

LE HAUT-PARLEUR

édition

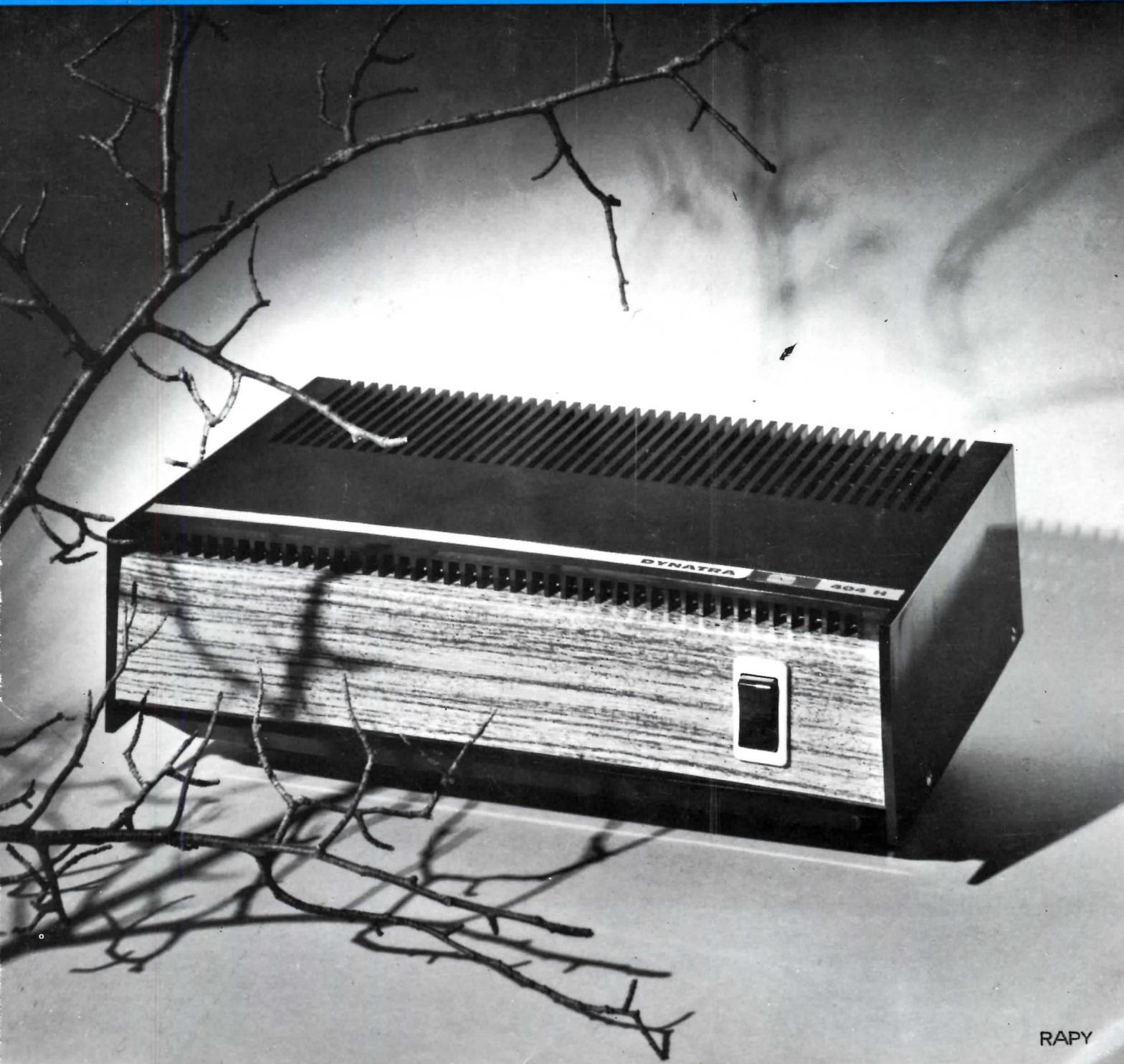
5 décembre 1968

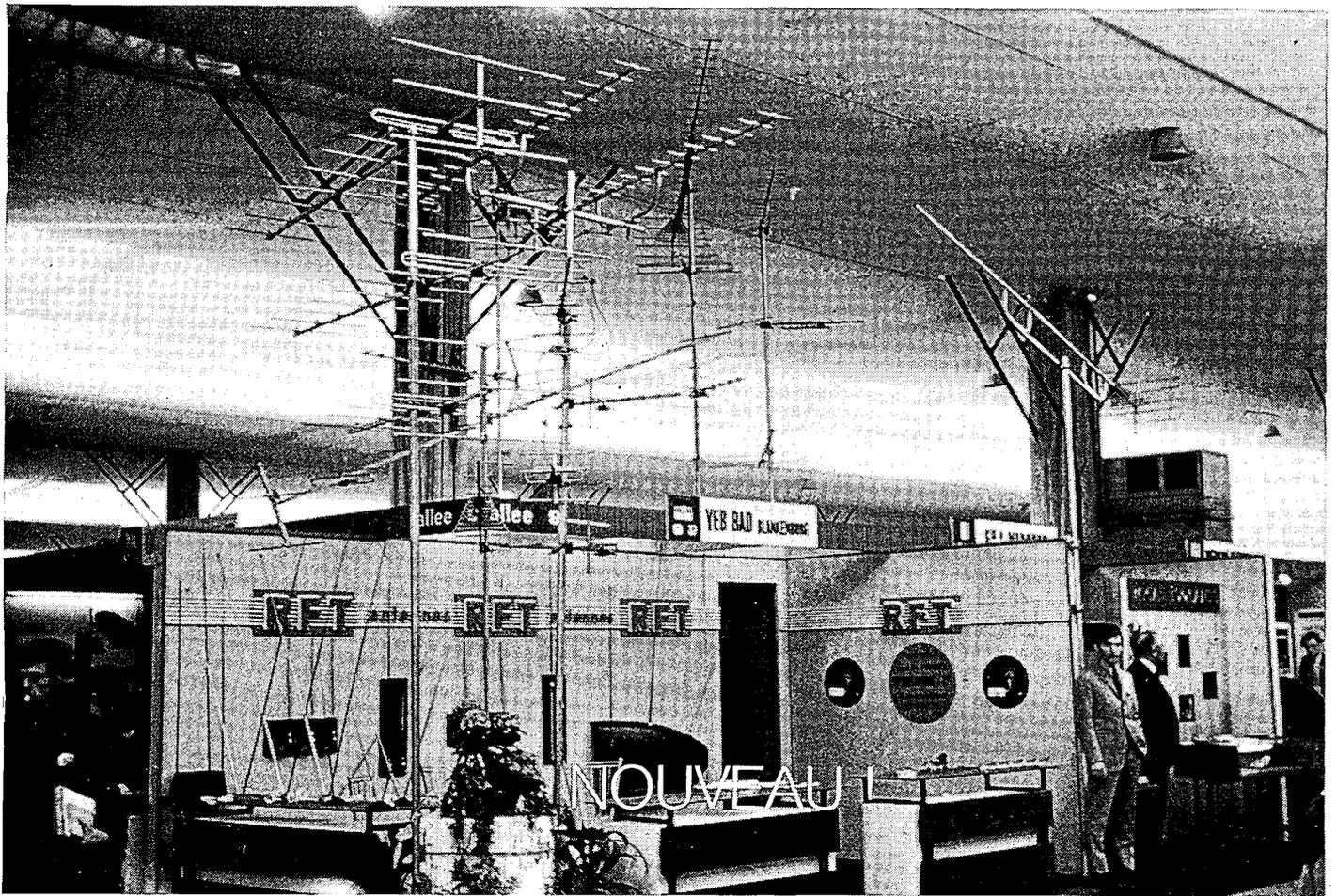
ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE

Radio - T.V. composants - B.F. mesures
EQUIPEMENTS ET PROCÉDES ELECTRONIQUES

le numéro : 5 F

N° 1 189





Adaptabilité • Robustesse • Rentabilité

3 raisons de choisir nos

antennes TV à éléments

- en VHF ou UHF, 4 combinaisons possibles à partir de 3 éléments de base.
- Stock réduit grâce à la polyvalence d'utilisation.
- éléments métalliques fixés et traités contre la corrosion.
- Prix exceptionnels grâce au montage par éléments.

