors de **simple face**, d'autres permettent de stocker des informations sur les deux côtés et on dit qu'il s'agit de disquette **double face**.

Une autre caractéristique importante d'une disquette est sa **capacité**, qui dépend du nombre de bits qui peuvent être enregistrés sur une piste et du nombre de pistes par face dont on dispose. Les constructeurs donnent la densité longitudinale exprimée en bits par pouce (« *b.p.i.* = bits per inch »). Cette densité dépend du mode d'enregistrement choisi ; il en existe essentiellement deux types, F.M. ou M.F.M. (« *frequency modulation* » ou « *modified frequency modulation* »), et le second permet d'enregistrer deux fois plus de bits sur une longueur donnée ; on parle de **simple** ou de **double densité**. La densité radiale donne le nombre de pistes par pouces (« *t.p.i.* = tracks per inch ») et on trouve en général deux valeurs : 48 et 96 tpi. En réalité, il vaut mieux connaître le nombre de pistes utiles qui n'est malheureusement pas normalisé ; on trouve 35, 40 ou 80 pistes utiles pour les 5,25 pouces, et en général 77 pistes pour les 8 pouces.

Lorsque les secteurs sont définis de façon logicielle, ce qui est la méthode la plus répandue, on choisit le nombre de bits par secteur : la taille des secteurs est typiquement de 128, 256, 512 ou 1 024 octets ; selon la norme I.B.M. 3740, sur une disquette simple face, simple densité de 8 pouces, les 77 pistes peuvent être divisées en 26 secteurs de 128 octets ou 15 secteurs de 256 octets ou même 8 secteurs de 512 octets, ou enfin 4 secteurs de 1 024 octets. En ce qui concerne les disquettes 5,25 pouces, un formatage fréquemment utilisé consiste à définir 16 secteurs de 256 octets ; pour une disquette double face comportant 80 cylindres, cela donne une capacité totale (en formaté) de 655 360 octets (4 096 par piste).

Le choix de la taille d'un secteur est le résultat d'un compromis entre trois facteurs :

1° La **taille mémoire** : plus les secteurs sont grands et plus la zone mémoire à réserver pour un transfert doit être grande.

2° L'**efficacité de rangement** : si les secteurs sont trop grands par rapport à la majorité des fichiers utilisés, beaucoup d'espace est perdu à la fin de chaque secteur ; si les secteurs sont trop petits, les fichiers ont besoin de plusieurs secteurs et il faut ajouter quelque part sur le disque des informations permettant de relier tous les secteurs d'un même fichier.

3° L'**efficacité des transferts** : les fichiers composés de peu de secteurs de grande taille permettent des transferts avec la mémoire plus rapides que les fichiers constitués d'une multitude de petits secteurs.

● Fichier de commandes

Il est courant que l'utilisateur ait besoin de faire exécuter souvent une même série de commandes ; pour lui éviter le travail fastidieux de taper ces commandes à la console autant de fois que nécessaire, la plupart des systèmes d'exploitation offrent la possibilité de créer une « **macro-commande** » en stockant dans un fichier spécial la séquence des commandes à exécuter ; l'utilisateur dispose d'un moyen simple d'invoquer une macro-commande ; le système exécute alors les commandes dans l'ordre dans lequel il les trouve dans le fichier et comme si celles-ci étaient tapées au clavier. Afin qu'une même macro-commande puisse servir dans différents contextes, on peut

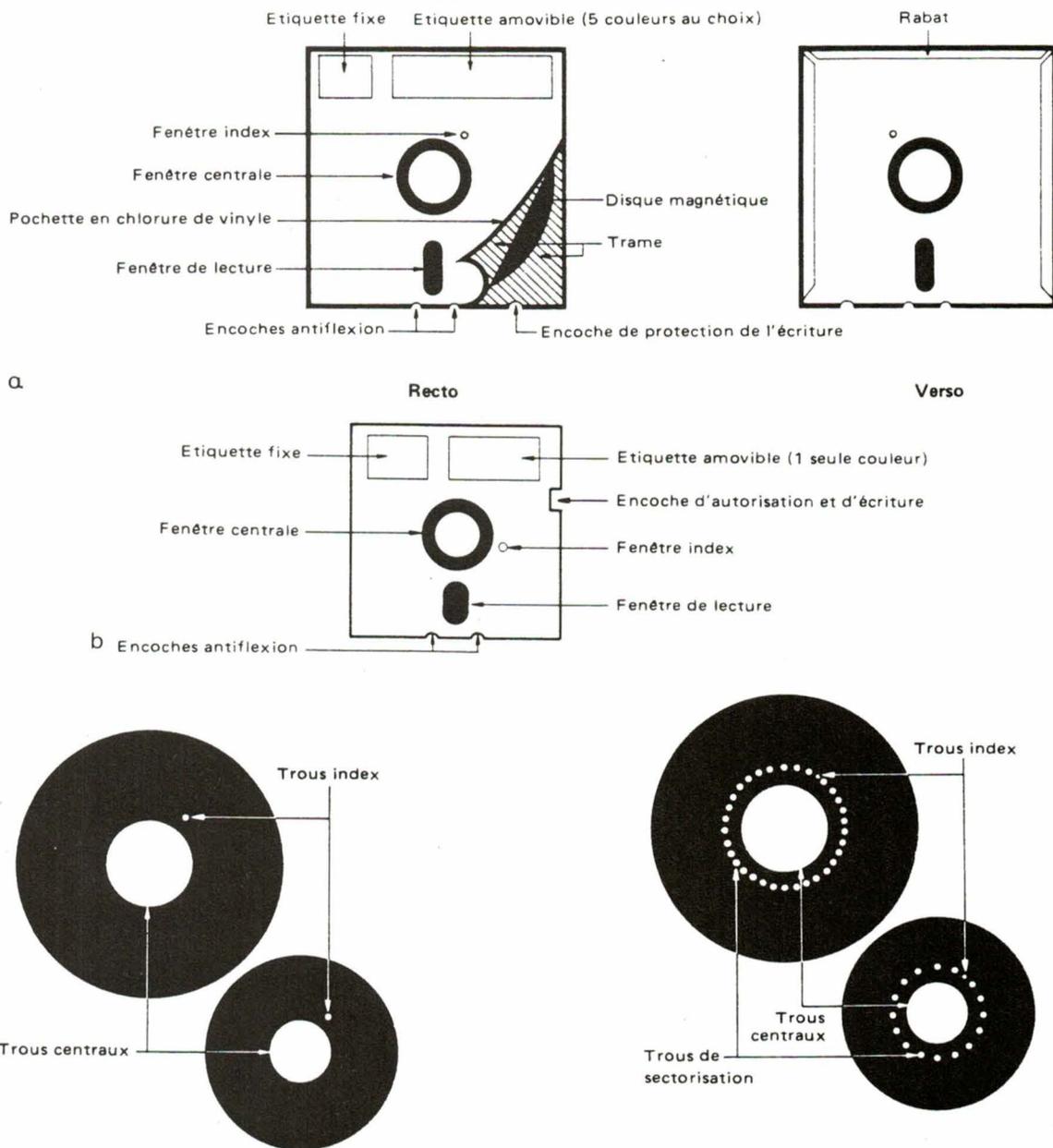


Fig. 4. - a : disquette 8 pouces ; b : 5,25 pouces ; c : vectorisation logicielle ; d : sectorisation matérielle.

utiliser dans la définition des paramètres formels (qui sont remplacés par les paramètres réels par l'utilisateur lorsqu'il demande son exécution).

A titre d'exemple, on peut citer la séquence de commandes utilisée lors de l'écriture et la mise au point d'un programme : lorsque le programme source est disponible, il faut demander la création du programme objet, le chargement en mémoire du code exécutable et vérifier son fonctionnement. Il s'agit donc de donner les commandes d'appel des utilitaires suivants :

- assembleur ;
- chargeur ;
- moniteur de mise au point.

On peut définir une macro-commande, baptisée ASLDE (« ASsembleur, Loader, DEbugger »), applicable à n'importe quel programme source ; des paramètres formels sont utilisés à la place du nom et de l'extension du fichier contenant le programme source concerné. Si on emploie le système d'exploitation CP/M, on crée pour définir cette macro-commande un fichier ASLDE.SUB (l'extension doit être

obligatoirement SUB pour spécifier qu'il s'agit d'un fichier de commandes) dans lequel on écrit, à l'aide d'un traitement de texte, la suite de commandes suivantes :

```
M80 = $1.$2 /L
L80 $1,$1 /N/E
ZSID $1.COM
```

\$1 et \$2 sont les paramètres formels.

Pour utiliser cette macro-commande sur un programme source disponible sur le fichier EXEMPL.MAC, il suffit de taper la commande : SUBMIT ASLDE EXEMPLE MAC.

La commande SUBMIT demande au système d'exécuter le fichier de commandes indiqué, c'est-à-dire ASCDE. Les commandes réelles sont obtenues en remplaçant \$1 par EXEMPLE qui est le nom du fichier concerné et \$2 par son extension, soit MAC. La première commande concerne le macro-assembleur M80 : on lui demande d'assembler le contenu du fichier EXEMPL.MAC et de créer, outre le fichier contenant le code relogeable EXEMPL.REL, un fichier pour l'impression EXEMPL.PRN (par l'ordre/L). La se-

conde commande concerne le chargeur L80 : on lui demande d'utiliser le contenu du fichier EXEMPL.REL (l'extension ne doit pas être spécifiée, elle est implicite) pour créer un fichier exécutable EXEMPL.COM (là encore, l'extension n'est pas précisée dans la commande, elle est imposée par le système). La troisième commande concerne le moniteur de mise au point ZSID : on lui ordonne de charger en mémoire le contenu du fichier EXEMPL.COM ; une fois toutes ces commandes exécutées, le système est « sous ZSID » et l'utilisateur dispose donc de toutes les facilités de cet utilitaire pour mettre au point son programme.

Les programmes utilitaires

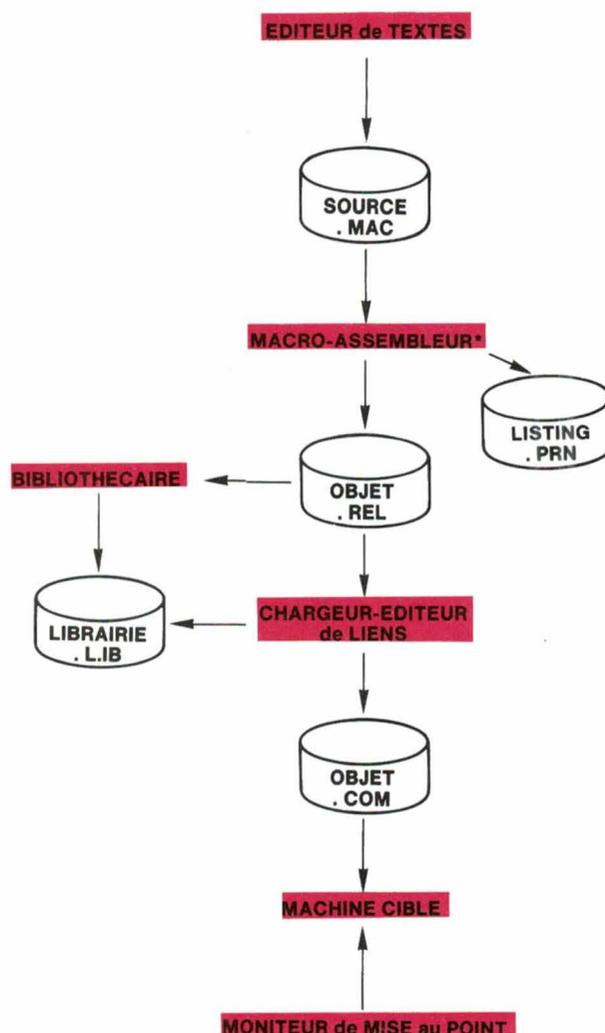
Nous allons maintenant passer en revue les différents programmes utilitaires en décrivant les différentes étapes à suivre pour créer et mettre au point un logiciel d'application à l'aide d'un système de développement sur une machine monoposte disposant d'au moins une unité de disquette.

Après la mise sous tension de la machine, on insère la disquette système dans l'unité prévue et on fait une initialisation, par exemple en appuyant sur le bouton « reset », ce qui a pour conséquence de charger une partie du système d'exploitation en mémoire centrale. La machine indique alors qu'elle est prête à recevoir des ordres de l'utilisateur en provenance de la console en affichant un jalon caractéristique : par exemple, A>, qui signifie en outre que l'unité de disquette active est l'unité A.

Les différentes étapes de la création et de la mise au point d'un logiciel d'application sont alors les suivantes (fig. 5) :

- création d'un texte constituant le programme source, c'est-à-dire en langage assembleur ou de plus haut niveau ;
- traduction du module source par un **assembleur** ou un **compilateur** qui crée un module objet, c'est-à-dire un programme écrit en langage machine ;
- utilisation d'un **éditeur de liens** pour lier le module créé à d'autres déjà disponibles, par exemple dans une bibliothèque ;
- emploi du **chargeur** pour transformer le module objet relogeable issu des étapes précédentes en un module objet exécutable par la machine cible,
- usage d'un moniteur de mise au point pour charger le programme sur la machine cible et le faire exécuter dans des conditions commodes pour la détection et la correction des erreurs.

A chaque étape correspond l'utilisation d'un programme utilitaire particulier, un **éditeur de textes**, un assembleur ou un compilateur, un éditeur de liens, un chargeur (les troisième et quatrième étapes sont quelquefois rassemblées en une seule lorsqu'on dispose d'un seul programme chargeur-éditeur de liens) et un **moniteur de mise au point**. Ces utilitaires sont en général disponibles sur la disquette système sous forme de fichiers et ils sont chargés en mémoire centrale lorsque l'utilisateur en fait la demande par une commande particulière qui consiste simplement à appeler le fichier par son nom en précisant sur quelle unité se trouve la disquette concernée si ce n'est pas celle qui est active à ce moment-là.



* Plus généralement **TRADUCTEUR**,
c'est-à-dire **COMPILATEUR** ou **ASSEMBLEUR**

Fig. 5 a

Exemple

L'exemple donné par la figure 5 concerne une machine dont le système d'exploitation est CP/M, version 2.2, possédant les utilitaires macro-assembleur et chargeur-éditeur de liens de la société Microsoft.

Sur l'écran de la machine est affiché A> qui indique que le système attend une commande et que l'unité de disquette active est l'unité A.

Nous supposons que l'utilisateur a déjà écrit un programme dit source en langage assembleur et qu'il l'a gardé sur un fichier qu'il a baptisé ESSAI.MAC. Il désire maintenant faire traduire son programme en langage machine.

Il va donc demander le chargement en mémoire centrale du macro-assembleur, qui est un programme exécutable par la machine stocké sur la disquette insérée sur l'unité A et disponible sous forme d'un fichier M80.COM, en tapant tout simplement sur son clavier le nom du fichier, c'est-à-dire M80 et en validant sa commande par un retour à la ligne (l'extension COM indique que le contenu du fichier est exécutable et il est inutile de le préciser lorsqu'on tape une commande) : A> M80 RET.

Une fois l'utilitaire chargé, il est exécuté par la machine. En général, son premier travail est d'indiquer qu'il est disponible pour recevoir les paramètres dont il a besoin pour

```

A>WS → Commande pour obtenir l'éditeur de textes Wordstar (dis-
        | ponible sur un fichier du système WS.COM)
        | Création d'un programme source (en langage Assembleur
        | Z 80) gardé dans un fichier TESTRUW.MAC

A>M80 → Commande pour obtenir le macro-assembleur

*=B:TESTRW.MAC/Z/L → Demande de traduction du programme TES-
                    | TRUW.MAC disponible sur la disquette sur le
                    | lecteur B et de création de deux fichiers :

No Fatal error(s) →
                    |
                    | a) TESTRW.REL   programme objet
                    | b) TESTRW.PRN   relogeable pour ob-
                    |                       tenir un « listing »
                    |
                    | → Fin du travail du macro-assembleur

A>L80 → Commande pour obtenir le chargeur-éditeur de liens

Link-80 3.42 19-Feb-81 Copyright © 1981 Microsoft

*/P:2000 → Ordre de charger le programme à partir de l'adresse 2000
           | et les données à partir de 1000

*/D:1000

*B:TESTME, B:TESTRW, B:TESBYT, B:ERREUR, B:ESSAI/N/E Ordre de lier
                                                    | en un seul module les programmes
                                                    | TESTME, TESTRW, TESBYT, ER-
                                                    | REUR. Ce module s'appellera
                                                    | ESSAI. Il sera rangé dans le fichier
                                                    | ESSAI.COM (en effet, il s'agit d'un
                                                    | programme exécutable)

Data .1000 1187 <391>
Program 2000 2094 <14B>

48100 Bytes Free
°0000 1187 325

#^C
A>ZSID B:ESSAI.COM → Commande pour obtenir le moniteur de mise au
                    | point ZSID avec ordre de charger en mémoire le
                    | programme à tester ESSAI.COM
                    |
                    | ZSID VERS 1.4
                    | NEXT PC END
                    | 2100 0100 C5FF
    
```

Fig. 5 b

sa fonction en affichant sur l'écran un jalon particulier comme par exemple *. Dans le cas de l'exemple précédent, il faudra indiquer le nom du fichier sur lequel est stocké le programme source à traduire et éventuellement le nom du fichier sur lequel on sauvera le programme objet résultant : *=B:ESSAI.MAC RET

La commande ci-dessus indique à l'assembleur qu'il doit traduire le programme qui se trouve sur la disquette insérée dans l'unité B ayant le nom ESSAI et l'extension MAC ; il rangera le programme objet sur la disquette qui est sur l'unité active, c'est-à-dire A avec le même nom ESSAI (donné par défaut) et avec une extension REL imposée par le système pour distinguer les deux types de fichier, source et objet.

Remarque

Programmes relogeables et programmes translatables

Comme il est difficile de déterminer l'adresse de chargement d'un programme dans le cadre d'un grand projet, les assembleurs relogeables et les chargeurs-éditeurs de liens

sont des outils permettant de choisir la valeur de cette adresse le plus tard possible, c'est-à-dire au moment même du chargement : un programme est dit relogeable s'il dispose d'adresses relatives qui sont transformées en absolues au moment du chargement en mémoire en vue de son exécution.

Dans la plupart des applications, on peut se contenter de travailler avec ces programmes relogeables, cependant cela peut poser des problèmes lorsque les modules sont placés en R.O.M. En effet, quand un programme est implanté en R.O.M., il est figé une fois pour toutes. L'adresse de chargement est fixée lorsque l'utilisateur branche sa R.O.M. sur un support par la connexion de ce support sur le bus d'adresses : à un support donné correspond une adresse. Il y a donc problème si les utilisateurs veulent connecter leur R.O.M. sur des supports différents. On a alors besoin d'un programme qui fonctionne correctement quelle que soit son adresse de chargement ; un tel programme, insensible à sa position, est dit « translatable statiquement ».

D. Floutier
Ingénieur Supélec
Docteur ès Sciences
IUT-LAMM, Montpellier II



Calculateurs :
HP 85 F - HP 150 - HP 9845 C, ...
Imprimantes et Périphériques.

Après le leasing,



Outils de développements :
INTEL Série II et Série III,
MOTOROLA EXORCISER, EXORMACS,
Émulateurs et Programmeurs de
Mémoires.



**Compteurs,
Synthétiseurs,
Oscilloscopes :**
TEKTRONIX Série 400 et 7000

...Voici

Garantie 3 mois.

En équipement électronique, les budgets ne sont jamais à la hauteur des besoins.

Maintenant, vous allez pouvoir travailler avec des budgets serrés. Grâce au matériel d'occasion d'Occaselec.

Seuls les prix sont réduits, pas les performances. Qu'il s'agisse de mesure, d'instrumentation ou de périphériques informatiques Occaselec veille à la qualité.

l'achat, la location...



Analyseurs Logiques :
HP 1615 - 1610 - 1611
BIOMATION,...



Perturbographes :
DRANETZ et Enregistreurs divers,...

l'occasion.

Comme s'il était neuf, votre appareil est garanti trois mois. Et il n'est livré qu'entièrement révisé, testé et étalonné.

Aussi bon. Moins cher.

Faites votre choix

dans le catalogue Occaselec.

OCCASELEC

L'autre façon de bien s'équiper.
5, rue des Cévennes. Silic 569. 94653 Rungis Cedex. Tél. : 46.96.97.01

Elektronik 85 -Recevez et captez de nouvelles impulsions à Copenhague

du 4 au 10 octobre à
Bella Center
Fermé le dimanche

Plus de 1000 firmes de 20 pays différents montrent leurs nouvelles méthodes et techniques créées pour le développement, la planification, la production et le contrôle.

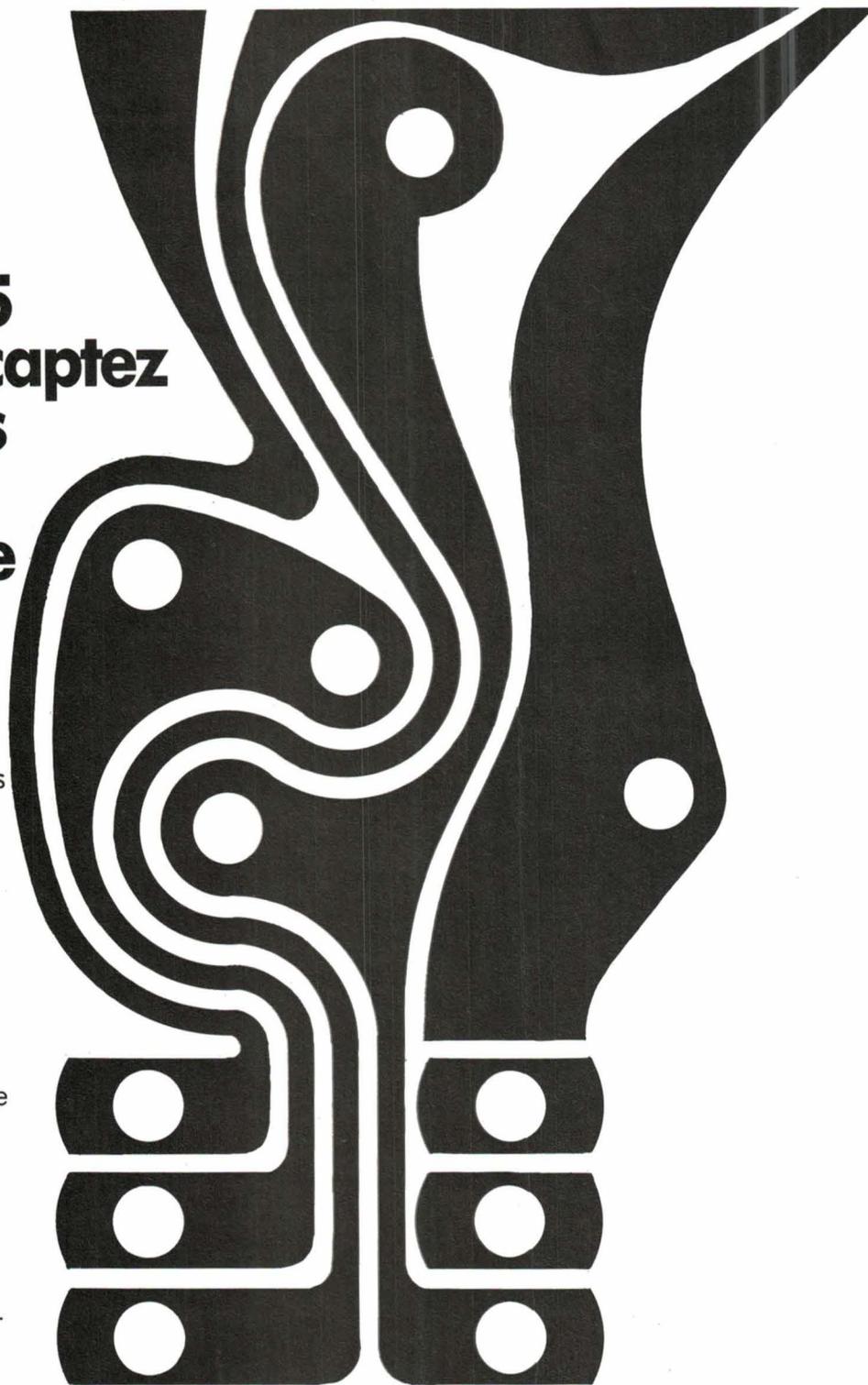
Elektronik 85 couvre les domaines suivants:

- Les composantes d'automatisation
- Technique de l'informatique
- Les composantes de l'ordinateur
- Les instruments de mesure
- Mé dico-électronique
- Technique de production
- Optoélectronique
- Équipement de télécommunication
- Techniques-CAD/CAM e.a.

Séminaire c/ Electronique
7/10 Technologie et composantes (anglais)

**Suivez le progrès: Visiter
Elektronik 85 – le plus
grand salon scandinave
dans le domaine de l'infor-
matique et de l'électronique**

elektronik 85



Veuillez nous faire parvenir:

- brochures-invitations gratuites pour Elektronik 85.
- Programme et formulaire d'inscription aux séminaires.

Nom: _____

Firme: _____

Adresse: _____

N° Postal: _____ Ville _____

Pays: _____

Ce bon devra être envoyé à:

BC Bella Center

Center Boulevard, DK-2300 Copenhague S
Tél.: +45 1 51 88 11 Telefax: +45 1 51 96 36
Telex: 31 188 bella dk

E.A. 20/9/85

Médical

La méthode « Holter » appliquée à l'électro-encéphalographie

L'enregistrement de paramètres physiologiques pendant une longue durée (24 heures), notamment d'une manière ambulatoire, est connu depuis quelques années en cardiologie. C'est la méthode mise au point par Holter qui permet l'étude et la surveillance de patients présentant des problèmes cardiaques.

L'expérience acquise dans cette discipline a permis d'envisager d'appliquer la méthode de Holter à d'autres paramètres physiologiques, notamment à l'EEG (électro-encéphalographie). La surveillance des patients à risques d'épilepsie est l'une des indications majeures de cette méthode. Toutefois, il faut signaler que l'école française s'attache à percer, du moins en partie, le mystère des morts subites du nourrisson au moyen d'enregistrement en continu de l'EEG, de l'ECG et de la respiration (polygraphie).

Plus qu'une méthode nouvelle

Des travaux effectués dans des directions différentes, pour des applications précises, ponctuelles, finissent par former une nouvelle manière d'appréhender les problèmes d'étude et de surveillance en physio-pathologie moderne. L'arrivée sur le marché de capteurs et d'électrodes fiables et possédant de bonnes caractéristiques, puis la mise au point d'une électronique très miniaturisée pour le traitement et la visualisation des données, permet d'effectuer une médecine en deux étapes.

— D'une part, un patient équipé de ses électrodes et de son enregistreur portable et évoluant dans son milieu familial ou professionnel. Chaque cycle de 24 heures, il lui suffit de

changer de cassette, comme dans le cas d'un simple magnétophone.

— D'autre part, un centre médical équipé pour la lecture de ces cassettes, l'établissement du diagnostic et la décision thérapeutique.

On comprend dès lors que pour des enregistrements s'étalant sur 8 ou 15 jours, le gain en frais d'hôtellerie hospitalière n'est pas négligeable. C'est d'ailleurs tout le problème de l'hospitalisation à domicile. A coût égal, ce gain pourrait servir à s'équiper avec davantage de matériel.

Actuellement, avec une certaine fiabilité, on surveille efficacement des cardiaques avec la méthode de Holter, mais également des malades porteurs de stimulateurs cardiaques en utilisant les lignes téléphoniques. On sait qu'un changement dans la fré-

quence signale, pour une certaine valeur, une usure des piles. Il est également possible de surveiller les grossesses à risques en enregistrant à l'approche du terme les contractions utérines (risques de prématurité). On peut mesurer de nombreux paramètres physiologiques chez l'individu sain, lorsque celui-ci est placé dans des conditions sévères d'environnement, voire de survie (espace, plongée profonde, chronobiologie en spéléologie, environnement toxique...). L'activité électrique cérébrale fait également l'objet de travaux importants. On connaît les études effectuées sur le sommeil, car il est aisé de faire des enregistrements en continu chez l'individu couché. En revanche, il était jusqu'alors plus difficile d'appréhender cette activité cérébrale vigile, en l'absence de matériel permettant d'assurer les mesures en ambulatoire.

Que cherche-t-on à enregistrer ?

Il n'est pas nécessaire d'atteindre directement la zone à explorer pour déceler des variations de potentiel. Dans le cas du cerveau, on peut très bien placer des électrodes sur le cuir chevelu et, à travers la peau, les os du crâne et les structures cérébrales, déceler néanmoins une activité électrique. Celle-ci sera beaucoup plus faible, de l'ordre de dix fois moins, qu'au voisinage direct des cellules.

Sans vouloir faire l'historique de ce problème, rendons hommage au psychiatre *Hans Berger* à qui nous devons le nom d'EEG et le moyen de recueillir et d'enregistrer les variations de potentiel électrique du cerveau humain (1929). Toutefois, l'existence de l'électricité cérébrale fut mise en évidence par le physiologiste *Caton* (1875).

Déjà à cette époque, l'activité électrique cérébrale pouvait se présenter sous deux aspects :

- une activité spontanée, correspondant au rythme autonome, c'est-à-dire à la pulsation synchrone de l'ensemble des cellules nerveuses ;
- une activité provoquée, correspondant au déclenchement d'un courant bioélectrique par les messages sensoriels venus de l'extérieur.

L'enregistrement de cette activité n'est possible qu'à la condition de placer sur le crâne du sujet à examiner deux électrodes au moins. C'est donc la tension entre ces deux points de contact qui sera détectée, amplifiée, puis enregistrée. Les électrodes sont en général reliées deux par deux aux bornes de l'appareil, chaque groupe de deux électrodes formant une dérivation pouvant se présenter de la façon suivante :

- Dérivation monopolaire - la différence de tension se mesure entre une électrode placée dans une zone active et une électrode indifférente placée dans une région inactive (lobe de l'oreille par exemple).
- Dérivation bipolaire - la différence de tension s'établit entre deux électrodes placées dans des régions supposées également actives. C'est la solution la plus fréquemment employée en raison des possibilités de localisation qu'elle permet.
- Dérivation bipolaire avec distance variable d'une électrode à l'autre.

Avec cette disposition, l'amplitude de l'onde est directement proportionnelle à la hauteur du potentiel, dans le cas particulier où l'une des électrodes se trouve complètement en dehors du territoire d'expansion de ce potentiel (cela est également valable dans le cas de la dérivation monopolaire).

Les tensions enregistrées sont lentement variables, avec des fréquences différentes, permettant d'ailleurs une classification suivant le type d'ondes (fig. 1).

Les *ondes alpha*, correspondant au rythme fondamental, dont la fréquence se situe entre 8 et 12 Hz groupées en fuseau. Elles s'observent lorsque le sujet éveillé est au repos musculaire, sensoriel et intellectuel. En cas d'activité intellectuelle ou de stimulation sensorielle, les ondes alpha sont remplacées par des *ondes bêta* (réaction d'arrêt) plus rapides : 24 Hz. Avec le sommeil, le tracé EEG se calme pour finalement ne laisser apparaître que des *ondes delta*, amples et de fréquence entre 1 et

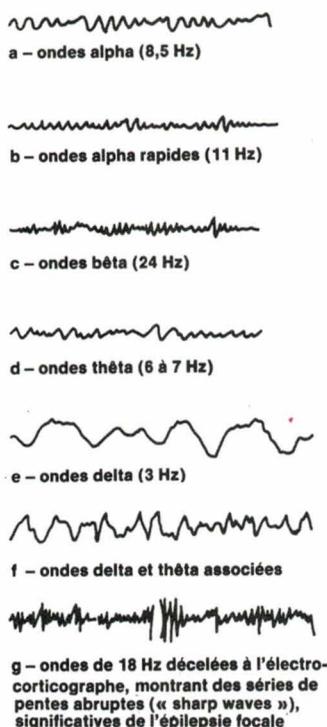


Fig. 1. - Tracés électroencéphalographiques des différents types d'ondes.

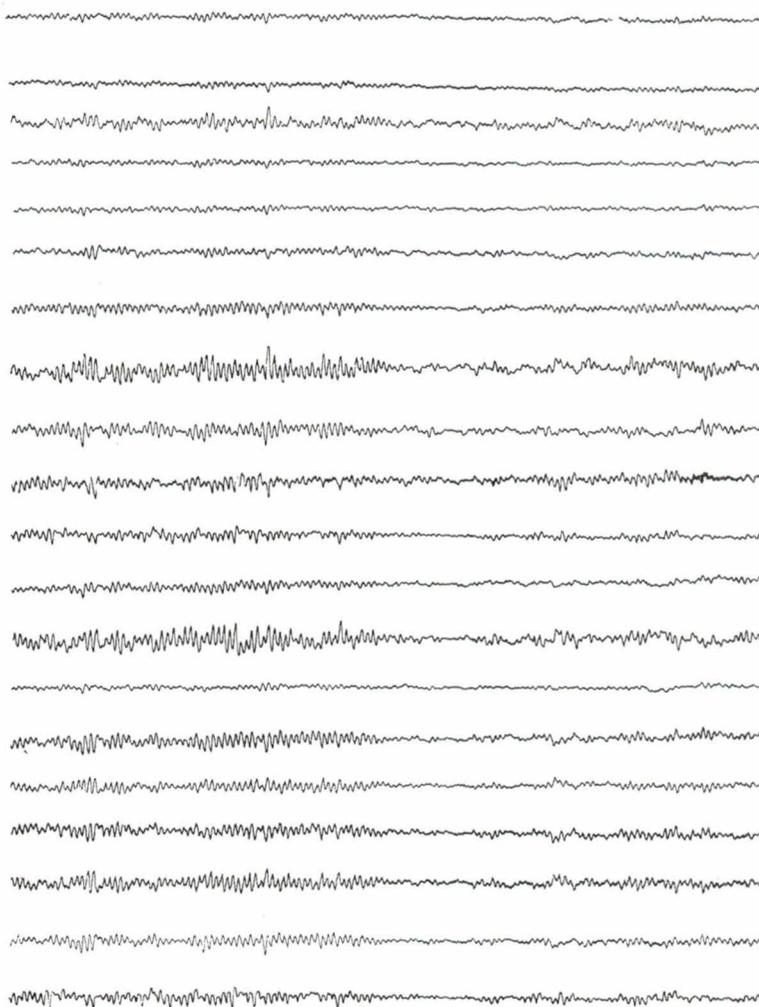


Fig. 2. - Exemple de tracé EEG conventionnel sur enregistreur à 20 pistes.

3 Hz. Il peut se superposer cependant quelques décharges plus rapides (fuseaux de sommeil). Les *ondes thêta*, de 6 à 7 Hz, signalent parfois une souffrance de système nerveux ; leur présence est un élément d'appréciation de la gravité d'une maladie et surtout précise la localisation de la cause (qui peut être confirmée par une artériographie, par exemple). L'épilepsie comporte un tracé très caractéristique avec des « pointes-ondes », comme nous le verrons plus loin.

L'enregistrement de ces différents types d'ondes a posé des problèmes techniques maintenant résolus. La figure 2 montre par exemple le tracé d'un EEG relevé sur un enregistreur à 20 pistes. Ce type de tracé montre combien il est difficile de vouloir automatiser la lecture des enregistrements, comme c'est le cas en cardiologie. Les signaux sont plus aléatoires et ce sont surtout leur aspect général qui peut révéler une signification péjorative.

En outre, il ne s'agit pas seulement d'analyser comparativement une série de courbes, mais il y a lieu de tenir compte d'un examen clinique complet du patient. Le tracé EEG ne fait que confirmer ce que l'examen clinique supposait, ou bien il permet de définir un choix lorsque l'examen clinique propose plusieurs diagnostics. Le seul examen du tracé EEG permet rarement de définir la maladie, comme on peut s'en rendre compte par l'illustration de la figure 3 relative à un hématorne intra-cérébral. Dans ce cas une radiographie permet d'objectiver la présence de l'hématorne.

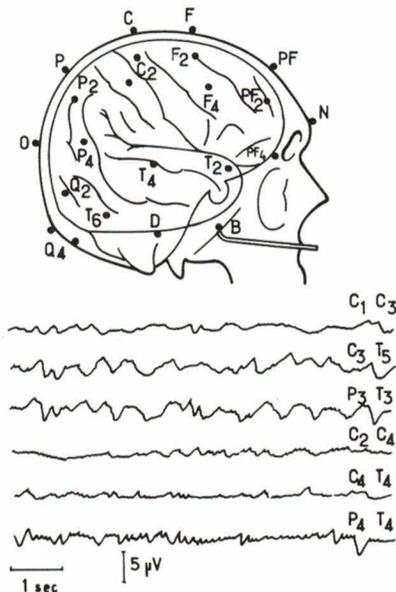


Fig. 3. — Exemple de tracé EEG relatif à un hématorne intra-cérébral.

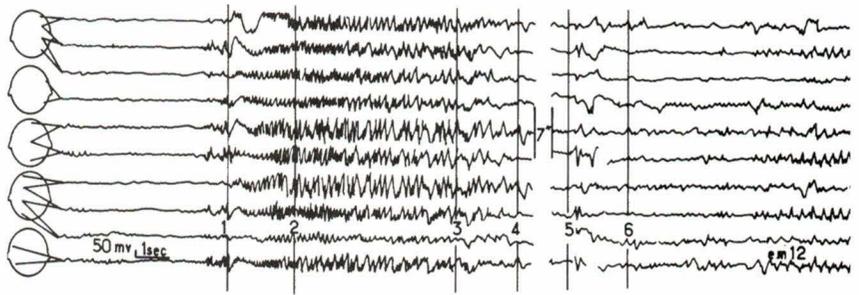


Fig. 4. — Cas d'une absence atypique chez une jeune fille d'une vingtaine d'années. La malade n'obéit pas (1), ouvre spontanément les yeux (2) et ne répond pas (3). Cette crise est caractérisée par une décharge rapide diffuse bilatérale synchrone, progressivement associée à des ondes lentes. Dans la phase post-ictale marquée par un épuisement transitoire, la malade sourit (4), remue la tête, se frotte les mains et se soulève légèrement (5), puis répond (6).

