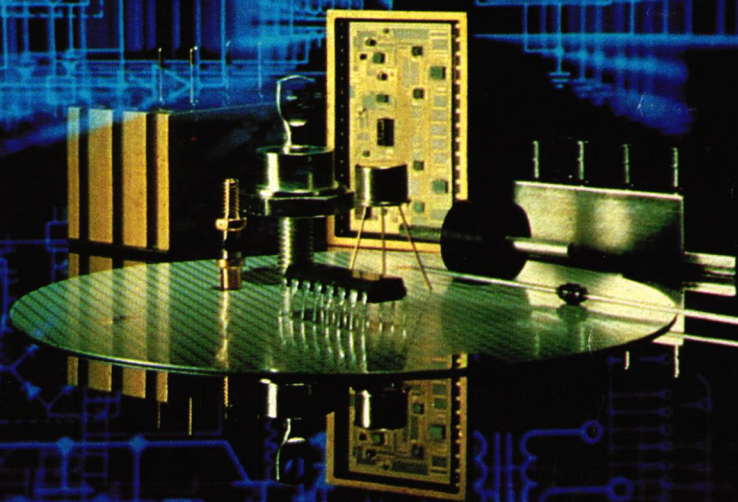


Toute l'Electronique

UNITÉ DOCUMENTAIRE
CHATOU

- 9 DEC. 1983

MINUTE



Techniques V.H.F. et U.H.F. Analyse de la parole



Dans tous les domaines la technique...

RAMs CMOs

 **MHS**
MATRA-HARRIS SEMICONDUCTEURS

| | Type | Organisation | Fonctionnement | TAA (max.) | Consommation au repos | Caractéristiques particulières |
|-------|--|--|---|---|---|-----------------------------------|
| 1 K | HM6561 MMS0001 | 256 x 4 256 x 4 | Synchrone Synchrone | 220 ns 300 ns | 10 μ A 10 μ A | Télécom : 2.8 V - 1 KHz |
| 4 K | HM6504 HM6514 MMS0017 | 4 K x 1 1 K x 4 1 K x 4 | Synchrone Synchrone Synchrone | 200 ns 200 ns 750 ns | 50 μ A 50 μ A 30 μ A | Télécom : 2.6 V - 500 KHz |
| 16 K | HM65161 HM6516 HM6116/L HM65261* HM65681** | 2 K x 8 2 K x 8 2 K x 8 16 K x 1 4 K x 4 | Asynchrone Synchrone Asynchrone Asynchrone Asynchrone | 70/90 ns 200 ns 120 ns 70 ns 55/70 ns | 100 μ A 100 μ A 100 μ A 100 μ A 100 μ A | |
| 64 K | HM6564 HM65641** | 8K x 8/16K x 4 8 K x 8 | Synchrone Asynchrone | 350 ns 70/100 ns | 800 μ A 100 μ A | Module 40 broches |
| 256 K | HM92560** | 16 K x 16 32 K x 8 | Synchrone | 170 ns | 500 μ A | Module 48 broches |

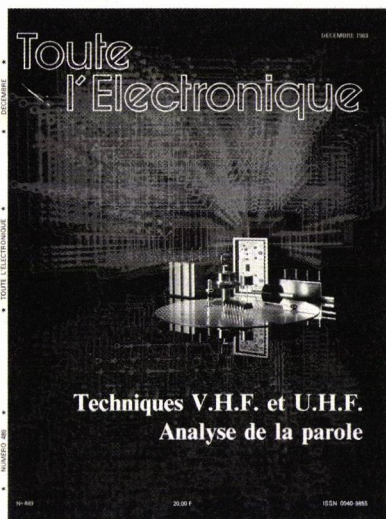
* en échantillonnage ** en développement

RAMs statiques fabriquées à Nantes - Technologie SAJL IV - AQL garanti 0,4% - Liste GAM

Service cartes lecteurs n° 150

almex

48, rue de l'Aubépine - Zone Industrielle - 92160 Antony Tél. (1) 666.21.12 - Télex : 250 067 F
ALMEX LYON - Tél. : (7) 866.00.66



Revue mensuelle fondée en 1934
Fondateur : Eugène Aisberg

Société de Presse et de Services (SPS) groupe SECF/
Publications Denis Jacob, 49, rue de l'Université, 75007
Paris. Tél. : 548-52-06. C.C.P. Paris N° 23-515-48-L. Ser-
vice Télécopie.

Directeur-Rédacteur en Chef :
Christian Darteville.

Rédacteur en chef adjoint :
Edmond Codechèvre

Secrétaire de Rédaction
Mireille Pétri.

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

Directeur du développement :
Charles Parachini

Publicité :
Philippe Fontalirant

Secrétariat :
Fabienne Mallot.

Chef du service administratif de la publicité :
Muriel Karady.

Représentants exclusifs :
Italie : Luigi Rancati, Milano San Felice Torre 5, 20090
Segrate. Tél. (20) 7531445 - Telex 311010 ORCHID I.
Grande-Bretagne : Martin Geerke Glenferness Av. 4 Bour-
nemouth-Dorset. Tél. (0202) 763719.

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

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

Tarifs (10 numéros) :
France et Union Française 160 F
Etranger 240 F

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

Directeur de la Publication :
Pierre Schaeffer.

Société de Presse et de Services (SPS) (Société ano-
nyme au capital de 1 000 000 F), 49, rue de l'Université,
75007 Paris.

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

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

Tous droits de reproduction réservés
pour tous pays.
Copyright by SPS Paris 1983.



Sommaire

N° 489 Décembre 1983

Panorama

| | |
|--|----|
| ■ Informations concernant l'électronique et les industries connexes. | 5 |
| ■ La parole : analyse, synthèse et reconnaissance, par E. Catier. | 16 |

Technique appliquée

| | |
|--|----|
| ■ Un amplificateur HF 30/90 MHz-100 W-28 V. | 27 |
| ■ Synthèse de fréquence : Une nouvelle génération de circuits intégrés, par C. Vissière. | 33 |

Télécommunications

| | |
|------------------------------------|----|
| ■ Amplificateur VHF à large bande. | 38 |
|------------------------------------|----|

Mesure

| | |
|---|----|
| ■ Utilisation de l'oscilloscope pour les mesures de fréquence et de bande passante. | 43 |
|---|----|

Instrumentation

| | |
|---|----|
| ■ Les enregistreurs de données multipoints à micro processeurs, par S. Sénécal. | 53 |
|---|----|

Composants

| | |
|---------------------------------|----|
| ■ Les condensateurs au tantale. | 57 |
|---------------------------------|----|

Fiche test

| | |
|--|----|
| ■ Multimètre numérique : Une nouvelle génération d'appareils, par Ch. Darteville | 63 |
|--|----|

Sélection du mois

| | |
|---|----|
| ■ Produits choisis par la rédaction au Salon des Composants | 67 |
|---|----|

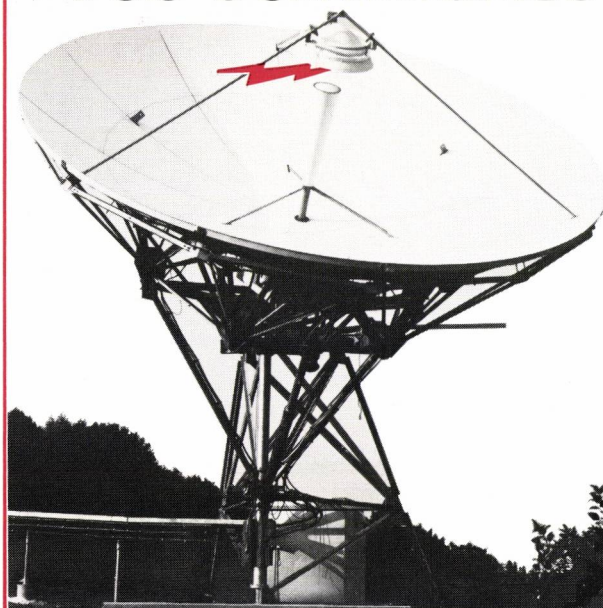
Nouveautés de l'industrie

| | |
|---------------|----|
| ■ Instruments | 73 |
| ■ Composants | 79 |

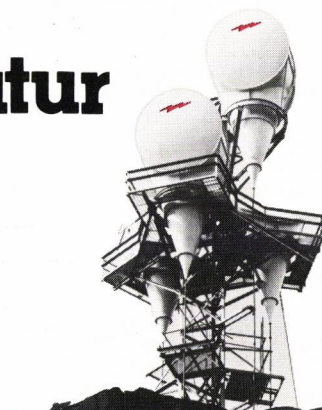
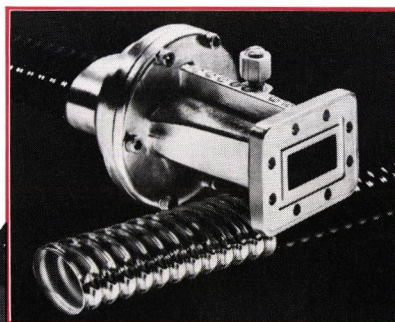
| | |
|---|--|
| ■ Première de couverture : un échantillonnage des composants électroniques d'Unitrode distribués en France par Spetelec | |
|---|--|

ANDREW

Vos communications du futur



Déjà plus
de 100.000 antennes
au service des
télécommunications
dans le monde entier.



320, rue Hélène-Boucher Z.I. Centre-78530 Buc Tél.(3) 021.60.60-Télex: 698 092 F

Service cartes lecteurs n° 151

INDUCTANCES PROFESSIONNELLES

53800
53600
53700 De 0,022 μ H
55000 à
55400 10 000 μ H
53400
53900



DÉVELOPPÉES ET FABRIQUÉES EN FRANCE



THOMSON-CSF

THOMSON-CSF

SERVICES COMMERCIAUX : 312/314 RUE GABRIEL PÉRI 92700 COLOMBES
TÉL. (1) 780.72.70

D.T.P.

Des contacts dont vous pouvez être sûrs... **Relais subminiature D 2**

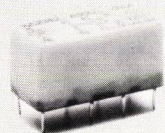
Manœuvre sans poussoir
réduit la création de micropoussières
dans la zone de contact.

Système à aimant permanent
permet une forte
sensibilité.

Soudure au laser
apporte une grande
fiabilité.

Réglage au laser
garantit une grande
sécurité de contact.

Taille réelle
du relais subminiature D 2
(20,2 x 10,2 x 10 mm).



Miniaturisation et sécurité sont les définitions marketing du relais moderne. Siemens, utilisateur de relais, connaît le problème.

Avec le relais subminiature D 2, Siemens présente un produit répondant aux exigences du marché.

- Sortie dual in-line
- Equipé de deux inverseurs jumelés
- Force de contact environ 8 cN
- Haute tension d'essai
- Protection de la zone de contact par getter
- Déplacement des contacts sans poussoir.

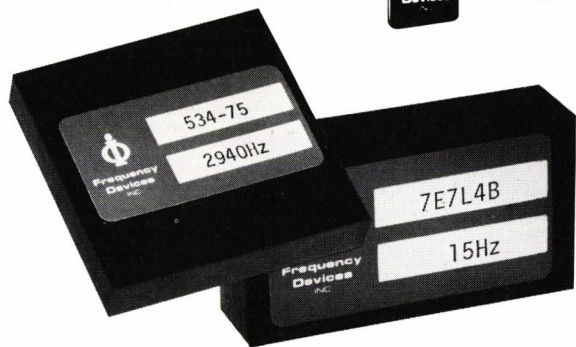
De nouvelles technologies de fabrication comme la soudure et l'ajustage au laser augmentent la durée de vie et améliorent la fiabilité du relais subminiature D 2.

Ce relais a son utilisation dans les domaines du contrôle, de la commande, de la régulation, du process, de la communication de bureau, des télécommunications, de la signalisation et du médical.

Vous voulez en savoir davantage ?

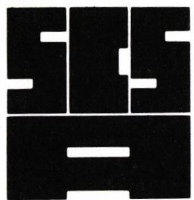
Utilisez le service lecteurs de la revue, ou écrivez à :
Siemens S.A. - Service relais
B.P. 109 - 93203 Saint-Denis Cedex 01.

Filtres actifs



BROCHURE 940

- 2 à 8 pôles, - P haut, P bas, P bande, R bande - programmables : tension, résistances, BCD, binaire et μP ;
- Butterworth, Chebychev, Bessel, de 1 mHz à 100 kHz
- pour télécommunications (CCITT), - F.S.K.
- Détecteurs de tons, encodeurs, oscillateurs.
- filtres variables 4 et 8 pôles - 0,1 Hz à 30 kHz
- oscillateurs sorties sinus/cosinus



Catalogues et notices techniques :

sacasa

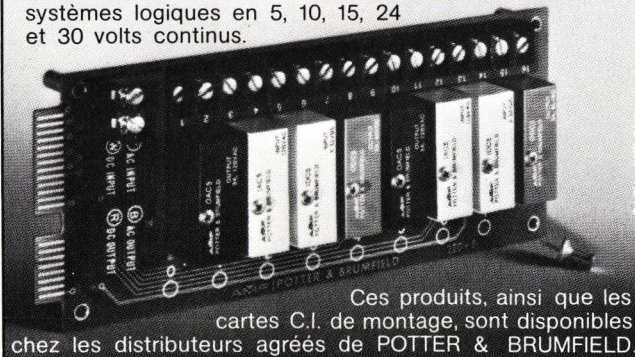
société applications composants actifs
et systèmes associés

2, rue de l'Avenir
92360 Meudon-La-Forêt
Tél. : (1) 630.68.39 - Télex : 205157

Service cartes lecteurs n° 154

LES "MODULES" P & B LORSQUE DE HAUTES PERFORMANCES SONT EXIGÉES

La plupart des "Modules" Entrée/Sortie présentent le même aspect; cependant leurs performances peuvent beaucoup varier. Les modules E/S POTTER & BRUMFIELD présentent des caractéristiques élevées qui leur permettent de hautes performances dans des applications industrielles diverses. Il est assez rare de trouver des modules offrant une telle immunité aux bruits électriques ambiants ainsi qu'une parfaite compatibilité de montage en série. POTTER & BRUMFIELD offre ces modules E/S utilisables avec des systèmes logiques en 5, 10, 15, 24 et 30 volts continus.



Ces produits, ainsi que les cartes C.I. de montage, sont disponibles chez les distributeurs agréés de POTTER & BRUMFIELD.

AMF

Potter & Brumfield

AMF FRANCE S.A.
Division
POTTER & BRUMFIELD
54, rue Chaptal
92300 LEVALLOIS-PERRET
Tél.: 758.11.74 Télex: 612750

Service cartes lecteurs n° 155

MASSON

ELECTRONIQUE

TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Méthodes Mathématiques

Série Maîtrise de Physique

par K. ARBENZ et J.C. MARTIN

1983, 132 pages, 41 figures, 90 F

L'ouvrage développe de manière simple et concise les méthodes mathématiques indispensables pour l'étude des concepts fondamentaux de la transmission de l'information.

INTRODUCTION A L'ANALYSE NUMÉRIQUE DES ÉQUATIONS

AUX DÉRIVÉES PARTIELLES

par P.A. RAVIART et J.M. THOMAS

Collection "Mathématiques appliquées pour la Maîtrise"

1983, 224 pages, 36 figures, 98 F

Cet ouvrage traite de la théorie des équations aux dérivées partielles intervenant dans les applications et les méthodes d'approximation numérique adaptées à l'emploi des ordinateurs.

MÉTHODE DE CALCUL NUMÉRIQUE

par J.P. NOUGIER

1983, 320 pages, 125 F

Rassemble les principales techniques numériques permettant de résoudre les divers types de problèmes scientifiques couramment rencontrés en recherche et ingénierie.

L'OUTIL MATHÉMATIQUE

Distribution. Convolution. Transformations de Fourier et de Laplace. Fonctions d'une variable complexe.

par R. PETIT

Série Maîtrise de Physique

1983, 232 pages, 80 F

Cet ouvrage présente les bases mathématiques nécessaires pour aborder les sciences physiques. Il couvre avec précision et concision les cinq thèmes énoncés au sous-titre.

DICTIONNAIRE DE PHYSIQUE

par J.P. MATHIEU, A. KASTLER et P. FLEURY

En co-édition avec Eyrolles

1983, 576 pages, 380 figures, 250 F

Ce dictionnaire s'adresse à des physiciens à qui l'audition d'un exposé, la lecture d'un texte scientifique ou technique, la rédaction d'un rapport, font apparaître des incertitudes sur le sens que l'on doit attribuer à des vocables peu usuels ou sur la signification précise donnée par le physicien à des expressions d'un emploi courant plus général. Il est complété par un lexique anglais-français.

TRANSMISSIONS SUR FIBRES OPTIQUES

Technologie générale

par Y. SUEMATSU et K.I. IGA

240 pages, 195 F

L'exposé traite essentiellement de fibres optiques, de composants d'extrémité, de procédés de modulation et de démodulation, de méthodes de mesure.

485

Prix Public TTC au 15.12.83

En vente en librairie ou à la **Maison du Livre Spécialisé**,
42-48, rue de la Colonie 75640 PARIS Cedex 13.

Service cartes lecteurs n° 156

TLE - Décembre 1983 - N° 489

Camera CCD linéaire à microprocesseur

Dernière née des caméras à transfert de charges fabriquées par la société i2S à Bordeaux, l'IS 100 vient révolutionner le marché actuel grâce à ses nombreuses performances et sa grande souplesse de mise en œuvre.

Cette nouvelle caméra linéaire intègre en effet un microprocesseur, un moniteur logiciel, des primitives de traitement d'images, des interfaces standards ainsi que de la mémoire RAM et REPROM. La gamme IS 100 comprend cinq modèles de base, dépendant de la résolution et de la fréquence de travail du CCD utilisé et plusieurs options dont :

- deux cartes de sortie vidéo numérique six bits par pixel,
- deux cartes de pré-traitement à microprocesseur dont le choix est fixé par le mode de fonctionnement LOCAL ou TERMINAL,
- des interfaces standards directement connectables sur la carte microcontrôleur (RS232C, IEEE488, analogique, parallèle, RS422).

Les modèles de base (sans microprocesseur) permettent l'utilisation directe des sorties vidéo composite et numérique.

Le concept NUMEVISION développé par la société i2S et appliqué à la gamme IS 100 a permis la création de systèmes modulaires d'acquisition et de traitement d'images. Ces systèmes se divisent en deux familles spécifiques au mode de fonctionnement utilisé.

En mode TERMINAL, la caméra IS 100 se comporte comme périphérique de votre ordinateur.

En mode LOCAL, elle exécute en autonome votre programme de contrôle et pilote son environnement.

Les synchronisations fournies autorisent le fonctionnement en mode MONOCOUP dont l'originalité lui est conférée par la séparation des cycles d'intégration de l'image et des cycles de lecture dans la mémoire du CCD. Le MONOCOUP permet une prise

aléatoire ou programmée d'images rapide et la synchronisation avec votre ordinateur.

L'IS 100 vient s'ajouter aux autres gammes de caméras matricielles simple et double précision IS 200 et IS 400, aux caméras miniatures IS 215 et aux caméras avec intensificateur de lumière IS 90 déjà commercialisée par i2S. ■

Licence RCA pour ATARI

RCA a annoncé, fin août, qu'il venait d'accorder une licence à Atari concernant ses cellules standard PaCMOS et leur logiciel de mise en œuvre dans les circuits intégrés « semicustom ».

Cet agrément précise que RCA installera le logiciel sur l'ordinateur de Atari. Ce logiciel comprendra : un programme de simulation MIMIC, un programme de dessin automatique MP2D et un programme de vérification des connexions CONCERT. En plus, RCA fournira la librairie de cellules standard en technologie 3 microns. Gary Summers, Vice Président et Directeur Général de Atari semiconductor (ASG), estime que ce système réduira dans un rapport 3 à 4 fois le temps actuellement nécessaire au dessin des circuits et la taille des puces de moitié. John Shroyer, Vice Président de la division circuits intégrés de RCA,

déclare quant à lui, que cet accord est une excellente opportunité pour la mise en commun de l'expérience et l'acquisition de nouvelles techniques permettant une réduction de prix des LSI. Il pense aussi que cet accord constitue un aval important en faveur du système RCA. Le programme PaCMOS de RCA est une approche CAO de l'étude des circuits LSI basé sur une librairie de cellules standard qui peuvent être choisies, placées et interconnectées automatiquement. L'utilisateur peut configurer son circuit en utilisant les cellules standard et générer sa liste d'entrées. Un algorithme élaboré sélectionne les connexions d'entrée et de sortie les plus appropriées pour produire un dessin dense et efficace. Aucune précision n'a été donnée concernant l'aspect financier de cet accord. ■

Dans ce panorama

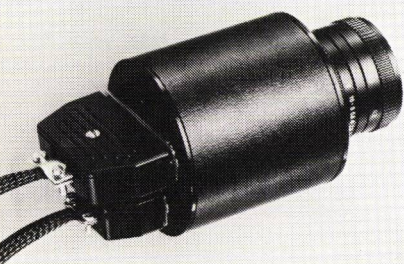
Informations générales

- Caméra CCD linéaire à microprocesseur 5
- Licence RCA pour ATARI 5
- Pour les capteurs de pression J.P.B. présente la technologie Transbar 6
- C.F.A.O. : le PC 600 de Racal Redac 7
- Bull face à l'accord Honeywell/NEC 7
- RTC : une position internationale en développement de produits et logiciels microélectroniques 8
- RCA ouvre son centre européen de conception de circuits à la demande 10
- AOIP : objectifs 1983 tenus politique d'accords maintenue 10
- Accord de coopération Thomson-CSF. « Communications » et General Instrument 11

- Une filiale française pour Epson 12
- Surveyor contrôle les machines à souder les CI 13
- Accord industriel entre Control Data France et Electronique Serge Dassault 13

Rubriques permanentes

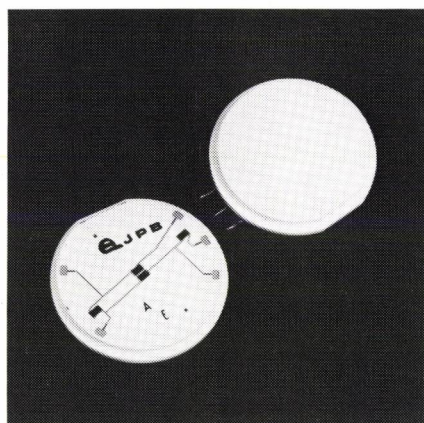
- Mise à jour des coordonnées 6
- Distribution et importation 7
- Nouvelles brèves 8
- Documentation 11
- Expositions 11
- Bibliographie 12
- Stages et séminaires 14



Pour les capteurs de pression J.P.B. présente la technologie Transbar

A partir d'une licence de fabrication italienne (société *Marelli*), J.P.B. a mis au point pour les capteurs de pression, une nouvelle technologie de fabrication la technologie Transbar son principe relève de la mesure de déformation d'une membrane au moyen de jauges extensométriques.

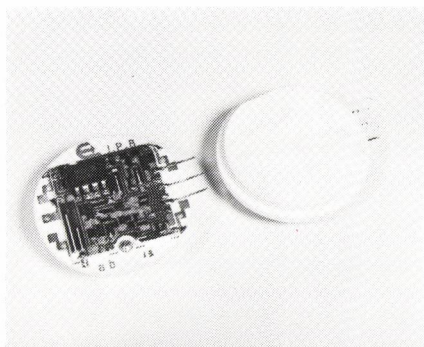
Ces jauges au lieu d'être collées, déposées sous vide en couche mince, ou encore diffusées dans un semi-conducteur, sont ici déposées par sérigraphie, en couche épaisse, sur une membrane en céramique.



La cellule CS

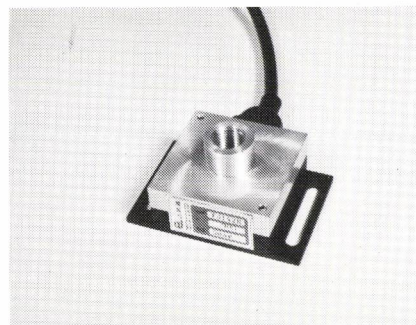
Ce sont tout d'abord les conducteurs réalisant les liaisons entre les jauges, sur la membrane elle-même, qui sont sérigraphiés au moyen d'une encre conductrice insensible à la déformation. Puis ce sont les jauges elles-mêmes qui sont déposées par sérigraphie à travers un autre masque et au moyen d'une autre encre conductrice. Après dépôt, les encres sont contrôlées en épaisseur, étuvées, re-contrôlées en

La cellule de pression type CC



épaisseur, puis cuites à très haute température dans des fours linéaires multizones réalisant un profil thermique spécifique de l'encre conductrice à stabiliser; puis nouveau contrôle d'épaisseur.

Après avoir déposé, également par sérigraphie, une couronne de verre sur la périphérie de la membrane et sur celle de son support céramique, puis après stabilisation thermique du verre, la



Les transmetteurs de pression TB 142 et 242

membrane est posée sur son support, puis repassées en four linéaire de sorte qu'à une certaine température, par refusion du verre, l'encastrement mécanique de la membrane et le scellement de la capsule de pression ainsi constituée, sont réalisés simultanément.

On obtient ainsi un capteur monolithique dans lequel même les jauges et les conducteurs font partie intégrante du corps d'épreuve mécanique.

Cette technologie permet de maîtriser, et même d'automatiser, une fabrication industrielle conduisant à l'élaboration en grand nombre de capteurs bon marché.

Au plan des performances maintenant, chaque élément stabilisé à très haute température vis-à-vis de sa température d'utilisation, présente un comportement thermique et une stabilité excellents. Sa membrane en céramique, dont le comportement mécanique est semblable à celui du verre, lui confère une erreur d'hystérésis quasi-négligeable et des retours à zéro parfaits. Enfin sa nature même le rend compatible chimiquement avec la pres-



Le manomètre M 612

que totalité des fluides et milieux industriels.

Les produits commercialisés dans cette technologie vont du plus simple tels :

- La cellule CS constitue un composant qui à une pression fait correspondre un signal électrique proportionnel à bas niveau. Sous cette forme, l'équilibrage et la compensation du pont de jauges, sont du ressort de l'utilisateur, OEM qualifié ou fabricant de capteurs.

- La cellule de pression type CC est en soi-même un transmetteur complet, avec électronique hybride incorporée, équilibrage et compensation réalisés une fois pour toutes en usine, de telle sorte que l'utilisateur n'ait plus qu'à se charger du raccord de pression et de la sortie électrique.

- Les transmetteurs TB 142 et 242 s'adressent à des utilisateurs de produits finis, et sont par conséquent, présentés en boîtier inox avec raccord de pression 1/4" et bornier de sortie protégé par capuchon.

Au plus sophistiqué tel

- le M 612 est un manomètre numérique de haute performance, qui trouve sa place au laboratoire tant pour « vérifier que pour étalonner des capteurs et transmetteurs d'usage industriel.

Développée au départ pour la fabrication des capteurs de pression, la technologie Transbar peut s'appliquer à l'élaboration d'autres types de capteurs : capteurs de force, de pesage, d'accéléromètre, etc.

Mise à jour des coordonnées

- **Control Data France** vient d'inaugurer officiellement son nouveau siège à Marne la Vallée : Lognes B.P. 139, 77315 Marne la Vallée, Cedex 2. Tél. : (6) 005-92-02.

- **CNB Electronique** a regroupé toutes ses activités 5, rue de la Pépinière, 25510 Pierrefontaine-les-Varans. Tél. : 16 (81) 56-02-62.

- **Digital Research S.A.** s'est installé en France à La Boursidière. RN 86 92357 Le Plessis-Robinson. Tél. : 630-05-35.

CFAO : Le PC 600 de Racal Redac

Racal Redac est la division du groupe *Racal* spécialisée en CAO pour l'électronique. Dans le domaine de la CAO Electronique *Racal Redac* occupe 10 % du marché mondial et 47 % de marché Européen. Elle vient de mettre sur le marché un nouveau système pour la conception et la fabrication des circuits imprimé le PC 600.

Il prend en charge la réalisation du circuit imprimé depuis sa conception jusqu'à la fabrication elle-même et cela dans de très bonnes conditions de rentabilité et de performances. Le PC 600 traite aussi bien les circuits simple ou double faces que les circuits multicouches. Avec le PC 600 on peut traiter des cartes jusqu'à 16 couches. Le tracé se fait alors 4 couches par 4 couches.

Cette approche, propre à *Racal-Redac*, est particulièrement importante à une époque où les équipements électroniques-informatique, télécom, spatial, militaire, instrumentation, etc... - évoluent extrêmement vite, où le circuit imprimé reste le dernier élément à réaliser, et celui qui doit l'être le plus rapidement, tandis que la course à la densification des circuits se poursuit avec l'augmentation des puissances et la miniaturisation des composants.

Le PC 600 se caractérise notamment par les points suivants: il s'agit d'abord d'un système multiposte dont les terminaux graphiques sont intelligents. Equipés de microprocesseurs, ils permettent de travailler plus vite - l'interaction graphique se fait dans la console elle-même - sans dégradation du temps de réponse quel que soit le nombre de postes mis en place, 2 avec le VAX 730, 4 avec le VAX 750, ou 10 avec le VAX 780. Le PC 600 utilise 3 logiciels originaux pour le tracé auto-

Le système de CFAO PC 600 de Racal Redac



Importation et distribution

• **Transparent Devices Inc.** annonce la signature d'un contrat de représentation exclusive avec **I.S.C. France**. **Transparent Devices** est leader dans le domaine des panneaux à membrane. En plaçant un tel panneau transparent devant un écran cathodique, l'opérateur pourra interagir avec l'ordinateur, par un simple attouchement du panneau avec le bout du doigt. TDI fournit le panneau complet avec les connecteurs, mais l'utilisateur doit programmer l'ordinateur en fonction de son application.

• **Control Data France** annonce conjointement avec la **Société de Micro-informatique et Télécommunications (SMIT) SA**, un accord portant sur la distribution par **Control Data en France** du micro-ordinateur Goupil 3. **Altos computer** a choisi la Société **SNGA-Auctel** pour distribuer son terminal ALTOS II. Il s'agit pour **Altos** d'accroître sa pénétration auprès d'une nouvelle clientèle constituée d'utilisateurs de terminaux informatiques. Ainsi, les activités systèmes et terminaux sont séparées pour **Altos** en ce qui concerne la distribution.

• **Sesa** vient de signer avec la société américaine **Paradyne** un accord de licence pour distribuer les produits de commutations de paquets DPS 25 aux Etats-Unis et au Canada.

• **Advance Wire and Cable** vient de donner sa représentation à la Société **I.S.C. France**. **Advance** est spécialisé dans la fabrication de câbles en nappes de plusieurs types différents :

- câble en nappe de conducteurs parallèles,
- câble en nappe de paires torsadées,
- câble en nappe gainé,
- câble en nappe blindé et gainé.

• **Sitintel** sera distribuée en Afrique du Sud par la Société **Is-Intelligent Systems** (Pretoria). L'accord passé concerne la gamme TERPAC d'adaptateurs aux réseaux de Commutation de Paquets, qui seront fournis par IS pour l'équipement du réseau SAPONET de l'Afrique du Sud ouvert courant 83.

matique des schémas et de l'implantation - circuits, composants... - ainsi que pour la simulation. Rappelons enfin qu'il s'agit d'un système particulièrement puissant et riche d'utilisation: unité centrale 12 bits et écran couleur. Avec, en outre, une base de données communes et l'interface test et fabrication. Ce nouveau système vient

compléter à un niveau élevé par la puissance, les performances et la rentabilité, toute la gamme des systèmes Cadet largement répandus: plus de 1 000 systèmes dans le monde, notamment aux USA et en France, aussi bien dans de très grands ensembles industriels que dans des bureaux d'étude de quelques dizaines de personnes.

Bull face à l'accord Honeywell/NEC

Honeywell et *Nippon Electric Company (NEC)* viennent de rendre public la conclusion d'un protocole d'accord concernant une coopération à long terme. Cet accord s'inscrit dans le prolongement de l'accord de licences croisées en vigueur entre les deux compagnies de 1962 à 1982. Dans le cadre de cet accord, *Honeywell* intégrera son logiciel d'exploitation GCOS 8 au système de très grande puissance S 1000 de *NEC*.

Honeywell pourra commercialiser le S 1000 dans les pays où il opère, de même

que *Bull*, selon des modalités qui vont faire l'objet de négociations complémentaires entre *Bull* et *NEC*.

Il est rappelé que dans le cadre des accords de coopération conclus entre *Bull* et *Honeywell*, celui-ci développe les grands systèmes DPS 8 et DPS 88 commercialisés par les deux partenaires. L'accord conclu entre *NEC* et *Honeywell* renforcera la position de la ligne DPS 8/88 dans le domaine des grands et très grands systèmes.

RTC : Une position internationale en développement de produits et logiciels micro-électroniques

RTC La Radiotechnique-Compelec annonce la création d'une nouvelle unité, à vocation internationale, de conception de circuits intégrés et de développement de logiciels micro-électroniques dont les activités seront orientées principalement dans le domaine des MOS.

Cette unité, dénommée « Centre International de Micro-électronique Appliquée, *C.I.M.A. RTC-Fontenay* », sera implantée en région parisienne, à Fontenay-aux-Roses.

Le *CIMA RTC-Fontenay* développera des microprocesseurs, des circuits périphériques, des cartes et logiciels associés.

Il aura également pour mission d'aider à l'application et à l'utilisation des microprocesseurs et de leurs logiciels, ainsi que de former des ingénieurs spécialisés dans ces disciplines.

Le rôle du *CIMA RTC-Fontenay* sera d'apporter son appui et ses compétences aux Sociétés Européennes de l'Organisation « Composants électroniques » de *Philips-Elcoma*, telles que *Valvo* en Allemagne, *Mullard* en Grande-Bretagne, *Philips* en Italie et aux Pays-Bas, pour leur permettre d'assurer elles-mêmes, dans ces domaines, les meilleures prestations possibles à leurs clientèles respectives.

En France, c'est la Division Micro-électronique de *RTC Ledru-Rollin* qui exploitera, au service des Equipementiers Français, les résultats des travaux du *CIMA RTC-Fontenay*. ■

Rendons à César...

Nous avons, à tort écrit dans notre dernier numéro que DDF était la seule société Européenne à fabriquer des dérouleurs de bande bas de gamme. La société Ampex en fabrique également en Belgique.

Nouvelles

- **CELI** annonce la première console graphique couleur française à l'intelligence intégrée : la console graphique Logo couleur à intelligence intégrée, complètement compatible avec les Logo mono et bichrome actuelles Logo 200, 300 et 225.

- Le groupe **CARO** le leader de la prestation de service en micrographie est heureux d'annoncer sa prise de participation majoritaire dans la Société **S.T.D. VRAC**.

- M. Conrad Rivet, Vice-Président d'**ITT Europe** et Directeur de l'**International Telecommunications Center**, vient de recevoir le prix de la Fondation Harold S. Geenee d'ITT pour 1983.

- Les Sociétés **Alsthom-Atlantique** et **Jeumont-Schneider** ont décidé de regrouper leurs moyens d'études et de commercialisation des alternateurs hydrauliques : elles disposeront ainsi d'une force plus efficace pour développer leurs exportations. Une société en nom collectif, **Alsthom-Jeumont** a été constituée à cet effet dont le capital est réparti à raison de 60 % pour **Alsthom-Atlantique**, et de 40 % pour **Jeumont-Schneider**. Cette société, dont le siège et la direction commerciale sont établis 157, avenue Charles de Gaulle, 92200 Neuilly sur Seine, dispose d'une Direction Technique et des services associés, dans les établissements de Belfort et de **Jeumont**. Les fabrications continueront d'être assurées dans les usines des deux sociétés mères. M. Bernard de Senneville a été désigné comme gérant d'**Alsthom-Jeumont**.

- **Digital Equipment** annonce une interface logicielle homme/machine destinée aux utilisateurs français de ses super mini-ordinateurs VAX/VMS. Il s'agit du logiciel d'assistance en français LOLA (Local Language Assistance) développé par **Digital** en Europe.

- L'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR) et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) élaborent par l'intermédiaire de leur service commun, la Banque des Connaissances et des Techniques (BCT), une banque de données publique, LABINFO, sur les compétences scientifiques et techniques des laboratoires français et sur les prestations de service (recherche sous contrat, assistance technique, essais, recherche documentaire, formation...) qu'ils offrent. Cette banque compte actuellement 3 500 laboratoires publics et privés et est accessible dès aujourd'hui sur le serveur Télésystèmes-Questel. Elle recensera à terme l'ensemble de la recherche française.

- **Plessey Peripheral Systems** annonce un haut de gamme de la série VAX 750, le nouveau PLESSEY 7500. C'est un système hautes performances construit autour du VAX 11/750 de DEC et capable d'utiliser sans réécriture les programmes d'application et de diagnostic écrits pour un VAX.

- **Tektronix** introduit un nouveau module ROM d'enrichissement graphique (4051R12/4052R12) renforçant l'interactivité de ses ordinateurs 4051-4052 et 4054. 65 nouvelles commandes graphiques de haut niveau viennent s'ajouter aux fonctions d'affichage et de transformation et aux utilitaires classiques de ces produits. Parmi celles-ci, on remarque notamment : la vitesse de tracé des vecteurs qui s'effectue jusqu'à 138 fois plus rapidement que par des commandes BASIC (« MOVE » et « DRAW ») ; l'occupation sensiblement réduite de l'espace-mémoire (1/8^e) grâce à un formatage de données particulier pour stocker les coordonnées graphiques ; la possibilité de multiples transformations dans le plan : modifications d'échelles, translation, rotation, perspective conique et cavalière.

- **Thomson-CSF « Communications »** vient de recevoir, dans le domaine des transmissions par faisceaux hertziens, deux importantes commandes, l'une du Soudan et l'autre de la République Arabe du Yémen. Au total, le montant de ces contrats atteint une centaine de millions de francs.

- **TeleVideo Systems Inc.**, vient de nommer Guy Lieuthier, Directeur Général de sa Division Terminaux, pour la Région Sud, qui comprend les pays de l'Europe du Sud, l'Afrique et les pays du Bassin Méditerranéen. En cette qualité, il dirigera la commercialisation des terminaux, et supervisera la coordination des ventes et l'assistance à la clientèle, dans tous ces pays.

- **Digital Equipment France** annonce le progiciel de gestion de cabinet médical Medigest* sur les ordinateurs personnels RAINBOW 100. Ce progiciel se distingue par sa facilité d'utilisation : en effet, par un dialogue simple en français, le médecin peut travailler de façon efficace sur son RAINBOW 100 en moins de 10 jours, et ce, sans aucune connaissance préalable en informatique ; il est ainsi en mesure de mieux gérer et analyser ses dossiers médicaux.

- En France, **RIFA** vient d'acquérir la société **Spetelec** (Spécialités Techniques et Electroniques) avec l'intention de développer très fortement son activité et ses moyens. Monsieur Michel Avanessoff, qui devient Président-Directeur Général de

brèves

• **Membrain** lance un nouveau logiciel fournissant à tout système de test de la série MB 7700 S un programme complet de test et diagnostic de carte à partir des résultats délivrés par le simulateur LASAR. Ce logiciel a été développé pour **Membrain** par la Société **UCC Ltd.** Des post-processeurs convertissent en ASCII les fichiers LASAR suivants : programme de test, description de la carte, activité de diagnostic et dictionnaire de fautes.

• Sur la proposition de son Président, M. Pierre Durand-Rival, dont la mission de réorganisation des activités de **CGA Alcatel** sur de nouvelles bases était arrivée à son terme, le Conseil a fait appel, pour le remplacer à la Présidence de la société à M. Robert Gest. Le Conseil a, d'autre part, confirmé M. Joseph Cseh dans ses fonctions de Vice-Président Directeur Général.

• Monsieur François Schœller, Président de **T.D.F.** et M. Georges Freche, député-maire de Montpellier ont signé le 19 octobre 1983 le premier protocole qui permettra d'installer la tête de réseau de vidéocommunication de Montpellier. Selon les termes de cet accord, l'Etablissement public de diffusion assurera la maîtrise d'ouvrage et l'exploitation technique de la tête du réseau, participera à l'exploitation commerciale des services de communication audiovisuelle ainsi qu'aux études concernant l'analyse sociale, économique et financière. Cet accord fait suite à la signature par le ministre des **P.T.T.** du protocole créant ce réseau de vidéocommunication.

• **NCR Corporation** déjà présent dans le domaine des systèmes de télécommunications et des réseaux par l'intermédiaire de sa filiale **NCR COMTEN**, vient d'annoncer son entrée sur le marché des transmissions voix/données en créant sa filiale **NCR TSI** (Telecommunications Services Inc.).

• **Bull** a procédé récemment à l'inauguration officielle d'un nouveau centre de formation installé dans la zone Mont d'Est de Noisy-le-Grand, à l'est de Paris. Ce nouvel établissement porte à onze le nombre de centres de formation **Bull** en France : quatre dans Paris et sa région, six en province (Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nantes et Strasbourg).

• **General Electric** à San-Jose (U.S.A.) renouvelle sa confiance à **Thermocoax** et Cie. La nouvelle commande de près de 10 km de câble, pour une livraison dans les mois à venir, porte à plus de 100 km la longueur de câbles **THERMOCOAX*** fournie à **General Electric**. General Electric utilise les câbles **THERMOCOAX** pour l'instrumentation en cœur de tous ses réacteurs BWR (Boiling Water Reactor) construits de par le monde. Ces câbles sont utilisés comme conducteurs de sortie du signal électrique des chambres à fission en position fixe (plus de 80 km) ou mobile à l'intérieur du cœur du réacteur. Ils permettent d'avoir en permanence une cartographie du flux neutronique du réacteur.

• Jean Martineau, 43 ans, vient de prendre la direction du département « Organisation et bureautique » de **GEGOS-INFORMATIQUE**.

• **Digital Research Inc. (DRI)**, créateur du système d'exploitation CP/M pour micro-ordinateurs, vient de créer une filiale en France, Digital Research S.A., qui constituera également le siège de la Région Europe du Sud de DRI. Georges Cassir a été nommé au poste de Directeur de la Région Europe du Sud. A ce titre, il sera responsable du marketing, de la coordination des ventes et de l'assistance à la clientèle, dans toute cette région qui, outre l'Europe du Sud, couvre également les pays du Bénélux et de l'Afrique francophone.

Spetelec, a pour tâche à court terme de doubler le chiffre d'affaires de la société en élargissant son implantation géographique et en développant sa gamme de produits. Le Capital social qui était de 600 000 F a été porté à 1 900 000 F. Les principales lignes de produits distribuées ou représentées par **Spetelec** sont actuellement : **Unitrode, Matra-Harris, Siemens, Boston System Office.**

• Les représentants des gouvernements des 109 pays membres, réunis lundi 3 octobre à Washington pour leur Assemblée Générale, ont accepté à l'unanimité la nomination de l'américain Monsieur Richard R. Colino à la Direction générale d'**Intelsat**.

• **Sacasa** annonce la commercialisation d'un nouveau logiciel supportant ses cartes d'acquisition de données analogiques, compatibles **VICTOR S1 (SIR AD DMA)**.

• **Geveke Electronique** ajoute à son catalogue le micro-ordinateur portable **DOT** de **Computer Devices**, construit autour d'un microprocesseur 8088.

• **General Electric Company U.S.A.** et **Genicom Corporation** ont annoncé avoir conclu un accord définitif, aux termes duquel **Genicom** doit reprendre toutes les activités du Data Communication Products Business Department de **General Electric U.S.A.**, installé à Waynesboro (Virginie) et Reynossa (Mexique).

FORUM SUPELEC

LES 7 ET 8 DÉCEMBRE 1983

- GRANDE RENCONTRE ETUDIANTS-ENTREPRISES POUR TROUVER UN STAGE OU UN PREMIER EMPLOI
- PARTICIPATION DE PLUS DE 80 SOCIETES
- PRESENTATION DE FILMS D'ENTREPRISE
- GRAND CONCOURS INTER-ETUDIANTS

Pour la 4^e année consécutive, ce FORUM permet à plus de 4 000 étudiants de Grandes Ecoles et d'Universités de rencontrer et de mieux connaître toutes les Grandes et Petites entreprises présentes à cette manifestation.

ENTRÉE LIBRE

Avec le concours
de la Société Générale.

*Ecole Supérieure d'Electricité
Plateau du Moulon
91190 Gif sur Yvette
Tél. : 941.80.40
RER B : Le Guichet*

RCA ouvre son centre européen de conception de circuits à la demande

RCA ayant développé son premier circuit prédiffusé et une librairie de circuits en 1966 a plus de 15 ans d'expérience en « semicustom ». Sa compétence actuelle est le résultat de cette longue évolution qui comprend 7 familles de réseaux de portes CMOS (plus de 25 types) et 5 librairies de cellules standard pour lesquelles existent des logiciels de développement complets et d'accès faciles, incluant :

- Simulateur dynamique, logique et électrique (RCAP & MIMIC)
- Testeur de défauts (TEST GEN)
- Positionnement et raccordement automatique (APAR)
- Vérification des règles de dessin (CRITIC)
- Contrôle de l'interconnexion par comparaison avec le programme de simulation initial (CONCEPT)
- Elaboration du programme de test final (AFTER)

Le passage d'un programme à l'autre est entièrement automatique et contrôlé par le programme « FAST TRACK » de RCA.

RCA a développé plus de 2 000 circuits à l'aide de ce système dont une bonne partie pour les marchés automobiles, télécommunications et militaires. Pour soutenir cette activité en Europe, RCA vient de créer récemment un centre de marketing et d'études situé à Bruxelles. L'objectif de ce centre est

d'offrir aux clients un accès aux outils de développement pour semicustoms tout en leur assurant l'assistance technique et la formation lors de la simulation de leurs premiers schémas avec RCA, de manière à ce qu'ils puissent, par la suite, assurer ces développements dans leurs propres locaux. Ce centre apporte également son soutien aux réseaux de distributeurs et aux consultants que RCA appointent actuellement à travers l'Europe. Ce réseau couvrira toute l'Europe, et permettra l'accès local au logiciel RCA. Le centre de conception de Bruxelles est relié au centre de calcul RCA aux U.S.A., via un satellite de communication RCA, ce qui permet de disposer de l'accès direct à un IBM 370 et un VAX LI/782 grâce à des terminaux vidéo et des terminaux graphiques. Le centre de Bruxelles recevra prochainement un VAX II/780 pour accroître son autonomie.

Le quartier général de Bruxelles abrite également la direction des services informatiques qui, par l'intermédiaire d'un HP 3000-64, est en relation constante avec les bureaux régionaux, ce qui permet de transférer rapidement les données des uns vers les autres.

Les réseaux prédiffusés et les cellules standard peuvent être réalisés en 3 technologies CMOS : porte métal, CMOS porte silicium ou CMOS/SOS. Le client peut sélectionner des largeurs de traits de 3 ou 5 microns. Des complexités de 1 400 portes dans les réseaux et 2 500 portes dans les cellules sont actuellement disponibles. Une nouvelle famille de circuits prédiffusés créée dans le cadre de l'accord avec LSI logic sera disponible au 4^e trimestre 1983 et offrira jusqu'à 6 000 portes.

Richard et Pekly, Enertec Schlumberger, Mecilec en France, avec BBC Metrawatt en RFA et Béamex en Finlande ont porté leurs fruits et incitent AOIP Mesures à poursuivre dans cette voie. Elle peut déjà annoncer l'accord de revente conclu avec Siemens qui commercialisera, à travers son réseau mondial les centrales de mesures SAM 12 et SAM 6 fabriquées par AOIP. AOIP en revanche met à son catalogue des produits Siemens complémentaires de sa gamme. D'autres accords de ce type sont d'ailleurs en cours de négociation.

Y compris l'accord conclu avec Beamex (Finlande) au début de l'année et concernant la commercialisation de 100 thermomètres-calibrateurs. AOIP-Mesures, se recentre sur le marché européen.

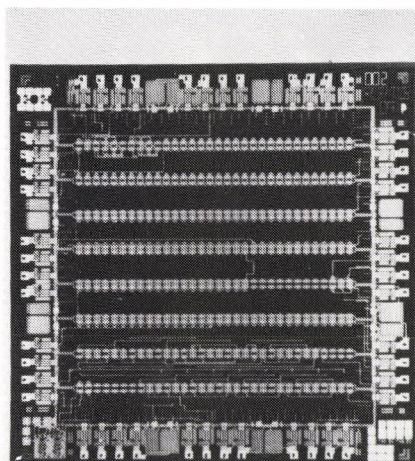
Ces résultats encourageants pour l'avenir permettent à la division mesures d'AOIP de voir 1984 avec un certain optimisme et l'incitent à investir en Recherches et Développement 11 % de son C.A.

Au Salon des composants AOIP Mesures a présenté les plus récents développements de ses gammes de produits :

- Un multimètre 20 000 points. Affichage LCD 4 1/2 Digits il complète parfaitement la gamme des appareils de poche 2 000 points déjà commercialisés.
- Un thermomètre numérique de table modèle PN 5207, de haute précision destiné à être utilisé avec des capteurs à résistance thermométrique du type Pt 100 ou Ni 100.
- Un pyromètre optique à tête miniaturisée mono-chromatique, à radiations infrarouge modèle TR 7201 E. Celle-ci, associée à l'unité de traitement du signal qui équipe déjà les modèles TR 7220 E permet des mesures de température à distance dans le domaine de 600 à 3 000° C sur des objets de très petites dimensions.
- Le modèle BM 5411 un nouvel appareil pour la localisation des défauts sur câbles de transmission : défauts d'isolement ou coupures avec affichage direct en m et en km de la distance du défaut.
- La centrale de mesure évolutive SAM 100. Après 12 et 60 voies (modèles SAM 12 et SAM 60 A), cette centrale de mesure 100 voies est entièrement programmable dans un langage simple. Elle peut être facilement étendue à 200, 300 voies ou plus en « satellisant » des blocs de commutation sans augmenter le temps total de scrutation. Sur chaque voie, on peut programmer jusqu'à 10 seuils.

AOIP : objectifs 1983 tenus, politique d'accords maintenue

La division Mesures d'AOIP en annonçant 60 MF de chiffres d'affaires en 1983 montre qu'elle a atteint les objectifs fixés. Cela, malgré une conjoncture difficile tant en France qu'en Europe et catastrophique dans les pays en voie de développement où AOIP était exportateur. Par ailleurs, les accords de commercialisation réalisés avec Jules



"RCA Semicustom Gate Array"

DOCUMENTATION

Catalogues

- Le groupe **Richardson** représenté par **ISC-France** vient d'éditer en français, un nouveau catalogue présentant les tubes électroniques et semi-conducteurs de puissance commercialisés par le groupe, soit près de 4 000 types de tubes électroniques, américains et européens, anciens et récents, pour usages spéciaux, industriels et radio TV, ainsi qu'une gamme de 200 thyristors silicium, et autant de transistors de puissance haute fréquence. Un « must » pour les services de maintenance électronique.

- **Technology Resources** importateur exclusif en France d'**Epson** présente le nouveau catalogue des imprimantes et micro-ordinateurs de cette firme.

- **Microel** réunit dans son catalogue une gamme complète d'alimentations destinées aux microprocesseurs et à leurs périphériques.