Nous livrons également :

- Antennes spéciales pour caravanes.
- Antennes toit pour automobiles.
- Antennes d'aile escamotables à serrure pour automobiles.

Exportateur :

HEIM ELECTRIC

Deutsche Export und
Importgesellschaft MBH
102 Berlin - Liebkechstrasse 14
Tél. 51.04.81
Télex 011-2259
République Démocratique
Allemande.

Agent pour la France :

DELAYGUE et Cie
16, rue de la Fraternité
95-Gonesse - Tél. 16-72 à Gonesse

sommaire

administration-rédaction

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS RADIO-ELECTRIQUES
 ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital de 3 000 francs
 142, rue Montmartre, Paris-2° - Tél. : 488-93-90

PRESIDENT-DIRECTEUR GENERAL
 DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

JEAN-GABRIEL POINCIGNON

FONDATEUR : **G. DUFOUR**

DIRECTEUR TECHNIQUE : **H. FIGHIERA**

REDACTEUR EN CHEF : **J. PELLANDINI**

Correspondants particuliers :

Angleterre : **M.R.G. ATTERBURY**

Allemagne : **W. SCHAFF**

Belgique : **S.B.E.P.** 131, avenue
 Dailly, Bruxelles 3

publicité

SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ
 43, rue de Dunkerque - PARIS-X°

Tél. : 744-77-13 et 744-78-22 - C.C.P. 695.76 PARIS

SUD-EST : **PLANTIN-CHATELAIN**

88, rue de la République - LYON - Tél. : 37-36-61

BELGIQUE : **S.B.E.P.**, 131, av. Dailly, BRUXELLES-3

abonnements

142 rue Montmartre - PARIS-2°

C.C.P. 424-19 - PARIS

LE NUMERO : 5 F

ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

— 11 numéros **Haut-Parleur « Electronique Professionnelle Procédés Electroniques »**

— 15 numéros **Haut-Parleur** dont 3 numéros spécialisés :

— **Haut-Parleur** Radio et Télévision

— **Haut-Parleur** Electrophones et magnétophones

— **Haut-Parleur** Radiocommande

— 12 numéros **Haut-Parleur « Radio-Télévision Pratique »**

— 10 numéros **Haut-Parleur « Electro-Journal »**

FRANCE 65 F

ÉTRANGER 80 F

Dépositaire Central : PARIS SEINE

142, rue Montmartre - PARIS-2°

Ce numéro a été tiré à :

16 230 exemplaires



numéro de
 commission
 paritaire
 23.643

10 Où va l'industrie française de la mesure ?

13 L'ACTUALITÉ EN IMAGES

La marine nationale
 expose pour exporter

22 LE MONDE DE L'ÉLECTRONIQUE

— La Sescosem, une naissance entourée de points d'interrogation.

— La Bourse et l'électronique.

28 LES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRONIQUE

— La commande numérique des machines-outils.

29 PETITS ÉCHOS DE L'ÉLECTRONIQUE

32 AU BANC D'ESSAI DE L'UTILISATEUR :

le Digitest.

LE DOSSIER TECHNIQUE DU MOIS.

38 Le piano électronique.

44 Applications des circuits intégrés linéaires.

48 Les transistors et circuits intégrés sur films papier.

49 Dispositif pour la mesure de la température superficielle en micro-électronique.

LES PRODUCTIONS DE L'ÉLECTRONIQUE.

52 Les multimètres de plus de 20 000 ohms/V.

56 Toutes les nouveautés dans le domaine du matériel informatique

61 Les nouveautés en électronique.

67 Petites annonces.

68 Répertoire des annonceurs.

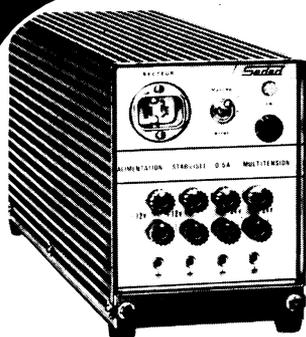
69-70 Bons-réponse.

couverture

du téléviseur portable... à la couleur, protégez vos appareils contre la fièvre du secteur... avec un régulateur de tension automatique **DYNATRA**, type **404 H** - 400 W. Ce modèle existe également en 300 et 475 W.

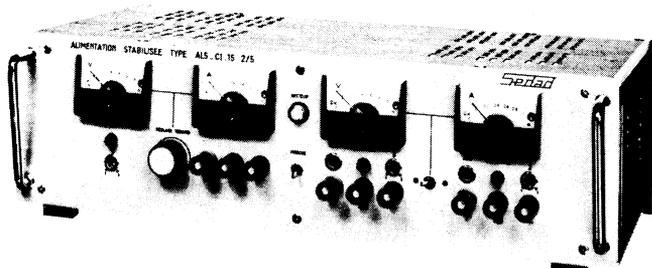
Sedat

ALIMENTATIONS STABILISÉES



ALIMENTATION MULTITENSIONS (bloc fonctionnel)

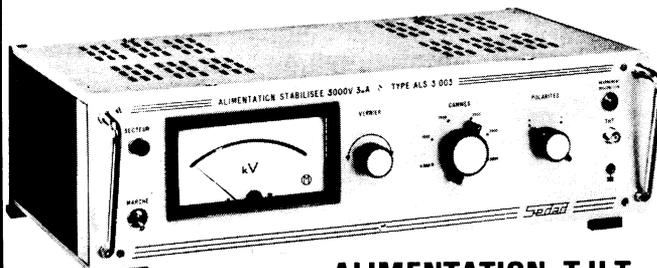
4 tensions indépendantes
 $\pm 12 \text{ V} \pm 24 \text{ V} 500 \text{ mA}$.
 Stabilité 1.10^{-4} .
 Résiduelle $10 \mu \text{ Volts}$.
 Temps de réponse $4 \mu \text{ S}$
 But : Amplis opérationnels
 circuits logiques
 et analogiques.



ALIMENTATION de LABORATOIRE

3 tensions indépendantes : (une de 0 à 15 V - 2 A et deux de 3 V à 7 V - 2 A)
 Stabilité 3.10^{-5} - Résiduelle $100 \mu \text{ V}$
 Temps de réponse $10 \mu \text{ S}$
 But : Etudes circuits intégrés, logiques, analogiques, amplis opérationnels

Nota : dans la même version, 3 tensions de 0 à 30 V - 2 A



ALIMENTATION T.H.T. pour détecteurs solides et photomultiplicateurs

Tension variable de 0 à 3000 V - 3 mA
 Montée et descente de la tension programmée entre 10 V/seconde et 200 V/seconde
 Stabilité 1.10^{-4} - Résiduelle 10 mV
 Coefficient température $1.10^{-6}/\text{degrés C}$

AUTRES FABRICATIONS

Alimentations laser - Déclencheurs pour thyristors - Variateurs de puissance - Convertisseurs - Logique circuits intégrés - Etudes à la demande



8 bis, rue Michelet
 92 - ISSY-LES-MOULINEAUX
 Tél. 642 22-82 et 22-83

Vos problèmes d'enrobage
 de calfatage
 de remplissage
 sont résolus avec...



LE SILASTENE RTV

PATE D'ÉLASTOMÈRE SILICONE SE POLYMÉRISANT À FROID

LE SILASTENE RTV

protège tous vos équipements électroniques contre l'humidité, les chocs et les vibrations.

LE SILASTENE RTV

- conserve toutes ses propriétés de $- 50^{\circ} \text{ C}$ à 200° C ;
- résiste à l'oxydation, à l'eau, aux agents atmosphériques, au vieillissement, aux agents chimiques divers ;
- possède un bon coefficient de conductibilité thermique ;
- présente de très bonnes propriétés diélectriques dans une grande gamme de fréquences.