En revanche, ce qui peut faciliter la tâche du médecin, c'est de déterminer la répartition spectrale des différentes amplitudes du signal observé. Car en fait, ce signal est un phénomène variable qui n'est autre que la résultante de plusieurs sinusoïdes, bien qu'il soit difficile de déceler une sinusoïde dans les ondes d'origine cérébrale.

L'épilepsie : une indication majeure

L'épilepsie est un état clinique caractérisé par la survenue de crises qui correspondent à l'excitation d'un certain nombre de cellules nerveuses qui se déchargent toutes ensemble. Selon la région cérébrale touchée, les manifestations de ces crises seront motrices, sensibles, visuelles... (fig. 4). En effet, selon J. Bancaud, « la définition de l'épilepsie se heurte sur le plan clinique à de grandes difficultés du fait de l'extrême polymorphisme séméiologique des accès et, sur le plan physiopathologique, à l'incertitude de nos connaissances sinon à notre ignorance des mécanismes intimes qui les conditionnent.

« La singularité mais aussi l'unicité des manifestations comitiales tient, sans doute, à son substratum électrophysiologique, au moins apparent, qu'on peut caractériser encore, cent ans après Jackson, comme la survenue inopinée d'une « décharge excessive, paroxystique, hypersynchrone et auto-entretenu d'une population plus ou moins étendue de neurones qui constituent la substance grise de l'encéphale ». L'origine et les modalités de propagation de cette décharge au niveau du cortex cérébral et des formations sous-corticales rendent compte, au moins en partie, de l'organisation temporelle des signes cliniques de l'accès.

« La description séméiologique rigoureuse de la crise permet ainsi de reconstituer grossièrement la trajectoire toujours multidirectionnelle de la décharge et nous donne une idée du mode de dy-fonctionnement imposé aux structures successivement ou simultanément mises en jeu dans le processus épileptique. »

La crise la mieux connue, parce que la plus spectaculaire, est la crise généralisée : le *grand mal* ou *haut mal*. Elle survient brutalement avec convulsions généralisées et perte de connaissance. Une autre crise, le *petit mal*, qui est propre à l'enfance, se traduit par des suspensions brèves de conscience : l'enfant est dans la lune. C'est beaucoup moins spectaculaire et c'est dans le petit mal que l'enregistrement EEG en continu et en ambulatoire prend toute sa signification.

Citons également pour terminer les crises Bravais-Jacksoniennes ou épilepsie localisée, et toutes les crises non motrices : les crises sensibles.

La pédiatrie : une indication de choix...

L'examen prolongé en conditions normales de l'enfant fait l'objet actuellement de travaux, notamment au moyen du « Medilog 9 000 » d'Oxford Instruments dans sa version à 8 canaux. Les enregistrements effectués par P. Plouin et Coll. du service d'Explorations fonctionnelles du système nerveux de l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul à Paris concernent, entre autres, des nourrissons et de jeunes enfants. Dans un travail publié récemment par cette équipe, 31 enfants âgés de un mois à 17 ans présentaient des troubles divers tels des convulsions, spasmes en flexion, épilepsie ou suspicion d'épilepsie.

Les résultats montrent que le sommeil spontané a été obtenu dans tous les cas, sommeil nocturne et sommeil de sieste chez les enfants les plus jeunes. L'organisation du sommeil a pu être étudiée : différenciations des stades de sommeil lent et paradoxal, morphologie et localisation des anomalies EEG au cours du sommeil, présence de crises ou de décharges infra-cliniques nocturnes.

Toujours d'après P. Plouin et son équipe, des crises ont été enregistrées chez la plupart des nourrissons de moins de un an. Parmi les enfants plus âgés, un certain nombre de crises ont été recueillies, dont l'enregistrement n'avait pu être réalisé en EEG standard ou lors de sieste. Ainsi a pu être confirmée la nature épileptique de ces crises, dont la reconnaissance aurait certainement été manquée par une observation clinique ordinaire.

... mais aussi d'autres applications cliniques

Toujours en pédiatrie, grâce à la petite taille de l'appareillage, la méthode est bien adaptée à la surveillance de l'EEG à l'école, à la maison ou au cours d'activités de plein air, sans modifier le comportement habituel, ni attirer l'attention de l'entourage. La méthode se prête notamment à l'évaluation des désordres neurologiques et psychiatriques.

La méthode est intéressante pour établir un *diagnostic différentiel*. En effet, en dépit d'évaluations cliniques prudentes, la vraie nature de certaines attaques peut rester obscure, à savoir si leur origine est d'ordre physique ou psychologique (y compris les prétendues « crises d'hystérie »). Dans le cas de désordres organiques, il est important de distinguer les attaques qui sont de nature principalement cérébrale de celles ayant une autre origine, par exemple les arythmies cardiaques.

Une proportion significative (estimée aux USA à environ 10 %) des prescriptions d'enregistrement *Holter* ECG, est issue des services de neurologie. Dans ces cas, l'enregistrement simultané d'un canal ECG avec l'EEG fournit des informations complémentaires très utiles pour le diagnostic.

Le « Medilog 9 000 » est un outil de choix pour la surveillance continue

des fonctions cérébrales des patients en *unités de soins intensifs*. Chez les patients avec de sévères blessures à la tête, un des canaux peut être réservé à l'enregistrement de la pression intracrânienne simultanément à celui de l'électroencéphalogramme.

En *psychiatrie*, les applications de l'enregistrement de longue durée comprennent l'étude d'états anormaux d'éveil, comme les phobies, les attaques de panique et également les psychoses. Les facteurs psychologiques affectant la survenue de crises ont été largement étudiés avec ce type de système.

En psychiatrie infantile, le système se prête à l'étude de désordres du développement auxquels des facteurs organiques peuvent prendre part, comme par exemple certaines formes de « suractivités » ou « d'inattentions » scolaires. Cette technique peut également jouer un rôle dans l'étude des processus émotionnels au cours d'une psychothérapie individuelle ou de groupe.

Cette approche clinique assez diversifiée permet d'envisager également l'évaluation de l'effet des traitements. Entre autres, l'enregistrement sur 8 canaux autorise une évaluation précise et objective des effets sur les patients d'antiépileptiques, hypnotiques et autres formes de traitements.

La philosophie du « Medilog »

Le « Medilog » assure l'étude de 8 canaux de signaux physiologiques, plus un canal temps/événement, enregistrés en continu pendant 24 heures sur une cassette standard. Ce système permet aux neurologues, neurophysiologistes, psychiatres, pédiatres, psychologues et chercheurs d'autres disciplines d'obtenir des informations cliniques électroencéphalographiques (EEG), électrocardiographiques (ECG), électromyographiques (EMG), électro-oculographiques (EOG), sur la respiration, les mouvements du corps, la température et l'impédance cutanée.

Pour l'enregistrement EEG, chaque paire d'électrodes comporte un préamplificateur miniature et c'est l'ensemble électrodes-préampli qui est placé sur le scalp et maintenu avec du collodion (fig. 5). L'emplacement des

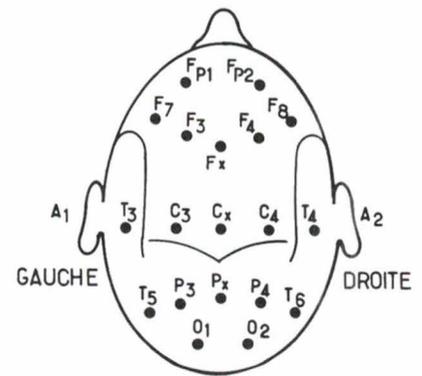


Fig. 6. — Emplacement des électrodes sur le scalp.

électrodes est conforme à la recommandation de la Fédération internationale des sociétés EEG (fig. 6).

L'emploi de cassettes C-120 standard (fig. 7) (vitesse de défilement 2 mm/s) pour loger 8 canaux plus un signal horaire a nécessité la division des bandes en quatre pistes et pour chacune de celle-ci l'utilisation du multiplexage pour enregistrer au moins trois canaux par piste. Voici comment se présente l'enregistrement des signaux (fig. 8).

La première piste comporte les canaux 1, 2 et 3 ; la seconde piste : les canaux 4, 5 et 6 ; la troisième piste est réservée au marquage des événements par le patient mais surtout elle assure la correction de fluctuation du déroulement de la bande ; enfin, la quatrième piste comporte les canaux 7 et 8 et un canal d'enregistrement du signal horaire. Il ne faut pas oublier que la cassette assure son service durant 24 heures.

Les signaux EEG de chaque canal sont comprimés à un quart de leur durée normale. Ces blocs d'informations sont ensuite enregistrés sous forme de séquences : ainsi, la piste 1 reçoit le bloc du canal 1, puis celui du canal 2 et le bloc du canal 3. Entre chaque bloc, un top de séparation, entre chaque séquence, une double impulsion pour l'identification. Le même processus est appliqué aux pistes 2 et 4. Seule la piste 3 porte une fréquence continue qui procure une base de temps permettant de caler les événements de chaque piste en dépit des inévitables fluctuations introduites lors de l'enregistrement ou de la relecture. Cette piste, en outre, porte les signaux assurant les tops de séparation entre les blocs et assure une parfaite localisation des impul-

sions des séquences d'identification et des tops de marquage d'événements (fig. 9 et 10).

Toutes les 24 heures, la cassette est changée, ainsi que les piles d'alimentation. En respectant ces conditions, il est possible de surveiller un patient durant plusieurs jours.

La lecture des résultats

Le *Holter* en cardiologie fournit des tracés dont les signaux électrocardiographiques sont parfaitement codifiés. Ainsi, il est possible d'effectuer la lecture des cassettes sous la forme d'un traitement de données avec marquage des événements péjoratifs et cela à partir d'un signal dit « normal ». En électroencéphalographie, les tracés sont plus difficiles à interpréter automatiquement, parce difficile à codifier (fig. 11). A l'heure actuelle, il est nécessaire de visualiser l'enregistrement par tranches de 8 ou 16 secondes, que l'on appelle « pages ». Chaque page doit être lue par une personne entraînée à l'examen des tracés EEG.

Cette opération est relativement rapide puisque la relecture peut s'effectuer à la vitesse de 60 fois la vitesse d'enregistrement. 24 heures d'information peuvent être examinées en 24 minutes.

Le processus du traitement du signal se déroule ainsi. Le signal issu du préampli est sous forme analogique. Il est converti sous forme digitale pour être divisé et compressé en blocs par un microprocesseur et remis ensuite sous forme analogique pour être enregistré. A la relecture, l'opération inverse se déroule, les blocs compressés sous forme analogique sont repris par un microprocesseur pour être convertis en digital et restituer le signal d'origine. A ce moment, le signal est envoyé sur un interface analogique où apparaissent les 8 canaux plus un canal pour la base de temps.

La lecture d'un enregistrement de 24 heures doit pouvoir se faire avec une certaine souplesse. L'ensemble de visualisation (fig. 12) permet, au moyen d'un clavier, de lire les 8 canaux simultanément par page de 8 ou 16 secondes sur un écran de 30 cm. Il est possible de s'arrêter sur les épisodes intéressants pour effectuer un examen approfondi d'un événement. Les possibilités suivantes existent : retour en arrière, détection automatique

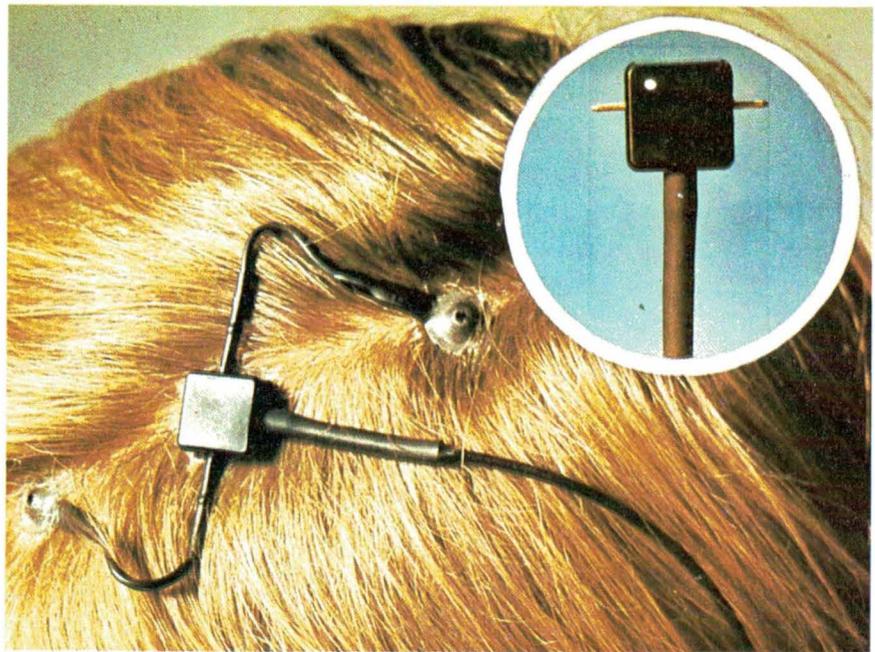


Fig. 5. — Electrodes munies de leur préampli, fixées sur le cuir chevelu au moyen de collodion (doc. Oxford Instruments).



Fig. 7. — L'enregistreur Medilog 9 000 montrant la cassette standard et les piles d'alimentation. Au premier plan, les 8 préamplis qui seront reliés aux électrodes (doc. Oxford Instruments).

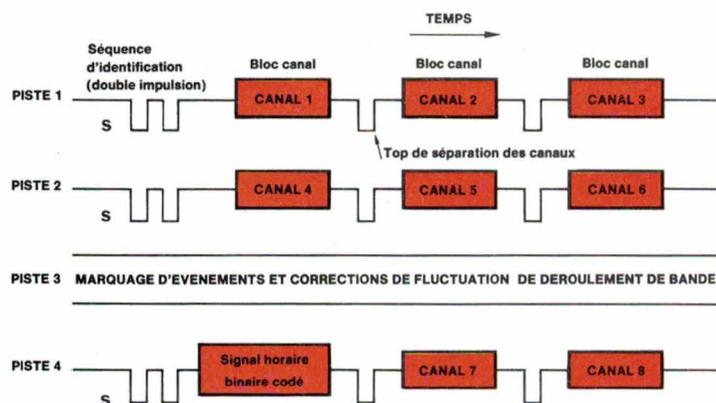


Fig. 8. — Synoptique de l'enregistrement des 8 canaux.

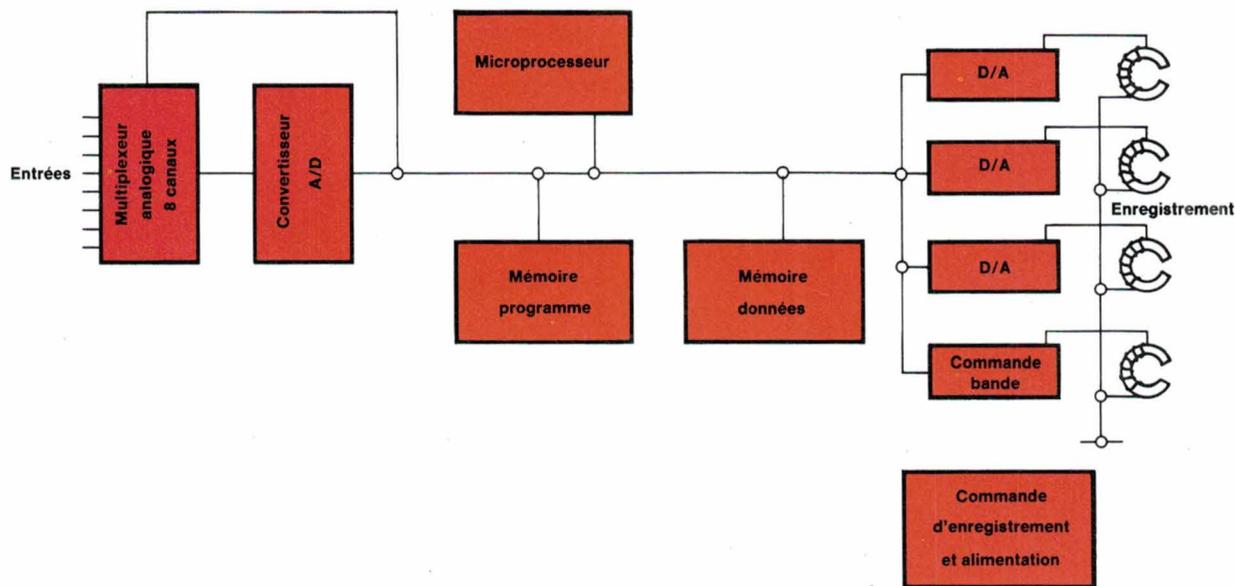


Fig. 9. – Bloc diagramme de l'enregistreur Medilog 9 000.

des événements marqués par le patient ou l'entourage. On a de plus la possibilité d'enregistrer tout cela sur papier, en continu et automatiquement, à l'aide d'un polygraphe standard.

J. Trémolières

Adresse utile

Oxford Instruments France, 5, rue Aumont-Thiéville, 75017 Paris. Tél. : (1) 572.20.50.

Bibliographie

J. Bancaud – Epilepsie. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*, 17045-A¹⁰ - 9.1976.

P. Plouin et Coll. « Intérêt du monitoring EEG ambulatoire dans une population pédiatrique (Hôpital Saint-Vincent-de-Paul) ». *A paraître*.

C. Faber « EEG sur Holter, une révolution passée inaperçue ». *Quotidien du Médecin* n° 3300, 13 nov. 1984.

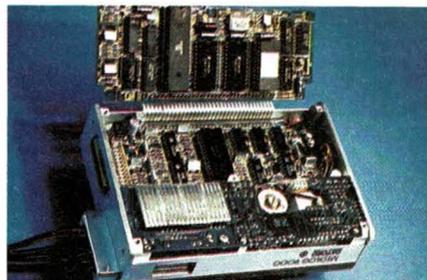


Fig. 10. – Les circuits de l'enregistreur Medilog 9 000 (doc. Oxford Instruments).



Fig. 11. – Exemple de tracé EEG obtenu sur Medilog 9 000.

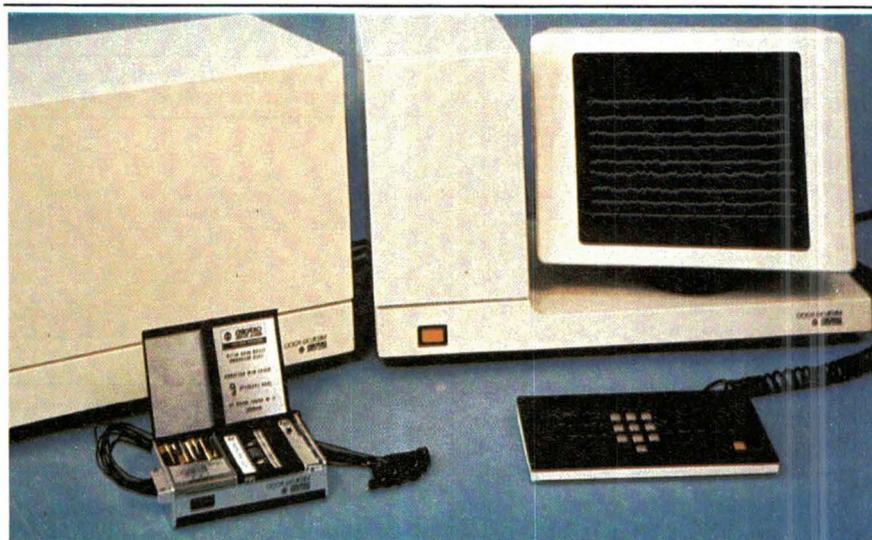
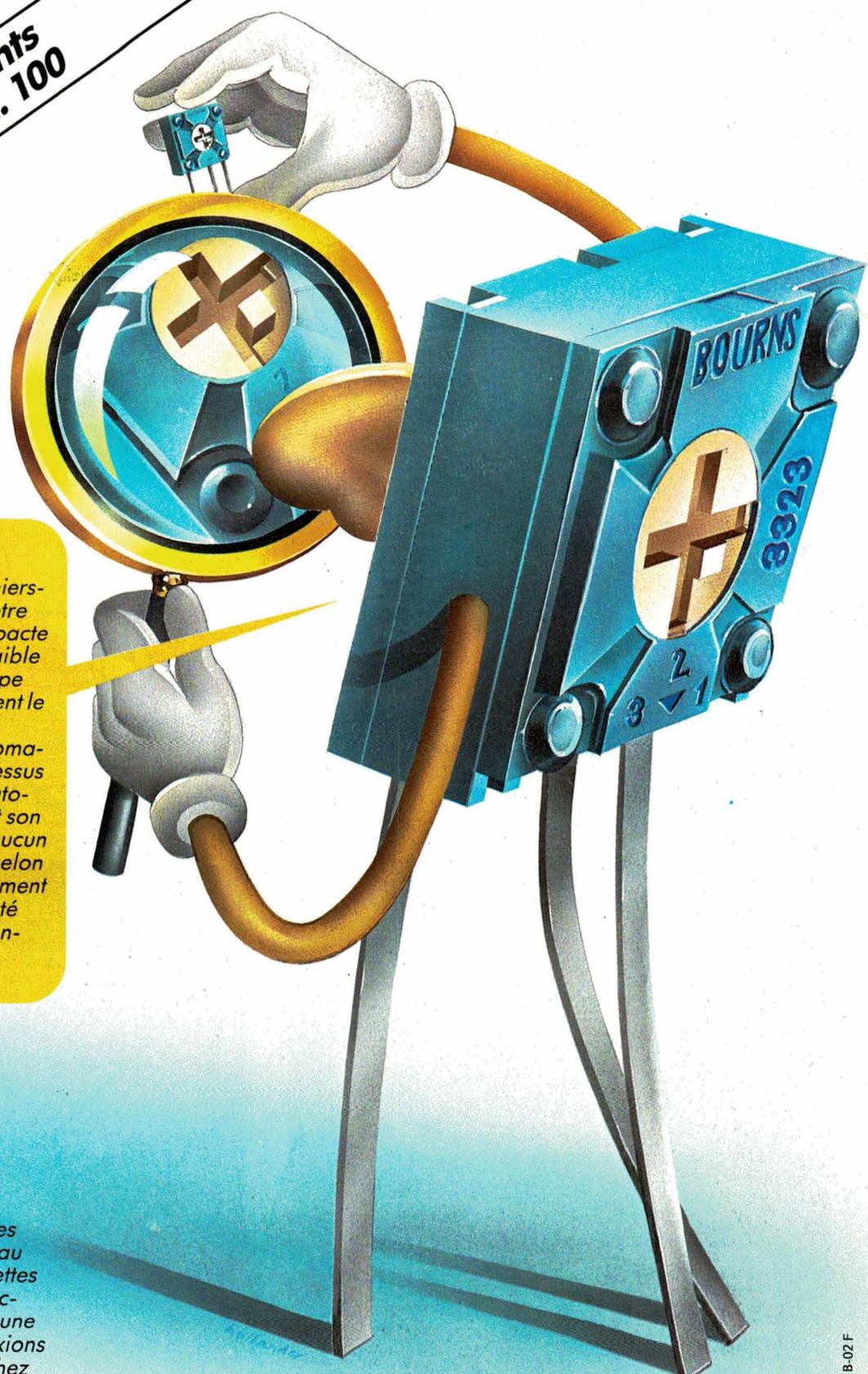


Fig. 12. – Ensemble de visualisation Medilog 9 000 des paramètres EEG (doc. Oxford Instruments).

Salon des Composants
Hall 4, Allée 43, Std. 100



Ce petit est l'un des derniers-nés de Bourns, un potentiomètre Trimmer de la catégorie compacte Cermet, 6 mm x 6 mm: très faible encombrement. C'est à la loupe que ses avantages apparaissent le plus clairement.

Vous pouvez l'insérer automatiquement et le régler par le dessus ou le côté, au choix, même automatiquement. Il est étanche et son nettoyage ne pose vraiment aucun problème, de plus, il est testé selon un NQA de 0,1 %, sans supplément de prix pour vous. Là où il a été soudé, il reste longtemps – conséquence de sa fiabilité.

Comme tous les potentiomètres Trimmers de Bourns, le nouveau modèle 3323, est livré en barrettes plastiques de 50 pièces. Impécable, d'accès aisé, il permet une protection parfaite des connexions sorties. Invitez donc le 3323 chez vous. Son curriculum vitae est à votre disposition.

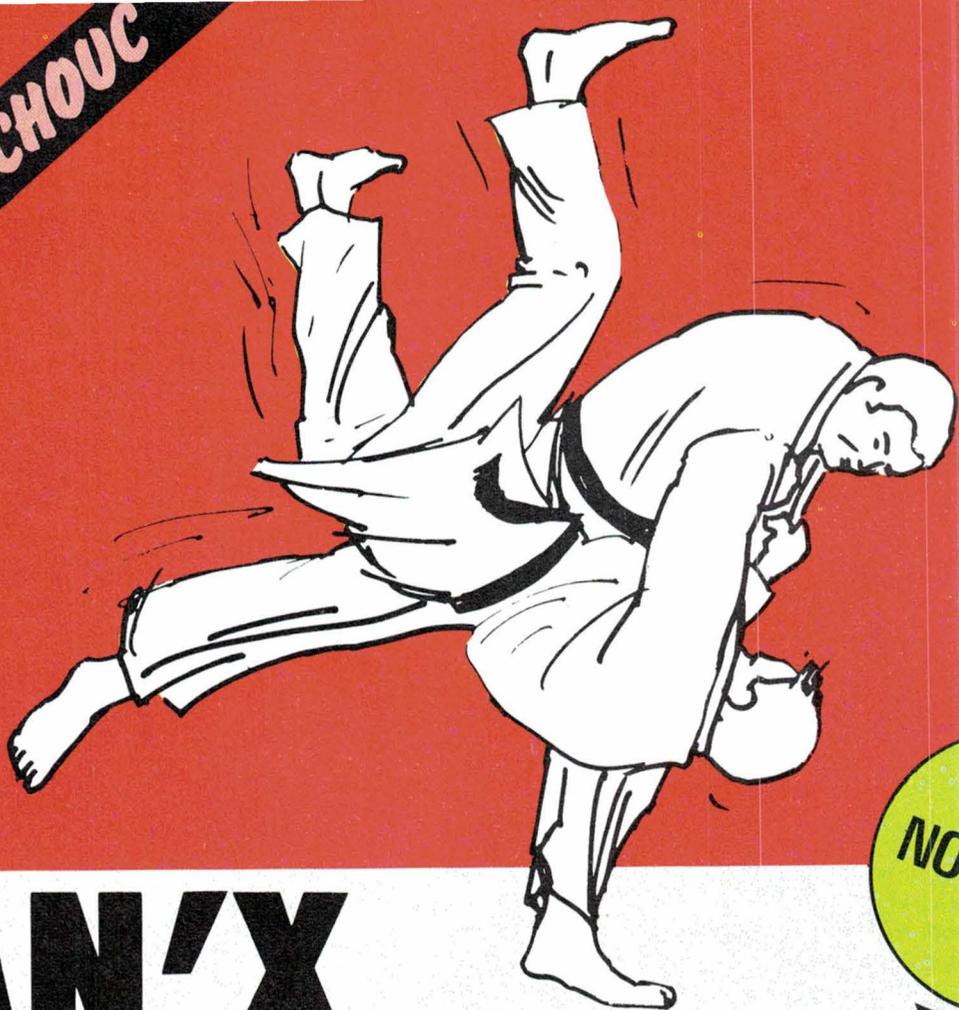


Bourns-Ohmic,
21/23 rue des Ardennes, 75019 Paris
☎ (1) 2039633

DIMACEL
Région parisienne: Clichy, ☎ (1) 730 15 15
Région ouest: Rennes, ☎ (99) 50 25 92
Région Rhône: Saint-Priest, ☎ (7) 821 37 21;
Région méditerranée: Les Milles, ☎ (42) 39 85 50.
Région est: Strasbourg, ☎ (88) 22 07 19
Région nord: Lille, ☎ (20) 30 85 80
Région Alpes: Saint-Martin-d'Hères,
☎ (76) 24 24 30.
Région sud-ouest: Bordeaux, ☎ (56) 81 14 40;
Région sud: Toulouse, ☎ (61) 40 96 50.

RADIALEX, Lyon, ☎ (7) 889 45 45 et
Grenoble, ☎ (76) 49 49 92.
S.C.T. Toutélectric, Toulouse,
☎ (61) 22 04 22, Bordeaux, ☎ (56) 86 50 31
BANELEC, Châtillon, ☎ (1) 65 54 43
I.S.A. Electronique, Maisons-Laffitte,
☎ (3) 91 22 4 52
DIMEL, Toulon, ☎ (94) 41 49 63.
I.S.C. «International Semi-Conductor Corp.
France», Suresnes, ☎ (1) 50 64 27 5.

**BOITIER CAOUTCHOUC
ANTICHOC**



NOUVEAU

MAN'X



20 000 Ω/V ...



40 000 Ω/V ...

les ceintures noires des contrôleurs universels
une nouvelle conception des multimètres professionnels

SERVICE-LECTEURS N° 201 5, RUE DU SQUARE CARPEAUX - 75018 PARIS - TÉL. (1) 627 52 50 - TELEX 280 589



la mesure française



Saisie de données dans l'étude du comportement animal

Le dispositif expérimental original décrit dans cet article permet l'acquisition de données relatives à la position dans l'espace et dans le temps d'un sujet (animal ou objet) porteur d'une marque radioactive.

Les informations captées par un détecteur de rayonnement sont mémorisées par un compteur d'événements (interface « timer ») et gérées par un micro-ordinateur personnel Dragon 32 qui les stocke sur disquettes où elles sont ensuite reprises pour être traitées. Les résultats sont donnés sous forme de graphiques (histogrammes d'activité, rythme, etc.).

L'automatisation de ces enregistrements permet, pour un investissement modique, de connaître à tout moment l'activité et la position du sujet marqué. L'exemple présenté ici est l'étude du comportement de ponte du grillon. Bien d'autres applications peuvent être envisagées, car il faut noter que ce dispositif peut fonctionner dans n'importe quel milieu même agressif, qu'il soit liquide, solide ou gazeux, en présence de lumière comme à l'obscurité.

Introduction

Toute étude mettant en jeu un animal vivant et son environnement est basée sur l'observation. Ceci est particulièrement vrai, par exemple :

– en éthologie : pour l'étude du comportement de choix du nid chez une souris ;

– en écologie marine pour la recherche des facteurs influant sur les déplacements verticaux du plancton ;

– ou encore en physiologie pour rechercher les voies neurales et hormonales contrôlant le comportement de ponte et le rythme circadien d'activité locomotrice d'un insecte.

Cette observation, considérée comme l'instrument de base de ces études, doit être continue pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois. On conçoit aisément les difficultés rencontrées par le chercheur, qui souvent, pour se libérer de ce problème, impose à l'animal une situation expérimentale en un temps donné ; or

cette durée d'observation limitée peut introduire un biais dans les résultats.

La méthode décrite ici, mettant en jeu un élément radioactif, un détecteur, un interface et un micro-ordinateur, apporte une solution originale à ce problème, en libérant l'expérimentateur de toutes les contraintes liées à l'observation. Quelques résultats sur le rythme d'activité locomotrice, le rythme de ponte et les mécanismes physiologiques sous-tendant le comportement de ponte du grillon du foyer sont donnés à titre d'illustration.

Principe

Le déplacement d'un animal se définit comme la variation d'au moins une des trois coordonnées de l'espace en fonction du temps.

L'animal est porteur d'une substance radioactive dont le rayonnement est capté par un détecteur (sonde à scintillation ou compteur Geiger-Müller). Le détecteur fournit des impulsions électriques proportionnellement au nombre de rayonnements captés. On sait que, pour une source radioactive ponctuelle, la quantité de rayonnement reçue est inversement proportionnelle au carré de la distance source-détecteur, suivant la relation :

$$R_x = R_0 / D^2$$

où R_0 est la quantité de rayonnement à la distance unité et D la distance à laquelle est effectuée la mesure.

Le détecteur étant fixe, tout mouvement de l'animal porteur de la marque radioactive se traduira par une variation correspondante de la quantité d'impulsions électriques fournie.

Ces impulsions sont mises en forme puis comptées grâce à des circuits de comptage programmables, inclus dans la carte interface décrite ci-après.

Ces circuits de comptage sont gérés par un micro-ordinateur chargé de stocker et de traiter les données.

Les résultats sont exprimés sous forme de graphique.

Schéma expérimental

L'ensemble décrit est utilisé dans l'étude du comportement de ponte du grillon (fig. 1).

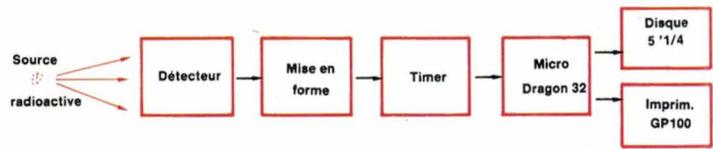


Fig. 1

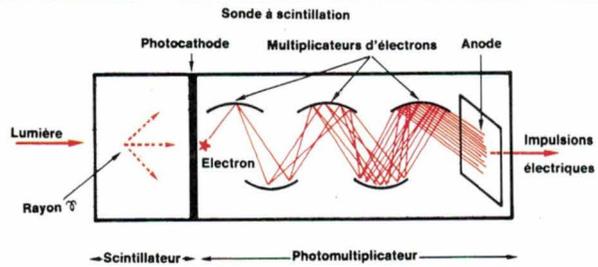


Fig. 2

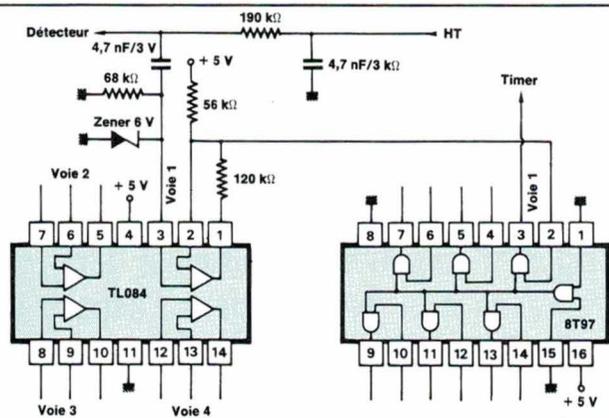


Fig. 3

1° Le marquage radioactif

La marque radioactive est constituée par un fragment de fil d'Iridium 192 gainé qui émet un rayonnement γ ; l'Iridium est fourni par le C.E.A. (Commissariat à l'énergie atomique) sous la référence IR-192; son activité est d'environ $1 \mu\text{Ci}$ ($1 \mu\text{Ci} = 3,7 \cdot 10^4$ désintégrations par seconde). Cette marque, implantée sous la cuticule près de la tarière de l'insecte, mesure 1 mm de long et 0,3 mm de diamètre.

Lors de la ponte, le grillon enfonce rythmiquement sa tarière dans le sol pour y enfouir ses œufs; ce mouvement caractéristique se traduit par un tracé facilement discernable (voir fig. 7).

L'utilisation de ce type de rayonnement est-elle de nature à modifier le comportement étudié ?

Cette question primordiale pour tout expérimentateur est à l'origine

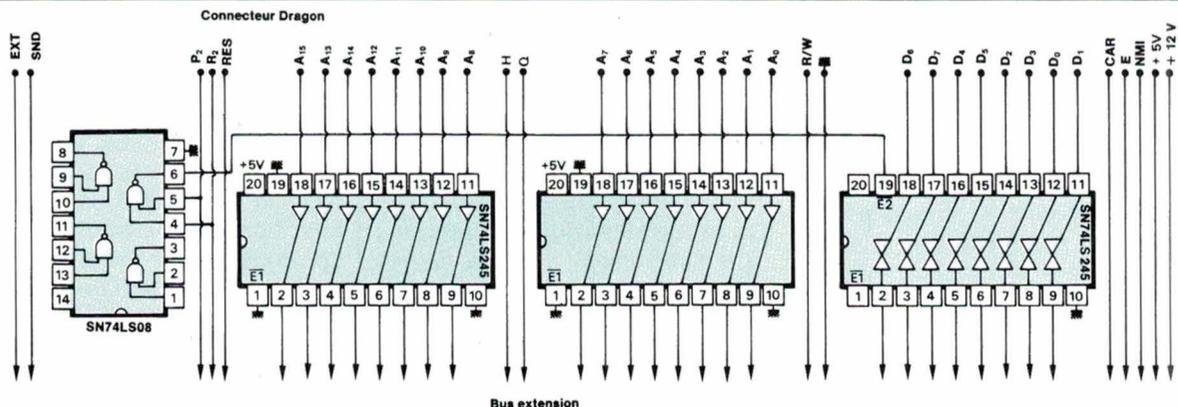


Fig. 4

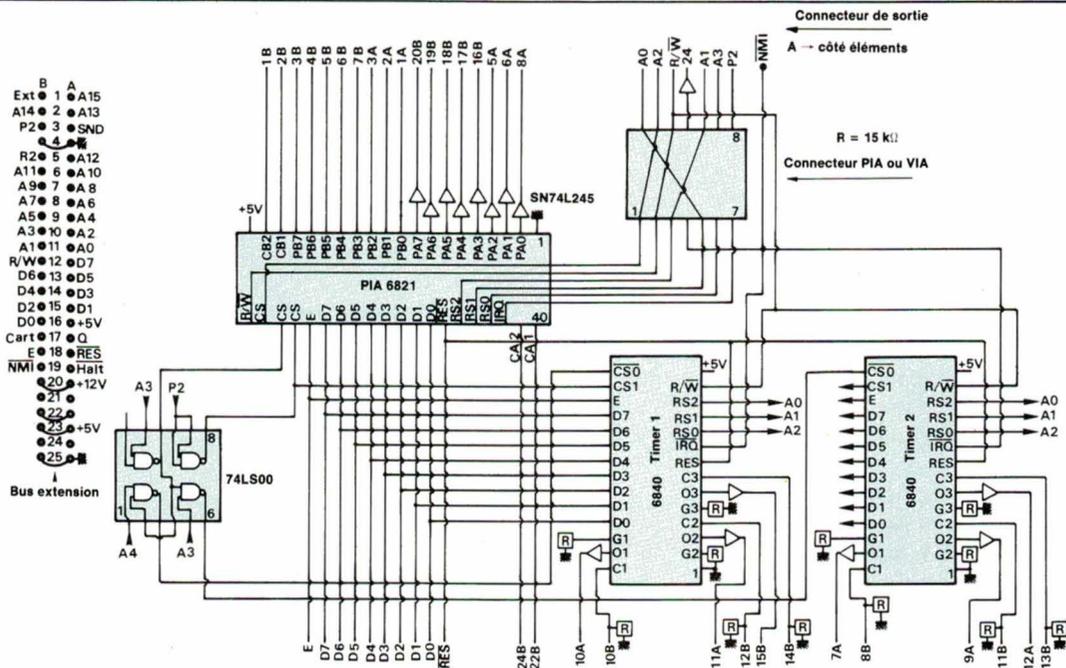


Fig. 5

d'un grand nombre de travaux, dont quelques résultats ont été présentés dans une précédente publication (1) : ces travaux, menés sur des mammifères, n'ont jamais mis en évidence le moindre effet pour des doses équivalentes à celles que nous utilisons. Il faut une dose 100 fois supérieure pour commencer à détecter, chez un mammifère un effet mineur. On peut donc raisonnablement conclure que la marque radioactive utilisée est sans danger pour le sujet en expérience et qu'elle ne perturbe pas le comportement étudié.