Publications diverses

- **IDC France** publie une étude concernant l'état et les tendances du marché des micro-ordinateurs : « Le Marché Français de la Micro-Informatique ». Cette étude représente le premier volume d'une série intitulée « Le Marché de l'Ordinateur Personnel en France ». Le deuxième volume traite « Des Réseaux de Distribution de Distributeurs en France ». Le troisième de « La Stratégie des Principaux Industriels en France ».

- Présenté par **Entreprise et Promotion**, le premier annuaire des Concepteurs, Constructeurs de machines et installations spéciales vient de paraître. Sous un format maniable (15 x 21), l'annuaire présente les entreprises de façon pratique (formule « module », équivalent à une demi-page par société). Deux tableaux permettent à l'utilisateur de connaître aisément le profil des compétences et des activités des concepteurs : un tableau des références des entreprises par secteurs d'activités industrielles et un tableau des références des entreprises par domaine de compétences du concepteur-constructeur.

- Vient de paraître : Rapport sur l'état de la Technique. La révolution de l'intelligence. Ce document a été élaboré conjointement par le **Centre de Prospective et d'Évaluation (Ministère de l'Industrie et de la Recherche)** et par la **Société des Ingénieurs et Scientifiques de France (ISF)**. Il représente le résultat de douze mois d'un travail d'équipe appuyé sur de longues enquêtes sur le terrain.

- **Burr Brown** vient de publier (en anglais) un supplément à son dernier « Data Book ». Cet ouvrage de 156 pages contient toutes les spécifications concernant les produits développés depuis la dernière parution. Les lignes de produits tels les amplificateurs d'instrumentation et d'isolation, l'acquisition et la conversion de données, les systèmes micro-ordinateurs I/O, les micro-terminaux, les fonctions analogiques, les alimentations et les fibres optiques y sont représentées.

Accord de coopération Thomson-CSF « Communications » et General Instrument

Thomson-CSF « Communications » et *General Instrument* annoncent un accord de principe pour coopérer dans les domaines de la télédistribution par câbles et des systèmes de vidéocommunication à large bande sur fibres optiques; les sociétés française et américaine mettront en place une coopération technique, industrielle et commerciale.

Les deux sociétés prévoient notamment de créer deux filiales, l'une aux États-Unis, l'autre en France. Cet accord permet d'associer les forces de la Division *Jerrolds* de *General Instrument* dans les produits et systèmes de vidéocommunication par câbles coaxiaux et les forces de *Thomson-CSF* et de sa filiale *LTT* dans les produits et systèmes de transmissions optiques.

Thomson-CSF « Communications » et *LTT* sont à la pointe du développement technologique dans les transmissions optiques. *LTT* a déjà acquis des références majeures dans le domaine des applications des transmissions optiques pour les télécommunications, la transmission de données et les réseaux câblés de vidéocommunication.

L'accord entre *Thomson* et *General Instrument* permettra à la filiale américaine commune de répondre à l'évolution du marché américain des réseaux câblés de vidéocommunication vers des systèmes à l'large bande en y intégrant les techniques optiques développées par *LTT* dans le cadre de la consultation lancée par la *Direction Générale des Télécommunications*. Cet accord ouvrira donc des possibilités importantes pour l'ex-

portation aux États-Unis de techniques françaises. La filiale française spécialisée dans le développement des techniques coaxiales permettra à l'industrie nationale de renforcer ses compétences dans les vidéocommunications par câbles coaxiaux et d'offrir tant en France qu'à l'étranger une gamme complète de systèmes et de télédistribution.

Aux États-Unis, *General Instrument* est le plus important fournisseur d'équipements électroniques de communication pour l'industrie de la télédistribution par câbles. Le chiffre d'affaires de *General Instrument* pour l'année fiscale 1983 a atteint près d'un milliard de dollars principalement dans les domaines des équipements de réseaux de télédistribution par câbles, de réseaux de vidéocommunication à large bande, des services et des systèmes informatiques en temps réel, des semi-conducteurs et des composants.

Thomson-CSF « Communications », qui réalisera en 1983 un chiffre d'affaires de 15 milliards de francs dont 45 % à l'exportation, est l'un des leaders mondiaux dans le domaine de la commutation téléphonique, des transmissions et de la communication d'entreprise.

L'accord avec *General Instrument* trouvera sa pleine dimension dans le rapprochement entre *Thomson-CSF « Communications »* et *CIT-Alcatel* prévu par le projet d'accord récemment annoncé entre les groupes *CGE* et *Thomson*, il illustre la volonté de ces deux groupes de donner à ce projet une orientation résolument internationale.

Expositions

1983

- Du 5 au 10 décembre — Paris — **INTERCHIMIE 83**. Renseignements : Sepic/Interchimie, 40, rue du Colisée, 75381 Paris Cedex 08. Tél. : (1) 359-10-30.

- 5 au 10 décembre — Paris — **Salon international du Laboratoire**. Renseignements : SEPIC, 40, rue du Colisée, 75381 Paris Cedex 08. Tél. : (1) 359-10-30.

1984

- 26 janvier — Paris. **Journée du Vide industriel**. Renseignements : Société Française du Vide, 19, rue du Renard, 75004 Paris. Tél. : (1) 278-15-82.

Une filiale française pour Epson

Epson Corporation Japon a annoncé l'implantation d'une nouvelle filiale en France : *Epson France S.A.*, à la suite de l'approbation du gouvernement français adressée à M. Tsuneya Nakamura, président d'Epson.

Notons qu'Epson est une des principales sociétés du groupe Seiko. La France représente pour Epson le troisième marché le plus important d'Europe et celui qui risque d'avoir le plus gros potentiel de croissance dans la prochaine décennie.

En accord avec l'agrément conclu entre Epson Corporation et le gouvernement français, *Epson France S.A.* devra implanter une usine en France en vue de produire les imprimantes matricielles des séries RX et FX ou des générations futures de ces produits. La valeur ajoutée devant être réalisée en France par cette usine est supposée atteindre 50 % en trois ans, du fait de l'utilisation maximale de matériaux et de prestations disponibles localement.

Le lieu d'implantation de cette usine n'est pas encore fixé. La décision sera prise vers l'été 1984. Fin 84, elle devrait produire de 2 000 à 3 000 unités pour arriver à 5 000 unités en 1985. *Epson France S.A.* devra gérer les activités commerciales de la société en Eu-

La gamme des produits Epson



rope du sud (France, Italie, Espagne et Portugal) ainsi que celles des pays d'Afrique francophone. Le marketing, les ventes, la distribution, le support technique et les relations avec la clientèle seront dirigés par *Epson France S.A.* pour le territoire mentionné plus haut. Combiné avec l'actuel territoire couvert par *Epson U.K. Ltd* et *Epson Deutschland GmbH*, les deux autres filiales existantes de *Epson Corporation* en Europe, on peut dire que la société peut couvrir efficacement les marchés de l'Europe entière, du Moyen-Orient et de l'Afrique.

Technology Ressources S.A. restera le seul distributeur en France des produits micro-ordinateurs et imprimantes, revendant à tous les clients OEM, et au réseau de revendeurs qui comprend actuellement 170 points de vente.

Tekelec Airtronic S.A. est le distributeur des mécanismes de micro-imprimantes et des afficheurs à cristaux liquides destinés à l'origine au marché OEM.

BIBLIOGRAPHIE

Initiation aux fichiers Basic, par J. Benard un ouvrage de 160 p., format 21 × 29,7. **S.E.C.F. Editions Radio.**

Pour utiliser de façon efficace un micro-ordinateur, il est indispensable de maîtriser complètement les fichiers Basic que l'on ait soi-même mis au point le programme ou que l'on se serve d'un programme existant. Dans cet ouvrage, l'auteur démonte petit à petit le mécanisme de la constitution d'un fichier puis montre comment on doit l'exploiter. Les exemples sont nombreux et concrets. Les fichiers en mémoire interne, à accès séquentiel et à accès direct sont, les uns après les autres, étudiés à fond. Les écueils les plus courants sont signalés.

Pratique de l'ordinateur personnel Rainbow 100 par H. Lilen. Un ouvrage de 160 p. Format 21 × 29,7. **S.E.C.F. Editions Radio.**

Le micro-ordinateur Rainbow 100 est un micro-ordinateur pour applications professionnelles produit par Digital Equipment. Il se révèle très puissant et agréable d'emploi grâce à une ergonomie bien étudiée. Dans cet ouvrage, l'auteur va montrer comment on peut l'exploiter, et cela à partir de programmes réels, sans être informaticien. En suivant pas à pas les exemples précis et clairement commentés, le lecteur sera progressivement amené à utiliser des programmes complexes tels ceux la gestion prévisionnelle, ou de traitement de texte.

Utiliser les oscilloscopes et analyser les signaux, par D. Bapton. Un ouvrage de 136 p. Format 13 × 22. Collection Pratiguide. **Dunod.**

En électronique, la mise au point ou le dépannage des circuits même élémentaires, nécessitent couramment l'emploi d'un oscilloscope. Leur prix implique souvent un investissement important. Ce pratiguide aidera à en tirer le maximum de profit en apportant les éléments essentiels à la mise en œuvre des différents types d'oscilloscopes. Il présente aussi les principes de base de l'analyse des signaux et de leur mise en forme. Enfin il aborde le problème particulier des signaux binaires et des analyseurs d'états logiques.

Electronique, concepts de base, par F. Dattée avec la collaboration de D. Venot. Un ouvrage de 522 p. Format 15,5 × 24. **Eyrolles.**

Cet ouvrage est le support écrit du cours d'Electronique de première année de l'Ecole Supérieure d'Electricité. Il est destiné à des étudiants qui sortent des classes préparatoires aux grandes Ecoles et qui disposent d'un solide bagage en mathématiques et en physique générale. L'Electronique est une discipline nouvelle pour eux. Elle est abordée dans ce livre sous son aspect fonctionnel et son maniement s'adresse à de futurs professionnels.

Livres reçus.

- **50 programmes 2 × Spectrum**, par J. Bénard. Un ouvrage de 158 p. Format 21 × 29,7. **S.E.C.F. Editions Radio.**
- **Devenir informaticien**, numéro spécial, de l'Informatique professionnelle. Un ouvrage de 158 p. Format 18,5 × 27. **Edition d'Informatique.**

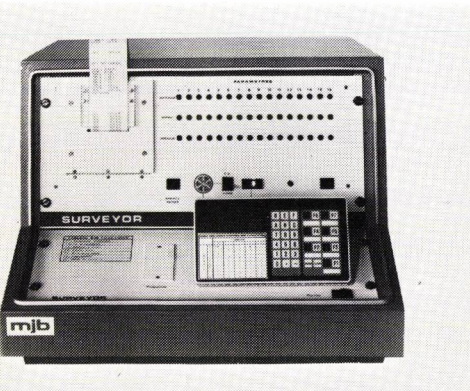
Surveyor contrôle les machines à souder les C.I.

Le premier ordinateur destiné à surveiller les différents réglages et paramètres d'une machine à souder les circuits imprimés vient d'apparaître sur le marché.

Il s'agit du *Surveyor*, ordinateur entièrement conçu et réalisé en France par la Société *Orion* et distribué en exclusivité par la Société *M.J.B.*

Le système de contrôle automatique dont est doté le *Surveyor*, permet la surveillance permanente des différentes températures de préchauffage, de celle du bain d'étain, de la vitesse du convoyeur, de la densité du flux, de la largeur et de la forme de la vague, voire d'autres capteurs selon les besoins.

Une mémoire de type Eprom peut contenir 11 fichiers correspondant aux différents réglages de la machine à souder et la table de description des capteurs. Elle est programmée par l'utilisateur lors de la mise au point du système et sa programmation peut être modifiée avec facilité.



Le Surveyor

Le *Surveyor* réalise cycliquement la mesure de chaque paramètre, la compare aux valeurs limites dans la table choisie lors de la programmation, visualise sur le panneau avant de l'appareil le paramètre constaté en défaut et édite le message d'alarme correspondant sur imprimante.

L'adaptabilité du *Surveyor* à toutes les machines à souder en fait un équipement de sécurité quasi-révolutionnaire en France.

Accord Industriel entre Control Data France et Electronique Serge Dassault

Control Data France annonce la signature d'un accord avec la société *Electronique Serge Dassault* portant sur la fourniture d'unités de gestion STM et de terminaux multifonctions «écran» (marque déposée ESD).

Ces équipements ont été choisis pour être intégrés dans les applications d'Enseignement Assisté par Ordinateur «Plato» (marque déposée CDC). L'écran «C» est un terminal de haute définition intégrant le graphique et la couleur, complémentaire du terminal «Viking» de *Control Data*.

Control Data France a l'intention d'utiliser les équipements «*Electronique Serge Dassault*» tant en France qu'à l'exportation vers les pays européens et d'autres parties du monde.

Cet accord rentre dans le cadre de la politique générale d'ouverture de *Control Data* et de sa volonté de coopération avec les entreprises françaises.

SATEL 83

L'Association Amicale des Anciens Elèves et les Elèves de l'*Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications* de Brest organisent conjointement le 8, 9, et 10 décembre prochain le Salon SATEL 83. Ce salon sera une première. Il se tiendra dans les locaux de l'Ecole ZI de Kerneven à Brest. Il comprendra, outre une exposition de matériel «Telecom» 3 journées de Conférences :

- 8 décembre : Les conférences seront consacrées à l'année mondiale des télécommunications et aux cessions techniques qui se sont déroulées à Genève fin octobre. 10 intervenants sont prévus.

- 9 décembre : L'océan au futur traitera en particulier des télécommunications maritimes, de la recherche de minerai en mer et de toute autre application.

- 10 décembre : Relations de l'Ecole avec la vie locale et régionale. Journées Portes Ouvertes.

alimentations AEA

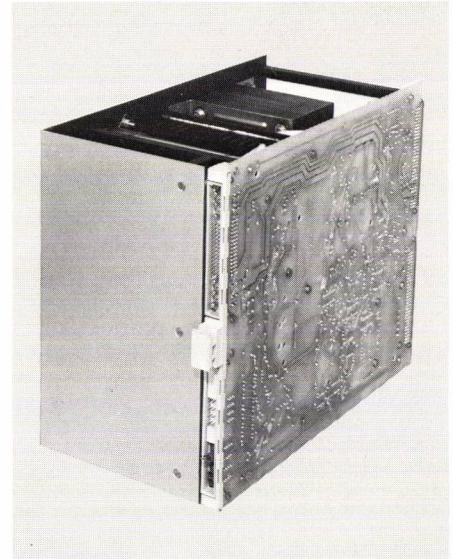


Photo Thomson C.S.F.

Convertisseur statique DC/AC MB 119

48 V/2 × 40 V 1,5 A.
Fréquences commutables : 16 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 60 Hz.
Fréquences de découpage : 100 KHz.
Distorsion harmonique : < 3%.
Stabilité à toutes les fréquences :
± 15 % entrée
0 < I < In.

Sur catalogue

- alimentations d'équipements
- convertisseurs continu-continu
- alimentations de laboratoires

ou spécifiques

- informatique et micro-informatique
- téléphonie publique et privée
- militaire et aérospatial



29, avenue Carnot 91302 Massy FRANCE
Tél. (6) 920.84.71 Télec : TCSF 204 780 F

la certitude

Service cartes lecteurs n° 158

Stages et séminaires

Décembre

- 18 novembre au 2 — Le PASCAL (9).
- 28 au 2 décembre — Pratique de l'APPLE II (4).
- 28 au 2 décembre — Télémessures - Télécommandes (3).
- 28 au 2 décembre — Systèmes séquentiels (3).
- 28 au 2 décembre — Réseaux logiques prédiffusés (3).
- 28 au 2 décembre — Environnement et compatibilité électromagnétique (3).
- 28 au 9 décembre — Initiation au langage Altas (3).
- 29 au 1 décembre — Les robots industriels et leur intégration dans la production (1).
- 28 novembre au 2 — Microprocesseurs de la famille 8086 - 8088. 1^{ère} session (5).
- 28 novembre au 2 — iAPX 86 II (9).
- 28 novembre au 2 — iRMX 86 ES (9).
- 28 au 8 décembre — Conception de systèmes à microprocesseur : le matériel (11).
- 29 au 2 décembre — Systèmes de traitement distribués (2).
- 29 au 2 décembre — CAO/FAO (2).
- 29 novembre au 2 — CAO/FAO (2).
- 1 au 2 — Mise en œuvre d'un automate programmable, approche technico-économique (1).
- 5 au 9 — Le langage PL/M (9).
- 5 au 9 — Les microprocesseurs : principes, mise en œuvre et applications (3).
- 5 au 9 — iAPX 86 I (9).
- 5 au 9 — Systèmes de développement (9).
- 5 au 9 — Initiation à l'informatique (à Guyancourt) (10).
- 6 au 9 — Eléments de base de l'informatique (2).
- 6 au 9 — Informatique graphique (2).
- 6 au 9 — Software project Management (2).
- 6 au 9 — Digital Control System (2).
- 7 — Télématique et réseaux (11).
- 12 au 16 — Programmer en Pascal (1).
- 12 au 16 — La pratique de l'IBM personnel (1).
- 12 au 16 — Méthodes modernes de production du logiciel : organisation, analyse et programmation structurée (3).
- 12 au 16 — Introduction aux cours de formation Intel (9).
- 12 au 16 — Microprocesseurs de la famille 8086 - 8088. (1^{ère} session).
- 12 au 16 — iRMX 86 I (9).
- 12 au 16 — Colloque international (à Paris) sur les méthodes de calcul scientifique et technique (6).
- 12 au 16 — Conception de systèmes : le logiciel (11).
- 13 au 15 — Les interfaces des systèmes à microprocesseur. Les liaisons (1).
- 14 au 16 — Gestion de bases de données (10).

- 13 au 16 — Systèmes Informatiques embarquée (2).
- 14 au 16 — Initiation aux microprocesseurs (15).
- 19 au 23 — Le 8085 et ses périphériques (9).

Janvier

- 2 au 6 — Le système iAPX 1 (9).
- 2 au 6 — Le langage PL/M (9).
- 9 au 13 — Le système d'exploitation iRMX 86 I (9).
- 9 au 13 — Introduction à la micro-informatique (9).
- 9 au 13 — Initiation pratique à l'électronique (1).
- 9 au 13 — Initiation pratique aux microprocesseurs (1).
- 9 au 13 — Lois de l'électricité, mesures en électronique, l'oscilloscope (4).
- 9, 10, 16 et 17 — Bureautique II (5).
- 10 au 11 — Ateliers flexibles (1).
- 14 au 20 — La régulation électronique analogique.
- 16 au 20 — Le système iAPX II (9).
- 16 au 20 — La famille MCS 51 (9).
- 16 au 10 — Initiation aux circuits intégrés logiques (1).
- 16 au 20 — Appareils de mesure pour microprocesseurs (11).
- 17 au 20 — Les réseaux locaux (2).
- 21 et 28 — Programmation machine langage assembleur sur micro-ordinateur Apple (5).
- 23 au 27 — 8085, et ses périphériques (9).
- 23 au 27 — Maintenance des systèmes à microprocesseurs mise au point, dépannage (1).
- 23 au 27 — Les automates programmables : programmation sur S.M.C. (1).
- 23 au 27 — La programmation en Basic (1).
- 23 au 27 — Le systèmes d'exploitation iRMX 8. Entrée et sortie (9).
- 23 au 27 — Concepteur de circuits intégrés complexes (15).
- 24 u 27 — Le matériel temps réel pour le traitement numérique (2).
- 24 au 27 — Système de contrôle numérique (1).
- 24 au 27 — TP en Pascal (2).
- 31 au 3 février — Traitement et analyse d'images numériques (2).
- 31 au 3 février — Les robots industriels (2).
- 30 au 3 février — Programmation. Langage de communication : BASIC (4).

Février

- 4 et 11 — Programmation machine et langage assembleur sur Apple (5).
- 7 au 9 — Les interfaces des systèmes à microprocesseurs, mise au point, dépannage (1).
- 7 au 9 — Les robots industriels et leur intégration dans la production (1).
- 7 au 10 — Maintenance et dépannage de systèmes à microprocesseurs (2).

- 7 au 10 — Conception d'interfaces comme machines efficaces (2).
- 13 au 17 — Les μP : principes, mise en œuvre et applications (3).
- 13 au 17 — Utilisation des résistances et des condensateurs — la diode — la diode zener (4).
- 13 au 17 — Microprocesseur de la famille Z - 80 (5).
- 14 au 17 — Systèmes de gestion de bases de données (2).
- 14 au 17 — CAO/FAO (2).
- 21 au 24 — Communications digitales (2).
- 21 au 24 — Systèmes temps réel de reconnaissance des formes (2).
- 21 au 24 — Filtres numériques et analyse spectrale (2).
- 27 au 2 mars — Microprocesseur de la famille Z 80 (5).
- 28 au 2 mars — Télématique (3).
- 28 au 2 mars — Réseau de PETRI — Analyse du parallélisme et de la synchronisation (3).
- 27 au 9 mars — Maîtrise de la mesure électrique (3).



- (1) Sirtès, Tour Vendôme, 204, Rond-Point du Pont de Sèvres, 92516 Boulogne. Tél. : 608-90-00.
- (2) I.C.S., 99, av. Albert-I^{er}, 92500 Rueil-Malmaison. Tél. : 749-40-37.
- (3) E.S.E., Plateau du Moulon, 91190 Gif-sur-Yvette. Tél. : (6) 941-80-40.
- (4) AFPA, 38, av. Victor-Hugo, 38800 Le Pont-de-Claix. Tél. : 98-00-09.
- (5) IUT d'Orsay, B.P. 23, 91406 Orsay Cedex. Tél. : 941-00-40, poste 24.
- (6) INRIA, Service des Relations Extérieures, Domaine de Voluceau, Rocquencourt, B.P. 105, 78153 Le Chesnay Cedex, France. Tél. : (3) 954-90-20, poste 600. Télex : INRIA 697 033 F.
- (7) Société des Ingénieurs et Scientifiques de France (I.S.F.), 19, rue Blanche, 75009 Paris. Tél. : 874-83-56.
- (8) Société Française du Vide, 19, rue du Renard, 75004 Paris. Tél. : 278-15-82.
- (9) INTEL, Centre de Formation Bâtiment Rome, 8, rue de l'Esterel, Silic 223, 94528 Rungix Cedex. Tél. : (1) 687-22-21.
- (10) Ecole Professionnelle Supérieure, organisme privé de formation, 45, rue des Petites-Ecuries, 75010 Paris. Tél. : (1) 523-35-30.
- (11) CUEFA - Département formation continue, domaine universitaire de Grenoble - Saint-Martin-d'Hères, B.P. 53X - 38041 Grenoble Cedex. Tél. : (76) 54-51-63.
- (12) Centre de formation MECILEC, avenue J. Bonneton, 36100 Issoudun. Tél. : (54) 21-40-74.
- (14) CAST, I.N.S.A. bât. 705, 20, avenue Albert-Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex. Tél. : (7) 893-24-45.
- (15) Institut National Polytechnique de Grenoble, 46, avenue Félix-Viallet, 38031 Grenoble Cedex. Tél. : (76) 47-98-55.

Numérique contre analogique: la guerre est finie.

FF 795,- H.T.* saluez le vainqueur

La nouvelle Série Fluke 70.

Incorporant un affichage à la fois numérique et analogique, ces appareils représentent une association imbattable.

Les utilisateurs d'appareils numériques peuvent à présent obtenir la résolution supplémentaire d'un affichage à cristaux liquides de 3200 points.

Alors que ceux des multimètres analogiques ont à leur disposition un affichage analogique leur permettant de procéder rapidement à des vérifications visuelles de continuité, de maxima, de minima et de variations.

Avec, en plus, une simplicité d'emploi sans pareille, la sélection automatique et instantanée de gamme, une durée de vie de plus de 2000 heures pour la pile et une garantie de 3 ans.

Le tout dans un même multimètre.

Vous avez le choix entre trois modèles.

Le Fluke 73, le plus simple. Le Fluke 75 offrant des caractéristiques intéressantes. Ou le Fluke 77, modèle de luxe accompagné de son étui protecteur à usages multiples et doté de la fonction exclusive Touch Hold (brevetée) qui lui permet de mesurer et de conserver les mesures, puis d'émettre un signal sonore pour vous en informer.

Fabriqués aux Etats-Unis et de construction robuste signée Fluke ces modèles résistent aux conditions d'utilisation les plus difficiles, à des prix défiant véritablement toute concurrence.

Demandez donc l'adresse du distributeur le plus proche de votre localité.

PRÉSENTÉ PAR LE CHAMPION DU
MONDE DES MULTIMÈTRES
NUMÉRIQUES.



Fluke 73

FF 795,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, essai de diode

Sélection automatique de gamme

Précision nominale des tensions continue: 0,7%

Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures

Garantie 3 ans

Fluke 75

FF 925,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode

Continuité indiquée par signal sonore

Sélection automatique de gamme avec verrouillage

Précision nominale des tensions continues: 0,5%

Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures

Garantie de 3 ans

Fluke 77

FF 1175,- H.T.*

Affichage analogique-numérique

Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode

Continuité indiquée par signal sonore

Fonction Touch Hold

Sélection automatique de gamme avec verrouillage

Précision nominale des tensions continues: 0,3%

Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures

Garantie de 3 ans

Étui à usages multiples

FLUKE®

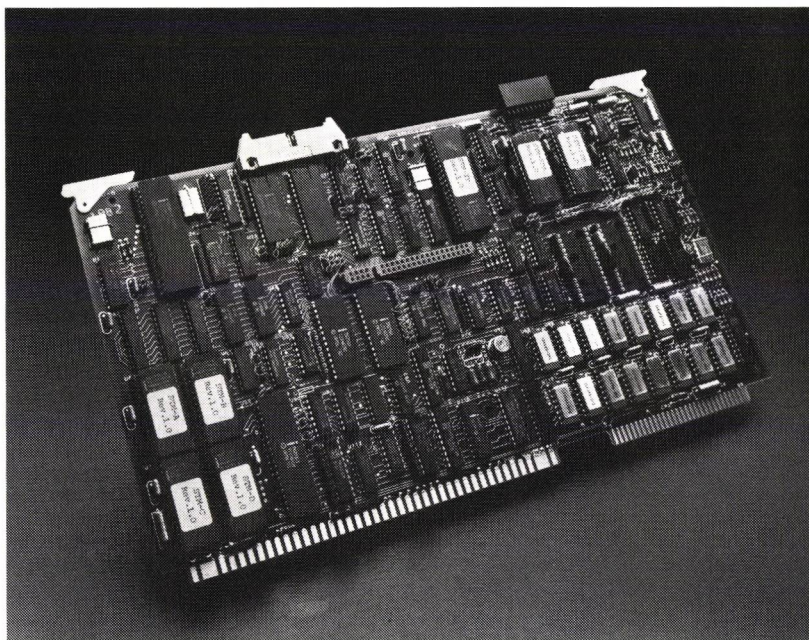
MB ELECTRONIQUE

006, Rue Fourny - Z.I. De Buc - B.P. no. 31-78530 Buc -
tel.: (3) 956.81.31 (lignes groupées) - Telex: 695414

La parole : Analyse - Synthèse - Reconnaissance

par Eric CATIER

La machine qui parle et comprend votre parole, elle existe bien sûr : vous l'avez rencontrée dans les salons d'informatique et d'électronique ; vous allez l'entendre aux coins des rues ou lui donner des commandes vocales pour programmer votre ordinateur ou un robot industriel. Comment fonctionne-t-elle ? Que sont ces phénomènes qui la gouvernent ? Connaissez-vous les règles qui les rassemblent ? Vous allez tout savoir... aujourd'hui sur l'analyse de la parole ; les techniques de synthèse et de reconnaissance seront présentées, quant à elles, au cours des prochains numéros.



Voici une carte de parole : comment donc fonctionne-t-elle ?

Du crico-aryténoïdien au petit zygomatic, et au risorius de Santorini, ce sont au moins une cinquantaine de muscles qui participent synergiquement à la production de la parole humaine. La langue par exemple, dispose à elle seule de 17 muscles ; la mâchoire inférieure comporte 10

muscles ; les lèvres en ont également une dizaine...

A la complexité musculaire du système phonatoire, répond une complexité nerveuse : sur les neuf paires de nerfs crâniens comportant des fibres motrices, six sont concernées par la phonation.

Voici la machine phonatoire

En fait, la complexité ne s'arrête pas là. En effet, le système vocal humain se compose de deux parties anatomiquement distinctes : le poumon et le larynx, partie supérieure de la trachée artère, constituent l'essentiel du générateur sonore ; l'ensemble des cavités et ajustages mobiles délimités par le rhino-pharynx, le voile et la voûte du palais, la langue, les maxillaires inférieur et supérieur, les dents et les lèvres, est appelé le conduit, ou « tractus » vocal.

Le larynx correspond extérieurement à cette saillie si apparente chez certaines personnes, qu'on appelle familièrement la pomme d'Adam. C'est une boîte formée de cartilages articulés, ligaments, muscles et muqueuse, qui surmontent la trachée artère.

Le squelette du larynx est formé par cinq cartilages principaux : le cricoïde, le thyroïde, l'épiglotte, et les deux aryténoïdes ; les cartilages de Santorini et de Wrisberg ne sont que des annexes de ces derniers. De l'angle rentrant du thyroïde portent deux ligaments qui se dirigent directement en arrière pour s'insérer, l'un (le ligament supérieur) sur la partie supérieure de la face antérieure du cartilage aryténoïde : il s'agit des « cordes vocales supérieures » (ou bandes ventriculaires) minces et rubanées ; l'autre (ligament inférieur), à l'extrémité de l'apophyse vocale, s'insère sur la face antérieure du carti-

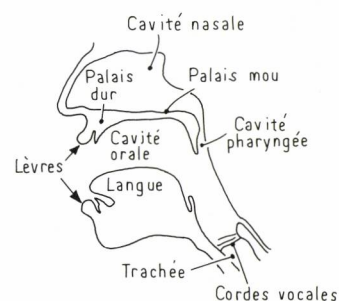


Fig. 1 : Le système vocal humain.

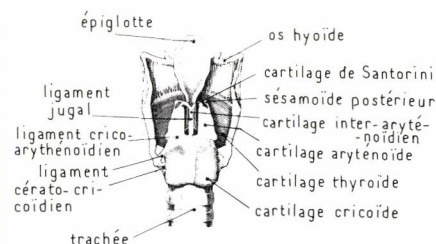


Fig. 2 : Le larynx et ses cartilages.

lage aryénoïde, à 3 mm au-dessous des cordes supérieures : ce sont les cordes vocales inférieures (ou tout simplement, les cordes vocales), épaisses et prismatiques, qui renferment un volumineux faisceau musculaire.

Les cartilages se meuvent les uns sur les autres grâce aux muscles du larynx : en particulier, les muscles thyro-aryénoïdiens constituent les muscles vocaux ; l'un, de section triangulaire, forme la partie musculaire des cordes vocales inférieures, et par ses contractions, il modifie graduellement l'ouverture de la fente glottique pendant un chant ; l'autre muscle tire en avant, et vers le bas, le cartilage aryénoïde, d'où il en résulte un relâchement des cordes vocales.

Le bord libre des cordes vocales délimite une fente allongée, de forme triangulaire, dont le sommet se trouve vers l'arrière du larynx. C'est là que se situe la glotte, espace allongé d'avant en arrière, dont la forme est essentiellement variable au cours de la phonation et de la respiration.

Le vestibule est la zone sus-glottique ; c'est une cavité ovale, en forme d'entonnoir dont la petite ouverture serait au niveau des cordes vocales supérieures.

La longueur de la glotte qui représente la longueur des cordes vocales, est en moyenne de 26 à 28 mm chez l'homme, et de 21 mm chez la femme.

La base du triangle a de 7,5 à 10 mm chez l'homme, et de 5 à 7,5 mm chez la femme.

Le larynx a une fonction qui lui est propre : la production des sons, ou « phonation ». Les poumons qui ont emmagasiné l'air (au total, 3 litres environ), le laissent échapper en quantité variable suivant les besoins. Lorsque les cordes vocales sont au repos, la glotte est normalement ouverte, permettant la respiration. Pendant la phonation, l'action des différents muscles sur les aryénoïdes tend à rapprocher les cordes vocales ; la glotte se ferme, empêchant le passage de l'air chassé par les poumons. Sous l'effet de la pression amont, les cordes se déforment légèrement vers l'aval du canal vocal ; mais comme le degré de liberté dans cette direction est faible, elles s'écartent, et l'air peut de nouveau s'échapper ; la pression en amont retombe, et les forces de rappel provoquent un nouvel accollement des cordes sur leur partie amont, tandis que la partie en aval continue de s'écarter. Une ondulation est donc créée, qui s'amortit rapidement.

Le mouvement vibratoire est caractérisé par son amplitude à laquelle est relié le niveau sonore perçu par le locuteur, et par son spectre fréquentiel : la fréquence fondamentale conditionne la hauteur de la voix, la présence d'harmoniques caractérise son timbre ; plus le rapport entre les durées d'obturation et d'ouverture de la glotte est grand, et plus le timbre comportera d'harmoniques. Lorsque le son fondamental et les harmoniques inférieurs ont de faibles amplitudes, le timbre est alors nasillard : c'est le cas des voix très basses, car les cordes vocales sont incapables, mécaniquement, de produire des vibrations de très basse fréquence avec une amplitude suffisante pour être perceptibles.

Complètement fermées, les cordes vocales vibrent à la manière d'une anche double, et la voix est dite « voisée » ; lorsqu'elles sont entièrement ouvertes,

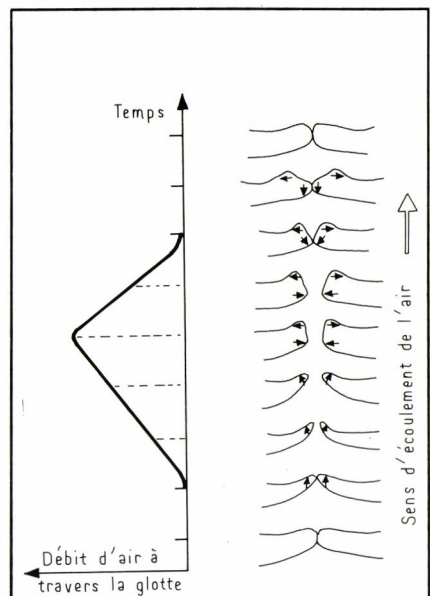


Fig. 5 : Mouvement des cordes vocales.

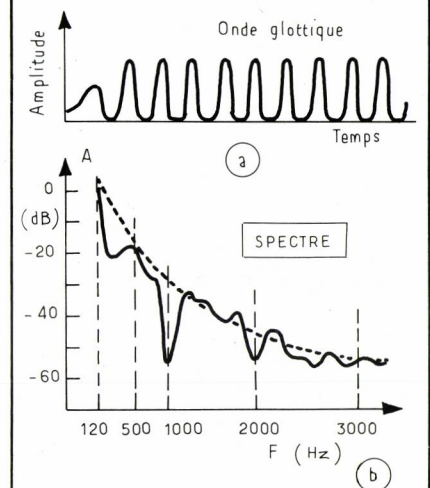


Fig. 6 : Onde glottique en (a) et son spectre en (b). La fréquence fondamentale est de 120 Hz pour les hommes, 220 Hz pour les femmes.

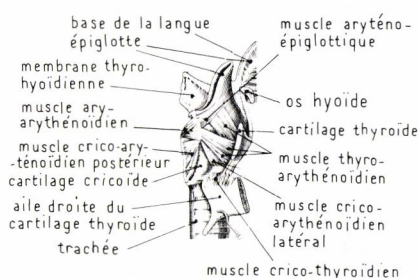


Fig. 3 : Les muscles du larynx.

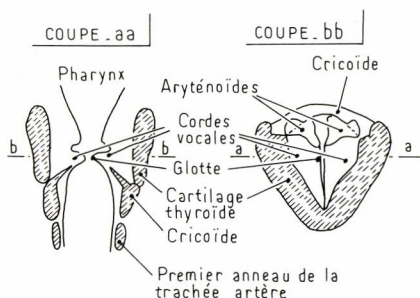


Fig. 4 : Les cordes vocales et les ventricules du larynx.

A propos de la fréquence fondamentale

La voix sonore parlée n'embrasse dans les diverses intonations qu'un nombre restreint de notes, un demi-octave environ.

Toute autre est la voix chantée qui s'étend sur une échelle beaucoup plus vaste ; elle embrasse en général deux octaves, quelquefois deux octaves et demie, exceptionnellement trois octaves. La voix masculine chantée s'étend approximativement du do_1 (65,4 Hz) chez les basses, au $ré_4$ (587,3 Hz) chez les ténors, voire au fa_4 (698,5 Hz) dans le registre haute-contre.

Chez les femmes, la limite inférieure se situe aux environs du sol_2 (196 Hz) pour les voix de contralto, et à l'extrémité supérieure, une soprano coloratur peut atteindre le $ré_5$ (1 174,7 Hz).

Les voix d'enfants possèdent à peu près la même limite inférieure que les femmes, mais la limite supérieure est approximativement le fa_5 (1 397 Hz).

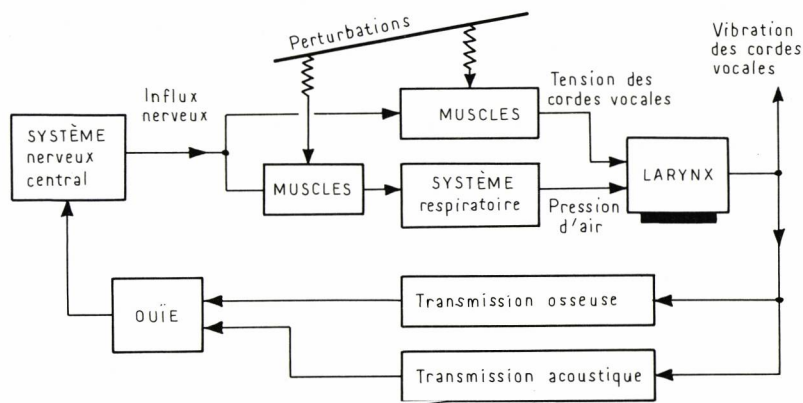


Fig. 7 : La vibration des cordes vocales est commandée par une boucle d'asservissement exploitant le retour auditif de l'oreille.

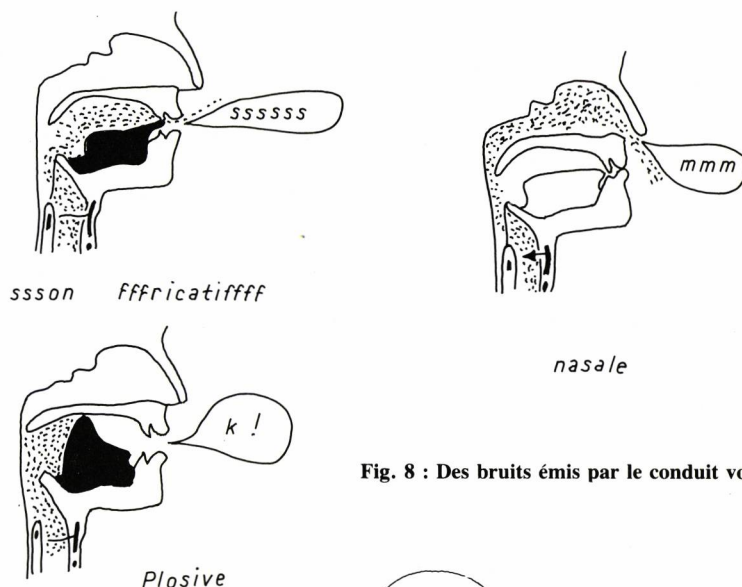


Fig. 8 : Des bruits émis par le conduit vocal.

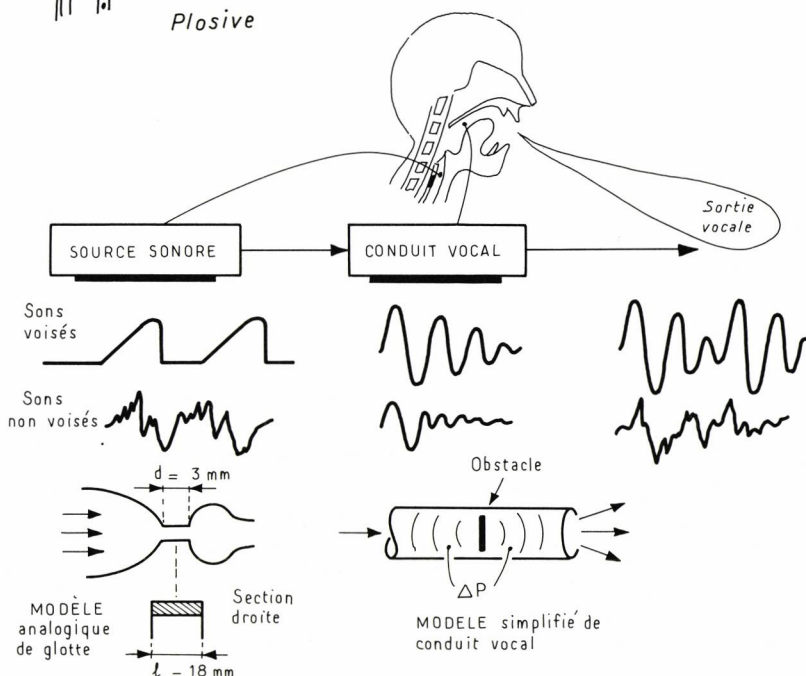


Fig. 9 : Modèle simplifié de production par la voix humaine : le spectre vocal résulte du filtrage par le conduit vocal des sons produits par le larynx.

le son produit est un bruit d'écoulement dont le spectre est similaire à celui d'un bruit blanc, et la voix et non-voisée.

En pratique, il existe une quantité de positions intermédiaires de la glotte pour lesquelles le spectre vocal s'amortit plus ou moins, et s'ajoute au bruit d'écoulement.

Tous les paramètres physiques donnant la voix sont constamment en interaction les uns avec les autres. Ainsi, pour émettre un fort niveau sonore, donc une voix criée, le locuteur augmente la pression sous-glottique, ferme la glotte, tend et raidit au maximum les cordes vocales ; il s'ensuit une augmentation de la fréquence fondamentale, et un enrichissement du spectre vocal en harmoniques : la voix criée correspond par conséquent à une tessiture haute du locuteur ; il n'est pas possible de crier dans le registre grave.

En voix criée, les cordes vocales tendues et fermées, se mettent à vibrer instantanément sous l'effet de la pression. Il n'en va pas de même en voix normale : un autre processus est ici mis en route ; un effet, les bandes ventriculaires sont d'abord fermées, et les cordes vocales ajustées pour prendre le spectre vocal commandé ; on ouvre alors brusquement les bandes ventriculaires, et la différence de pression entre la glotte et la bouche engendre un écoulement d'air qui induit les vibrations des cordes vocales. Sans ce dispositif de surpression locale dans le larynx la mise en vibration des cordes vocales serait progressive, et soumise à la fermeture de la bouche.

L'oreille agit sur la voix par rétroaction...

La vibration des cordes vocales est commandée par une boucle d'asservissement exploitant le retour auditif obtenu par l'oreille.

Ce retour est caractérisé par une relative lenteur (le temps de réaction est en moyenne de quelques dizaines de millisecondes), une justesse très médiocre tant en ce qui concerne le niveau sonore (erreur de plusieurs dizaines de décibels) que la hauteur (erreur de plusieurs tons, voire un octave pour les oreilles non musiciennes), une sensibilité assez faible aux variations de niveau, et surtout une excellente sensibilité aux variations de fréquence (en moyenne, un quart de ton, mais jusqu'au cinquantième de ton pour les oreilles exceptionnellement sensibles).

Il en résulte à court terme (50 à 150 ms) une bonne stabilité de la hauteur de la voix grâce à l'excellente sensibilité fréquentielle du système auditif ; et à long terme (au-delà de quelques secondes), l'impossibilité de maintenir la vibration glottique qui doit être interrompue pour permettre l'inspiration.

Tout cela complique bien entendu singulièrement le travail des machines chargées de reconnaître automatiquement la parole.

Dans la production de la voix chantée naturelle, les caractéristiques du retour auditif se traduisent en particulier par des effets de vibrato et de petites variations mélodiques.

... Et la bouche a son mot à dire

Toutes les voix se ressembleraient si la voix était seulement laryngée. Or ce sont les différences de forme et de dimensions que subissent la bouche et le larynx pendant l'émission de la voix qui donnent au contraire à celle-ci un cachet particulier à chacun d'entre nous.

Le conduit vocal comporte quatre cavités principales : le pharynx (ou gosier) et le carrefour aérodigestif en forme de cheminée de 12 cm de long ; les fosses nasales, avec le nez disposé comme un auvent au-devant de l'orifice antérieur de celles-ci ; la cavité buccale qui est très vaste ; enfin le vestibule de la bouche, simple espace en fer à cheval situé entre les arcades, les joues et les lèvres.

La voix subit d'importantes altérations quand l'un des éléments du conduit vocal est malade, quand le nez est obstrué, quand les amygdales sont tuméfiées, quand la langue est malade, et même quand les incisives viennent à manquer.

Le conduit vocal peut engendrer certains bruits.

Ce sont les bruits de friction de l'écoulement de l'air dans des endroits où le conduit vocal présente un rétrécissement, en particulier au niveau des lèvres et des dents. Tel est le mode de production de certaines consonnes dites « fricatives » ; f, v, s, z, j, ch. Ces sons peuvent être voisés ou non voisés selon qu'ils sont accompagnés, ou non, de la vibration des cordes vocales.

Le conduit vocal est aussi à l'origine de bruits d'explosions qui proviennent de l'occlusion momentanée du conduit vocal, suivie d'une brusque ouverture :

ainsi obtenient-on les plosives qui sont voisées (sons « be », « de », « gue »), ou non voisées (sons « pe », « te », « ke »).

Le nez est mis à contribution dans les consonnes nasales comme m ou n, ou par couplage du conduit nasal et du conduit buccal (sons « on », « an », « in », produits bouche ouverte).

Par ailleurs, le conduit vocal agit comme caisse de résonance pour les sons émis par le larynx ; il est capable d'amplifier ou d'amortir certains sons. Les fréquences de résonance du conduit vocal sont appelées « les formants ».

La fréquence du premier formant varie de 200 à 900 Hz, celle du second de 500 à 2 500 Hz ; le troisième formant se situe entre 1 500 et 3 500 Hz. Des formants d'ordre supérieur existent, mais leur rôle sur le plan perceptif est limité.

Lors de la production d'une voyelle, le conduit vocal se déforme très peu, et ses fréquences de résonance, donc les fréquences de formants sont stables.

En revanche, la forme du conduit vocal évolue rapidement dans le temps pendant la production de certaines consonnes ; les fréquences des formants changent, et les transitions sont représentatives de la consonne prononcée.

Pour un même individu, lors d'un exercice d'élocution, les formants d'une même voyelle se déplacent légèrement ; ils se déplacent énormément et de façon aléatoire lorsque l'exercice d'élocution est répété par un nombre important d'individus. De plus, les formants glissent vers l'aigu lorsqu'on passe de l'homme à la femme, puis à l'enfant.

D'autres caractéristiques physiques sont représentatives du fonctionnement du conduit vocal. Ainsi, lorsqu'on modélise celui-ci par une succession de tubes acoustiques de sections évolutives, on a l'habitude d'évaluer les coefficients de réflexion de l'onde acoustique aux jonctions des tubes, d'introduire l'impédance dite de rayonnement au niveau des lèvres, de tenir compte des pertes par chaleur, viscosité, vibrations des parois, pour calculer les gradients de pression, ainsi que leurs variations, en tous points du conduit vocal.

Une bonne synthèse implique une simulation exacte...

... du fonctionnement de la machine phonatoire. Mais il y a synthèse et synthèse.

En effet, la parole est un signal extrêmement dense : la transmission intégrale d'un message parlé nécessite un débit d'informations de 300 000 bits/s ; c'est un signal qui véhicule des élé-

| | Domaine de fréquences (Hz) | Domaine des largeurs de bande (Hz) |
|-----------|----------------------------|------------------------------------|
| Formant 1 | 100 - 1 100 | 45 - 130 |
| Formant 2 | 1 500 - 2 500 | 50 - 190 |
| Formant 3 | 1 500 - 3 500 | 70 - 260 |

Tableau 2 : Estimations des largeurs de bande des formants, obtenues par différents expérimentateurs.

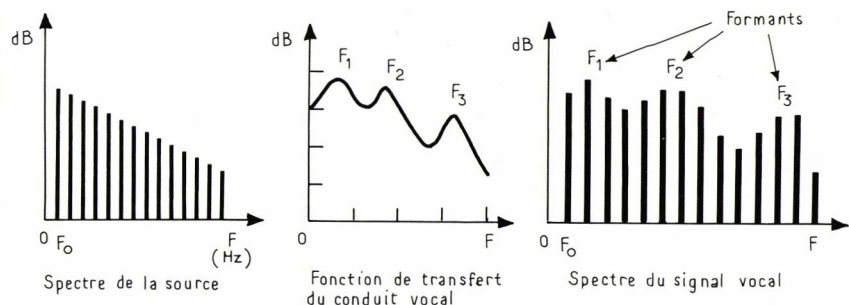
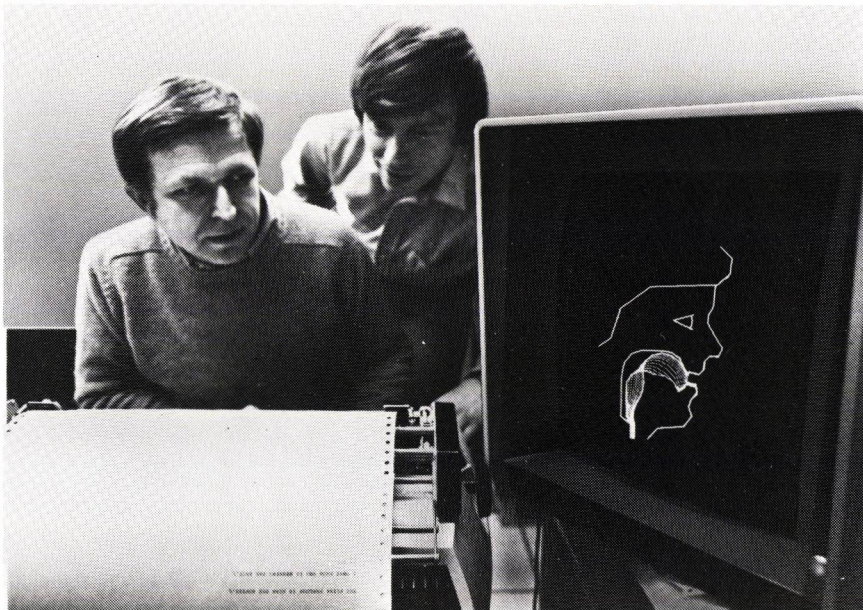


Fig. 10 : Le conduit vocal est assimilé à un tuyau acoustique de section variable dont les pics de résonance sont les formants. Dans le cas des sons nasalisés, le conduit nasal est couplé au conduit vocal ce qui introduit dans le spectre du signal de parole des zones d'affaiblissement : ce sont les zéros de la fonction de transfert parfois appelés « anti-formants ».



Simulation informatique du conduit vocal (Cliché Bell Laboratories)

ments ne concernant pas uniquement la signification objective du message ; il contient des données sur l'accent, le rythme, et l'intonation du locuteur. Il est très redondant, ce qui lui permet d'être très résistant au bruit ambiant.