O. P. G. 65.283

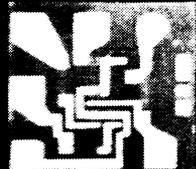
La SISS vous propose en outre : élastomères SILASTENE, vernis d'imprégnation classe H, compounds diélectriques, résines sans solvant souples ou rigides, fluides pour bains thermostatiques et fluides pour pompes à diffusion.

Sur simple demande, notre notice n° 09.411 vous sera adressée,

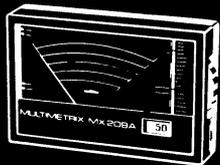
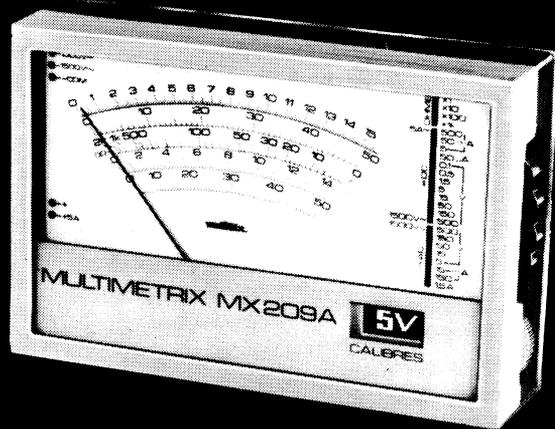


SOCIETE INDUSTRIELLE DES SILICONES

10, Avenue Franklin D. Roosevelt - PARIS 8° - 225.95-89



à l'heure
du circuit intégré...



Contrôleur " Multimétrix " MX 209 A

Multimètre portatif de format pratique. Protection par fusible et diode. Suspension antichoc. Ohmmètre de 2 Ω à 5 MΩ en 4 gammes.

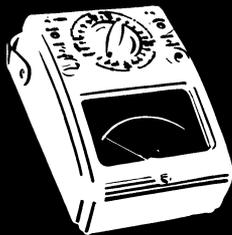
CARACTÉRISTIQUES COMMUNES AUX MODÈLES MX 209 A et MX 211 A

Ce sont deux NOUVEAUX MODÈLES, 20.000 Ω/V en continu, à sélecteur unique de calibres.

TENSIONS : Continu : 0,1 V à 1500 V en 9 calibres.
Alternatif : 5 V à 1500 V en 6 calibres.

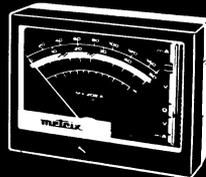
INTENSITÉS : Continu : 50 μA à 5 A en 6 calibres.
Chute de tension : 100 à 730 mV.
Alternatif : 150 μA à 1,5 A en 4 calibres.

Nombreux accessoires pour mesure de 6000 V cont. et alt., et 1000 A. alt.



Contrôleur professionnel MX 211 A

Protection par disjoncteur. Galvanomètre à bandes tendues. Boîtier bakélite. Appareil de table. Ohmmètre à 5 gammes : de 1 Ω à 20 MΩ.



Contrôleur universel MX 202 A

40.000 Ω/V en continu. Sélecteur unique de calibres. Galvanomètre à suspension par bandes, protégé. Possibilité de mesurer les éclaircissements. Nombreux accessoires.

TENSIONS : Cont. : 50 mV à 1000 V en 10 calibres.
Alt. : 15 V à 1000 V en 5 calibres.

INTENSITÉS : Cont. : 25 μA à 5 A, en 7 calibres. Chute de tension comprise entre 0,05 V et 0,30 V.
Alt. : 500 mA à 5 A en 3 calibres. Chute de tens. < 0,15 V.

RÉSISTANCES : 10 Ω à 2 MΩ en 3 gammes.

DÉCIBELS : 0 à 55 dB.



Contrôleur " de poche " 462

20.000 Ω/V en continu et alternatif. Equipage protégé et antichoc. Boîtier bakélite d'encombrement réduit, format " de poche ". Nombreux accessoires.

TENSIONS : Cont. : 1,5 V à 1000 V en 7 calibres.
Alt. : 3 à 1000 V en 6 calibres.

INTENSITÉS : Cont. : 100 μA à 5 A en 6 calibres.
Alt. : 1 mA à 5 A en 5 calibre.

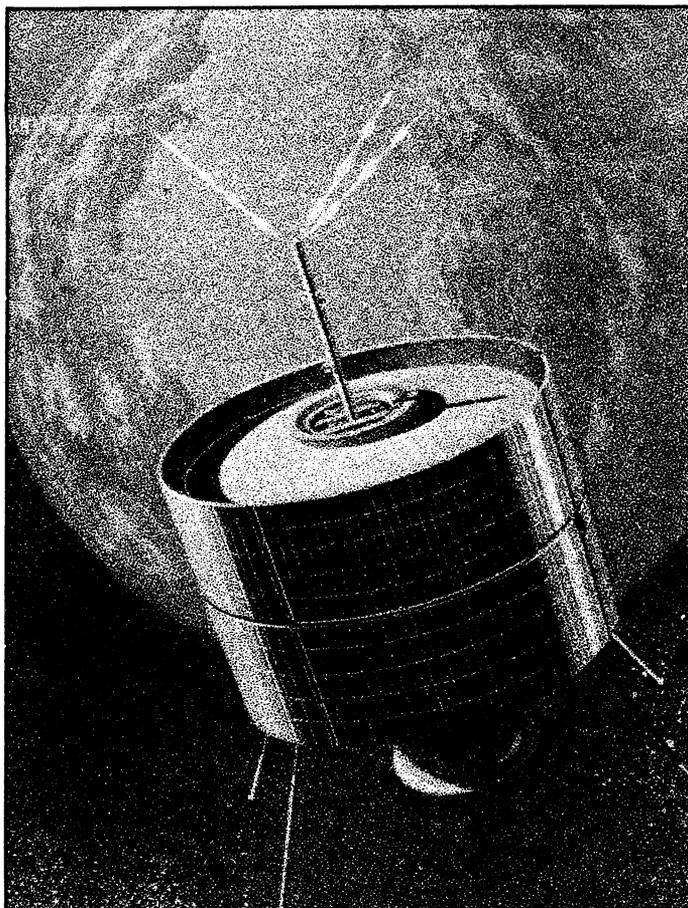
RÉSISTANCES : 5 Ω à 10 MΩ en 3 gammes.

DÉCIBELS : - 20 à + 50 dB.

Conçus chacun pour un besoin particulier, ces contrôleurs ont une précision de 1,5 % en continu et de 2,5 % en alternatif. Ils sont construits par le grand spécialiste français de la mesure : COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - Boîte Postale 30 - 74 ANNECY - Téléphone (79) 45.46.00 - Télex 33822 - Câbles Métrix-Annecey - Bureaux de Paris : 56, Av. Emile-Zola (15^e) - Téléphone 250-63-26.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

metrix



**Ce jour-là, 12 octobre 1968...
Early Bird III A
retransmettait
au monde entier
la cérémonie d'ouverture
des Jeux Olympiques
grâce (aussi) à Motorola !**

Conséquence de cet exploit :
la technique de pointe Motorola
est aujourd'hui au service de l'industrie.

2N5190	2N5193	35 watts complémentaires NPN/PNP Technique Thermopad
2N5191	2N5194	
2N5192	2N5195	
NPN	PNP	

Gamme 40 à 80 v
Fixation à plat par une simple vis centrale
Pas de boîtier à isoler donc juxtaposition
extrêmement facile.

Propublic - Photo Usis



Envoi de documentation sur demande
MOTOROLA-SCAIB
15-17 avenue de Ségur - Paris 7^e
Tél. 705 29-10 - 468 66-34

MIRE T.V.

modèle 671 A / entièrement transistorisée



RAPY

Cette nouvelle mire, d'une précision très élevée et d'un emploi universel, permet le réglage et le contrôle des téléviseurs des différents standards O.R.T.F. - C.C.I.R. ou O.I.R. ainsi que le réglage précis de la convergence et du cadrage sur les T.V. couleurs, systèmes PAL ou SECAM.