2° La détection

La détection de ce rayonnement est assurée par un détecteur à scintillation composé d'un scintillateur chargé de transformer le rayon gamma en photons lumineux et d'un tube photomultiplicateur destiné à transformer ces photons lumineux en impulsions électriques (fig. 2).

3° Mise en forme du signal

L'impulsion obtenue à la sortie du photomultiplicateur doit être amplifiée et mise en forme avant d'être envoyée sur l'étage de comptage. On utilise pour cela un amplificateur opérationnel TL 084 (voir fig. 3). Le gain de celui-ci est ajusté pour obtenir un niveau de saturation en sortie assurant ainsi la mise en forme du signal.

Un circuit d'adaptation (8T97) assure la liaison avec l'étage de comptage (timer 6840).

4° Comptage

Le comptage des impulsions ainsi mises en forme est effectué par un timer programmable EF 6840. Ce circuit intégré comporte 3 compteurs binaires 16 bits, 3 registres de contrôle associés et un registre d'état. Ces compteurs peuvent être programmés en mesure de fréquence, en mesure d'intervalle de temps ou en compteurs d'événements. Seule cette dernière fonction est utilisée ici.

Chaque circuit EF 6840 comporte donc 3 voies de mesure indépendantes associées chacune à un détecteur de rayonnement.

La gestion de ces compteurs est assurée par une « routine » en langage machine.

5° Réalisation de l'interface

L'interface entre l'ordinateur et le détecteur est constitué par :

a) Une carte « buffer » enfilée sur le connecteur du micro-ordinateur dans le logement destiné aux cartouches d'extensions (fig. 4).

Elle comporte :

- 2 circuits 74 LS 245 avec chacun 8 portes par lesquelles transitent les 16 bits d'adresses (A_0 à A_{15}) ;
- 1 circuit 74 LS 245 avec 8 portes bidirectionnelles permettant ici le dialogue entre le micro et la carte « entrées/sorties » ;
- 1 circuit 74 LS 08 combinant les signaux de sélection (P_2 et R_2) pour

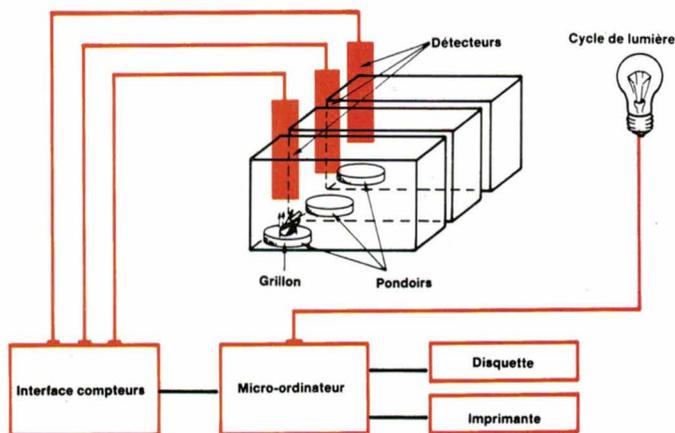


Fig. 6

limiter ce dialogue aux adresses comprises entre C000 et FF5F.

b) Une carte mère constituée par 4 connecteurs destinés aux extensions (mémoire supplémentaire, timer, RS232, etc.). Cette carte peut être équipée avec une alimentation 12 V pour la sortie RS232. Elle constitue le « bus extension ». Elle dispose en sortie d'un connecteur permettant le branchement d'une unité de disquette servant de mémoire de masse.

c) Une carte entrées/sorties « timer » (fig. 5) constituée par deux circuits timer 6840 utilisés en compteurs d'événements. On dispose donc de 6 voies de mesure programmables individuellement. Cette carte est complétée soit par un PIA 6821, soit par un VIA 6522 (un connecteur de sélection est prévu à cet usage). Le PIA dispose de 16 lignes entrée-sortie plus 4 lignes de commandes. Le VIA dispose en plus d'un timer et d'un registre à décalage. Dans le montage présenté, la carte est équipée du PIA 6821 dont une sortie est destinée à la commande programmée du cycle d'éclairage par l'intermédiaire d'un triac. Les 8 lignes (PA₀ à PA₇) sont « bufferisées ».

6° Le micro-ordinateur

Le micro-ordinateur utilisé est un Dragon 32 avec un Basic Microsoft. Il est équipé d'une unité de disquette 5" 1/4 simple face, double densité de capacité effective 175 Ko, d'une imprimante Seiko GP 100 et d'un moniteur couleur (téléviseur Grundig 33 cm). Il dispose d'une mémoire vive de 32 Ko dont deux pages de 6 Ko sont réservées ici au graphisme de définition 512 points par 192 en deux couleurs. Il utilise une unité centrale 6809 dont la programmation en assembleur est une des plus performantes parmi les micro-ordinateurs 8 bits. Il permet une adaptation facile de tous les circuits périphériques de la famille 6800 (PIA-6821, timer 6840, ACIA 6850, etc.).

Gestion de l'expérience

Dans l'expérience présentée (fig. 6), il est important de pouvoir analyser l'activité générale du grillon et une activité particulière comme la ponte (voir fig. 7).

Dans cette expérience, nous disposons de 3 enceintes : chaque enceinte peut recevoir plusieurs grillons mais un seul porteur de la marque radioactive.

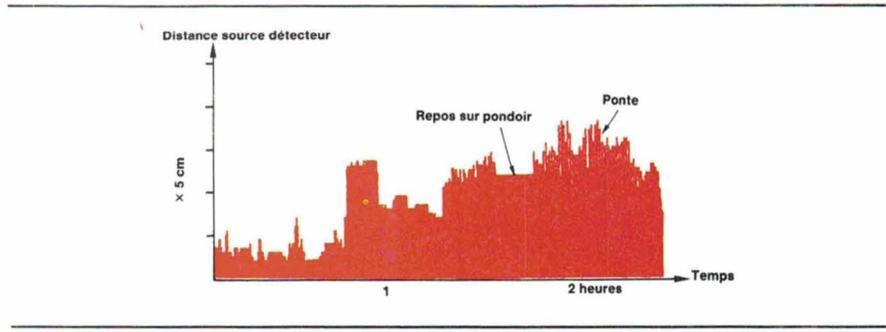


Fig. 7

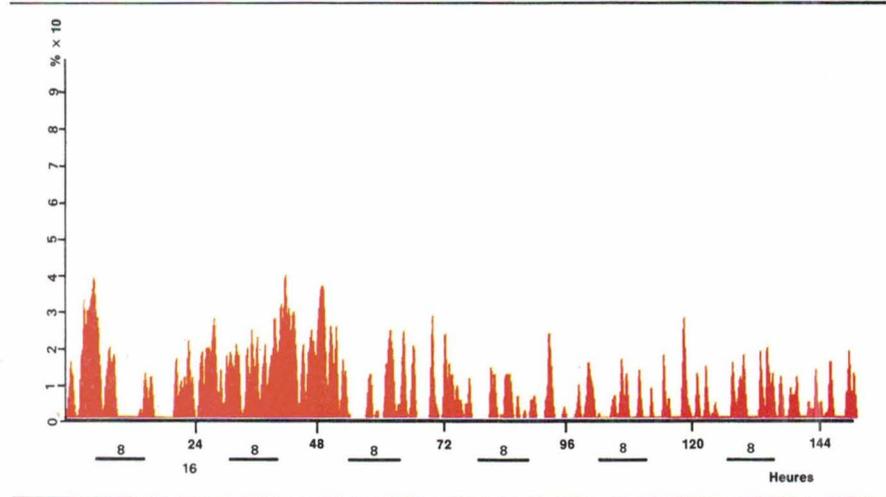


Fig. 8a

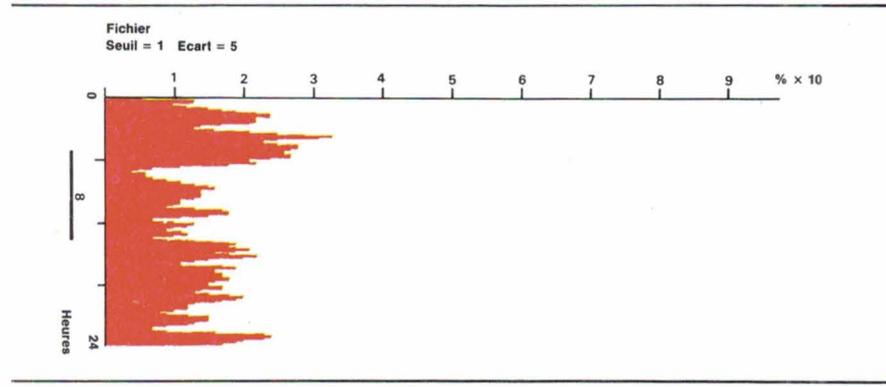


Fig. 8b

Compte tenu des résultats préliminaires, nous avons choisi une unité de temps de 30 secondes ce qui permet d'obtenir un tracé de l'activité générale satisfaisant tout en permettant la mise en évidence du comportement de ponte. Dans ces conditions un fichier de 8 Ko en mémoire vive permet un enregistrement de 24 heures sur 3 voies. Toutes les 24 heures ce fichier est transféré sur disquette. Une seule disquette permet de recueillir environ 20 jours d'expériences.

Pour des raisons de commodité d'emploi, nous avons séparé l'acquisition et le traitement des données. Un programme différent a été réalisé pour chaque étape.

1° Programme d'acquisition

Il est composé par un programme principal écrit en Basic et par une « routine » en langage machine rédigée à l'aide de l'assembleur Dragon « DASM ». La routine permet une gestion rapide de l'interface (Initialisation du PIA et des timers). Elle assure la lecture et la remise à zéro des registres tampons de chaque compteur, sans perte d'informations.

Le programme principal fixe la cadence de lecture 1, 2.. 30 secondes suivant la rapidité du mouvement à analyser. Il assure le stockage des résultats en mémoire et le pilotage des cycles d'éclairage. En dehors de la période de comptage, il permet la vi-





l'alliance de la précision et de la force

Conception des becs, traitement HF des tranchants, usinage de la maillure : Facom atteint l'extrême précision. Acier spécial, forgeage, traitement thermique : Facom allie la précision et la force. Les nouvelles pinces coupantes "hautes performances" répondent aux exigences de l'électronique et des technologies de pointe pour la production et la maintenance. Accès difficile ou matériaux durs : dans toutes les conditions, cette gamme "hautes performances" travaille sans effort, pendant longtemps. Après de nombreux contrôles et un test de 500.000 coupes, Facom accorde alors sa garantie. Totale.



L'esprit de perfection.

Bon à découper et à retourner à Facom
B.P. 73 - 91423 Morangis Cedex.

M. _____

Fonction _____

Société _____

Adresse _____

Tél. _____

Désire :

- une documentation sur les nouvelles pinces coupantes Facom.
 un essai "Preuve en mains" des pinces coupantes Facom en production.

sualisation sous forme graphique du contenu mémoire.

2° Programme de traitement

Il est composé de trois parties rédigées en Basic et de deux routines en langage machine.

La première partie, « BASE », permet de transférer les fichiers de la disquette à la mémoire vive, en séparant chacune des voies enregistrées, soit pour les imprimer tel quel, soit pour réduire leur longueur par sommation et moyenne des comptages enregistrés (échantillonnage de 30 secondes à 10 minutes par exemple) ; ceci permet d'avoir une vue d'ensemble de la totalité de l'expérience sur une longueur de tracé réduite. Chaque étape de traitement peut être visualisée sur l'écran vidéo avant impression.

La deuxième partie, « HISTOR », permet à partir de ces fichiers en mémoire de tracer des histogrammes du pourcentage d'activité par tranche de temps choisie (voir fig. 8 a-b) avec ou sans lissage des tracés, en fixant :

- *Un seuil de mesure* ; le traitement peut par exemple être effectué au niveau du seul pondoir, partie la plus proche du détecteur, en donnant un tracé de plus grande amplitude ; dans ce cas tous les mouvements situés au-delà de ce niveau ne seront pas pris en compte (voir fig. 7).

- *Un écart*, différence entre deux comptages dont la valeur est jugée significative, et qui correspond à un déplacement effectif de l'animal ; ceci permet d'éliminer les fluctuations statistiques de comptages et de ne prendre en compte si nécessaire que les déplacements d'amplitude souhaités (par exemple séparer l'activité locomotrice de l'activité de ponte).

Ces histogrammes peuvent aussi être sommés et moyennés sur des périodes de temps choisies (24 heures par exemple), ce qui permet de mettre en évidence des fréquences répétitives (rythme d'activité) (fig.8b).

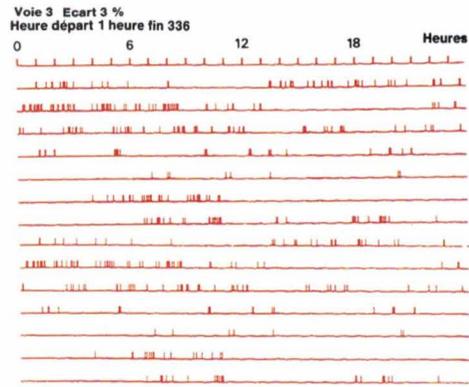


Fig. 9

Bien entendu, le résultat de chacun de ces traitements peut être visualisé sur l'écran vidéo et/ou imprimé. Une routine en langage machine commune à ces deux parties permet d'effectuer ces traitements rapidement et d'assurer le fonctionnement de l'imprimante en mode graphique.

La troisième partie, « TRYT », permet de donner un aperçu de l'ensemble de l'expérience et de déceler la présence éventuelle de rythme (fig. 9) ; un trait vertical représente un déplacement par unité de temps choisie. Le seuil et l'écart précédemment définis s'appliquent à ce traitement.

Une routine en langage machine permet ici aussi d'effectuer un traitement rapide et de programmer l'imprimante dans cette configuration.

Conclusion

L'automatisation de l'enregistrement de la position et des mouvements d'un animal dans l'étude du comportement permet :

- de connaître en continu son activité locomotrice pendant de longues durées (plus d'un mois si nécessaire), et ceci sur plusieurs sujets simultanément ;

- d'effectuer ces mesures dans tout milieu (air, eau, terre, etc.) aussi bien à la lumière qu'à l'obscurité ;

- d'éviter les perturbations dues à la présence d'un observateur et de fournir directement des résultats numériques ou graphiques sous la forme souhaitée.

P. Rage
(Service de radio-isotopes, INP 71)
M. Renucci
(Equipe de neuroendocrinologie
d'insectes, INP 66)
C.N.R.S., Marseille

Références bibliographiques

- [1] Radioactive marking in the study of locomotion in small mammals. P. Rage, S. Monnier, J. Lanoir and P. Joanny. *Physiology of Behavior*, 22, 467-471, 1979.
- [2] Doc. EFCIS. Microprocessors and Memories (Data Book).
- [3] Le microprocesseur 6809, ses périphériques, par C. Dardanne (Eyrolles).
- [4] Dragon Companion, M. Jarris (doc. Goal Computer).
- [5] Programmation en assembleur 6809, par Buiminh Duc (Eyrolles).

TekStation AT: un turbo dans un micro



Siquier Courcelle et associés

TekStation AT : la vraie CAO sur un micro.

En CAO électronique, c'est le concept de station de travail qui s'impose lorsqu'il faut concilier puissance, polyvalence et communication.

La TekStation AT : les mêmes tâches qu'une station haut de gamme.

Les logiciels de CAE Systems réalisent les fonctions de saisie de schéma, de simulation multinationaux, de placement et routage, de tests pour composants, cartes et systèmes. Ces logiciels, conçus pour les grands systèmes, tournent intégralement sur la TekStation AT. L'utilisateur bénéficie des facilités d'utilisation liées à la souris, aux multifenêtres et aux menus instantanés (POP-UP). Le réseau Ethernet™ permet, en multipliant les postes, de disposer d'une

base de données distribuée, gage de productivité de l'équipe de conception.

La CAO électronique abordable et sans compromis.

L'utilisation de l'IBM™ PC AT a réduit considérablement le prix du poste de travail. L'adjonction d'une carte processeur 32 bits lui donne la puissance nécessaire à la simulation et aux algorithmes de placement et routage. Deux processeurs sont ainsi simultanément disponibles, l'un supportant tous les logiciels de CAO électronique CAE 2000, le processeur standard donnant accès à la large gamme des logiciels IBM™ PC (tels que Lotus™ et Wordstar™...)

TekStation AT : sur orbite vers le futur.

La TekStation AT saura évoluer et s'adapter à vos nouveaux problèmes de conception. Tektronix : la garantie d'un leader mondial pour la plus large ouverture sur l'avenir.

TekStation est une marque déposée de Tektronix inc.
IBM est la marque déposée de International Business Machines Corps.
Ethernet est une marque déposée de Xerox Corporation.
Wordstar est une marque déposée de MicroPro, Inc.
Lotus est une marque déposée de Lotus Development Corp.

**La vraie CAO électronique n'est plus inabordable, contactez-nous.
Division Système : 69.07.78.27.**

Tektronix
BP 13 91941 LES ULIS CEDEX.

Tektronix®

MANIFESTATIONS

Journées de Métrologie de Strasbourg

Les « 26^{es} Journées régionales de Métrologie, d'Informatique industrielle et scientifique » se tiendront les 8, 9 et 10 octobre 1985 dans les locaux de l'Ecole nationale supérieure des arts et industries de Strasbourg.

Doublée de conférences, l'exposition présentera, sur une centaine de stands, les matériels et systèmes d'environ 350 sociétés.

Renseignements :
Ecole nationale supérieure
de physique de Strasbourg
7, rue de l'Université
67000 Strasbourg
Tél. : (88) 35.51.50.

Journées techniques du Biomédical

Ouvertes aux ingénieurs, techniciens, et agents des disciplines biomédicales, les « 3^e Journées techniques du biomédical » se tiendront à Mulhouse du 23 au 26 octobre 1985. Elles auront cette fois pour thème : le laser et les techniques de pointe au service de la mère et de l'enfant. Outre une exposition de matériel biomédical à laquelle participeront les principales marques implantées dans le milieu hospitalier français, des conférences traiteront en effet du laser et de ses applications thérapeutiques en ophtalmologie, dermatolo-

gie, ORL et chirurgie, ainsi que des techniques les plus récentes en matière d'échographie Doppler et ultrasonore, d'enregistrement EEG néonatal, de monitoring des gaz du sang, pour ne citer que quelques exemples.

Il sera possible de visiter l'hôpital cantonal de Bâle, en Suisse, et notamment l'« hôpital souterrain anti-atomique ».

Renseignements et inscriptions :
M. Sutter
Centre hospitalier de Mulhouse
87, avenue d'Altkirch
68051 Mulhouse Cedex
Tél. : (89) 54.90.33

« Systems'85 »

« Systems'85 », « Salon international de l'ordinateur et de la communication », se tiendra cette année du 28 octobre au 1^{er} novembre, au centre des expositions de Munich. Parallèlement à une présentation de matériels, ce salon a choisi une orientation triple : symposiums de synthèse, séminaires pour les utilisateurs, séminaires pour les spécialistes.

Les séminaires orientés utilisateurs aborderont les applications suivantes : fabrication industrielle, commerce, industries de transformation, banque, médecine, administration publique, pharmacie et assurance.

Les spécialistes pourront s'intéresser aux sujets suivants : bases de données, ingénierie, réseaux locaux,

transmissions par voie optique, test de conformité « software », reconnaissance optique de caractères, ergonomie.

Renseignements :

Chambre officielle franco-allemande
de commerce et d'industrie
18, rue Balard, 75015 Paris
Tél. : (1) 575.62.56.

« L'électronique de puissance et ses applications »...

... est le thème officiel du congrès « EPE » 1985 qui aura lieu du 16 au 18 octobre 1985 au Palais des Congrès de Bruxelles. A vocation résolument plurinationale et européenne, cette manifestation se veut un carrefour entre chercheurs, utilisateurs et fabricants de matériels et de systèmes.

Les centres d'intérêts en seront les suivants : composants pour convertisseurs (actifs et passifs), traitement des signaux et contrôles, simulation, entraînement et asservissement de machines, applications industrielles, développement de systèmes basés microprocesseur.

Renseignements au secrétariat du congrès :

EPE - Conference
Jan van Rijwijcklaan 58
B-2018 Antwerpen
Tél. : (32) 3.216.09.96.

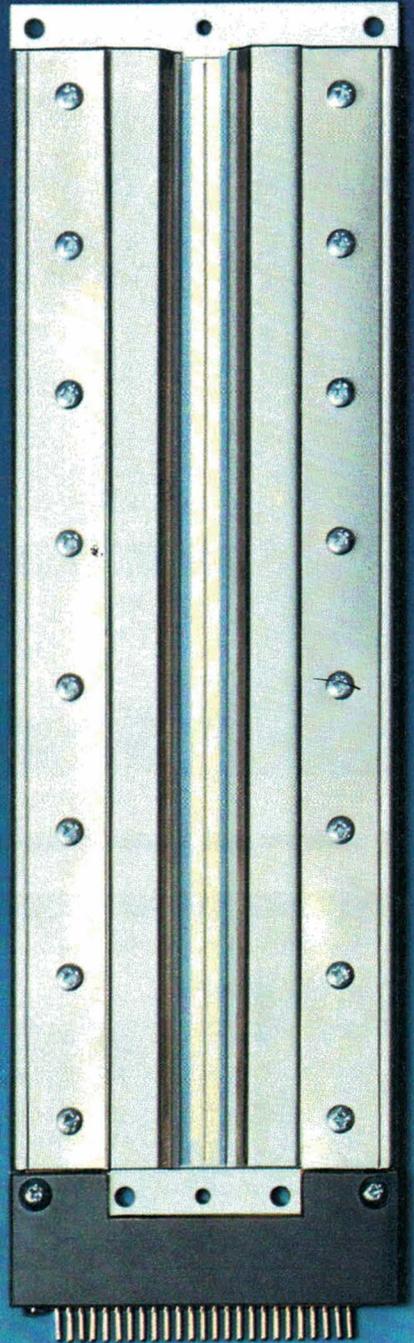
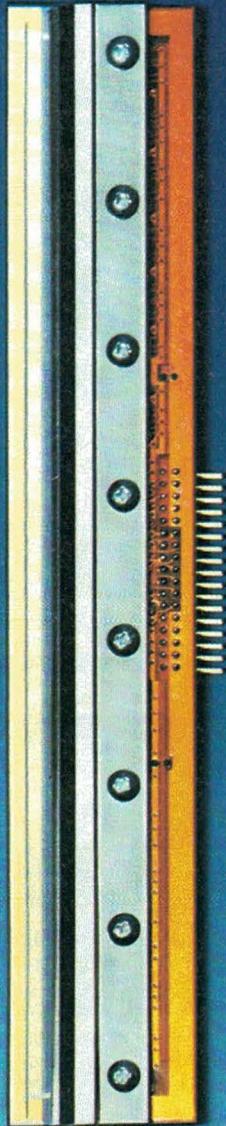
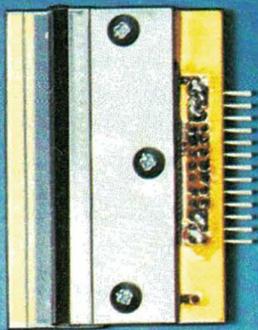
ELECTRONIQUE APPLICATIONS

sera présent au 27^e Salon international des composants électroniques



PARC D'EXPOSITIONS DE PARIS-NORD
4 AU 8 NOVEMBRE 1985
HALL 2, ALLEE A, STAND 21

**TÊTES THERMIQUES
NOUS INNOVONS ENCORE**



ROHM perfectionne ses têtes d'impression thermique.

Nos nouveautés techniques:

- Reconception du dissipateur pour utilisation dans de petites unités, portables par exemple.
- Vitesse d'impression accrue et consommation réduite par l'introduction de nouvelles unités logiques cmos et de fonctions intégrées „latch”.

- Résultats d'impression excellents en impression directe ou thermique par redesign des points.
 - Prix réduits par l'introduction de nouvelles méthodes de production.
- Les têtes d'impression en série sont fabriquées selon un programme standart comprenant des configurations et des densités de points variées et sont également disponibles avec un circuit de commande monté.

ROHM offre un développement selon le schéma du client et un temps de réalisation très court. Vous trouverez dans notre catalogue de plus amples informations.

ROHM

ROHM ELECTRONICS GMBH
Mühlenstraße 70 · D-4052 Korschenbroich 1
Telefon 02161 - 6101-0
Telefax 02161 - 642102
Telex 852330 rohm d

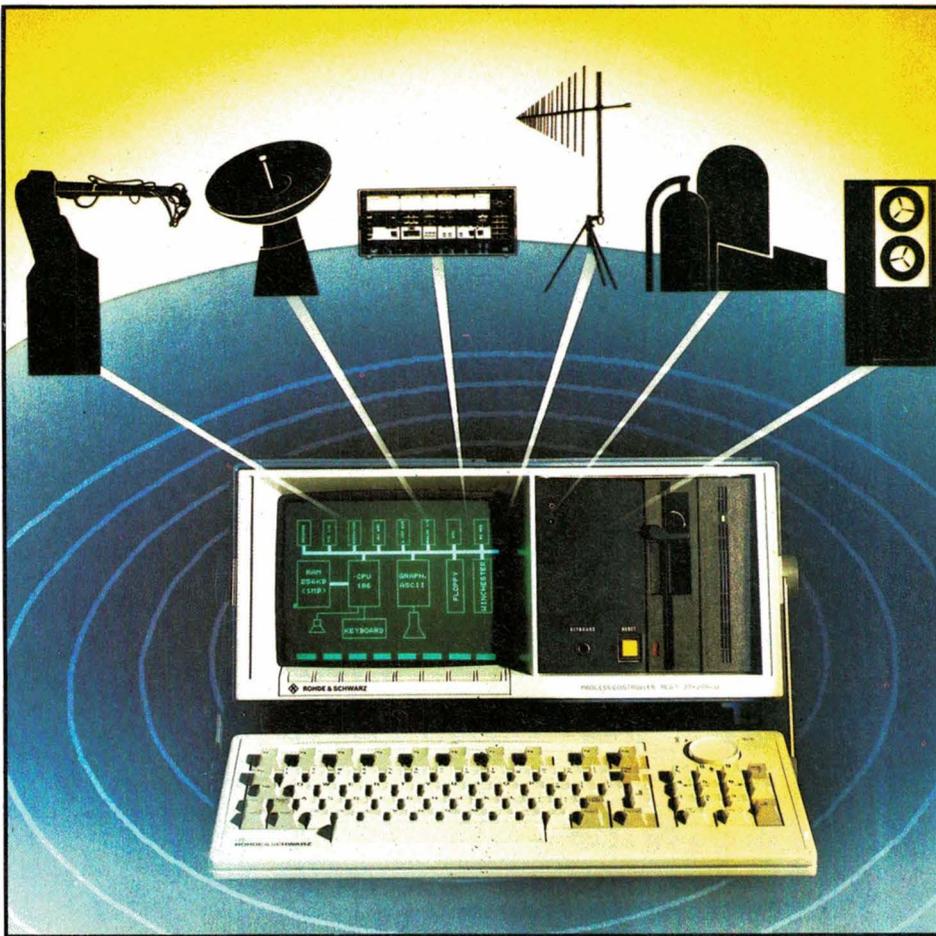
IC Monolithic ICs **Hy** Hybrid ICs **Tr** Transistors **Di** Diodes **EP** Light Emitting Diodes **TH** Thermal Print Heads **R** Resistors

Représenté en France par: Société ROHM
Tel.: 0033/1/6759551
TIX.: 042/205353

DIM Inter
Tel.: 0033/1/8349370
Tix.: 042/230524

Tekelec Airtronic
Tel.: 0033/1/5347535
Tix.: 042/215161

SERVICE-LECTEURS N° 203



CALCULATEUR 16 BITS PCA 5

*un prix
compétitif!**

- Une très grande capacité mémoire de travail et de stockage.
- Un Winchester incorporé 11 Mo.
- De nombreuses interfaces E/S (IEC, RS 232 C, TTL, etc.).
- Des langages évolués très performants : Basic étendu, Pascal...
- Compatible IBM.

* Moins de 65 000 F



ROHDE & SCHWARZ

La performance à chaque instant

SIÈGE : 46, rue de la Couture
Silic 190 - 94563 Rungis Cedex
Tél. : 46.87.25.06 - Télex : 204 477

mm.kiprubi

SERVICE-LECTEURS N° 204

UN PETIT MALIN...

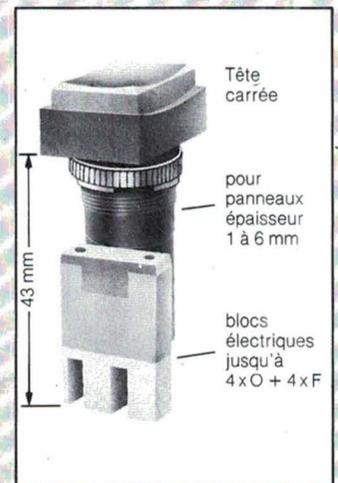
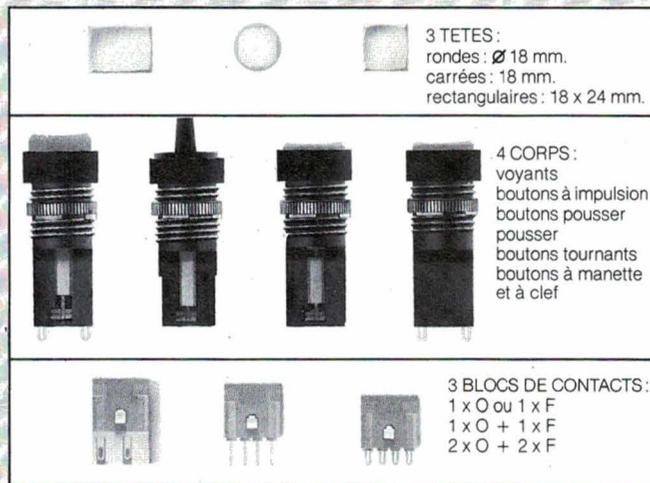
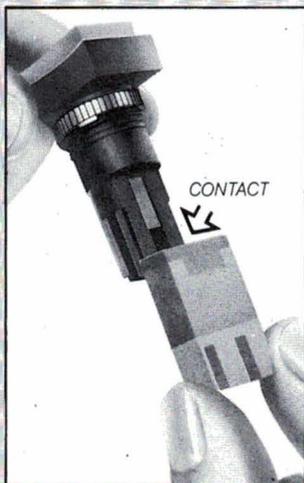
Qui vous étonnera car il est astucieux au possible, afin de vous faciliter : stockage, pose et raccordement.

QUI SAIT SE METTRE EN 4 :

Afin de vous permettre de composer, avec un minimum d'éléments, un maximum de combinaisons mécaniques et électriques :

ET QUI SE FAIT TOUT PETIT

Perçage Ø16: il vous permet la fixation à entr'axe 18 x 18 pour les formes rondes et carrées et ceci jusqu'à 2 contacts O + 2 contacts F.



AUXIMINI Ø 16 DE BACO : UN GRAND EVENEMENT

SERVICE-LECTEURS N° 205

PLUS QU'UN 200 000 POINTS LE MODELE 197

- Sensibilité: $1\mu\text{V}$, 1nA , $1\text{m}\Omega$
- Changement de gamme automatique
- Mémoire 100 mesures
- Résolution: 220 000 points
- Fonctions: dB, relatif, test diode...
- Calibration par logiciel
- Ohmmètre "2/4 fils" automatique
- Sortie analogique*
- Interface IEEE - 488 bus*
- Batterie rechargeable*

*Option



KEITHLEY

Keithley Instruments SARL
2 bis, rue Léon-Blum - B.P. 60
91121 Palaiseau cedex
Tél. (6) 011.51.55 - Télex: 600933 F.

7360 F.H.T.
Prix au 1/7/85

SERVICE-LECTEURS N° 206

POUR VOUS FAIRE GAGNER DU TEMPS ET DE LA PLACE SUR TOUS LES TABLEAUX

auximini ϕ 16

Degré d'étanchéité IP 40 ou IP 65.
Boutons-poussoirs équipés systématiquement d'un culot pour lampe midget-growth T1 3/4.

Boutons-tournants à manette et à clef haute précision.

Blocs électriques équipés de contacts argent ou dorés.

Fixation rapide des blocs électriques sur la tête de commande:

Entr'axe:

- 18 pour têtes: rondes et carrées, jusqu'à $2 \times O + 2 \times F$
- 24 pour têtes: rondes, carrées, rectangulaires, avec $3 \times O + 3 \times F$
- 30 pour têtes: rondes, carrées, rectangulaires, avec $4 \times O + 4 \times F$



Pour informations complémentaires demandez le catalogue Auximini à BACO
290 route de Colmar BP 101
67024 Strasbourg Cedex
Tél. (88) 79.33.33
Telex 890.058 F

DANS UN MINIMUM D'ENCOMBREMENT

BACO
constructions électriques

SERVICE-LECTEURS N° 207

ELECTRONIQUE APPLICATIONS N° 44 - PAGE 97

NUMERO SPECIAL 44 BIS

« COMPOSANTS ELECTRONIQUES »

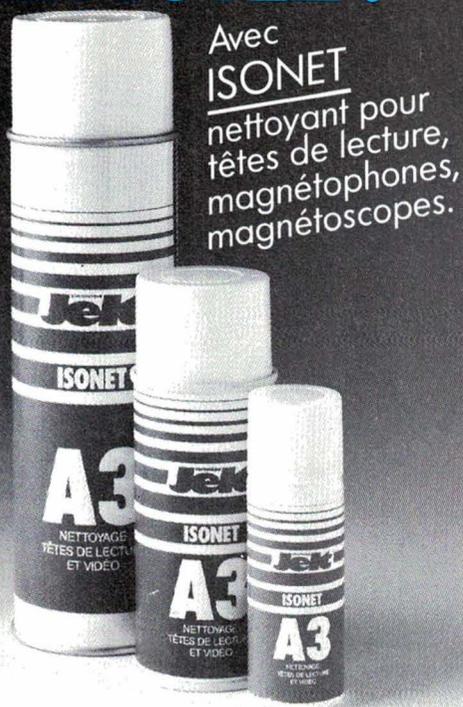
POUR LA PREMIERE FOIS, *ELECTRONIQUE APPLICATIONS* VOUS PROPOSE UN NUMERO HORS SERIE THEMATIQUE.

AU SOMMAIRE DE CE NUMERO, VOUS POURREZ TROUVER, ENTRE AUTRES, LES ARTICLES TECHNIQUES SUIVANTS :

- LA CHIMIE ET LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES • LES CIRCUITS INTEGRES PRE-TRAITES
- LA C.MOS RAPIDE • TECHNOLOGIE HAUTE TENSION A SUBSTRAT ISOLE ELECTRIQUEMENT
- LES SEMI-CONDUCTEURS, MATIERE PREMIERE POUR L'INDUSTRIE • DEFINITIONS ET CARACTERISTIQUES D'EMPLOI DE L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL • PROTECTION DES COMMANDES DE RELAIS • LE CIRCUIT UAA 4006 UTILISE DANS UNE ALIMENTATION FORWARD DE 250 W • LES AFFICHEURS A CRISTAUX LIQUIDES ET LEURS APPLICATIONS • RAM 16 K EN TECHNOLOGIE HC.MOS • ETC.

ELECTRONIQUE APPLICATIONS N° 44 BIS - 30 F - EN VENTE A PARTIR DU 25 OCTOBRE

NETTOYEZ !



Avec **ISONET** nettoyant pour têtes de lecture, magnétophones, magnétoscopes.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS POUR L'ELECTRONIQUE.

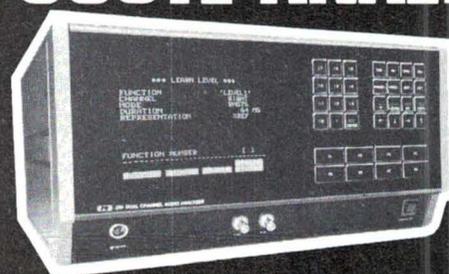
Documentation gratuite sur demande à : 157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jekt**

SERVICE-LECTEURS N° 208

saRE • INSTRUMENTS

re

LA JUSTE ANALYSE



ANALYSEUR AUDIO FFT RE 201

saRE • INSTRUMENTS
un précieux partenaire pour le Futur.