Il faudrait disposer d'une mémoire d'une dizaine de méga-octets pour archiver quatre à cinq minutes de parole.

Le codage du signal de parole permet de réduire le débit de parole, donc la capacité de mémoire, tout en conservant son intelligibilité, quitte à dégrader la qualité.

Le processus consiste à faire une analyse du signal acoustique de la parole afin d'y déceler des paramètres pertinents (la « substantifique moëlle »), puis de ne conserver que ceux ayant vraiment de l'importance pour la reconstitution ultérieure d'un signal dégradé susceptible d'être stocké dans une mémoire de capacité modeste (quelques kilo-octets par seconde de parole).

De quels paramètres a-t-on besoin ? D'abord l'énergie globale du signal pour une fenêtre temporelle donnée ; puis le spectre du signal en essayant de séparer la composante périodique de la composante du bruit : le son analysé est-il voisé (a-t-il été produit par la vibration des cordes vocales ?) et alors quelle est la fréquence du fondamental (la hauteur du son) ? Enfin, quels sont les formants caractérisant la résonance du conduit vocal ?

Toutes les techniques de traitement du signal utilisées pour extraire ces paramètres du signal de parole sont pro-

grammées sur ordinateur. Une bande passante de 4 à 5 kHz étant communément considérée comme suffisante pour une parole de bonne qualité, les signaux analysés sont échantillonnés à une fréquence de 8 à 10 kHz ; un certain nombre de consonnes (« v », « z ») possèdent cependant des formants de bruit jusqu'à 8 kHz, et le choix de cette fréquence d'échantillonnage aboutit à une (faible) dégradation de la qualité des sons.

C'est un théorème fondamental des télécommunications qui veut que pour être bien reconstruit à partir d'échantillons acoustiques, un signal ne doit contenir aucune composante spectrale

de fréquence supérieure à la moitié de la fréquence de l'échantillonnage de ce même signal.

L'analyse du signal de parole repose sur une hypothèse fondamentale : le signal à analyser est stationnaire pendant toute la durée de la fenêtre d'analyse, c'est-à-dire que ses propriétés (spectrales en particulier) ne varient pas pendant toute la durée de l'analyse. Pour obtenir une bonne résolution en fréquence, la fenêtre d'analyse doit être longue ; mais certains sons comme les consonnes occlusives « be », « de », « gue » (qui ne durent que 5 à 6 ms), présentent des variations rapides des propriétés du signal.

Une incompatibilité existe donc entre la quête d'une bonne résolution spectrale du signal, et une description précise de son évolution dans le temps. La valeur courante de 10 ms est utilisée pour les synthèses de qualité moyenne, et la fréquence d'échantillonnage est de 8 (ou 10) kHz. Dans ces conditions, les paramètres de commande sont renouvelés tous les 80 (ou 100) échantillons de signal ; la tendance actuelle est de renouveler plus souvent (tous les 50 échantillons) ces paramètres (échantillonnage à 8 kHz, durée d'une « trame » de parole de 6,125 ms).

Quels sont les outils d'analyse de la parole ?

On commence toujours une analyse du signal de parole par la recherche de son spectre. La méthode utilisée dans l'analyseur de fréquence consiste

Le théorème des échantillonnages...

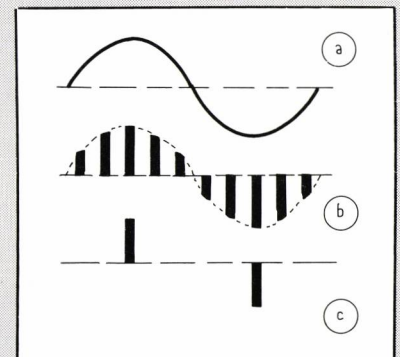
... permet d'assimiler un signal continu à une suite discrète de valeurs numériques. Il s'énonce comme suit :

« Tout signal $f(t)$ dont la bande est limitée, qui ne possède pas de composantes au-delà de la fréquence B , est entièrement déterminé par la suite de ses échantillons pris selon un intervalle Δt uniforme, inférieur à $1/2B$ seconde ».

La valeur limite $\Delta t_L = 1/2B$ est l'intervalle de Nyquist.

Pour la bande téléphonique, $B = 3,4$ kHz, et la fréquence d'échantillonnage vaut 6,8 kHz. Comme la parole renferme une quantité d'énergie non négligeable au-dessus de 3,4 kHz, il convient d'en éliminer le contenu haute fréquence par un filtre passe-bas, avant l'échantillonnage.

Mais un filtre n'a pas un pouvoir de coupure très franc, de sorte qu'on préfère se donner une marge de sécurité et échantillonner à 8 kHz le signal ayant traversé le filtre de fréquence de coupure égale à 4 kHz.



D'après la théorie de Whittaker-Shannon, la fréquence d'échantillonnage doit au moins être double de celle du signal à échantillonner : si l'on fixe à 4 000 Hz la limite supérieure du signal vocal, il faut adopter une fréquence d'échantillonnage à 8 000 Hz.

Le théorème de Fourier...

... dit que « toute fonction périodique peut être décomposée en une somme de fonctions sinusoïdales ». Si $f(t)$ est une fonction périodique de période T , on a aussi :

$$f(t) = f_0 + \sum_{n=1}^{\infty} f_n \sin(\omega_0 t + \varphi_n)$$

et ω_0 est la pulsation, f_0 la composante continue, f_n les harmoniques et φ_n la phase de l'harmonique de rang n .

On peut aussi écrire :

$$f(t) = \sum_{n=0}^{\infty} (a_n \cos n\omega_0 t + b_n \sin n\omega_0 t), \text{ et l'on a :}$$

$$a_0 = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos n\omega_0 t dt$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin n\omega_0 t dt$$

$$\text{et } f_0 = a_0$$

$$f_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$

$$\text{tg } \varphi_n = b_n / a_n$$

Le passage à la notation complexe simplifie l'écriture. On écrit :

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} F_n e^{jn\omega_0 t}$$

et le nombre complexe F_n est tel que :

$$F_n = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) e^{-jn\omega_0 t} dt,$$

$$\text{et l'on a } F_n = \frac{1}{2} (a_n - jb_n) = \frac{1}{2} f_n e^{-j\varphi_n}$$

Malheureusement, les signaux ne sont que rarement périodiques ; on généralise les relations précédentes par l'intégrale de Fourier :

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt$$

La transformée réciproque (ou transformée inverse de Fourier) permet de connaître la fonction $f(t)$ associée à $F(\omega)$:

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} F(\omega) e^{j\omega t} d\omega$$

En traitement de signal, les choses se compliquent puisque l'on a affaire non à des fonctions continues, mais à des fonctions définies par une suite de N échantillons $X(0), X(1), X(2), \dots, X(N-1)$. La transformée de Fourier est alors dite discrète et se présente sous la forme d'une suite de N valeurs $F(0), F(1), \dots, F(N-1)$:

$$F(r) = \sum_{k=0}^{N-1} X(k) \cdot W^{rk}$$

$$\text{et } W = E^{-2\pi j/N}$$

La transformée inverse qui permet de connaître les échantillons X à partir des termes F s'écrit :

$$X(k) = \frac{1}{N} \sum_{r=0}^{N-1} F(r) \cdot W^{-rk}$$

Le calcul direct de chacun des termes $F(0), F(1), \dots, F(N-1)$ requiert N^2 opérations (multiplication et addition de nombres complexes). Au cours des années 1960, une méthode (dire te Cooley-Tuckey) a permis de réduire à $N \log_2 N$ ce nombre d'opérations : c'est la transformée rapide de Fourier ou FFT (Fast Fourier Transform) qui consiste à décomposer la série $X(0), X(1),$

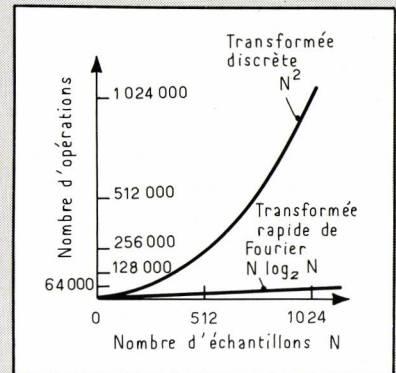


Fig. 2 : Nombre d'opérations à réaliser en transformée discrète et avec la transformée rapide de Fourier.

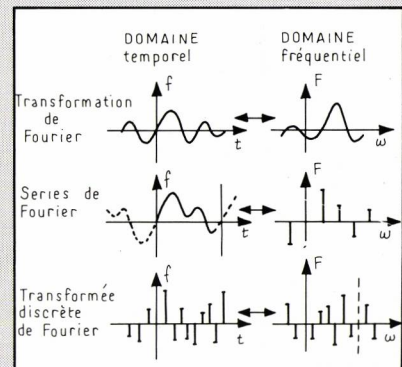


Fig. 3 : Les transformées de Fourier.

... $X(N-1)$ en deux séries, l'une P_k contenant les échantillons d'ordre pair ($X(0), X(2), X(4), \dots$), l'autre I_k ceux d'ordre impair ($X(1), X(3), X(5), \dots$).

Chacune de ces deux séries possède sa propre transformée discrète de Fourier :

$$B_r = \sum_{K=0}^{\frac{N}{2}-1} P_K e^{-4\pi j r K}$$

$$C_r = \sum_{K=0}^{\frac{N}{2}-1} I_K e^{-4\pi j r K}$$

et la transformée discrète de Fourier de la fonction X s'écrit :

$$F_r = B_r + C_r e^{-2\pi j r}$$

On peut aller plus loin, et appliquer en traitement similaire au calcul de B_r et de C_r , tant que le nombre d'échantillons à traiter est un multiple de 2. Si N est de surcroît une puissance de 2, la réduction précédente peut être poursuivie très loin jusqu'à obtenir en fin de réduction un seul point à transformer.

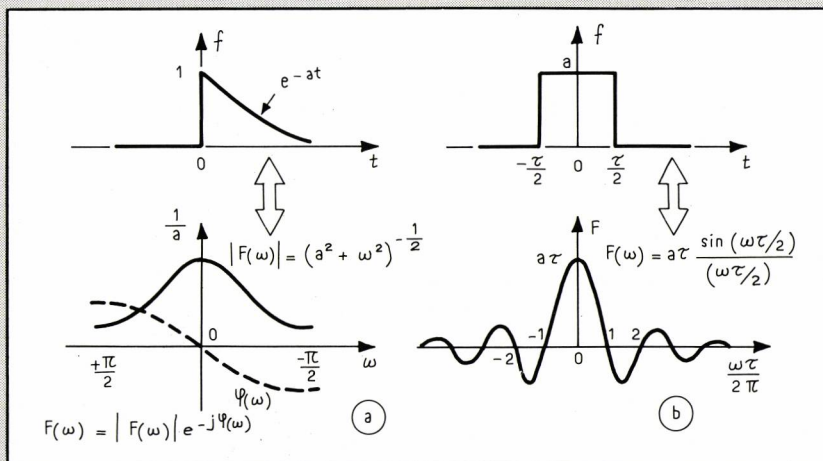
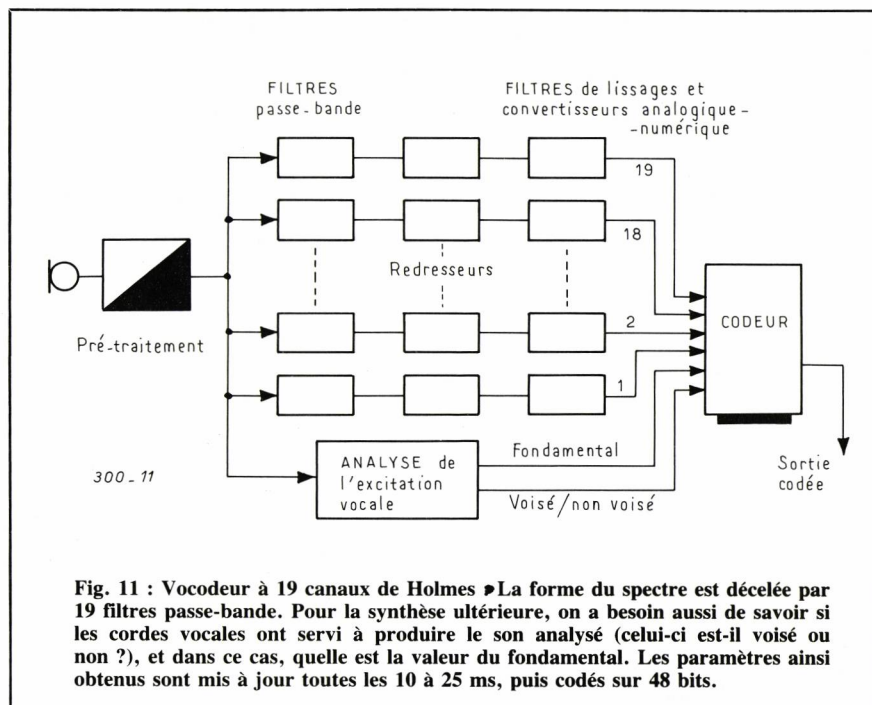


Fig. 1 : Transformées de Fourier d'un signal exponentiel en (a), et d'une impulsion carrée en (b).



à injecter le signal dans un filtre (7 à 150 Hz) dont la fréquence centrale va décrire tout le domaine fréquentiel utile, et dont la sortie représente l'énergie du signal d'entrée.

On utilise également des analyseurs à filtres à canaux dont le premier fut en 1939, le vocodeur réalisé par H. Dudley pour le codage de la parole. Avec dix à vingt filtres passe-bande en parallèle, on cerne dans chaque bande de fréquence, s'il existe, un harmonique du fondamental, et la sortie de chaque filtre attaque un dispositif de mesure de l'énergie contenu dans le signal pour la bande de fréquences considérée.

L'analyse spectrale dans le domaine fréquentiel d'un signal $f(t)$ variable dans le temps t est fondée sur la détermination de sa transformée de Fourier, appelée aussi densité spectrale complexe, ou plus simplement spectre. Si $f(t)$ est périodique (ou pseudo-périodique lorsque le signal est limité dans le temps), il apparaît par cette opération des raies dans le spectre qui correspondent au fondamental et à ses harmoniques. Une bonne résolution fréquentielle implique une longue fenêtre d'analyse du signal, donc le moyennage du résultat dans le temps.

Les lois de périodicité d'un signal s'évaluent également par le calcul de la fonction d'autocorrélation : elle sert à comparer la valeur de la fonction à l'instant t , à la valeur de cette même fonction à un autre instant $t + T$ (T étant le paramètre variable de l'analyse). Une oscillation dans la courbe

Tableau 1 : Spécification des filtres passe-bande de l'analyseur à canaux de Holmes.

| Canal numéro | Fréquence centrale (Hz) | Largeur de bande (Hz) |
|--------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 240 | 120 |
| 2 | 360 | |
| 3 | 480 | |
| 4 | 600 | |
| 5 | 720 | |
| 6 | 840 | |
| 7 | 1 000 | 150 |
| 8 | 1 150 | |
| 9 | 1 300 | |
| 10 | 1 450 | |
| 11 | 1 600 | |
| 12 | 1 800 | 200 |
| 13 | 2 000 | |
| 14 | 2 200 | |
| 15 | 2 400 | |
| 16 | 2 700 | |
| 17 | 3 000 | 300 |
| 18 | 3 300 | |
| 19 | 3 750 | |

représentative de la fonction de l'autocorrélation indique la présence de motifs similaires dans le signal analysé.

Un outil d'analyse puissant : la prédiction linéaire

La prédiction linéaire est une méthode qui a été appliquée au signal de parole pour la première fois en 1967 par F. Itakura et S. Saito, puis développée par de nombreux chercheurs dont J.-D. Markel et A.H. Gray en 1976.

C'est une méthode d'analyse directe car une fois figé le critère d'approximation du signal réel par un modèle approché, le résultat s'obtient par la résolution d'un système d'équations linéaires.

Cette méthode est considérée à la fois comme temporelle et spectrale.

Au niveau temporel, elle considère qu'un échantillon de parole peut-être prédit comme fonction linéaire d'un certain nombre d'échantillons précédents (d'où le nom de prédiction linéaire).

L'analyse consiste aussi à chercher le modèle spectral « tous-pôles » (c'est-à-dire un modèle qui ne comporte que des pôles dans sa fonction de transfert) qui approche le mieux le spectre du signal à analyser.

Ces deux présentations de l'analyse par prédiction linéaire sont entièrement équivalentes.

Le choix des paramètres de prédiction est tel que l'erreur, entre le signal d'origine et son modèle soit minimale. Les deux méthodes les plus connues à cette fin sont la méthode de covariance et la méthode d'autocorrélation ; la méthode de covariance est connue pour donner des résultats plus précis que celle d'autocorrélation, mais elle présente aussi l'inconvénient de ne pas toujours conduire à un filtre stable en synthèse de la parole. Toutes ces deux méthodes font appel à des techniques de résolution d'équations matricielles, avec des algorithmes permettant de minimiser le nombre des opérations mathématiques à réaliser... le tout est de savoir bien jongler avec les indices, et bien sûr d'avoir la « bosse des maths ».

Toujours est-il que la prédiction linéaire est un outil très efficace d'analyse du signal de parole par les diverses interprétations qu'elle offre ; mais aussi c'est une méthode entièrement automatique d'analyse de la parole qui fournit les paramètres susceptibles de servir ensuite à la commande des synthétiseurs.

A quoi peuvent servir tous ces outils ?

Dans tous les synthétiseurs de parole, on a toujours besoin de savoir si le son à produire est voisé ou non, afin de déclencher selon le cas, un générateur d'impulsions ou un générateur de bruit blanc.

Des opérations remarquablement utiles pour le traitement du signal

Le produit de convolution

Soient deux fonctions $f_1(\omega)$ et $f_2(\omega)$. La transformée du produit $f_1(t) \cdot f_2(t)$ vaut :

$$F(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} F_1(u) \cdot F_2(\omega + u) \cdot du$$

qui est un produit de convolution. Réciproquement, la fonction $f(t)$ correspondant au produit $F_1(\omega)$ est :

$$f(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_1(\lambda) \cdot F_2(t - \lambda) \cdot d\lambda$$

L'autocorrélation sert à comparer les valeurs d'une même fonction $f(t)$ à deux instants différents :

$$R(\tau) = \lim_{T \rightarrow +\infty} \left[\frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{+\frac{T}{2}} f(t) \cdot f(t - \tau) \cdot dt \right]$$

Si $|F_T(\omega)|$ représente le module de la transformée de Fourier du signal $f(t)$ dans l'intervalle

$$-\frac{T}{2} + \frac{T}{2}$$

on désigne par **spectre de densité de puissance** :

$$S(\omega) = \lim_{T \rightarrow +\infty} \left[\frac{|F_T(\omega)|^2}{T} \right]$$

On démontre que $S(\omega)$ est la transformée de Fourier de $R(\tau)$.

Le **cepstre** représente le spectre (donc la transformée de Fourier) du logarithme du spectre de fréquence d'un signal. L'axe horizontal du cepstre porte une grandeur qui possède la dimension d'un temps : c'est la **quéfrence** ; les signaux de haute fréquence ont de faibles quéfrence, et vice-versa. On attribue la partie du cepstre pour les petites quéfrences aux effets du conduit vocal, et celle pour les grandes quéfrences aux effets de la source glottale.

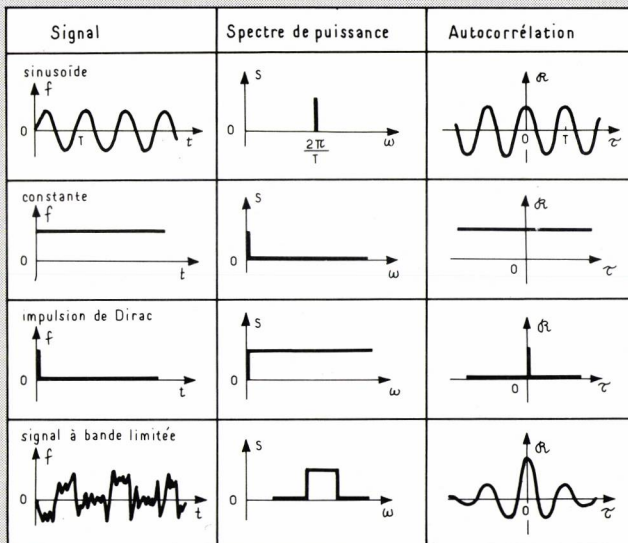


Fig. 1: Trois représentations du signal.

La prédiction linéaire, méthode temporelle

Soit T la période d'échantillonnage du signal s , représenté par ses échantillons $s(T)$, $s(2T)$, $s(3T)$, ..., $s(nT)$, ... La valeur prédite $s'(nt)$ de l'échantillon de signal $s(nt)$ s'écrit :

$$s'(nt) = \sum_{k=1}^p a_k \cdot s(nt - kT)$$

Les termes a_k servent à pondérer les p échantillons du signal qui précèdent celui enregistré à l'instant nt .

La différence :

$$e(nt) = s(nt) - s'(nt)$$

On établit des relations entre les coefficients a_k du prédicteur et la fonction d'autocorrélation du signal original pour minimiser l'erreur moyenne calculée sur l'ensemble des échantillons prédits.

De même, l'analyse fréquentielle par transformations de Fourier est sensiblement améliorée si elle est effectuée en synchronisme avec la fréquence fondamentale.

En somme, l'extraction du fondamental est une tâche... fondamentale.

Or l'analyse par prédiction linéaire qui déjà fournit les paramètres de commande du synthétiseur à prédiction linéaire, est un bon outil d'extraction de fondamental pour tous types de synthétiseurs.

Pour extraire la fréquence fondamentale de la voix par prédiction linéaire, on élabore un signal permettant de déterminer facilement les instants d'excitation du conduit vocal par les cordes vocales ; ce signal est obtenu par la méthode du filtrage inverse. Le signal de sortie représente l'erreur de prédiction ; il comporte des impulsions qui correspondent justement aux impulsions de la mélodie, c'est-à-dire des variations de son fondamental. On obtient finalement les valeurs de la période fondamentale par un algorithme de détection des crêtes.

L'extraction du fondamental a fait l'objet de nombreuses autres études et réalisations.

J.-J. Dubnowsky a étudié en 1976 une méthode qui consiste à écrêter le signal de parole, puis à calculer l'autocorrélation du signal réduit : l'abscisse du premier pic de l'autocorrélation correspond à la période du fondamental.

La méthode cepstrale de A.M. Noll remonte à 1967 : la période du fondamental est donnée par le premier pic du cepstre du signal.

Dans le SIFT (Simplified Inverse Filtering Technique) de J.-D. Markel (1972), on détecte le premier pic de l'autocorrélation du signal obtenu par filtrage inverse.

D'autres algorithmes automatiques ont été mis au point mais aucun d'entre eux n'est vraiment supérieur aux autres. Il s'avère aujourd'hui encore que rien ne remplace les méthodes où l'opérateur intervient, des méthodes semi-automatiques en somme. La difficulté essentielle est liée bien sûr à la discrimination des formants et des vibrations dues aux cordes vocales.

Les formants sont des paramètres privilégiés dans l'analyse des sons de parole car ils correspondent à des informations facilement interprétables. Ils apparaissent presque toujours clairement pour les sons voisés, mais ils sont parfois difficilement repérables

De la transformée en z ... à la prédiction linéaire

Supposons qu'un filtre numérique soit capable, à partir d'un signal échantillonné $x(2), x(3), \dots$ connu aux instants $T, 2T, 3T, \dots$, de fournir en sortie, un signal Y tel que :

$$y(n) = x(n) - a \cdot x(n-1)$$

où $x(n-1)$ et $x(n)$ sont les échantillons aux instants $(n-1)T$ et nT . Appliquons sur ce filtre linéaire, l'onde sinusoïdale :

$$x(n) = e^{j2\pi n f T}$$

La réponse du filtre est alors :

$$y(n) = e^{j2\pi n f T} - a \cdot e^{j2\pi(n-1) f T}$$

soit

$$y(n) = (1 - a \cdot e^{-j2\pi f T}) \cdot x(n)$$

On obtient par conséquent un signal de même fréquence f que celle du signal d'entrée, mais amplifié d'un facteur K :

$$K = \sqrt{1 + a^2 - 2a \cos(2\pi f T)}$$

On généralise ce qui précède en remplaçant le facteur $e^{j2\pi f T}$ par un opérateur noté traditionnellement par la lettre z . La fonction de transfert s'écrit avec cette notation généralisée :

$$H(z) = 1 - a z^{-1}$$

et à l'échantillon $x(n)$ correspond en sortie :

$$y(n) = H(z) \cdot x(n)$$

On définit également la transformée en z (notée $X(z)$ de la séquence d'échantillons $x(0), x(1), x(2), \dots$:

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n) \cdot z^{-n}$$

Posons alors $V(z) = z^{-1} \cdot X(z)$, soit

$$V(z) = z^{-1} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n) \cdot z^{-n} =$$

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n) \cdot z^{-(n+1)}$$

soit enfin :

$$V(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n-1) \cdot z^{-n}$$

Soit $v(n)$ la séquence dont la transformée en z est $V(z)$; par définition :

$$V(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} v(n) \cdot z^{-n}$$

Par identification, on a donc $v(n) = x(n-1)$, c'est-à-dire qu'on a réalisé un opérateur de retard ; dans le domaine des transformées en z , le retard en question se traduit par une multiplication par z^{-1} . On utilise souvent cet opérateur z^{-1} en traitement du signal.

Le modèle tous pôles utilisé en prédiction linéaire est défini par la fonction de transfert :

$$H(z) = \frac{b_0}{1 - \sum_{k=1}^p a_k z^{-k}}$$

Le choix des coefficients a_k est tel que l'erreur spectrale E soit minimale :

$$E = \frac{b_0^2}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{P(\omega)}{P'(\omega)} d\omega$$

où P et P' représentent les spectres de puissance du signal et de son modèle respectivement.

Des reproches qui n'en sont pas

L'approximation faite par la méthode de prédiction linéaire, d'admettre que la fonction de transfert du système phonatoire ne comporte que des pôles est critiquable : pour certains sons, cette fonction comme aussi des zéros et devrait s'écrire :

$$H(z) = \frac{b_0 + B_1 z^{-1} + \dots + B_q z^{-q}}{1 + a_1 z^{-1} + \dots + A_q z^{-q}}$$

avec p pôles et q zéros. Les zéros sont dus soit à la source vocale, soit à la cavité nasale ; mais on montre que chaque zéro de la fonction de transfert du système vocal peut être approché par un certain nombre de pôles supplémentaires.

Par ailleurs, notre système auditif est beaucoup plus sensible à la localisation d'un maximum d'énergie dans l'échelle des fréquences, qu'à celle d'un minimum : cela signifie pratiquement que l'oreille est beau-

coup plus sensible à un pôle qu'à un zéro de la fonction de transfert.

Le nombre p de pôles du filtre modèle qui est aussi le nombre de paramètres s'évalue simplement : pour donner une représentation correcte des pôles de la fonction de transfert du conduit vocal, la durée de mémorisation du prédicteur linéaire doit correspondre à deux fois le temps mis par l'onde de parole pour se propager à la vitesse de 340 m/s depuis la glotte jusqu'aux lèvres. Ainsi, si le conduit vocal mesure 17 cm, le temps équivalent au nombre d'échantillons en mémoire du prédicteur doit être égal à 1 ms ; si la fréquence d'échantillonnage du signal de parole est égale à 10 kHz (période de 0,1 ms), la valeur de p est de 10 ; on ajoute un ou deux pôles supplémentaires pour représenter les influences de la source vocale et du rayonnement au niveau des lèvres, ce qui porte à 12 la valeur moyenne du nombre de pôles.

pour les sons non voisés qui ont souvent des spectres plus ou moins plats et peu différenciés. C'est au moins depuis 1934, avec les travaux de J.-C. Steinberg, que l'on tente de mettre au point des méthodes d'extraction des formants. Depuis cette époque, une multitude de méthodes ont fait l'objet d'investigations théoriques et pratiques.

En 1961, C.G. Bell mettaient au point une méthode d'analyse par la synthèse : le spectre du signal de parole est mesuré par un banc de filtres et comparé aux différents éléments de spectres élaborés grâce à ce même banc de filtres, à partir de sons synthétisés ; le meilleur modèle est déterminé par un opérateur humain... ce qui donne de très bons résultats à condition de disposer d'un nombre suffisamment important de spectres de référence. L'ennui, avec ce processus, c'est que c'est (trop) long !

La même année, M.V. Mathews imagine une méthode d'analyse synchrone : période par période, il calcule la transformée de Fourier du signal, détermine par approximations successives les pôles du signal (attribués au conduit vocal), et les zéros (dus à la source). Mais cette méthode n'est applicable qu'aux sons voisés, et demande une grande part d'intervention manuelle.

En 1970, R.W. Schafer et L.R. Rabiner réalisent un système automatique d'extraction de formants, qui calcule le cepstre du signal, élimine les fréquences hautes (par un filtre passe-bas) de la source, et applique la transformée de Fourier au résultat pour obtenir un spectre lissé. Ensuite vient un algorithme de détection de pics dans les plages de variation possibles des trois premiers formants ; il s'avère à l'expérience que l'algorithme ne fonctionne pas pour les sons non voisés.

Puis J.-P. Olive, en 1971, développe une méthode automatique utilisant l'algorithme de Newton-Raphson afin de trouver une solution simultanée pour tous les formants du modèle ; elle peut être utilisée pour les sons non voisés, ou voisés.

J.-D. Markel a exploité en 1972 une méthode de filtrage inverse : calcul des coefficients du filtre inverse par prédiction linéaire, détermination du spectre inverse par transformation de Fourier, localisation des formants par détection de pic dans le signal.

Les algorithmes sont donc très sophistiqués, et bien souvent, le travail d'extraction des formants s'achève « à la

Extraction des formants : encore et toujours la prédiction linéaire !

Dans une bonne approximation du système phonatoire, la fonction de transfert de celui-ci peut être traduite par une fonction ne possédant que des pôles,

$$S(z) = \frac{A}{1 - \sum_{k=1}^p a_k \cdot z^{-k}}$$

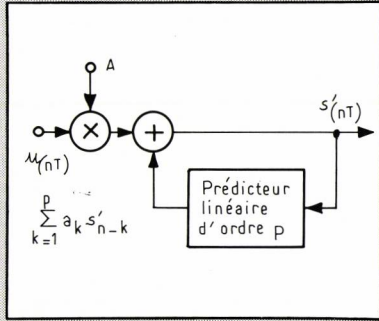


Fig. 1 : modèle de production de la parole

Il suffit en théorie de chercher les pôles de cette fonction pour connaître les formants, donc de calculer les racines de l'équation polynomiale :

$$1 - \sum_{k=1}^p a_k \cdot z^{-k} = 0.$$

Or les coefficients a_k sont réels, et en conséquence, certaines paires de racines peuvent être complexes conjuguées : celles-ci correspondent justement aux formants.

Une telle racine s'écrit : $z_{kr} \pm j z_{ki}$ avec z_{kr} : partie réelle de la racine, z_{ki} : sa partie imaginaire. On obtient la fréquence centrale F_k et la bande passante b_k par des relations simples :

$$F_k = \frac{1}{2\pi T} \cdot \text{Arctg} \left(\frac{z_{ki}}{z_{kr}} \right)$$

$$b_k = \frac{1}{2\pi T} \cdot \text{Log} (z_{kr}^2 + z_{ki}^2)$$

Les résultats peuvent être contrôlés en effectuant une détection de maxima directement sur le spectre du signal.

main » (tout au moins à l'oreille) en écoutant ce qui s'est dit, en étudiant la position des formants, en modifiant les échantillons par l'intermédiaire d'un écran graphique sur lequel apparaissent le signal de parole, son spectre ou son cepstre.

A quoi servent tous ces algorithmes et les paramètres qui en découlent ? Comment les utilise-t-on pour synthétiser de la parole ? Qu'est-ce au juste que la synthèse, et comment s'y prend-on pour juxtaposer (on dit « concaténer ») les différents sons élémentaires pour en faire des mots puis des phrases ?

Eh bien vous le saurez dans un prochain numéro.

E.C.

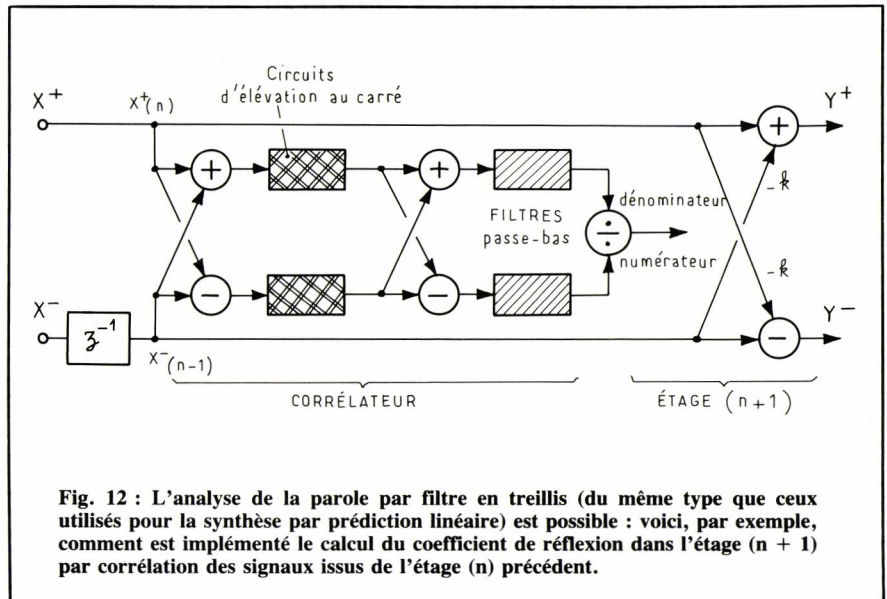


Fig. 12 : L'analyse de la parole par filtre en treillis (du même type que ceux utilisés pour la synthèse par prédiction linéaire) est possible : voici, par exemple, comment est implémenté le calcul du coefficient de réflexion dans l'étage (n + 1) par corrélation des signaux issus de l'étage (n) précédent.

Le conduit vocal est un tube acoustique...

... constitué par une succession de N sections cylindriques d'égale longueur ; cette hypothèse est valable dans la mesure où la surface transversale de chaque section est petite par rapport à la longueur d'onde (l'onde se propage à travers chaque section comme une onde plane), et les dimensions du tube acoustique ne varient pas pendant une période d'analyse. On montre que les coefficients K_n de réflexion de l'onde acoustique entre deux sections n et n + 1 du conduit vocal sont liés de manière récursive aux coefficients de prédiction $a^{(n)}$ d'un conduit vocal à n sections terminé par une charge résistive simulant la présence des lèvres :

$$a_k^{(n)} a_k^{(n+1)} = a_k^{(n)} + K_n \cdot a_{n+1-k}^{(n)} \quad (\text{avec } k = 1, 2, \dots, n)$$

$$a_{n+1}^{(n+1)} = -K_n$$

$$K_n = - \frac{R_{n+1} - \sum_{k=1}^n a_k^{(n)} \cdot R_{n+1-k}}{R_0 - \sum_{k=1}^n a_k \cdot R_k}$$

Les coefficients R_n sont les échantillons de la fonction d'autocorrélation du signal de parole $s(nT)$:

$$R_i = \sum_{n=0}^{N-1-i} s(nT) \cdot s(nT + iT)$$

Les aires A_n des sections du conduit vocal sont liées aux coefficients de réflexion K_n par la relation toute simple cette fois :

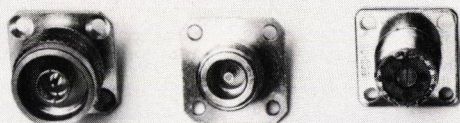
$$K_n = \frac{A_n - A_{n+1}}{A_n + A_{n+1}}$$

A lire pour en savoir plus

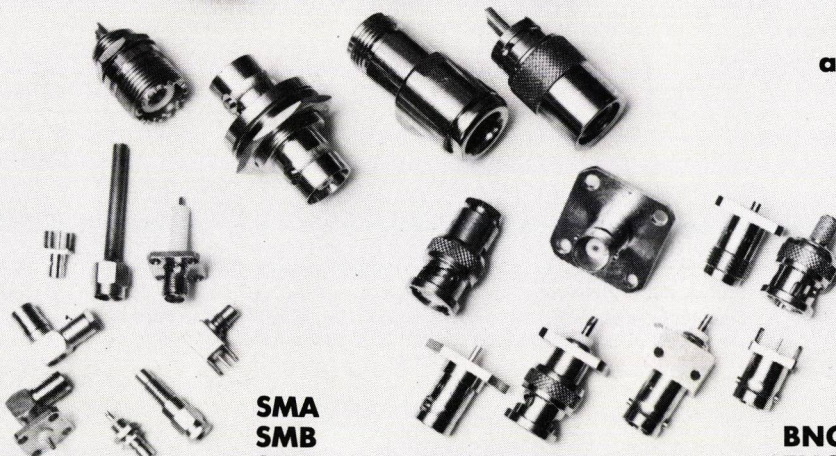
- « Les processus de la communication parlée » par J.S. LIÉNARD Masson, Paris, 1977.
- « Synthèse, reconnaissance de la parole » par Marc FERRETTI et François CINARE Editest, Paris, 1983.
- « Principles of computer speech » par Ian H. WITTEN Academic Press Inc. (London) Ltd., 1982.
- « Application de la prédiction linéaire à l'analyse de la parole » par J.F. SERIGNAT Bulletin de l'Institut de Phonétique de Grenoble, vol. III, 1974, pp. 23-52.
- « Analyse de la parole, synthèse à formants » par P. BADIN Thèse soutenue le 29 mars 1983 au Laboratoire de la Communication Parlée (Grenoble).

Connecteurs coaxiaux

UHF
N
C



adaptateurs



SMA
SMB
SMC

BNC
TNC

Autres produits :

- cordons de mesure
- sondes pour oscilloscopes
- câbles coaxiaux : souples, semi-rigides, standard et reformables

serme
groupe dubilier

24, rue Jacques Baudry - 75015 Paris

Tél. : (1) 531.14.90 - Télex : 202775

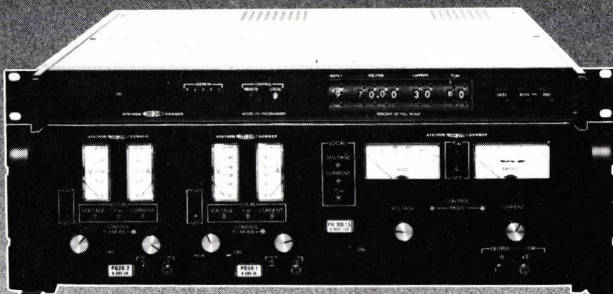
Service cartes lecteurs n° 160

SYSTRON DONNER

Membre du groupe THORN EMI

dans le BUS IEEE

1 adresse BUS IEEE ➔ 1 seul programmeur
1 seul programmeur ➔ 4 alimentations indépendantes
4 alimentations ➔ 12 paramètres



- Elaborez votre propre configuration
- Choisissez entre différentes puissances
- Définissez les paramètres à programmer
- Développez votre système au fur et à mesure de l'évolution de vos besoins (de 1 à "n" alim.)

Sur chaque alimentation, vous conservez toujours le choix de fixer par programmation ou manuellement : la tension d'utilisation - la limitation en tension - la limitation en courant

compétence et performances

Est : INFORMEL (88) 87.70.22 - Sud Est : MEGA SUD (68) 81.23.69
Rhône-Alpes : M.F. - Instrumentation - (7) 825.72.47
Ouest : RCN Électronique (99) 52.38.05 Sud Ouest : MEGA SUD (68) 89.04.10

SYSTRON DONNER

Membre du groupe THORN EMI

24, rue de Paris
78560 Port Marly
Tél. : (3) 958.48.63
Télex : 696 354

$$RS = \frac{10^{Gp(dB)}}{gm^2} \left[RL \left(\frac{1}{RL} + \frac{1}{Rout} \right)^2 \right] \quad (5)$$

avec $Rout = 1/Re(y22)$

En fixant maintenant une résistance RS entre la gate et la source, le gain et l'impédance d'entrée (qui est par ailleurs l'impédance de source) sont rendus indépendants de la fréquence de fonctionnement dans toute la bande passante de l'amplificateur HF.

Quels intérêts offre la technologie MOS dans le design ?

1. La stabilité

Dans la bande VHF, l'impédance d'entrée shunt est constante du fait de la variation faible de la transconductance en fréquence. Une très faible contre-réaction est requise pour assurer une stabilité totale. De ce fait, le rendement global et la stabilité hors bande sont améliorés. En raison du peu de dépendance des paramètres admittance envers la valeur du courant de drain, les paramètres Y de petits signaux deviennent très utiles dans l'établissement des critères de stabilité à haut niveau de puissance.

2. Admittance d'entrée

Un courant de drain de repos stable (D), indépendamment du signal de commande ou de la température de fonctionnement (TA) offre une impédance d'entrée pratiquement constante dépendant principalement de l'impédance d'entrée du circuit d'adaptation et non pas de l'impédance de charge réfléchiée.

3. Gain

Sans contre-réaction et avec une charge fixe, l'amplificateur offre un gain plat dans la bande de 30 à 90 MHz. Le gain inverse excède - 35 dB.

4. Puissance de sortie

Les MOS de puissance ayant une RON constante ($VDSON = RON + ID$) indépendante de la fréquence, présentent des pertes de saturation constantes ; plus important encore, ils supportent des TOS de 20:1 à toute phase.

5. Bruit

Parce que le MOS est un barreau de semi-conducteur sans diode base-émetteur comme les bipolaires, il apparaît que le bruit en petits signaux représente le niveau le plus bas que l'on puisse espérer dans un amplificateur de puissance. Enfin, signalons pour clore cette énumération d'avantages l'absence de second claquage et d'emballement thermique.

Contraintes en fréquence

Les MOS possèdent une capacité d'entrée finie et invariable avec la fréquence. Il existe donc une fréquence limite à partir de laquelle la réactance de la capacitance devient appréciable vis-à-vis de RS , résultant en pertes de désadaptation.

En conséquence, tout accroissement en gain qui accroît donc RS affecte inversement le Q d'entrée limitant ainsi la réponse en fréquence.

En conséquence, d'après l'équation 5, on voit que toute augmentation de gain entraîne une valeur de RS plus élevée, donc un Q d'entrée plus grand et une réponse en fréquence plus étroite.

En outre, quand la fréquence augmente, γ_{12} ne peut plus être considérée comme nulle. D'après l'équation 2, ce paramètre affecte Y_{in} donc RS , provoquant ainsi une perte d'adaptation. La fréquence haute limite est déterminée par le T.O.S. maximum admis à l'entrée.

Réalisation

L'amplificateur présenté Fig. 1 a une configuration « push pull » délivrant 100 W sous 28 V, pour un gain en puissance de 12 dB dans la bande 30-88 MHz. Le taux d'ondes stationnaires à l'entrée n'excède pas 1:5.

Le DV 2880 se prête tout particulièrement à cette réalisation. Ayant une puissance de sortie de 80 W min, pour un gain de 10 dB à 175 MHz, il allie à ces performances une résistance ON de 0,5 Ω typique. Les transformateurs supposés sans pertes équilibrent la puissance dissipée par VMOS à 50 W.

Pour une alimentation de 28 V et un courant drain de 3,6 A en crête par VMOS, la tension de déchet est :

$$VDS\ ON = RDS\ ON \cdot ID \\ = 0,5 \cdot 3,6 = 1,8\ V$$

La première étape est de calculer la ligne de charge en utilisant la formule classique :

$$RL = \frac{[VDD - VDS(on)]^2}{2P} \quad (6)$$

Le moyen le plus facile de la réaliser est d'utiliser un transformateur à ferrite. Cette ligne de 6 Ω est facilement obtenue par combinaison d'un couplage dissymétrique-

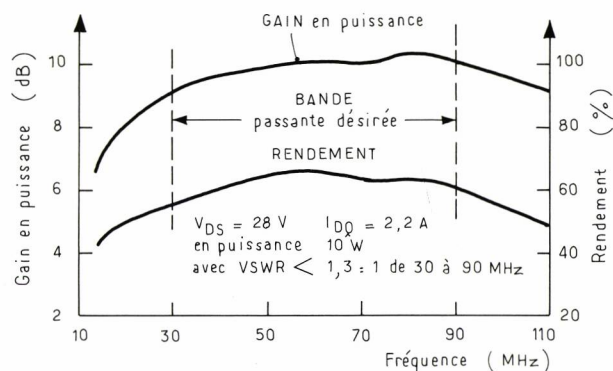


Fig. 2 : Gain en puissance et rendement en fonction de la fréquence.

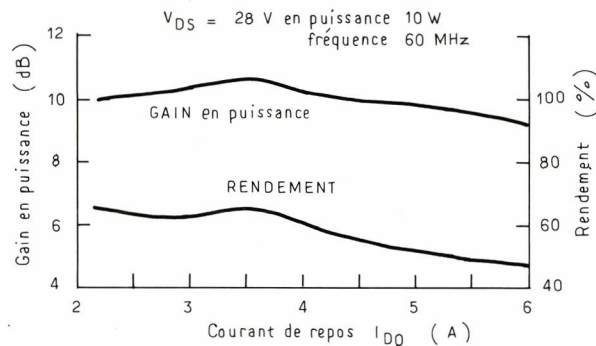


Fig. 3 : Rendement fonction de IDQ .

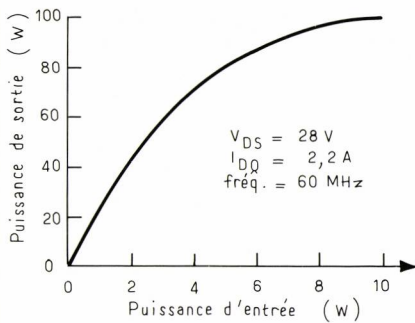


Fig. 4 : Puissance de sortie en fonction de la puissance d'entrée.

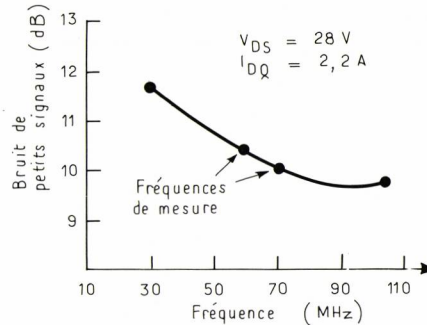


Fig. 5 : Bruit de petits signaux en fonction de la fréquence.

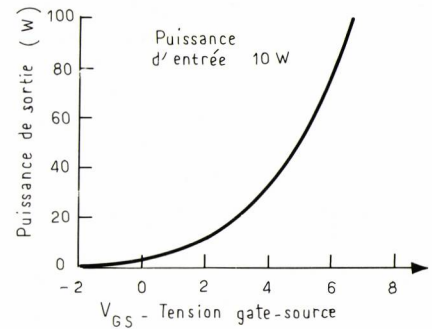


Fig. 6 : Puissance de sortie en fonction de la polarisation V_{GS} .

symétrique et d'un transformateur symétrique-symétrique. Ce système donne une charge de $6,25-0,6-6,25 \Omega$ sur les drains du push-pull.

Compte tenu de ce qui suit, il est alors possible de déterminer le gain avec une impédance R_S résistive.

Pour assurer un gain constant sur toute la bande, il faut prendre la plus mauvaise valeur de R_e (γ_{22}), valeur que l'on trouve égale à $0,026 \Omega$ à 90 MHz, soit $R_{out} = 38 \Omega$ (d'après le tableau donnant les valeurs des admittances).

L'équation 5 donne alors :

$$R_S = \frac{10^{\left(\frac{12}{10}\right)} \left[6,25 \left(\frac{1}{6,25} \right) + \left(\frac{1}{38} \right)^2 \right]}{(0,7)^2} = 7 \Omega$$

Idealement, nous aurions besoin d'une adaptation $50 \Omega / 7 \Omega$ à l'entrée, laquelle serait, pour la réalisation de cet amplificateur, à la fois coûteuse et lourde. Plutôt que de compliquer le projet, nous avons de nouveau opté pour une approche utilisant une transformation $1:1/4:1$ 50Ω non équilibrée à $6,25-0,6,25 \Omega$, équilibrée.

Du fait de la légère différence entre la valeur idéale (7Ω) et la valeur obtenue ($6,25 \Omega$), le gain s'établit à :

$$GP = 10 \log \left[\frac{(0,7)^2 6,25}{6,25 \left(\frac{1}{38} \right) + \left(\frac{1}{6,25} \right)^2} \right] = 11,5 \text{ dB.}$$

Contrôle automatique du gain

Le MOS de puissance est un semi-conducteur dont les porteurs majoritaires sont contrôlés par un potentiel de gate. Il n'est pas le siège de l'effet de diode caractéristique des bipolaires entre la gate et la source. Le MOS n'est donc pas limité par des tensions directes ou inverses faibles ; en conséquence de quoi, il peut présenter une dynamique considérable en connectant un réseau correcteur de gain sur sa gate. Les possibilités offertes de grande dynamique sont un trait unique de la technologie RF impossible à obtenir avec des bipolaires. L'utilisation de techniques spéciales de contre-réaction facilite la réalisation de modulation d'amplitude bas niveau à haut rendement.

Principe de la CAG

Le courant de drain I_D est lié à la tension d'enrichissement V_{gs} par la relation de transfert. Pour les MOS de puissance, cette équation est finement approximée par :

$$I_D = K_5 (V_{gs} - V_{gsth})$$

ou V_{gs} , V_{gsth} et $K_5 = \text{cste.}$

Ceci est en contraste évident avec les relations de transfert d'un fet ou d'un bipolaire.

$$(JFET) I_D = K_3 \left(1 - \frac{V_{gs}}{V_P} \right)^2$$

$$(BJT) I_C = K_4 (e^{V_{be}} - 1)$$

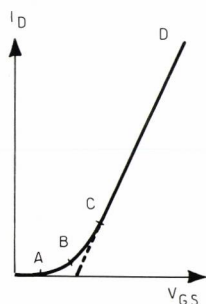


Fig. 7 : Courbe de transfert d'un VMOS (théorique et mesurée).

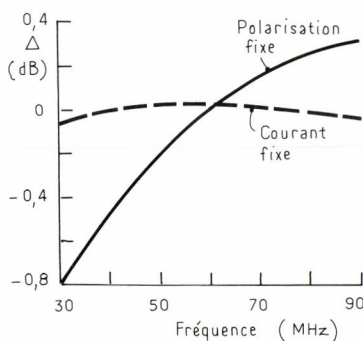


Fig. 8 : Puissance de sortie en fonction de la fréquence polarisation fixe et courant fixe.

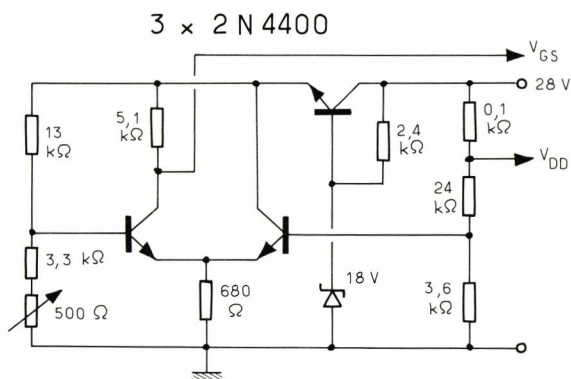


Fig. 9 : Circuit de CAG.