- VIDEO :**
- Fréquences lignes stabilisées par quartz.
 - Niveau de sortie 1,5 v. c. à c. sur charge 75 ohms.
 - 6 informations : Quadrillage Noir / Blanc ou Blanc / Noir Points.
 - Définition variable 3 à 8 MHz - Image blanche - Pavé noir.
- H.F. :**
- Bandes I et III : Porteuses VISION et SON pilotées quartz internes - capacité 12 canaux.
 - Bandes IV et V : Gamme continue 470 à 860 MHz.
 - Modulation VIDEO : positive ou négative - Entrée pour modulation par un signal extérieur.
 - Modulation SON : AM ou FM sur tous les canaux V.H.F. et U.H.F. - Entrée pour modulation audio extérieure.
 - Possibilité de contrôle des récepteurs radio sur la bande F.M.

Notice sur demande.

11, rue Pascal,
Paris 5^e
tél. : 587.30.76

sider
ondyne

OHMIC

RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES

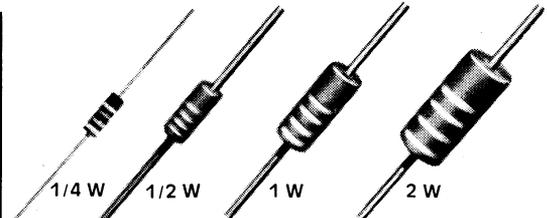
A USAGE PROFESSIONNEL

Homologation CCTU 04-01

1/2 W - RA 20 5 et 10% sous contrôle centralisé - 1 W - RA 32

A USAGE GRAND PUBLIC

RM, 1/4, 1/2, 1, 2 W - tolérances 5%, 10%, 20%.



POTENTIOMÈTRES A PISTE MOULÉE

A USAGE PROFESSIONNEL

Homologation CCTU 05-01-PC 4, PC 24, PC 2, PC 22

TYPE RV 6 - 1/2 W - PC 4, PC 24, avec ou sans blocage d'axe, pour circuit imprimé.

TYPE MP - 2,25 W - PC 2, PC 22,

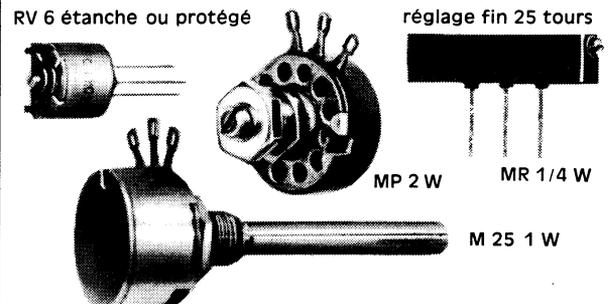
avec ou sans blocage, passages étanches.

Simple et multiple, double à axes concentriques.

TYPE MR RECTILIGNE - 1/4 W de 100 ohms à 1 mégohm

A USAGE GRAND PUBLIC

TYPE M 25 - 1 W



COMPOSANTS SIMPLES ET MULTIPLES VERMET

Température d'utilisation - 65 à + 155° C.

Fiabilité, précision, stabilité.

Résistances, capacités, circuits. Résistances de puissance 1/4 W à 8 W

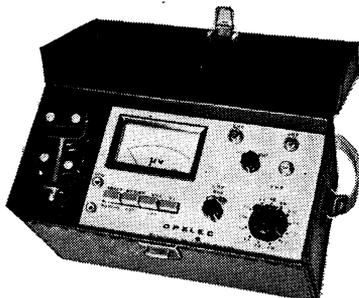
Tolérance $\pm 0,5$ à $\pm 5\%$. Hautes valeurs et hautes tensions.



Adressez-vous à un spécialiste pour vos
MESUREURS DE CHAMP

4 modèles à votre disposition

La plus forte vente en France

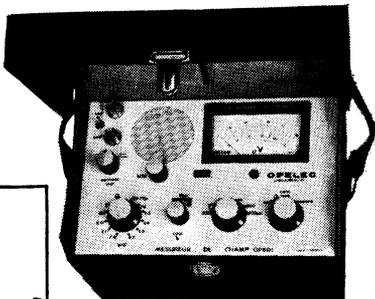


OP 500
Prix compétitif pour ce modèle de faible poids et encombrement, 1 mV et 10 mV fond échelle. Rotacteur en VHF. Mesure du champ son et image dans tous les canaux français et étrangers dans les bandes VHF et UHF. Prix : 635 F HT

OP 500 S
Mêmes caractéristiques que le modèle OP 500 mais comportant le module son pour l'écoute en HP des modulations dans tous les standards
Prix : 705 F HT

OP 601

Le mesureur le plus vendu en France. Stable, précis, robuste et pratique. Tous canaux français et étrangers VHF et UHF. Rotacteur en VHF et atténuateur à six positions. Hautes performances. Mesure son et image HP et ampli incorporé. Prix : 895 F HT

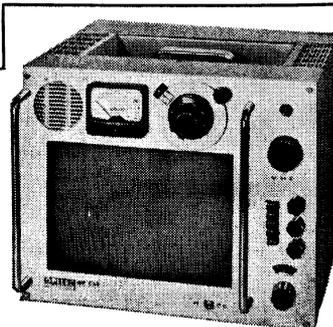


OP 728 F
Mesureur de champ à image VHF - UHF faible poids et encombrement chargeur et accus incorporés lecture directe facilité d'utilisation
Prix : 1165 F HT
+ Batterie
+ Housse



OP 628

Mesureur de champ à image pour les canaux français et étrangers en VHF et UHF, accumulateurs et chargeur incorporés, précisions ± 3 dB
Prix : 1740 F HT
+ Batterie + Housse



OPELEC

Usine et Bureaux :
RUE MANCELLE
91 - LONGJUMEAU
Tél. : 928-86-62

CONNECTEURS MULTICONTACTS

Chacune des séries principales comporte des fiches, embases et prolongateurs à contacts mâles ou femelles.

SERIE "STANDARD"

- 3 à 35 contacts
- Diamètre des contacts 2 et 3 mm
- Verrouillage par bague fileté

SERIE "RAPIDE"

- 3 à 12 contacts
- Diamètre des contacts 2 et 3 mm
- Verrouillage 1/6 de tour

SERIE "ETANCHE"

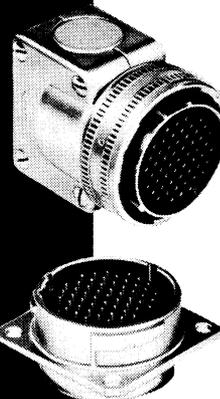
- 3 à 35 contacts
- Diamètre des contacts 2 et 3 mm
- Verrouillage par bague fileté

SERIE "MINIATURE"

- 3-7-12-27 et 55 contacts (Nouveauté 1968)
- Diamètre des contacts 1 mm (calibre USA 20)
- Contacts à sertir ou à souder démontables
- Verrouillage type "push-pull" (3 et 7 contacts)

CONNECTEURS SPECIAUX

- Connecteurs à "performances élevées" — 50 à + 160 °C (200 °C en pointe)
- Connecteurs monocontacts "haute tension" 2 500 volts service
- Connecteurs pour "thermocouples" fer-constantan, chromel-alumel, cuivre constantan
- Embases et traversées hermétiques : fuite $< 3 \times 10^{-6}$ cm³/heure.