A RETOURNER A : saRE • INSTRUMENTS
140 avenue Pablo Picasso 92000 Nanterre
Tél.: (+ 33 1) 774.62.89

NOM : _____
SOCIÉTÉ : _____
ACTIVITÉ : _____
ADRESSE : _____
CODE POSTAL : _____ TEL.: _____

Souhaite recevoir une documentation

La visite d'un ingénieur

RE INSTRUMENTS - RE COMMUNICATIONS - ELM

SERVICE-LECTEURS N° 209



PERFORMANCES GARANTIES

Autotype vous propose une gamme de films stencils à haute définition qui vous offre un choix encore plus varié.

Five Star—toujours le film stencil le plus vendu dans le monde.

Microplus—combinant une résolution remarquable à une haute définition.

Et maintenant, le Système Autotype Capillex—en quatre épaisseurs d'enduit—qui a établi un nouveau standard d'excellence dans l'art d'impression des cartes de circuits imprimés.

Une reproduction photographique fidèle des pistes de 150 microns et moins. Une définition fine des arêtes. Un dépôt d'encre contrôlé. Des stencils parfaits à chaque fois.

Pour obtenir les résultats optimaux, sélectionnez le film Autotype adapté à l'application:

Pour la résistance au placage—Capillex 18 ou Microplus

Pour la résistance à la soudure—Capillex 35 ou 50

Pour les légendes ou le marquage—Capillex 18 ou 25 ou Five Star

Pour les plaquettes d'impression et de gravure—Capillex 25 ou 35 ou Five Star

Sericol S.A.R.L., 8 Impasse Latécoère Zone Industrielle,
78140 Velizy-Villacoublay, Paris, France.
Telephone (3) 946 33 43.

autotype

Plus d'un siècle de réalisation

Autotype International Ltd., Wantage, Oxon., Grande Bretagne.

Silvar-Lisco et les sept logiciels

Destiné au marché de l'I.A.O., voici un ensemble de sept logiciels spécialisés, intégrés, permettant le passage aisé d'une tâche à l'autre et ainsi l'accroissement de la productivité au niveau des bureaux d'études. Leur interface « transparent » les rend utilisables sur la plupart des ordinateurs et terminaux du marché.

● SDS : pour la saisie de schémas

Le système SDS est un ensemble de programmes permettant de saisir des schémas logiques (conception hiérarchisée, méthode « bottom-up », « top-down... »).

Il s'agit du programme « CASS » de saisie de schémas complexes et symboles, du langage « SDL » permettant d'entrer un schéma sous forme alphanumérique, des programmes « DASH » (introduction en base de données d'un schéma dessiné manuellement), « HIDEX » (mise « à plat » de schémas conçus au niveau architectural) et « HIPAR » (division d'un schéma logique hiérarchisé en sous-ensembles).

● Helix : simulation comportementale

C'est un ensemble puissant de logiciels d'aide à la conception et à la validation de systèmes électroniques complexes. Il permet de simuler le fonctionnement de circuits dont les éléments présentent simultanément différents niveaux d'abstraction (niveau système, architectural, registres, fonctionnel, logique). L'utilisateur valide sa conception au niveau système, mais aussi à un niveau de détail beaucoup plus fin. Il dispose de bibliothèques de modèles (au niveau fonctionnel et au niveau portes) et d'un langage de description hiérarchique HHDL pour adapter les modèles de la bibliothèque à ses besoins, ou créer

de nouveaux modèles, ou encore pour définir les caractéristiques de son schéma à un haut niveau d'abstraction. Le langage HHDL est d'un emploi particulièrement aisé pour les non-programmeurs.

● SLTV : vérification de timing

Ces dernières années, des outils d'automatisation de la conception ont été créés pour réaliser spécifiquement des vérifications de timing. SLTV présente à l'utilisateur un résumé des retards survenant sur tout ou partie du circuit sans qu'il lui soit nécessaire de procéder à une simulation complète des états logiques du réseau.

● BIMOS : simulation logique portes et transistors

BIMOS est un simulateur logique spécifiquement conçu pour la technologie MOS qui permet de simuler le fonctionnement logique de circuits comportant des modèles allant du niveau transistor au niveau bloc fonctionnel (ROM, RAM, PLA).

● SWAP : pour les circuits à capacités commutées

SWAP est un outil logiciel puissant destiné à la simulation des circuits in-

tégrés utilisant les capacités commutées, tels que les filtres employés en télécommunication, en synthèse de la parole et en vidéo.

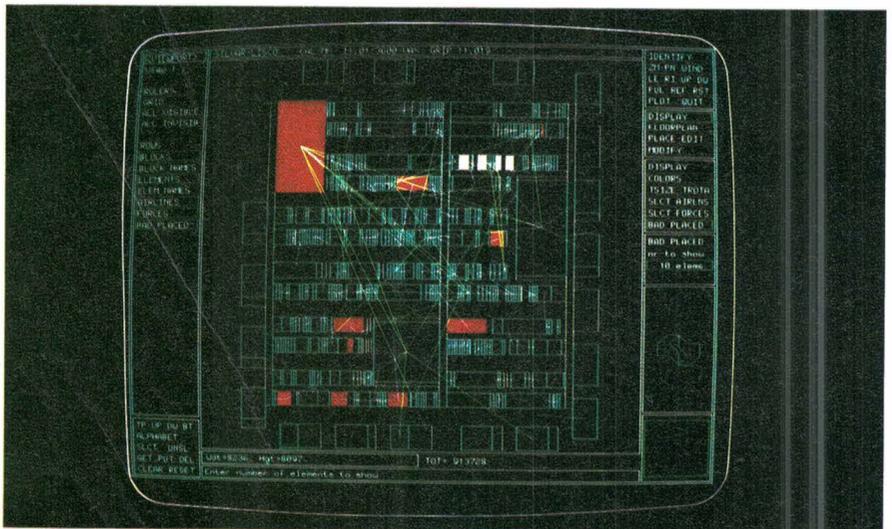
● GARDS : pour les prédifusés

GARDS est un système de logiciels destiné aux réseaux prédifusés qui permet le placement et le routage, d'une façon rapide et efficace, de divers types de réseaux réalisés dans différentes technologies.

● CAL-MP : pour les précaractérisés

CAL-MP est un ensemble de logiciels de placement et de routage automatiques de cellules précaractérisées, qui laisse à l'utilisateur la possibilité d'effectuer certaines opérations de placement-routage interactivement. Il permet de réaliser aisément et rapidement l'implantation des circuits intégrés. Enfin, il ne requiert de l'utilisateur qu'un très petit nombre d'interventions d'un coût minimal pour obtenir une puce de surface optimale.

Silvar-Lisco
Tél. : (1) 825.00.66



Un affichage clair, bien qu'assez complexe (Logiciel CAL-MP).

radio tresses cables

**VOTRE PARTENAIRE
POUR L'ETUDE ET LA REALISATION
DE VOS CABLES SPECIAUX
POUR L'ELECTRONIQUE
INDUSTRIELLE,
LES AUTOMATISMES,
LA ROBOTIQUE,
LA TELEMATIQUE.**

**TOUTES SECTIONS A
PARTIR DE 0.05 mm²/AWG30**

**MATERIAUX MODERNES
ET PERFORMANTS:
ALMFCO, POLYAMIDES,
POLYURETHANES, etc.**

**TECHNIQUES EFFICACES
D'ECRANS. CABLES A EFFET
FILTRES PASSES-BAS.**

**STOCK PERMANENT DE CABLES
MULTICONDUCTEURS SOUPLES BLINDES ET NON BLINDES**

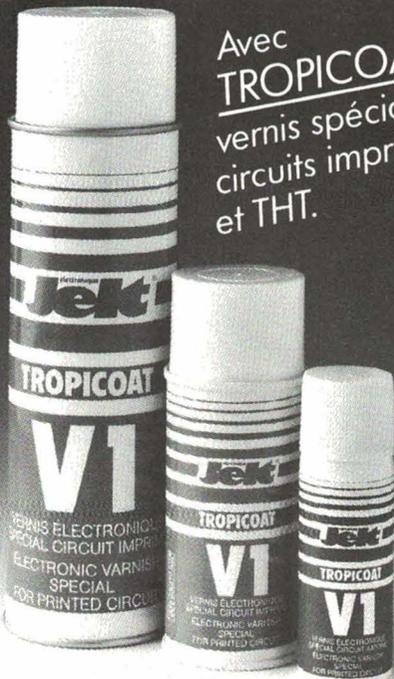


RADIO TRESSES CABLES - RUE THIMONNIER - Z.I. DE GENAY - BP5 - 69730 GENAY - TEL: 78.91.43.22 - TELEX: 900.908

SERVICE-LECTEURS N° 222

PROTEGEZ !

Avec
TROPICOAT
verniss spécial
circuits imprimés
et THT.



**ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS
POUR L'ELECTRONIQUE.**

Documentation gratuite sur demande à :
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jekt**

SERVICE-LECTEURS N° 223

Votre coffret ? plastique ou métal ?

**COFFRETS
POUR
L'ELECTRONIQUE**
1985

plus
de
130
modèles
en
stock

pour
tout
modèle
hors
standard
notre
service
"prototype
-express"
est
à
votre
disposition

Envoi franco sur demande à :
FRANCLAIR ELECTRONIQUE SARL - BP 42
92133 ISSY-LES-MOULINEAUX
Tél.: (1) 554.80.01 - Télex: 201 286 F

STRAPU **TEKO** **hobbybox**



SERVICE-LECTEURS N° 224

Versatec : un traceur électrostatique à écriture électronique

Estimant détenir 75 % du marché mondial en traceurs électrostatiques, Versatec se doit d'annoncer régulièrement des produits innovatifs. C'est aujourd'hui le CE 3224 qui arrive sur le marché.

Le CE 3224 est un traceur couleur compact qui ne mesure que 102 x 91 x 71 cm, et ne pèse que 180 kg.

L'intégration de la micro-électronique faible puissance a permis de réduire la consommation électrique à 300 W, avec, bien entendu, tous les avantages des traceurs électrostatiques par rapport aux traceurs à plume :

- fiabilité de l'écriture électronique,
- rapidité du tracé : un tracé couleur comportant des « à plat » de différentes couleurs, plusieurs milliers de vecteurs, des chaînes de caractères, etc., peut être effectué en quelques minutes au lieu de plusieurs heures.

Le CE 3224 peut donc, à lui seul, remplacer plusieurs traceurs à plume.

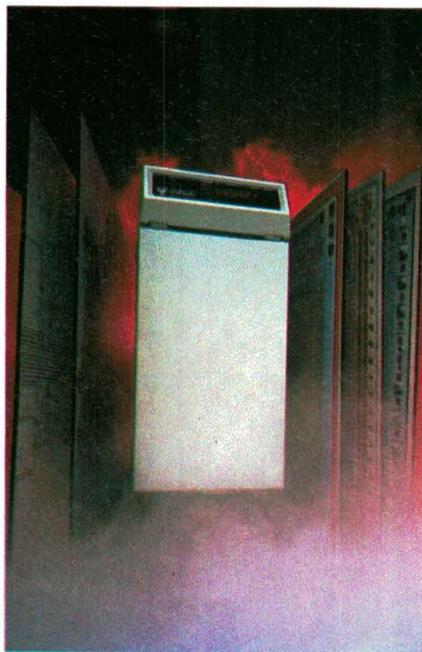
Ce modèle utilise le même interface parallèle que tous les autres traceurs Versatec. Les interfaces-ordinateurs et les contrôleurs déjà en place restent donc utilisables.

Les meilleurs résultats seront obtenus avec un processeur de tri et de conversion en lignes de points. Un disque dur, ajouté au contrôleur, permettra d'obtenir une vitesse de tracé

constante, assurant ainsi un rendu optimum des couleurs.

Le logiciel utilisé pour piloter le traceur couleur est composé d'une bibliothèque constituée de sous-programmes Fortran du logiciel « Versaplot Random » noir et blanc, auxquels ont été ajoutés quelques modules spécifiques au tracé couleur.

Le traceur utilisant une technologie multipasse, chaque fichier couleur est décomposé en 4 sous-fichiers (correspondant aux 4 couleurs de base), qui sont traités séquentiellement comme pour un traceur monochrome, en utili-



Le traceur « 3224 ».

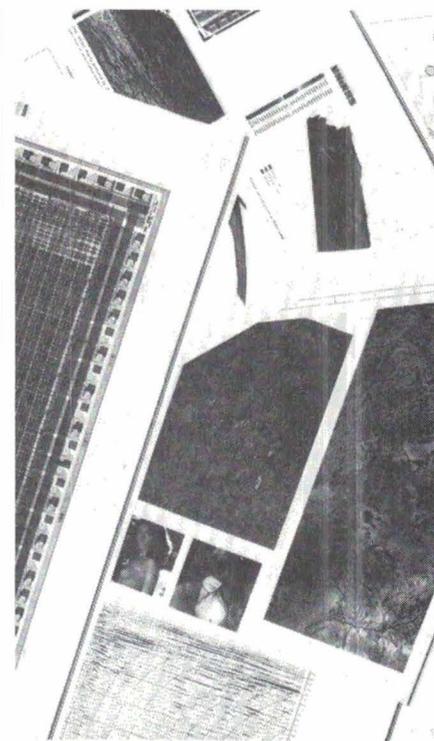


Illustration des possibilités du « 3224 ».

sant les mêmes programmes et les mêmes équipements.

Les utilisateurs de traceurs Versatec monochromes pourront ainsi faire évoluer leur configuration vers la couleur pratiquement sans modification du matériel de connexion déjà en place, et avec un investissement logiciel minimal.

Versatec
Tél. : (6) 446.14.14

AUJOURD' HUI IL FAUT BIEN CHOISIR SON METIER

Voici des secteurs qui marchent!
Voici des formations professionnelles, à votre portée, conçues spécialement pour l'étude par correspondance.
C'est la meilleure façon d'apprendre tranquillement chez vous le métier que vous avez choisi.

MÉTIER	NIVEAU POUR SUIVRE	DURÉE DU COURS*
INFORMATIQUE / MICRO-INFORMATIQUE		
PROGRAMMEUR D'APPLICATION	Fin de 3 ^e	10 mois
PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR	Fin de 3 ^e	5 mois
ANALYSTE PROGRAMMEUR	Niveau BAC	15 mois
BREVET PROFESSIONNEL INFORMATIQUE B.P.I. Préparation au diplôme d'État	Fin de 3 ^e	20 mois

ÉLECTRONIQUE / MICRO-ÉLECTRONIQUE		
TECHNICIEN EN MICROPROCESSEURS	Niveau BAC	8 mois
TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 ^e	12 mois
TECHNICIEN EN MICRO-ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 ^e	24 mois

FONCTION PUBLIQUE		
PRÉPARATION AUX CONCOURS ADMINISTRATIFS Niveau C	Fin de 3 ^e	6 mois

MARKETING		
GESTION ET STRATÉGIE COMMERCIALE	Fin de 3 ^e	6 mois
ANGLAIS DÉBUTANT	Ouvert à tous	8 mois
ANGLAIS PERFECTIONNEMENT	Notions d'Anglais	6 mois

* Donnée approximativement en fonction du rythme de chaque élève et de son niveau.

INSCRIPTION
TOUTE L'ANNÉE



IPIG

INSTITUT PRIVÉ
D'INFORMATIQUE
ET DE GESTION
ORGANISME PRIVÉ
7 RUE HEYNEN
92270 BOIS-COLOMBES

 (1) 242.59.27.

GARANTIE ÉTUDES Multipliez vos chances par 2!

Notre préparation au BP Informatique bénéficie de notre GARANTIE ÉTUDES. Elle permet en cas de non-réussite à cet examen de reprendre gratuitement durant une année supplémentaire vos études informatiques.

FORMATION CONTINUE

Depuis 1971, les cours par correspondance accompagnés de journées de stages, peuvent être suivis dans le cadre de la loi sur la formation continue, sous certaines conditions.

Une école spécialisée :

IPIG : 13 ans d'expérience dans la formation informatique

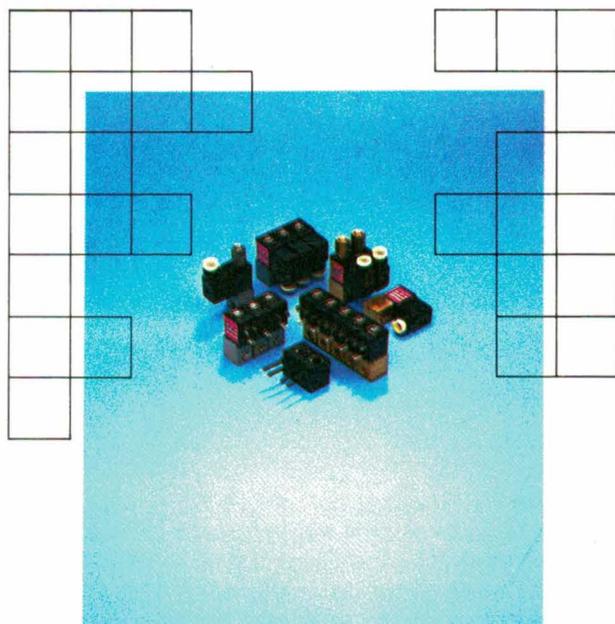
Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre document n° X4071
Indiquez le(s) métier(s) ou le(s) diplôme(s) qui vous intéresse(nt)

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

_____ Ville _____

Code postal _____ Tél. (facultatif) _____



ELECTROVANNES MINIATURES ASCO LE Choix de LA Qualité

LA Qualité ASCO. Aussi pour les électrovannes de petite dimension. Capables de fonctionner des millions de cycles.
1/8", 2 ou 3 voies. Courant AC ou DC. Elles sont conçues pour de grandes performances.
Si les électrovannes doivent jouer un rôle primordial dans votre fabrication ou votre installation, faites appel à ASCO: LA Qualité et la fiabilité de son matériel sont des garanties de sécurité. Vous en serez persuadés, dès votre premier contact avec nous.
Consultez nous dès aujourd'hui.
ASCO ... Partout où la fiabilité de l'électrovanne est vitale.

AUXITROL

I, Rue d'Anjou, 92600 ASNIÈRES (France)
Tél. 790 62 81,
Télex MASCA 620359 F
Télécopieur: (1) 790 03 59

ASCO

SERVICE-LECTEURS N° 226

SERVICE-LECTEURS N° 225

Mesures analogiques avec I.B.M.-PC

Les utilisateurs d'I.B.M. « PC » disposent maintenant d'un système « clés en mains » pour l'analyse et le traitement, en temps réel, de mesures analogiques.

Le logiciel

Il s'agit d'un logiciel d'analyse et graphique qui associe l'I.B.M. PC au sous-ensemble *Datel* SDAS 8/ST 705 d'acquisition et de transmission de données analogiques.

Cet ensemble constitue un produit d'acquisition prêt à l'emploi en associant le sous-ensemble de télémétrie SDAS 8/ST 705 avec le logiciel d'analyse et graphique Notebook Labtech pour fonctionner avec l'I.B.M. PC ou ses compatibles. Cette association SDAS 8/ST 705, I.B.M. PC/XT/AT et LTN1 forme un système complet d'acquisition temps réel et d'analyse de processus pour 32 canaux déportés.

Le système acquiert les données issues d'instruments ou de capteurs jusqu'à une distance de plus de 600 mètres de l'I.B.M. PC, analyse les données, et produit des tables, des courbes ou, simplement, les imprime. L'affichage vidéo permet de suivre en temps réel les variables mesurées ou les courbes. Pour une analyse plus poussée, le logiciel LTN1 peut communiquer grâce à ses fichiers compatibles avec les standards « 1 - 2 - 3 » et « Symphony » de Lotus qui augmentent encore les possibilités de manipulations de données, de graphismes, et de recherche de modèles paramétrés.

Le logiciel LTN1 est piloté par un menu et tourne en présence d'aide à l'écran. Il n'est pas nécessaire de programmer et tout utilisateur non informaticien peut simuler un processus, mettre en route une expérience et en analyser les résultats en quelques heures.

Le stockage continu sur disque évite l'inconvénient des temps morts pendant l'acquisition des données. Le fonctionnement « Foreground/ Background » permet aussi l'exécution simultanée d'autres programmes sur l'I.B.M. PC, pendant l'acquisition de données. Ce dernier point est très important pour optimiser les ressources de l'ordinateur.

Le système d'acquisition

Le SDAS 8/ST 705 permet la mesure de signaux bas niveaux issus de capteurs ou la mesure directe de température en utilisant la linéarisation de thermocouples et la compensation de soudure froide interne. Il n'est pas nécessaire de tirer des lignes analogiques jusqu'à l'I.B.M. PC. Les grandeurs mesurées sont, en effet, numérisées au niveau du SDAS 8/ST 705 et sont transmises, sans perte de précision, sur plusieurs centaines de mètres, jusqu'à l'ordinateur.

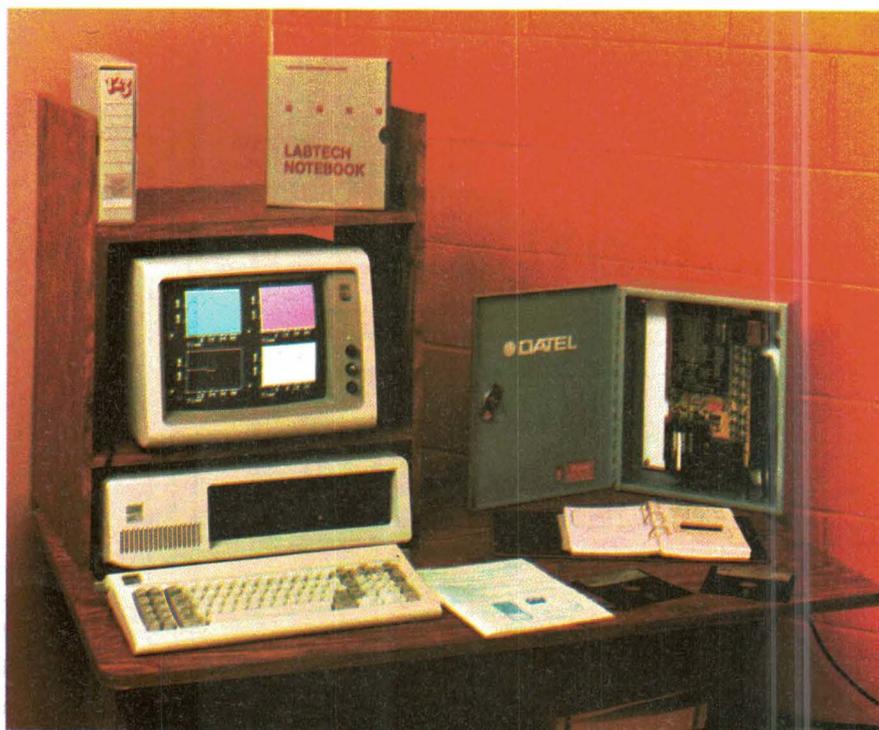
Pour une distance supérieure à 600 mètres, il faudrait interposer un modem entre le SDAS 8/ST 705 et l'I.B.M. PC. Ce système intégré d'acquisition de données et d'analyse de procédé s'applique donc aussi bien à l'environnement industriel qu'à celui du laboratoire en raison de cette faculté de mesure à distance.

Le logiciel d'analyse et graphique LTN1 est fourni sous forme de deux disquettes avec un manuel complet.

Le module SDAS 8 convient aux utilisateurs qui doivent adapter leur sous-ensemble aux contraintes d'encombrement ou d'adaptation spécifique d'une application particulière. Mais dans la plupart des cas, le sous-ensemble ST 705, qui inclut le module fonctionnel SDAS 8, convient parfaitement avec son connecteur pour l'adaptation des signaux de mesure, le connecteur standard de transmission série et son alimentation secteur.

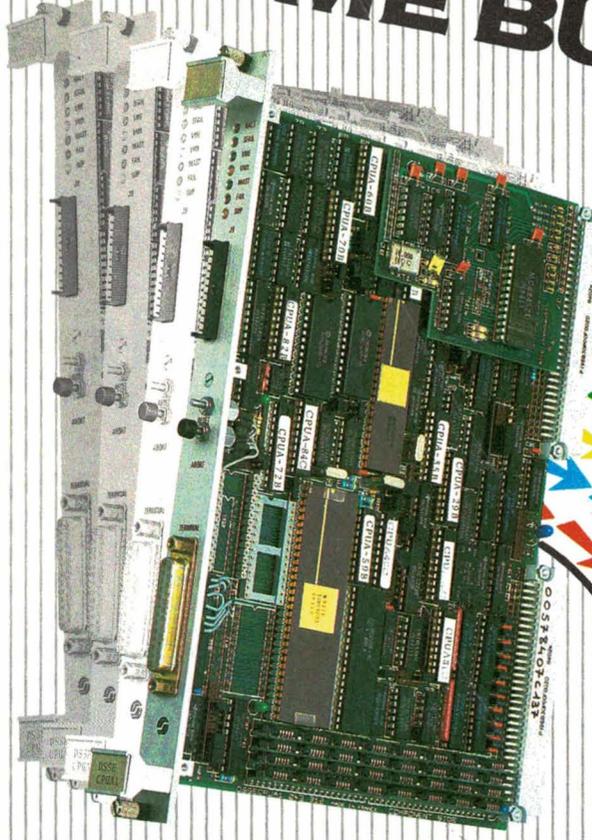
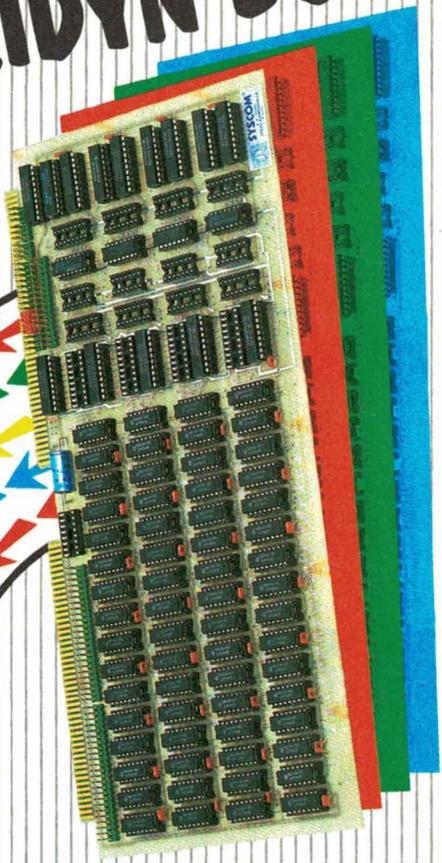
Datel

Tél. : (1) 602.57.11



TRIDYN[®] BUS

+ VME BUS



TRIDYN CONCEPT[®]

Traitement d'images dynamique

LE PREMIER OUTIL
DE DÉVELOPPEMENT ÉVOLUTIF
DE TRAITEMENT D'IMAGE



TRIMAGO[®] LOGICIEL COMPLET DE TRAITEMENT D'IMAGES



SYSCOM[®] S.A.
Rue des Frères-Lumière
Z.A. Nord - 31520 Ramonville - France
Tél. (61) 73.04.39
Télex : 521 390 F

SERVICE-LECTEURS N° 227

DISTRIBUTEURS

 **Theta Systèmes**

7, 9 avenue des Bleuets 91600 Savigny-sur-Orge.
Tél. (6) 921.67.56. Telex : 691 545 F

Tektronix : l'analyse logique

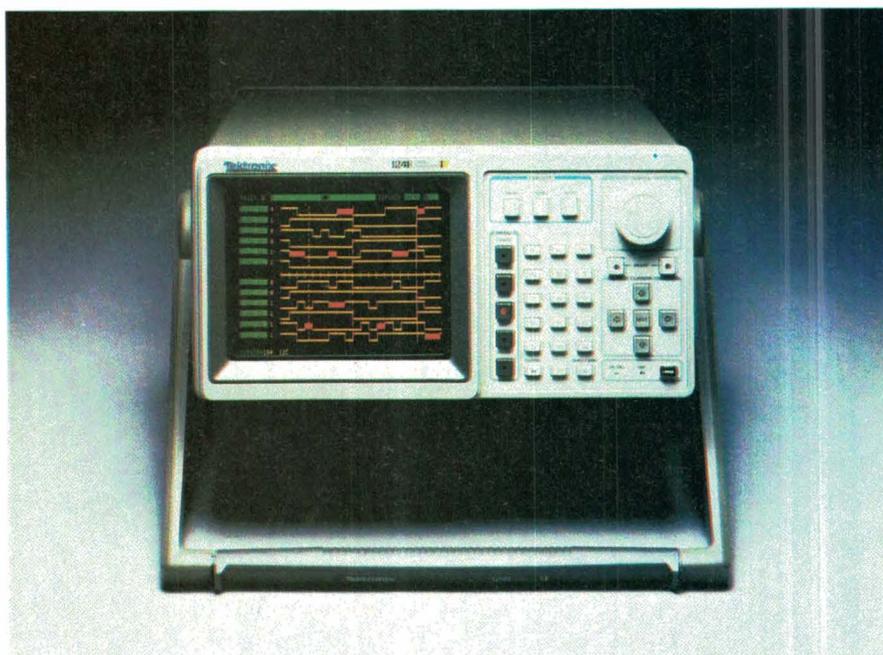
Tektronix annonce une version couleur venant compléter la série 1200 des analyseurs logiques de milieu de gamme. Reprenant le principe du 1240, le nouvel analyseur logique 1241 associe un filtre couleur à cristaux liquides et un écran monochrome haute résolution donnant un affichage couleur net et précis. Le 1241 est également doté d'un mode « agrandissement vertical » permettant de doubler la hauteur des diagrammes de temps.

Deux technologies de pointe

L'utilisation conjointe de la technologie des cristaux liquides et de celle des écrans à tube cathodique permet d'obtenir un filtre couleur à cristaux liquides ayant une résolution élevée et adapté à l'écran 7 pouces (178 mm) du 1241.

En plus d'un excellent contraste par forte luminosité ambiante, l'interface couleur assure une convergence totale, un champ de vision étendu, un encombrement réduit et une construction robuste.

L'affichage couleur est réalisé à partir de trois couleurs fondamentales : jaune, vert et rouge. Ces couleurs ont été choisies en raison de leur aptitude à attirer l'attention, à grouper les éléments communs et à faire ressortir les points saillants. Les ingénieurs, par exemple, utilisent le jaune pour mettre en relief les détails importants, le vert pour les informations courantes et les paramètres des menus standard, le rouge pour les messages d'erreur, les curseurs et les parasites.



Un outil puissant pour l'analyse logique couleur.

Agrandissement vertical des diagrammes de temps

Du fait de leur portabilité, les analyseurs logiques de la série 1200 ont un écran 7 pouces (178 mm). Pour visualiser les données et définir les problèmes avec une précision accrue, le 1241 comporte un mode agrandissement vertical pour doubler la hauteur des diagrammes de temps.

Après avoir défini les paramètres, tels que surintensification ou saisie de parasites, l'utilisateur active simplement le mode « agrandissement », effaçant les messages d'écran pour permettre la représentation des diagrammes de temps. Il est aussi possible de visualiser alternativement les diagrammes agrandis ou standard.

Au service de l'analyse « système »

La couleur optimise les caractéristiques de la série 1200 tout en les rendant encore plus accessibles. Par exemple, la double base de temps du 1241 représente précisément les interactions en temps réel entre des modules ayant chacun leur horloge. L'affichage couleur simplifie le contrôle des relations entre deux processeurs ou entre le matériel et le logiciel.

L'association de la double base de temps et d'une fréquence d'échantillonnage haute résolution de 10 ns permet d'effectuer intégralement l'analyse « systèmes ». Les problèmes liés au logiciel sont mis en évidence par 14 niveaux de déclenchement

... en couleurs

conditionnel et par un qualificateur de déroulement du programme/données. Les compteurs, les intervalloètres et les filtres de durée permettent de localiser rapidement et aisément les problèmes liés au matériel. L'analyse de performances permet une évaluation de la qualité du logiciel réalisé.

Les utilisateurs ont le choix entre quatre niveaux de fonctionnement pour une utilisation optimum. L'écran à touches à effleurement offre une sélection de plus de 50 commandes. Un

bouton en face avant permet de faire défiler l'écran de manière continue et stable.

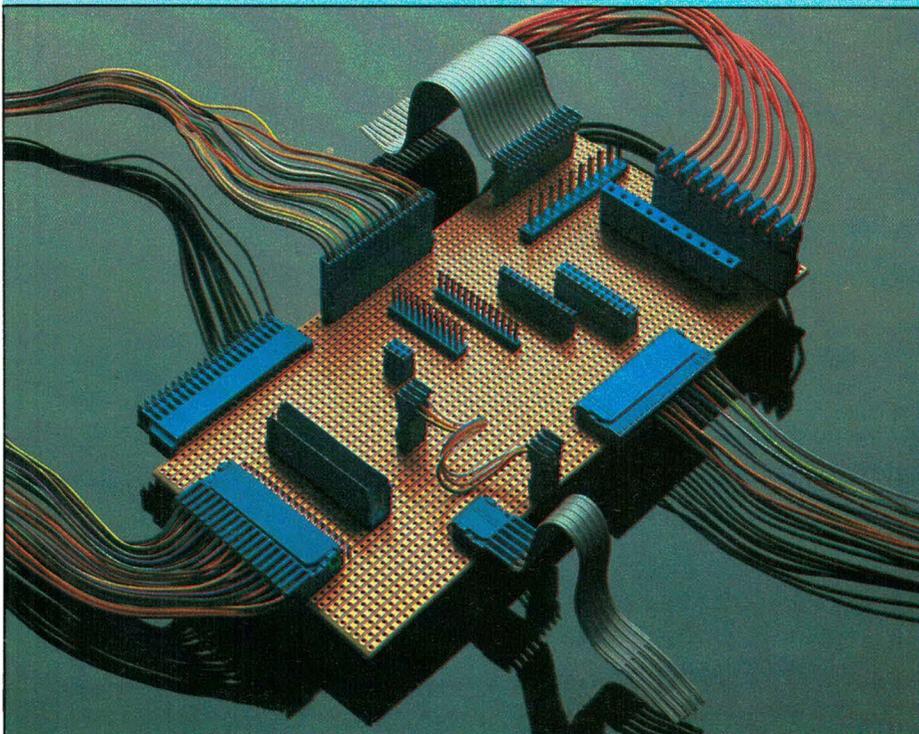
Le 1241 supporte tous les principaux microprocesseurs et comprend trois types de désassemblage. En combinant de 14 manières différentes les cartes d'acquisition 9 et 18 voies, le nombre de voies d'acquisition peut être porté à 72, la taille de la mémoire à 2 Ko et la fréquence d'échantillonnage à 100 MHz.

De plus, le 1241 peut être muni en

option de modules ROM pour l'analyse de données, de cartouches pour les communications par interface RS 232 et GPIB, ainsi que d'un module supplémentaire RAM de 64 Ko multipliant par 8 la capacité de stockage de masse. Une sortie imprimante et une fonction télémaintenance entre deux analyseurs 1241 (par l'intermédiaire de modems) sont également proposées.

Tektronix
Tél. : (6) 907.78.27

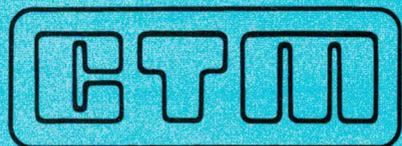
HE 14 la voie de l'électronique modulaire...



Résolvez vos problèmes d'interconnexion en utilisant des connecteurs conformes à la norme HE 14.

- Réduction des coûts de câblage
- Facilité de conception des circuits
- Fabrication et maintenance aisées
- Multisources d'approvisionnement

Cette normalisation permet à l'utilisateur de trouver des connecteurs pour terminaux ou ensembles électroniques, offrant une garantie d'utilisation facile et peu onéreuse pour un produit de qualité.



28, rue Broca - 75005 Paris
Tél. : (1) 707.63.12 - Télex 260909 F

Présent au salon des composants : hall 2 , allée 22 , stand n°42

Philips : le « PM 3295 », 350 MHz monte au

Face à la concurrence japonaise et américaine, Philips a décidé de concentrer des efforts nouveaux à la promotion du secteur « oscilloscopes ». Objectif : 18 % du marché français en 1986. Cheval de bataille : le PM 3295, 350 MHz, 1 ns de temps de montée.

Le choix de Philips a débouché sur un oscilloscope universel 350 MHz portable, qui peut être contrôlé manuellement ou à distance. Le PM 3295 se caractérise par une très grande facilité d'emploi, avec une recherche automatique d'affichage, la souplesse de réglage et des curseurs amplitude/temps. Le fonctionnement à distance entièrement automatique de toutes ou d'une partie des commandes, est possible via un interface IEEE.

La double base de temps du PM 3295 offre de larges possibilités, qui comprennent : une vitesse d'écriture extrêmement élevée, des performances étendues de déclenchement en interne et en externe, la visualisation de quatre traces avec deux voies d'entrée verticales et l'affichage du signal de déclenchement. La sensibilité d'entrée de 1 mV à 5 V permet la mesure des signaux d'amplitudes faibles et de niveaux élevés ; l'impédance d'entrée peut être sélectionnée sur 50 Ω ou 1 M Ω .

Une nouvelle approche de mesure

La combinaison de textes sur l'écran, de diodes électroluminescentes et d'indicateurs LCD avec des commutateurs « mémorisés », réglables indépendamment de leur position



Le PM 3295 : en position de « challenger ».

mécanique, permet une nouvelle approche de mesure. Des curseurs peuvent être positionnés sur l'écran, pour des mesures directes et précises de tensions et de temps.