Tableau 1 : Matrice de paramètres Y en millimhos du quadripôle utilisant le DV2880T à 28 V 1,6 A.

| Freq. | Y11 | | Y21 | | Y12 | | Y22 | |
|-------|------|-------|---------|-------|-------|------|------|------|
| 10,0 | 0,2 | 10,1 | 697,2 — | 16,0 | 0,0 — | 1,2 | 14,9 | 8,2 |
| 20,0 | 0,7 | 20,1 | 697,7 — | 32,1 | 0,0 — | 2,3 | 15,3 | 16,3 |
| 30,0 | 1,6 | 30,2 | 698,5 — | 48,4 | 0,1 — | 3,5 | 16,0 | 24,5 |
| 40,0 | 2,8 | 40,3 | 699,5 — | 64,8 | 0,1 — | 4,6 | 17,0 | 32,6 |
| 50,0 | 4,4 | 50,3 | 700,8 — | 81,5 | 0,2 — | 5,6 | 18,3 | 40,7 |
| 60,0 | 6,3 | 60,4 | 702,4 — | 98,5 | 0,4 — | 6,7 | 19,8 | 48,8 |
| 70,0 | 8,6 | 70,5 | 704,2 — | 116,0 | 0,5 — | 7,7 | 21,7 | 56,7 |
| 80,0 | 11,4 | 80,5 | 706,2 — | 133,9 | 0,7 — | 8,6 | 23,9 | 64,7 |
| 90,0 | 14,5 | 90,5 | 708,4 — | 152,3 | 0,9 — | 9,5 | 26,4 | 72,5 |
| 100,0 | 18,1 | 100,4 | 710,6 — | 171,4 | 1,3 — | 10,2 | 29,3 | 80,2 |

Tableau 2 : Puissance de sortie et courant de drain en fonction de la fréquence

| Freq. (MHz) | ID (A) | POUT (W) |
|----------------|-----------|-------------|
| 30 | 4,99 | 84 |
| 40 | 5,13 | 89 |
| 50 | 5,25 | 95 |
| 60 | 5,43 | 100 |
| 70 | 5,58 | 102,5 |
| 80 | 5,83 | 105 |
| 90 | 6,00 | 107,5 |

Une courbe tracée à partir de valeurs mesurées (figure 1) montre la linéarité et la dynamique de la technologie MOS de puissance.

La courbe peut être décomposée en trois régions distinctes : premièrement une portion AB de blocage suivie d'une zone quadratique BC puis d'une région linéaire CD. Du fait que nous ne sommes pas limités par des valeurs faibles de claquage, on en déduit aisément qu'en modulant la polarisation de gate, Vgs, nous pouvons espérer une dynamique relativement élevée.

La figure 7 représente la courbe de transfert statique du MOS de puissance. La courbe dynamique montrerait une saturation pour de fortes tensions gate-source. En basant les performances de la CAG sur la polarisation de gate, nous devrions voir une courbe de puissance de même allure.

Puissance de sortie fonction de Vgs

Le courant de repos de drain IDQ de l'amplificateur de la fig. 1 a été fixé à 2,2 A. pour une alimentation 28 V. Le potentiel de gate était de 6,81 V. Pour 8,5 W de niveau d'entrée la puissance mesurée a été de 100 W au centre de la bande (60 MHz).

A mesure que le potentiel de gate a été réduit, la puissance de sortie RF a décré selon la courbe présentée figure 6.

On peut tirer de celle-ci que la puissance de sortie peut être réduite à zéro par l'application d'une polarisation assez négative pour compenser l'autopolarisation engendrée par le signal RF de commande. Les MOSFET's sont des transistors à enrichissement dont le blocage est obtenu lorsque le potentiel de gate atteint le seul V_{th} .

Durant les mesures qui aboutissent à la courbe de la figure 3, le courant de drain varia de 5,4 A pour une puissance de sortie de 100 W à moins de 0,32 A pour 0,5 W et finalement zéro pour 0 W de sortie. A travers toute la plage de contrôle de la CAG, le TOS d'entrée est resté inchangé.

Puissance de sortie fonction de ID

L'amplificateur large bande de la figure 1 donne sur une bande de 1,5 octave un gain raisonnablement constant. Du fait des imperfections inéluctables de la fabrication des transformateurs d'adaptation, les performances obtenues par l'amplificateur présentèrent une pente positive de gain à fréquence-croissante.

En fixant le courant de drain de repos à 2,2 A (polarisation de gate à 6,81 V) et en attaquant avec une puissance RF de 8,5 W, les performances de l'amplificateur ont permis de dresser le tableau 2.

Notons dans ce dernier, qu'à mesure que le courant de drain croît avec des fréquences croissantes, la puissance de sortie suit la même variation. Cette relation courant-puissance est caractéristique des MOSFETs de puissance du fait de leur caractéristique de transfert linéaire.

Puisque la puissance de sortie suit les variations du courant de drain, la fixation et la régulation de ce même courant stabilisera la puissance.

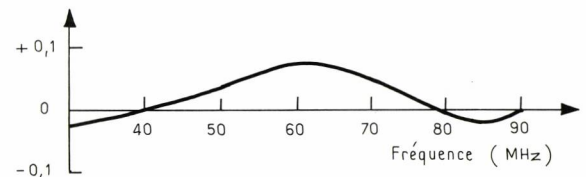


Fig. 10 : Puissance de sortie contrôlée par la CAG en fonction de la fréquence.

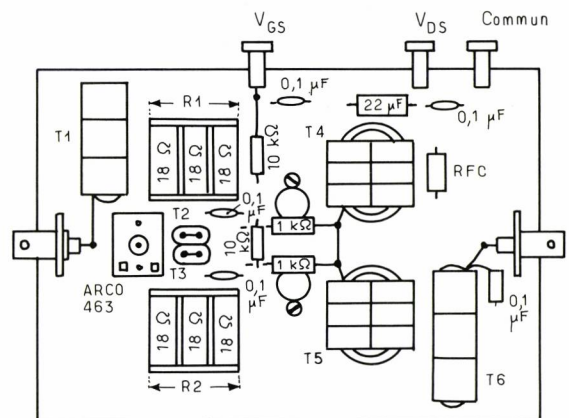


Fig. 11 : Implantation des composants de l'amplificateur.

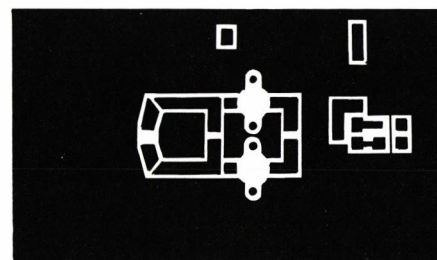


Fig. 12 : Cuivre de l'amplificateur large bande.

Technique appliquée

Le courant de drain a donc été fixé à 5,46 A et les résultats ont été consignés dans la figure 8 en comparaison avec le contrôle précédent de la polarisation de gate qui autorisait un flottement du courant.

CAG par contrôle de ID

La puissance de sortie pouvant être régulée par la courant de drain, lui-même contrôlé par la polarisation de gate, un mécanisme de contre-réaction travaillant uniquement sur la partie continue peut agir comme une CAG.

Le circuit proposé figure 9 a été construit autour de l'amplificateur de la figure 1. Le circuit lit les variations du courant de drain et ajuste Vgs en conséquence dans toute la bande 30-90 MHz. Les résultats ont montré que la puissance était contenue dans des limites de $\pm 0,2$ dB comme le résume la figure 10.

Une des précautions à prendre lorsqu'on développe ce circuit en laboratoire est de garder des fils d'alimentation aussi courts et peu résistifs que possible. En effet, cette CAG mesure la tension développée par le courant de drain aux bornes d'une résistance de $0,1 \Omega$. Toute perte dans les câbles entraînerait un mauvais contrôle car la CAG tendrait à compenser ces pertes.

Construction

Pour la fabrication des transformateurs, les références des noyaux et des fils de bobinage sont données avec la figure 1. Le laboratoire d'applications HF a réalisé une maquette à partir de composants américains et dont le schéma est celui de la Fig. 1. Le montage s'avère simple. Toutefois deux problèmes sont apparus avec les résistances R1 et R2 obtenues par la mise en parallèle de 3 résistances bobinées de 2 W. Celles-ci sont inductives et entraînent une compensation capacitive pour passer la partie haute de la bande. Deuxièmement, l'accord du transformateur d'entrée requière un trimmer capacitif de compensation C1.

Nomenclature des composants

- RFC : Ferox cube P/NVK 200 09/3B.
- T_1, T_2 : 2 tours de coaxe RG-196 A/U50 Ω enroulé sur trois noyaux « balun » placés bout à bout. Les noyaux sont de type stackpole P/N 57.0973. $\mu\alpha = 35$.
- T_2, T_3 : 2 tours fils torsadé à 2 brins # 22, 4 tours par pouce, enroulé sur 2 noyaux « balun ». Les noyaux sont de type stackpole P/N 57.0973 $\mu\alpha = 35$.
- T_4, T_5 : trois tours de coaxe 25 Ω enroulés sur 6 noyaux toroidaux. Les noyaux sont assemblés de façon identique au noyau de style « balun ». Trois noyaux de chaque côté, 2 coaxes RG 196A/V de 50 Ω sont placés en parallèle pour remplacer le coaxe de 25 Ω . Les noyaux sont des « Indiana General » PN F627-8-02.
- R_1, R_2 : 3 résistances carbone en // 18 Ω , 2 W.

Conclusion

Les performances obtenues confirment l'utilité et la justesse de l'équation 5 liant le gain et le taux d'ondes stationnaires. Les pertes dans les différents transformateurs s'élèvent à 1 dB.

Pendant l'étude, il a été observé des oscillations à bas niveau qui ont été très simplement éliminées en plaçant des résistances de contre-réaction de 1 Ω (2 W). Il est à noter que ces dernières n'affectent en rien ni le gain ni sa constance dans la bande, ni le taux d'ondes stationnaires à l'entrée.

Les MOSPOWER de Siliconix

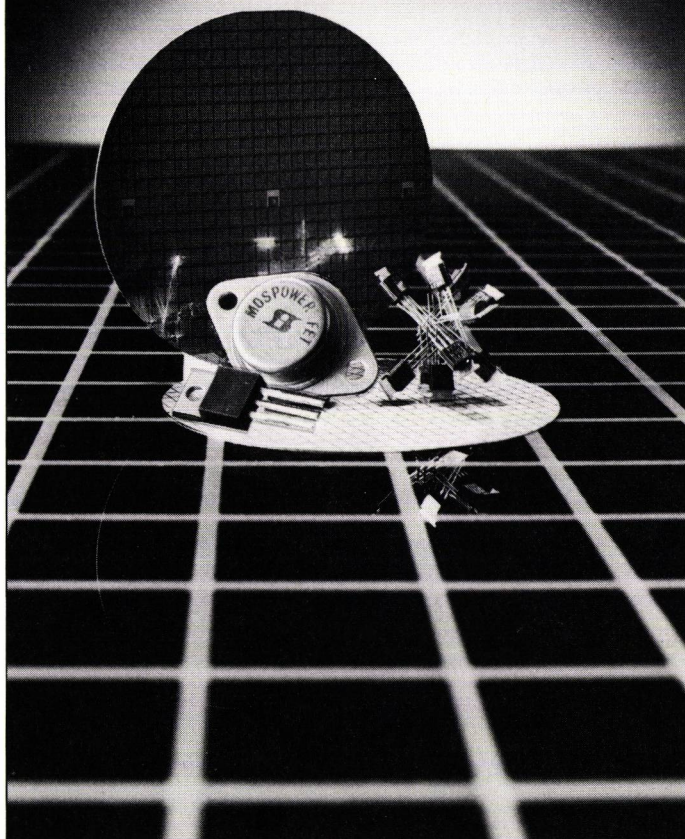
Plus de 250 transistors différents

8 boîtiers disponibles :
du DIL 14 broches... au TO3

- Faible RDSON jusqu'à 35 m Ω
- De 30 V à 650 V
- De 0,3 A à 60 A
- De 400 mW à 250 W
- Tension gate source ± 40 V

- Fiabilité avec passivation
au nitrure de silicium - Si³N⁴

- Série à 200 °C haute tension



almex

48, rue de l'Aubépine - Zone Industrielle
92160 Antony

Tél. : (1) 666.21.12 - Téléc. : 250 067 F
ALMEX : Lyon - Tél. : (7) 866.00.66

LAMBDA

**ALIMENTATIONS STABILISÉES
ET CONVERTISSEURS A DÉCOUPAGE
PRÉSENTATION MODULAIRE.**

série LJ

Une série complète comprenant :

42 modèles de 30 à 150 watts.

4 types de modules.

Entrée 24 V =, 48 V =, 220 V \sim
selon modèles.

Sortie de 5 à 28 volts.

MTBF : 50.000 heures.

Garantie : 5 ans.

Exceptionnel rapport Qualité/Prix.



**LAMBDA
ELECTRONIQUE**

B.P. 77 - 91943 LES ULIS CEDEX

Tél. : (6) 012.14.87

Télex 691617 F

INFORMATIQUE - AUTOMATISMES - ROBOTIQUE

80% des commandes livrées sur stock - Documentation détaillée gratuite sur simple demande téléphonique.

Service cartes lecteurs n° 163

PANDUIT

Connecteurs à déplacement d'isolant

norme DIN 41612

contacts dorés

2 rangées au pas de 2,54 mm,
de 16 et 32 contacts

Mâles :

- soudés sur C.I. droit ou coudé
ou pour wrapping
- avec ou sans verrouillage

Femelles :

- sur câble en nappe au pas de 1,27 mm
- insertion complète en une seule opération
- harnais de maintien
- cadre de fixation en fond de panier
- \varnothing fil 0,089 mm2

PANDUIT

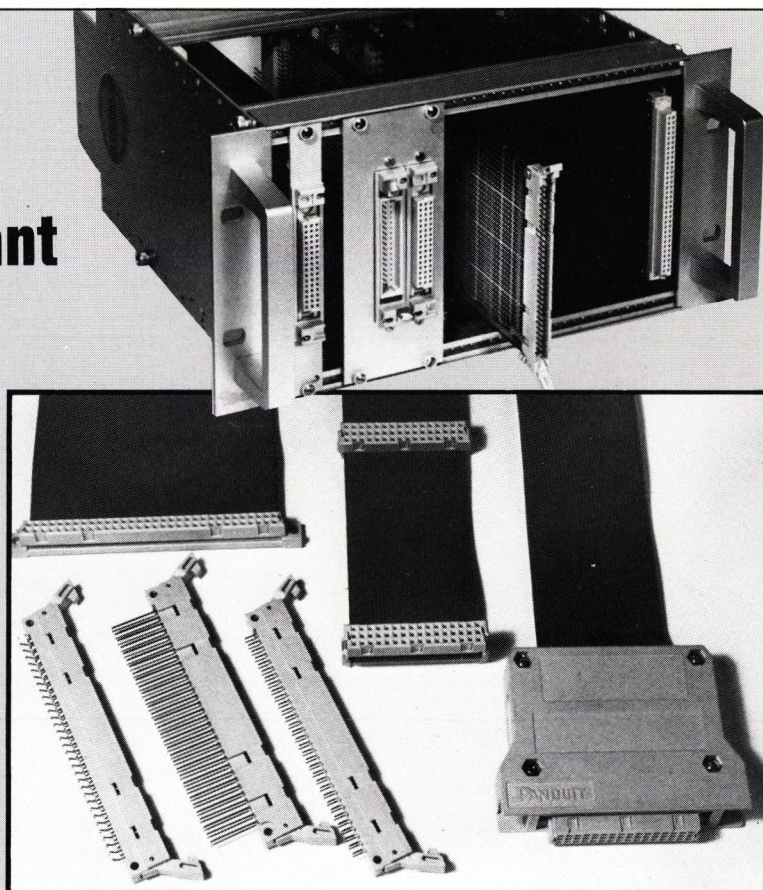
 SARL

Z.A. des Marais

1, avenue de la Marne

94120 Fontenay S/Bois

Tél. : (1) 872.76.33 - Télex 670 156



Synthèse de fréquence : une nouvelle génération de circuits intégrés

par C. VISSIERE

Il y a longtemps que la synthèse de fréquence a remplacé les batteries de quartz des émetteurs-récepteurs, mais avec l'extension des applications en radiocommunications et en radiotéléphonie une nouvelle génération de circuits intégrés devenait nécessaire. Le NJ 8820 que Plessey Semiconductors vient de commercialiser est un excellent exemple de cette nouvelle génération.

La synthèse de fréquence

A l'intention des lecteurs peu familiers avec la synthèse de fréquence nous allons rapidement en rappeler le principe.

La boucle de phase (fig. 1).

Dans la boucle de phase (PLL ou Phase Locked Loop) on compare un signal local F_L au signal de sortie d'un oscillateur contrôlé par la tension V_C (VCO = Voltage Controlled Oscillator), à l'aide d'un comparateur de phase (voir encadré). Le signal en sortie du comparateur de phase est filtré puis renvoyé sur le VCO de telle manière que F_S tende à se rapprocher de F_L . Lorsque $F_S = F_L$ on dit que la boucle est verrouillée. La tension appliquée sur V_C est fonction de la différence de phase des deux signaux et non de la fréquence. La stabilité de F_S est proche de celle de F_L .

La synthèse de fréquence (fig. 2).

Le principe est le même, mais on intercale entre la sortie du VCO et le comparateur de phase un diviseur par N. On obtient ainsi une fréquence $F_S = N \times F_L$. La boucle de phase travaille

à basse fréquence alors que F_S peut atteindre 1 000 MHz. De plus en faisant varier N on peut faire varier F_S tout en conservant une stabilité proche de celle de l'oscillateur local piloté par quartz.

Pour des raisons qu'il serait trop long d'expliquer ici il est nécessaire pour obtenir une résolution élevée de disposer, non d'un diviseur simple, mais d'un diviseur dit programmable pouvant diviser soit par N, soit par $N + 1$.

La commutation $N/N + 1$ est contrôlée par la logique de la boucle.

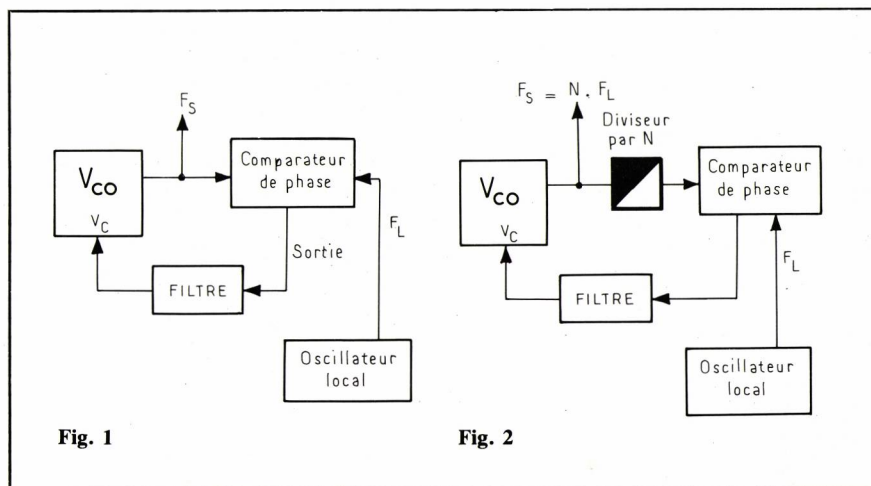


Fig. 1

Fig. 2

Les nouvelles exigences

Les radiocommunications et les radiotéléphones sont en pleine expansion. Mais cette évolution se fait vers les équipements portables où deux paramètres deviennent fondamentaux : l'encombrement et la puissance consommée, alors que la multiplication des utilisateurs conduit à des performances très améliorées.

Pour répondre à ces besoins la société britannique *Plessey Semiconductors*, vient de commercialiser un kit de 2 circuits intégrés compatible avec les microprocesseurs classiques, mais pouvant également être utilisé de façon autonome. Nous allons examiner les principales caractéristiques des divers éléments du montage.

Le VCO :

Les performances attendues du VCO (fréquence = plusieurs centaines de MHz, stabilité, sensibilité, etc.) ne sont pas compatibles avec les technologies d'intégration actuelles. Le VCO est donc réalisé en composants discrets pour répondre à l'application prévue. C'est un élément essentiel de la boucle qui demande une réelle expérience.

Le diviseur programmable :

Devant travailler à des fréquences élevées il est réalisé en technologie bipolaire rapide de type ECL. Mais les entrées de contrôle et la sortie sont compatibles CMOS. Le diviseur programmable est difficilement dissociable du circuit de contrôle avec lequel il forme un tout. Dans le cas du circuit Plessey NJ 8820 les diviseurs disponibles sont indiqués dans le tableau de la figure 3. On voit que le

Fig. 3 : Prédiviseurs programmables à faible consommation

| Référence | Fréquence max. | N/N+1 | Icc max. | Boîtier | REMARQUES |
|----------------------------|----------------|-------------------------|----------|------------------|---|
| SP8716 SP8718 SP8719 | 520 MHz | 40/41 64/65 80/81 | 12 mA | DIP 8 broches | Sortie optimisée C MOS à très faible consommation |
| SP 8792 SP 8793 | 225 MHz | 80/81 40/41 | 7 mA | DIP 8 broches | Régulateur de tension intégré |

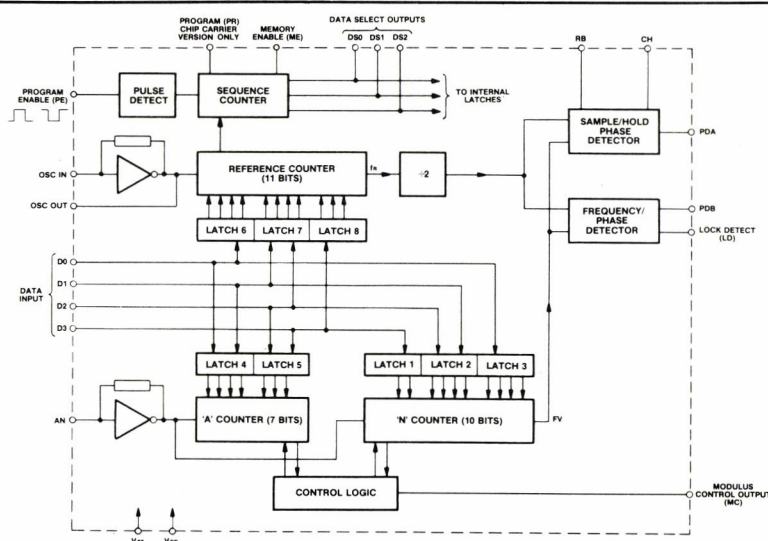


Fig. 4 : Schéma interne du NJ 8820

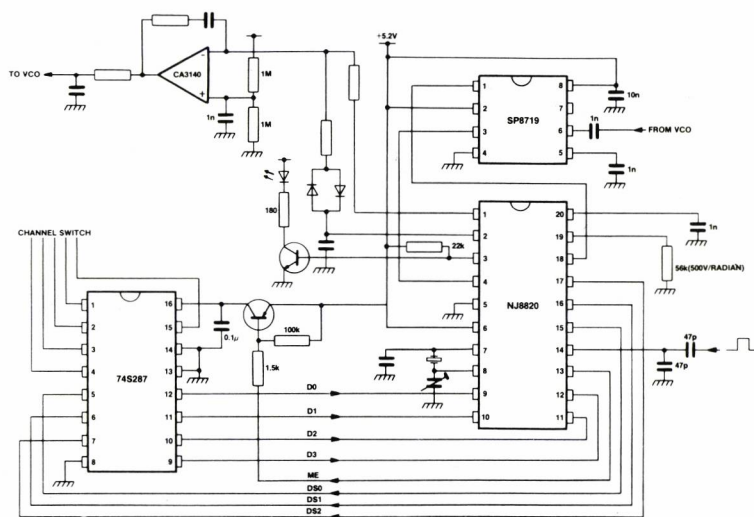


Fig. 5 : Synthétiseur 520 MHz

gain en consommation est considérable et si on se rappelle que les diviseurs programmables précédents exigeaient 110 mA à 520 MHz.

Le circuit de contrôle NJ 8820 (fig. 4) :

Réalisé en technologie ISO CMOS pour minimiser la consommation (5 mA) max tout en conservant une vitesse élevée, le NJ 8820 comporte :

- le comparateur de phase
- l'oscillateur local à quartz
- le diviseur programmable complémentaire

— la logique de contrôle de la boucle. Le comparateur de phase mérite un examen particulier. Il se compose en fait de deux comparateurs distincts : un comparateur fréquence et phase digital (voir encadré) et un comparateur de phase échantillonneur-bloqueur (SAH ou Sample And Hold).

Le comparateur digital présente l'inconvénient de perdre son gain lorsque les deux fréquences à comparer sont très voisines en raison des temps de propagation des bascules. Ceci se tra-

Le comparateur analogique fig. 1

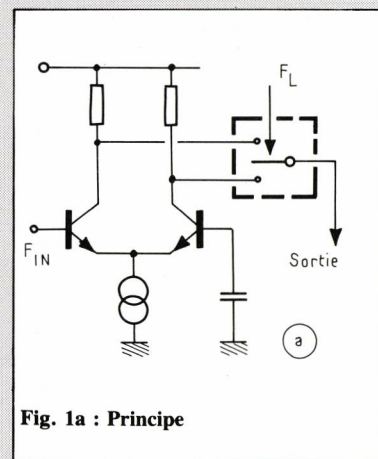


Fig. 1a : Principe

Très utilisé dans les premières générations de circuits intégrés PLL, il se compose d'un amplificateur différentiel et d'un commutateur analogique permettant de connecter la sortie alternativement sur les deux collecteurs. Le signal est donc alternativement inversé et non-inversé. Le signal de sortie est ensuite filtré avant d'être appliqué au VCO.

Le comparateur digital fig. 2

Plus simple à intégrer il présente l'avantage d'être compatible avec les filières MOS et CMOS. La largeur de l'impulsion de sortie est fonction de la différence de phase des deux signaux. Comme le précédent il compare la fréquence et la phase. Malheureusement lorsque les signaux sont très proches on ne peut plus négliger les temps de propagation des bascules et l'impulsion de sortie cesse de représenter le déphasage. Le comparateur a perdu son gain.

Le comparateur « échantillonneur-bloqueur » fig. 3

Le nom anglais est comparateur SAH pour Sample-And-Hold. L'un des signaux initialise une rampe (condensateur chargé par une source de courant), l'autre signal mémorise la valeur de la tension aux bornes du condensateur. On voit que ce montage est un comparateur de phase pur qui ne donne d'information valable que si les deux signaux sont de fréquences très voisines. Par contre il est simple, peu critique, et son gain est ajustable par les composants extérieurs R_B et C_H . Dans le NJ8820 il est associé à un comparateur digital qui « dégrossit » la comparaison. Le comparateur SAH n'entre en jeu que lorsque les fréquences sont voisines. L'association des deux permet de réaliser un comparateur de phase dont la réponse est sensiblement linéaire.

Trois types de comparateurs intégrés

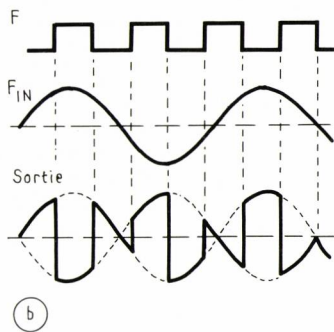


Fig. 1b : Signaux quelconques

Si les deux signaux sont très différents la tension de sortie a une valeur moyenne nulle.

Si les fréquences sont proches la tension de sortie cesse d'être nulle et tend à rapprocher la fréquence du VCO de la fréquence d'entrée. Le circuit se verrouille.

Lorsque les fréquences sont égales (circuit verrouillé) le VCO suit la fréquence d'entrée,

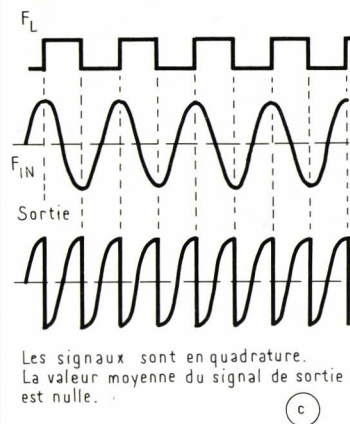


Fig. 1c : Signaux de même fréquence

le signal d'erreur ne dépend plus que de la différence de phase des deux signaux.

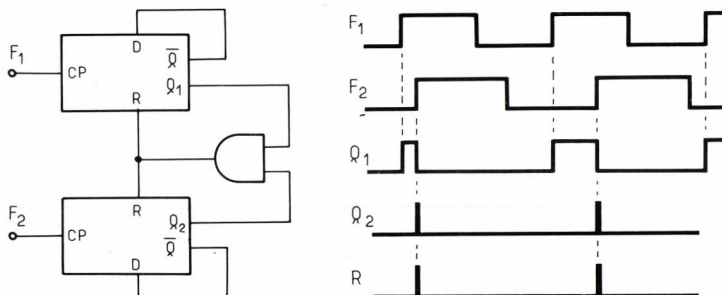


Fig. 2 : Comparateur numérique

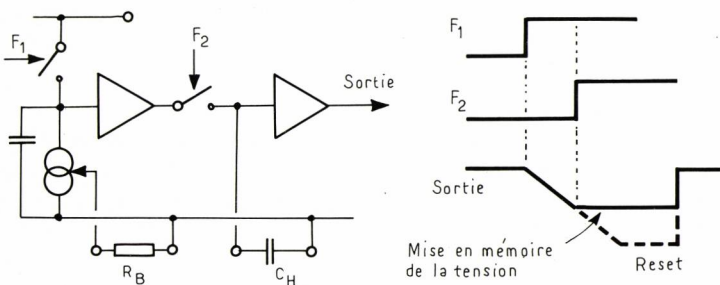


Fig. 3 : Comparateur SAH

duit au niveau de la fréquence de sortie du VCO par du bruit et au niveau de la boucle par un temps de verrouillage très long.

Pour remédier à ce problème on associe au comparateur fréquence-phase digital un comparateur de phase pur de type SAH qui ne fonctionne que lorsque les fréquences sont proches. Une sortie est prévue pour alimenter une diode LED qui indique que la boucle est verrouillée. Le bruit est considérablement réduit, et le temps de verrouillage est ramené de quelques centaines de millisecondes à moins de 10 millisecondes.

La logique de contrôle permet deux types de montages :

- utilisation avec microprocesseur pour les équipements de haut de gamme

- utilisation avec une mémoire morte pour les applications simples. Dans ce cas une borne a été prévue pour n'alimenter la mémoire que durant le transfert des informations nécessaires à la programmation du NJ 8820. La consommation du montage est ainsi considérablement réduite, ce qui est important pour les équipements alimentés par batterie.

Exemple de réalisation

La figure 5 montre une réalisation utilisant le NJ 8820 et une mémoire morte. Le choix du canal est fait grâce à des sélecteurs mécaniques. Ni le VCO, ni les sélecteurs ne figurent sur le dessin.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

- fréquence maximale du VCO : 520 MHz
- nombre maximal de canaux : 32
- consommation (hors VCO) :
 - 17 mA max
 - 12 mA typ
- temps de verrouillage pour un décalage de 1 MHz : 10 ms
- atténuation de la bande latérale : 90 dB.

Conclusion

Les améliorations apportées aux circuits intégrés de synthèse de fréquence permettront à la nouvelle génération d'équipements de répondre aux exigences du marché, aussi bien sur le plan économique que sur le plan des performances. Le lecteur intéressé trouvera les explications détaillées qui sortent du cadre de cet article dans les documentations Plessey.

L'énergie à la mesure...

PHOTO J.C. BOURGUET

USHIO

l'autre fournisseur de lampes

Lampes à arc Hg et Xe

Lampes halogènes

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

documentation sur demande

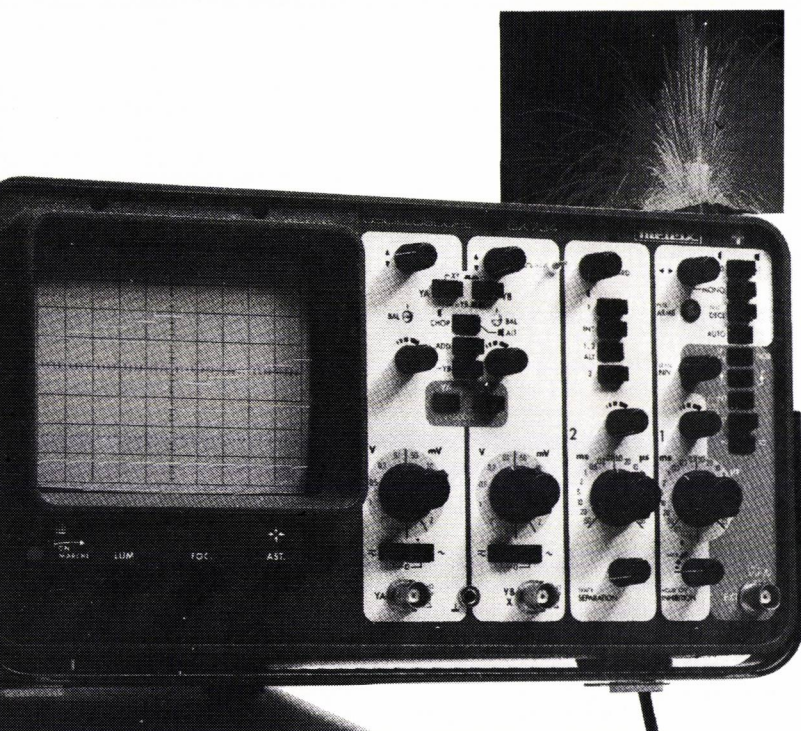
ORIEL S.A.R.L.

7, rue Titon 75011 PARIS
tél. : (1) 371.00.60 Télex : 211558 F



HIER, AUJOURD'HUI, DEMAIN,

LA MAÎTRISE METRIX.



Oscilloscopes : une instrumentation scientifique

Le mérite de METRIX est d'offrir une gamme d'oscilloscopes performants et fiables, largement compétitifs, accessibles par ses prix aux budgets les plus divers.

Retenons dans cette gamme :

OX 734. 2 x 50 MHz (typique MHz), double trace avec ligne de retard, 2 mV/cm. Deuxième base de temps retardée. Hold-off réglable.

OX 710. 2 x 15 MHz, double trace 5 mV/cm calibré oscilloscope à large diffusion, super compétitif.

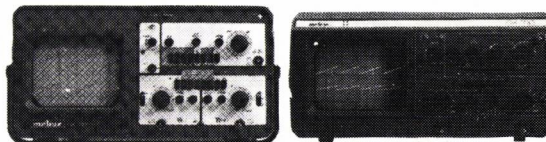
VKS 22-16. Alliance d'un oscilloscope conventionnel 2 x 20 MHz et d'un oscilloscope à mémoire numérique de 16 K octets, champ d'applications étendu. Option Bus IEEE.

METRIX dispose d'un laboratoire de Métrologie officiellement agréé B.N.M.

metrix

UNE ÉTINCELLE D'AVANCE

ITT Composants et Instruments - Division Instruments METRIX
Chemin de la Croix-Rouge - BP 30 - F 74010 Annecy Cedex
Tél. (50) 52.81.02 - Télex 385 131



Service cartes lecteurs n° 166

MARCEL GERMON CONSEILS 563

... de l'intelligence

Adaptant son énergie à la subtilité de son art, le judoka conçoit ses attaques en fonction de leurs... applications.

Comme lui, l'ensemble Keithley de tests "système", composé d'instruments interfacés IEEE 488 BUS, est conçu pour s'adapter à...

vos applications, à un moindre coût. Caractérisé par l'intégration d'appareils autonomes (multiplexeur, source, électromètre, nanovoltmètre) l'ensemble Keithley est piloté par un contrôleur de BUS permettant l'emploi d'un logiciel. De mise en œuvre facile, il allie rapidité, précision, sensibilité et fiabilité.

KEITHLEY ... les maîtres de l'instrumentation

B.P. 60 - 91121 Palaiseau Cedex
Tél. : (6) 011.51.55

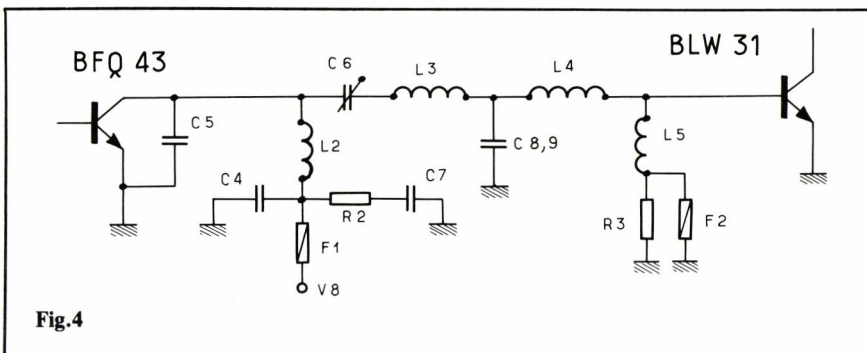
RAPY - 5753752

TABLEAU I

| f (MHz) | Parallèle | | Série | | gain (dB) |
|-----------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| | R_L (Ω) | C_L (pF) | R_E (Ω) | X_E (Ω) | |
| 146 | 2,76 | 11,9 | 0,95 | 1,08 | 11,70 |
| 153 | 2,81 | 15,9 | 0,94 | 1,20 | 11,34 |
| 160 | 2,84 | 20,8 | 0,94 | 1,31 | 10,98 |
| 167 | 2,88 | 25,9 | 0,94 | 1,43 | 10,64 |
| 174 | 2,92 | 28,5 | 0,93 | 1,54 | 10,33 |
| Val. moy. | 2,84 | 20,6 | 0,94 | 1,31 | Δ gain = 1,37 dB |

TABLEAU II

| f (MHz) | Parallèle | | Série | | gain (dB) |
|-----------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| | R_L (Ω) | C_L (pF) | R_E (Ω) | X_E (Ω) | |
| 146 | 22,12 | - 28,5 | 3,17 | - 2,50 | 14,95 |
| 153 | 22,01 | - 27,0 | 3,13 | - 2,13 | 14,60 |
| 160 | 21,76 | - 25,6 | 3,12 | - 1,78 | 14,25 |
| 167 | 21,73 | - 24,5 | 3,09 | - 1,46 | 13,93 |
| 174 | 21,59 | - 23,3 | 3,08 | - 1,14 | 13,60 |
| Val. moy. | 21,84 | - 25,8 | 3,12 | - 1,80 | Δ gain = 1,35 dB |

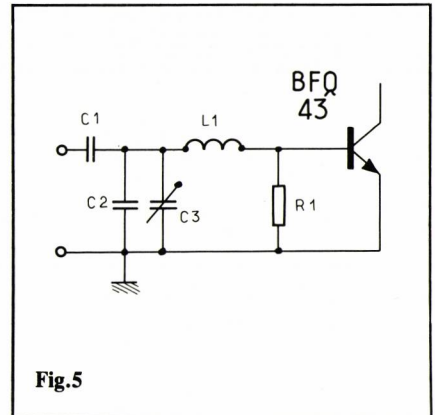


L'alimentation directe du collecteur se fait à travers la bobine L_2 qui contribue aussi à l'adaptation entre les deux étages. C_4 , R_2 et C_7 ont des valeurs et des fonctions identiques à C_{11} , R_4 et C_{10} . Notons que les conducteurs de C_8 et C_9 (82 pF) doivent être très courts.

De plus, le point milieu entre C_8 et C_9 est critique et influence la réponse en fréquence ainsi que l'adaptation. Pour empêcher toute réaction positive, les courants de retour des capacités C_8 , C_9 et C_{13} , C_{14} sont dirigés de différentes façons par rapport à l'émetteur du BLW 31. (Voir figure 7a). Pour empêcher toute réaction positive, les courants de retour des capacités C_8 , C_9 et C_{14} sont dirigés de différentes façons par rapport à l'émetteur du BLW 31. (voir figure 7a). L'impédance L_5 , R_3 , F_2 n'influence pas le circuit mais évite les oscillations parasites en cas de désadaptation. Le condensateur C_5 a la même fonction que C_{12} dans l'étage final.

Circuit d'entrée

Le circuit de la figure 5 de type L sert à adapter l'impédance d'entrée du BFG



des composants est donnée sur la figure 7a. Ce circuit est une carte de 1,5 mm (1/16 inch) double face en fibre de verre epoxy, avec un épaisseur de cuivre de 35 μ m. Des rivets soudés (2 mm) sont insérés pour la mise à la masse entre la partie supérieure et la partie inférieure de la carte.

Comme le montre la figure 7, un petit radiateur intermédiaire est utilisé. Celui-ci est trop petit pour se charger de la dissipation de puissance. Il faut donc le visser sur un autre radiateur, qui puisse dissiper des puissances de 20 à 25 W en condition d'adaptation.

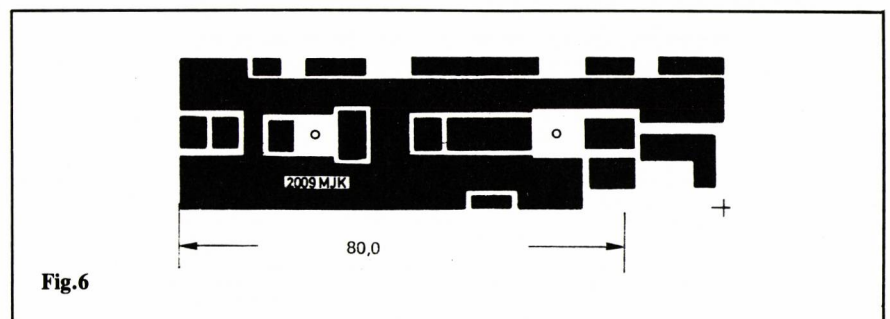
Le circuit imprimé est logé dans un boîtier étamé soudé à la plaque de cuivre inférieure (figure 7b). Il est permis de souder le boîtier du BFG 43 directement sur la plaque inférieure, tandis que le radiateur est placé contre le capot. Pour un bon transfert de chaleur on utilise de la graisse silicone (Down Corning 340). (Figure 7c). Le BLW 31 est fixé sur un trou carré plutôt que rond, ce qui permet d'établir un contact direct entre les plaques supérieures et inférieures sous les conducteurs de l'émetteur à l'aide d'une large bande de cuivre (figure 7d). La figure 8 montre le plan de fabrication du radiateur intermédiaire.

Essai de désadaptation et génération des parasites

L'une des conditions les plus importantes, est que l'amplificateur reste

Détails de fabrication

La réalisation du circuit imprimé est donné sur la figure 6. L'implantation



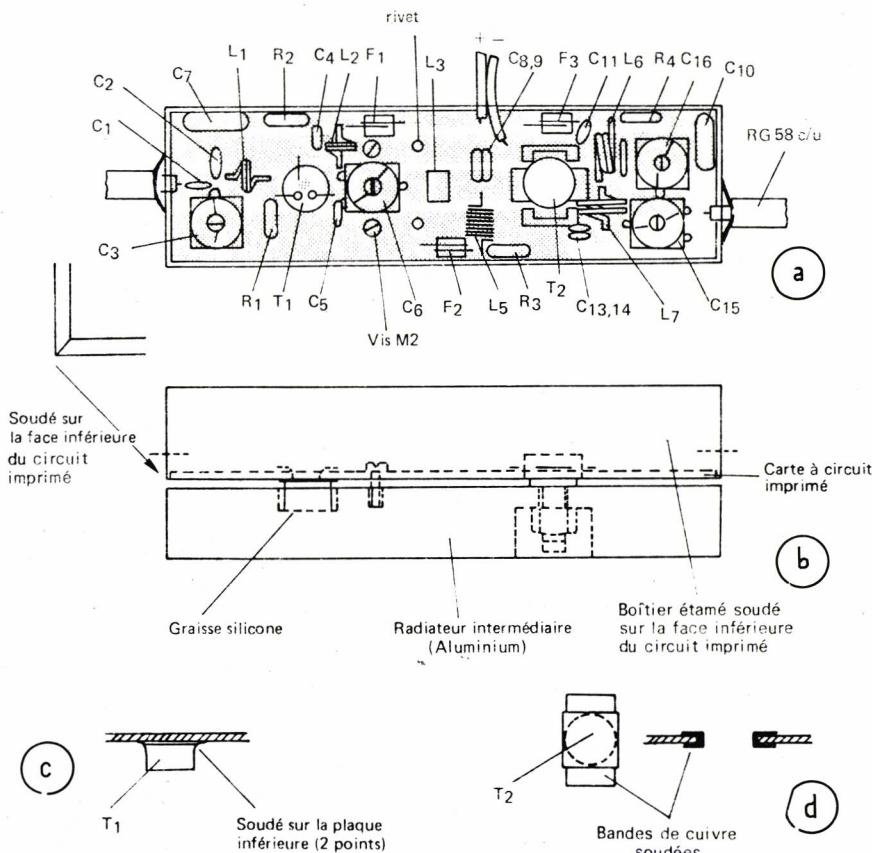


Fig. 7

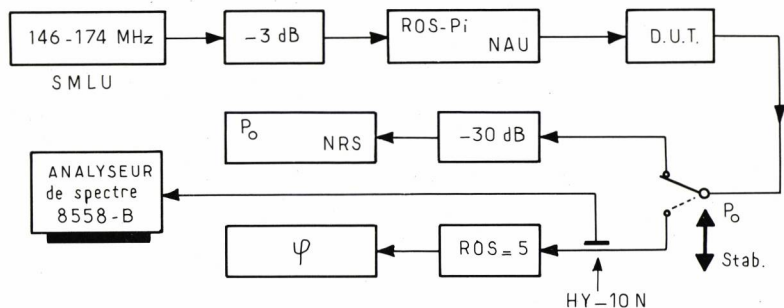


Fig. 9

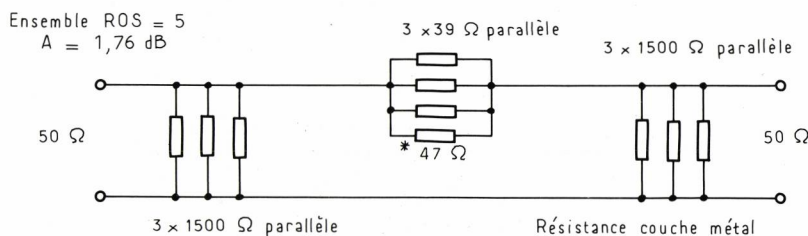


Fig. 10

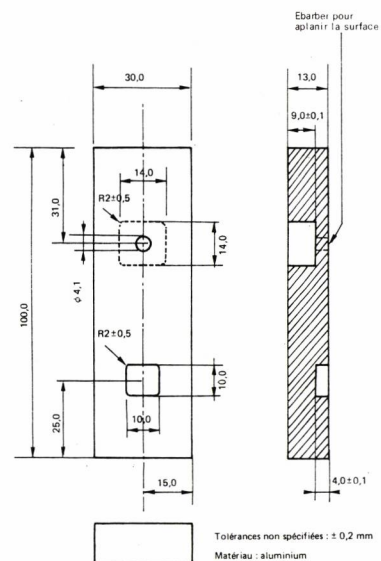


Fig. 8

Ensemble réactance (φ)

0 - 360°
ROS \geq 50

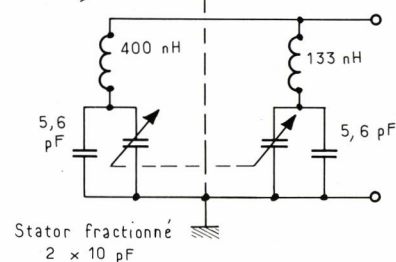


Fig. 11

Liste des composants

$C_1, C_4, C_{11} = 180 \text{ pF}, 500 \text{ V c.c.}$
 $C_2 = 22 \text{ pF} \pm 2\%, 500 \text{ V c.c.}$
 $C_3, C_6, C_{15}, C_{16} = 5/60 \text{ pF}, \text{ trimmer diélectrique à couche}$
 $C_5, C_{13}, C_{14} = 8,2 \text{ pF} \pm 0,25 \text{ pF}, 500 \text{ V c.c.}$
 $C_7, C_{10} = 100 \text{ nF polyester} \pm 10\%$
 $C_8, C_9 = 82 \text{ pF} \pm 2\%, 500 \text{ V d.c.}$
 $C_{12} = 33 \text{ pF} \pm 500 \text{ V d.c.}$
 $R_1 \pm 39 \Omega, \text{ carbone} \pm 5\%, \text{ type CR 25}$
 $R_2, R_3, R_4 = 10 \Omega, \text{ carbone} \pm 5\%, \text{ type CR 25}$
 $F_1, F_2, F_3 = \text{support ferroxcube avec 3 spires de } 0,5 \text{ ou } 0,6 \text{ mm Fil CuEm}$
 $L_1 = 2 \text{ spires } D_{\text{int.}} = 4,0 \text{ mm}, d = 1,1 \text{ mm Fil CuEm, écartement} = \text{diamètre de fil, conducteurs } 2 \times 4 \text{ mm}$
 $L_2 = 2 \text{ spires, } D_{\text{int.}} = 4,0 \text{ mm}, d = 1,1 \text{ mm Fil CuEm, enroulement serré, conducteurs } 2 \times 4 \text{ mm.}$
 $L_3 = \text{bande de cuivre en forme de U, largeur } 6 \text{ mm, épaisseur } 0,1 \text{ mm}$
 $L_4 = \text{imprimé (voir circuit imprimé fig. 6)}$
 $L_5 = 7 \text{ spires, } D_{\text{int.}} = 4,0 \text{ mm, Fil CuEm, enroulement serré, conducteurs } 2 \times 4 \text{ mm}$
 $L_6 = 2 \text{ spires, } D_{\text{int.}} = 5,0 \text{ mm}, d = 1,5 \text{ mm, Fil CuEm, enroulement serré, conducteurs } 2 \times 4 \text{ mm}$
 $L_7 = 2 \text{ spires, } D_{\text{int.}} = 6,0 \text{ mm}, d = 1,5 \text{ mm, Fil CuEm, espacement environ } 0,5 \text{ mm, conducteurs } 2 \times 5 \text{ mm}$
 $T_1 = \text{BFQ43 RTC}$
 $T_2 = \text{BLW31 RTC}$

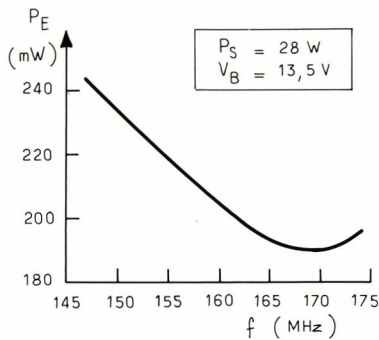


Fig.12

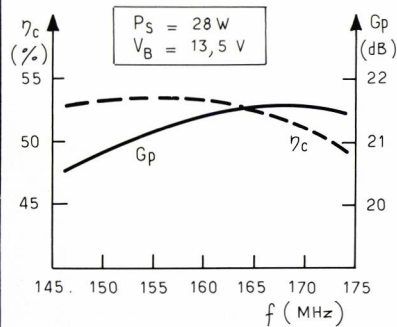


Fig.13

stable et supporte sans dommage ou dégradation des éléments actifs, toute désadaptation appliquée à la sortie.