JAEGER

2, rue Baudin - 92 - LEVALLOIS-PERRET
TÉL. : 737.71.20

NOUVELLE DOCUMENTATION CONNECTEURS MULTICONTACTS.E.P
A ADRESSER A

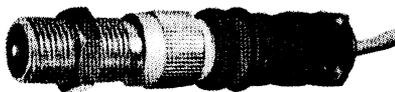
NOM

ENTREPRISE

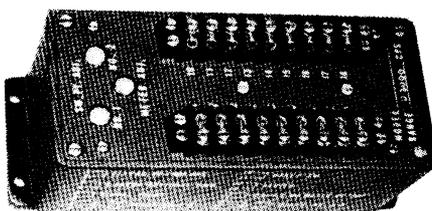
ADRESSE

TACH-PAK

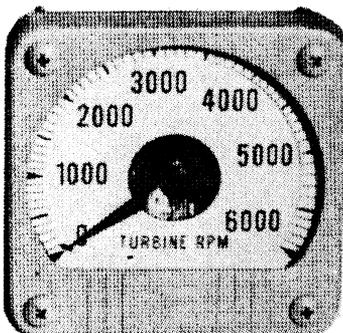
MESURE ÉLECTRONIQUE DE LA VITESSE DE ROTATION



Un capteur magnétique fournit des impulsions dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation étudiée.



Un discriminateur transforme ce signal en une tension continue proportionnelle à la fréquence. Précision sur les modèles standards : 0,25 %. Fréquence jusqu'à 40 000 c/s.



Affichage analogique. Affichage digital. Oscilloscope. Commande de servo-mécanisme. Enregistreur.

Pas de mise au point.

Pas d'entretien.

Pas d'usure (couplage électrique sans prélèvement d'énergie).

Précision enregistrement : 0,2 %.

Précision affichage analogique : 1 %.

NOMBREUX TYPES

AIRPAX

présentés
par la

SOCIÉTÉ ÉLECTRONIQUE E.A.T.

38, rue Sedaine - PARIS XI^e - ROQ. 82-95 et 91-64

Où va l'industrie française de la mesure ?

Inaugurant le dernier salon des Composants électroniques début avril 1968, M. Olivier Guichard, alors ministre de l'Industrie, avait annoncé l'étude de ce qui fut appelé un « Plan Mesure ». Il signalait en effet, à cette occasion, que dans ce domaine « l'action des pouvoirs publics allait être renforcée ».

En ces termes, le ministre de l'Industrie mettait implicitement en évidence le fait que l'industrie de la mesure française se trouvait en butte à un certain nombre de problèmes qui nécessitaient une « action » pour tenter de les résoudre sinon totalement, au moins partiellement.

Aujourd'hui, l'action en est toujours à son point de départ et les problèmes se posent avec autant d'acuité si ce n'est plus, le temps passant inexorablement. Et, le temps, dans cette industrie de pointe qu'est la mesure, est un facteur primordial aux niveaux européen et mondial, au même titre que le dynamisme commercial et le rapport prix/performances de l'appareil proposé.

STRUCTURE ET MODE DE "SURVIE" DE LA MESURE FRANÇAISE

Sur cent entreprises françaises spécialisées dans l'étude, la réalisation et la commercialisation de matériels de mesure, plus de quatre-vingts ont un chiffre d'affaires annuel inférieur à 10 millions de francs, plus de cinquante inférieur à 5 millions de francs et une quantité non négligeable réalise entre 0,7 et 1,5 million de francs. C'est dire que la mesure française est composée dans sa majeure partie de petites et moyennes sociétés qui conçoivent et réalisent tout ou presque tout pour faire comme certains le disent « un chiffre d'affaires pour survivre ».

De ce fait, ces sociétés se concurrencent âprement sur le marché national sans réaliser que d'autres, pendant ce temps, s'implantent fortement sur les marchés étrangers.

Certaines entreprises ont d'ores et déjà compris cette erreur et intensifient leurs études et leurs prospections à l'extérieur. D'autres viennent de le toucher du doigt et entreprennent une promotion de leurs matériels à l'étranger. Elles constituent des groupements à cet effet en s'associant pour concentrer leurs efforts dans ce sens. En 1968, il fut très réconfortant de constater le nombre croissant d'entreprises qui présentaient leurs équipements lors de manifestations hors de France. Cette action portera certainement très rapidement ses fruits.

Cependant, beaucoup, encore, se contentent d'attendre que les administrations, l'armée, etc., aient reçu leurs crédits de l'Etat pour que les commandes « enfin » leur parviennent et les fassent vivre. Celles-ci, dans un proche avenir, si elles ne se ressaisissent pas, sont condamnées à disparaître.

LA MESURE FRANÇAISE : ÉTAT « SATISFAISANT » A L'INTÉRIEUR, EN « ÉVOLUTION » A L'EXTÉRIEUR

Dans l'ensemble, les industriels de la mesure en France sont satisfaits. Leur chiffre d'affaires croît régulièrement entre 10 et 20 % par an. Quoi de plus normal quand les besoins en appareils augmentent chaque année dans un pourcentage nettement plus élevé que celui de la progression annuelle de leur chiffre d'affaires!

La différence, que l'on peut qualifier d'importante, est laissée aux matériels étrangers et plus spécialement américains. De ce fait, chaque année les importations augmentent très sensiblement. Si les importations ne cessent de croître d'une façon non négligeable, un autre facteur, source de problèmes, entre aussi en ligne de compte.

Il est, en effet, indéniable qu'une sorte d'attirance due — cela peut se concevoir pour certaines études —, à des facteurs techniques, mais aussi — et cela se comprend moins — à des facteurs psychologiques, entraîne les utilisateurs français à s'orienter plus aisément vers le matériel étranger et, en particulier, américain.

BILAN 1967 :
IMPORTATIONS + 79,7 MILLIONS
EXPORTATIONS + 28,2 MILLIONS

La production française du groupe 13, I.N.S.E.E. 285, des appareils de mesure n'a pour ainsi dire ni augmenté ni diminué en 1967 par rapport à 1966 (700,92 millions de francs en 1966 contre 692,26 millions en 1967), ce qui, compte tenu des importations et des exportations, fait apparaître un fléchissement du taux de couverture du marché français d'environ 3%, ce taux passant de 46% à 43% environ.

Le montant des exportations s'est élevé à 240,2 millions de francs en 1966, alors que les statistiques de la Direction générale des douanes donnent pour 1967, un chiffre de 268,4 millions, soit une augmentation de 28,2 millions de francs.

Cette augmentation est de 79,7 millions de francs dans le domaine des importations. La France a en effet, en 1966, importé pour 470,6 millions de francs d'appareils de mesure et de contrôle, tandis que 1967 fait apparaître un montant de 550,3 millions de francs.

Dans ce domaine des importations, notre principal fournisseur se trouve être, bien entendu, les Etats-Unis, à qui nous achetons pour plus de 70% des matériels de mesure en provenance de l'étranger. Viennent ensuite les pays du Marché Commun et les membres de l'A.E.L.E. (Association Européenne de Libre Echange).

Dans le sens France-étranger, c'est le Marché Commun avec l'Allemagne Fédérale qui se trouve être notre meilleur client devant les pays membres de l'A.E.L.E. L'Europe de l'Est arrive pour sa part en troisième position avec dans l'ordre l'U.R.S.S., la Roumanie, la Pologne, la Tchécoslovaquie, la Bulgarie, la République Démocratique Allemande, la Yougoslavie et la Hongrie.