Le dispositif de recherche automatique d'affichage effectue tous les réglages initiaux et permet d'obtenir

une représentation « exploitable » pour tout signal d'entrée. La commande par microprocesseur assure une utilisation simple avec le maximum d'indications, fournies par les différents affichages. La disposition claire de la face avant, reflète l'attention que Philips porte aux problèmes d'ergonomie.

analogique, 1 ns créneau

La programmation

A l'encontre de nombreux autres oscilloscopes contrôlés à distance, le PM 3295 est complètement adapté pour une utilisation avec bus, puisque l'appareil a été conçu autour de cette possibilité. L'utilisateur peut, par exemple, observer sur la face avant les paramètres programmés et utiliser les mêmes réglages pour effectuer des modifications locales.

Même en mode programmation, une ou plusieurs commandes de la face avant peuvent être laissées sous contrôle manuel pour des tests interactifs. Une batterie permet de sauvegarder les réglages effectués en cas d'arrêt de l'appareil.

Affichage clair de tous les signaux

Le tube à rayons cathodiques à déviation en hélice garantit une utilisation optimale de l'oscilloscope dans la totalité de sa bande passante. Le temps de montée de 1 ns permet la capture des transitoires les plus rapides et une tension d'accélération de 24 kV donne une vitesse d'écriture photographique de 4 div/ns, permettant des affichages clairs de signaux monocoups ou à faible taux de récurrence.

La base de temps principale et la base de temps retardée offrent des vitesses de balayage de 10 s à 1 ns, assurant une résolution de signal élevée. L'observation détaillée d'une partie de signal est facilitée par l'affichage, en mode alterné, des signaux des deux bases de temps. La base de temps retardée permet également la

mesure d'intervalle de temps avec une grande précision.

Une technologie avancée

L'utilisation des nouvelles technologies telles que les circuits à film mince et les SMD (surface mounted devices) garantit une fiabilité maximale. Une alimentation secteur monogamme, fonctionnant de 90 à 260 Vac, contribue également à une meilleure fiabilité.

La construction mécanique modulaire permet une maintenance simple et rapide. L'oscilloscope PM 3295 est conforme aux spécifications MIL 28.800 C pour la résistance aux vibrations et aux chocs, les essais climatiques et les tests EMI.

Philips Science et Industrie
Tél. : (1) 830.11.11

**A PARAÎTRE
FIN OCTOBRE**

**ELECTRONIQUE
APPLICATIONS**

**NUMERO SPECIAL
44 bis
« COMPOSANTS
ELECTRONIQUES »**

FICHE DE PRISE DE COURANT à protections multiples

RECORD®

(Marque, modèle et brevet déposés)

SÉRIE INTOR 65 PM

(Notice technique N° 14)

Fiche bipolaire + terre
aux standards Français et Allemand
(Homologations en cours)

Tension d'utilisation
250 V-50/60 Hz

Pour courant de 1 - 2 ou 6A

— FABRICATION FRANÇAISE —



FONCTIONS :

- Ecrêtage des surtensions transitoires (75 Joules)
- Antiparasitage RFI/EMC
- Fusible calibré 5 x 20 mm (accessible sans outillage)
- Indicateur de mise sous tension

RACCORDEMENTS : sur tous câbles 2 ou 3 conducteurs blindés ou non.

UTILISATION : sur tous les appareillages comportant une électronique sensible aux parasites ou devant être protégés contre les surtensions transitoires résultant de décharges atmosphériques ou de commutations.

EXEMPLES :

- Circuits logiques
- Pesage ou comptage électronique
- Micro-ordinateurs, périphériques
- Automates programmables
- Bureautique
- Tous appareillages sensibles et/ou générateurs de perturbations

RECORD

52, Rue de l'Indre
36000 CHATEAUROUX

Tél. (54) 34.94.01 Tél. 751 477
SERVICE-LECTEURS N° 229

Commodore « 128 » :

Après les modèles VIC 20 et Commodore 64 (ce dernier vendu à 4 millions d'unités), voici le Commodore 128, micro-ordinateur personnel sophistiqué, qui vise à la fois le marché des ordinateurs dits « familiaux » et certains segments professionnels.

Pourquoi le Commodore 128 ?

Pour mieux comprendre la raison de ce positionnement particulier du 128, il est bon de rappeler quelques faits.

Au lancement du Commodore 64, le marché des ordinateurs familiaux était presque neuf. Commodore a mis à la disposition de ce marché un matériel simple et facilement accessible ; il a offert au consommateur un certain nombre d'aides en termes de manuel d'utilisation facile à comprendre, cassettes audio explicatives sur l'emploi du matériel, etc.

Sur le plan promotionnel, il fallait alors fournir au public de bonnes raisons d'utiliser un micro-ordinateur à la maison. Il fallait souligner le rôle créatif et éducatif du micro-ordinateur.

Les études réalisées par le constructeur sur l'évolution de la micro-informatique personnelle montrent que le rapport consommateur/constructeur a changé. En même temps que les consommateurs s'habituèrent à exploiter davantage les performances de l'ordinateur – autrement dit, de dépasser l'utilisation simpliste d'une machine –, l'évolution des matériels allait vers une plus grande facilité d'utilisation avec des performances accrues.



Le public semblait donc prêt à acquérir des micro-ordinateurs plus sophistiqués, susceptibles d'être utilisés pour des applications pratiques, qui constituent pour le consommateur de véritables raisons d'achat.

Il fallait donc concevoir une machine qui prenne la suite naturelle du C-64 – en termes de puissance – en bénéficiant de la bibliothèque étendue de logiciels disponibles sur le C-64, et qui fasse le lien avec le marché professionnel.

Un « trois en un »

Commodore a créé, avec le C-128, un ordinateur souple d'emploi, qui permet de travailler selon trois modes :

- en mode 64 Ko : il est alors compatible avec les périphériques et les logiciels du Commodore 64 ;
- en mode 128 Ko : il dispose alors de 128 Ko de mémoire RAM accessi-

ble, d'un langage Basic avancé, de possibilités musicales et d'un écran de 80 colonnes doté de possibilités graphiques de haute résolution (en option). De plus, il est compatible avec tous les périphériques Commodore ;

– en mode CP/M, grâce à un microprocesseur Z80, il bénéficie de la richesse de la bibliothèque de logiciels disponibles sous CP/M. Il dispose (également en option) d'un écran de 80 colonnes. Enfin, il est compatible avec l'ensemble des périphériques Commodore.

Chaque mode correspond aux trois secteurs du marché visés par Commodore :

– Le marché des utilisateurs débutants : ils bénéficieront dès le départ d'une base étendue de logiciels (6 000), disposeront d'un micro-ordinateur personnel modulaire qu'ils feront croître en même temps que leurs besoins, et d'un bon langage Basic ;

le « trois-en-un »

– Le marché des utilisateurs chevronnés : ils seront attirés par de hautes spécifications techniques, par la compatibilité avec les périphériques Commodore qu'ils auront pu acquérir, et par les extensions possibles disponibles sur la machine ;

– Le marché professionnel du « small business » : ils seront intéressés par l'existence d'une large bibliothèque de programmes professionnels – tous les logiciels développés sous CP/M –, tant dans leur activité professionnelle que pour leurs loisirs.

Commodore France
Tél. : (1) 727.15.59

Caractéristiques de l'unité centrale

- mémoire centrale de 128 Ko RAM, pour les applications plus sophistiquées ;
- DOS et Basic intégrés ;
- sortie écran couleur 49 ou 80 colonnes ;
- jeux de caractères minuscules et majuscules ;
- clavier numérique séparé ;
- module d'extension de 512 Ko (lecteur de disquettes virtuel) ;
- compatibilité totale avec les périphériques du Commodore 64 ;
- utilisation directe des logiciels écrits sous CP/M, tels que Wordstar, dBase II et The Perfect Series.

APPEL AUX COMMUNICATIONS

Votre société commercialise-t-elle de nouveaux produits ?

Des changements importants viennent-ils d'intervenir dans la vie de votre firme, dans sa structure, dans son orientation ?

QUEL QU'EN SOIT LE MOTIF, FAITES-NOUS PART DE CES INFORMATIONS.

PALAS DX : LE MUST DE L'ANALYSE LOGIQUE



Le PALAS DX est un analyseur logique personnel de très haut niveau. Simple d'emploi, complet et performant, il convient à tous ceux qui écrivent ou corrigent des logiciels, qui font de la maintenance d'équipements ou fabriquent ou testent des produits digitaux.

Grâce à un mode de commande par menu, il travaille efficacement dans les configurations logiques les plus complexes :

- analyse temporelle
- capture des faux déclenchements
- comparaison de listes d'états, et surveillance
- désassemblage de microprocesseur
- analyse de bus RS 232 ou IEEE 488 etc.

La version de base est déjà très complète :

- 48 voies dont 32 d'analyse temporelle, 8 de déclenchements supplémentaires et 8 horloges et qualificateurs,
- échantillonnage jusqu'à 50 MHz sur 16 voies ou 100 MHz (8 voies), avec ADX/100-8,
- 4 niveaux de déclenchement,
- capture des parasites sur 16 voies (mode LATCH),
- désassembleurs 8 et 16 Bits,
- mémoire programme sauvegardée,
- écran vidéo 9" et sortie vidéo.

Plusieurs options étendent encore ses possibilités. Compagnon indispensable du technicien avisé Le PALAS DX renforce son efficacité. Prix inférieur à 50.000 F.

Les meilleures idées sont celles qui aident l'homme.

metrix

ITT Composants et Instruments
Division Instruments METRIX
Chemin de la
Croix Rouge - BP 30
F 74010 Annecy Cedex
Tél. (50) 52.81.02
Télex : 385131

Agence de Paris
157, rue des Blains
92200 Bagneux
Tél. (1) 664.84.00
Télex : 202702

Le Danemark et l'électronique : un petit qui n'a pas peur des grands

Le royaume du Danemark est en effet un petit pays par sa superficie ; il ne s'en laisse néanmoins pas conter par les plus grands et préfère offrir la qualité plutôt que la quantité.

Les industries électroniques y sont très florissantes et sont constituées d'entreprises « à taille humaine » (environ 250) proposant des produits

spécialisés utilisant des technologies de pointe.

Cette politique des « créneaux » a fait du Danemark le premier exportateur mondial de produits électroniques par habitant. Cette exportation est supérieure en valeur à l'ensemble des exportations de beurre, de bière et de meubles (et pourtant, ce pays a

acquis une renommée mondiale en mobilier et décoration d'intérieur).

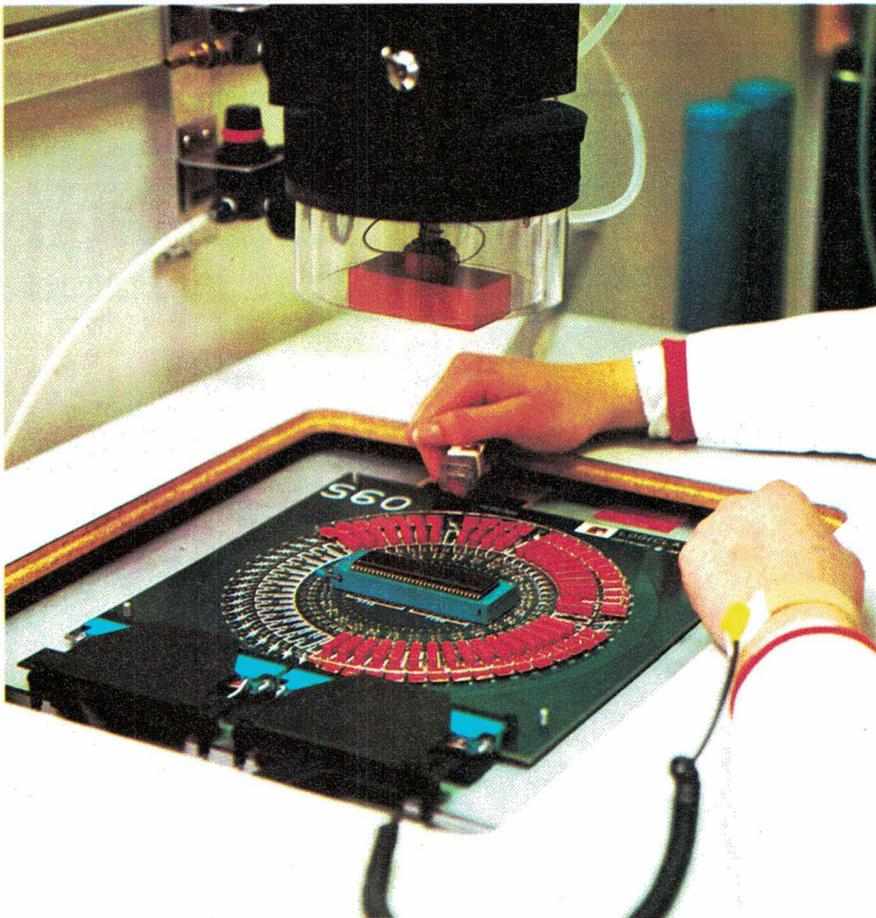
Travaillant principalement avec leurs voisins allemands et suédois, les Danois n'utilisent en effet qu'à 15 % leurs productions électroniques sur le territoire national. Peu de pays peuvent s'enorgueillir d'exporter à 85 %, quelle que soit la catégorie des produits proposés.

Ce pays, où la propreté des rues est encore à l'honneur, n'est pas à l'abri de la crise, loin s'en faut. Néanmoins, le courage hérité de leurs ancêtres vikings permet aux Danois de rester confiants en leur avenir.

Technologie de pointe

La plus connue des sociétés d'électronique danoises est certainement la firme **Brüel et Kjaer** dont les appareils de mesure et d'analyse du son et du bruit ne sont plus à vanter. Cette société produit à présent des équipements complémentaires, comme ce détecteur acoustique tellement sensible qu'il enregistre les vibrations sonores créées par un cheveu humain touchant une plaque d'aluminium d'un mètre carré. La mesure de contraste de luminance et le diagnostic par ultra-sons sont aussi à l'honneur dans cette nouvelle gamme.

D'autres sociétés essaient de tenir le pari technologique ; citons par exemple **Triax** qui a développé un système complet de réception des futures télévisions par satellite européennes.



Caractérisation et test des circuits VLSI.



Vue générale du Bella Center.

Une aide efficace à l'industrie

Elektronik Centralen est le centre Danois d'électronique appliquée, organisation placée sous les auspices de l'Académie danoise des Sciences et Techniques. Sa principale activité s'effectue dans la recherche de qualité et de fiabilité des produits électroniques.

La plupart des compagnies danoises étant, comme nous l'avons dit précédemment, de petite taille, il est des investissements impossibles à réaliser à titre privé, notamment en ce qui concerne les équipements de test. Elektronik Centralen aide ces industriels à tous les niveaux et possède même maintenant un centre de conception de circuits LSI.

RTF: LE GRAND JEU

LES ATOUTS MAITRES



ACTIFS PASSIFS

AMD	AVX
GIOD	COMEPA
MPS	FIRADEC
MHS	GRAYHILL
NSC	KEMET
SEEQ	KRP
SGS	3M
TEXET	PAPT
TRW	TRW
ZYTREX	

RTF Sud-Ouest

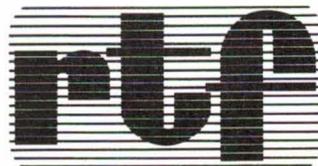
CIP avenue de la Mairie
31320 ESCALQUENS
tél (61) 81 51 57
télex 520 927

RTF Sud-Est

St-Mury le Vaucanson
38240 MEYLAN
tél (76) 90.11.88
tél 980 796

RTF Ouest

9, rue de Suède
35100 RENNES
tél (99) 32 09 11
télex 741 127



9, rue d'Arcueil
BP 78 - 94253
Gentilly Cedex
Tél: (1) 664.11.01
Télex 201069
Téléfax (1) 664.41.99

Le partenaire de l'innovation. Toujours prêt.



Le danois Oersted (second à partir de la gauche) entouré de grands savants de son époque : Sabine (à gauche), Herschel (au centre), Whewell, Wheatstone. C'est en 1846.

Destiné à la promotion de l'électronique scandinave et surtout au positionnement de celle-ci sur le marché de l'export, le salon « **Elektronik** » est la plus grande manifestation du genre en Scandinavie.

La dernière édition de ce salon, en 1982, avait attiré 29 000 professionnels dont la moitié venaient du secteur industriel.

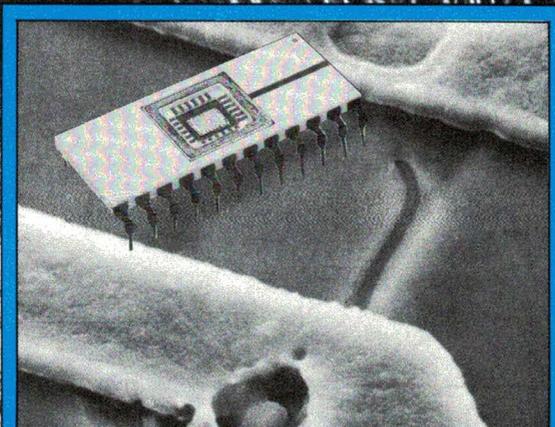
« **Elektronik 85** » se déroulera du 4 au 10 octobre prochain dans le centre des expositions de Copenhague « **Bella Center** » et réunira plus de 200 exposants représentant plus de 2 000 sociétés provenant de 28 pays.

Une occasion de rencontrer l'industrie électronique scandinave qui s'avère être qualitativement une des toutes premières d'Europe.

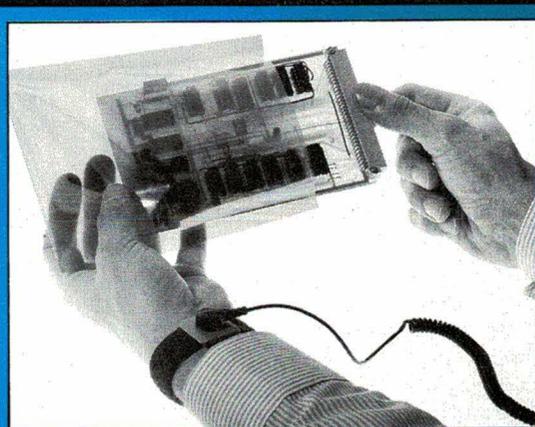
INDEX DES ANNONCEURS

AB ELECTRONIQUE	123	IPIG.....	103
ACCORD ELECTRONIQUE.....	137	ISKRA.....	97
ALMEX.....	9	JELT.....	98-101
ARNOULD ELECTRO-INDUSTRIE.....	4-11	KEITHLEY.....	96
ASGALIUM.....	11	LE MONITEUR PROFESSIONNEL.....	3 ^e couv.
AUTOTYPE INTERNATIONAL.....	99	LINSEIS.....	136
AUXITROL.....	103	LOCAMEASURE.....	24-25-27
BACO.....	96-97	MATERIEL PHYSICO-CHEMIQUE.....	47
BAFA.....	141	MECANORMA.....	133
BECKMAN.....	65	METRIX.....	111
BFI ELECTRONIQUE.....	17	METTLER.....	47
BLANC-MECA.....	143	ORBITEC.....	145
BOMOCY.....	136	ORIEL.....	126
BOURNS-OHMIC.....	18-86	PANDUIT.....	144
BRADY.....	142	PANTEC.....	136-145
CDA.....	87	PHILIPS.....	129-131-133
CEAT.....	142	PROMOCAB.....	139
CIF.....	46	PRODUCTRONICA.....	145
CRER.....	109	RADIO-TRESSSES-CABLES.....	101
CTM.....	107	RCA.....	28
DATA RD.....	52	RDI.....	66
DATL.....	117-120-125-135	RE INSTRUMENTS.....	98
DDC.....	33	RHOM.....	95
DISTEC.....	35	ROHDE & SCHWARZ.....	2 ^e couv.-97
EDITIONS WEKA.....	130	RTF.....	113
ELECTRO CONCEPT.....	66	SCHROFF.....	13
ELEKTRONIK « 85 ».....	78	SICERONT-KF.....	136
ELEKTRONIK Export-Import.....	137	SIEMENS.....	15
ELEXO.....	56	SIMCO.....	115
ENERTEC.....	121	SPETELC.....	17
EUROMEGA.....	38	SPRAGUE.....	125-127-132
EUROPAVIA.....	122	SYSCOM.....	105
EWALD-EUSHER.....	64	TECHNIPHONE.....	124
EYROLLES.....	36-37	TECHNOLOGY-RESOURCES.....	48
FACOM.....	91	TEKTRONIX.....	7-93-143
FITEC.....	25	TRW.....	4 ^e couv.
FRAMET.....	119	ULTEC.....	14
FRANCLAIR.....	101	ZMC.....	6
GROUPE COOPER/WELLER.....	3		

L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE



DES!



Soyez sûr d'une protection totale de vos composants contre les Décharges Electro Statiques (DES) pendant l'assemblage et le transport.
Nous serons heureux de vous conseiller!

Worldwide Leaders in Electrostatics



(Nederland) B.V.

Kwinkweerd 2, Lochem/Holland P.O.B. 11 7240 AA Lochem NL ☎ 05730-45119

EA 2 1
Veuillez m'envoyer votre documentation détaillée:
Techni Industries France 31, rue Louis Dupré
F 94100 Saint Maur des Fosses
Tel. 1 889 1830. Telex 215256 f

Nom:
Sté:
Adresse:
Ville:
Tel.:

LA MICRO-INFORMATIQUE

de visu

Générateur de mots logiques

Le générateur de mots logiques « 2300 » de Northwest Instruments est un outil destiné aux fonctions études, tests et production. Le modèle 2300 répond à un besoin nouveau, né des contraintes de tests liées à l'intégration des techniques « custom » et « semi-custom ». Il est également destiné à être connecté dans le sous-ensemble « Microanalyst 2000 » qui fonctionne en ADD-ON des microordinateurs IBM PC, Olivetti M21/M24 et compatibles, bénéficiant ainsi de toute la puissance de calcul de ceux-ci.

Le générateur de mots logiques « 2300 » est constitué de deux cartes en version de base :

- une carte contrôleur comprenant 7 horloges ;
- une carte de génération de 32 voies avec possibilité d'étendre jusqu'à 160 voies par adjonction de 4 cartes supplémentaires.

La profondeur de mémoire est de 8 Kbits par voie (avec possibilité d'extension à 32 Kbits), la fréquence maximale de génération est de 20 MHz, avec disponibilité de 7 horloges programmables, internes, indépendantes, de synchronisation.

Les sondes TTL, C-MOS et ECL peuvent être programmées en trois états par groupe de 8 bits.

La largeur d'impulsion maximale est la suivante : TTL : 10 ns avec une résolution de 2 ns ; C-MOS : 20 ns avec une résolution de 2 ns ; ECL : 2 ns.

L'utilisateur a la possibilité de charger des séquences de vecteurs de tests élaborées à partir d'un système hôte. Le générateur dispose d'un éditeur de mots performant ainsi que d'un éditeur graphique de mise en forme des signaux horloge.

Generim
Tél. : (6) 907.78.78.



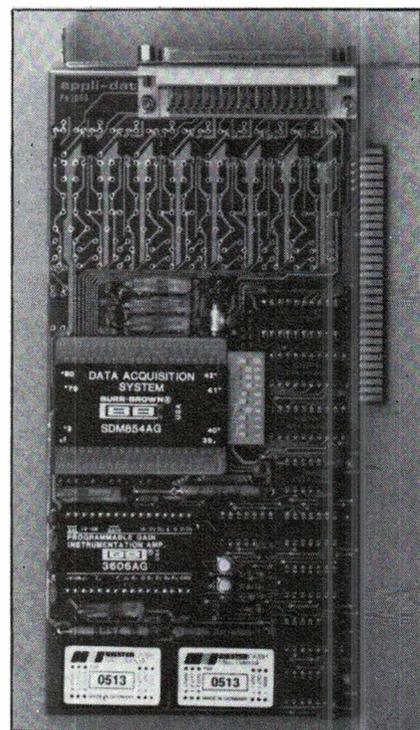
Mesure et régulation avec IBM PC

Il s'agit de cartes qui se placent dans un « slot » libre du PC et présentent les fonctions suivantes :

- seize voies simples ou huit différentielles, conversion analogique/numérique sur 12 bits, amplificateur de gain programmable (facteur 1 à 1 024), temps de conversion 25 μ s ;
- seize voies simples ou huit différentielles A/N, six voies N/A, 12 bits ;
- multiplexeur 16 voies : possibilité de saisir 96 voies analogiques avec une seule carte en n'utilisant qu'un slot du PC ;
- quatre sorties analogiques, conversion N/A sur 12 bits (slot court).

Toutes ces cartes possèdent les caractéristiques suivantes :

- unipolaires ou bipolaires ;
- entrées 0 à 10 V, - 10 à + 10 V, 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA ;
- sorties 0 à 10 V ou - 10 à + 10 V ;
- branchement des signaux sur connecteur type D à 37 pôles : câbles standard et cartes de connexion sont



également proposés et permettent une mise en œuvre rapide et efficace ;

- programmation simple.

Selia
Tél. : (88) 86.68.54.



MICRO-INFORMATIQUE

Micro-ordinateur portable

Dernier-né de la gamme Sord, le micro-ordinateur portable « IS 11C » intègre les dernières technologies, en particulier l'écran à cristaux liquides pleine page. Orienté micro-ordinateur de bureau, il possède un traitement de texte extrêmement performant, un bloc-notes, une calculatrice, et surtout l'ensemble des fonctions de communication : émulation terminal VT100, transfert et réception de fichiers, numérotation automatique, attente d'appel, accès à des bases de données, terminal de messageries. L'IS 11C possède en standard une cartouche Basic.



Grâce aux logiciels câblés de l'IS 11C, l'utilisateur n'a pas à se préoccuper ni de la programmation, ni du langage spécifique. L'IS 11C possède un grand nombre de commandes en français et en clair permettant d'exécuter une suite de fonctions telles que : traitement de texte, communications (modem intégré), calculatrice, agenda, calendrier, bloc-notes, Basic, SGL (langage graphique), tableur PIPS en option, ainsi qu'un certain nombre de progiciels verticaux tels que saisie comptable, facturation, saisie d'inventaires, pharmacie : tiers payant, terminal point de vente, etc.

Gepsi
Tél. : (1) 666.21.81.

Contrôleur IEEE 488 pour IBM PC

Cette carte contrôleur IEEE 488 au standard du PC d'IBM, directement enfichable, est organisée autour du boîtier spécialisé TMS 9914.

Son taux de transfert avec DMA est de 450 Ko/seconde. Un support logiciel sous forme de sous-programmes d'entrées/sorties IEEE est disponible sous cinq langages différents : Basic, Basic compilé, Pascal « C » et assembleur.

Autres caractéristiques :

- Calendrier horloge sauvegardé par pile.
- Connecteur d'extension pour multi-modules Intel.

Yrel
Tél. : (3) 956.81.42.

Interface pour réseau local

Ungermann-Bass introduit le « NIU-130 », qui permet de connecter deux matériels informatiques quelconques à un réseau local hétérogène.

L'appareil dispose de deux interfaces série RS 232 C asynchrones ou synchrones de 50 à 19 200 bauds. La plupart des matériels informatiques peuvent donc y être raccordés : terminaux, imprimantes, ordinateurs, ordinateurs personnels, modems.

Le NIU-130 est conçu autour d'un microprocesseur 80186 et d'un contrôleur 82586 d'Intel. Il dispose de 128 Ko de mémoire RAM (extensibles à 512 Ko) pour gérer les protocoles du réseau local. Le chargement du logiciel via le réseau local permet d'effectuer un contrôle centralisé, facilitant les améliorations du logiciel, ses mises à jour et reconfigurations.

A2M
Tél. : (3) 954.91.13.

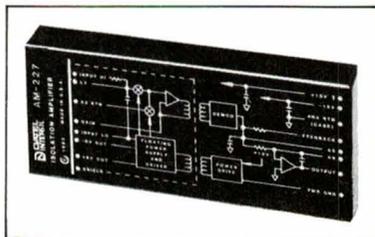


AMPLIFICATEURS D'ISOLEMENT ET D'INSTRUMENTATION POUR CAPTEURS

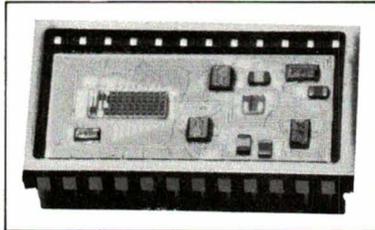


SÉRIE SCM-100

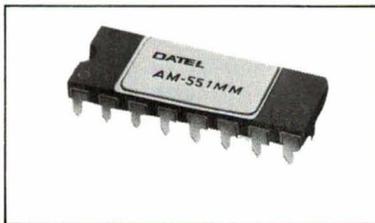
SCM 100 / 101 : avec isolement pour thermocouples.
SCM 102 : pour sonde platine.
SCM 103 : pour pont de jauge.



Modèle AM-227
tension d'isolement : 1000 VDC,
dérive de la tension d'offset : $\pm 0,5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$.



Modèles AM-542/543
gains programmables : 1 à 1024 / 1 à 128.



Modèle AM-551
économique : $15 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$.

Autres fabrications :

Convertisseurs A-N, N-A, Multiplexeurs, Convertisseurs DC-DC, Échantillonneurs bloqueurs, Amplificateurs opérationnels, Amplificateurs d'isolement, Amplificateurs d'instrumentation, Alimentations modulaires, Voltmètres de tableau, Imprimantes de tableau, Étalons de tension continue, Systèmes d'acquisition de données.

DATEL division de General Electric Semiconductors sarl,
217, Bureaux de la Colline
92213 SAINT-CLOUD CEDEX
Tél. : (1) 46 02 57 11 Téléc : 204 280 F.

SERVICE-LECTEURS N° 20



MICRO-INFORMATIQUE

Cartes contrôle et CAO

Fabriqué par GWK, ce système, destiné principalement aux applications de contrôle en temps réel et de CAO, est disponible sous forme de cartes au format simple Europe et en version monocarte.

Le système de base comprend :

- un CPU 68 000 8 MHz avec moniteur, éditeur, assembleur, compilateur Pearl, système d'exploitation temps réel multitâche en EPROM, et RAM dynamique 128 Ko à 1 Mo ;
- un port RS 232, port parallèle, timer, horloge temps réel et contrôleur de disque ;
- un contrôleur graphique 7220 avec mémoire 1 024 x 1 024.

De nombreuses cartes d'extension sont disponibles et en particulier :

- extension mémoire graphique deux plans 1 024 x 1 024 ;
- processeur virgule flottante NS, 4 ports RS 232 et interface SASI pour contrôleur de disque dur.

Computer Dialysis
Tél. : (1) 789.84.42.

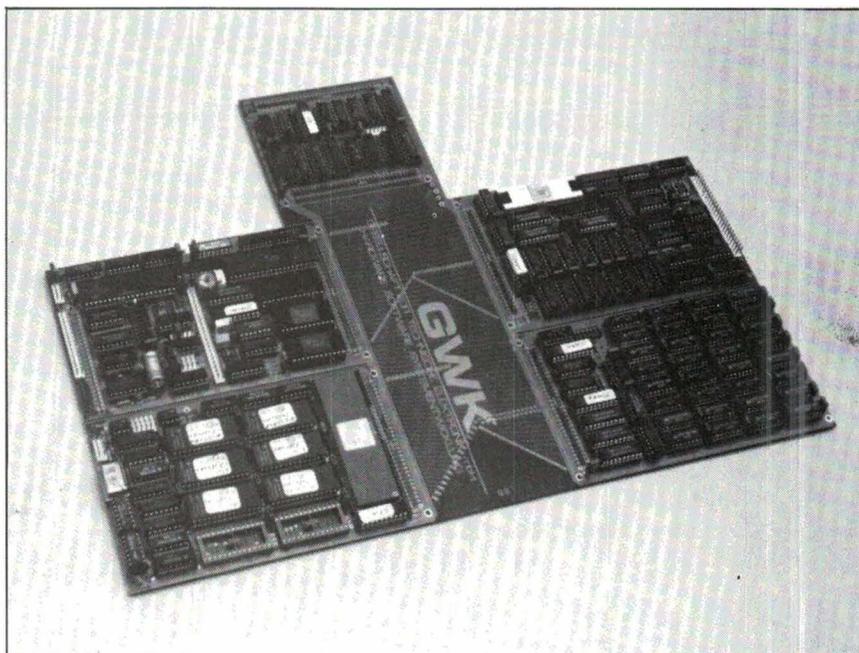
Interface série/parallèle

Cet interface (avec mémoire tampon de 8 Ko en option) permet de relier un périphérique, équipé d'une liaison parallèle type Centronics, à la sortie série V24 d'un ordinateur.

Cet interface supporte le handshake matériel (DTR) ou logiciel (XON/XOFF) et permet la sélection de la vitesse de transfert (600 à 9 600 bauds), le format des données (7 ou 8 bits) et la parité (paire, sans).

Le boîtier est équipé d'un connecteur intégré pour être directement enfiché dans le connecteur du périphérique. Ainsi toute imprimante équipée d'une entrée parallèle type Centronics peut être équipée en un instant d'une liaison série.

Neol
Tél. : (88) 62.37.52.



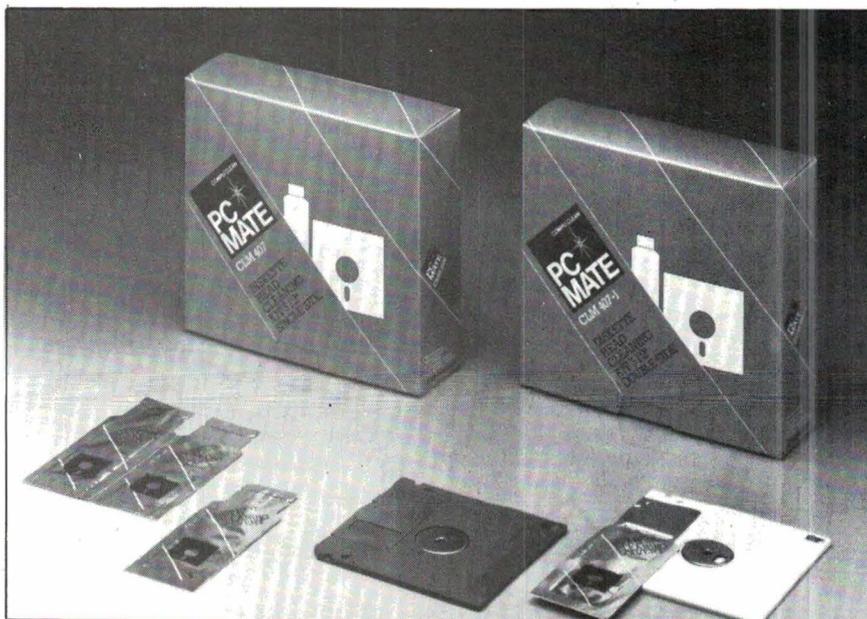
Disquette de nettoyage

Il s'agit d'une microdisquette 3 pouces 1/2, en simple ou double face, et d'un « kit » de liquides nettoyants, fluorocarbone et alcool isopropylique, destiné au nettoyage rapide (30 secondes) et non abrasif des têtes de lecture.

Le mode d'emploi est simple :

- humidification de la disquette avec le produit de nettoyage fourni en emballage aluminium,
- introduction de la disquette dans le lecteur et défilement de 30 s.

Compuclean
Tél. : (1) 542.71.82.



ADHESIFS U.V.

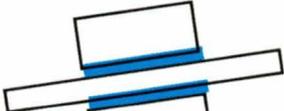
Aujourd'hui, la pointe de l'innovation c'est
l'assemblage par rayonnement ultraviolet

LOCTITE®

6 FONCTIONS ESSENTIELLES



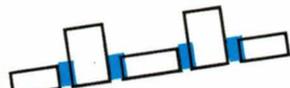
COLLAGE: verre/verre, verre/métal; boutons, charnières, matériel d'optique...



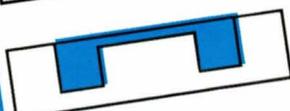
FIXATION: emmanchements d'arbres et rotors de moteurs... bagues, roulements...



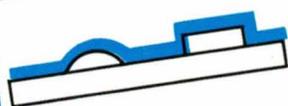
IMMOBILISATION: maintien des pièces après assemblage; conducteurs, composants, vis de réglage...



ETANCHEITE: connecteurs, bornes, contacts, bouchons, visserie.



REPLISSAGE: relais, diodes, protection des vis, inviolabilité, logements, trous...



ENROBAGE: protection et étanchéité de composants, circuits imprimés, bobinages, transformateurs.

LES ADHESIFS U.V. LOCTITE: une large gamme de produits ayant toutes possibilités d'automatisation.

GRATUIT: le guide pratique de l'assemblage U.V.

Je souhaiterais recevoir, sans engagement de ma part, le guide pratique LOCTITE de l'assemblage U.V.

NOM

PRENOM

SOCIETE

ADRESSE

FRAMET 10, av. Eugène Gazeau - Zone Industrielle - 60304 SENLIS
TELEX 140049 CHAMET B SENLI - TEL. (4) 453.38.88

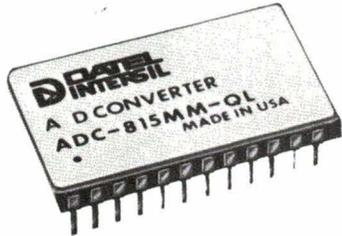
PEMA 2 B





DATEL

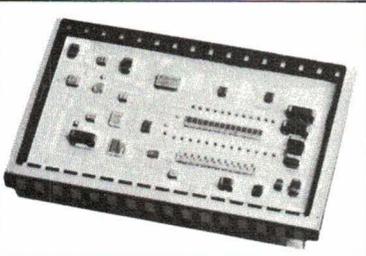
CONVERTISSEURS ANALOGIQUES NUMÉRIQUES



Modèles ADC-815 / 825
8 bits / 700 ns / 1 μ s.



Modèles ADC-816 / 826
10 bits / 800 ns / 1,4 μ s.



Modèles ADC-810 / 811 / 817 / 827
12 bits / 2 μ s / 3 μ s / 4 μ s.