Les essais de stabilité ont été effectués selon les spécifications suivantes :

- fréquence de mesure : 146, 153, 160, 167 et 174 MHz ;
- tension d'alimentation $V_s = 13,5 \text{ V}$;
- puissance de sortie $P_s = 28 \text{ W}$;
- niveau de commande 0 – 250 mW sur 50 Ω ;
- ROS (sortie) 1:5 (0 – 360°) ;
- température du radiateur : environ 20 °C.

Des essais ont été faits avec le circuit de la figure 9, dans lesquels l'analyseur de spectre HF 8558B s'est révélé être un instrument indispensable. Pour être sûr d'avoir une impédance de source de 50 ohms, un atténuateur était introduit dans la chaîne du générateur de signaux type SMLV (Rhode et Schwarz).

La puissance d'entrée et le TOS ont été mesurés à l'aide du NAU.

La figure 10 montre la composition de l'unité ROS = 5 et la figure 11 le schéma de l'unité de réactance.

En résumé, on peut dire que l'on a atteint un taux de stabilité raisonnable dans des conditions d'accord normales, si le schéma électrique et l'implantation des composants donnés ci-dessus sont respectés.

Multimètre THURLBY 1905a



*Prix au 31 juillet 1983



Un multimètre intelligent à 5 chiffres, ça se trouve. Mais avec un tel rapport performance/prix, c'est extraordinaire. Voici le THURLBY 1905 A.

Les performances :

- Il calcule **automatiquement** : fonction $Ax + B$, déviation en %, valeurs minimum et maximum, moyennes ; il prévient en cas de dépassement de limites inférieure et supérieure.
- Il mesure en **décibels**, automatiquement sur impédance quelconque.
- Il effectue les **mesures relatives** par rapport à une valeur de référence quelconque.
- Il possède un **filtre numérique intelligent** à caractéristiques adaptables.
- Il **enregistre automatiquement** jusqu'à 100 mesures à intervalles programmables.
- Il est précis et sensible (résolution 1 μV , 1 m Ω , 1 nA). Ce qui le rend idéal pour le test semi automatique grâce à son interface GPIB (option).

Le prix :

5.200 F* H.T. Ce prix en fait un outil de travail à la portée de tous budgets.

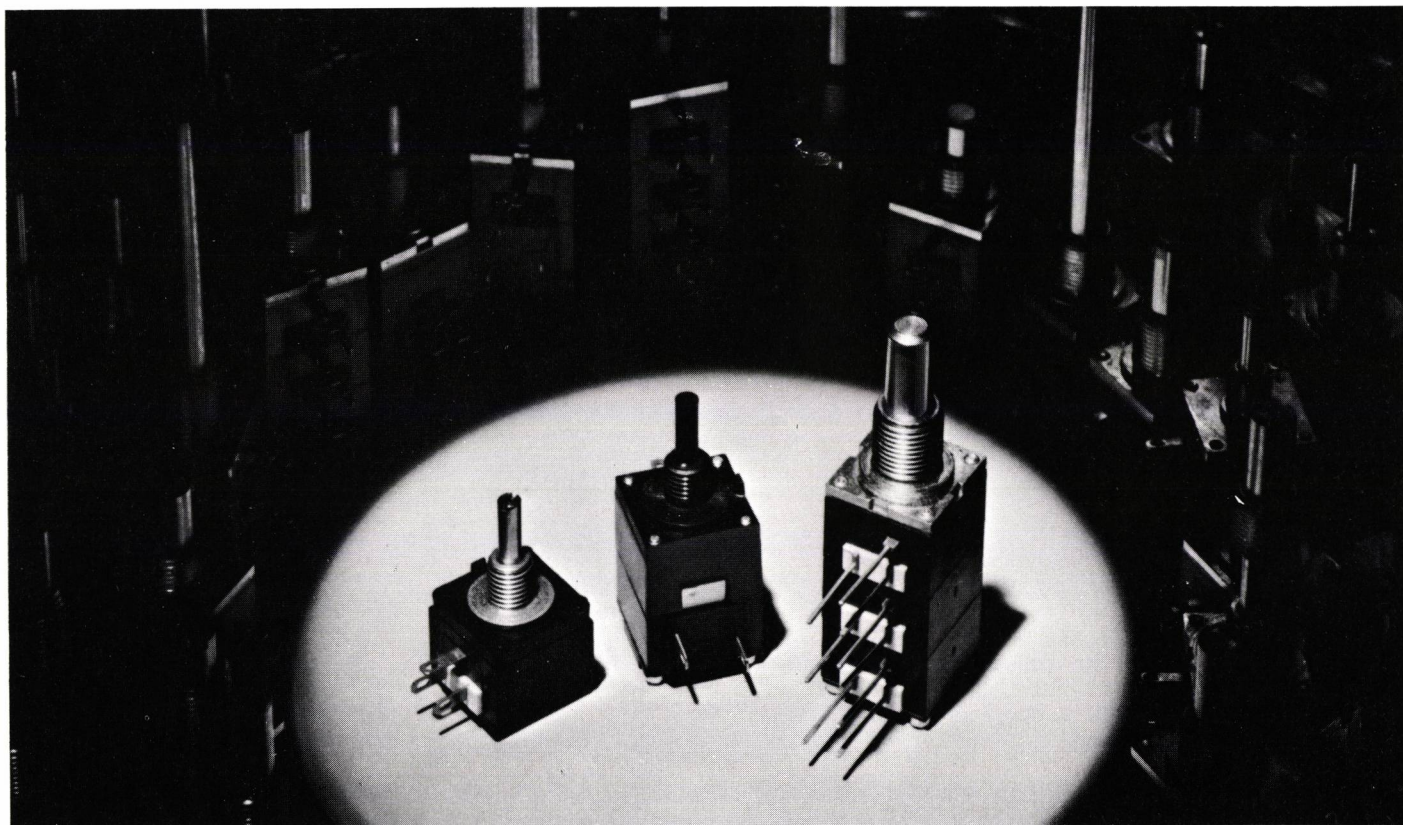
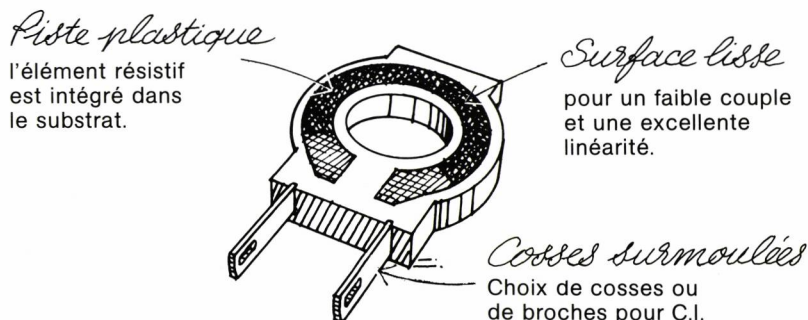


12, rue des Petits-Ruisseaux - B.P. 24 91370 Verrières-le-Buisson
Tél. (6) 930.28.80 Téléc. 600 517 F

INDUSTRIE SERVICE

Nouvelle piste plastique pour le MOD POT... le potentiomètre modulaire original

Allen-Bradley dispose maintenant d'une nouvelle piste plastique pour l'élément résistif à très faible couple de rotation. Le CRV a une valeur typique inférieure à 0,2%. Les courbes linéaires et logarithmiques CW et CWW vont de 100 Ω à 1 M Ω . Ces potentiomètres à piste conductive plastique existent dans les séries 70-72 et 73. Ces nouvelles versions originales de MOD POT sont disponibles. Demandez la documentation EC5670-1.1.



Une tradition de qualité

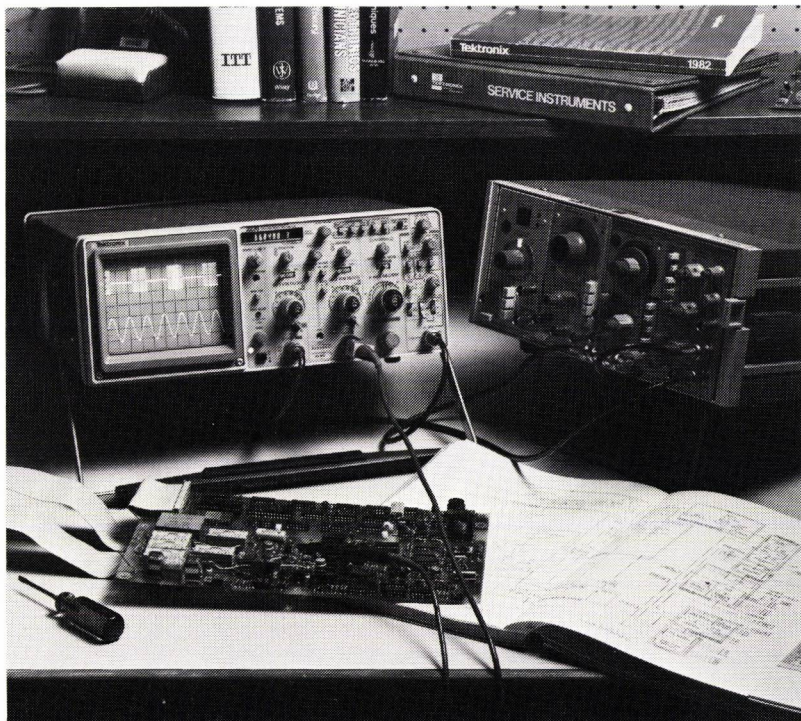


ALLEN-BRADLEY //

6, rue Émile-Reynaud - 93306 Aubervilliers Cedex Tél. : (1) 835.82.00+ - Télex : 240834

Utilisation de l'oscilloscope pour les mesures de fréquence et de bande passante

Cet article définit les paramètres d'un signal et décrit les mesures de fréquence effectuées par l'oscilloscope TEKTRONIX 2236. Le 2236 est un oscilloscope conventionnel deux voies 100 MHz incluant un Compteur - Fréquencemètre - Intervallomètre - Multimètre - Thermomètre - Ohmmètre (CFIMTO). Ce CFIMTO est couplé à l'oscilloscope, c'est-à-dire qu'il utilise le système vertical et les bases de temps de l'oscilloscope. Les mesures de fréquence qui étaient très difficiles voir impossibles dans le passé sont maintenant très simples, de même que celles de la bande passante d'un filtre ou d'un appareil.



Mesures de fréquence

La fréquence en Hertz (Hz) d'un événement est définie comme étant le nombre de cycles ou de périodes existant pendant une seconde (fig. 1). Si le signal est présent pendant moins d'une seconde (par exemple, une courte salve d'un signal vidéo composite d'un téléviseur couleur) c'est une fréquence équivalente exprimée en Hz et qui est traitée comme si ce signal est présent pendant au moins 1 seconde (fig. 2).

Dans certains cas, un signal dont la fréquence change d'une période à l'autre (modulation de fréquence - FM) est employé. La figure 3 représente un signal de ce type.

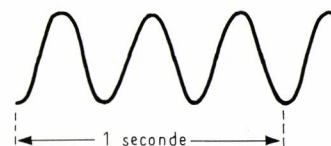


Fig. 1 : Signal sinusoïdal stable de 3 Hz représenté par 3 périodes en 1 seconde.

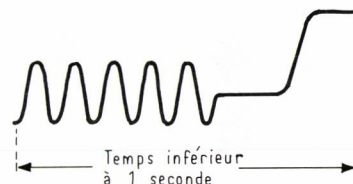


Fig. 2 : La mesure d'un signal présent pendant moins d'une seconde est exprimé comme une fréquence « équivalente ». Ce temps est inférieur à 1s.

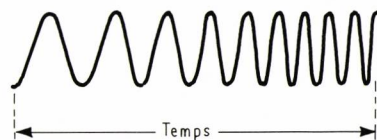
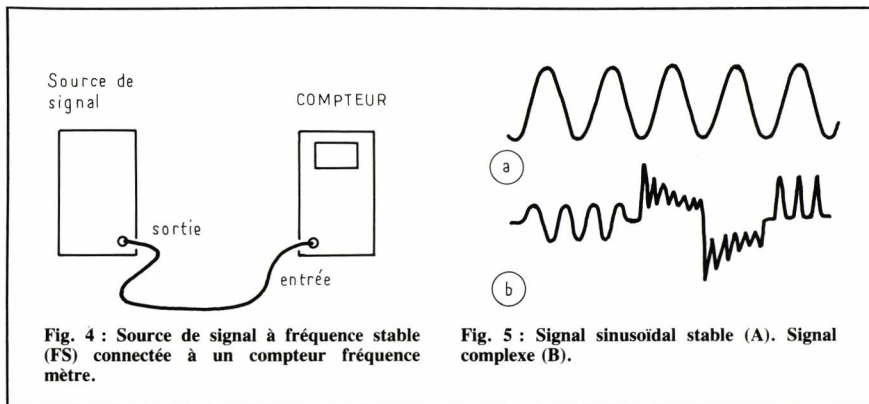


Fig. 3 : Signal modulé en fréquence typique chaque période est différente.

Mesures conventionnelles de fréquence

Les méthodes de mesures conventionnelles à l'aide d'un Compteur-Fréquencemètre sont utilisées lorsque l'on désire mesurer un signal à fréquence stable (FS) (fig. 4). Le signal à mesurer est connecté au Compteur, dans lequel il est accumulé pendant un



certain temps (Porte) puis visualisé sur l'affichage du Compteur.

Lorsque le signal est un sinusoïde stable (fig. 5 A), un Compteur conventionnel réalisera facilement la mesure. Mais des précautions devront être prises lorsque les signaux à mesurer sont de formes complexes (fig. 5 B).

Tant que la porte de mesure du compteur est plus courte que la durée du signal, une mesure de fréquence précise peut être effectuée. Cependant, si la fréquence du signal change pendant la durée de la porte le résultat est une mesure incorrecte. Ceci est aussi vrai lorsque le signal est interrompu pendant la durée de la porte. Quelques problèmes supplémentaires associés à l'utilisation d'un fréquencesmètre existent toutefois. Notamment lorsque l'on est en présence des cas ci-après :

- Aucune possibilité de visualiser le signal à mesurer ;
- Prise en compte d'un harmonique du signal à la place de la fondamentale ;
- Impossibilité de vérifier que le fréquencesmètre est correctement déclenché ;
- Difficulté de synchroniser la porte du compteur sur le temps de présence du signal lors de mesures de salves.

Mesures de fréquence à l'aide du CFIMTO de l'oscilloscope 2236

Le 2236 peut mesurer la fréquence d'un signal de 0,2 Hz à 100 MHz. Cette possibilité étendue de mesure inclut les signaux audio-fréquences, les signaux radio-fréquences (VHF) utilisés en radio communication et les signaux numériques rapides des calculateurs.

Les signaux mesurables peuvent aller de signaux contenant des composantes sinusoïdales stables jusqu'à des signaux relativement complexes, instables, contenant des salves de fréquence de courte durée. Le 2236 peut aussi mesurer des impulsions, des signaux rectangulaires riches en harmonique, des suroscillations, des rebondissements.

Fig. 5 : Signal sinusoïdal stable (A). Signal complexe (B).

Exemples de mesure

— Mesures de fréquences simples

La mesure sur des signaux à fréquence fixe telle que sinusoïde (porteuse), carré, triangle se font très simplement en enfonçant la touche **FREQ** sur le 2236 (fig. 5 A).

— Mesures sélectives de fréquence

• Cas des signaux en salve : L'utilisation ordinaire d'un fréquencesmètre sur de tels signaux ne permet pas de faire une mesure sélective dans une salve particulière. Par contre, le 2236 permet de réaliser cette mesure très simplement en utilisant la surintensification de la base de temps retardée (fig. 6). Cette dernière visualise la porte de comptage du fréquencesmètre incorporé.

• Cas des signaux vobulés : Cette fois-ci la surintensification de la base de temps retardée permet d'aller choisir une période et une seule dans la bande de fréquences considérée (fig. 7).

Dans tous les exemples décrits dans cet article, l'utilisateur peut mesurer tout aussi simplement la période, la largeur de l'impulsion, le retard, les écarts de temps en appuyant sur les touches spécialisées correspondantes.

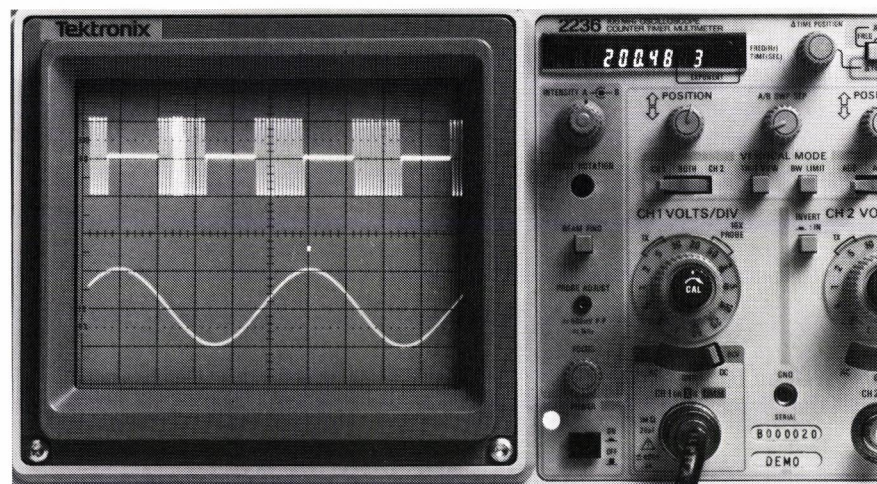


Fig. 6.

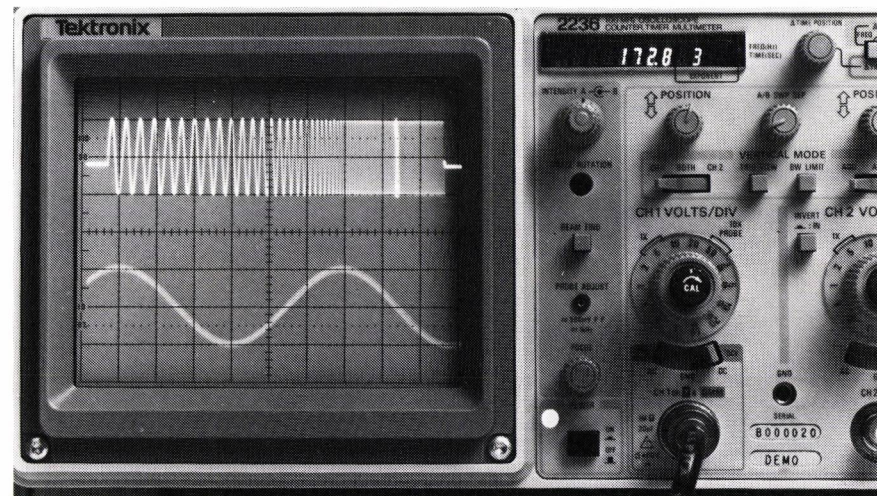
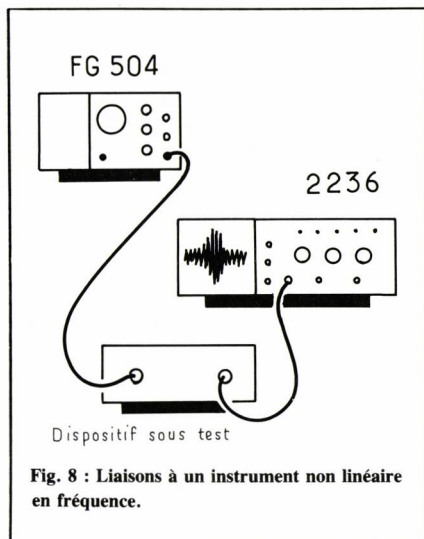


Fig. 7.



Mesures de bande passante d'amplificateurs et de filtres

Il est souvent nécessaire de vérifier la réponse en fréquence d'amplificateurs ou de filtres électroniques. Une technique de mesures couramment employée utilise un oscilloscope et un oscillateur à balayage de fréquences dit vobulateur. Si un oscilloscope traditionnel est utilisé pour mesurer des fréquences, plusieurs calculs sont nécessaires, par exemple convertir la période mesurée en fréquence. L'oscilloscope TEKTRONIX 2236 élimine ces calculs. La figure 8 montre la façon de relier l'instrument au générateur et à l'oscilloscope.

Mesure de la fréquence centrale d'un filtre passe-bande

La fréquence centrale et la bande passante d'un filtre passe-bande peuvent être également être aisément mesurées à l'aide du 2236.

Pour cet exemple, un filtre passe-bande est à caractériser. Il est attaqué par le générateur de fonctions FG 504 utilisé dans le mode vobulation. La sortie du filtre est appliquée à la Voie 1 du 2236. L'oscilloscope est déclenché de façon externe par la sortie Rampe linéaire du FG 504.

Le 2236 est l'outil idéal pour ce type de mesure parce que son Compteur - Fréquence - Intervallomètre - Multimètre (CFIMTO), combiné au mode alterné horizontal de l'oscilloscope permet de faire une mesure de fréquence à l'aide d'une porte.

En pressant la touche **FREQ** (FREQUENCE) et en utilisant les bases de temps alternées, le balayage B étant déclenché, il est possible de positionner la zone surintensifiée n'importe où sur l'écran et de mesurer la fréquence à l'endroit choisi. La figure 9 illustre

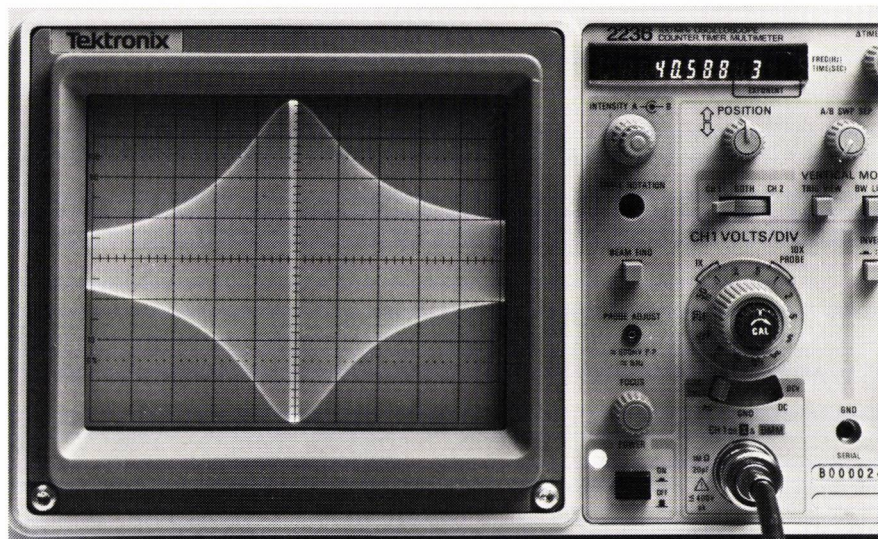


Fig. 9 : Représentation de la courbe de réponse d'un filtre passe-bande. La zone surintensifiée est positionnée à la fréquence centrale du filtre.

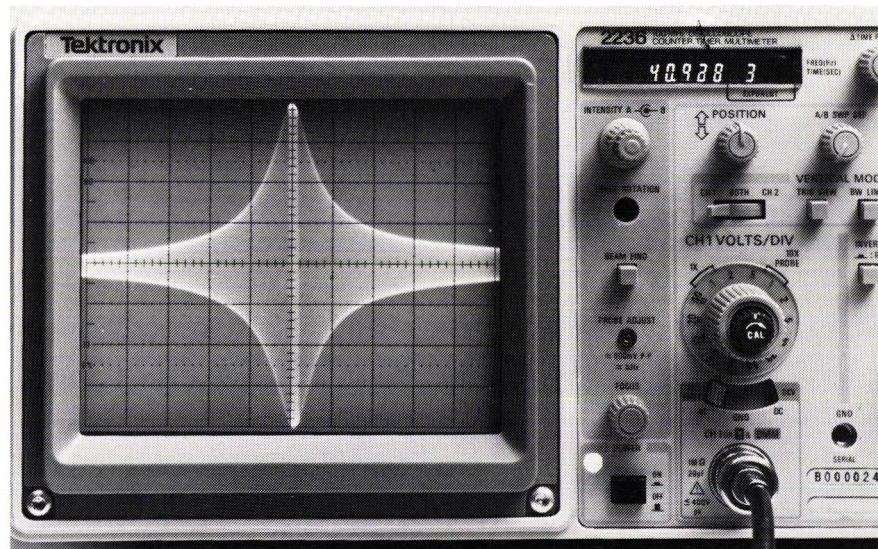


Fig. 10 : Représentation de la courbe de réponse d'un filtre à bande étroite dont la fréquence de contrôle est surintensifiée.

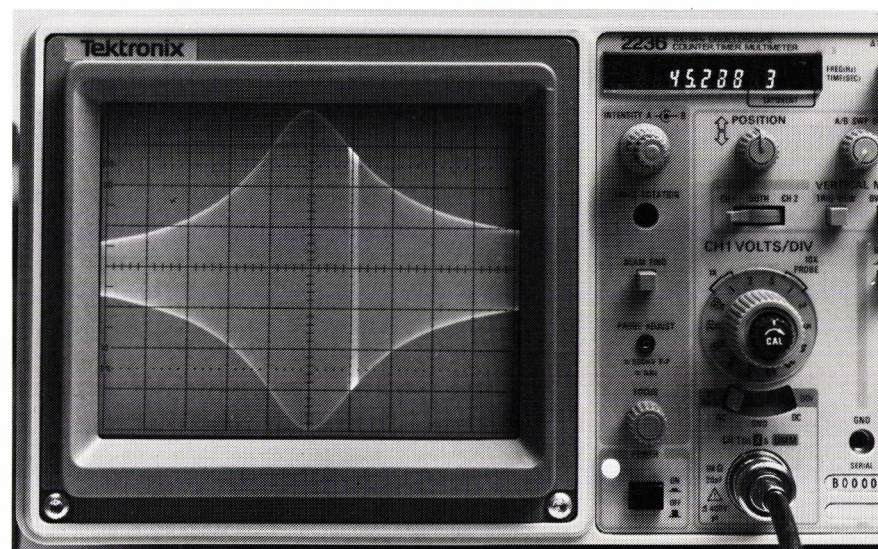


Fig. 11 : Représentation de la courbe de réponse d'un filtre passe-bande dont la zone surintensifiée est positionnée au point supérieur - 3 dB.

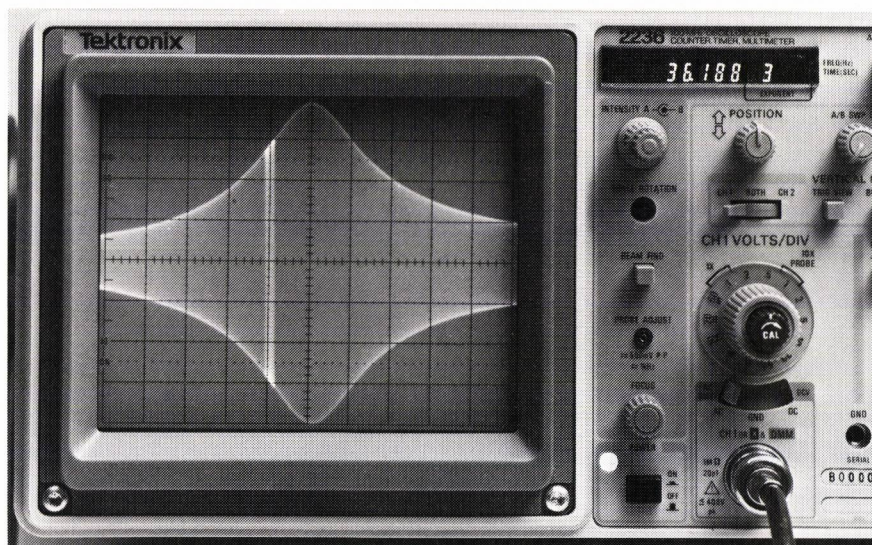


Fig. 12 : Représentation de la courbe de réponse d'un filtre passe-bande dont la zone surintensifiée est positionnée au point inférieur - 3 dB.

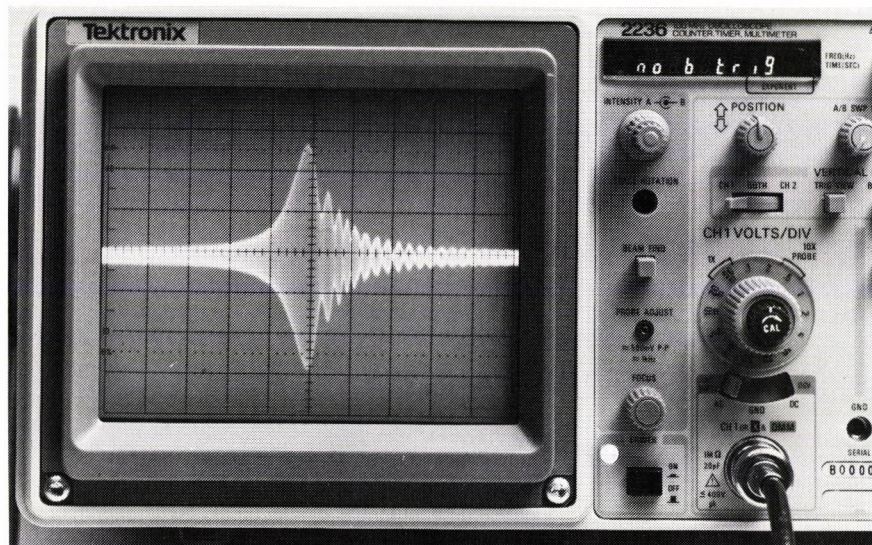


Fig. 13 : Représentation de la courbe de réponse d'un filtre à bande étroite montrant la distortion causée par une vitesse de volubilité excessive. Noter les rebondissements sur la pente descendante du signal.

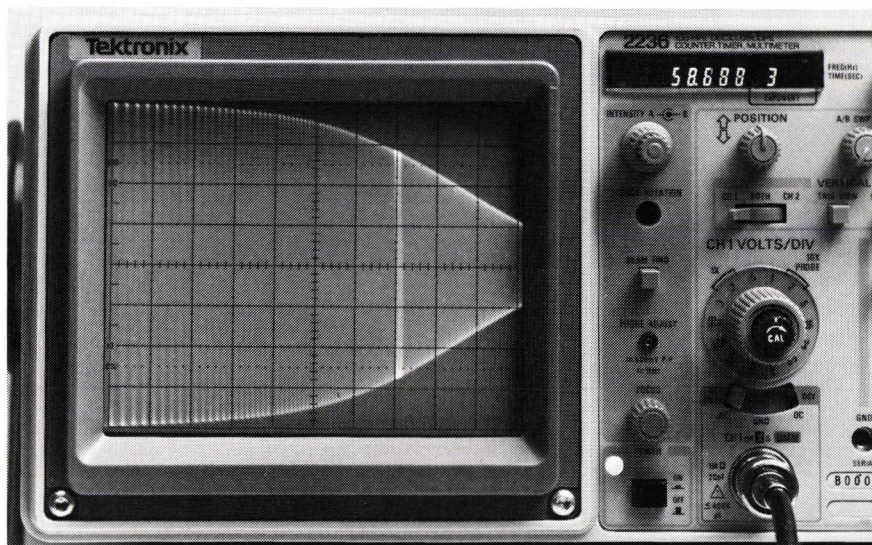


Fig. 14 : Visualisation de la réponse en fréquence d'un amplificateur. La zone surintensifiée est positionnée au point - 3 dB.

cette mesure. Sur cette figure la zone surintensifiée représente la fréquence centrale du filtre. L'affichage numérique visualise cette fréquence centrale (40,588 kHz). La figure 10 utilise la même mesure mais sur un filtre à bande étroite.

Mesure de la bande passante d'un filtre

Une autre mesure courante est la mesure de la bande passante d'un filtre, mesure très simple grâce au 2236. A l'aide de la commande B DELAY TIME POSITION, déplacer la zone surintensifiée sur le point de mesure haut (dans ce cas le point à - 3 dB) et lire la fréquence sur l'affichage du compteur. Puis positionner cette zone surintensifiée sur le point de mesure bas (à - 3 dB) et lire à nouveau la fréquence. La bande passante du filtre est calculée en soustrayant la seconde fréquence lue à la première. La figure 11 représente la mesure au point haut (45,288 kHz). La figure 12 représente la fréquence au point bas : 36,188 kHz. La bande passante du filtre est 9,2 kHz à - 3 dB.

Lors de l'analyse de filtres (spécialement des filtres à bande étroite) si le filtre est analysé trop rapidement, il n'aura pas une réponse correcte et une représentation déformée (suroscillations) apparaîtra. La figure 13 représente ce filtre analysé trop rapidement.

Mesure d'un amplificateur

La réponse en fréquence d'un amplificateur peut être rapidement mesurée à l'aide du 2236. La surintensification de la base de temps retardée peut être positionnée sur la représentation de la courbe de réponse de l'amplificateur pour mesurer la fréquence à l'endroit choisi.

La figure 14 représente la courbe de réponse de l'amplificateur balayé logarithmiquement de 10 kHz à 200 kHz. La zone surintensifiée est positionnée au point - 3 dB et la fréquence lue est 58,888 kHz.

Conclusion

L'oscilloscope 2236 de TEKTRONIX est en fait un système de mesure évolué supprimant les fastidieux calculs annexes dus à l'utilisation des oscilloscopes traditionnels. Il offre des possibilités de mesures rapides, répétitives, simples et précises, même sur des signaux complexes.

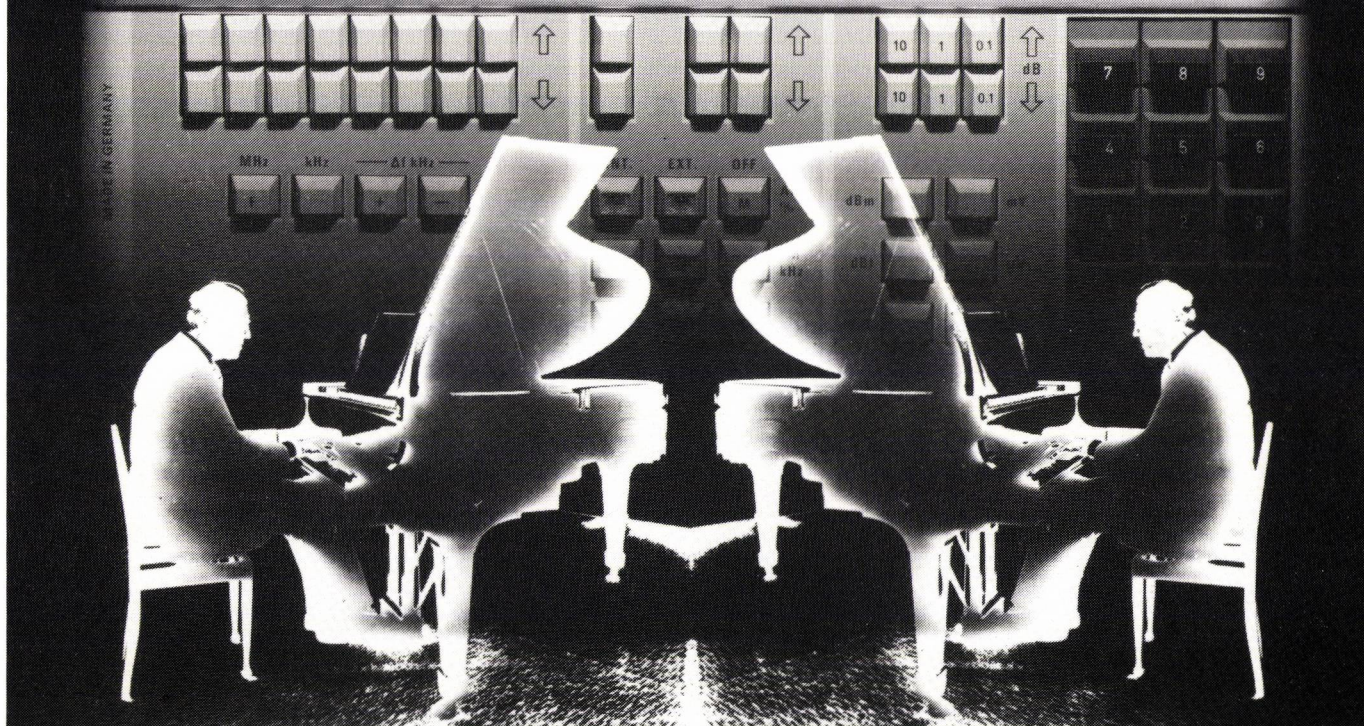
L'intégration du CFIMTO (Compteur-Fréquencemètre-Intervallomètre-Multimètre-Thermomètre-Ohmmètre) au sein même de l'oscilloscope permet de réaliser des mesures jusqu'ici impossibles.



ROHDE & SCHWARZ · SIGNAL GENERATOR · SMK · 10 Hz...140 MHz



f_{INT} 15 4 1 3 15 kHz -10 dB 0 VAR



générateur synthétisé SMK

IEC 625 Bus

IEEE 488

10 Hz à 140 MHz

- gamme de fréquence : 10 Hz à 140 MHz
- Résolution de fréquence : 1 Hz
- Niveau de sortie : 0,025 μ V à 2 V (50 Ω)
- Entrée BLU pour la génération de spectre BLU

Pureté spectrale

- Bruit de phase : -135 dBc/Hz
- FM parasite : < 1 Hz pondéré CCTT

45-46, place de la Loire Silic 190
94563 Rungis Cédex - Tél. : 687.25.06 Telex 204477

AGENCES RÉGIONALES :

LYON : 111, rue Masséna - 69006 Lyon - Tél. : (78) 52.33.91.
TOULOUSE : 281, route d'Espagne - 31076 Toulouse Cédex
- Tél. : (61) 41.11.81.

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

RENNES : 9, rue de Suède - 35100 Rennes
Tél. : (99) 51.97.00 - Telex : RSB 740 084.



ROHDE & SCHWARZ

Un générateur AM/FM synthétisé avec des caractéristiques spéciales de modulation

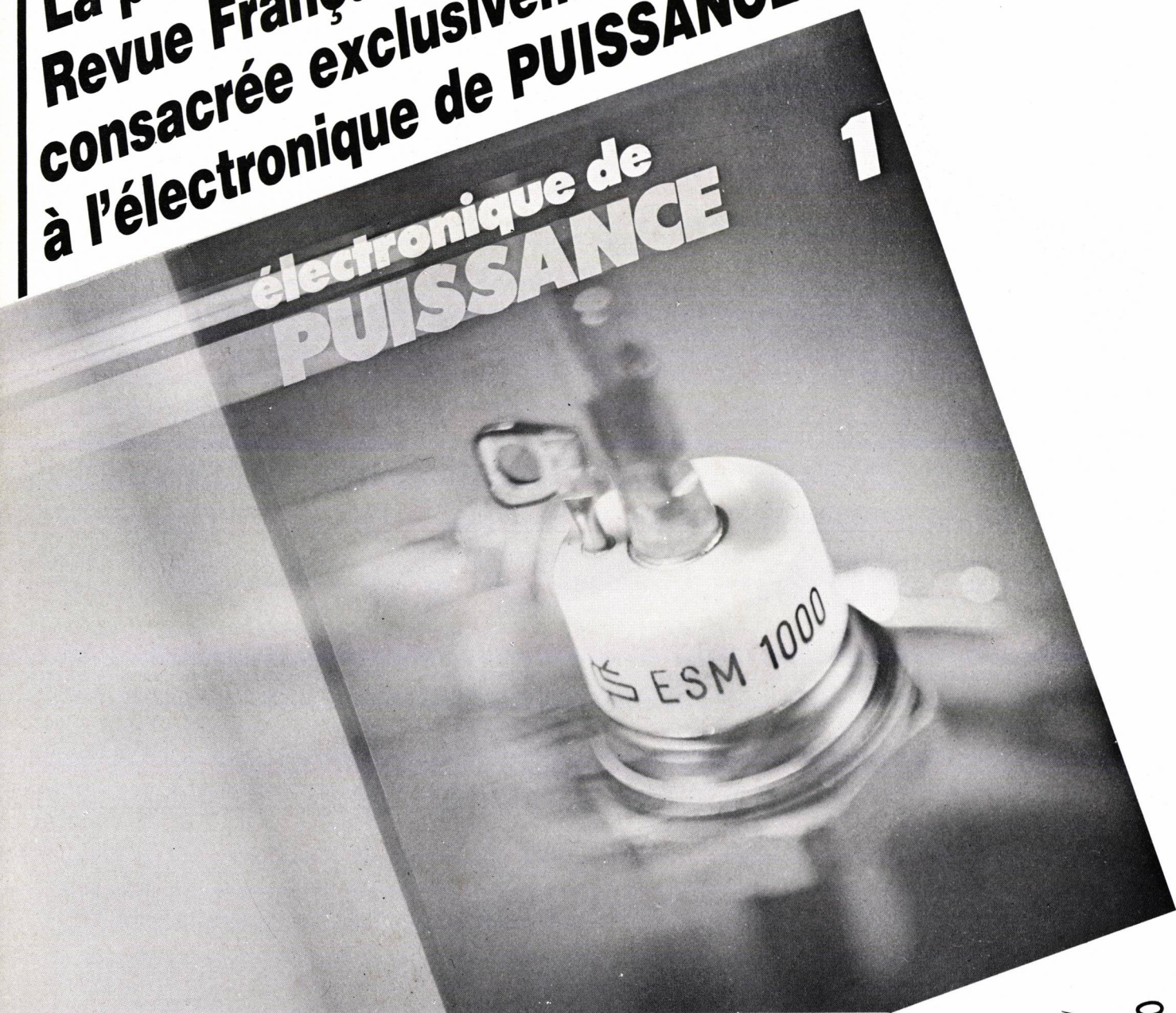
Modulation

- Mode de modulation : AM, FM, AC et DC
- Générateur de modulation incorporé
- Distorsions AM : 0,2 %
(F_{mod} = 1 kHz, m = 80 %)
- Distorsions FM : 0,02 %
(F_{mod} = 1 kHz, exc = 100 kHz)
- Séparation stéréo : 60 dB

générateur vobulable incorporé
très grande facilité d'utilisation
entièrement compatible bus IEC.

électronique de **PUISSANCE**

La première
Revue Française
consacrée exclusivement
à l'électronique de **PUISSANCE**



DEMANDE DE SPECIMEN GRATUIT à retourner à SPS, Service Promotion, 49 rue de l'Université 75007 Paris

Je désire recevoir sans engagement un numéro du supplément « **ELECTRONIQUE DE PUISSANCE** »

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____ TEL _____

SOCIETE _____ FONCTION _____



le sommet des performances dans l'analyse de modulation

DES PERFORMANCES SANS ÉQUIVALENT

Gamme de fréquence
de 0,5 MHz à 2 GHz.

Précision de $\pm 0,5\%$ en FM
et $\pm 1\%$ en AM.

Accord automatique rapide
(500ms environ).

**L'ANALYSEUR
DE MODULATION
MARCONI 2305
0,5 MHz à 2 GHz**

En plus, il possède des mémoires
non volatiles, une autocalibration,
un autodiagnostic et il est
intégralement programmable I.E.E.E.

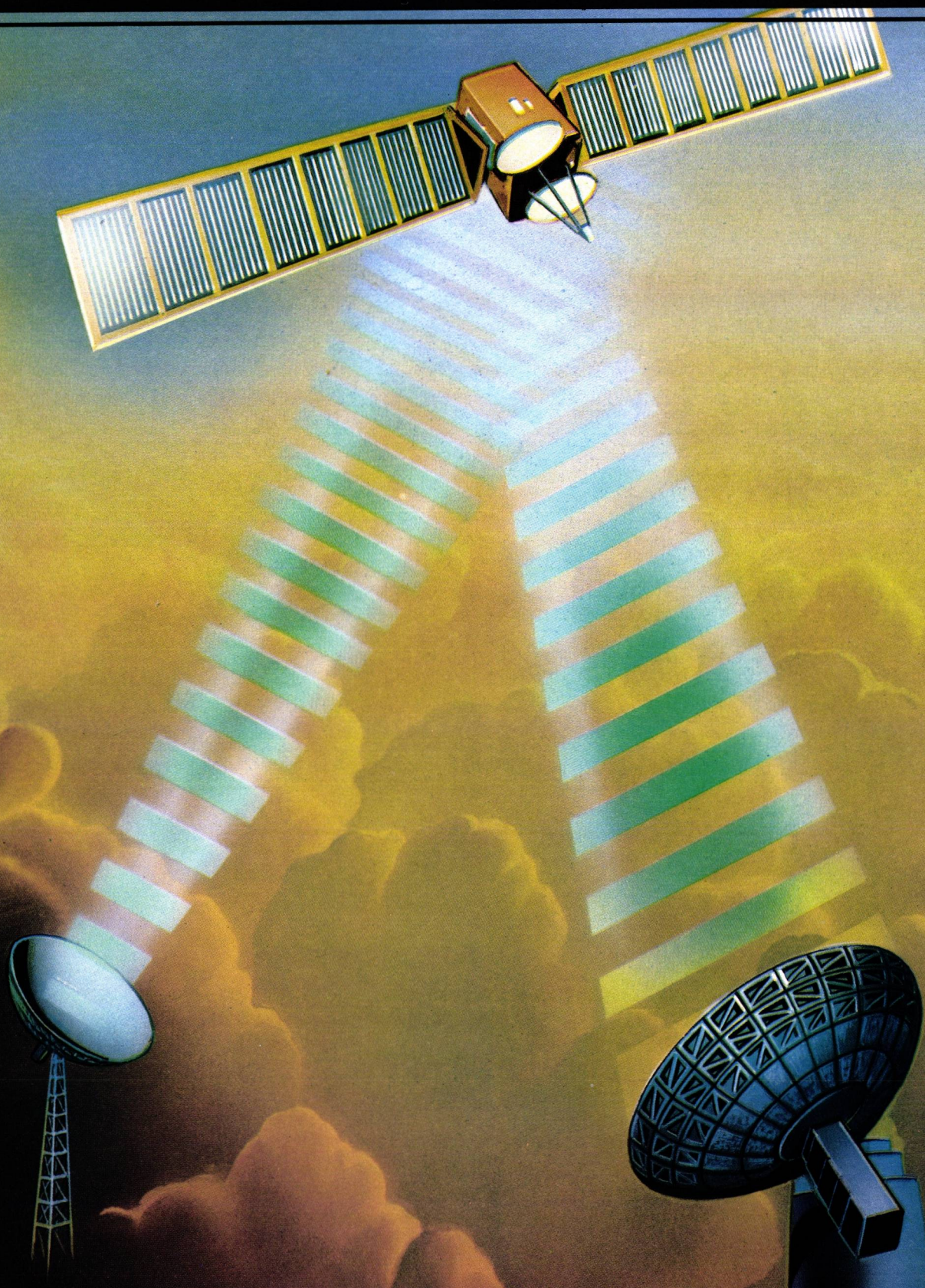
LE 2305 MESURE ENTRE AUTRES :

La modulation AM, FM, ϕ M, la fréquence, le bruit,
la puissance HF, la réponse en fréquence,
le rapport signal/bruit, et, en option, la distorsion
et le bruit pondéré.



3, avenue du Maréchal-Devaux,
91550 PARAY-VIEILLE-POSTE.
Tél. (1) 687.36.25. Téléc. : 203882F

Mesurez tout ce réaliser



que nous pouvons ensemble

Des mesures de pointe pour les domaines avancés des hyperfréquences et des télécommunications.

Dans ces domaines de pointe où la qualité des mesures est essentielle, seul un spécialiste possédant une avance technologique incontestée est à même de vous apporter les matériels que vous attendez.

HEWLETT-PACKARD, par un effort de recherche et de développement permanent, renforce son avance technologique en élaborant de nouveaux produits comportant une réelle innovation. Ces matériels anticipent l'évolution de la technique, ce qui garantit la rentabilité de votre investissement.

Dans le domaine des hyperfréquences.

Dans ce domaine, HEWLETT-PACKARD vous propose une gamme complète de produits aussi bien en générateurs qu'en analyseurs de réseaux, de spectres, etc.

Quelle que soit la mesure désirée, une solution est proposée par HEWLETT-PACKARD, puisque toute la gamme RF est couverte et qu'en hyperfréquences les 200 Gigahertz sont maintenant atteints.

Pour les télécommunications.

Face au développement actuel des télécommunications, HEWLETT-PACKARD a conçu et mis au point les appareils nécessaires à un parfait contrôle de la transmission de l'information à tous ses niveaux.

Par exemple - dans le domaine des tests analogiques, les mesureurs de niveau sélectif - les analyseurs de faisceaux hertziens... solutionnent bien des problèmes.

- dans le domaine numérique, les mesureurs de taux d'erreur, les giguemètres vous renseignent sur l'état précis de la ligne de transmission.

- de même la surveillance et l'entretien des réseaux informatiques sont assurés par des analyseurs de protocoles couvrant toutes les procédures d'échanges possibles.

Des bancs de mesure automatisés.

Tous ces appareils peuvent être associés et couplés avec l'un des ordinateurs de la gamme HEWLETT-PACKARD, pour obtenir un système de mesure automatique programmable.

Le nombre et la nature des systèmes obtenus sont si vastes que la solution recherchée existe déjà.

C'est pourquoi HEWLETT-PACKARD peut fournir des baies complètes de mesure incluant des programmes spécifiques d'application.

Par exemple : test de radiotéléphone, analyse de réseau et de spectre automatique.

Un support personnalisé.

HEWLETT-PACKARD c'est aussi la garantie d'un ensemble de supports efficaces et sans faille : une aide et un conseil précis au moment du choix, une formation de l'utilisateur, matériel et logiciel, des solutions de financement, la possibilité de disposer de contrats personnalisés et la certitude de compter sur la rapidité du Service Après-Vente.

**En hyperfréquences et en télécommunications,
pensez HEWLETT-PACKARD**

Contactez M^{me} Christiane Leszek
HEWLETT-PACKARD France
91040 Evry Cedex - Tél. (6) 077.83.83



**HEWLETT
PACKARD**

Pour vous convaincre
de leurs qualités,
nous avons préparé
à votre intention
des ensembles d'essais
bac à cartes/bus VME



Le système bus VME

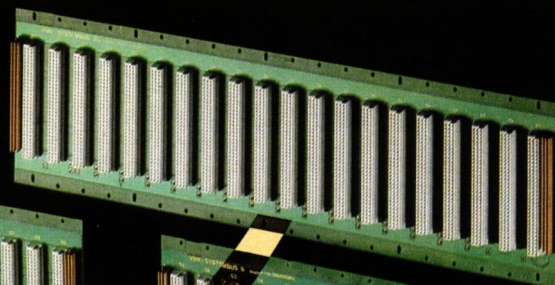
Pour les utilisateurs de systèmes Micro-ordinateur,
Schroff présente des ensembles compatibles VME
comprenant bacs à cartes, cartes-mère VME,
alimentations, adaptateurs de test, le tout complété
par une grande variété d'accessoires.

Mécaniquement compatible.