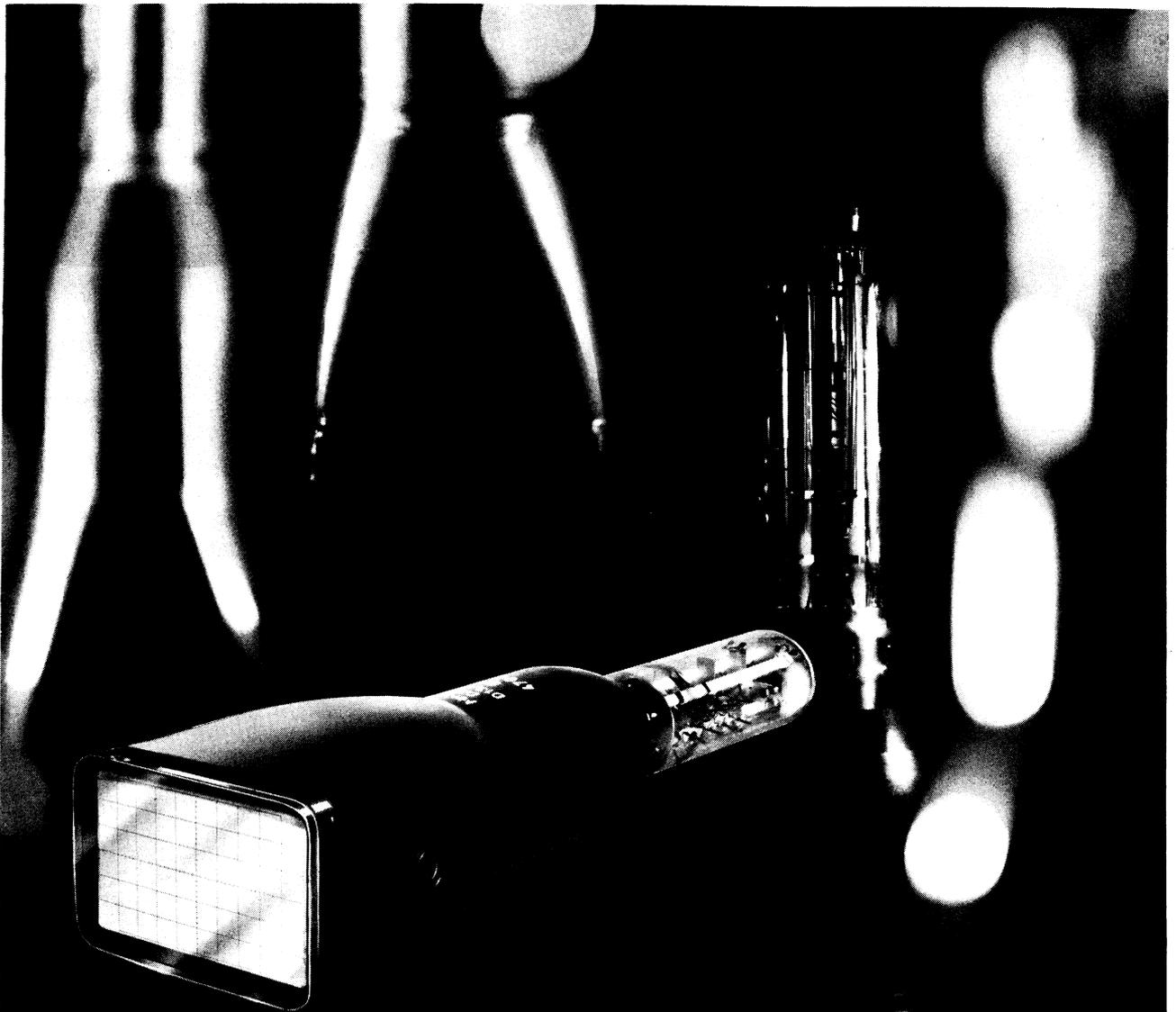
NÉCESSITÉ D'UNE « ACTION MESURE »

Face à un taux de couverture du marché français qui a tendance à décroître et à un rapport exportation-importation très faible, il est plus que souhaitable que se dégage spontanément — ceci pour éviter qu'elle soit imposée — et rapidement une véritable action mesure. Le développement de cette action se doit de passer vers une spécialisation des industriels de la mesure.

Pour les plus importantes sociétés, cette action devrait les amener à mettre en relief les produits à étudier et à réaliser pour être compétitifs sur le marché mondial, et à se partager les marchés national et européen suivant des créneaux bien définis.

Pour les petites entreprises, il semble souhaitable qu'elles unissent leurs efforts de commercialisation et de recherche pour mieux s'outiller, produire, abaisser leur prix de revient, et par là mieux vendre.

Nicolas DESROZIERS



nouveaux tubes rectangulaires

D 13 - 450 GH/01

Réalisation d'oscilloscopes : 150 MHz de bande passante.

Surface utile : 60 x 100

Graticule interne éclairable.

D 14 - 120 GH

Réalisation d'oscilloscopes : 30 MHz de bande passante.

Surface utile : 80 x 100

documentation sur demande

B.T.G. LA RADIO-TECHNIQUE - COMPELEC

51, rue Carnot - 92-Suresnes - Tél. : 772.51-00

l'actualité en images

L'EXPOSITION DE MATÉRIELS POUR LES FORCES NAVALES



Le stand Alcatel vu à travers un élément du projecteur du Sonar DUBV 23, on peut distinguer, sur ce document, divers équipements entrant dans la composition des directions de lancements de torpilles et du télémètre acoustique pour sous-marins.

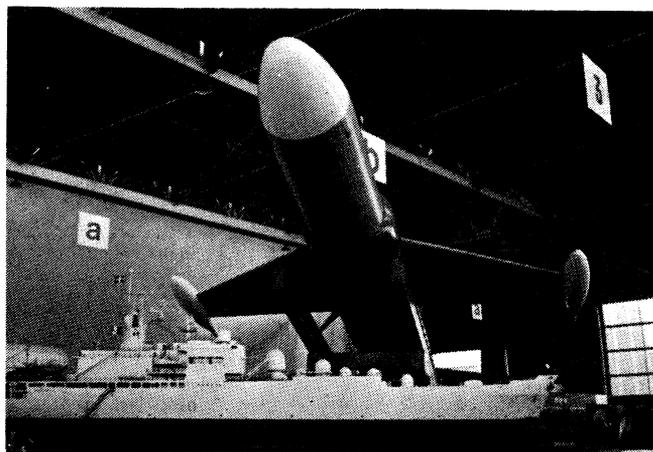
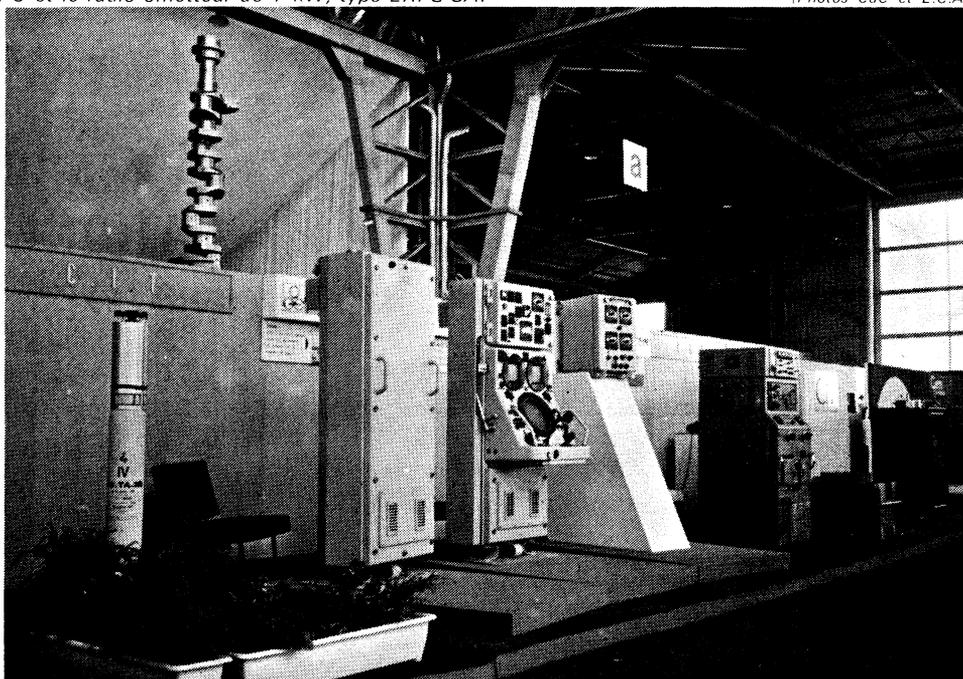
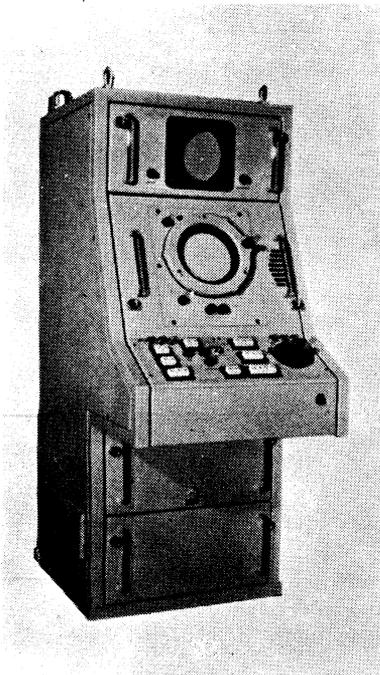
(Photo E.C.A.)