Modèle ADC-868
12 bits / 500 ns.

Autres fabrications :

Convertisseurs A-N, N-A, Multiplexeurs, Convertisseurs DC-DC, Échantillonneurs bloqueurs, Amplificateurs opérationnels, Amplificateurs d'isolement, Amplificateurs d'instrumentation, Alimentations modulaires, Voltmètres de tableau, Imprimantes de tableau, Étalons de tension continue, Systèmes d'acquisition de données.

DATEL division de General Electric Semiconductors sarl,
217, Bureaux de la Colline
92213 SAINT-CLOUD CEDEX
Tél. : (1) 46 02 57 11 Tél. : 204 280 F.

opp 1518

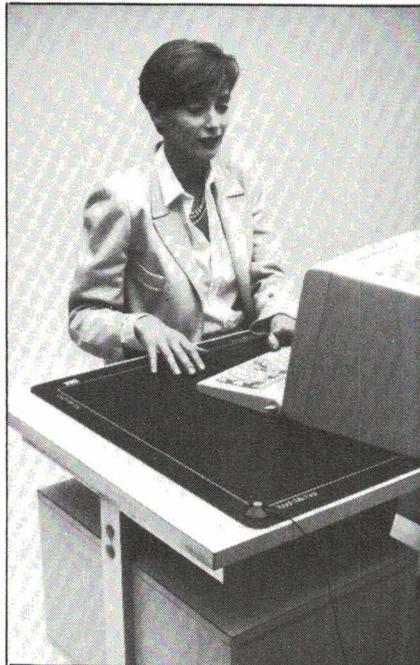
SERVICE-LECTEURS N° 22



MICRO-INFORMATIQUE

Tapis antistatique pour micro-ordinateur

Il s'agit d'un tapis de table conducteur qui, placé sous un micro-ordinateur, évacue les charges statiques vers le sol : l'utilisateur du matériel informatique se « décharge » en touchant le tapis de table avant de commencer à travailler sur le micro-ordinateur.



Ce tapis souple est constitué d'un matériau antistatique conducteur traité dans la masse au noir de carbone. Il est muni d'un fil de terre de 3 mètres de long, d'une résistance de 1 M Ω intégrée dans le capuchon de la connexion.

Son installation est simple : il suffit de le placer sur la table de travail, sous le micro-ordinateur, et de brancher le fil de terre. De couleur marron foncé, il mesure 0,61 x 0,66 m. Ses propriétés conductrices ne sont affectées ni par le temps, ni par un environnement néfaste.

3M
Tél. : (3) 031.61.61.

Contrôleur de communications

Ce contrôleur de communications « série Z8630 » va décharger les micro processeurs de nombreuses fonctions, ce qui permettra d'augmenter leurs performances.

Ce circuit intelligent est conçu autour des circuits contrôleurs 8530 et 8030. Il comporte deux canaux, est multi protocole et peut travailler sur les bus les plus répandus (notamment celui de Zilog). Il répond ainsi à une vaste gamme d'applications de communications.

Le Z8630 comporte un contrôleur et des convertisseurs série-parallèle et parallèle-parallèle. Il est réalisé en technologie hybride.

Zilog
Tél. : (1) 334.60.09.

Imprimante rapide

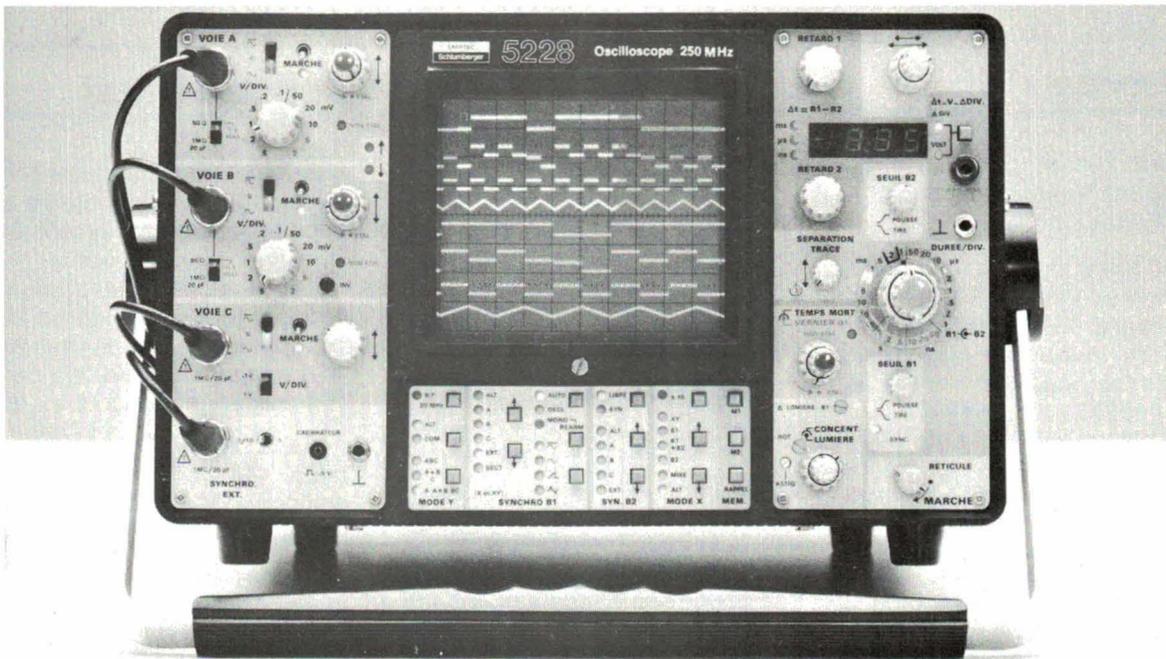
La MT 80S est une imprimante matricielle de 80 colonnes, destinée au marché des micro-ordinateurs. Sa vitesse d'impression est de 100 cps.

L'imprimante MT 80S se connecte de façon standard avec un interface série (RS 232 C) ou parallèle. Elle présente les caractéristiques principales suivantes :

- impression bi-directionnelle optimisée ;
- matrice alphanumérique (9 x 8) ;
- graphisme par adressage direct des aiguilles (60 / 120 DPI) ;
- jeux de 96 caractères ASCII et 7 internationaux ;
- impression des caractères en double largeur, compressés ou gras ;
- niveau sonore inférieur à 60 dBA (55 dBA avec kit d'insonorisation optionnel).

Mannesmann Tally
Tél. : (3) 055.18.01.

Enertec Instruments



La série 52 s'agrandit : Le nouveau 250 MHz est arrivé !

Enertec Instruments a développé un nouvel oscilloscope 250 MHz pour répondre aux problèmes de mesures posés dans les domaines de l'électronique rapide.

Performances : Le « plus » Enertec

Le 5228 est le seul du marché à offrir toutes les combinaisons possibles de balayages, notamment les modes « mixé » et « alterné », ce qui donne l'avantage de choisir la représentation du signal en fonction de sa complexité. L'utilisateur a le choix pour chacune des 2 voies entre une impédance de 50 Ω / 1 M Ω

sans sonde et de 10 M Ω / 100 M Ω avec sonde. Un multimètre intégré, à gammes automatiques, permet les mesures de temps, d'amplitude et de tension.

Confort et simplicité inégalés

Le 5228 bénéficie du confort et de la facilité d'utilisation unanimement reconnus des oscilloscopes 100 MHz de la série 52. En effet, son clavier de commande de fonctions « style calculatrice » permet la mise en mémoire de deux configurations pouvant être rappelées même après l'arrêt

de l'appareil. Un programme interne interdit toute configuration erronée.

Oscilloscopes 100 MHz, série 52

4 autres modèles de conception identique sont également disponibles :

5220 : 2 voies + visu. synchro.

5224 : 4 voies

5227 : 2 voies + 1 voie TV
75 Ω clampée.

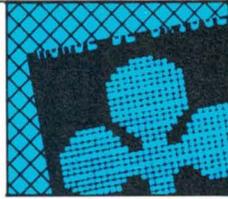
5277 : tube mémoire
2000 div/ μ s.

Ultime conseil !

N'achetez pas d'oscilloscope 100 ou 250 MHz sans nous demander une démonstration.

Enertec Instruments 5 rue Daguerre - 42030 St-Etienne cedex 2 France
Tél : 77.25.22.64 - Télex 300796
Agences : Grenoble 76.54.04.72, Marseille 91.66.68.21, Nancy 83.36.70.86,
Rennes 99.38.00.56, St-Etienne 77.25.22.64, Toulouse 61.80.35.04, Vélizy (1) 39.46.96.50

ENERTEC
Schlumberger



MICRO-INFORMATIQUE

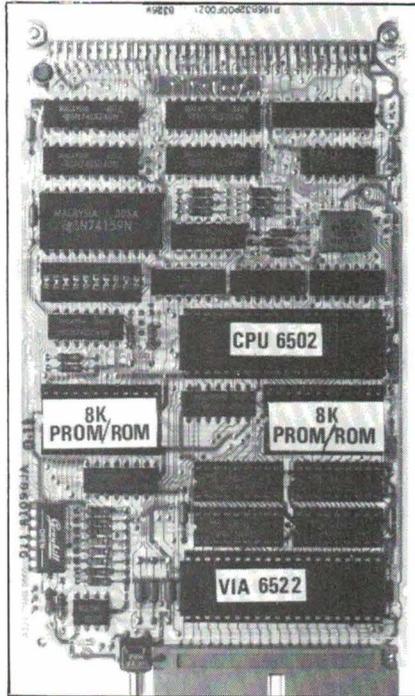
Carte « Europe » SBC

Rockwell propose maintenant sur le marché une large gamme de cartes OEM au format Europe.

Parmi elles, notons une carte d'unité centrale « RM 65-1000E » dont les dimensions, 100 x 160 mm, permettent une intégration aisée dans des ensembles industriels. Commandés par un 6502, on trouve principalement sur le module 2 Ko de RAM, 2 emplacements pour 16 Ko de PROM/ROM, 2 ports de 8 bits intégrés dans le VIA 6522, un quartz 2 MHz, des cavaliers pour sélection mémoire, banque, DMA.

Le constructeur propose 2 langages : Basic et Forth, pour cette unité centrale alimentée sous + 5V.

System Contact
Tél. : (88) 78.20.89.



Contrôleur d'écran

Le HD63484, réalisé par Hitachi en technologie C-MOS, intègre sur une puce un processeur graphique et un contrôleur haute résolution (4 096 x 4 096 en mode 1 bit/pixel). Le processeur 16 bits permet de contrôler des tubes type à balayage de trame et d'afficher à la fois des caractères alphanumériques et graphiques.

Basé sur une structure « bit-mapped », soit un point image par bit, il comprend 117 000 transistors et est présenté en boîtier DIL 64 broches.

Il peut fonctionner suivant trois modes : caractères seulement, graphique seulement ou multiplexé graphique et caractères. Périphérique du microprocesseur 68000, il est compatible avec de nombreux processeurs et sur bus 8 ou 16 bits. ▶▶



TRANSISTORS DE PUISSANCE

BIPOLAIRES :

1000 types

Tension maximale 1500 V

Intensité maximale 80 A

7 boîtiers : TO 126 - SOT 82

TO 220 - SOT 93 - TO 39

TO 3 - TO 240

MOS :

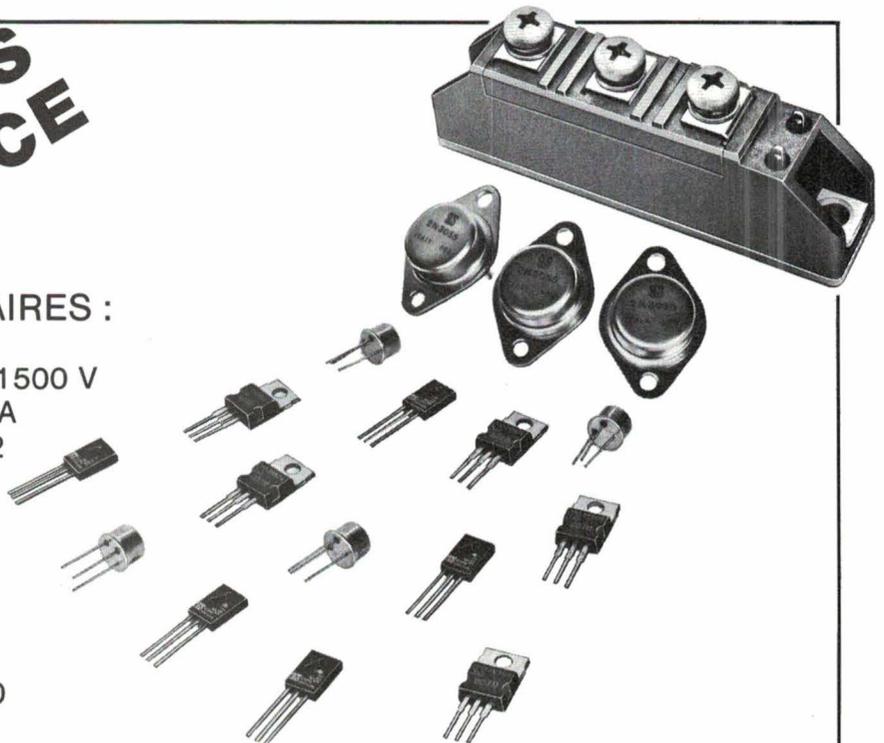
300 types

Tension maximale 550 V

Intensité maximale 40 A

5 boîtiers : SOT 82 - TO 220

SOT 93 - TO 39 - TO 3



la mémoire de vos besoins



Europavia
FRANCE

6-8, rue Ambroise Croizat
Z.I. des Glaises - 91120 Palaiseau
Tél. (1) 69.30.50.50 - Tlx Euravia 692 113 F



Technologie et Service

G. Nebut, Conseils



MICRO-INFORMATIQUE

Ce contrôleur a une architecture « pipeline » à trois processeurs, chacun étant affecté à une fonction particulière : dessin, affichage ou graphique.

Il permet l'affichage graphique monochrome ou couleur (jusqu'à 6 400 couleurs) à une vitesse maximale de 2 millions de pixels/seconde (16 bits/mot, 1-2-4-8 ou 16 bits/pixel pour la couleur) de points, lignes, rectangles...

Il dispose d'une mémoire d'écran distincte de la mémoire du processeur de 2 Mo maximum pour le graphique et 128 Ko maximum pour les caractères.

Les fonctions de contrôle comprennent notamment : division de l'écran et fenêtres, grossissement 1 à 16 (zoom).

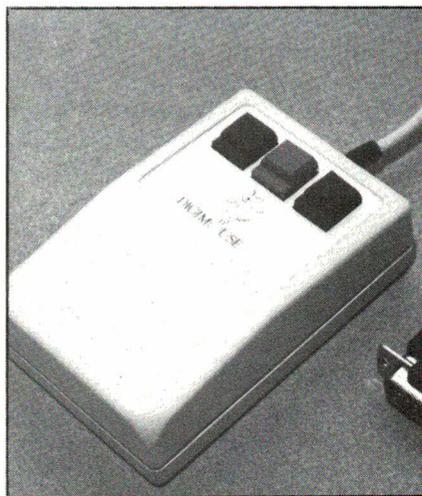
Franelec
Tél. : (6) 920.20.02.

« Souris » et boules roulantes

Fabriquées par la société Depraz, « Digimouse » et « Digiroll » sont respectivement une souris et une boule de positionnement de conception et qualité professionnelles, avec décodage optique et interface de couplage, destinées au marché OEM.

Deux ou trois contacteurs-poussoirs sont incorporés dans le boîtier de la souris « Digimouse ». L'interface existe en version parallèle ou en RS 232 C série. Les signaux de sorties sont en TTL standard phase/ quadrature (sorties parallèles) et disponibles selon divers protocoles pour des vitesses de 1 200 à 9 600 bauds (RS 232 C). Tension d'alimentation : 5 V.

« Digiroll » est équipé d'une boule roulante de diamètre 23 mm et en op-



tion de contacteurs-poussoirs ; la sortie peut-être parallèle ou série comme pour « Digimouse ».

Mesureur
Tél. : (1) 583.66.41.

En tête de l'alphabet, en tête de l'électronique!

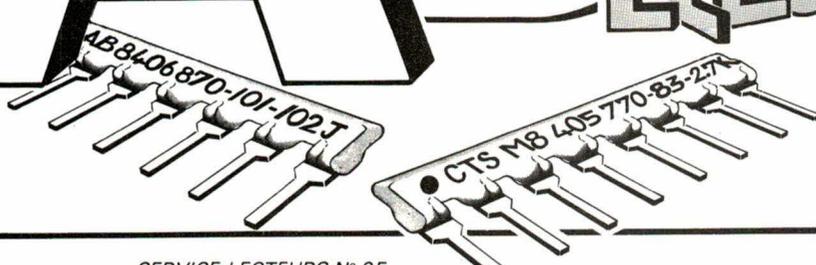
G. Nebut Conseils

Gamme complète de réseaux
de résistances, SIL et DIL, réseaux R/C,
réseaux à la demande

Distributeurs :

D2EA : Rueil (1) 749.50.77
DIM INTER : Paris (1) 834.93.70
DIM INTER : Lyon (7) 868.32.29
DIM INTER : Colmar (89) 41.15.43
WILLIAMSON ELEC : Nantes (40) 73.02.29

ELECTRONIQUE



A.B. ELECTRONIQUE
17, rue du Kéfir/Orly
Senia 418
94567 Rungis Cedex



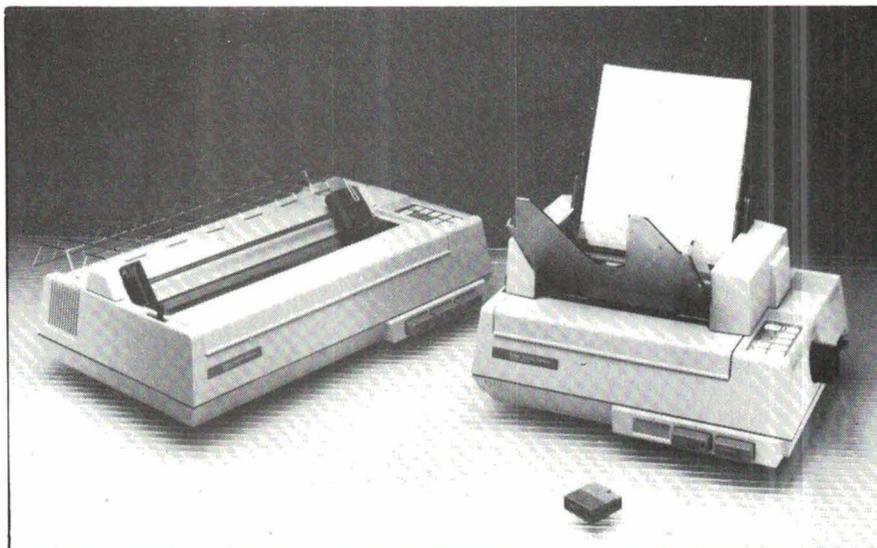
MICRO-INFORMATIQUE

Imprimantes matricielles

Les imprimantes « Omni 800 » modèles 850 XL (80 colonnes) et 860 XL (136 colonnes) disposent d'un mode « correspondance » (matrice 15 x 18, 40 cps), en plus du mode standard (matrice 9 x 9, 150 cps) et du mode graphique. Un panneau de contrôle sensitif permet d'accéder à toutes les commandes, notamment la sélection du format 72 lignes (A4) et de l'impression à 12 cpi.

Elles peuvent être équipées de deux types de tracteurs ou d'un bac d'alimentation feuille-à-feuille et permettent l'impression multicopie (1 original et 2 copies).

Ces imprimantes matricielles à 9 aiguilles possèdent 7 jeux de caractères nationaux définis sur 96 caractères, facilement accessibles par micro-interrupteurs. Equipées de l'option ECS



(jeu de caractères étendu), elles peuvent utiliser un jeu complet de 256 caractères sur 8 bits et assurer la compatibilité avec le TIPC et l'IBM PC.

Texas Instruments
Tél. : (3) 946.97.12.



télécommunications



techniphone

Spécialiste de la radio-navigation et de la téléconduite, Techniphone, qui représente la Division Télécommunication du groupe MORS, conçoit et réalise également des systèmes de télémesure très performants.

La gamme CEMCO couvre tous les produits constituant des Télémesures Analogiques et Numériques, au sol ou embarquées, de type PAM, FM et MIC :

- ACQUISITION
- CODAGE
- LIAISON HERTZIENNE OU FILAIRE
- DE MODULATION
- SYNCHRONISATION
- DECOMMUTATION
- TRAITEMENT
- VISUALISATION

REFERENCES

Air France, Avions Marcel Dassault, CAEPE, CEAT-Toulouse, Centre d'Essais des Landes, Centre d'Essais de la Méditerranée, Centre d'Essais en Vol (Cazaux, Istres, Brétigny), CGTM, DCAN, DTCA, ETCA, Engins Matra, SFIM, SNIAS, Thomson...

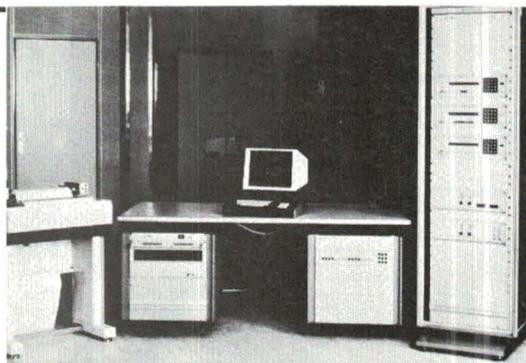
Techniphone : DIRECTION COMMERCIALE, Centre Parisnord - Bât Ampère
B.P. 246 - 93153 LE BLANC-MESNIL Cedex - Tél. : (1) 865.33.23 - Téléx : 231 297 F

PRODUITS

- FM** : Traducteurs tension fréquence, Discriminateurs.
- PAM** : Multiplexeurs et Synchronisateurs/Décommutateurs.
- PCM** : Synchronisation et Décommutation.
- LIAISON** : Emetteurs, Récepteurs, Aériens, Bandes magnétiques.
- TRAITEMENT ET VISUALISATION** : Ensembles à microprocesseurs, Calculateurs et Périphériques associés.
- SIMULATION** : Sous porteuses FM. Simulateur complet d'un message PAM ou MIC avec évolution de paramètre différents.

REALISATIONS

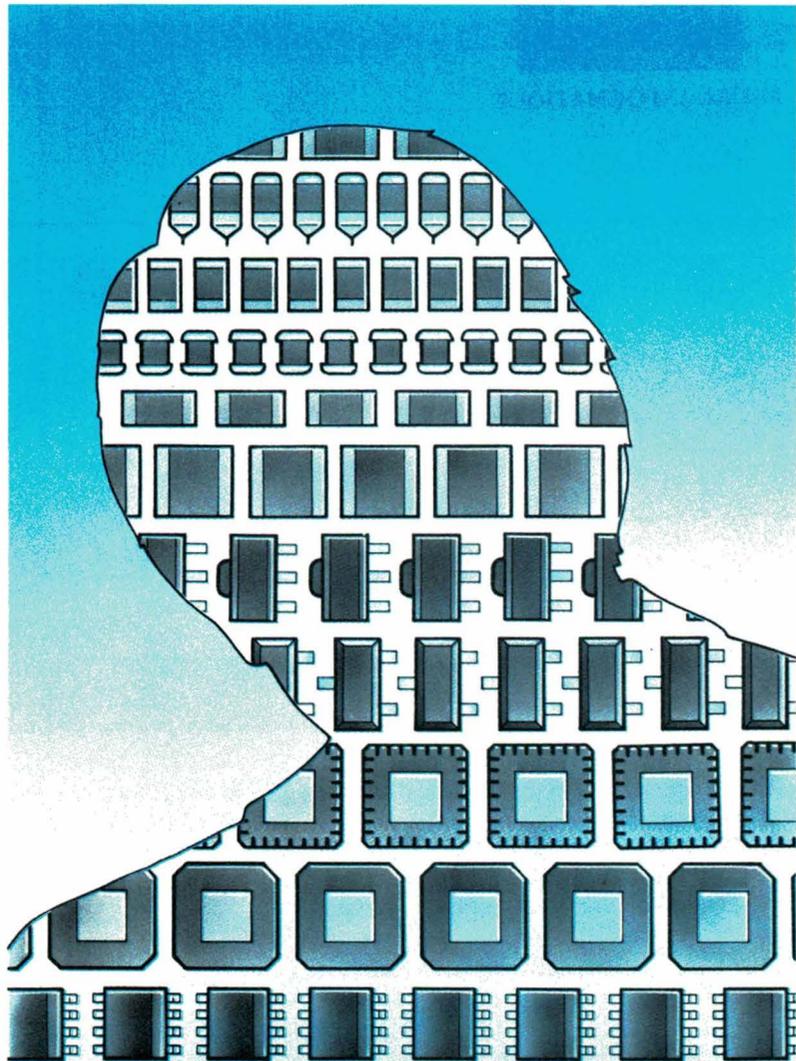
Centre d'Essais AIR, Souffleries, Bancs d'Essais, Intégration et Réception lanceurs et satellites...



Système de transmission (émission-réception).



Unité d'acquisition, de démultiplexion, synchronisation, décommutation et traitement.



COMPOSANTS POUR MONTAGE EN SURFACE

La disponibilité Sprague

Avec une gamme de composants pour montage en surface, SPRAGUE est présent sur cette technologie d'avenir. Afin de répondre aux contraintes de miniaturisation et d'automatisation de l'électronique moderne, SPRAGUE est toujours disponible avec la même fiabilité, la même présence :

- des ingénieurs commerciaux près de vous, des distributeurs sélectionnés, des ingénieurs d'applications :
- des composants de montage en surface : condensateurs chipes au Tantale, condensateurs chipes céramiques, semiconducteurs discrets, résistances, inductances.

Pour vos composants de montage en surface, SPRAGUE assure la même fiabilité.

Distributeurs spécialisés

ANTONY SEVEMA
T. (1) 666.78.60

LES ULIS EDGETEK
T. (6) 446.06.50

VERRIÈRES-LE-BUISSON
HYBRITECH T. (6) 920.22.10

SPRAGUE FRANCE S.A.R.L.

3, rue C. Desmoulins
F. 94230 Cachan
1/547.66.00

129, rue Servient
F. 69003 Lyon
7/863.61.20

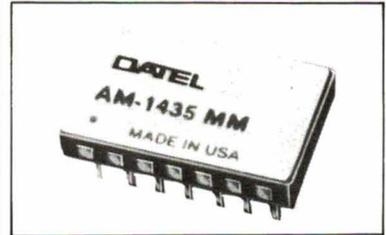
10, rue de Crimée
F. 35100 Rennes
99/53.36.37

B.P. 2174
F. 37021 Tours Cedex
47/54.05.75

20, chemin de la Cèpière
F. 31081 Toulouse Cedex
61041.06.93



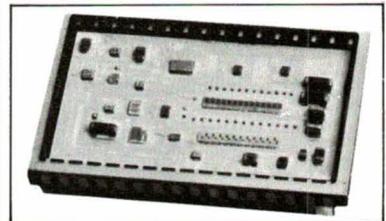
CHAÎNE D'ACQUISITION DE DONNÉES RAPIDE



Modèle AM-1435
amplificateur opérationnel,
produit gain \times bande : 1 GHz,
temps d'établissement : 70 ns à 0,01 %.



Modèle SHM-4860
échantillonneur bloqueur,
temps d'acquisition 200 ns à 0,01 %.



Modèles ADC-810/ADC-868
--
convertisseur analogique / numérique,
12 bits / 2 μ s - 12 bits / 500 ns.



Modèle DAC-0805
convertisseur numérique / analogique vidéo,
4/6/8 bits - 4/6/8 ns.

Autres fabrications :

Convertisseurs A-N, N-A, Multiplexeurs,
Convertisseurs DC-DC, Échantillonneurs
bloqueurs, Amplificateurs opérationnels,
Amplificateurs d'isolement, Amplificateurs
d'instrumentation, Alimentations modulaires,
Voltmètres de tableau, Imprimantes de tableau,
Étalons de tension continue, Systèmes
d'acquisition de données.

DATEL division de General Electric
Semiconductors sarl,
217, Bureaux de la Colline
92213 SAINT-CLOUD CEDEX
Tél. : (1) 46 02 57 11 Téléc : 204 280 F.

opp 1519

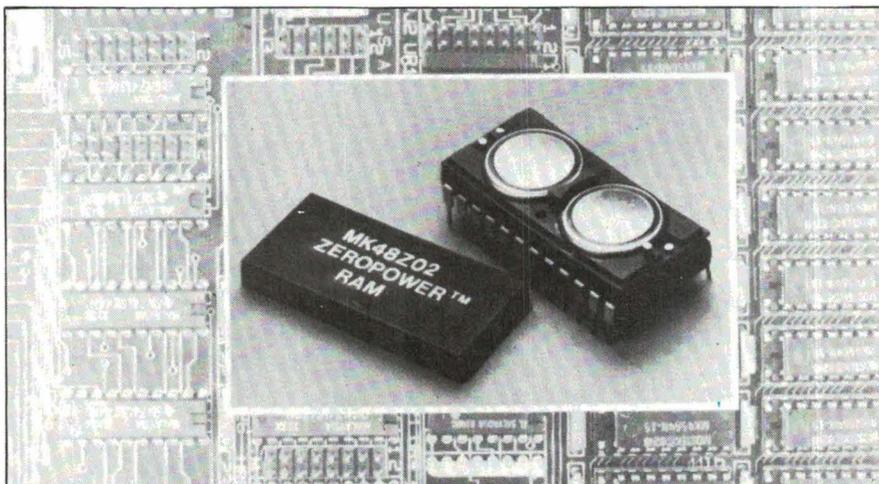


MICRO-INFORMATIQUE

Carte STD « sauvegardée »

Cette carte compatible bus STD est spécialement prévue pour des applications critiques de mémorisation, dans lesquelles une coupure de l'alimentation pourrait avoir de sérieuses répercussions : par exemple la sauvegarde des données de l'état d'un système de contrôle de fabrication ou la conservation des informations enregistrées par un système d'acquisition de données.

Cette carte référencée « MDX-ZRAM » possède tous les avantages des circuits intégrés mémoires RAM (en particulier MK 48Z02) dans lesquels une pile au lithium assure la sauvegarde des informations pour dix ans ou plus. La mémoire MK 48Z02 se présente sous forme d'un boîtier unique 24 broches, incluant la pile de sauvegarde, et ne nécessite aucun cir-



cuit extérieur de détection de défaillance d'alimentation. La carte RAM statique ZRAM a un temps d'accès de 150 ns, est en tous points adaptée au bus STD et fonctionne directement à 4 MHz sans temps d'attente.

La carte ZRAM est disponible en différentes versions : 4 K, 8 K ou 16 K, en fonction de la demande.

Mostek
Tél. : (1) 666.21.25.

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

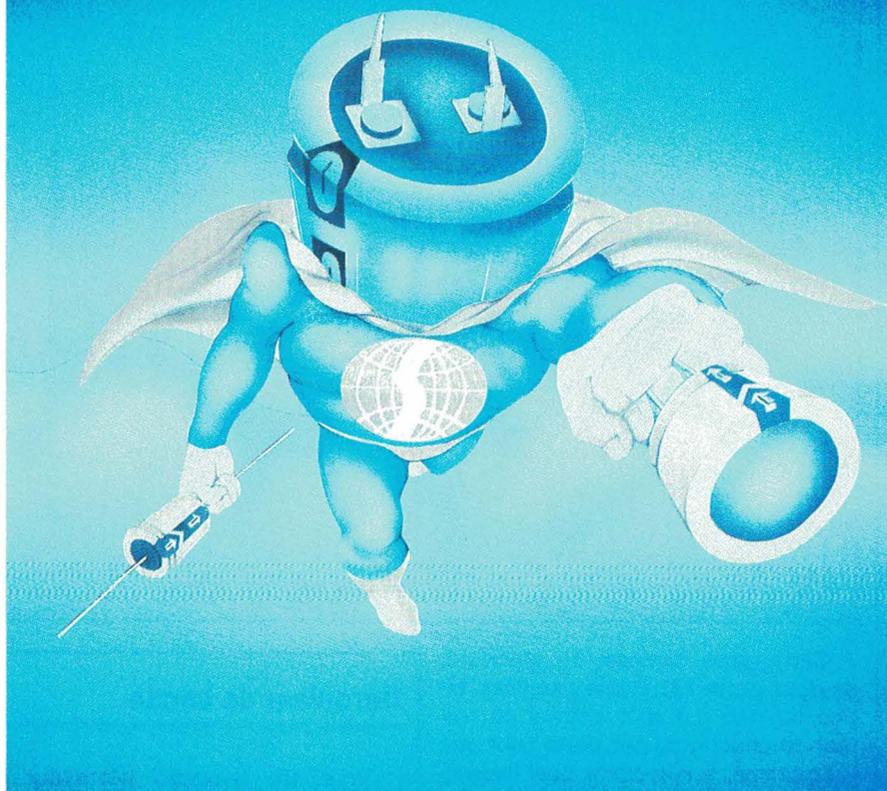
ORIEL S.A.R.L.

7, rue Titon 75011 PARIS
tél. : (1) 43.71.00.60 Télex : 211558 F

SALON DES COMPOSANTS
HALL 4 - ALLEE 42 - STAND N° 105

SERVICE-LECTEURS N° 29

Super-Service SPRAGUE DISTRIBUTION...



... condensateurs alu disponibles sur stock.

Toute la gamme des condensateurs électrolytiques aluminium SPRAGUE est disponible en stock chez les distributeurs :

● **Type 705D**

Filtrage - longue durée de vie, fort C.V., CECC 30-301-015, CEI 384-4, CO34, CO35.

● **Type 718DX**

Longue durée de vie, fiabilité élevée, CECC 30-301-116, forme boîtier, CO38.

● **Type 719DX**

Applications professionnelles, longue durée de vie, $-55^{\circ}\text{C} = 85^{\circ}\text{C}$, CECC 30-301-017, CO39.

● **Type 80D**

"Low profile", faible encombrement, filtrage entrée/sortie.

● **Type 7DSA**

Condensateur axial miniature, faible ESR, applications industrielles.

● **Type 509DSA**

Condensateur radial miniature pour insertion automatique, 14 versions différentes pour les applications les plus variées.

Faites confiance aux distributeurs de la fiabilité !

SPRAGUE FRANCE S.A.R.L.

3, rue C. Desmoulins F. 94230 Cachan 1/547.66.00	B.P. 2174 F. 37021 Tours Cedex 47/54.05.75	129, rue Servient F. 69003 Lyon 7/863.61.20	20, chemin de la Céprière F. 31081 Toulouse Cedex 61/41.06.93	10, rue de Crimée F. 35100 Rennes 99/53.36.37
--	--	---	---	---

DISTRIBUTEURS

Région parisienne

ANTONY ALMEX T. (1) 666.21.12
BOISSY-ST-LEGER A.S.N. Boissy T. (1) 599.22.22
CLAMART PEP T. (1) 630.24.56
CLICHY DIMACEL T. (1) 730.15.15
COURBEVOIE SECDIS T. (1) 788.51.70
PALAISEAU PARIS Sud T. (6) 920.66.99
NANTERRE GEDIS T. (1) 204.04.04
PARIS SOCOMATEL T. (1) 336.41.44
SURESNES FEUTRIER Ile-de-France T. (1) 772.46.46

Régions nord et est

LILLE DIMACEL Nord T. (20) 30.85.80
ST-ANDRE-LEZ-LILLE FEUTRIER Nord/Est T. (20) 51.21.33
STRASBOURG DIMACEL Est T. (88) 22.07.19
STRASBOURG SELFCO T. (88) 22.08.88
VANDEUVRE FEUTRIER Est T. (8) 351.24.44

Région ouest

LE RELECQ KERHUON FEUTRIER Ouest T. (98) 28.27.73
NANTES FEUTRIER Ouest T. (40) 48.09.44
RENNES FEUTRIER Ouest T. (99) 51.13.11
RENNES DIMACEL Ouest T. (99) 50.25.92
RENNES GEDIS T. (99) 50.18.60
RENNES ALMEX T. (99) 51.66.16
TOURS GEDIS T. (47) 41.76.46

Régions sud/sud-ouest

BLAGNAC ALMEX T. (61) 71.11.22
BORDEAUX DIMACEL Sud-Ouest T. (56) 81.14.40
BORDEAUX FEUTRIER Sud-Ouest T. (56) 39.51.21
TOULOUSE DIMACEL Sud T. (61) 40.96.50
TOULOUSE FEUTRIER Sud-Ouest T. (61) 62.34.72

Régions centre/sud-est

BRON LYON-PEP T. (7) 800.70.02
CARNOUX FEUTRIER Provence T. (42) 82.16.41
ST-PIERRE DIMACEL Rhône T. (7) 821.37.21
DARDILLY ALMEX T. (7) 866.00.66
LA MULATIERE GEDIS T. (7) 851.47.68
LES MILLES DIMACEL Méditerranée T. (42) 39.85.50
LES MILLES GEDIS T. (42) 60.01.77
MARSEILLE A.S.N. Marseille T. (91) 47.41.22
ST-MARTIN-D'HERES DIMACEL Alpes T. (76) 24.24.30
ST-MARTIN-D'HERES GEDIS T. (76) 51.23.32
ST-PIERRE-EN-JAREZ FEUTRIER Rhône-Alpes T. (77) 93.40.40





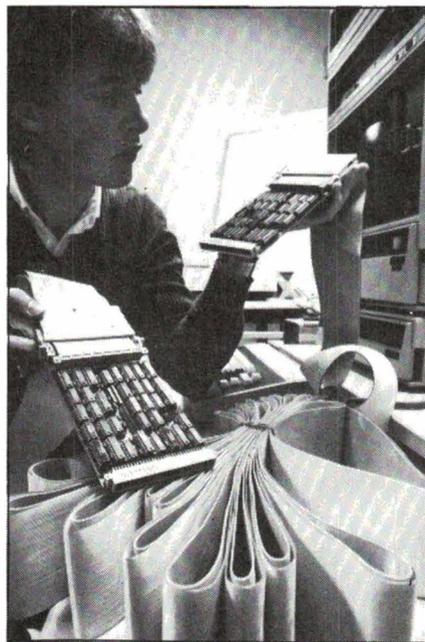
MICRO-INFORMATIQUE

Coupleur 10 mètres

Dans les commandes de micro-ordinateurs de taille assez importante, le calculateur central est souvent éloigné de plusieurs mètres du lieu de saisie des données ou des opérations qu'il dirige. Le système « SMP » dispose maintenant de deux modules permettant de réaliser des ramifications actives du bus SMP sur une distance maximum de dix mètres : le « SMP-E591 » (maître) se trouve dans le châssis contenant l'unité centrale SMP, le « SMP-E592 » (esclave) est monté sur le site. Le câble « SMP-Z498-A 10 » relie les deux modules.