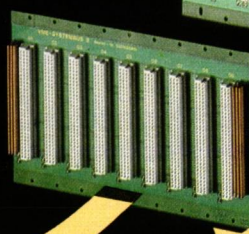
Protection contre

les interférences électriques.

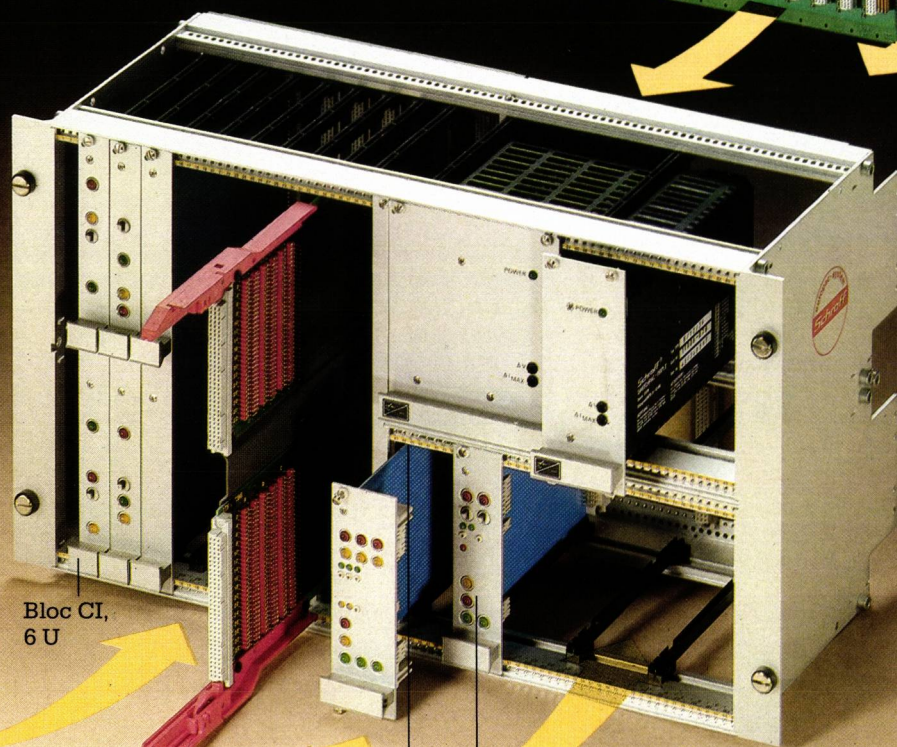
Finition parfaite.



bus VME
20 slot



bus VME
9 slot



Bloc CI,
6 U

Adaptateur
de test

Alimentation

Bloc CI, 3 U

Bac à cartes,
6 U

Recevez gratuitement
notre brochure
«Le système bus VME».
Vous y trouverez
les détails
de notre offre:
bac à cartes/bus VME



Adoptez le bus VME
Adoptez Schroff

Schroff

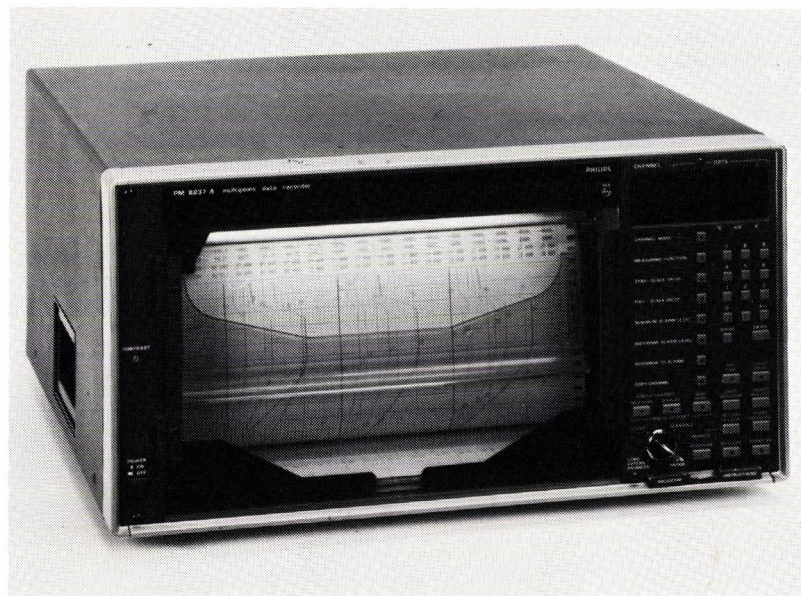
Le pionnier de la technique 19"

SCHROFF SARL · Z.I. · 67660 Betschdorf · Tél. (88) 54 49 33 · Tx 880 710

Les enregistreurs de données multipoints à microprocesseurs

par S. SENEAL (*)

Un nombre croissant d'enregistreurs de données multipoints est maintenant doté d'une commande par microprocesseurs ce qui améliore leur souplesse de fonctionnement. Non seulement ces nouveaux enregistreurs ont un fonctionnement simplifié, mais ils permettent aussi l'interfaçage numérique. Ils sont donc des concurrents sérieux dans le domaine des appareils de saisies de données numériques.



Enregistreur numérique multipoints Philips PM 8237 A

L'enregistreur à microprocesseurs remplit toutes les fonctions classiques des enregistreurs graphiques et, de plus, celles d'un enregistreur de données. Ses qualités lui permettent de tirer le meilleur avantage des deux types et de passer sans problème de l'enregistrement traditionnel aux techniques numériques modernes.

L'enregistreur graphique présente l'avantage de visualiser des données en faisant ressortir rapidement les crêtes (pics) et les tendances.

La commande par microprocesseurs permet en outre de digitaliser cette in-

formation, pour obtenir un affichage sous forme de tableau (tabulation) sur le diagramme ou traiter ultérieurement ces informations à l'extérieur. Ajoutons que le microprocesseur assure la linéarisation des thermocouples, les différents types de compensation de la soudure froide et la très forte suppression de zéro.

Scrutation séquentielle

Au lieu de fournir une trace continue du paramètre enregistré, en fonction du temps, l'enregistreur multipoints

scrute séquentiellement et échantillonne un certain nombre de voies.

Il en résulte sur le diagramme une série de points plutôt que des lignes continues se combinant pour indiquer une variation du ou des paramètres enregistrés pendant une période déterminée. Cette méthode est idéale pour enregistrer plusieurs signaux à variation lente, par exemple la température et la pression.

Trois applications principales conviennent à ce type d'enregistreur multipoint :

- la production d'un exemplaire de résultats d'essais, à la fois pour en avoir une idée générale et pour en conserver une documentation permanente,
- l'enregistrement et la configuration de paramètres inconnus, par exemple le contrôle des variations et des différences de températures, etc.
- la mise en valeur des tendances pour permettre de corriger les irrégularités.

Avec les enregistreurs classiques, il était malheureusement nécessaire de disposer de plusieurs gammes pour traiter un certain nombre de signaux différents, depuis les lectures de tensions jusqu'aux lectures de températures (par thermocouples, thermomètres à résistance). Il pouvait aussi bien s'agir de gammes multiples aux réglages souples de plage et de suppression de zéro dans les mesures de tension, que d'appareils de fonctionnement plus rigides à une ou plusieurs gammes pour les mesures de températures.

Les appareils multisensibilité offraient des gammes fixes et donc une absence de souplesse dans la programmation des voies d'entrées et des gammes couvertes.

Une autre restriction du caractère autonome de l'enregistreur multipoints classique résidait dans le fait qu'il n'y avait aucun accès externe aux données mesurées. Il était nécessaire d'étudier le graphique pour une analyse ultérieure.

Fonctionnement par microprocesseur

Un enregistreur à microprocesseur fonctionne normalement à peu près comme un appareil analogique classi-

(*) Ingénieur Produits Philips S.A. Science et Industrie

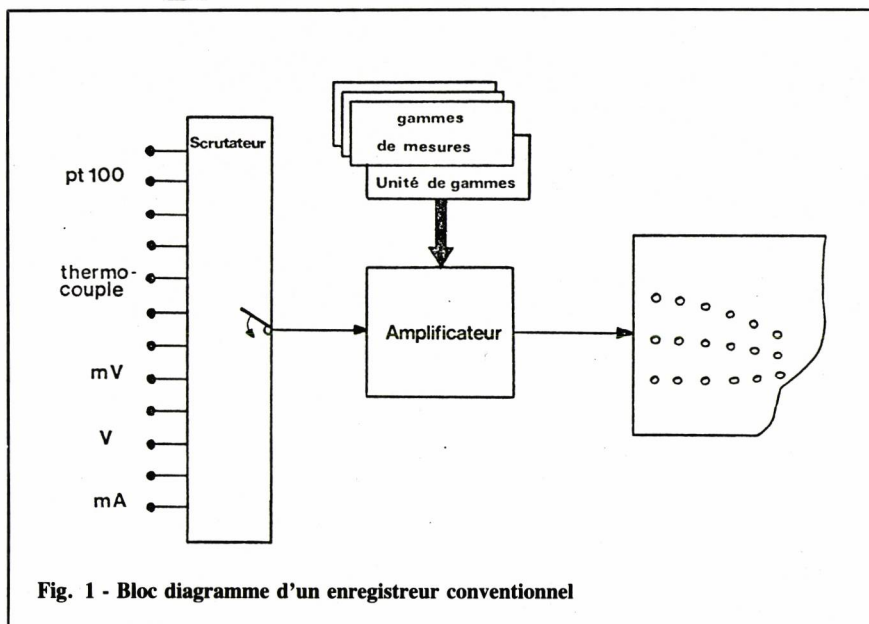


Fig. 1 - Bloc diagramme d'un enregistreur conventionnel

que. Les données d'entrées sont saisies et affichées sur le diagramme de la façon habituelle. La principale différence tient dans le fait que l'information est digitalisée à l'entrée de l'appareil grâce à un convertisseur analogique numérique.

L'avantage du principe est la manipulation des données qui devient dès lors possible.

Outre la simplification du traitement interne des données, les données d'entrées sont présentées sous différents formats selon les besoins.

Le microprocesseur incorporé pouvant prendre en charge les tâches de l'appareil multisensibilité classique présente un avantage primordial.

On peut également disposer de nombreuses possibilités que l'on ne trouve généralement que dans des appareils d'acquisition de données.

L'information peut être sortie grâce à des interfaces numériques telles que Bus IEEE-488/CEI-625 ou V24/RS32C, pour être traitée ultérieurement par ordinateur.

Le microprocesseur simplifie considérablement la commande à distance et, facteur très important, des signaux d'alarmes peuvent être fournis.

Enregistreur de données

L'addition d'un microprocesseur transforme effectivement l'enregistreur multipoints en enregistreur de données. Il

présente plusieurs avantages, notamment, l'aptitude à imprimer clairement les données sur le diagramme.

L'enregistreur multipoints permet de comparer instantanément et d'un seul coup d'œil toutes les entrées et toutes les valeurs pouvant être affichées simultanément.

La même possibilité avec un enregistreur de données exige l'addition d'une imprimante. Il faudra donc disposer d'un contrôleur coûteux si l'on désire autre chose que le formatage le plus primitif.

L'enregistreur à microprocesseur peut fournir des alarmes instantanées, et

des indications claires, sous forme de tableaux ou graphiques, des événements conduisant à un état des limites fixées.

La présence d'une interface numérique, et particulièrement de l'interface pour le bus d'instrumentation IEEE/CEI, signifie que l'enregistreur peut avoir des performances équivalentes du point de vue réduction des données à l'aide d'un contrôleur extérieur ou d'un ordinateur. Toutes les fonctions de l'instrument peuvent être gérées via ce bus.

Avec l'usage croissant des microordinateurs, même dans un environnement de fabrication, la souplesse d'un enregistreur totalement programmable fournit des données numériques, ce qui est un facteur important.

Le traitement numérique ultérieur est aisé et les données qui en résultent peuvent être à la fois traitées et visualisées.

Possibilités obtenues par logiciels

Pour tirer le meilleur parti de l'appareil, on devra introduire dans l'écriture du logiciel le maximum des commandes possibles de fonctionnement de l'instrument. L'utilisateur dispose ainsi de la plus grande souplesse et d'une meilleure facilité de fonctionnement.

Des caractéristiques supplémentaires (options) peuvent devenir standard sans aucune addition de matériels.

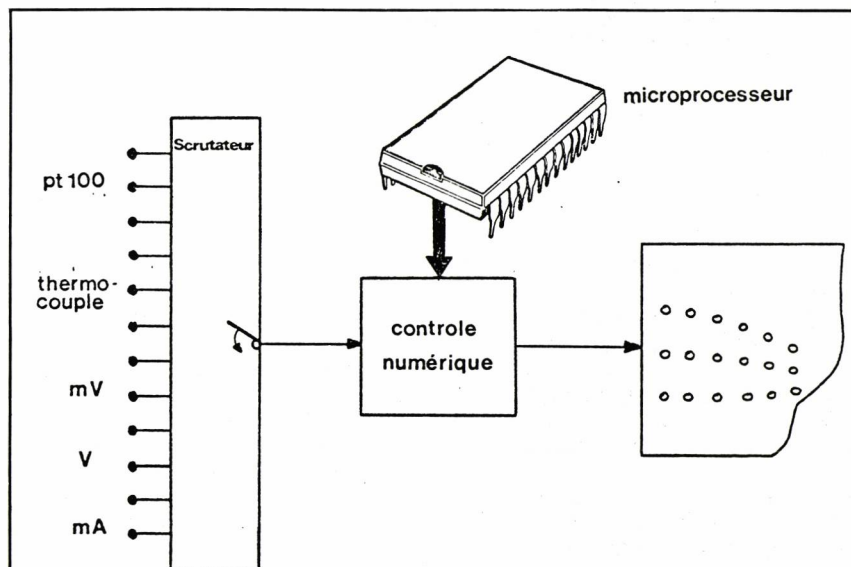


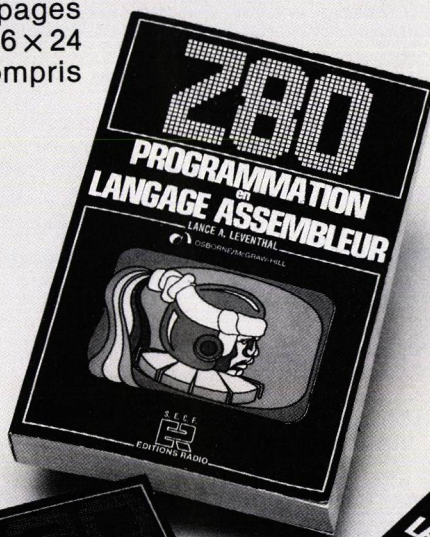
Fig. 2 - Bloc diagramme d'un enregistreur de données à microprocesseur

Les seuls ouvrages complets, clairs, en français pour apprendre la programmation en langage assembleur

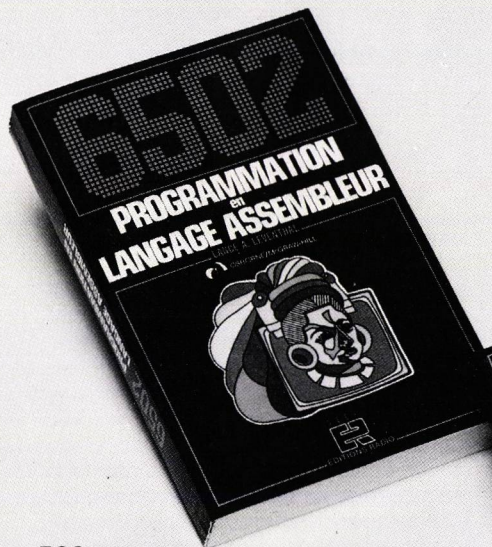
S. E. C. F.

ÉDITIONS RADIO

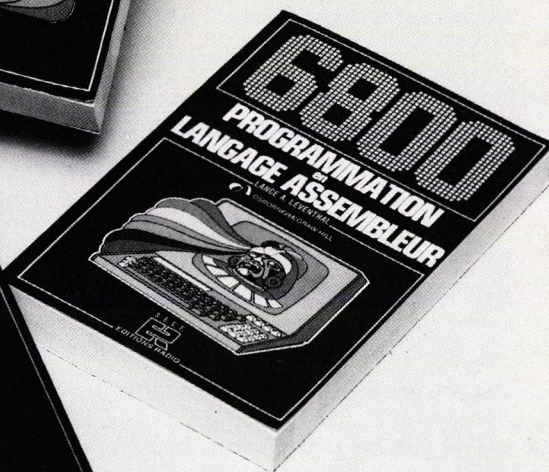
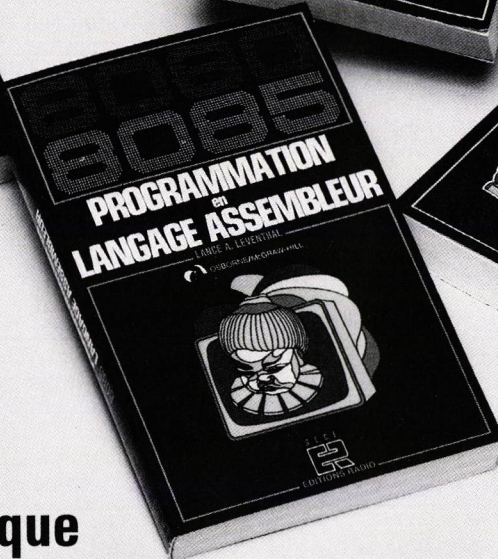
624 pages
Format : 16 x 24
Prix : 236 F port compris



480 pages
Format : 16 x 24
Prix : 236 F port compris



560 pages
Format : 16 x 24
Prix : 236 F port compris



480 pages
Format : 16 x 24
Prix : 236 F port compris

**Une collection unique
de cours de programmation en langage assembleur**
adaptés à chaque microprocesseur : 6800, 6502, 8080A/8085 et Z80

BON DE COMMANDE PAR CORRESPONDANCE

A adresser à S.E.C.F. Éditions Radio 9, rue Jacob 75006 Paris

Je désire recevoir par la poste au prix (port compris) indiqué ci-dessus l(es) ouvrage(s) suivant(s) :

☐ 6800 ☐ 6502 ☐ 8080A/8085 ☐ Z80

Nom : _____ Profession : _____

Adresse : _____

Ci-joint règlement à l'ordre de **S.E.C.F. Éditions Radio** :

Chèque postal 3 volets sans indication de N° de compte ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat postal ☐

BELGIQUE - S.B.E.R. 63, av. du Pérou 1050 Bruxelles. CANADA - Maison de l'Éducation 10485, bd St-Laurent, Montréal, P.Q., H3L 2P1

Les condensateurs au tantale

Les condensateurs au tantale sont les condensateurs électrolytiques les plus stables que l'on connaisse. Le tantale pur, un des éléments les plus rares de l'écorce terrestre, est un métal gris-argenté. Il fût découvert en 1802 par le chimiste Suédois Anders Gustav Ekeberg qui lui donna son nom générique, inspiré de celui de ce personnage de la mythologie grecque, célèbre par le supplice auquel il fut condamné par les dieux qu'il avait offensés : une faim et une soif dévorantes, impossibles à satisfaire.

Une situation qui devait, par analogie, suggérer à Ekeberg le nom de ce métal rare, dont la principale propriété est d'échapper précisément à la plupart des sollicitations du milieu ambiant.

Un métal quasi-inattaquable

Le tantale présente de nombreuses propriétés intéressantes. C'est ainsi qu'il ne se laisse pas altérer par la plupart des acides et résiste de façon exceptionnelle à un grand nombre d'agents chimiques au-dessous de 175°C. A cause de ces propriétés le tantale est très recherché en électronique moderne, pour la fabrication des équipements aérospatiaux, les implants chirurgicaux, les équipements de traitements chimiques résistants aux acides, etc...

Un film mince d'oxyde de tantale est extrêmement stable et possède d'excellentes propriétés diélectriques. En conséquence le tantale est idéal pour l'utilisation dans les condensateurs électrolytiques. Le condensateur électrolytique au tantale est devenu le type le plus apprécié pour les applications requérant impérativement une haute fiabilité et une longue utilisation.

Le tantale, naturellement, ne se trouve pas à l'état pur, mais est incorporé dans un certain nombre d'oxydes minéraux.

Le minerai de tantale se trouve fréquemment combiné au minerai de columbium sous forme de « tantalite », nom donné à ce minerai s'il contient au moins la moitié de tantale. A noter que columbium est le nom donné à ce métal-frère dans les alliages d'acier

haute température mais il est connu dans l'industrie chimique sous le nom de niobium.

Après extraction, le minerai est soumis à un procédé de traitement complexe et l'oxyde est réduit, à température élevée, à l'état de poudre de tantale. Des techniques métallurgiques spéciales transforment cette poudre en plaques, feuilles et fils pour la fabrication d'équipements aérospatiaux, de pièces pour réacteurs nucléaires et d'éléments de tubes à électrons.

Sprague utilise pour ses condensateurs le fil et la feuille de tantale, tous deux fabriqués à partir de la poudre, ainsi que des lingots de cette poudre pressée et agglomérée.

Caractéristiques des condensateurs au tantale

La plupart des métaux forment des oxydes cristallins qui ne sont pas protecteurs (la rouille sur le fer, l'oxyde de cuivre sur le cuivre et ses alliages). Quelques métaux forment des oxydes denses, stables, très adhérents et isolants. Ce sont les métaux appelés métaux redresseurs comme le titane, le zirconium, le niobium, le tantale, l'hafnium et l'aluminium. Seuls quelques-uns d'entre eux permettent un contrôle précis de l'épaisseur d'oxyde par des moyens électrochimiques; les plus importants sont le tantale et l'aluminium.

Un condensateur électrolytique au tantale consiste en 2 surfaces conductrices, ou plaques, séparées par un matériau isolant. Cet isolant, ou diélectrique, est le pentoxyde de tantale que l'on retrouve dans tous les condensateurs électrolytiques au tantale. (Dans le condensateur feuille un séparateur en papier poreux est placé entre les feuilles qui forment les plaques mais il ne sert qu'à retenir la solution d'électrolyte et à empêcher les feuilles de se toucher).

Le pentoxyde de tantale est un composé à haut pouvoir diélectrique et constante diélectrique élevée. Un film de ce composé est formé sur les électrodes du condensateur au tantale par un procédé électrolytique. Ce film est transparent mais il prend des couleurs variées par réfraction de la lumière dans les couches de pentoxyde de tantale d'épaisseurs différentes qui se forment par suite des différentes tensions appliquées dans le procédé électrolytique d'anodisation. Cette coloration se produit sur les électrodes en tantale des 3 types de condensateurs tantale.

Les condensateurs tantale-« feuille » sont approximativement 1/3 de la taille des condensateurs électrolytiques aluminium. Le tableau I, qui donne la valeur de la constante diélectrique de quelques matériaux utilisés, permet d'en déduire la taille très approximative de divers types de condensateurs. A noter que le pentoxyde de tantale a une constante diélectrique de 26, à peu près 3 fois plus élevée que celle de l'oxyde d'aluminium ! Ceci, plus le fait que des films extrêmement minces peuvent être déposés par le procédé électrolytique mentionné ci-dessus, font que le nombre de microfarads

Tableau I : Comparaison des constantes des diélectriques de condensateurs.

| DIELECTRIQUE | K (DIELECTRIQUE CONSTANTE) |
|---|----------------------------------|
| Air ou vide | 1.0 |
| Papier | 2.0 - 6.0 |
| Plastique | 2.1 - 6.0 |
| Huile minérale | 2.2 - 2.3 |
| Huile siliconée | 2.7 - 2.8 |
| Quartz | 3.8 - 4.4 |
| Verre | 4.8 - 8.0 |
| Porcelaine | 5.1 - 5.9 |
| Mica | 5.4 - 8.7 |
| Huile Askarel (synthétique, non inflammable) | 5.6 - 5.9 |
| Oxyde d'aluminium | 8.4 |
| Pentoxyde de tantale | 26 |
| Céramique | 12 - 400,000 |

d'un condensateur au tantale par rapport à son volume est très élevé.

La tension de service d'un condensateur au tantale est déterminée par l'épaisseur du diélectrique pentoxyde de tantale. La capacité est fonction de la surface et de l'épaisseur de ce diélectrique.

La capacité d'un condensateur est déterminée par la surface des 2 plaques conductrices, la distance entre les plaques et la constante diélectrique du matériau isolant entre les plaques. Dans les condensateurs électrolytiques au tantale, la distance entre les plaques est très faible puisque c'est l'épaisseur du film de pentoxyde de tantale. Comme nous l'avons déjà vu, la constante diélectrique du pentoxyde de tantale est élevée. Ainsi, en utilisant la formule suivante, on constate que la capacité d'un condensateur au tantale est élevée si la surface des plaques est grande :

$$C = \frac{eA}{t}$$

avec :

C = capacité,
 e = constante diélectrique,
 A = surface,
 t = épaisseur.

Dans les condensateurs tantale-« gélifié » à anode poreuse ou tantale-« feuille », l'électrolyte peut être une solution d'acide sulfurique ou de chlorure de lithium. L'électrolyte forme la plaque cathode (négative) du condensateur.

Dans les condensateurs au tantale à électrolyte solide, l'électrolyte est un matériau sec, le bioxyde de manganèse. Ce matériau solide conducteur constitue la cathode.

Le fil de sortie anode est formé de 2 parties : un fil de tantale encastré ou soudé dans le corps du condensateur et soudé de l'autre côté à un fil de nickel. Dans les types de condensateurs scellés hermétiquement, le fil de nickel passe par une rondelle de sortie ; à l'extérieur, le fil de nickel, ou nickel étamé, est soudé à cette rondelle. Dans les modèles encapsulés ou enrobés de plastique, le fil de nickel, qui est soudé au fil de tantale, passe à travers la couche externe de résine époxy ou à travers la masse d'époxy qui remplit la coque extérieure plastique. Les dessins ci-après montrent clairement les détails de structure des différents types de condensateurs au tantale les plus fréquemment utilisés.

Structure d'un condensateur au tantale

Les condensateurs tantale-« feuille » sont fabriqués en enroulant en spirale 2 feuilles étroites et minces sur elles-mêmes, séparées par un papier saturé d'électrolyte. La feuille de tantale qui sera l'anode est gravée chimiquement pour augmenter sa surface effective afin que la capacité soit plus grande pour un volume donné. Cette opéra-

tion est suivie d'une anodisation dans une solution chimique sous tension continue, qui formera le film diélectrique de pentoxyde de tantale sur la surface de la feuille.

Les condensateurs tantale-« feuille » peuvent être fabriqués pour des tensions de service, en courant continu, allant jusqu'à 300 volts et plus. Cependant, des 3 types de condensateurs électrolytiques au tantale, le tantale-« feuille » est celui qui a la plus faible

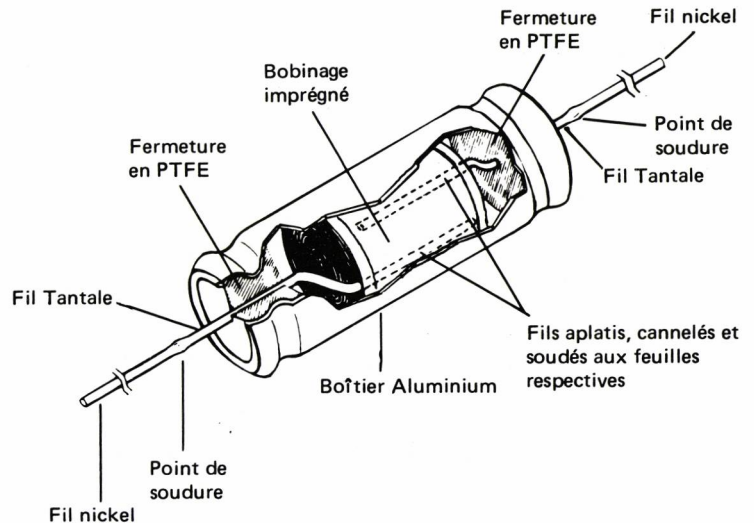


Fig. 1 : condensateur tantale «Feuille» type 110D 85°C. Tension de service : 3 à 150VCC. Capacité : 0.5µF à 1.300µF. Taille : Diamètre : 0.203" à 0.546", Longueur : 0.812" à 2.875". Principales Applications : équipements industriels et militaires nécessitant une petite taille, des caractéristiques électriques stables et une longue utilisation.

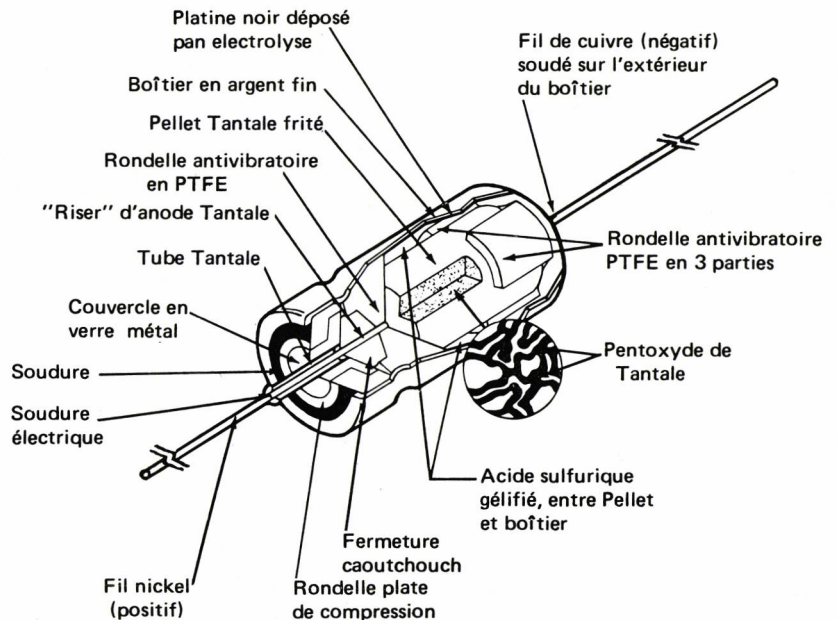


Fig. 2 : Condensateur à anode frittée et scellement hermétique. Type CT9, 138D et CLR 65 (norme Mil-C-39006). Tension de service : 6 à 125 VCC. Capacité : 1.7µF à 1.200µF. Dimensions : Diamètre : 188" à 375". Longueur : 453" à 1.062". Principales Applications : équipements industriels et militaires nécessitant une haute fiabilité et de grandes performances liées à un faible courant de fuite en courant continu, un grand appel de courant et un rendement volumétrique élevé.

capacité par rapport au volume ; c'est aussi celui que l'on rencontre le moins souvent car il est mieux adapté aux hautes tensions que l'on trouve principalement dans les types d'équipements anciens et il nécessite plus d'opérations de fabrication que les 2 autres types de condensateurs au tantale. En conséquence, il est plus cher et n'est utilisé que dans les cas où ni un condensateur tantale-« solide », ni un condensateur tantale-« gélifié » ne peuvent être employés.

Les condensateurs tantale-« feuille » sont généralement conçus pour utilisation dans une gamme de température de -55°C à $+125^{\circ}\text{C}$. On les trouve principalement dans les équipements d'électronique militaires et industriels.

Les condensateurs tantale à anode frittée et électrolyte gélifié et les condensateurs tantale à anode frittée et électrolyte solide ont en commun un « pellet » en poudre de tantale frittée auquel est fixé un fil de sortie. Cette anode a

une vaste zone superficielle pour sa taille par suite de son mode de fabrication.

De la poudre de tantale d'une finesse appropriée, quelquefois mélangée à des agents liants, est pressée à la machine sous forme de « pellets ». L'étape suivante consiste en une opération de frittage dans laquelle liants, impuretés et agents de contamination sont vaporisés ; les particules de tantale se trouvent agglomérées (soudées) en une masse poreuse présentant une vaste zone superficielle interne. Après le frittage et avant la formation du film diélectrique sur le « pellet », un fil de sortie en tantale est soudé au « pellet ». (Dans certains cas le fil est scellé pendant le pressage du « pellet », avant frittage).

Un film de pentoxyde de tantale est formé par électrochimie sur toute la surface des particules de tantale fondu. Avec suffisamment de temps et de courant, le film d'oxyde atteindra l'épaisseur déterminée par la tension appliquée. Le « pellet » est ensuite introduit dans un boîtier en tantale ou en argent contenant une solution d'électrolyte. La plupart des électrolytes liquides sont gélifiés pour éviter leur mouvement à l'intérieur du boîtier et les maintenir en contact étroit avec la cathode. Un scellement adéquat des extrémités empêchera toute perte d'électrolyte.

Les condensateurs tantale-gélifié sont fabriqués dans une gamme de valeurs allant jusqu'à 150 VCC.

Les condensateurs à anode frittée et électrolyte solide, sous leur forme originale à scellement hermétique, diffèrent du type précédant par leur électrolyte. Ici, l'électrolyte est du bioxyde de manganèse qui est formé sur la couche diélectrique du pentoxyde de tantale par imprégnation du « pellet » dans une solution de nitrate de manganèse. Puis le « pellet » est chauffé dans un four où le nitrate de manganèse est transformé en bioxyde de manganèse.

Le « pellet » est ensuite recouvert d'une couche de graphite puis d'une couche d'argent qui assure une surface soudable entre le « pellet » et le boîtier dans lequel il sera enfermé.

Le « pellet », après fixation du fil et de la rondelle de sortie, est inséré dans le boîtier où il est maintenu en place par soudure. Le couvercle du boîtier est également fixé par soudure.

Après assemblage, les condensateurs sont soumis à des tests et examens

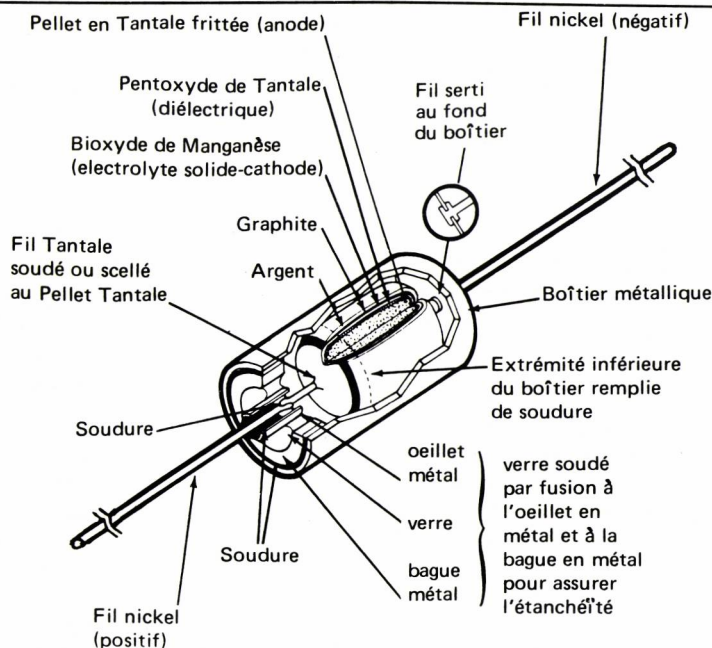


Fig. 3: Condensateur à électrolyte solide et scellement hermétique type CTS 13, 150D et CRS 13 (norme Mil-C-39003). Tension de service: 6 à 125Vcc. Capacité: $0.0047\mu\text{F}$ à $1.000\mu\text{F}$. Dimensions: Diamètre: 125'' à 341''. Longueur: 250'' à 750''. Principales Applications: équipements industriels et militaires requérant fiabilité, faible courant de fuite, faible facteur de dissipation et stabilité dans le temps et en température.

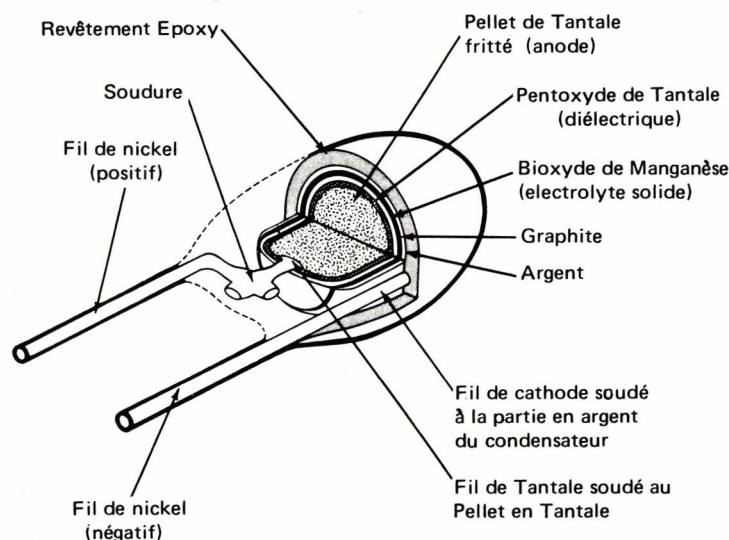


Fig. 4: Condensateur tantale à électrolyte solide en boîtier epoxy « trempés » type SD et 196D. Tension de service: 4 à 50 VCC. Capacité: $0.10\mu\text{F}$ à $330\mu\text{F}$. Dimensions: Diamètre: 175'' à 400''. Longueur: 375'' à 750''. Principales Applications: cartes de circuits imprimés pour équipements grand public, commerciaux et industriels, ayant pour impératifs: bas prix, petite taille, grande stabilité, faible courant de fuite et faible facteur de dissipation.

Les condensateurs au tantale Sprague

Les condensateurs sont fabriqués à partir d'un métal réfractaire purifié à haute température (3 000°C) qui forme un oxyde dense, stable, très adhérent et isolant dont on peut contrôler précisément l'épaisseur par des moyens électrochimiques. La couche diélectrique obtenue durant l'opération de formation croît de 17 angstroms/Volt.

Sprague produit à Tours les deux types de condensateurs au tantale les plus répandus :

- à anode frittée et électrolyte gélifié,
- à anode frittée et électrolyte solide.

Il existe un autre type, les condensateurs tantale-«feuille» non fabriqués à l'usine de Tours et qui sont de moins en moins utilisés car surtout conçus pour les hautes tensions (jusqu'à 300V), donc moins adaptés à l'évolution de l'électronique.

L'anode frittée est comparable à une «éponge» de tantale. Il est possible de réaliser à partir de poudre de tantale un corps poreux dont la surface apparente peut être très grande pour un volume faible (1m²/cm³).

Pour une même capacité, un condensateur aluminium est, par exemple, 2 fois plus gros qu'un condensateur tantale à électrolyte solide et 4 fois plus gros qu'un tantale gélifié. Ce rapport est encore plus favorable si on le compare aux condensateurs monolithiques, céramique et à film plastique : respectivement de 5 à 70.

Les capacités des condensateurs tantale à électrolyte solide se situent dans la gamme 0,005 et 1000 mF.

Pour le tantale gélifié, la gamme se situe entre 1,5 et 2200 mF.

La tension de service d'un condensateur au tantale est déterminée par l'épaisseur du diélectrique (pentaoxyde de tantale). Elle va de 0 à 125 V C.C. pour un tantale «solide», jusqu'à 150 V pour un tantale gélifié. Le bon fonctionnement sur une large gamme de température est une caractéristique très importante des condensateurs au tantale. Ainsi un tantale à électrolyte gélifié peut supporter des températures allant de -60°C à +200°C. Pour ces deux valeurs extrêmes, sa capacité varie de -30% à +20%. Un condensateur tantale solide supporte avec des variations de capacité de -8% à +12% des températures de -80°C à +125°C.

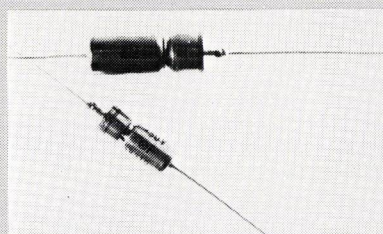
Cette grande stabilité du condensateur tantale en fonction de la température le rend indispensable dans les équipements industriels et militaires nécessitant une haute fiabilité et de grandes performances liées à un faible courant de fuite et à un rendement volumétrique élevé.

— Condensateurs «tantale à électrolyte solide»

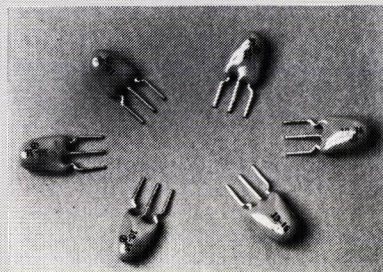
Ils sont constitués d'une anode poreuse frittée et oxydée (point positif). L'électrolyte est un bioxyde de manganèse obtenu par pyrolyse, la face externe de l'anode est imprégnée de carbone et couverte d'une couche d'époxy argent permettant le contact cathode (point négatif).

Ces condensateurs sont disponibles :

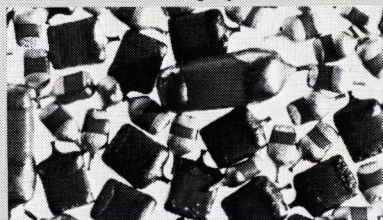
- en boîtiers métalliques,
- en boîtiers moulés par transfert,
- en boîtiers enrobés époxy,
- en chips



Condensateur tout tantale (anode et boîtier)
CT 79 pour applications spatiales et militaire.



Condensateur enrobé epoxy 299 D.



Condensateur «Chipse» CTC 2 pour utilisation sur circuits hybrides ou circuits imprimés.

Ces condensateurs sont surtout recherchés pour leur forte capacité par unité de volume, la grande stabilité de leurs caractéristiques en température et plus spécialement vers les basses températures. Ils supportent des tensions inverses jusqu'à 15% de leur tension nominale et peuvent être utilisés sans résistance série.

— Condensateurs «tantale à électrolyte gélifié»

Ils sont aussi constitués d'une anode poreuse frittée et oxydée, par contre l'électrolyte est une solution à base d'acide sulfurique, gélifié à l'aide de silice colloïdale.

Ces condensateurs sont fabriqués :

- en boîtiers argent
- en boîtiers tantale

Les condensateurs en boîtiers argent ne tolèrent aucune tension inverse. Aussi pour les applications militaires ou aérospatiales, les boîtiers argent sont remplacés par des boîtiers tantale : ces condensateurs peuvent alors supporter des tensions inverses jusqu'à 3V.

Les condensateurs à électrolyte gélifié fonctionnent sous des courants ondulés et des températures plus élevées que les condensateurs à électrolyte solide.

Le champion est, sans nul doute, le condensateur tout tantale pouvant être utilisé jusqu'à 200°C.

Ces condensateurs conviennent parfaitement pour les applications où une extrême fiabilité est nécessaire et offrent le meilleur rapport capacité/volume.

pour assurer leur fiabilité et leur longue durée d'utilisation.

Une autre variante du condensateur tantale à électrolyte solide prévoit un enrobage du corps du condensateur dans des résines plastiques telles que les matériaux époxy.

Ce modèle présente une excellente fiabilité et une grande stabilité en électronique grand public et commerciale ; de plus son prix est faible.

Certains types de condensateurs tantale-«solide», comme on les appelle communément, utilisent un film ou un manchon plastique comme boîtier ; d'autres utilisent une coque de métal remplie de résine époxy. Et, bien sûr, il existe aussi des petits boîtiers en plastique moulé tubulaires et rectangulaires.

Dans son choix entre les 3 types de base de condensateurs au tantale, le concepteur de circuits utilise généralement les condensateurs tantale-feuille uniquement dans le cas où des hautes tensions sont requises ou bien lorsque d'importantes tensions inverses sont appliquées au cours du fonctionnement du circuit.

Les condensateurs tantale à «anode frittée» et électrolyte gélifié, ou condensateurs tantale «gélifié» comme on les appelle parfois, sont utilisés lorsque le courant de fuite doit être le plus faible possible. Le type conventionnel en boîtier argent ne tolère aucune tension inverse. Aussi, pour les applications militaires ou aérospatiales, les boîtiers argent sont remplacés par des boîtiers tantale dans les cas où l'on recherche une extrême fiabilité.

Les condensateurs tantale «gélifié» en boîtier tantale peuvent supporter des tensions inverses jusqu'à 3 volts ; ils fonctionnent sous des courants ondulés plus élevés et peuvent être utilisés à des températures allant jusqu'à 175°C.

Les condensateurs tantale-«solide» sont les moins chers à valeur égale ; ils sont utilisés dans de nombreuses applications où leur très petite taille pour une capacité donnée est très appréciée. Ils peuvent supporter, en tension inverse, jusqu'à 15% de la tension de service en courant continu. Leurs bonnes performances à basse température et le fait qu'ils ne comportent pas d'électrolyte corrosif sont aussi des qualités importantes.

Sprague Electric a breveté les premiers condensateurs tantale à électrolyte solide. Elle fût la première à les commercialiser en 1956.

TCC DIS PRESENTE



**Tout ce que vous
avez cherché
comme composants
Thomson-CSF et que
vous n'avez jamais
osé demander.**

THOMSON-EFCIS

**DSD (Division
Semi-Conducteur
Discret)**

L.C.C.

L.M.T. (SLCE)

TCC DIS : La puissance d'un groupe, la souplesse d'un distributeur.



THOMSON-CSF
COMPOSANTS

T.C.C.-DIS

THOMSON-CSF COMPOSANTS DISTRIBUTION

30, avenue de la République, B.P. 17, 94800 Villejuif / France
TÉL. : (1) 677.81.71 - Télex : 260 743 F.

Département Marseille SRD
13170 Les Pennes Mirabeau. Tél. : (42) 02.91.08

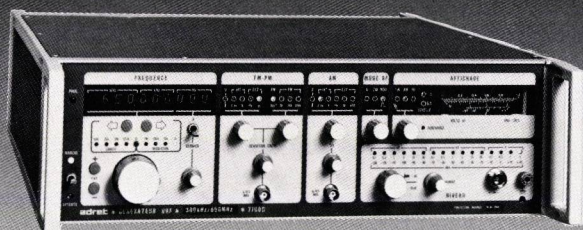
5052

une gamme performante trois générateurs programmables IEEE

740 A le seul appareil de sa catégorie à être doté d'une roue codeuse, de 40 mémoires complètes et de modulations particulièrement performantes.

7100 D le générateur programmable de hautes performances le plus vendu.

7200 A le générateur de laboratoire par excellence du fait de ses possibilités multiples et du niveau de ses performances.



7100 D

- 0,1 à 650 MHz (1300 MHz en option),
- sortie RF : + 20 dBm,
- bruit à 6,5 kHz : - 136 dB/Hz,
- bruit plancher : - 150 dB/Hz,
- modulations AM/FM/PM/pulse (= \approx),
- générateur BF programmable : 10 Hz à 100 kHz.



7200 A

Toutes les possibilités du 7100 D.

Un logiciel puissant procure en outre :

UNE PRECISION EXCEPTIONNELLE

- du niveau de sortie : $\geq \pm 0,5$ dB,
- des modulations : 2%,
- de la réponse A/F : $\geq \pm 0,3$ dB.



740 A

- 0,1 à 1 120 MHz, par pas de 10 Hz,
- bruit plancher : ≤ -140 dB/Hz,
- modulations AM/FM/PM/pulse,
- FM à faible bruit + distorsion et large bande passante,
- sortie HF auxiliaire,
- 40 configurations complètes en mémoires non volatiles,
- fuites : ≤ 1 μ V,
- résiduelle FM : ≤ 1 Hz,
- niveau de sortie haute précision : $\geq \pm 0,5$ dB (sur option).



adret électronique.

12, avenue Vladimir-Komarov • 78192 Trappes Cedex • Tél. : (3) 051.29.72

Multimétrie numérique : une nouvelle génération d'appareils

par Ch. DARTEVELLE

Associer la précision de l'affichage numérique à la commodité de l'affichage analogique — irremplaçable quand il s'agit d'apprécier la variation d'un paramètre de mesure — voici ce que propose la nouvelle génération, série 70 de Fluke, dont ce n'est du reste pas le seul atout.

Du format calculatrice de poche, ces multimètres à double affichage numérique-analogique sont en effet dotés de possibilités particulièrement intéressantes pour tous ceux qui souhaitent pouvoir travailler vite et bien :

Changement de gammes automatique, mémorisation de la mesure, auto-test à la mise sous tension, protection efficace contre toutes les surcharges, mode veille automatique, indicateur d'usure de la pile, contrôle sonore de continuité ainsi que des jonctions... figurent en effet à l'actif des modèles haut de gamme de la série 70.

La nouvelle gamme des multimètres numérique-analogique de Fluke série 70.



Techniques mises en œuvre

Si l'idée du double affichage, numérique et analogique n'est pas à proprement parler une nouveauté — d'autres appareils faisant appel à ce concept ayant en effet précédé la série 70 de Fluke, c'est, par contre, une « première » en ce qui concerne son utilisation sur des multimètres dits « de poche ».

Chose rendue notamment possible par le développement, dans les bureaux d'études et les laboratoires de Fluke, de deux circuits intégrés spécifiques : un convertisseur analogique-numérique et un microcalculateur utilisé pour « piloter » certaines opérations telles que le changement automatique de gammes, ou encore le double dispositif d'affichage : numérique (3 1/2 digits) et analogique (« Bargraph » à 32 segments) (fig. 1).

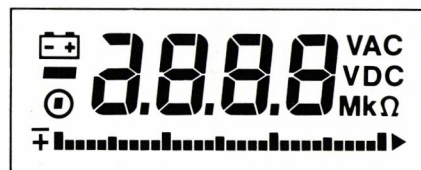


Fig. 1 : Le double dispositif d'affichage des multimètres de la série 70 de Fluke.

Pour le convertisseur analogique-numérique c'est à la technique double-rampe qu'il est fait appel, mais avec un certain nombre d'aménagements permettant de compléter le classique affichage à 2 1/2 mesures/seconde — réservé pour l'indicateur numérique — par un échantillonnage nettement plus rapide (25 mesures/seconde) destiné à tirer pleinement profit de l'indicateur analogique du type Bargraph mais autorisant également une rapidité beaucoup plus grande des circuits de sélection automatique des gammes de mesure.

Ce qui est obtenu par un procédé dit multi-rampe mettant en œuvre une succession de 10 échantillonnages rapides, intermédiaires, se succédant à 40 millisecondes d'intervalle (20 millisecondes pour la phase d'intégration 20 millisecondes pour la phase de lecture et de maintien (Hold) de celle-ci), dont la sommation est effectuée au cours de chaque cycle de base (fig. 2).