exposition de matériels pour les forces navales

Cinquante et un exposants, 5 000 m², plusieurs centaines de matériels navals, dont un grand nombre d'équipements électroniques, telle est la fiche d'identité de l'Exposition de matériels pour les forces navales organisée du 22 au 26 octobre 1968 au Bourget. Des représentants de 39 marines de guerre étrangères ont été spécialement invités à cette occasion.

La Marine nationale veut exporter. Un bon départ est déjà pris : en 1967, les livraisons de navires complets ont représenté 135 millions de francs et les prévisions pour 1968 et 1969 sont respectivement de 260 et 320 millions de francs. Mais la Marine nationale et ses fournisseurs veulent aller plus loin encore. L'Etat a décidé de les y encourager, et même de les y aider. En effet, l'article 90 de la dernière loi des finances a ouvert de nouvelles possibilités particulièrement intéressantes. Alors que jusqu'à présent les commandes étrangères portaient uniquement sur des matériels déjà en service dans la Marine nationale, l'article 90 ouvre des possibilités nouvelles pour le financement d'études originales pour satisfaire les besoins particuliers des marines étrangères. La construction navale et les fabricants d'équipements bénéficient donc désormais d'un avantage qui était jusqu'ici réservé aux constructeurs aéronautiques. L'électronique y trouvera largement son compte.

Le sonar chasse-mines D.U.B.M. 40 ci-dessous à gauche de la Compagnie des Compteurs destinée à être embarqué sur une chaloupe de plongeurs-démineurs. — Le stand de la C.I.T. (ci-dessous à droite). On remarque sur ce document de gauche à droite : la bouée de détection acoustique DSTA 3A, le sonar DUBV 24 C et le radio-émetteur de 1 kW, type ERFG 3A. (Photos CdC et E.C.A.)



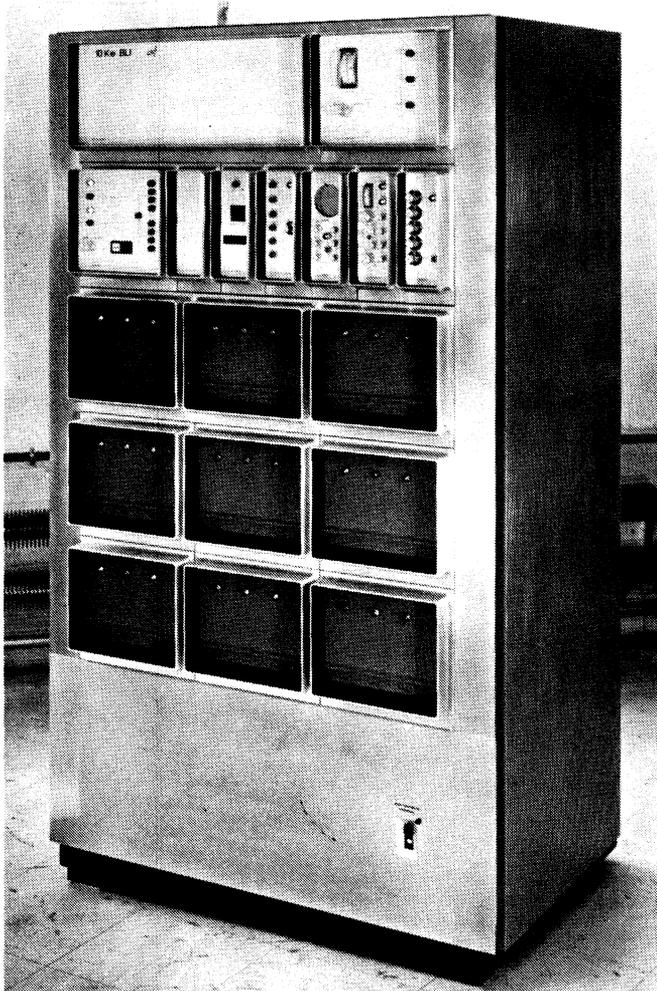
Le stand de la DTCN, Direction technique de la construction navale, avec l'engin « Malafon » surplombant une maquette du Bâtiment réceptacle « Henri-Poincaré » dont les installations spécifiques ont été étudiées par la C.S.E.E. (Photo E.C.A.)

L'exposition navale comme si vous l'aviez visitée

Cette exposition qui s'est tenue dans le grand hall du Bourget a été organisée à l'initiative de la Délégation ministérielle à l'Armement (Direction des Affaires internationales et Direction technique des Constructions navales) avec la participation du Groupement d'Exportation des navires et engins de mer en acier (GENEMA).

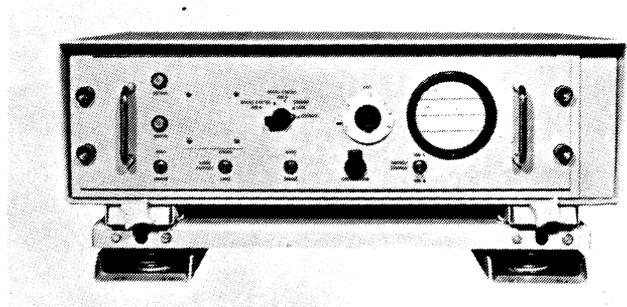
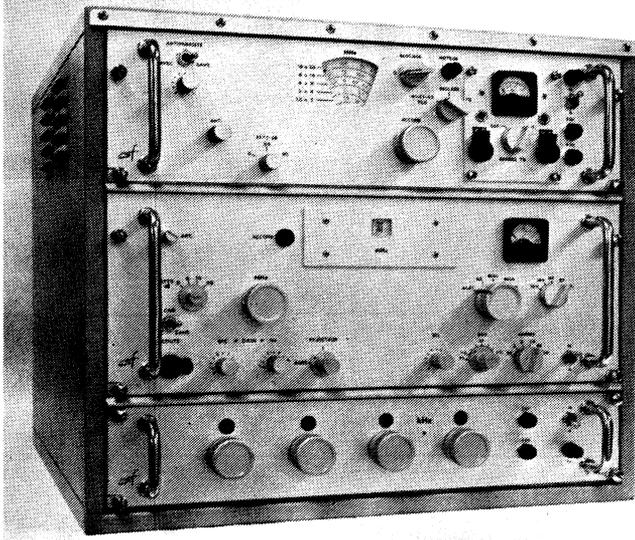
Sur le plan électronique, la présence de l'industrie était particulièrement marquante. Plus d'une vingtaine des plus importantes sociétés françaises d'électronique y étaient présentes.

Aucun matériel secret n'était exposé, mais beaucoup d'équipements pouvaient être approchés pour la première fois. Cette exposition n'étant pas publique, nous sommes heureux de présenter dans ces pages les principaux documents photographiques que nous avons pu réunir à l'intention de nos lecteurs. Certains d'entre eux sont publiés pour la première fois dans une revue. Avant de revenir plus en détail sur les caractéristiques et l'utilisation de ces matériels électroniques assez méconnus, nous avons donc le plaisir de vous offrir cette visite en images.