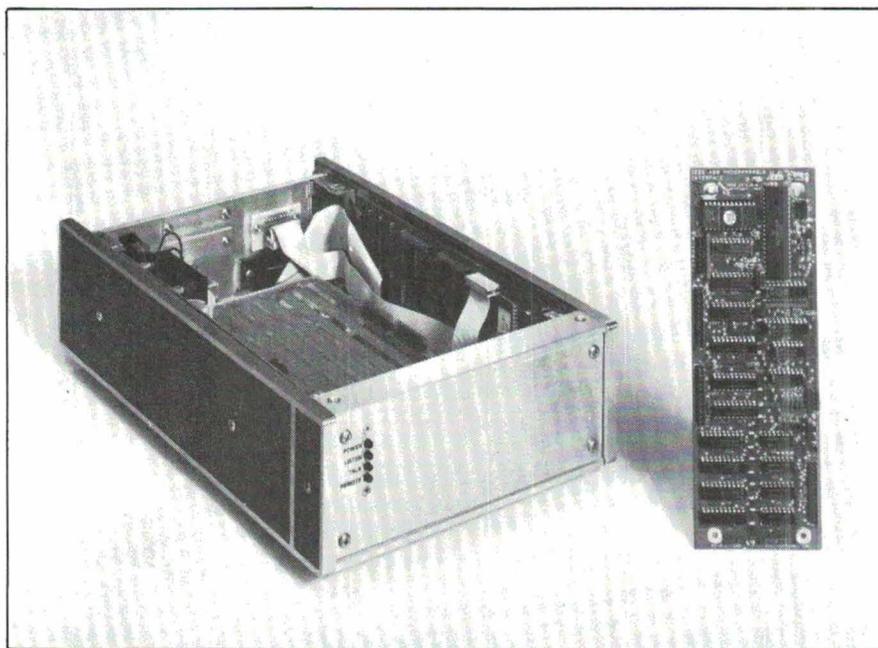
Siemens

Tél. : (1) 820.63.16.



Carte interface IEEE

Automates, convertisseurs A/N ou N/A, voltmètres de tableau à sorties BCD, roues codeuses, boutons-poussoirs, commutateurs, lampes, relais, etc. peuvent être reliés, très simplement, à tout contrôleur ou calculateur à interface IEEE, à l'aide de la nouvelle carte fabriquée par Erbtex « EPI 120/IEEE ».



Cette carte dispose, en standard, de deux ports TTL 8 bits parallèles bidirectionnels. Le sens entrant ou sortant de chacun de ces ports peut être programmé, à n'importe quel instant, soit par le port IEEE, soit par strap.

Plusieurs signaux auxiliaires sont disponibles, et la carte comporte également un connecteur permettant de définir l'adresse et le mode de fonctionnement.

Armexel

Tél. : (1) 204.20.97.

Imprimante pour Minitel

L'imprimante « SG-10-Minitel » permet la recopie d'une page Minitel en 9 secondes (en alphanumérique) et en 25 secondes (en graphique). D'un usage plus particulièrement professionnel, elle peut être directement pilotée par un serveur en mode transparent sur 80 ou 136 colonnes à une vitesse d'impression de 120 caractères par seconde. L'imprimante SG-10-Minitel possède un interface parallèle et est compatible PC.

Hengstler

Tél. : (3) 866.22.90.

Dérouleur de bande

Voici un nouveau dérouleur de bande 1/2 pouce, le « Storstreamer », dont l'architecture, fondée sur de nouveaux concepts, le place dans la nouvelle génération des dérouleurs de bande.

En effet, le « Storstreamer », équipé d'un chargement frontal automatique, se révèle simple d'emploi et très performant. Il possède également une grande souplesse d'utilisation grâce à son architecture électronique basée sur un microprocesseur.

Le « Storstreamer » s'adapte à toutes sortes d'applications et s'utilise pour résoudre, en particulier, les problèmes de sauvegarde. Il peut remplacer les dérouleurs appelés « conventionnels » (start/stop) ainsi que ceux en mode continu.

Ses vitesses de transfert sont : en mode continu, de 100 ips à 1600 bpi ou 50 ips à 3200 bpi, et en « start/stop », de 25 ips.

DDF

Tél. : (1) 686.26.29.



MICRO-INFORMATIQUE

Carte de liaison série

Cette carte « EFS-SIO1A » dispose de deux canaux de communication série sur le bus G64. Le module supporte le mode de fonctionnement asynchrone (EF6850). La carte EFS-SIO1A est entièrement compatible avec le bus G64.

Deux générateurs de bauds sont disponibles sur le module (un par canal). Les vitesses de transmission et de réception peuvent être choisies soit par cavaliers, soit par logiciel. La vitesse de transmission ou de réception de chaque canal peut être sélectionnée entre 50 et 19 200 bauds. Chaque canal de communication série peut être configuré dans les standards suivants : RS 232 C, RS 422, boucle de courant 20 mA (TTY).

L'utilisateur dispose d'une rangée de cavaliers par canal pour adapter

celui-ci aux différents standards. Chaque canal peut être configuré indépendamment en mode terminal ou modem.

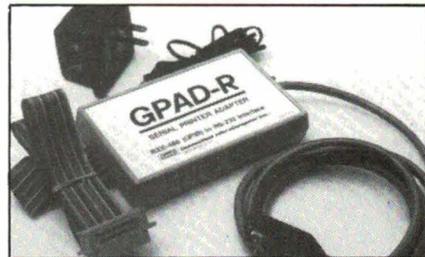
Thomson Semiconducteurs
Tél. : (3) 946.97.19.

Convertisseur

IEEE 488 – RS 232

Complétant la gamme des interfaces de Connecticut Microcomputer, le module GPAD-R permet de connecter un ordinateur ou un contrôleur au standard IEEE-488 (GPIB) et une imprimante au protocole RS 232.

Compatible avec la plupart des ordinateurs et contrôleurs au standard IEEE-488 : Hewlett-Packard, Tektronix, Commodore, Osborne ainsi que de nombreux autres, le module de conversion GPAD-R assure leur inter-



façage avec toutes sortes d'imprimantes, aussi bien matricielles à grande vitesse que du type marguerite pour une qualité courrier.

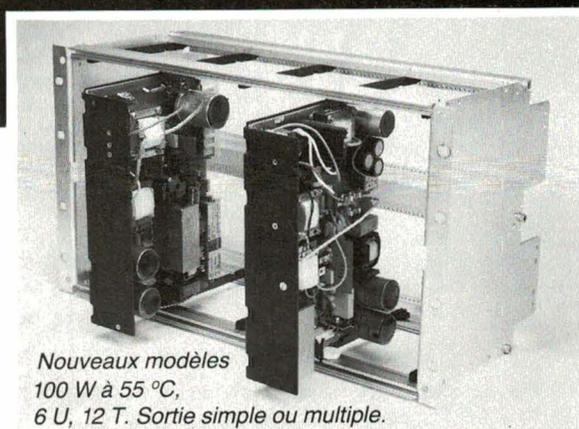
L'adresse GPIB ainsi que la vitesse de transfert, 75, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800 et 9 600 bauds, sont sélectionnées par un commutateur à huit positions, situé sous le boîtier du module, qui ne nécessite aucune programmation particulière pour sa mise en œuvre.

Gradco France
Tél. : (1) 294.99.69.

Nous exportons, vous exporterez!
nos produits sont homologués UL - CSA - VDE

ALIMENTATIONS
CONVERTISSEURS A DÉCOUPAGE
EURODIMENSION 3 U, 6 U
de 30 W à 500 W

S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
Division Science et Industrie - 105, rue de Paris, B.P. 62
93002 BOBIGNY Cedex - Tél. : (1) 830.11.11 - Télex 210 290



Nouveaux modèles
100 W à 55 °C,
6 U, 12 T. Sortie simple ou multiple.



Mesure

PHILIPS

M10/85



COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

31 transparents pour réaliser vos montages

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.

Plus de 40 montages testés

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées. **ÇA MARCHE !**

Ça marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Comment construire vous-même...

Des enceintes, un récepteur AM, un essuie-glace intermittent, une antenne télescopique automatique.

(Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...

- les conseils et les tours de main de professionnels
- un lexique technique français-anglais
- toutes les dispositions légales à respecter.

Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix france : 195 F). 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

OUI, je commande aujourd'hui même COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES.

Prix : 425 F franco TTC les 2 volumes.

Je joins mon règlement de 425 F. J'accepte de recevoir automatiquement les compléments et mises à jour de 120 pages environ par envoi (au prix de 195 F franco TTC les 120 pages), qui actualiseront, 4 fois par an, l'ouvrage que j'ai commandé. Je peux interrompre ce service en informant les Editions WEKA dans un délai de 15 jours après réception d'une mise à jour. Passé ce délai, je m'engage à régler la facture correspondante.

Nom Prénom Signature :

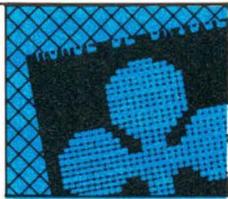
Adresse

Tél.

Si vous habitez la Suisse, adressez votre commande à WEKA VERLAG AG, Flüelastrasse 47, CH 8047 Zürich, en joignant votre règlement de 92 FS (prix franco des mises à jour: 0,45 FS la page).

SERVICE-LECTEURS N° 32

Format 21 x 29,7



MICRO-INFORMATIQUE

Duplicateur d'EPROM

Ce matériel, dénommé « L8500 » par son constructeur, Llyod, peut copier 8 mémoires à partir du modèle maître.

Toutes les mémoires monotension sont programmables sans module de personnalité jusqu'à 256 Kbits CMOS/N-MOS/H-MOS.

L'utilisation d'algorithmes rapides permet de réduire de 80 % les temps de programmation.

Un interface RS 232 paramétrable sur le clavier de l'appareil permet de charger un programme à partir d'un système de développement.

Un interface Centronics autorise l'impression du contenu de la RAM interne de 256 K.

Un affichage alphanumérique 16 caractères vient en aide à l'opérateur

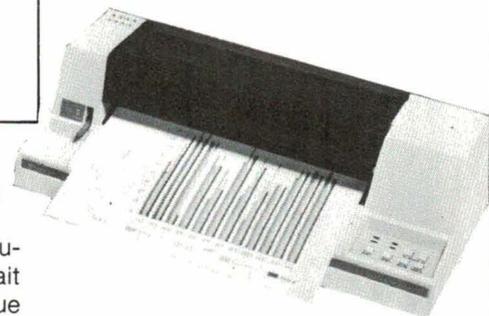
par l'édition de messages tels que type de mémoire, défaut d'insertion, « check sum », paramètres de la ligne de communication, etc.

Microel
Tél. : (6) 907.08.24.

Traceur numérique

Occupant un espace limité, ce nouveau traceur « Colorwriter 6120 » fait usage de plumes à pointe céramique en 7 couleurs différentes sur des supports de format A3 ou A4. Ces supports peuvent être aussi bien en papier ordinaire, couché ou transparent.

Le Colorwriter 6120 est compatible avec les progiciels graphiques les plus courants tels que Lotus 1-2-3, Symphony, AutoCAD, Décisionnel, Super-Calc3. Le raccordement à l'ordinateur s'effectue facilement par un interface série RS 232 C ou parallèle Centro-



tics. Pour faciliter le transfert des données, une mémoire tampon de 500 mots est offerte en standard.

Les commandes, faciles d'accès, rendent l'utilisation du Colorwriter 6120 aussi aisée dans un environnement bureau que laboratoire.

Gould Electronique
Tél. : (6) 934. 10. 67.

Alimentations à découpage 100 W Eurodimension 6 U Homologués UL - CSA - VDE

150 W avec ventilation forcée

SORTIES : 5 V, 12 V, 15 V, 24 V, 48 V

5 V ± 12 V 24 V

5 V ± 12 V 5 V

ENTRÉES : 110 VAC / 220 VAC

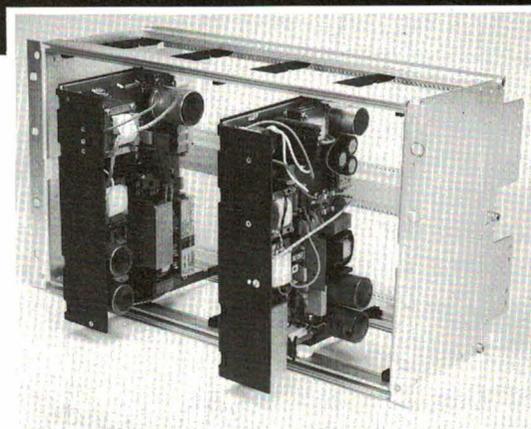
ISOLEMENT : 4 KVAC

PROTECTIONS : surintensité, surtension, thermique

SIGNAL LOGIQUE PWF

S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

Division Science et Industrie - 105, rue de Paris, B.P. 62
93002 BOBIGNY Cedex - Tél. : (1) 830.11.11 - Télex 210 290



Mesure

PHILIPS

M12/85

APPUYEZ!



45 ns chrono avec 5 μ A!

L'accès au digital "Hautes Performances" est maintenant possible. Avec la SCM21C16 de la gamme des mémoires statiques CMOS RAMS, SPRAGUE accélère :

- Temps d'accès : 45ns ou 90ns max.
- Ultra faible consommation : 0,5 μ A typ./10 μ A max. (sur toute la gamme de température).
- Version militaire à gamme de température étendue disponible.
- Applications : tous systèmes digitaux dans les domaines industriel, commercial et militaire pour de gros ordinateurs rapides (disques virtuels, etc...), instruments portables (acquisition de données) et systèmes de télécommunications autonomes (traitement du signal).

Avec SPRAGUE accédez au digital "Hautes Performances".

SPRAGUE FRANCE S.A.R.L.

3, rue C. Desmoulins
F. 94230 Cachan
1/547.66.00

B.P. 2174
F. 37021 Tours Cedex
47/54.05.75

129, rue Servient
F. 69003 Lyon
7/863.61.20

20, chemin de la Cépière
F. 31081 Toulouse Cedex
61/41.06.93

10, rue de Crimée
F. 35100 Rennes
99/53.36.37

DISTRIBUTEURS

Région parisienne

ANTONY ALMEX T. (1) 666.21.12
BOISSY-ST-LEGER A.S.N. Boissy
T. (1) 599.22.22
CLAMART PEP T. (1) 630.24.56
CLICHY DIMACEL T. (1) 730.15.15
COURBEVOIE SECDIS
T. (1) 788.51.70
PALAISEAU PARIS Sud T. (6) 920.66.99
NANTERRE GEDIS T. (1) 204.04.04
PARIS SOCOMATEL T. (1) 336.41.44
SURESNES FEUTRIER
Ile-de-France T. (1) 772.46.46

Régions nord et est

LILLE DIMACEL Nord
T. (20) 30.85.80
ST-ANDRE-LEZ-LILLE
FEUTRIER Nord/Est T. (20) 51.21.33
STRASBOURG DIMACEL Est
T. (88) 22.07.19
STRASBOURG SELFCO
T. (88) 22.08.88
VANDEUVRE FEUTRIER Est
T. (8) 351.24.44

Région ouest

LE RELECQ KERHOUN
FEUTRIER Ouest T. (98) 28.27.73
NANTES FEUTRIER Ouest
T. (40) 48.09.44
RENNES FEUTRIER Ouest
T. (99) 51.13.11
RENNES DIMACEL Ouest
T. (99) 50.25.92
RENNES GEDIS T. (99) 50.18.60
RENNES ALMEX T. (99) 51.66.16
TOURS GEDIS T. (47) 41.76.46

Régions sud/sud-ouest

BLAGNAC ALMEX T. (61) 71.11.22
BORDEAUX DIMACEL Sud-Ouest
T. (56) 81.14.40
BORDEAUX FEUTRIER Sud-Ouest
T. (56) 39.51.21
TOULOUSE DIMACEL Sud
T. (61) 40.96.50
TOULOUSE FEUTRIER Sud-Ouest
T. (61) 62.34.72

Régions centre/sud-est

BRON LYON-PEP T. (7) 800.70.02
CARNOUX FEUTRIER Provence
T. (42) 82.16.41
ST-PIERRE DIMACEL Rhône
T. (7) 821.37.21
DARDILLY ALMEX T. (7) 866.00.66
LA MULATIERE GEDIS
T. (7) 851.47.68
LES MILLES DIMACEL Méditerranée
T. (42) 39.85.50
LES MILLES GEDIS T. (42) 60.01.77
MARSEILLE A.S.N. Marseille
T. (91) 47.41.22
ST-MARTIN-D'HERES DIMACEL
Alpes T. (76) 24.24.30
ST-MARTIN-D'HERES GEDIS
T. (76) 51.23.32
ST-PIERRE-EN-JAREZ FEUTRIER
Rhône-Alpes T. (77) 74.67.33

 **SPRAGUE**
LA MARQUE DE LA FIABILITÉ
UNE FILIALE DE PENN CENTRAL CORPORATION

Un «double
multimètre»
unique!



Le PM2519 Philips...

...c'est deux multimètres en un seul coffret. Un double affichage : numérique ou par indicateur de tendance 50 points. Un double bus : IEEE externe en configuration système simple et I²C interne pour la calibration électronique. Un double mode de mesure : absolue ou relative. Deux groupes de fonctions : fréquence, °C, dB ainsi que V, I, R. Et un double choix pour l'alimentation : secteur ou batterie. En fait ce qui est unique sur le PM 2519 c'est la possibilité totale de changement automatique de gamme... qui double la commodité d'emploi !

M 9/85

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



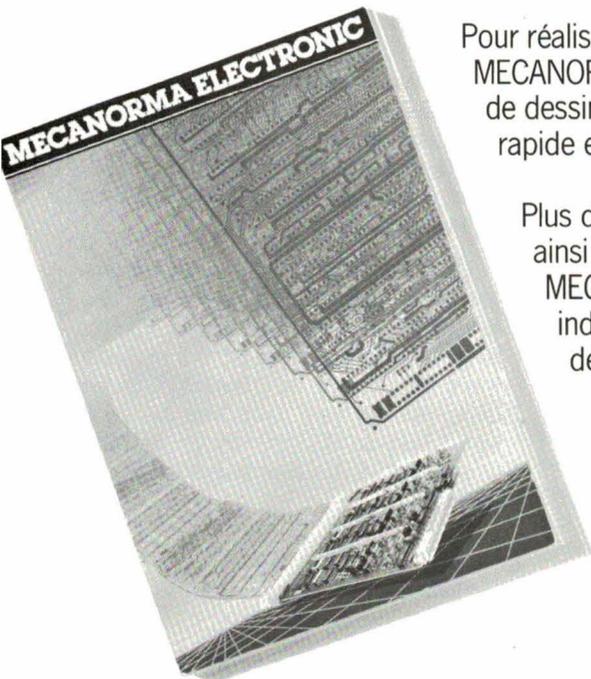
Mesure

SERVICE-LECTEURS N° 35

PHILIPS

NOUVEAU CATALOGUE MECANORMA ELECTRONIC

TOUT POUR FAIRE ET SAVOIR-FAIRE



Pour réaliser tout circuit imprimé avec la plus grande précision, MECANORMA a conçu une gamme complète de produits de dessin, en permettant la préparation facile, rapide et sûre.

Plus de 1000 références classées en 10 chapitres figurent ainsi dans les 84 pages du nouveau catalogue MECANORMA ELECTRONIC. Un catalogue indispensable, comportant autant de conseils et de méthodes pour vous assurer un résultat parfait.

Pour tout faire et savoir-faire :
Découpez le coupon ci-joint.
Le nouveau guide
MECANORMA ELECTRONIC est à vous.

MECANORMA

SERVICE-LECTEURS N° 36

NOM : _____ PRÉNOM : _____
SOCIÉTÉ : _____ FONCTION : _____
ADRESSE : _____ TÉL. : _____



Pour recevoir le
nouveau catalogue
MECANORMA ELECTRONIC
remplissez lisiblement
ce coupon et renvoyez-le à :
MECANORMA
78610 LE PERRY-EN-YVELINES

LES ÉQUIPEMENTS

de visu

Dosage électro-pneumatique de fluides

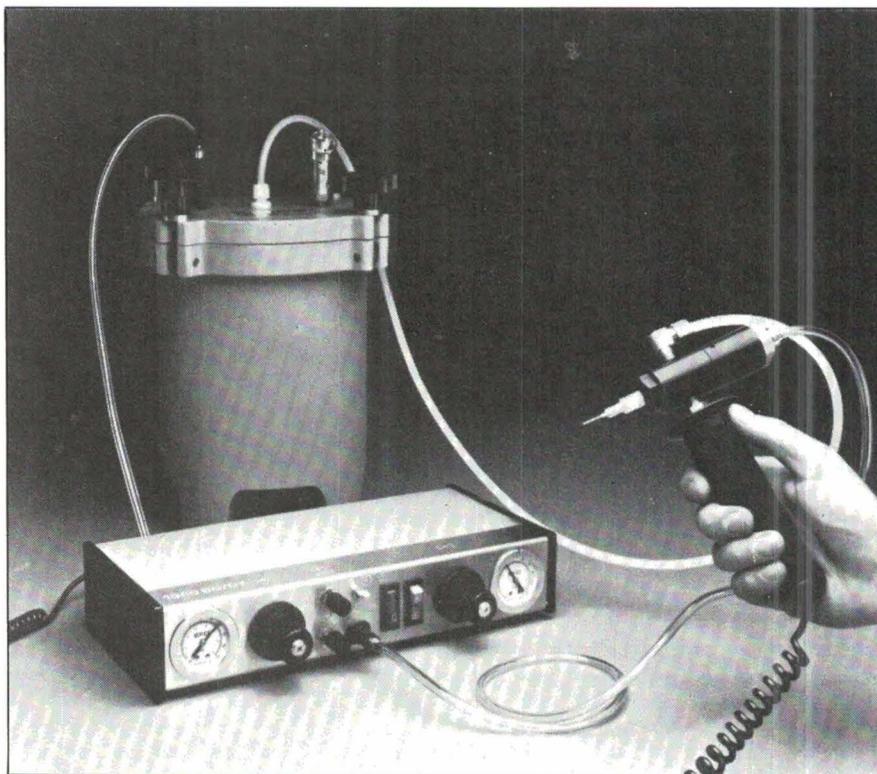
Le « 1000DG/DT » permet d'appliquer automatiquement à l'aide de seringues de 3 cm³ à 30 cm³ des fluides de toutes sortes tels que des adhésifs, lubrifiants, encres, époxydes, solvants, flux, pâtes à souder ou à braiser.

De plus, en l'utilisant avec sa valve de dosage « 725D », il permet de distribuer des volumes très précis allant du mm³ à des quantités plus importantes pour des remplissages (« potting »), l'appareil servant également à pressuriser le liquide dans son réservoir ou sa cartouche.

La temporisation de distribution peut varier de 0,1 à 10 s et la pression de sortie pour le réservoir ou pour la commande de la valve est de 7 bars maximum (100PSI).

La cadence peut être rapide, pouvant aller jusqu'à 600 cycles par minute.

EFD-France
Tél. : (3) 061.68.69



Contre les nuisances présentées par les terminaux CRT

Très répandus et maintenant irremplaçables dans toutes les applications concernées par l'informatique, les terminaux vidéo n'en ont pas moins des désavantages que l'on a appris à mettre en évidence : fatigue visuelle et troubles afférents, émission de rayons X, d'infrarouges, de micro-ondes, développement de charges statiques élevées. Les conséquences sur la santé semblent réelles.

Deux produits se proposent de réduire ces inconvénients : le tissu métallisé « Metax », dont on peut faire des blindages ou des vêtements ; l'écran pour CRT « Softwave ».

– Le tissu « Metax » peut être utilisé pour tous types de blindages électromagnétiques (pour signaux émis ou reçus). Ainsi, il peut être associé à la construction de matériels électromagnétiques sensibles aux divers parasites électromagnétiques (détecteurs, émetteurs, TV, mesures, etc.) et équiper les matériels grand public, industriels, militaires. Sa présentation sous forme de tissu autorise tous types d'emplois car très souple, façonnable, et se coupant comme son tissu support. Le « Metax » peut être collé sur les parois internes des terminaux vidéo dans sa version normale ou autocollante.

– Le filtre « Softwave » est conçu pour réduire ou éliminer entièrement les problèmes qui peuvent résulter d'une utilisation régulière des CRT. Ce filtre consiste en des fibres « Metax » internes, constituant une très fine grille métallique. Il est bien sûr très supérieur aux filtres plastiques gravés ou aux filtres employant des fibres nylon.

Electronic & Technology
Tél. : (1) 609.19.41

Chromatographe

Ce nouveau détecteur de chromatographie en phase liquide, à longueur d'onde variable, offre aux analystes un outil performant, valable pour toute la gamme de la chromatographie (produits alimentaires, pharmaceutiques, biologiques, etc.).

Son système optique à double faisceau assure une stabilité de ligne de base exceptionnelle dont la valeur emphytéotique est de 0,000 5 unité/h et la sensibilité de 0,000 05 unité de densité optique.

De forme compacte, il a un encombrement minimal. La précision des longueurs d'onde est de ± 2 nm, avec une répétabilité de 0,5 nm, sur toute la gamme de 195-390 nm. Le détecteur est livré avec une cellule à circulation de 8 μ l et 10 mm de passage optique. La bande passante est de 7 nm.

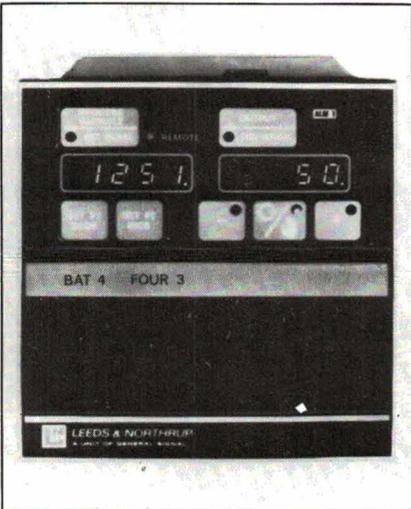
Perkin-Elmer
Tél. : (1) 566.70.45



ÉQUIPEMENTS

Régulateur à microprocesseur

Ce régulateur à microprocesseur « Electromax V » est directement conçu pour être incorporé dans un système réparti de conduite de processus. Grâce à leurs interfaces RS 422/488, 30 régulateurs Electromax V et 30 enregistreurs Speedomax peuvent être supervisés par un micro-ordinateur assurant la centralisation de l'ensemble des paramètres de régulation. Ce système évolutif et facilement reconfigurable assure une très haute sécurité de fonctionnement en raison de l'autonomie de chacun de ses éléments.



L'« Electromax V » est utilisable de façon conventionnelle sur boucle unique pour la régulation de températures, débits, débits massiques, rapports, pressions... Il accepte les signaux hauts ou bas niveaux (mV, mA, thermocouples, sondes à résistance, pyromètres optiques, transmetteurs) linéarisés ou non linéarisés ; l'affichage s'effectue directement dans l'unité physique correspondante. Les sorties de régulation sont disponibles en courant, impulsions ou commande moteur. L'utilisateur peut définir deux séries distinctes de paramètres de régulation avec basculement automatique (chauf-

fage/refroidissement, neutralisation acide/base), et deux niveaux d'alarme ajustables.

Les paramètres de régulation PID sont auto-adaptatifs (en option). L'« Electromax V » possède un système complet de détection de défauts (rupture de capteur, segments d'affichage et intégrité des circuits). Dans sa version pyrométrie, ce régulateur possède un programmeur intégré, pour la régulation des fours industriels.

Leeds & Northrup
Tél. : (3) 460.61.61.

Résine électroconductrice

« Epotek H 20E-175 » est une résine époxyde à deux composants, sans solvant, 100 % polymérisable, chargée à l'argent, spécialement étudiée pour le report de puces en microélectronique ou en optoélectronique.

Epotek H 20E-175 se présente sous la forme d'une pâte thixotropique souple et onctueuse. Ses excellentes caractéristiques d'utilisation et sa très longue conservation après mélange (« pot life ») sont obtenues sans l'utilisation de solvant.

Cette résine est recommandée dans les applications en « électronique chaude » de par ses températures de transition vitreuse et de dégradation (très élevées pour une résine époxyde). Le TG de 175 °C évite le flottement de la puce pendant le câblage (« wire bonding ») et réduit la perte d'adhérence.

Cette résine époxyde peut être utilisée en sérigraphie, au tampon ou au distributeur pneumatique. Comme ce système ne contient pas de solvant et qu'il est 100 % polymérisable, il ne sèche ni en surface, ni dans la masse pendant 4 jours.

Epotechny
Tél. : (3) 946.69.34



ÉCHANTILLONNEURS BLOQUEURS ET AMPLIFICATEURS RAPIDES



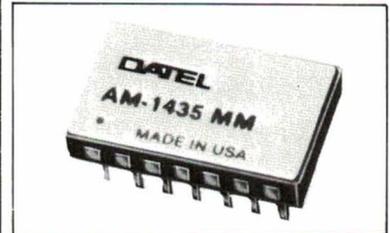
Modèle SHM-4860
hautes performances,
temps d'acquisition : 200 ns à 0,01 %.



Modèle SHM-7
temps d'acquisition : 40 ns à 0,1 %,
vitesse d'échantillonnage : 17 MHz.



Modèle SHM-20
économique,
temps d'acquisition : 1 µs à 0,01 %.



Modèle AM-1435
amplificateur opérationnel,
produit gain de bande : 1 GHz,
temps d'établissement : 70 ns à 0,01 %.

Autres fabrications :

Convertisseurs A-N, N-A, Multiplexeurs, Convertisseurs DC-DC, Échantillonneurs bloqueurs, Amplificateurs opérationnels, Amplificateurs d'isolement, Amplificateurs d'instrumentation, Alimentations modulaires, Voltmètres de tableau, Imprimantes de tableau, Étalons de tension continue, Systèmes d'acquisition de données.

DATEL division de General Electric Semiconductors sarl,
217, Bureaux de la Colline
92213 SAINT-CLOUD CEDEX
Tél. : (1) 46 02 57 11 Téléc. : 204 280 F.

opp 1520

CHALLENGER: L'ÉLECTRONICIEN

- Multimètre portatif
- Impédance d'entrée 40 K Ω/V et +A
- Possibilité de mesure:
 - 5 mV à 1500 V
 - 0.5 mA à 10 A
 - 0.1 Ω à 5 M Ω

- Test diodes et piles
- Fiche 4 mm Sécurité
- Protection électronique et fusible
- Ergonomie: commutateur rotatif.

fixation magnétique.
Courroie pour suspension.
Béquille...
• GARANTIE 2 ANS.



PANTEC

C.G. PANTEC CARLO GAVAZZI
19, rue du Bois Galon 94120 Fontenay/Bois
Tél. : (1) 876.25.25 - Télex 240062

SERVICE-LECTEURS N° 38



L'écrou à riveter...

Outils de pose et service après-vente.

Production standard et spéciale; en aluminium, laiton, acier-inox. Grande souplesse de production et sécurité d'approvisionnement.

Un "plus" de votre partenaire industriel spécialiste en visserie et boulonnerie, de la micro-vis au boulon de gros diamètre.

Hall 2 Allée K
EXPOSANT AU MIDEST
Stands 2704 à 2710



BOMOCY S.A.
avenue Blaise Pascal - Z.I.
77552 MOISSY-CRAMAYEL Cedex
Tél. : (6) 060.01.25+ - Télex : 692 996



SERVICE-LECTEURS N° 40

KF®



la qualité!

KF, des produits spéciaux en atomiseurs pour vernir, isoler et protéger les circuits imprimés, en électronique, en informatique.

SICERONT **KF**® INDUSTRIE

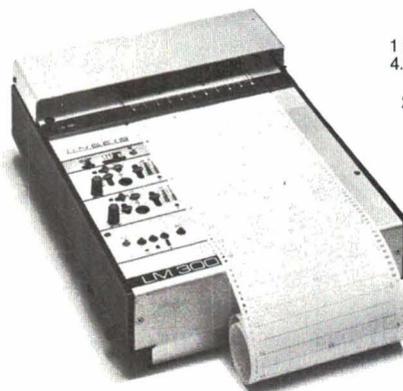
304-306, Boulevard Charles de Gaulle - Tél.: SICKF 630984 F.
B.P. 41 92393 Villeneuve la Garenne Cedex - Tél.: (1) 47.94.28.15.

SERVICE-LECTEURS N° 39

PAGE 136 - ELECTRONIQUE APPLICATIONS N° 44

BATTERIE INCORPORÉE! 48 h autonomie

Mini ENREGISTREUR 1-2 voies
120 mm largeur d'écriture



1 voie
4.930,- FF

2 voies
6.265,- FF*)

- 15 sensibilités 1 mV — 50 V
 - Entrée Thermocouples ou PT 100
 - 12 vitesses de défilement
 - Raccordement au secteur par chargeur
- (1) 602.63.81

LINSEIS
ENREGISTREURS

LINSEIS
27, rue de Béarn
92210 SAINT CLOUD
Télex: 200122 F

*)Prix sans batteries

SERVICE-LECTEURS N° 41



Les condensateurs de compensation :
idéals pour les tubes fluorescents et les lampes à haute pression.

Nous fournissons une large gamme de condensateurs de compensation individuelle, montés en parallèle et en série, ainsi que pour la compensation de groupe.

Nos condensateurs sont conformes à la publication CEE 12 et sont homologués VDE, DEMKO, SEMKO et CEPEC. Ils sont autogénérateurs, de faible inductance et résistants aux surtensions. Les pertes sont très faibles et leur qualité d'isolation est excellente.

Modèles disponibles ; cosse à souder libre, snap in, torons de raccordement isolés, avec calotte de protection.

Demandez notre prospectus descriptif.

agent :
SERMES
 14, rue de Frères Eberts
 67025 STRASBOURG CEDEX 14 B.P. 177
 Tél. : (88) 79.90.00
 Télex : SERME 890 653 F

elektronik
export·import

DDR-1026 Berlin, Alexanderplatz 6
 Haus der Elektroindustrie
 Telefon: 2180 · Telex: 114721

Votre partenaire pour composants passifs

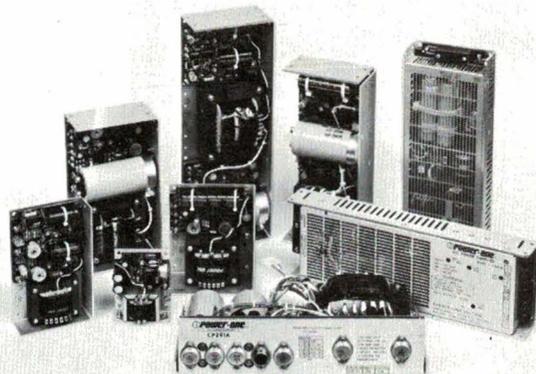


Votre partenaire pour composants passifs

CONVERSION D'ÉNERGIE

UNE GAMME COMPLÈTE D'ALIMENTATIONS CHÂSSIS OUVERT

La puissance industrielle de POWER ONE



La millionième alimentation est sortie de l'usine POWER ONE début 1981.

- Technologie régulation série et découpage direct secteur
- Monotension 5 V, 12 V, 15 V, 24 V, 48 V, 200 V, 250 V
- Double tension ± 12 à 15 V, + 5 V - 12 V
- Triple tension 5 V ± 12 V à 15 V
- Quadruple tension 5 V ± 12 V et 4^e tension sélectable (5, 12, 15 ou 24 V)
- Alimentations spécialisées pour tous types de disques : minifloppy, floppy, Winchester pour microprocesseur Intel, Motorola, National Semiconductor

Ces produits sont distribués en exclusivité par :

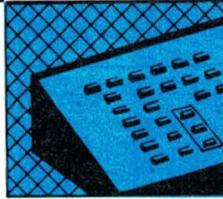


La source de votre énergie

ACCORD
ELECTRONIQUE

16, RUE DES MEUNIERS / 75012 PARIS
 TEL. : 340.55.46 / TELEX 240038 F

MEXIM 903



ÉQUIPEMENTS

Pupitre « pédagogique »

Utilisable aussi bien en milieu professionnel que pour l'enseignement et la formation, le pupitre de câblage CDA-1 fabriqué par *Global Specialties* reçoit tous les circuits en boîtier DIL, ainsi que les composants discrets. Sa capacité maximum est de 24 circuits 14 broches.

L'alimentation incorporée délivre une tension de sortie fixe de 5 V 1 A, ainsi que deux tensions variables de + 5,5 à + 18 V et de - 5,5 à - 18 V à 0,5 A. La régulation en fonction de la charge est inférieure à 1 %. L'ondulation résiduelle est inférieure à 4 mV à 5 V et 10 mV à 15 V. Le réglage des sorties s'effectue à partir de deux potentiomètres accessibles sur le côté du pupitre.



Le CDA-1 se présente sous forme d'un pupitre incliné, d'encombrement réduit : 185 x 236 x 120 mm à sa plus grande hauteur, pour un poids d'environ 2,5 kg.

L'alimentation est protégée par un fusible et un indicateur s'allume à la mise sous tension.