Avec pour résultat pratique quelque 3 200 points de mesure, au lieu des 2 000 points de mesures habituels, autorisant une résolution équivalente à

Caractéristiques de la Série Fluke 70

| | FLUKE 73 | FLUKE 75 | FLUKE 77 |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| VOLTS = (CONTINUS) | | | |
| Gammes | 320 mV, 3,2 V, 32 V, 320 V, 1000 V | | |
| Sensibilité (gamme 320 mV) | 0,1 mV | 0,1 mV | 0,1 mV |
| Précision | | | |
| Gamme 320 mV-320 V | 0,7% + 1 | 0,5% + 1 | 0,3% + 1 |
| Gamme 1000 V | 0,8% + 1 | 0,6% + 1 | 0,4% + 1 |
| Impédance d'entrée | 10 M Ω | 10 M Ω | 10 M Ω |
| Protection contre surcharges | 1000 V | 1000 V | 1000 V |
| Gamme 320 mV uniquement | 500 V | 500 V | 500 V |
| Taux de rejet en mode normal (50 Hz, 60 Hz) | > 60 dB | > 60 dB | > 60 dB |
| Taux de rejet en mode commun (50 Hz, 60 Hz) | > 120 dB | > 120 dB | > 120 dB |
| VOLTS ~ (ALTERNATIFS) | | | |
| Gammes | 3,2 V, 32 V, 320 V, 750 V | | |
| Sensibilité (Gamme 3,2 V) | 1 mV | 1 mV | 1 mV |
| Précision | | | |
| Gamme 3,2 V (45 Hz-500 Hz) | 3,0% + 2 | 2,0% + 2 | 2,0% + 2 |
| Gamme 32 V-750 V | 3,0% + 2 | 2,0% + 2 | 2,0% + 2 |
| 45 Hz-1 kHz) | | | |
| Bande passante utile typiquement | Gammes 32 V, 320 V: - 0,5 dB à 10 kHz gammes 3,2 V, 750 V: \pm 3 dB à 5 kHz | | |
| Impédance d'entrée | 10 M Ω < 50 pF | 10 M Ω < 50 pF | 10 M Ω < 50 pF |
| Protection contre surcharges | 750 V alt. 1000 V cont. | 750 V alt. 1000 V cont. | 750 V alt. 1000 V cont. |
| OHMS | | | |
| Gammes | 320 Ω , 3200 Ω , 32 k Ω , 320 k Ω , 3,2 M Ω , 32 M Ω | | |
| Sensibilité (gamme 320Ω) | 0,1 Ω | 0,1 Ω | 0,1 Ω |
| Précision | | | |
| Gamme 320 Ω | 1,0% + 2 | 0,7% + 2 | 0,5% + 2 |
| Gamme 3200 Ω -3,2 M Ω | 1,0% + 1 | 0,7% + 1 | 0,5% + 1 |
| Gamme 32 M Ω | 3,0% + 1 | 2,5% + 1 | 2,0% + 1 |
| Tension en circuit ouvert | < 3 V | < 3 V | < 3 V |
| Tension pleine échelle | < 440 mV | < 440 mV | < 440 mV |
| Gamme 32 M Ω uniquement | < 1,4 V | < 1,4 V | < 1,4 V |
| Protection contre surcharges | 500 V eff. | 500 V eff. | 500 V eff. |
| CONTINUE | | | |
| Seuil audible (signal continu) | — | < 150 Ω (caract.) | < 150 Ω (caract.) |
| ESSAI DE DIODE | | | |
| Gamme | 0-2 V | 0-2 V | 0-2 V |
| Précision (typique) | 1% + 1 | 1% + 1 | 1% + 1 |
| Seuil audible (Signal bref) | — | V _F < 0,7 V | V _F < 0,7 V |
| Protection contre surcharges | 500 V eff. | 500 V eff. | 500 V eff. |
| A ~ / A = (AMPERES ALT./CONT.) | | | |
| Intensité maximale mesurable | 10 A | 10 A | 10 A |
| Sensibilité maximale | 10 mA | 0,1 mA | 0,1 mA |
| Précision | | | |
| Alt (45 Hz-1000 Hz) | | | |
| Gamme 32 mA | — | 3,0% + 2 | 3,0% + 2 |
| Gamme 320 mA | — | 3,0% + 2 | 3,0% + 2 |
| Gamme 10 A | 3,0% + 2 | 3,0% + 2 | 3,0% + 2 |
| Cont. Gamme 32 mA | — | 1,5% + 2 | 1,5% + 2 |
| Gamme 320 mA | — | 2,0% + 2 | 2,0% + 2 |
| Gamme 10 A | 2,0% + 2 | 1,5% + 2 | 1,5% + 2 |
| Protection contre surcharges (gammes mA uniquement) | Fusible 630 mA 250 V en série avec fusible 3 A 600 V Gamme 10 A sans fusible. | | |
| Chute de tension | 0,16 V sur gamme 32 mA; 2,0 V sur gamme 320 mA; 0,5 V sur gamme 10 A. | | |

20 000 points sur les gammes supérieures, particulièrement appréciée pour la mesure précise de tensions aussi répandues que le 12 volts ou le 220 volts, les appareils indiquant par exemple 12,06 volts au lieu de 12,0 volts ou encore 220,3 volts au lieu de 220 volts: ce qui correspond en fait aux possibilités des appareils à 4 1/2 digits, nettement plus onéreux comme il se doit.

Ces diverses possibilités sont fournies par des circuits dont le schéma pratique est représenté figure 3, où l'on peut notamment voir le détail des différentes interconnexions établies au niveau des étages constitutifs des multimètres de la série 70.

Configuration des appareils

La partie analogique des multimètres de la série 70 comprend 4 sections spécialisées: les circuits de protection des étages d'entrée, le commutateur de fonctions, le circuit intégré spécifique (AP 75) et le réseau diviseur de précision (fig. 4) associés à des contacteurs de type MOS (48 au total) disposés en amont de l'AP 75.

Les différentes gammes correspondant à la mesure des tensions, des résistances et des courants sont, quant à elles, commutées au moyen de 15 contacteurs statiques, disposés comme sur le schéma partiel de la figure.

Au total, la section analogique comporte 5 amplificateurs opérationnels, dont 2, identiques sont utilisés au niveau de l'étage d'entrée à haute impédance et de l'étage intégrateur lui faisant suite (fig. 3).

Le 3^e amplificateur opérationnel est utilisé en tant que filtre à 2 pôles actifs, caractérisé par une fréquence de coupure basse de 5 Hz, de façon à améliorer la réjection du bruit, et, par voie de conséquence, la mesure et la sélection automatique des gammes.

Le 4^e amplificateur opérationnel est employé en tant que convertisseur alternatif-continu et le 5^e et dernier amplificateur opérationnel a pour fonction de délivrer les tensions d'alimentation intermédiaires (+ 3 V et - 6 V) à partir des 9 V de la pile dont le débit nominal n'est que de 100 μ A, assurant au multimètre une autonomie de fonctionnement de l'ordre de 2 ans.

L'exploitation des diverses informations est gérée par le microcalculateur de commande, agissant sur les 72 segments constitutifs de l'afficheur LCD, avec un cycle d'instruction de 60 μ s.

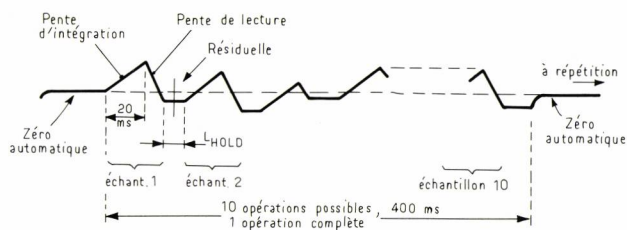


Fig. 2 : Les formes d'ondes telles qu'elles apparaissent à la sortie de l'intégrateur.

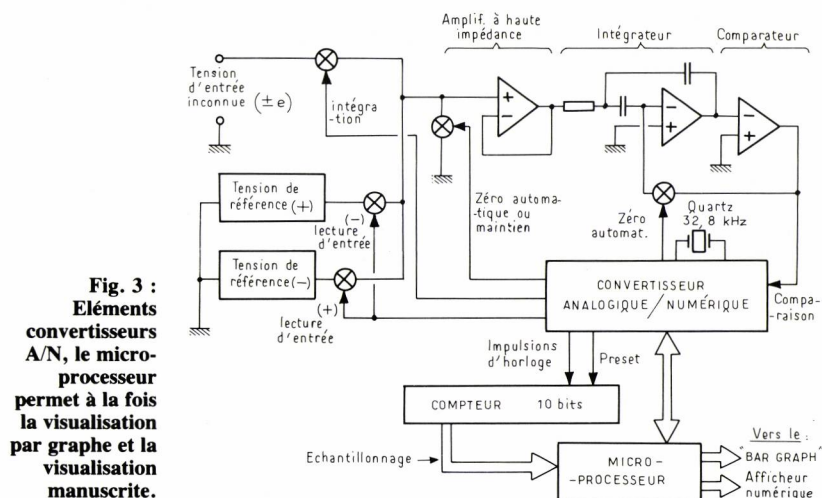


Fig. 3 : Éléments convertisseurs A/N, le micro-processeur permet à la fois la visualisation par graphe et la visualisation manuscrite.

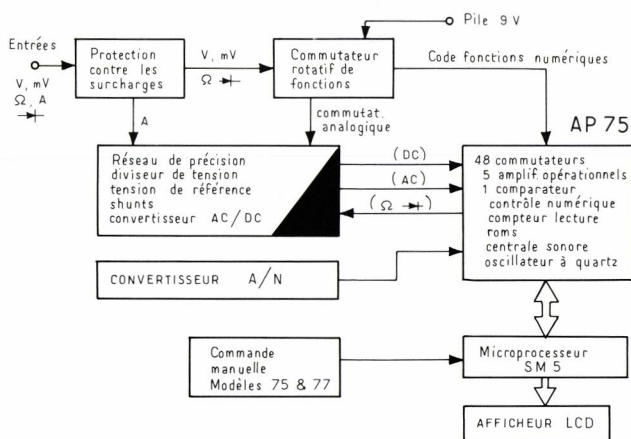


Fig. 4 : Les principaux blocs fonctionnels des multimètres de la série 70.

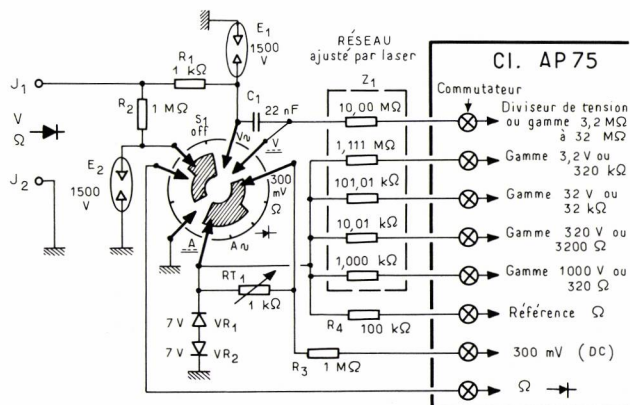


Fig. 5 : Circuit d'entrée interconnecté (sans les entrées courant).

Trois modèles sont disponibles dans la série Fluke 70. Référencés respectivement 73, 75 et 77, ces trois appareils diffèrent entre eux par quelques points de détails. Notamment la précision de mesure qui passe de 0,7 % pour le 73, à 0,5 % pour le 75 et 0,3 % pour le 77 sur les gammes 320 mV à 320 V.

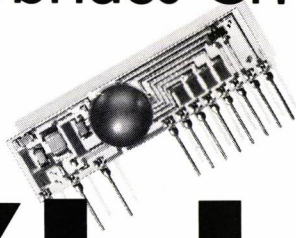
De même, les modèles 75 et 77 disposent de trois calibres sur la fonction mesure de courants ainsi que d'une possibilité de choix entre le fonctionnement en gamme automatique ou manuelle, et du contrôle sonore de continuité ou des fonctions.

Le troisième et dernier modèle (77), le plus évolué de la série, possède en plus une fonction « Touch Hold » particulièrement intéressante, car permettant de mémoriser sur l'afficheur la valeur instantanée d'une mesure, et ce jusqu'à la mesure suivante. Cette prise de mesure accompagnée d'un bip sonore, ne peut toutefois s'effectuer que si le paramètre analyse est constant pendant 0,5 et différé de la mesure précédente de plus de 1 segment de l'afficheur analogique. En outre, elle ne peut être obtenue qu'à la double condition qu'il n'y ait pas surcharge ou, au contraire, que les valeurs mesurées (tensions ou courants) ne soient pas voisines de zéro.

C.D.

En février
numéro du
**Cinquantenaire
de TLE**

Circuits hybrides CIT Alcatel :



plus élaborés au départ, moins coûteux à l'arrivée.

Hybrider les fonctions électroniques d'un équipement, c'est vouloir gagner sur deux tableaux.

- **Technique** : en réduisant les problèmes de connectique.

- **Économique** : en réduisant les coûts de contrôle, de réglage et de main-d'œuvre.

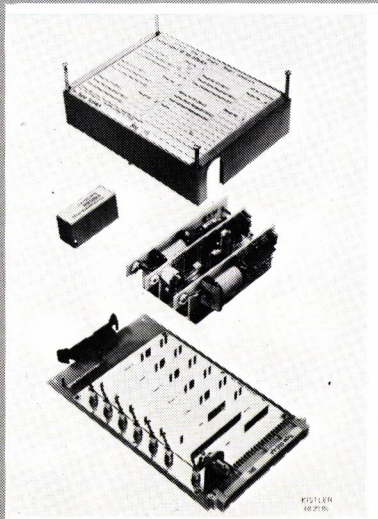
Voulez-vous en savoir plus sur les avantages de la MICROÉLECTRONIQUE HYBRIDE ?

Appelez : (1) 657.11.70
ou écrivez-nous : CIT ALCATEL
Division Microélectronique Hybride
1, avenue Aristide-Briand
94117 ARCUEIL CEDEX - FRANCE



Amplificateur de charge sur carte Europe

Kistler Instrumente AG a commercialisé un amplificateur de charge modulaire à bonne performance, qui est utilisé en combinaison avec capteurs piézo-électriques de pression et de force pour des mesures dynamiques et quasi-statiques. Le nouvel amplificateur de charge de type 5054 A, qui est monté sur une carte Europe 100 × 160 mm², est composé de modules enfichables et se laisse adapter ainsi aux mesures les plus diverses. L'amplificateur de charge est pourvu d'une fiche à 32 pôles selon DIN 41512c, ce qui en facilite l'intégration dans les commandes à microprocesseurs.



L'amplificateur modulaire est livrable en deux versions, soit avec un étage d'entrée équipé d'un Mosfet pour une dérive minimale lors de mesures quasi-statiques, soit avec un étage d'entrée robuste équipé d'un J-F et pour une sécu-

rité élevée de surcharge. Jusqu'à cinq modules de gammes différents peuvent être sélectionnés par un signal électrique externe. Ils servent à accorder l'amplificateur à des valeurs définies de la sensibilité du capteur et de la gamme de mesure. Equipé de modules spéciaux, le nouvel amplificateur de charge du type 5054A peut être directement commandé par l'intermédiaire d'un bus de microprocesseur. Cet amplificateur représente ainsi un lien idéal entre les capteurs piézo-électriques et les commandes à microprocesseurs pour applications industrielles.

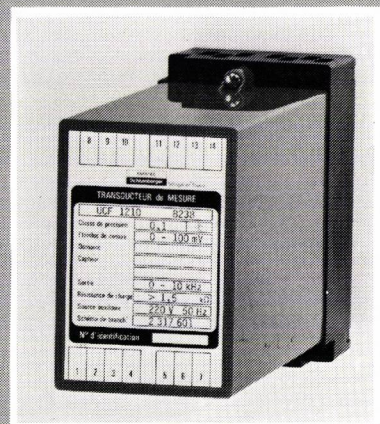
Service cartes lecteurs n° 1

Transducteurs 2 fils (4-20 MA)

Les transducteurs 2 fils (ou transmetteurs 2 fils) série 1050 (modèles en boîtier) et 2050 (modèles en rack) d'Enertec sont destinés à traduire en un courant continu proportionnel 4-20 mA, une variation de température mesurée sur thermosonde ou sur thermocouple ou, plus généralement toute grandeur physique décelable par une variation de résistance, de tension ou de courant. Ces appareils sont particulièrement utilisés lorsque l'exploitation finale des mesures est effectuée par un ordinateur. Dans ce cas, c'est ce dernier qui fournit, à travers la résistance de charge, l'alimentation continue (24 à 48 V). Ces appareils ne nécessitent donc pas de bornes spéciales pour le raccordement de la source auxiliaire d'alimentation.

Les principales variantes permettent les mesures suivantes :

- Températures sur sonde platine, avec sortie linéarisée: RCL 1050 ou 2050



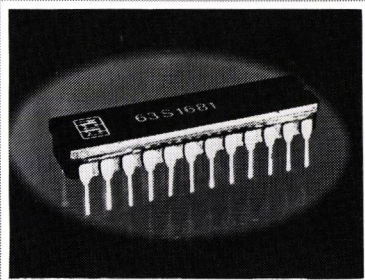
- Températures sur thermocouples avec sortie non linéarisée: TCR 1050 ou 2050
 - Déplacements ou niveaux par capteur potentiométrique: RCR 1051 ou 2051
 - Vitesses de rotation derrière les dynamos tachymétriques: UCR 1050 ou 2050
 - Toute autre grandeur électrique ou physique, derrière transducteurs: ICR 1050 ou 2050.
- Le client a le choix, suivant ses besoins, entre différentes présentations, à savoir :
- Présentation en boîtier standard pour fixation par vis ou par montage sur profilé DIN symétrique ou asymétrique. 1 ou 2 appareils par boîtier.
 - Présentation en boîtier embrochable sur une embase détachable.
 - Présentation en module pour rack 19" — 3 U.

Service cartes lecteurs n° 2

PROMS rapides

Monolithic Memories présente deux nouvelles PROMS rapides 16 K référencées 63 S 1681 A et 63 S 1681.

Ces deux nouvelles PROMS offrent respectivement des temps d'accès maximum de 35 ns et 50 ns et un temps d'accès typique de 27 ns. Grâce à leur grande rapidité, les 63 S 1681 A et 63 S 1681 sont idéales pour de multiples applications, telles que le stockage de micro-programmes, les tables de référence, la génération de caractères et le transcodage. Elles s'alimen-



tent sous 5 V et consomment 185 mA maximum, pour 130 mA en typique. Les entrées sont de type PNP à faible courant protégées par des diodes schottky de limitation et les sorties sont à 3 états. Organisées en 2048 mots de 8 bits, les PROMS 16 K sont disponibles en 3 sortes de boîtiers : 24 broches étroit SkinnydipTM (environ 75 mm), 24 broches large (environ 15 mm) et en « Leadless-Chip-Carrier » (LCC) 28 plots. Les PROMS 63 S 1681 A et 63 S 1681 sont programmables sur la plupart des programmeurs du marché. Des fusibles de tests en Titane-Tungstène, permettent d'obtenir un excellent rendement à la programmation (typiquement 98 %) et une grande fiabilité.

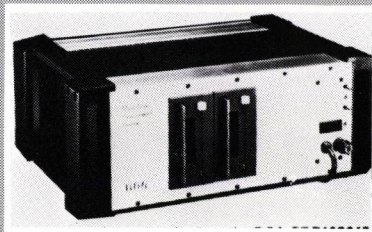
Les 2 PROMS sont disponibles en gamme de température commerciale (0° à 70° C) et militaire (-55° à 125° C), respectivement 63 Sxxx et 53 Sxxx. Les délais de livraison des PROMS 63 S 1681 A et 63 S 1681 s'échelonnent de 4 à 8 semaines.

Service cartes lecteurs n° 3

Système d'exploitation MicroDos à micro floppy disques

Un système d'exploitation DOS pour micro floppy et un moniteur d'interface avec les drivers de disque Sony sont maintenant disponibles chez RCA. Étudié pour répondre à une grande variété d'applications demandant un stockage d'informations de masse, le MicroDos CDP 18 S 845 fournit un environnement compact et de faible coût pour la construction de pro-

grammes, le stockage, l'édition, l'assemblage et la vérification de programmes, puisqu'il permet l'utilisation simultanée de 4 micro floppy disques fournissant un total de 1,3 Mégaoctet de données formatées. Le CDP 18 SUT 70 est un programme moniteur qui permet l'examen et la modification de mémoire, et le démarrage de programme à une adresse spécifiée. MicroDos permet un accès rapide aux programmes grâce à un logiciel de gestion de fichier très souple. Une structure par nom de fichier permet une allocation dynamique de l'espace fichier, ainsi qu'un accès séquentiel ou aléatoire. Ce système permet le stockage sous forme de source ou de code machine exécutable d'un grand nombre de programmes distincts. Pour assurer l'adaptation des anciens systèmes, MicroDos contient un programme de translation qui permet de convertir les fichiers des disquettes de format 8" au format 3 1/2". MicroDos contient aussi un



macro assembleur puissant avec un assemblage conditionnel pour tous les microprocesseurs RCA de la série CDP 1800. D'autres assembleurs pour toute la famille 6800, y compris la nouvelle famille RCA CDP 6805 sont également disponibles. MicroDos peut être optimisé par l'utilisateur pour répondre à des conditions matérielles définies. Il est ainsi possible d'ajouter ou de supprimer des éléments sur la table générique de l'espace mémoire, ou de changer le moniteur PROM. Le système peut contrôler 4 disquettes contenant des tables des matières indépendantes et sa stratégie d'allocation permet une construction dynamique des fichiers en minimisant les mouvements de têtes sur la disquette. Chaque disquette contient 128 fichiers distincts composés d'un nombre variable de secteurs. En plus de ses fonctions de mémoire et d'exécution de programme, le moniteur UT 70 permet des opérations de téléchargement en half ou full duplex (12 K octets en 0,6 s) ou exécute un auto test. Ces fonctions sont initialisées par l'action sur des boutons de fonction sur le clavier. Le UT 70 contient aussi

des sous programmes pour communication avec le module RCA MSIM 50 prévu pour un double micro floppy. Les commandes, qui sont traitées via un contrôleur CDP 18 S 651, comprennent : recherche de piste, lecture ou écriture d'un secteur de 512 octets.

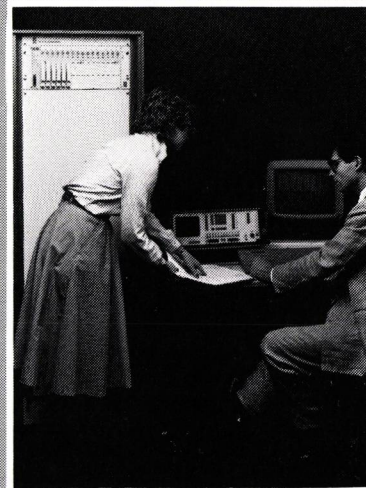
Service cartes lecteurs n° 4

Equipements de diagnostic pour les réseaux de données.

Des équipements de surveillance et de brassage pour les réseaux de données ont été réalisés par Wandel & Goltermann pour la transmission de données.

Ces transmissions deviennent de plus en plus nombreuses et essentielles dans tous les domaines d'activité aussi bien pour les services (banques, assurances, transport en commun, administrations communales...) que pour les entreprises industrielles géographiquement décentralisées.

Les DNE sont installés entre les ETTD (p. ex. ordinateur, terminal, etc...) et les ETCD (p. ex. modem) dans la ligne de transmissions de données, donnant ainsi accès à toutes les lignes, sans risquer ni interruptions, ni perturbations lors du branchement de moniteurs. Par des commutations A/B ou des commutations croisées de 1 parmi n, ils permettent d'insérer d'une manière simple et sûre des appareils de test dans une liaison quelconque. De plus, en mémorisant des configurations de circuits à réaliser en cas d'urgence, cette configuration de secours entrera immédiatement en service, par commutation globale des circuits. Les DNE sont commandés, soit manuellement, soit à distance par un

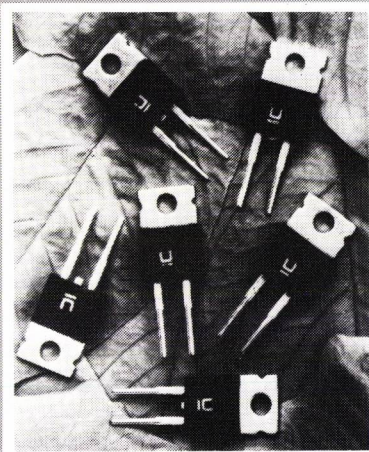


terminal. Ils gèrent les lignes de transmissions de données fonctionnant avec des jonctions V 24 ou X 21, ou un mélange des deux types de jonctions. L'adaptation de l'équipement DNE à chaque degré d'évolution du système ne pose aucun problème. Sa conception modulaire permet de commencer avec peu de lignes et de rajouter, tiroir par tiroir, jusqu'à 128 lignes de transmissions par DNE.

Service cartes lecteurs n° 5

Redresseur UES/SES

Unitrode représenté par Spetelec, élargit sa gamme de redresseurs UES/SES avec l'introduction des modèles UES 1500 et SES 5500, prévu pour 16 A et présentés dans le boîtier TO-220 AB économique, devenu standard dans l'industrie. Ces nouveaux types de redresseurs rapides ont été spécifiquement réalisés pour être utilisés dans les circuits de commutation de puissance.

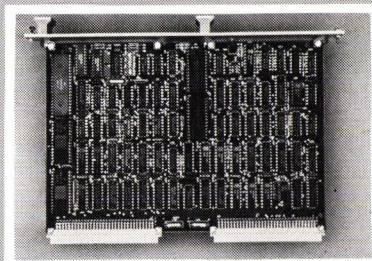


Une faible chute de tension directe et des temps de recouvrement extrêmement rapides les destinent tout particulièrement aux alimentations de puissance à commutation. Ces deux séries ont des valeurs de tension inverse nominale de 50, 100, 150 et 200 V pour un courant direct de 16 A avec un courant inverse de 10 μ A à 25° C dans une gamme de températures d'utilisation comprise entre - 55° C et + 150° C. La série UES 1500 est caractérisée par un temps de recouvrement de 35 ns, un courant de crête de 300 A et une chute de tension directe de 0,895 V sous 16 A, à 100° C. La série SES 5500 est caractérisée par un temps de recouvrement de 100 ns, un courant de crête de 250 A et une chute de tension directe de 0,945 V sous 16 A, à 100° C.

Service cartes lecteurs n° 6

Carte contrôleur de disques souples

Mostek, division de United Technologies présente une nouvelle carte entièrement compatible avec les spécifications du bus VME, développé conjointement en 1981 par Mostek, Motorola et Signetics. Le



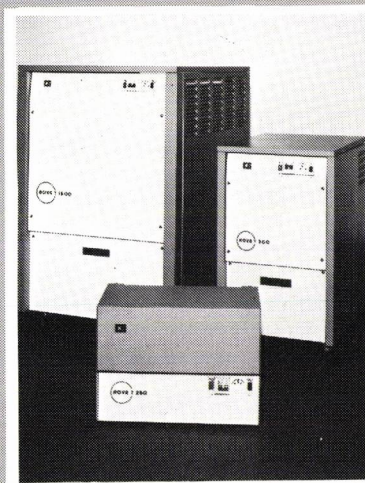
bus VME permet une synchronisation facile et puissante ; il met en valeur dans des applications sophistiquées les fonctionnalités puissantes des microprocesseurs 16 bits, tel le MK68000. La dimension réduite de la carte (standard double europe) est un élément de promotion de la modularité fonctionnelle et du faible coût des cartes. Les cartes Mostek compatibles au bus VME, sont destinées à une grande variété de systèmes et d'application, telles que : le traitement de données, de mots et d'images, les communications, l'automatisation industrielle et la robotique, l'acquisition de données et le développement de circuits logiciels. Pour des applications spécialisées ayant pour origine d'autres fabricants ou l'utilisateur lui-même, les cartes Mostek sont parfaitement conformes aux normes du bus VME, garantissant ainsi le fonctionnement parfait avec tout autre module compatible VME. Cette nouvelle carte contrôleur de disque souple, compatible au bus VME, appelée VME-FDC fournit tous les éléments logiques de contrôle et de formatage, et d'interface entre le bus VME et les unités de disques souples. Une seule carte VME-FDC peut contrôler jusqu'à quatre unités de disques 5 1/4 ou 8", simple ou double face, simple ou double densité. La connexion possible en guirlande (« daisy chain ») pour l'interruption et la demande d'accès au bus VME, permet l'utilisation de plusieurs cartes VME-FDC Mostek dans un système. La carte VME-FDC comporte un tampon de données FIFO de 256 octets, permettant aux données transférées d'être mises en mémoire tampon entre le bus VME et le disque, afin d'éviter les débordements

ou les transferts trop lents. La carte VME-FDC comporte un boîtier de contrôle de disque, type WD1797 permettant entre autres caractéristiques, le formatage de disquettes pour IBM 3740 ou IBM System 34. Le contrôleur de disques souples Mostek VME-FDC permet l'accès direct mémoire (DMA) par mots de 16 bits, pour préserver la vitesse du bus VME, ou sous échange programme, octet par octet.

Service cartes lecteurs n° 7

Alimentations statiques

Parce que la distribution du courant électrique est quotidiennement perturbée par des variations de tension, de fréquence, par des bruits divers, par des microcoupures et voire même des coupures et parce que les micro-ordinateurs, les systèmes de traitement de texte et de contrôle numérique, toute l'instrumentation électronique sont gravement perturbés par ces défauts. SAFT Division Energie propose une

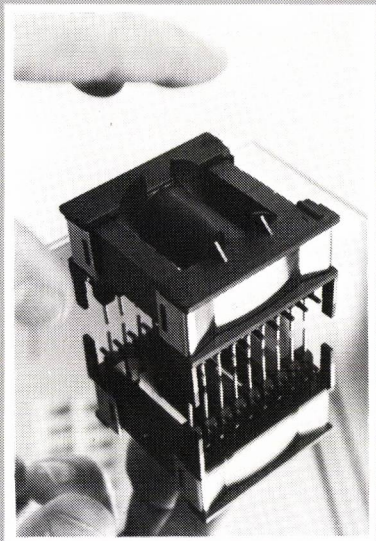


solution pour une alimentation de qualité constante ; la Gamma ROVA T. Il s'agit d'une gamme complète d'alimentations statiques sans coupure, qui sous un faible encombrement, comprennent dans un même volume, un redresseur, un onduleur et une batterie au plomb étanche sans maintenance, capable d'assurer une autonomie pouvant atteindre 20 minutes. Composée de 6 calibres de 150 à 2 500 VA, la gamme ROVA T est particulièrement bien adaptée aux besoins de la micro et de la mini informatique, des dispositifs de sécurité, des appareils médicaux, des centrales de contrôle et de mesure, des automatismes, de la télématique.

Service cartes lecteurs n° 8

Noyaux E économiques

Siemens propose pour les transformateurs des alimentations à découpage, une nouvelle série de noyaux de forme caractéristique en E accompagnés de leurs accessoires.



Ces composants contribuent à réaliser des économies sur différents plans. A puissance égale, de 100 à 600 W ils sont plus petits et plus légers, d'autre part, les pertes du matériau utilisé (« Siferit N27 ») pour les fréquences de découpage de 20 kHz à 150 kHz sont les plus basses à une température d'environ 80° C et enfin la carcasse à insertion automatique permet à l'utilisateur de réduire les frais de bobinage. La nouvelle série de noyaux E comprend dans un premier temps les quatre tailles ETD 34/39/44/49 (économique transformer design).

A l'aide de deux clips métalliques à fixation rapide, il est possible, de réunir deux noyaux avec la carcasse bobinée. La base des deux deminoyaux ainsi assemblés occupe une aire pratiquement carrée. Ce montage concilie solidité et légèreté. Son faible poids rend possible l'insertion de ce composant sur des cartes imprimées. Sa tenue à la température de soudage (400° C durant cinq secondes) est un autre argument en faveur de cette application.

L'entraxe des broches de contact est également prévue pour le montage sur plaquettes. Les broches rondes (de 1 mm de diamètre), espacées de 2,4 mm sont emprisonnées dans une matière plastique auto-extinguible (norme UL 94 V-O). Le nombre et la position des broches, ainsi que les encoches de

passage des fils sur la carcasse permettent d'obtenir des sorties multiples et la séparation du secteur. Peuvent également être utilisés en présence de fortes intensités les fils de litz, ainsi que les feuilles, méplats et rubans de cuivre pour la réalisation du bobinage.

Service cartes lecteurs n° 9

Convertisseurs A/N

Teledyne Philbrick commercialise une nouvelle série de convertisseurs analogiques numériques référencée 5210.

D'un concept technologique nouveau, utilisant la méthode de conversion par « approximation successive » cette nouvelle série se présente suivant 2 catégories de modèles :

— modèles avec référence interne : 5210-5211-5212-5216

— modèles avec référence externe : 5213-5214-5215-5217

Ses caractéristiques de transfert sont les suivantes :

erreur de linéarité intégrale $\pm 1/4$ LSB

erreur de linéarité différentielle $\pm 1/2$ LSB

erreur d'offset ± 0.01 % pleine échelle

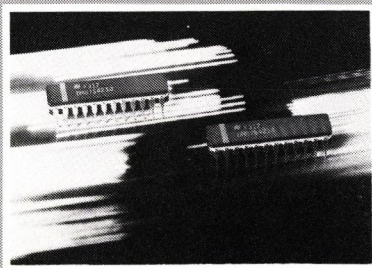
erreur de gain ± 0.025 %

La série 5210 est garantie monotone sur toute la gamme de température — 55° C + 125° C et convertit 12 bits en moins de 7 secondes. Orientée vers les applications militaires et aéronautiques, la série 5210 est également qualifiée « QPL » et peut être fiabilisée suivant la norme : MIL STD 883B.

Service cartes lecteurs n° 10

Rams et Proms rapides

National Semiconductor Corporation vient de présenter une version rapide de sa RAM, très répandue dans l'industrie, 74S189 (16x4) avec sorties TRI-STATE. Dénommée 74S189A, cette RAM est caractérisée par un temps d'accès de 25 ns alors que celui de la version 74S189 est de 35 ns. Il résulte de cette amélioration du temps d'accès, que



la nouvelle 74S189A conviendra mieux dans les systèmes ALS et AS où il est nécessaire de disposer de petites mémoires « bloc-notes » et/ou des registres. Le fait que les sorties de la RAM soient à haute impédance durant l'écriture et que les entrées données soient inhibées durant la lecture, signifie qu'il est possible de relier à la fois les sorties et les entrées données aux lignes données d'un système disposant d'un bus sans avoir à prévoir d'interface. National continuera la fabrication de sa version 35 ns 74S189/289 pour les applications où un temps d'accès plus long est acceptable. National dispose également des versions militarisées de ce circuit ; il s'agit des 54S189/289. National Semiconductor Corporation a également annoncé la sortie de deux PROMs bipolaires 32 K (4 Kx8) avec sorties TRI-STATE. Ces circuits sont les PROMs ayant la plus grosse capacité mémoire actuellement fabriquées par National. Ces nouvelles PROMs, dont les références sont DM87S321 et DM87S421, sont construites suivant la technologie Schottky standard de National utilisant des fusibles titane-tungstène à haute fiabilité. Ce procédé performant permet d'obtenir des temps d'accès de 55 ns maximum pour la gamme de température commerciale et de 65 ns pour la gamme de température militaire. La consommation est de 600 mW (valeur typique). Est également prévue une version 45 ns (DM87S321A). La PROM DM87S321 se présente en boîtier dual-in-line céramique ou plastique 24 pins de 1,52 cm de large, alors que la PROM DM87S421 est disponible en boîtier 24 pins de 0,76 cm de large. TRI-STATE est une marque déposée de National Semiconductor Corporation.

Service cartes lecteurs n° 11

Pont de mesure RLC

Contrôlé par microprocesseur le nouveau pont de mesure entièrement automatique PM 6303 avec 9 modes de mesures de Philips, permet d'identifier les composants inconnus. Dans le mode « RLC Auto » mode sélectionné automatiquement par défaut, il identifie la caractéristique dominante, résistive, capacitive ou inductive, du composant sous test. Cette identification est donnée avec la valeur et l'unité du composant ainsi que le circuit effectif équivalent, grâce à un affichage à cristaux liquides de grande largeur.



Le microprocesseur élimine la perte de temps due à un réglage manuel pour obtenir la valeur finale, fournissant des résultats instantanément avec une résolution de 4 digits et une précision de plus de 0,25 %.

En option certains accessoires augmentent la vitesse de test des composants. Ils comprennent :

- un système de test qui permet une connexion rapide pour des composants de toutes formes et de toutes tailles.
- un câble de test à 4 fils blindés.

En addition au mode « RLC Auto », les autres modes de mesures disponibles comportent la mesure ;

- du facteur de qualité et de dissipation.
- de la résistance parallèle.
- de la résistance série.
- de l'impédance totale.
- de la capacité ou inductance parallèle.
- de la capacité série avec polarisation 2 V.

De plus l'appareil peut être complètement compensé admettant ainsi des capacités parasites.

Caractéristique unique du PM6303 : tous les modes de mesures génèrent un graphique du circuit équivalent.

Par exemple, le symbole pour une bobine avec un facteur Q de moins de 500 est une bobine en série avec une résistance, alors qu'une capacité avec un facteur Q entre 1 et 500 est représentée comme une capacité en parallèle avec une résistance.

Le PM6303 peut-être utilisé pour des mesures à 2 ou 4 fils alors que le test d'ensembles est simplifié par l'usage de l'appareil de test spécial. Ceci a été spécifiquement développé pour fournir une connexion rapide à basse impédance à l'instrument quelque soient la forme et les dimensions du composant sous test. Sa haute précision, combinée au mode « RLC Auto » et à son afficheur digital unique, font du PM6303 l'outil idéal pour l'enseignement dans les établissements

scolaires de tous niveaux, pour les centres de services spécialisés et les ateliers de maintenance, pour les laboratoires de recherche et de développement, et pour les services de contrôle de qualité.

Service cartes lecteurs n° 12

Oscilloscope portable

L'introduction du 336 de Sony/Tektronix consacre la nouvelle orientation des oscilloscopes numériques portables : accroissement des performances, réduction de la taille et du prix de ces appareils. Le 336 moins de 5 kg, est la combinaison d'un oscilloscope à mémoire numérique et d'un oscilloscope conventionnel. Il possède une profondeur mémoire de 1024 mots de 8 bits et une bande passante de 50 MHz en temps réel. L'utilisateur peut ainsi utiliser une voie numérique pour l'analyse et le stockage de signaux



à faible taux de répétition, une voie analogique pour les mesures conventionnelles, et représenter en même temps les deux types d'informations. Basé sur un microprocesseur, il offre de multiples possibilités de traitement de signaux. L'utilisateur peut ajouter, soustraire ou multiplier les informations des voies 1 et 2. Il peut calculer la valeur efficace, la valeur crête à crête et la valeur moyenne des signaux acquis. Pour la simplicité d'emploi, il offre un contrôle par menu et un affichage alphanumérique. La sélection des fonctions sur l'écran libère la face avant, dont les commandes sont faciles d'accès. D'autre part, chaque menu offre un choix limité de paramètres de ce qui facilite le réglage de l'instrument. L'affichage des caractéristiques du signal représenté permet de ne pas quitter l'écran des yeux.

Ce sont les facteurs d'échelle verticale et horizontale, le retard et les valeurs des tensions et temps correspondant à la position des curseurs. Les curseurs peuvent être utilisés en mode Store ou View pour exécuter des mesures simultanées de tension et de temps sur les signaux numérisés. L'utilisateur dispose d'une « fenêtre » sur la représentation dans laquelle il peut effectuer le traitement de son signal. Les résultats de la mesure sont affichés. Pour les applications nécessitant une copie papier des signaux mémorisés, le 336 permet la sortie sur un enregistreur XY analogique. Pour la visualisation des signaux basse fréquence, la représentation de l'oscilloscope peut aussi défiler de droite à gauche (mode Roll) comme sur un enregistreur à défilement de papier.

L'option GPIB permet d'utiliser le 336 comme « Emetteur » pour la transmission des courbes numérisées sur un bus IEEE-488. Ces données pourront être analysées et mémorisées par la périphérie Récepteur en vue d'un traitement ultérieur. Cette option, se combinant avec le faible encombrement de l'oscilloscope, autorise son utilisation dans un système informatique « de table ». Cette option GPIB inclut également une mémoire additionnelle, pour le stockage de huit paires de signaux supplémentaires (18 en tout), et une batterie conservant les données en mémoire après la mise hors-tension. Cette mémoire enregistre également les réglages de la face avant et les sélections opérées par menus, ce qui évite à l'utilisateur de réinitialiser les conditions d'utilisation à la mise en service. Cet oscilloscope numérique faible coût, ultra-portable, est destiné tout particulièrement aux applications nécessitant de faibles vitesses de balayage et le traitement de signaux.

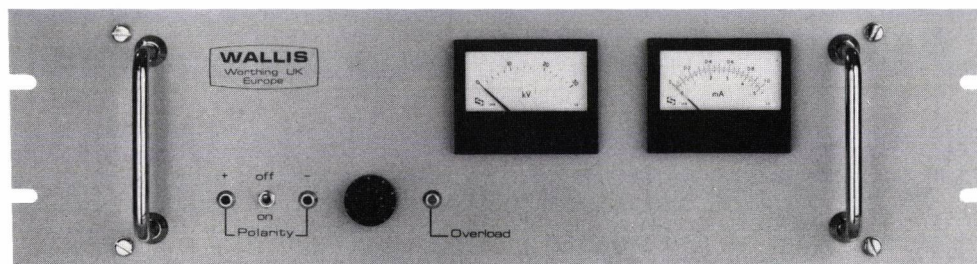
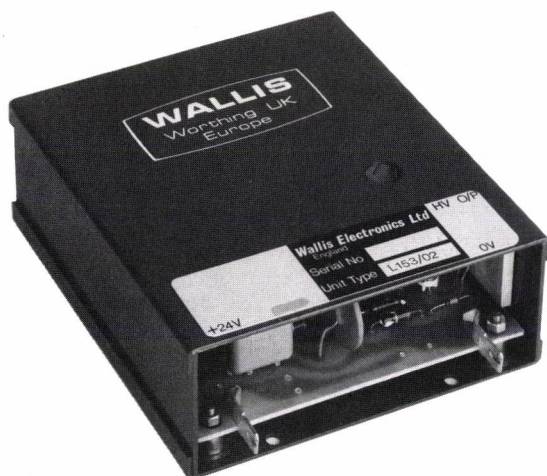
Il représente par exemple l'instrument idéal pour l'analyse de phénomènes à lente évolution telles les contraintes mécaniques ainsi que la surveillance d'appareils médicaux, l'électromécanique, la physique et la maintenance sur le site. Le 336 est conforme aux normes UL et homologué selon les normes CSA.

Service cartes lecteurs n° 13

Un problème d'alimentation haute tension ?

Solution COUTANT:

la gamme Wallis



- Alimentation H.T. • Testeurs d'isolement
- Alimentation de photomultiplicateurs
- Convertisseurs DC/DC entrée B.T. sortie H.T. variable

 **coutant**
14-16, rue Gabriel-Péri, 92120 Montrouge
Tél. (1) 656.05.15 - Télex 204813 F

AGENCE COUTANT SUD : la Bastide Blanche, Bât. D, 13127 Vitrolles
Tél. (42) 75.00.28 - Tél. 400.698.5

Nouveautés de l'industrie instruments

HP 3577A : un analyseur haute performance 5 Hz - 200 MHz.

Hewlett Packard présente un nouvel analyseur particulièrement bien adapté au travail en laboratoire de recherche et développement et au test en production. Il couvre la gamme de 5 Hz à 200 MHz avec des performances élevées et une grande simplicité d'emploi.

Performance élevée et simplicité d'emploi sont deux caractéristiques qui n'ont pu être obtenues que grâce à une bonne conception de la partie analogique, un traitement du signal numérique avancé et l'utilisation d'un microprocesseur pour le contrôle-commande avec une programmation interne étendue.

La précision et la résolution sont maintenues sur une gamme de fréquence allant de 5 Hz à 200 MHz. Dans la bande de résolution 1 Hz, les mesures critiques à bas niveau peuvent être réalisées avec une sensibilité de -130 dBm. Le marqueur peut montrer des points intéressants avec 0,001 dB, 0,005 degré et 0,001 Hz de résolution.

Le HP 3577A dispose de 3 entrées intégrées, d'une visualisation des courbes et d'une source synthétisée. Des testeurs de paramètre S tel le HP 35677A et le HP 35677B peuvent être utilisés conjointement avec le HP 3577A pour faire des mesures de réflexion tels : l'atténuation, le coefficient de réflexion et l'impédance dans les systèmes 50 ou 70 Ω . Ces systèmes de test permettent la visualisation simultanée des paramètres de transmission et de réflexion.

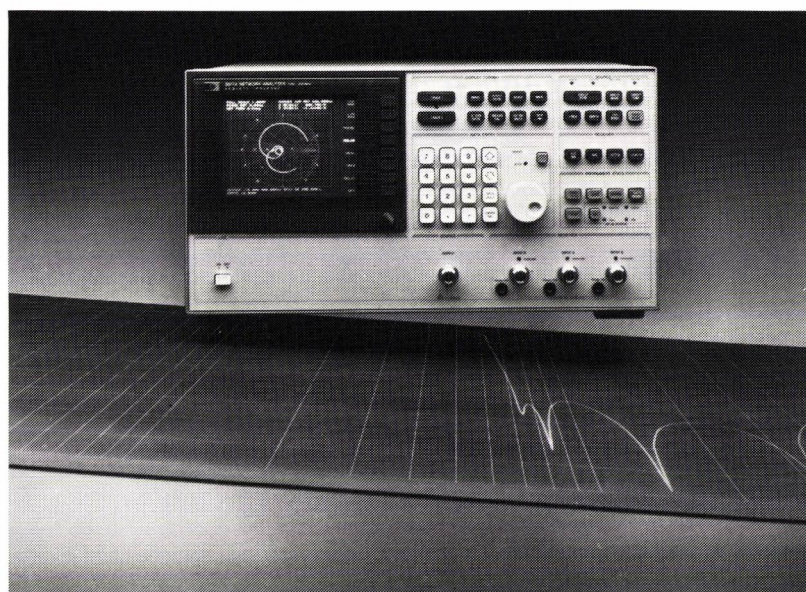
L'analyseur HP 3577A dispose d'un système d'autocalibration. Il peut être relié directement à une table traçante numérique. Un vecteur mathématique, défini par l'utilisateur permet de présenter les ré-

sultats sous la forme voulue. La visualisation peut se faire en coordonnées rectangulaires, polaires ou sur diagramme de Smith. L'appareil dispose, en outre, d'une ligne d'accessoires complète. En poussant simplement un bouton, on améliore la précision en supprimant la réponse en fréquence et les autres erreurs. Un dispositif de correction du vecteur permet de supprimer les effets de directivité, la réponse en fréquence, l'équilibrage

de la source cela pour les mesures de haute précision en réflexion.

Toutes les mesures du HP 3577A sont programmables grâce au bus HP-IB. Des codes de programmation simples réduisent le temps de développement du logiciel pour mesures automatiques.

Service cartes lecteurs n° 14



Nouveautés de l'industrie instruments

Terminal couleur

Gepsi, distributeur de **Adds** annonce un nouveau terminal couleur : le View Point Color.

Le View Point Color vient compléter harmonieusement la gamme des terminaux View Point. Le View Point Color est compatible avec les produits View Point 40 et View Point 60.



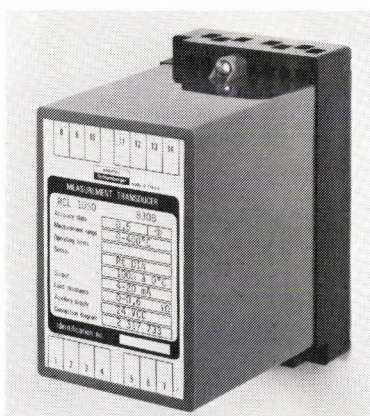
Avec le View Point Color, **Adds** intègre un terminal couleur dans sa gamme sans avoir besoin de réécrire les logiciels.

Il dispose : d'un écran réglable en inclinaison, hauteur et rotation, 13 pouces, traité anti-reflets, nombre de lignes : 25 ; nombre de caractères : 80, 8 couleurs à l'écran, d'un jeu de caractères : 128 caractères ASCII, majuscules, minuscules semi-graphiques de 7 + 10, d'un clavier extra-plat QWERTY ou AZERTY accentué, réglable en hauteur (7° ou 12°), d'une possibilité d'édition en mode page, message, conversationnel, d'une fonction d'insertion et suppression caractères et lignes, d'un programme set ip pour paramétrage fonction spécifique et d'une interface série RS 232 C.

Service cartes lecteurs n° 15

Transducteurs tension/Fréquence

Les transducteurs de mesure UCF 1200 (modèles en boîtier) ou UCF 2200 (modèles en rack 19" - 3U) sont destinés à la conversion d'une tension d'une d'une intensité continue en une fréquence (0 à 10 000 Hz, par exemple) ou en impulsions, à très basse fréquence, pouvant être totalisées sur un compteur d'impulsions électromécanique (comptage). Ils complè-



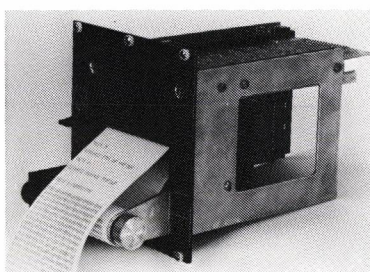
tent ainsi la gamme déjà étendue des transducteurs d'**Enertec** pour les mesures de grandeurs électriques (alternatives et continues) et physiques. Les transducteurs UCF 1200 ou UCF 2200 peuvent être aussi bien utilisés en télémessure ou, tout simplement, comme interface pour exploitation des mesures sur les calculateurs ou encore, pour la comptabilisation d'une grandeur électrique ou physique quelconque. Plusieurs présentations sont offertes :

- présentation en boîtier standard pour fixation par vis ou montage sur profilé DIN ;
- présentation en boîtier embrochable sur une embase détrompable ;
- présentation en module pour rack 19" - 3 U.

Service cartes lecteurs n° 16

Imprimante version militaire

Réalisée par **Emertec Schlumberger**, l'imprimante ALPHAGRAPH 2401 M a subi avec succès les essais d'homologation de la Marine Nationale — type GAM T13 — chocs, vibration, essais climatiques en fonctionnement et en stockage. Ce produit bénéficie de la haute fiabilité du procédé d'impression thermique à tête fixe développé par

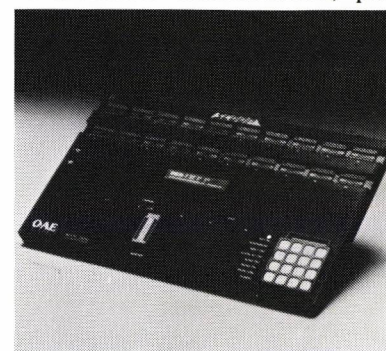


Enertec. Le seul élément mobile du mécanisme est le rouleau d'entraînement du papier. L'appareil est prévu pour être monté en armoire — standard 19" — Son format est compact : face avant hauteur 3 U — largeur 116 mm — Profondeur 160 mm. Le châssis de l'imprimante, comporte l'électronique de commande (composants militarisés) assurant la gestion de l'impression et l'interface selon la standard 8 bits parallèle ASCII. Les standards RS 232 C et IEEE 488 sont aussi disponibles. Cette imprimante est destinée à être utilisée sur des matériel embarqué et en ambiance perturbée (chocs, vibrations...).

Service cartes lecteurs n° 17

Testeurs/Duplicateurs

proposé par **Microel**, les Testeurs/Duplicateurs OAE (**Olivier Advanced Engineering Inc.**) UPP 28000 et « SCOOP » s'adressent tout particulièrement aux services « Production » et « Contrôle d'entrée ». Ils permettent le test électrique et la duplication de 18 à 20 mémoires simultanément, par



rapport à une mémoire « Maître ». Plus de 20 différents modèles de mémoires de 16 à 256 K en boîtiers 24 ou 28 broches peuvent être testées et programmées. La sélection s'effectue par un configurateur. L'appareil détecte les composants mal insérés ou effacés incorrectement. 14 tests électriques sont effectués afin d'éliminer les mémoires marginales ou douteuses.