Le pupitre CDA-1 est également disponible en version à monter soi-même, diminuant ainsi son coût et représentant alors une excellente manipulation pour des travaux pratiques.

Gradco France
Tél. : (1) 294.99.69

Enregistreurs « intelligents »

Les enregistreurs « P 100 M » (3 courbes, tracé continu) et « P 600 M » (6 courbes par pointés) sont dotés des perfectionnements apportés par une architecture microprocesseur : afficheur intelligent commandé par touches à effleurement, compatibilité avec les ordinateurs du marché, programmation.

En utilisant une série de touches sensibles à effleurement, on est à même de modifier de nombreuses caractéristiques y compris le type de signal d'entrée et sa linéarisation, la méthode d'affichage, les seuils d'alarme et les points de consigne, la vitesse de déroulement du diagramme, etc. En



effleurant un interrupteur, on augmente la vitesse de déroulement du diagramme jusqu'à un maximum de 1 500 mm/h afin de permettre un examen minutieux du tracé ; en effleurant d'autres interrupteurs on réduit cette vitesse à zéro ou à la valeur programmée.

L'affichage est à 20 caractères, à une seule ligne, à matrice de points et avec écran fluorescent, qui peut afficher les valeurs mesurées sous forme « bargraph » ou numérique, au choix.

Si l'on choisit le mode « bargraph », l'affichage retournera automatiquement au mode numérique quand un seuil d'alarme est dépassé, afin d'être à même de fournir des renseignements supplémentaires comme, par exemple, la voie d'où vient l'indication d'erreur, le seuil d'alarme qui a été dépassé et le type d'alarme. L'affichage est aisé à comprendre car il utilise des mots plutôt que des symboles pour communiquer les renseignements concernant les divers paramètres, lorsqu'on programme ou reprogramme.

Kent France
Tél. : (6) 907.91.00

Système d'acquisition de mesures

Le « SAMM », appareil de mesure et d'enregistrement, permet une acquisition permanente de paramètres sur le terrain, leur stockage et leur transfert sur ordinateur pour traitement.

Il enregistre des paramètres tels que : niveau, température, pression, déformation, nombre d'événements...

Alimenté par deux piles d'usage courant (type 4,5 V et 9 V) plus une de sécurité, son autonomie atteint deux ans.

Le « SAMM » fonctionne dans une gamme de température de - 20 °C à + 70 °C.

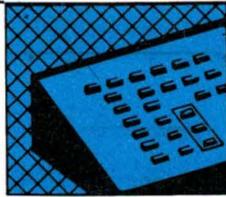
Equippé d'une voie d'entrée en version standard, il peut recevoir jusqu'à 10 voies.

Il peut stocker jusqu'à 2 031 mesures (extension possible en option).

Les mesures peuvent être réalisées sans l'intervention d'un technicien selon une fréquence programmable de 10 s à 24 heures.

La restitution des valeurs mémorisées est assurée par liaison asynchrone à 4 800 bps :

– soit par l'intermédiaire d'une mémoire de collecte ;

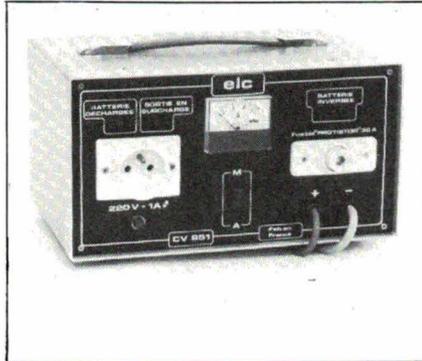


ÉQUIPEMENTS

– soit directement pour analyser sur place par un micro-ordinateur portable type Epson HX-20.

La conception du « SMM » le prédispose à toute utilisation dans les plus dures conditions d'environnement.

GIR
Tél. : (7) 801.12.01



- Intensité : 1 A.
- Puissance nominale : 220 VA (pour une tension d'entrée de 11,4 V à 13,8 V).
- Fréquence : 50 Hz à $\pm 0,5$ Hz.
- Protections : contre les courts-circuits par disjonction électronique ; contre les inversions de polarité de la batterie par diode de dérivation et fusible ultra rapide accessible en face avant.
- Organes de contrôle : ampèremètre de mesure du courant, voyant indicateur de fonctionnement, LED indicatrice de batterie déchargée, LED indicatrice de disjonction (surcharge), LED indicatrice d'erreur de polarité.

Convertisseur 12 V-220 V

Ce convertisseur robuste, bien protégé et d'un excellent rendement est destiné à fournir une tension alternative de 220 V à partir d'une batterie de 12 V.

Les usages sont nombreux, que ce soit dans le domaine des loisirs (cara-

vaning, navigation...), utilitaire (éclairage de secours...) ou professionnel (matériel de marchand ambulant...), en permettant d'utiliser les appareils conçus pour le réseau 220 V.

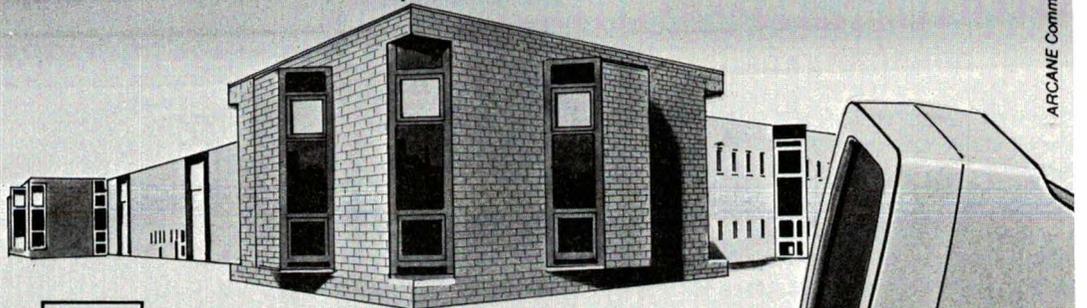
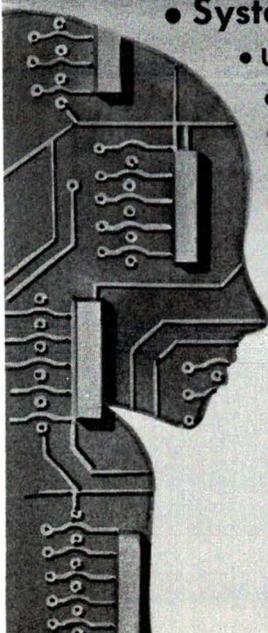
Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Tension : 220 V efficaces, stabilisée à ± 5 %.

ELC – Centrad
Tél. : (50) 57.30.46

Promocab étudie et réalise vos projets électroniques

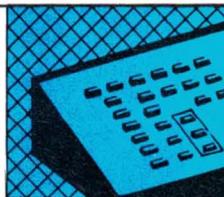
- Développement hard, soft à microprocesseur. Banc de test ou d'aide au réglage piloté par Mini.
- Systèmes et produits à base de Mini 16 bits ou μP .
- Un bureau d'études (circuits imprimés et mécaniques) complète ce laboratoire équipé d'HP 64000 d'analyseur logique 1630 D, de PDP 1123 + et PC 350.
- La fabrication de vos matériels peut être assurée dans nos centres de production.



PROMOCAB
Etudes et fabrications électroniques
S.A. au capital de 4.350.000 F

10, RUE AMPERE - 78390 BOIS D'ARCY
Tél. : (1) 30.58.99.99 Téléx : 698 780 F

ARCANE Communication



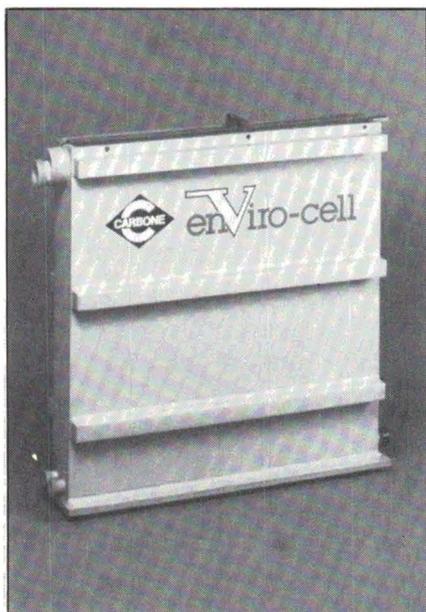
ÉQUIPEMENTS

Purification des eaux résiduaires

« enViro-cell » est un procédé qui utilise le principe de l'électrolyse en lit fixe pour le traitement des eaux usées :

- purification des eaux résiduaires par extraction des ions métalliques ;
- récupération des métaux précieux ;
- oxydation anodique ;
- régénération des solutions.

Ce système est constitué de cellules dont le nombre est fonction de la nature ou du débit de l'effluent à traiter.



« enViro-cell » est un procédé très économique, qui ne consomme que très peu d'énergie ; il permet d'atteindre des taux d'extraction très élevés et des concentrations résiduaires très faibles. Les normes de rejets autorisés les plus sévères sont respectées facilement. On notera, de plus, qu'il fonctionne sans consommation de produits chimiques.

La conception de la cellule « enViro-cell » et la forme de l'électrode à

lit fixe étudiée de façon à augmenter sa surface spécifique permettent d'obtenir des rendements élevés même pour de faibles concentrations initiales.

L'adaptation aux variations des conditions d'exploitation est aisée.

Ce dispositif est économique : les appareils, très compacts, de conception modulaire, sont d'un encombrement réduit ; les coûts d'investissement et la consommation énergétique sont très faibles ; le procédé est entièrement automatique et ne demande pas de surveillance.

Le Carbone-Lorraine
Tél. : (1) 762.88.00

– entrées : 110 VAC (90-140 V) et 220 VAC (175-264 V) ;

– puissances nominales : 100 W à 55 °C convection naturelle, 150 W à 45 °C et ventilation forcée ;

– sorties : 5 V/20 A - modèle PE 1145/10 ; 12 V/9 A - PE 1146/10 ; 24 V/5 A - PE 1147/10 ; 48 V/2,5 A - PE 1148/10 ;

– ondulation résiduelle inférieure à 12 mV efficaces ;

– régulation : inférieure à 0,2 % pour des variations secteur de ± 10 % et inférieure à 0,3 % pour des variations de charge de 0 à 100 % ;

– le rendement est supérieur à 65 % pour le modèle 5 V et supérieur à 75 % pour les autres modèles.

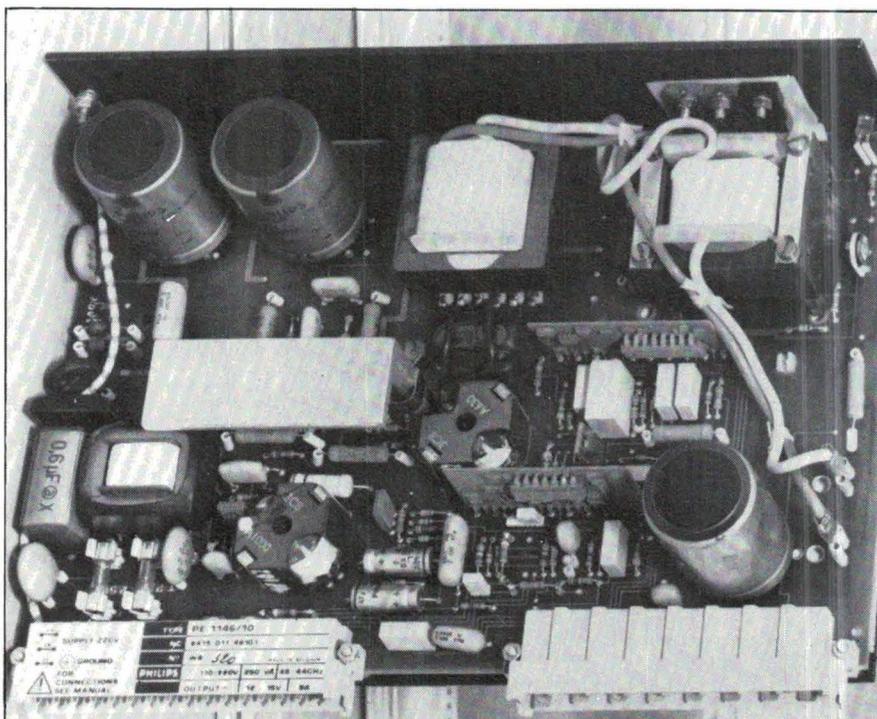
Les fonctions standard peuvent être : montage série ou parallèle, stabilisation de tension à distance, télécommunications AR/MA, programmation de la tension de sortie, voyant lumineux, signal logique de défaut.

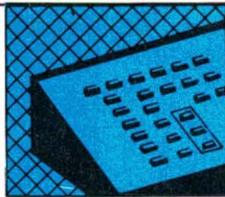
Philips Science et Industrie
Tél. : (1) 830.11.11

Alimentations à découpage

Ces nouvelles unités sont construites autour de deux circuits hybrides permettant le gain de plus de 80 composants sur circuits, donc une grande simplicité de conception.

Les caractéristiques générales sont les suivantes :

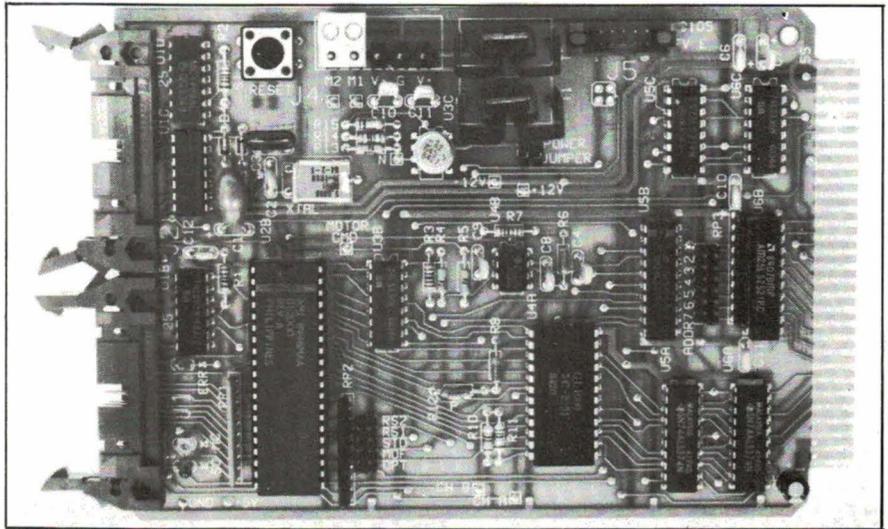




ÉQUIPEMENTS

Carte de commande pour moteur

Le « DMC-105 » combine un système de réglage et commande avec l'amplificateur de puissance sur une seule carte. La partie réglage est un asservissement digital de position, de vitesse et du couple pour moteurs à courant continu avec et sans balais. La stabilité du système étant produite par un filtre digital résidant dans le microprocesseur de la carte, la génératrice tachymétrique n'est plus nécessaire. Le système n'utilise donc qu'un codeur incrémental. Le « DMC-105 » reçoit ses commandes par l'intermédiaire d'une liaison parallèle (bus STD) ou série (RS 232) et d'interrupteurs indiquant par exemple une fin de course. L'ordinateur peut, non seule-



peut également interroger la carte DMC-105, par exemple au sujet de l'erreur actuelle de position ou des paramètres du filtre.

Asgalium

Tél. : (en Suisse) 19-41 (39) 23.14.38

VISSERIE AMERICAINE

Acier et Inox



n°2 à n°10

Egalement en stock
Ø 1/4 à 1" 1/2

BAFA

**BOULONNERIE AUTOMOBILE
FRANCO AMERICAINE**

Demande de documentation BAFA à:

BAFA 168 Rte de l'Empereur, 92500 Rueil Malmaison
Tél: (1) 749.20.00

Nom _____ Société _____

Adresse _____

Tél _____

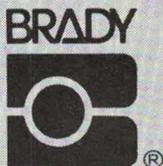
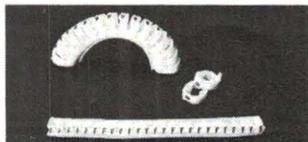


boff publfalte

MARQUAGE FILS ET CABLES

OMNI-GRIP

Bagues-repères souples.
P.V.C. auto-extinguible.
Ø 1,3 à 13 mm. Marquage
permanent indélébile, noir
sur jaune. Lettres, chiffres,
symboles identiques ou combinés.



W.H. BRADY
Route d'Ardon
45370 Jouy-le-Potier
Tél. : (38) 45.80.65

SERVICE-LECTEURS N° 46

fils et câbles de haute fiabilité pour la mesure industrielle

la société française CEAT, premier
câble privé national, est l'un des tous
premiers spécialistes pour la fourniture des câbles de mesure.

● câbles de compensation et d'instrumentation

— selon toutes normes françaises et cahiers des charges en vigueur,
— plage de température : —40°C à +200°C (silicone).

● marchés : sidérurgie, métallurgie, pétrochimie, nucléaire...

◀ ceat ▶

département EXATEC
sté Française ceat
6, bd du général leclerc
92115 clichy
tél. (1) 739.46.56
téléx CEATCAB. 610274 f

nouveautés :
— tous les produits classiques destinés à la sidérurgie, métallurgie, et à la pétrochimie dans leur version nouvelle :

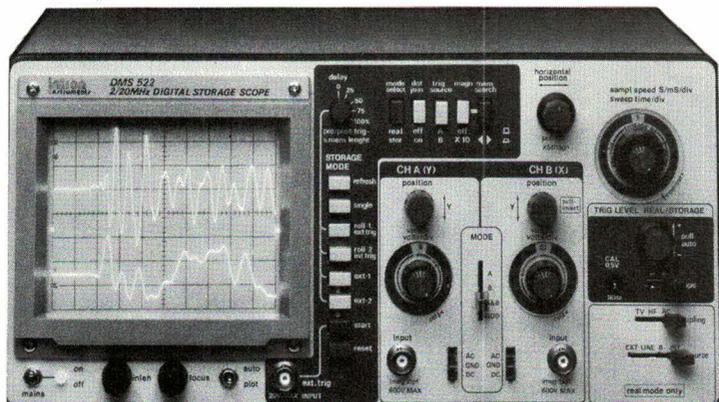
ignifugés sans halogène - ceanotox
pour protéger les biens industriels en cas d'incendie.

— autre nouveauté : les câbles dits de sécurité intrinsèque, en milieu explosif et dangereux.

références : EDF, USINOR, SACILOR, SOLLAC, PONT A MOUSSON, ELF, ESSO, SHELL, BP, CDF CHIMIE, COPENOR, TECHNIP, LURGI...

SERVICE-LECTEURS N° 47

DMS 522 La nouvelle génération d'oscilloscope à mémoire numérique



- Bande passante 2×20 MHz
- Mémoire 2048×8 bits par voie
- 2 convertisseurs AD 9 bits
- Expansion jusqu'à 80 fois
- 6 modes d'enregistrements
- Sortie table traçante XY-XT
- Interface GPIB (en option)

AUTRES PRODUCTIONS :

- FREQUENCIMETRES - 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° 48

EA 08/09/85

TEK 2200 OSCILLOSCOPES PORTABLES
POLYVALENTS

60 ou
100 MHz

Amateurs de bons oscillos rejoignez le club TEK

Vous désirez un oscilloscope extrêmement complet, performant : nos oscilloscopes Tek 2200 ont une bande passante de 60 ou 100 MHz. Vous souhaitez la qualité Tektronix : nos oscilloscopes ne connaissent aucun compromis, et sont garantis 3 ans. Vous ne voulez pas attendre, votre Tek 2200 est disponible immédiatement, livré avec deux sondes. De plus, ils sont accessibles. Téléphonez, notre spécialiste vous donnera tous les renseignements dont vous avez besoin. N'attendez pas. Téléphonez ou bien écrivez-nous.

NUMÉRO VERT

05.00.22.00

APPEL GRATUIT

M. _____

Fonction _____

Société _____

Adresse _____

Tél. _____ Poste _____ EA

est intéressé par les TEK 2200.

Tektronix

Tektronix SPV - ICD
ZAC de Courtabœuf, Avenue du Canada
BP 13 - 91941 LES ULIS Cedex

Siquier Courcelle et associés

SERVICE-LECTEURS N° 49

ELECTRONIQUE APPLICATIONS N° 44 - PAGE 143

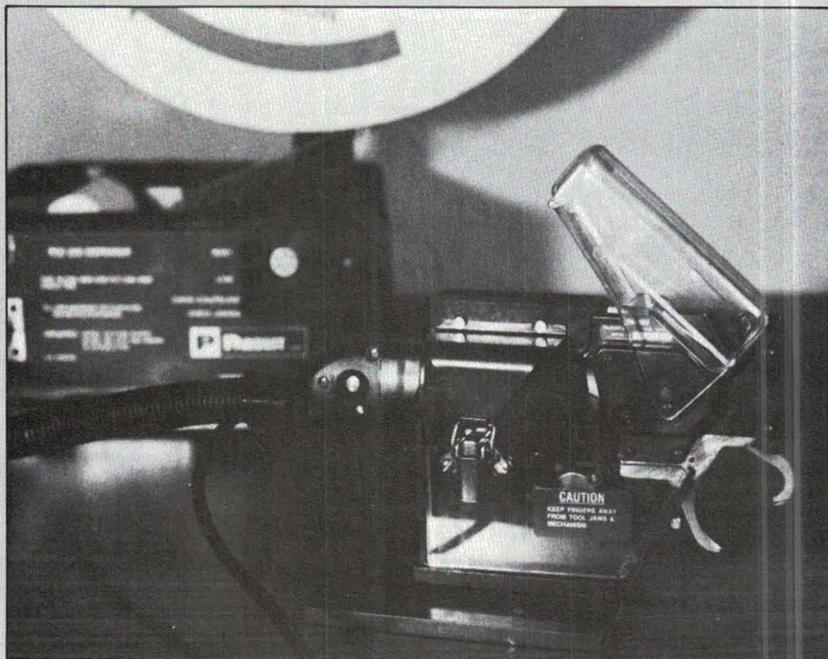
Outil automatique pour la pose de colliers de serrage

5.000 colliers par rouleau
 Poids : 700 grammes
 ø max. du toron : 20 mm et 25 mm
 Matériau des colliers : Polyamide 6/6
 reconnu UL et répondant à la norme
 MS 3367-4
 Pose et coupe d'un serre-câble :
inférieure à 1 seconde
 Alimentation 220 V. Pression 8 kg/cm²

Option : commande au pied

PANDUIT SARL

Z.A des Marais
 1, avenue Louison Bobet
 94120 Fontenay S/Bois
 Tél. : (1) 877.76.33 -
 Télex 670 156



CB brqpub 927

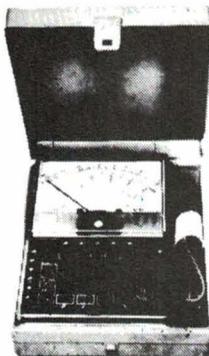
SERVICE-LECTEURS N° 50

Digimer 30

2000 pts de Mesure
 Affichage par LCD
 Polarité et Zéro Automatiques
 200 mV à 1000 V =
 200 mV à 650 V ≈
 200 μA à 2A = et ≈
 200 Ω à 20 M Ω
 Précision 0,5 % ± 1 Digit.
 Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22
 Accessoires :
 Shunts 10 A et 30 A
 Pincès Ampèremétriques
 Sacoche de transport
845 F TTC

Unimer 4

Spécial Electricien
 2200 Ω/V; 30 A
 5 Cal = 3 V à 600 V
 4 Cal ≈ 30 V à 600 V
 4 Cal = 0,3 A à 30 A
 5 Cal ≈ 60 mA à 30 A
 1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω
 Protection fusible et
 semi-conducteur
441 F TTC



Us 6a

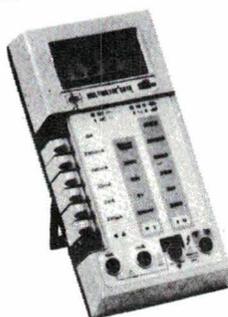
Complet avec boîtier
 et cordons de mesure
 7 Cal = 0,1 V à 1000 V
 5 Cal ≈ 2 à 1000 V
 6 Cal ≈ 50 μA à 5 A
 1 Cal ≈ 250 μA
 5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
 2 Cal μF 100 pF à 150 μF
 2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
 1 Cal dB - 10 à + 22 dB
 Protection par
 semi-conducteur
249 F TTC

Unimer 33

20000 Ω/V Continu
4000 Ω/V alternatif
 9 Cal = 0,1 V à 2000 V
 5 Cal ≈ 2,5 V à 1000 V
 6 Cal = 50 μA à 5 A
 5 Cal ≈ 250 μA à 2,5 A
 5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
 2 Cal μF 100 pF à 50 μF
 A Cal dB - 10 à + 22 dB
 Protection fusible
 et semi-conducteur
344 F TTC

ISKRA 6010

2000 pts de mesure
 Affichage par LCD
 Polarité et Zéro Automatiques
 Indicateur d'usure
 de batterie
 200 mV à 1000 V =
 200 mV à 750 V
 200 μA à 10 A = et ≈
 200 Ω à 20 M Ω
 Précision 0,5 % ± 1 Digit.
 Alim. : Bat 9 V ve F 6BF 22
 Accessoires :
 Sacoche de transport
706 F TTC



Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.
 Amplificateur incorporé
 Protection par fusible et
 semi-conducteur
 9 Cal = et ≈ 0,1 à 1000 V
 7 Cal = et ≈ 5 μA à 5 A
 5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
 Cal dB - 10 à + 10 dB
546 F TTC

Transistor tester

Mesure : le gain du transistor
 PNP ou NPN (2 gammes),
 le courant résiduel collecteur
 émetteur, quel que
 soit le modèle
 Teste : les diodes GE et SI.
380 F TTC

Pincès ampèremétriques

MG 27
318 F TTC
 3 Calibres ampèremètre
 ≈ 10-50-250 A
 2 Calibres voltmètre
 ≈ 300-600 V
 1 Calibre ohmmètre 300 Ω

MG 28 2 appareils en 1
454 F TTC
 3 Calibres ampèremètre
 = 0,5, 10, 100 mA
 3 Calibres voltmètre
 = 50 - 250 - 500 V
 3 Calibres voltmètre
 ≈ 50 - 250 - 500 V
 6 Calibres ampèremètre
 5, 15, 50 ; 100 -
 250 - 500 A
 3 Calibres ohmmètre
 × 10 Ω × 100 Ω × 1 K Ω

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom
 Adresse :

 Code postal :

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur
Les contrôleurs universels
Les pincès ampèremétriques
Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

Demandez à votre revendeur nos autres produits :
 coffrets - sirènes
 vu-mètres - coffrets
 radiateurs - relais
 potentiomètres, etc.

SERVICE-LECTEURS N° 110

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 kΩ CC/10 kΩ CA.
Grande facilité d'usage.
Cordons incorporés. Test de continuité.
Cadran à échelles colorées.
Protection par fusibles.

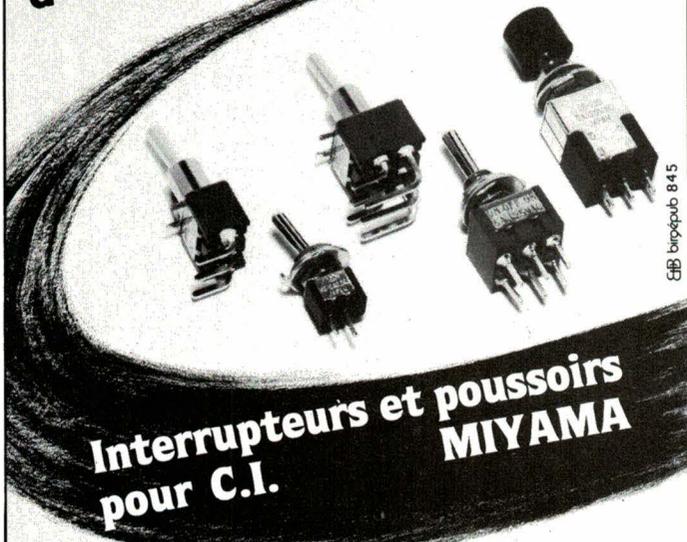
GARANTIE 2 ANS

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° 52

sur la trajectoire
Orbitec
Importateur



**Interrupteurs et poussoirs
pour C.I.**

SUR DEMANDE
NOUVEAU CATALOGUE 85 EN COULEUR

30-32, rue Calmels prolongée - 75018 Paris
Tél. : (1) 258.15.10 - Téléx : 641 356

SERVICE-LECTEURS N° 53

Secteur A
Fabrication de composants

Secteur B
Fabrication de cartes câblées pour circuits imprimés

Secteur C
Fabrication de composants, assemblage, bobinage, techniques d'exploitation

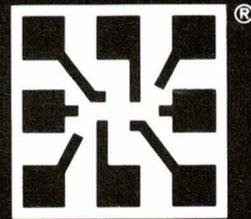
Secteur D
Montage de mesure et d'automatisation pour assurance-qualité

Equipements de mesure et d'automatisation pour assurance-qualité

Productronica 85

Munich
12-16 novembre
1985

Terrain des Expositions



6e Salon International pour la
Fabrication dans
l'Electronique

Coupon PRODUCTRONICA 85

Prière de me faire parvenir des informations plus
détaillées

Nom: _____

Adresse: _____

Renseignements vols spéciaux, cartes d'entrée, catalogue:
Chambre de Commerce Franco-Allemande,
18, Rue Balard, 75015 Paris

SERVICE-LECTEURS N° 51

ELECTRONIQUE APPLICATIONS N° 44 - PAGE 145

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

Service Annonceurs ELECTRONIQUE n°44 APPLICATIONS

Pour être informé sur nos publicités remplissez cette carte. (Ecrire en capitales).

Nom : _____ Prénom : _____
 Adresse : _____
 Code postal : _____ Ville : _____
 Pays : _____ Secteur d'activité : _____ Fonction : _____
 Société : _____ Tél : _____

Seules les demandes émanant de professionnels ou de sociétés seront prises en considération.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
PUBLICITE	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250

Service Annonceurs

Ce service « annonceurs » permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs, une documentation complète sur les publicités publiées dans ELECTRONIQUE APPLICATIONS.

Il vous suffit pour cela, de cercler sur la carte « Service annonceurs » le numéro de code correspondant à l'information souhaitée et d'indiquer très lisiblement vos coordonnées.

Adressez cette carte affranchie à ELECTRONIQUE APPLICATIONS qui transmettra toutes les demandes.

La liste des annonceurs, l'emplacement de leur publicité et leurs numéros de code, sont référencés dans l'index.

Pour remplir la ligne « secteur d'activité » et « fonction », indiquez simplement les numéros correspondants en vous servant du tableau reproduit au verso.

Service Annonceurs ELECTRONIQUE n°44 APPLICATIONS

Pour être informé sur nos publicités remplissez cette carte. (Ecrire en capitales).

Nom : _____ Prénom : _____
 Adresse : _____
 Code postal : _____ Ville : _____
 Pays : _____ Secteur d'activité : _____ Fonction : _____
 Société : _____ Tél : _____

Seules les demandes émanant de professionnels ou de sociétés seront prises en considération.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
PUBLICITE	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250

BON DE COMMANDE réservé à la VENTE AU NUMERO

Il est indispensable de remplir et de retourner les deux parties du bon ci-dessous (mettre une croix dans la case du numéro demandé)

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

Nos demandés :

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
<input type="checkbox"/>														

42 43

- Album 1979 comportant les numéros 9-10-11-12
- Album 1983 comportant six numéros (27 à 32)
- Album 1984 comportant six numéros (33 à 38)

Je règle la somme de : (25 F par N° - 70 F franco pour l'album 1979 - 100 F franco pour l'album 1983 - 116 F franco pour l'album 1984)

par chèque bancaire chèque postal (sans n° CCP)

Nom, Prénom
 N° et rue
 Code Postal..... Ville

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

Nos demandés :

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
<input type="checkbox"/>														

42 43

- Album 1979 comportant les numéros 9-10-11-12
- Album 1983 comportant six numéros (27 à 32)
- Album 1984 comportant six numéros (33 à 38)

Nom, Prénom
 N° et rue
 Code Postal..... Ville

Affranchir
ici

**ELECTRONIQUE
APPLICATIONS**

SERVICE ANNONCEURS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

**S.A.P.
70, rue Compans
75940 Paris Cedex 19 - France**

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 •

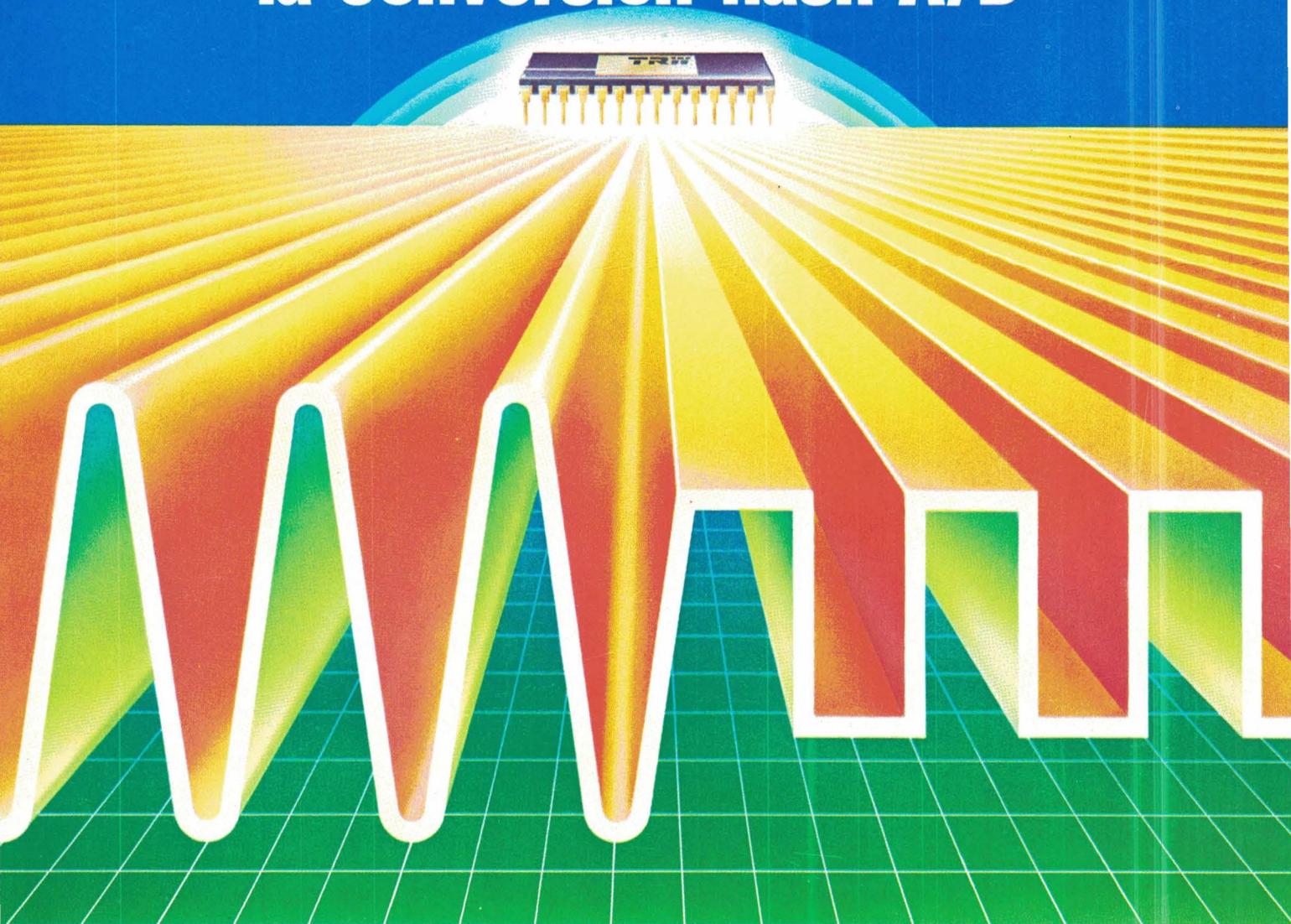
Carte à joindre au règlement et à adresser à :

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

**Service «Vente au numéro»
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cedex 19 - France**

**ELECTRONIQUE
APPLICATIONS**

TRW, le standard pour la conversion flash A/D



TRW LSI Products Division résout les problèmes de conversion rapide avec les convertisseurs flash A/D de la nouvelle génération.

Grâce à l'utilisation de la technologie bipolaire 1 micron : OMICRON-B™, TRW offre une solution monolithique en boîtiers économiques, pour une résolution de 4 à 9 bits à haute vitesse d'échantillonnage et faible puissance dissipée.

Ces produits permettent de digitaliser des signaux vidéo sans étage échantillonneur-bloqueur.

Ils n'utilisent que 2 tensions d'alimentation standard : + 5 V et - 5.2 V. Toutes les caractéristiques électriques sont garanties dans les gammes complètes de températures et de tensions d'alimentation.

Afin d'évaluer rapidement ces convertisseurs, TRW LSI Products Division propose une carte d'évaluation équipée des composants périphériques, permettant leur mise en œuvre rapide.

Produits idéaux pour les applications aussi diverses que

vidéo, acquisition de données, radars, ultrasons, robotique et traitement de l'image.

Notes d'applications et fiches techniques sur demande.

TRW Composants
Électroniques S.A.
212, avenue Paul Doumer
92500 Reuil Malmaison
Tél. : (1) 751.08.06
Télex : 205 017

Distributeurs :
R.E.A.
Tél. : (1) 758.11.11 - Télex : 620 630
R.T.F.
Tél. : (1) 664.11.01 - Télex : 201 069

Réf.	Résolution (bits)	Fréquence d'échantillonnage max. (MHz)	Bande passante min. (MHz)	Puissance dissipée max. (W)	Linéarité (LSB)
TDC1044	4	25	12.5	0.4	1/4
TDC1046	6	25	12.5	0.6	1/4
TDC1047	7	20	7	1	1/2
TDC1048	8	20	7	1.6	1/2

LSI Products Division
TRW Electronic Components Group