Service cartes lecteurs n° 18

Mesureurs optiques

La Société **Zimmer OHG**, représentée par **Equipements Scientifiques**, propose avec la série 460, des mesureurs optiques sans contact



travaillant dans l'infra-rouge donc totalement isolés des perturbations lumineuses courantes. Conçu pour le contrôle industriel, le 460 mesure en dynamique toute évolution de diamètre de tube ou câble, de largeur de pièces ou la rectitude de bord de pièces opaques ou non. Les zones disponibles pour la prise d'information étant généralement très petites (quelques dm^3), le 460 permet, grâce à sa compacité ($170 \times 164 \times 49 \text{ mm}$), un montage rapide en position quelconque. Sa gamme de mesure de 2 à 20 mm pour des résolutions de $0,5 \mu\text{m}$ à $5 \mu\text{m}$, sa bande passante 20 kHz et sa sortie analogique 0-10 V par

BNC, en font un instrument très performant. Les vitesses longitudinales des pièces à contrôler peuvent atteindre 10 000 m/mn pour des vitesses transversales oscillatoires de 500 m/sec. De nombreux accessoires sont disponibles. Le comparateur numérique permet de garantir les cotes d'un produit de série par asservissement de la machine de production.

Service cartes lecteurs n° 19

Thermomètres numériques portables

La société Comark a introduit trois nouveaux thermomètres numériques portables résistants à l'humidité, à la poussière et aux impuretés et pouvant être utilisés dans les conditions les plus défavorables pour des applications industrielles, techniques et commerciales. Regroupés sous l'appellation de Série 2000, ces trois types de thermomètres ont été conçus avec un



grand soin puis soumis à des essais d'ambiance rigoureux afin de garantir que leur précision ne soit pas affectée par la corrosion, le sillage et autres problèmes causés par l'humidité ou un dépôt de poussière sur le circuit imprimé. Ces appareils sont parmi les seuls à présenter toutes ces caractéristiques pour un prix très abordable.

Service cartes lecteurs n° 20

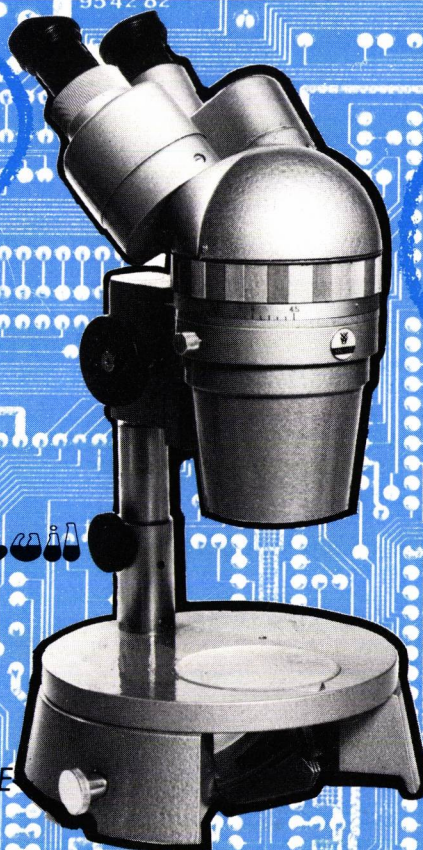
NOUVEAU

**LOUPE BINOCULAIRE
BZ 12-45
SUR STATIF
FIXE OU MOBILE**

Distribuée par : **bourseuil**

EN OPTION :

- MICROMÈTRE INCORPORÉ
- ILLUMINATEUR
- OCCULAIRE COMPLÉMENTAIRE



**PRIX SPÉCIAL LANCEMENT
2950 F HT**

Pour toute commande
avant le 31/12/83

A RETOURNER A :
☐ Je commande
☐ Je désire recevoir la visite de votre technico-commercial
37170 CHAMBRAY-LES-TOURS
SOCIÉTÉ
ADRESSE
73 avenue de la République
6 agences en France

Nouveautés de l'industrie

instruments

Multiplicateur de jonctions

IPS introduit sur le marché le nouveau multiplicateur de jonctions le **MULTI 5**. Il résout la plupart des problèmes qui se posent dans la constitution de réseaux multipoints. Il relie une jonction primaire à 5 jonctions secondaires conformes aux avis V 24 et V 28 du CCITT : chaque jonction secondaire reçoit les données provenant de la jonction principale. La vitesse de transmission est la même sur la jonction principale et sur les jonctions secondaires. Plusieurs **MULTI 5** peuvent être connectés

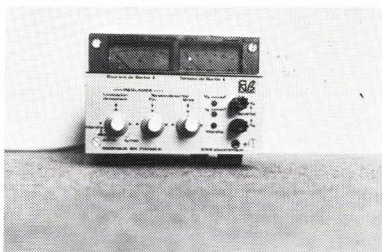


en cascade. On peut avoir ainsi 9, 13, ... jonctions secondaires. **MULTI 5** peut être utilisé en mode asynchrone avec n'importe quelle configuration de jonctions déportées par modems. Plusieurs options permettent d'élargir les possibilités du **MULTI 5**.

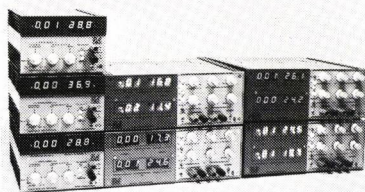
Service cartes lecteurs n° 21

Alimentations de laboratoire

CNB Electronique annonce une nouvelle famille d'alimentations de laboratoire. L'utilisateur peut choisir soit un affichage de la tension et du courant analogique (galvanomètre grande échelle), soit un affichage numérique 1000 points pour chaque indicateur indépendant, tension et courant. Les alimentations sont équipées d'un circuit d'indication logique du mode de fonctionnement « tension cons-



tante » ou « courant constant ». De plus le réglage de la tension de sortie s'effectue à l'aide de deux potentiomètres l'un pour le réglage « gros », l'autre pour le réglage

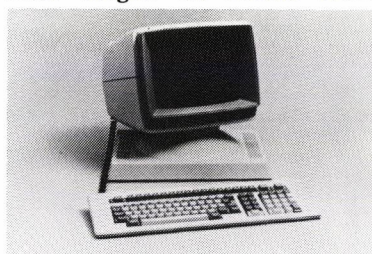


« fin ». La limitation du courant de sortie peu varier au choix de l'utilisateur entre quelques mA et le courant de sortie nominal. Les tensions de sorties disponibles varient de 0 à 5 V à 0 à 250 V pour des courants de sortie compris entre 1 et 10 A en simple double ou triples sorties. En option, elles peuvent être équipées d'un réglage par potentiomètre 10 tours de la tension et du courant de sortie, d'une sortie additionnelle 5 V, 1 - 2 ou 3 A ou de la possibilité d'effectuer du « tracking » pour les modèles à double ou triple sorties.

Service cartes lecteurs n° 22

Terminal intelligent

Un nouveau terminal ergonomique à profil stylisé, a été introduit par **Lear Siegler** au récent **NCC**.



L'ADM 24E fournit une mémoire d'affichage de 48 lignes, (extensible à 96) avec une fenêtre de 24 lignes déplaçable sur la totalité de la mémoire, des attributs vidéo complets, 16 touches de fonctions programmables, qui peuvent être décalées pour réaliser 32 fonctions. La 25^e ligne d'état, donne la légende de ces fonctions. Le firmware du terminal peut être chargé par l'ordinateur central pour en faire un terminal à application particulière, ce qui rend l'ADM 24E très intéressant pour les applications OEM. L'ADM 24E possède aussi une mémoire non vo-

latile pour configuration programmable par clavier ou par l'ordinateur. Ceci permet l'X/ON-X/OFF, le remplacement des caractères, la modification des longueurs de page, et l'utilisation d'indicateurs de programmes personnalisés. Le clavier et l'écran ont été particulièrement étudiés pour le confort de l'utilisateur. L'écran est vert, non éblouissant, inclinable et rotatif. Notons que **Lear Siegler** est représenté en France par **Technology Resources**.

Service cartes lecteurs n° 23

Mesureur d'épaisseur

Le département Ultrasons de **Hay Electronique** complétant sa gamme d'appareils de tests annonce cinq nouveaux appareils destinés à la mesure d'épaisseur.

Ces appareils, tous portables et fonctionnant sur batteries internes rechargeables, permettent des mesures jusqu'à 12 cm d'épaisseur avec des résolutions de 3/100^e de millimètre.

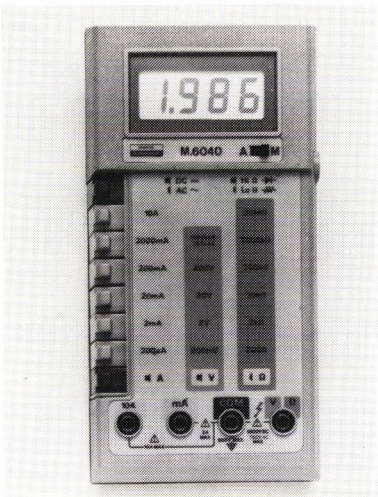
Il est ainsi possible en ayant accès à une seule face de la pièce à mesurer, de contrôler toutes les pièces en métal, plastique ou céramique, etc.

D'un emploi extrêmement simple, ces appareils sont très utiles en métallurgie, en contrôle industriel et chaque fois que l'usure d'une pièce (par corrosion ou autre) doit être contrôlée en permanence.

Service cartes lecteurs n° 24

Multimètre numérique

Ce nouveau multimètre **M 6040** d'**Enertec** a été développé comme les précédents pour une utilisation intense aussi bien chez les « gens de terrain » : 2000 heures d'autonomie et calibre 10 A direct ; que dans les laboratoires : 6 fonctions, 29 calibres et test sur circuit des résistances. Comme sur les précédents multimètres, **Enertec** a veillé à ce que le **M 6040** soit muni de hautes protections telles que : un fusible haut pouvoir de coupure sur les calibres intensités (sauf 10 A), 500 V de protection sur les calibres ohmmètres, cordon de sécurité, etc. Sa présentation en boîtier plastique résistant, son clavier à touche, les inscriptions de calibres

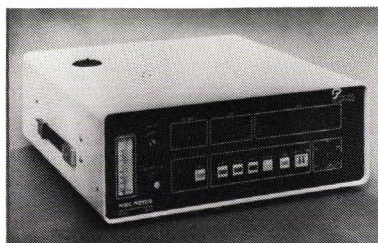


et le repérage des bornes identifiées par un code de couleur, la béquille arrière permettent à l'utilisateur du M 6040 une manipulation simple limitant les risques d'erreur. Son affichage de 3 1/2 digits très contrasté de 13 mm de haut visualise aussi l'usure éventuelle de la pile par le signe « Lo Bat ».

Service cartes lecteurs n° 25

Compteur de particules

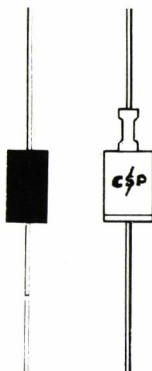
Pacific Scientific représenté par Hiac/Royco présente un compteur de particules pour le contrôle en continu au son des unités de disques d'ordinateur. Le modèle 5000 est le compteur de particules aéropartées permettant un contrôle permanent dans la plupart des applications utilisant les unités de disques d'ordinateur. Son débit réglable lui permet de contrôler et de qualifier des unités de disques de 5 1/4, 8 et 14 pouces. Le modèle 5000 mesure et compte les particules présentes à l'intérieur de l'unité de disque scellée hermétiquement. L'air prélevé dans l'unité est analysé puis filtré à 0,2 micron avant d'être recyclé dans son environnement initial.



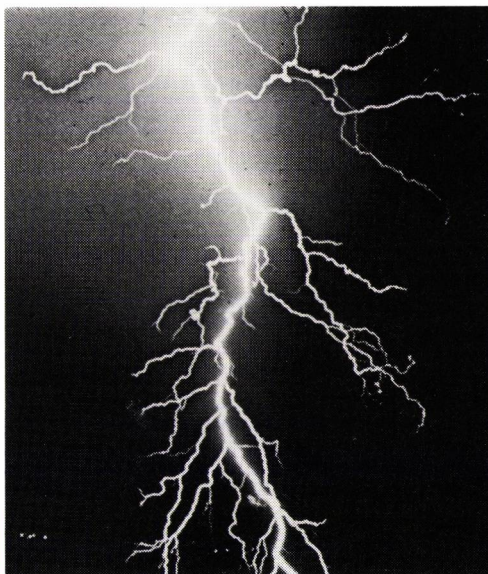
Service cartes lecteurs n° 26

TransZorb™

dispositif de protection



FABRICATION
FRANÇAISE



CSP

composants
semi-conducteurs
de protection

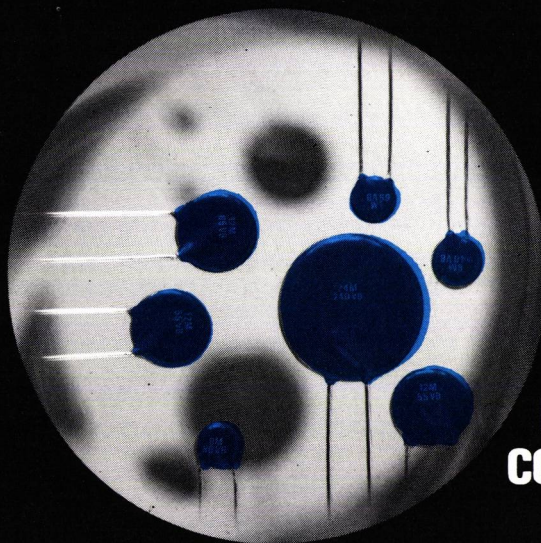
86200 Verdun sur Garonne



B.P. N° 1
78420 Carrières-S/Seine
Tél. (3) 947.41.40

Service cartes lecteurs n° 180

VOTRE NOUVELLE SOURCE DE VARISTORS (MOV)



EUROPEENS,
FIABLES,
COMPETITIFS

Perspectives - Paris

CONOX®



51, RUE DE LA RIVIERE
BP 1
78420 CARRIERES S/SEINE
Tél. : (3) 947.41.40

Nouveautés de l'industrie instruments

Lecteur de disque dur

Tektronix annonce un lecteur de disque dur destiné aux terminaux programmables de toute la série 4100, le disque dur 4926 de 5 pouces 1/4 (technologie Winchester) offre une capacité formatée de 10 M octets. Le coffret peut recevoir un disque dur supplémentaire



de 10 M octets ou une double unité de disques souples. Une conception compacte et un disque inamovible laissent à l'utilisateur toute latitude pour placer le 4926 où il le souhaite.

Le 4926 est connecté à l'interface intelligente du terminal 4100, qui peut gérer un large éventail de périphériques de mémoire de masse. L'interface autorise également l'accès direct à la mémoire du système (DMA). Le bus d'interfaçage peut piloter jusqu'à sept contrôleurs de mémoire de masse, dans le but d'accroître le potentiel initial et de faire face au développement de l'application.

Service cartes lecteurs n° 27

Thermocouple-mètre 3 1/2 digits

Le modèle 2051 d'**Amplicon** commercialisé par **Microel** est un thermocouple-mètre 3 1/2 digits de haute performance. Il autorise des mesures de température précises dans la gamme — 165 à + 1 760 °C. Des interrupteurs accessibles aux utilisateurs sélectionnent le type de thermocouple et l'échelle en °C/°F. Un filtre réversible affiche soit °C, soit °F. Le gain, la

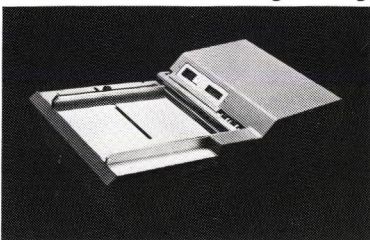


correction des erreurs d'offset, la compensation de soudure froide ainsi que la linéarisation sont pris en charge par le microprocesseur interne qui fournit également des caractères ASCII sur 7 bits parallèles en une séquence série de neuf caractères, tel que la polarité, température, espace, C ou F, RC et LF. Les sorties digitales peuvent être directement connectées sur l'imprimante thermique de panneau MAP 20 P.

Service cartes lecteurs n° 28

Lecteur optique de marques

Sepsi présente le lecteur optique de marques automatique de la série Longines-Data 3000. Ce lecteur bénéficie d'un système permettant l'alimentation automatique des documents avec une réserve de 150 à 200 documents selon le grammage



du papier. Ce nouveau lecteur qui évite de bloquer un opérateur pendant son fonctionnement permet de satisfaire des applications où le volume de documents à lire est moyen ou faible. Il s'agit d'un appareil de saisies des données à introduction automatique des documents. Le lecteur optique automatique Longines-Data 3000 est idéal pour la formation (contrôle des connaissances), la gestion (inventaires et gestion de stocks, enregistrement des temps de travail et des présences), et l'introduction automatique d'informations dans un micro-ordinateur.

Service cartes lecteurs n° 29

Analyseur logique-analogique

Le Groupe Instrumentation de **Tektronix** annonce un nouveau tiroir d'oscilloscope de la Série 7000, l'amplificateur vertical à déclenchement logique 7A42. Le 7A42 étend encore le champ d'applications de



cette série d'oscilloscopes bien connue sur le marché. Le 7A42 est un amplificateur vertical offrant des performances non encore disponibles sur un oscilloscope. Il combine le déclenchement logique avec une large bande passante et des amplificateurs verticaux hautes performances. *Trait d'union* entre les performances de l'oscilloscope et celles de l'analyseur logique, il permet la mesure à haute résolution, la visualisation et l'analyse de signaux numériques générés par les circuits TTL, ECL et CMOS.

Service cartes lecteurs n° 30

Interface pour enregistreur graphique

En complément de sa gamme d'enregistreur multivoies à tracé continu série L2005, la société **Linseis** propose un interface ordinateur permettant le dialogue avec l'enregistreur. L'ordinateur ou un simple clavier permet la commande de l'enregistreur : vitesse de défilement de papier, marche-arrêt, avant-arrière, relevage des plumes et inscription d'information sur le diagramme. L'enregistreur transmet à l'ordinateur ou à un autre terminal les mesures effectuées.



Cette interface permet par exemple en chromatographie des gaz l'intégration des pics. Elle permet de réaliser l'automatisation des programmes des mesures ainsi que la mémorisation de données sur n'importe quel support pour leur interprétation ultérieure.

Service cartes lecteurs n° 31

EUROM : un nouveau cœur pour les terminaux Videotex

L'EUROM (SAA5350), développé par RTC - La Radiotechnique Compelec, est un tout nouveau circuit intégré LSI-NMOS qui réalise les fonctions de contrôle et de visualisation requises dans les applications Videotex compatibles avec les normes CEPT.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes

- utilisation de données alphanumériques et alphanumériques
- possibilité de redéfinition dynamique des caractères (DRCS)
- possibilité de redéfinition dynamique des couleurs.

Le circuit EUROM constitue le cœur d'un terminal VIDEOTEX lorsqu'il est connecté à un micro-contrôleur ainsi qu'à 2 K octets de mémoire de page et 2 K octets de mémoire DRCS.

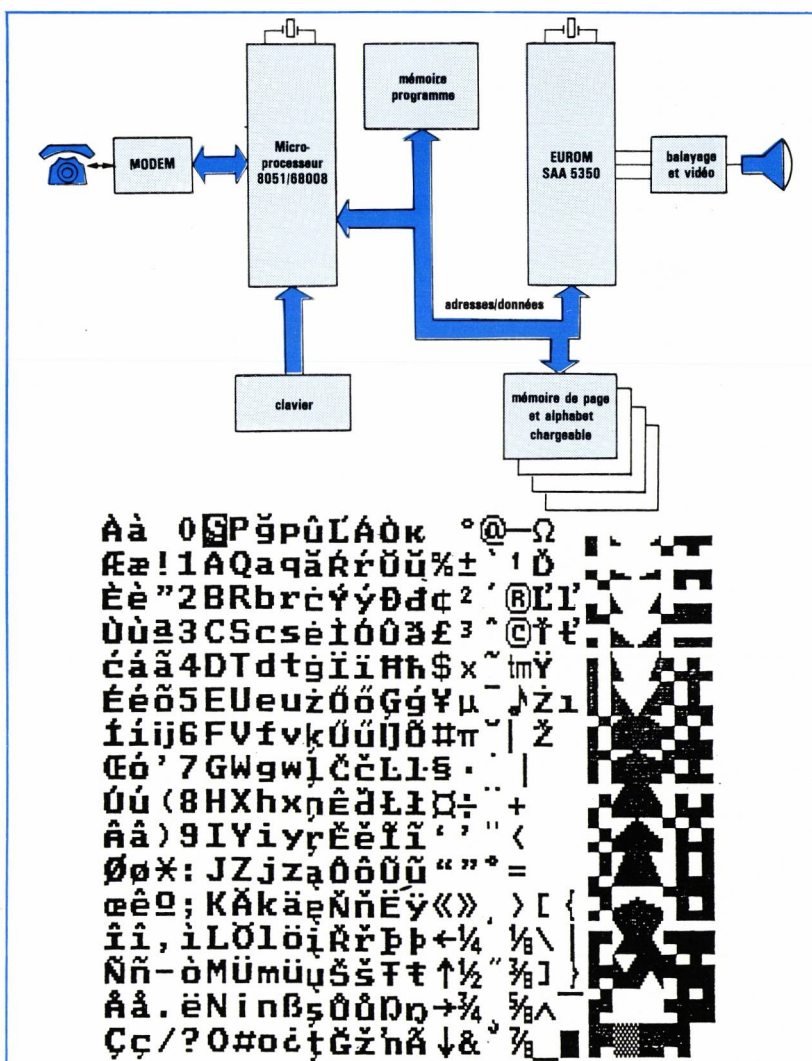
Il est en outre aisé d'élargir le domaine d'applications de ce circuit grâce à ses performances particulières suivantes :

- option 80 caractères
- mémoire de pages multiples
- possibilité graphique plein écran
- synchronisation sur une émission
- affichage d'une rangée de mots d'état
- mode d'affichage parallèle (RAM de 6 K octets par page)
- curseur multiple
- défilement continu ligne à ligne de l'écran

Pour tenir compte de la diversité des caractères alphanumériques rencontrés en Europe et de la vocation internationale de ce circuit, EUROM contient une mémoire morte de 512 caractères (selon la norme ISO/MIS 6937/2) définis à l'intérieur d'une matrice de 12 x 10 (voire de 12 x 12) de manière à donner une qualité de graphisme comparable à celle de l'imprimerie.

Des échantillons du SAA 5350 seront disponibles au cours du premier trimestre 1984.

Service cartes lecteurs n° 32

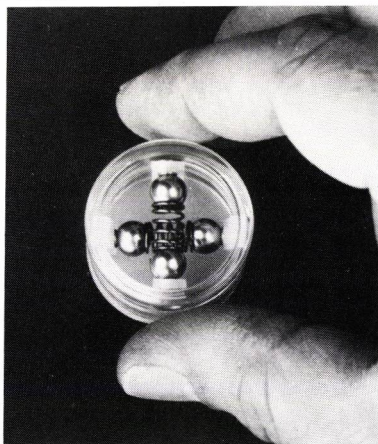


Nouveautés de l'industrie composants

Indicateur de choc

R.M.P. commercialise en Europe un petit indicateur de chocs multidirectionnels, le Protect A Pak (P.A.P.). Celui-ci se colle sur un appareil ou un colis et permet de voir d'un coup d'œil si celui-ci a subi un choc excessif.

Le Protect A Pak est calibré pour les chocs allant de 5 g à 300 g avec une précision de 15 %, et peut ainsi se fixer sur toute une gamme de produits allant du matériel fragile nécessitant une manutention très soignée (5 g, 10 g) jusqu'au matériel très robuste (50 g et au-dessus).



Service cartes lecteurs n° 70

Capteur de courant faible

Utilisant le principe de compensation (champ magnétique nul) la société LEM spécialisée dans ce domaine, a mis au point un nouveau capteur de faible courant - 10 mA nominal. Ce capteur permet la mesure isolée de toutes tensions - continue, alternative ou impulsionnelle.



Précis : erreur < 1 % économique : F.S. 125,-, et isolé à 6 kV essai, ce nouveau capteur répond au besoin de transmettre avec sécurité et précision les informations « haute tension » (de quelques dizaines à plusieurs milliers de volts) au système électronique ou aux appareils de mesure basse tension. Le modèle standard a une bande passante de 10 kHz.

Service cartes lecteurs n° 71

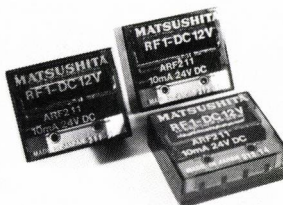
Mémoire PROM bipolaire 32 K bits

Monolithic Memories Inc. ajoute à son catalogue deux versions de la mémoire PROM bipolaire 32 K bits. Références 63 S 3281 pour la version à temps d'accès de 50 ns maximum et 63 S 3281 A pour celle dont le temps d'accès est de 40 ns maximum, ces deux mémoires consomment 190 mA sous 5 V. Disponibles en boîtier céramique 24 broches et en boîtier Leadless Chip Carrier 32, dans la gamme des températures 0 - 70 °C et -55 - +125 °C, ces composants sont organisés en 4096 mots de 8 bits. Ces PROM à fusible TI-W sont compatibles en brochage avec les autres PROM SCHOTTKY 32 K de l'industrie.

Service cartes lecteurs n° 72

Relais R.F.

National Matsushita, distribué par ACF-Automation Control France, a sorti sur le marché un relais spécialement étudié pour les radio fréquences. Il est employé pour la commutation des signaux provenant d'antennes ou d'instruments opérant des fréquences élevées.



Le relais RF peut travailler tranquillement jusqu'à 900 MHz et plus, avec des pertes de 65 dB minimum à 900 MHz et tout simplement, supérieures à 80 dB à 250 MHz. En plus, les pertes à circuit fermé sont de 1 dB à 250 MHz et de 1,5 dB maximum à 900 MHz.

Ce relais pour hautes fréquences, extrêmement plat et de petites dimensions, trouve des vastes applications sur des vidéo-enregistreurs, des vidéo-disques CATV, vidéo-jeux ou fac-similés, des émetteurs-récepteurs et des instruments de mesure.

Service cartes lecteurs n° 73

Tubes NEWVICON* pour utilisation sous rayonnements ionisants

En complément à la gamme déjà bien connue des tubes Newvicon*, R.T.C. La Radiotechnique - Comelec ajoute

trois nouveaux types munis d'une fenêtre en quartz non brunissant permettant une utilisation dans les locaux soumis à des rayonnements ionisants (accélérateurs, centrales nucléaires etc). Ces tubes peuvent supporter des débits d'exposition de 5.10^5 R/h et, après une exposition cumulée de 5.10^7 R, les fenêtres ont encore une transparence de 85 % de leur valeur initiale. Ces nouveaux tubes portent les numéros de type XQ1380, XQ1381 et XQ1444 et correspondent respectivement aux XQ1274, XQ1275 et XQ1440, dont ils possèdent les mêmes propriétés et les mêmes caractéristiques. Toutefois, compte tenu des différences de propriétés optiques des fenêtres d'entrée, la sensibilité est d'environ 10 % inférieure aux modèles de référence.

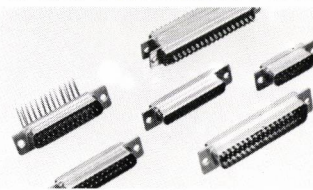
(*) marque déposée.

Service cartes lecteurs n° 74

Connecteur subminiature « Telecom »

Souriau vient de développer une nouvelle série de connecteurs subminiatures destinée au marché des télécommunications, la série DP. Elle se caractérise par un isolant en polyester lui donnant une hygroscopicité très réduite par rapport au nylon. Tout en reprenant les caractéristiques du connecteur de type militaire HE 501, la série DP possède un rapport qualité/prix convenant parfaitement à l'équipement de toutes les interfaces « TELECOM ». Elle est agréée « LNZ ».

La série DP est développée dans les boîtiers E-A-B-C-D (de 9 à 50 contacts) pour une température d'utilisation variant de -55 à +125 °C. La tenue au brouillard salin est de 48 h. et la résistance à la corro-



sion en atmosphère industrielle a été testée au H2S. L'isolant en polyester noir auto-extinguible est de la classe UL 94 VO. Les contacts décollés admettent une intensité de 7,5 A avec une protection or sur nickel et un dépôt d'or mini de 0,4 µ sur zone active. Quatre types de raccordements sont disponibles : à souder, à picots droits, à picots coudés et pour connexion enroulée. La série DP est interchangeable et intermariable avec tous les connecteurs subminiatures de Souriau. La gamme d'accessoires disponibles pour la Série DP est identique à celle des autres connecteurs subminiatures de Souriau.

Service cartes lecteurs n° 75

Cables en nappe

ITT Cannon introduit sur le marché deux nouveaux câbles en nappes. Le câble « **SPEEDY** » à paires tressées : STP. Il dispose de paires tressées à pas variable sur une longueur de 455 mm, remises à plat par thermo-soudure sur une distance de 40 mm. Il combine ainsi les avantages des câbles en nappe standard (coût réduit du raccordement au connecteur) aux caractéristiques électriques des câbles à paires tressées ; il est donc idéal pour les applications relatives aux calculateurs et aux liaisons nécessitant une protection contre les parasites et la diaphonie.



Les paires de conducteurs, codées couleur, sont indépendantes entre chaque zone de raccordement. Cette disposition assure une grande flexibilité de la nappe et lui autorise un passage dans les goulottes par exemple.

— Un autre nouveau câble en nappe :

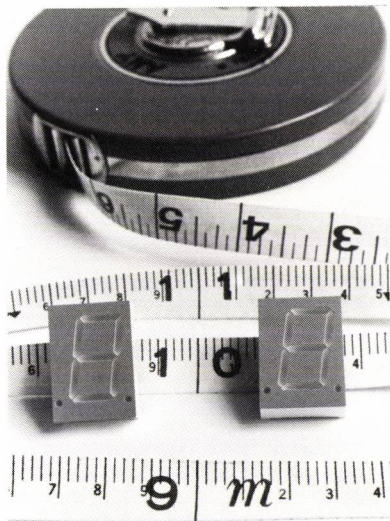
Le **SPEEDY** couleur intermittent : SSC. Il est composé de conducteurs codés couleur, séparés, remis à plat sur 40 mm tous les 100 mm. Cette particularité procure à la nappe une meilleure souplesse et évite les tensions sur les connecteurs. Ces deux nouveaux câbles en nappe répondent aux exigences de la norme UL 20012.

Une presse manuelle, ou semi-automatique, permet le raccordement de ces câbles sur tous les connecteurs de la gamme Cannon **SPEEDY** autodénu-dante.

Service cartes lecteurs n° 76

Afficheurs LED lisibles à dix mètres

20 mm, telle est la hauteur des symboles des nouveaux afficheurs LED à sept segments de **Siemens** de couleur rouge (DL 34..) ou orange (DLO 39..).

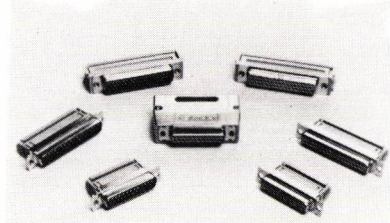


A dix mètres de son téléviseur, le télé-spectateur peut lire l'heure ou le numéro de la chaîne qu'il regarde. Parallèlement à l'électronique grand public, cet afficheur trouve des débouchés dans toute une série de matériels industriels comme les calculateurs, les bascules ainsi que les appareils de mesure. Les afficheurs de 20 mm sont livrables avec anode ou cathode commune et résistent aux chocs comme aux vibrations. Capables de fonctionner en multiplex, ils ont une longue durée de vie. Les caractéristiques techniques des diodes rouges et orange en bref : tension inverse 6/6 V, courant direct 50/30 mA, puissance dissipée 100/85 mW, intensité lumineuse typique 900/2 000 millicandelas à 20 mA, longueur d'onde 665/645 nm, température de fonctionnement -20 °C à +80 °C. Les dimensions des boîtiers sont de 19,8 mm (largeur) et de 27,7 mm (hauteur).

Service cartes lecteurs n° 77

Connecteur « D »

Une nouvelle gamme de connecteurs «D» équipés d'un corps métallique est maintenant disponible chez **T & B/Asnley**. Cette gamme est conçue pour permettre un blindage et supprimer les effets des interférences EMI/RFI. Cette protection du connecteur «D» se compose d'un corps de connecteur et d'un capot métalliques. Ils existent en



25 / 37 et 50 points. Le connecteur 50 points CAD (connecteur autodénu-dant) est le premier disponible dans l'industrie. Ce nouveau connecteur utilise un contact **TULIP** à percement d'isolant. D'une conception exclusive il permet au connecteur d'être raccordé en quelques secondes à n'importe quel câble plat standard 50 points au pas de 1,27 mm. Conçu pour une installation facile le connecteur « D » monobloc à corps métallique assure un auto-alignement des sillons du câble qui positionnent automatiquement chaque conducteur sur les contacts en cuivre beryllium assurant ainsi une fiabilité maximale.

Service cartes lecteurs n° 78

CAN ultra rapide 12 bits

Analog Devices annonce la sortie d'un nouveau convertisseur numérique/analogique ultra-rapide de 12 bits. Il possède un registre d'entrée, un amplificateur de sortie, et un circuit « dé-glitcheur » pour le signal de sortie. Ses entrées logiques sont compatibles TTL. Vitesse de rafraîchissement de l'entrée numérique : jusqu'à 6 MHz.



Il existe en gamme de température 0 à +70 °C et en gamme -55 °C à +125 °C et peut être fourni selon la norme MIL-STD-883. Il se présente en boîtier DIP 32 broches.

Service cartes lecteurs n° 79

Carte microprocesseur 68000 + 128 K

Azur Technology distributeur de Micro informatique et de péri-informatique commercialise la gamme très complète de cartes compatibles **Apple** de chez **IBS**. Parmi celles-ci, la carte Microprocesseur 16 Bits 68 000 + 128 K de RAM. Simplement enfichée dans un slot de l'**APPLE**, ouvre à celui-ci de nouvelles dimensions dignes du meilleur des Ordinateurs Professionnels. Cette carte permet de réaliser tout ce qui est aujourd'hui possible sur un micro-ordinateur. Son propre champ de mémoire (128 K - RAM) et son horloge (8 MHz) lui donnent une extrême rapidité de travail. Le champ de mémoire RAM peut s'utiliser comme simple carte RAM pour **VISICALC** ou comme pseudo-disque. De nombreux logiciels sont disponibles : Editeur/Assembleur, **FORTH** **PASCAL** et **BASIC**.

Service cartes lecteurs n° 80

Nouveautés de l'industrie composants

Oscillateur à quartz

Motorola Components Products, représentée par **Auriema-France**, annonce un oscillateur à quartz compatible « N MOS » — le K 1160 AA — disponible dans la gamme de fréquence 2,5 MHz - 10 MHz.



A l'origine, prévu pour piloter les microprocesseurs ZILOG 4 et 6 MHz, le nouveau K 1160AA peut à présent piloter ceux de 8 et 10 MHz. Cet oscillateur possède, en plus, une sortie T.T.L. dont la fréquence est double de celle de base en sortie « N MOS ».

Le K 1160AA utilise un circuit hybride à couche épaisse avec sortie active du type « pull up » et possède une capacité de charge de 150 pF.

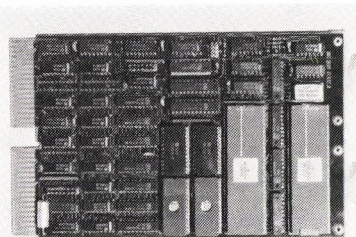
Cet oscillateur est fourni en boîtier DIP entièrement métallique dont les dimensions sont (20,8 × 13,2 × 6,22 mm).

Service cartes lecteurs n° 33

Carte unité centrale

I.M.C. met sur le marché une carte unité centrale IMC R68, à base d'un microprocesseur 16/32 bits 68000 au format Q Bus de D.E.C. Cette unité centrale développée et fabriquée par **IMC** permet l'accès à l'environnement complet du Q 22, toutes les transactions répondant à ce standard. Principales caractéristiques :

- Microprocesseur 68000 (8 MHz)
- Capacité d'adressage 4 mégaoctets

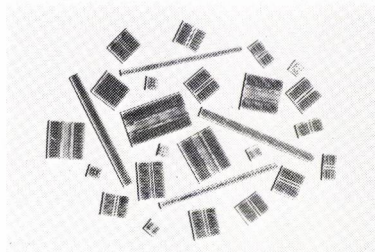


- Dimensions 13,26 cm × 22,55 cm (DUAL)
- Possibilité de couplage de disques Winchester, SMD et bande magnétique
- Logiciel de développement UNIX V7.

Service cartes lecteurs n° 34

Système de câblage

La société **Wainwright Instruments**, représentée en France par **Equipements Scientifiques**, annonce la sortie de nouveaux éléments de câblage pour maquette Mini-Mounts. La série H, comme la précédente, est autocollante. Toutefois, elle possède plusieurs trous métallisés sur une profondeur égale à la demi-épaisseur du circuit



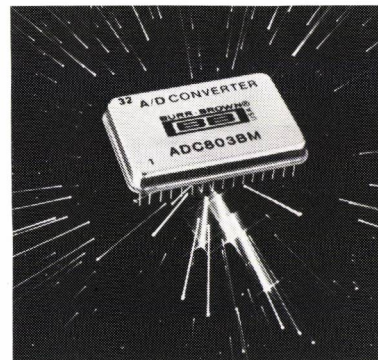
époxy. De ce fait, le pré-étamage des fils de connection n'est plus nécessaire. Le fil de cuivre est introduit à l'intérieur du trou pendant que le fer à souder le touche momentanément, deux mains sont donc suffisantes. Grâce à l'inertie thermique entre les différents trous d'un même élément Mini-Mount, il est facile d'ajouter un autre composant ou une autre connection sans dessouder le composant. Les circuits intégrés et, généralement, tous les composants nécessitant des connections multiples, sont beaucoup plus faciles à câbler.

Service cartes lecteurs n° 35

Convertisseur A/N 12 bits, 1,5 µs

Burr Brown commercialise un convertisseur A/N de 12 bits vrais avec un temps de conversion garanti de 1,5 µs

L'ADC 803 bénéficie des plus récents progrès dans la technologie des circuits intégrés et dans le réglage des films minces par laser pour offrir dans un boîtier hermétique « DIP » de 32 pins (43 × 23 × 5 mm) toutes les fonctions annexes requises par un convertisseur A/N

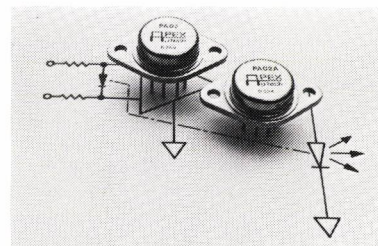


complet : tension de référence, horloge et comparateur. Différentes échelles de tension d'entrées sont acceptées : 0 à - 10 V ; +/ - 5 V et +/ - 10 V, par sélection externe du réseau de résistances internes approprié. Le code complètement binaire vrai (CSB) ou bipolaire offset binaire (BOB) est obtenu par des tensions d'entrées unipolaires ou bipolaires. Tous les signaux logiques d'entrées et de sorties sont compatibles TTL et ce convertisseur nécessite des alimentations +/ - 15 V et + 5 V. L'utilisation d'un comparateur différentiel permet à l'ADC 803 de recevoir la tension issue du convertisseur N/A interne sur une entrée séparée de celle à laquelle est appliqué le signal. Ainsi sont solutionnés, sans requérir un amplificateur à haute vitesse d'acquisition, les transitions de signaux rapides.

Service cartes lecteurs n° 36

Amplificateur opérationnel de puissance

Apex (représenté par **Microel**) commercialise une nouvelle série d'amplificateurs opérationnels de puissance : PA 02 - PA 02A. Rapides, performants, efficaces, ces amplis opérationnels sont tout particulièrement destinés pour des applications basse tension à fort courant de sortie, là où la tension de déchet (différence entre la tension d'alimentation et la sortante) est



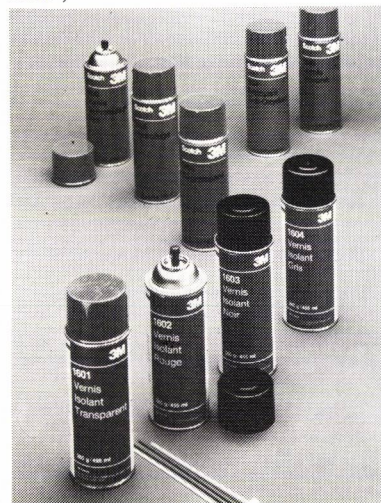
un paramètre clé. En effet, le PA 02 peut délivrer 5 A à partir d'une alimentation comprise entre ± 6 V et ± 18 V avec une tension de déchet de 3 V. Il est équipé de F.E.T. à l'entrée. Son étage de sortie, classe A/B, garantit une faible distorsion, en outre un dispositif (breveté) le protège thermiquement.

Service cartes lecteurs n° 37

Aérosols de protection et d'isolation

3M propose aux professionnels de l'électricité et de l'électronique une gamme d'aérosols destinés au nettoyage, à la lubrification, à la protection et à l'isolation. Cette gamme comprend :

un vernis de protection noir réf. 1600 pour la protection des surfaces contre l'humidité et la corrosion ;

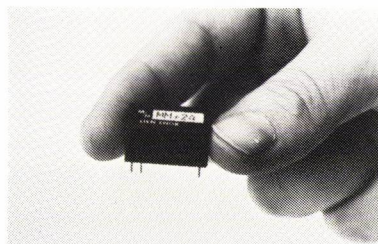


quatre vernis isolants qui protègent contre l'humidité et la corrosion les circuits imprimés, les connexions, les cosses... Ils existent en différentes couleurs : transparent réf. 1601, rouge réf. 1603, noir réf. 1603, gris réf. 1604.

Service cartes lecteurs n° 38

Convertisseurs continu-continu

Lien Engineering représenté par P2M, fabrique des convertisseurs continu-continu en boîtier DIP. Ils sont particulièrement utiles pour alimenter les amplis opérationnels, les convertisseurs DA et AD, les RAMS, et les EPROMS. Ils sont commercialisés en boîtier :



- 24 broches (dimension $1,250 \times 0,8 \times 0,3''$) ou
- 16 broches (dimensions $0,85 \times 0,47 \times 0,4''$)

tension d'entrée : 4 V – 6 V ou 6V – 16V
tension de sortie régulée : +5 +12 +15 +24 +30
–5 –12 –15 –24

Service cartes lecteurs n° 39

Clavier plat

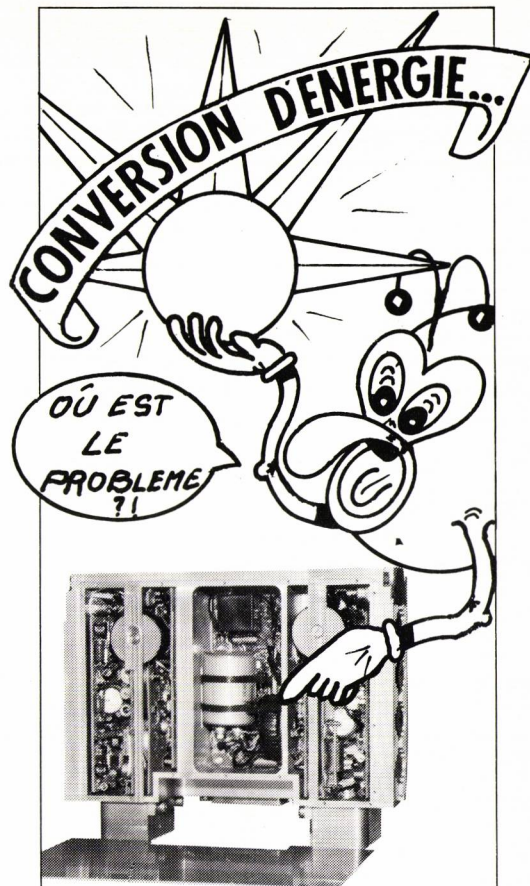
Schöeller et Cie représenté en France par Emile Joly S.A., met sur le marché un clavier de saisie alphanumérique dont le type standard peut être considéré comme une variante spécifique d'un système aux possibilités multiples et variées.

La structure de ce système permet la réalisation de toutes formes de claviers de saisie : 3×3 , 4×4 bloc de 10, etc. Pour une meilleure fiabilité et une plus grande économie « Schöeller » n'utilise pas d'élément "touche de base", mais reprend la technique éprouvée et futuriste des feuilles souples. Les contacts, situés sur un circuit de base et un feuillet supérieur sont séparés en position ouverte par un feuillet intercalaire (principe du clavier plat) présentant des ouvertures au niveau de ces contacts. L'action sur les touches établit le contact indirectement par un élément à ressort qui détermine la



course, la force de contact et la surcourse. Le codage s'effectue par matrice XY et peut être fait selon les spécifications du client. Les croisements de piste sont réalisés en technologie multi-couches épaisses.

Service cartes lecteurs n° 40



Ce convertisseur a été conçu et réalisé par notre laboratoire spécialement pour un besoin aéronautique nécessitant un convertisseur multisources de faible encombrement à haut rendement et rayonnement limité.

Nous pouvons en faire autant quelle que soit la particularité de votre problème. En collaboration avec vous, nous réaliserons, sur mesure, le convertisseur ou l'alimentation que vous désirez :

- Continu-continu ou alternatif-continu avec séparation galvanique entrée-sortie,
- Gamme de température de fonctionnement de -40 à $+85^{\circ}\text{C}$,
- Entrée de 5 V à 110 V continus,
- Sorties régulées et protégées de 5 V à 48 V,
- Conforme aux normes GAMT 13, AIR 2021E, DO160, etc...

En cours d'agrément RAQ2.
Produits standards sur catalogue.

SAAS : des références prestigieuses,
SAAS : le professionnalisme.

SAAS ELECTRONIQUE
29, rue Planchat - 75020 PARIS

APPELEZ - NOUS :
370.41.27

INDEX DES ANNONCEURS

| | | | |
|--------------------|-------------|----------------------|------------|
| Adret Electronique | 62 | M.B. Electronique | 15 |
| A.E.A. | 13 | Metrix | 37 |
| Allen Bradley | 42 | Oriel | 36 |
| Almex | 2° Couv. 31 | Panduit | 32 |
| A.M.F. | 4 | Puissance | 48 |
| Andrew | 2 | Rohde et Schwarz | 47 |
| B.B.C. | 3° Couv. | S.A.A.S. | 83 |
| Bourseuil | 75 | Sacassa | 4 |
| CIT-Alcatel | 66 | Schroff | 52 |
| Coutant | 72 | S.E.R. | 56 |
| C.P. Electronique | 77 | Serme | 26 |
| Elexo | 41 | Siemens | 4° Couv. 3 |
| Hewlett Packard | 50-51 | Supelec | 9 |
| Keithley | 36-37 | Systron Donner | 26 |
| Lambda | 32 | Thomson-CSF | 2 |
| Marconi | 49 | Thomson-CSF TCC-DIS | 61 |
| Masson | 4 | Toute l'Electronique | 85-86 |

BULLETIN D'ABONNEMENT 1983

Nom : _____

Fonction : _____

Société : _____

Secteur d'activité : _____

Adresse : _____

Ville : _____ Code Postal : _____

Date : _____ Signature : _____

| | France TTC (dont TVA 4 %) | Étranger H.T. |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| ELECTRONIQUE ACTUALITÉS | 1 an <input type="checkbox"/> 290 F | <input type="checkbox"/> 420 F |
| ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE | 1 an <input type="checkbox"/> 320 F | <input type="checkbox"/> 430 F |
| TOUTE L'ELECTRONIQUE | 1 an <input type="checkbox"/> 160 F | <input type="checkbox"/> 240 F |

MODE DE REGLEMENT (cocher ☐)

- ☐ espèces
- ☐ ci-joint chèque bancaire
- ☐ ci-joint C.C.P. 3 volets à l'ordre de :
S.P.S. - C.C.P. n° 23 515 48 L PARIS
- ☐ envoi facture justificative

Spécimens sur demande.

Bulletin à retourner à :



Service Abonnements EDI 7
90, rue de Flandre
75943 Paris Cedex 19
Tél. : 200.35.00

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la Société de Presse et de Services (SPS).

Pour la Belgique, s'adresser à la Société Belge des Editions Radio, 63, avenue du Pérou - 1050 Bruxelles - Tél. : (02) 673.45.45. C.C.P. : 000-00787-61-94 - Banque : Sté Générale : 210-0389759-65.

"Servogor 790"



mesures graphiques au moindre coût.

La «Servogor 790» est une nouvelle table traçante XY-YT.

Esthétique et compacte, sa surface d'enregistrement va jusqu'au DIN A4, elle permet la consignation peu coûteuse et immédiate de paramètres de mesure interdépendants ou fonction du temps.

Avec une précision de 0,5 %, elle offre une vitesse de poursuite maximum de 80 cm/S pour un temps de réponse de 0,3 S. La base de temps pour l'axe des X comprend 8 vitesses de balayage de 0,1 S/cm à 20 S/cm.

De manipulation simple, la «Servogor 790» est conforme aux normes VDE 0411 et CEI 348. Destinée aux laboratoires, plates-formes d'essais ou à l'enseignement, elle est également séduisante par son prix. Renseignez-vous !

Distributeurs : C & P ELECTRONIQUE, Fleury-les-Aubrais (38) 88.23.00.
DIMEL, Toulon (94) 41.49.63. EQUIPEMENT SCIENTIFIQUE, Garches
(1) 741.90.90 - FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION, Champigny-sur-Marne
(1) 706.30.77 - G8i, Paris (1) 584.05.05 - HEXAGONE EQUIPEMENT, Orly
(1) 884.47.57 - IDEM, Toulouse (61) 26.14.10 - MAXENCE ISNARD, Fontaine
(76) 26.81.77. MESURELEC, Chassieu (7) 890.15.27.

BBC Brown Boveri France S.A.

BBC
BROWN BOVERI

Département Mesure et Télécommunications
51, avenue Flachet - 92600 Asnières
Tél. (1) 790.65.60 - Télex 620 886 F

SIEMENS

Sur le chemin du futur: tubes laser He-Ne

La technologie du scellement par verre à haute température place les tubes laser He-Ne à la pointe des produits performants du marché.

Chaque tube a une durée de vie de plus de 15.000 heures de fonctionnement et peut être stocké pendant au moins 5 ans. La technologie du scellement par verre à haute température est la seule permettant des tolérances aussi serrées, un montage des miroirs et résonateurs sans contrainte mécanique, d'où une puissance de sortie absolument constante et une grande stabilité du rayon. Il en résulte également une insensibilité aux vibrations et secousses.

Ce procédé est utilisé depuis 15 ans, date de la première fabrication des tubes laser dans la technologie de scellement par verre.

Notre large gamme de fabrication comprend des tubes laser He-Ne avec une puissance de sortie de 0,5 à 25 mW – y compris le plus petit tube, sans concurrence à ce jour – ainsi que des modules laser et des alimentations batterie et secteur.

Pour tout renseignement, veuillez écrire ou téléphoner à:

Siemens S.A. Div. Composants
BP 109

F-93203 Saint-Denis Cedex 01

Tél.: (1) 820-6120

Mot-clef «Laser He-Ne».



Tubes laser He-Ne Siemens