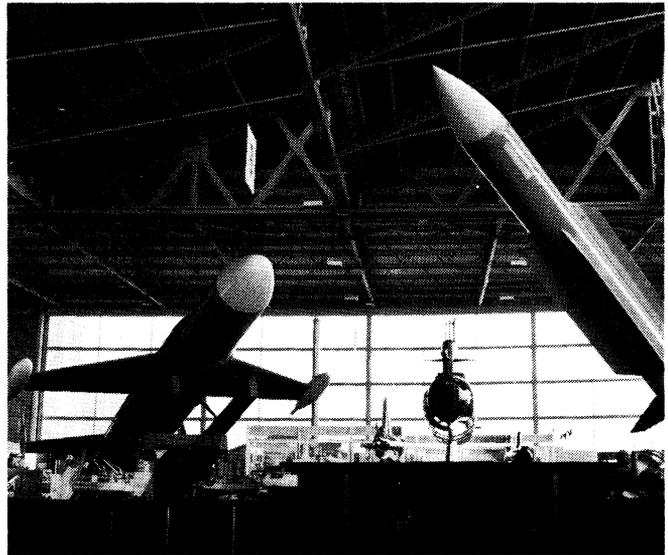


L'émetteur de 10 kW BLU-BLI de la C.S.F. réalisé à partir de blocs élémentaires de 320 W. Son lancement commercial aura lieu au début de 1969. (Photo C.S.F. - Gilbert Warin).

L'ensemble de réception RS 571 de la C.S.F. associé aux systèmes automatiques de transmission de données. Il est fabriqué en série pour la Marine nationale. (Photo C.S.F.).

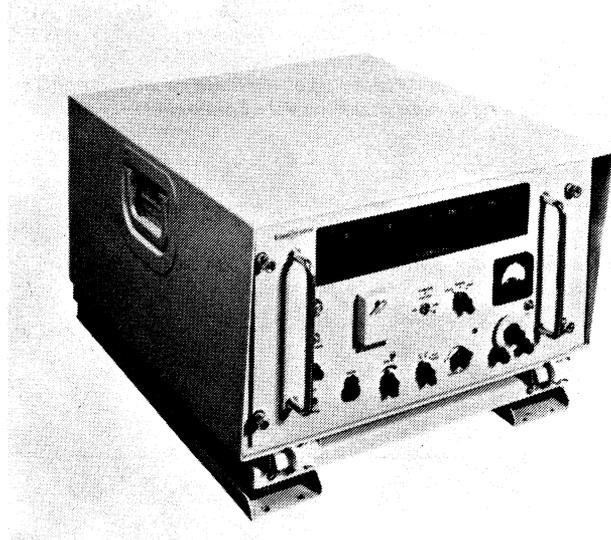


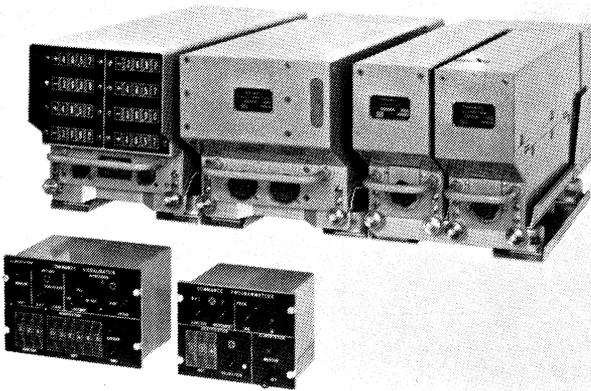
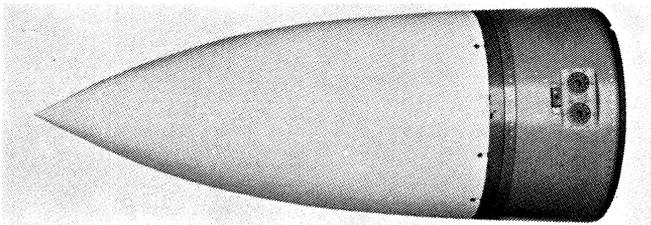
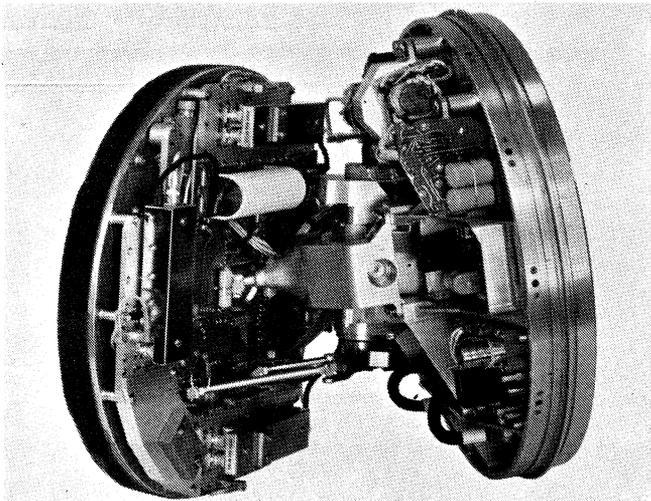
Le convertisseur télégraphique Thomson-Brandt TH-C 365 (R.M.B.T. 3) pouvant être associé à des récepteurs VLF - LF et MF ou HF. En cours d'industrialisation pour production en série. (Photo Thomson Houston).



Le stand de la DTCN avec les engins « Malafon » et « Masurca » encadrant les maquettes de diverses unités de la Marine nationale, dont celle du sous-marin « Narval ». (Photo E.C.A.).

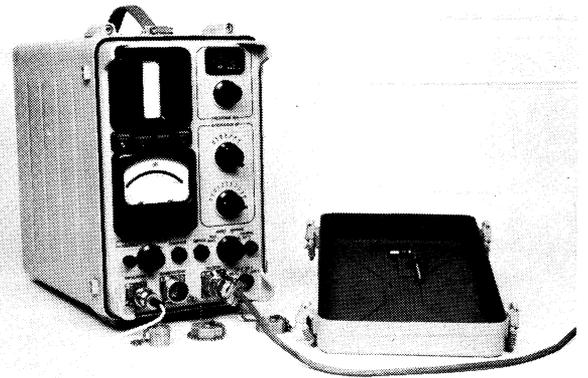
Le récepteur TH-C 360 (RRBM 6) en cours d'industrialisation chez Thomson-Brandt. Il s'agit d'un récepteur VLF-LF-MF pouvant fonctionner dans la gamme de fréquences de 14 kHz à 1,7 MHz. (Photo Thomson Houston).





L'autodirecteur AD 37 de l'Electronique Marcel Dassault (vue ouverte en haut, et dans son cône de protection au centre) est monté sur la version antiradar du missile « Martell » et sur les avions « Atlantic » et « Jaguar ». **Le système d'enregistrement magnétique numérique pour essais en vol « Emmanuel »** (ci-dessus), également de chez E.M.D. est en expérimentation au Centre d'essais en vol. (Photos E.M.D.).

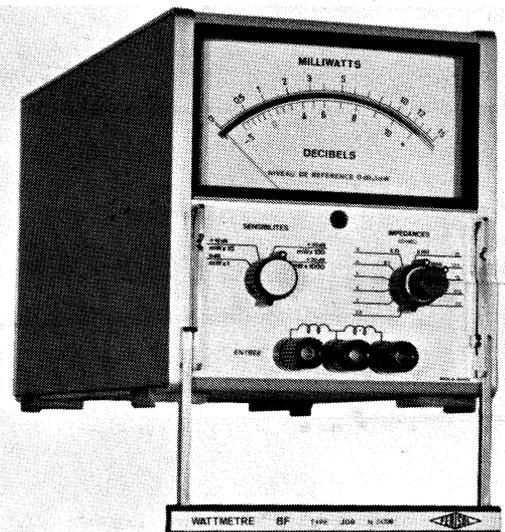
Le Fréquence-mètre automatique Férisol HA 300B (ci-dessous) fonctionne en direct de 0 à 51 MHz. (Photo Férisol).

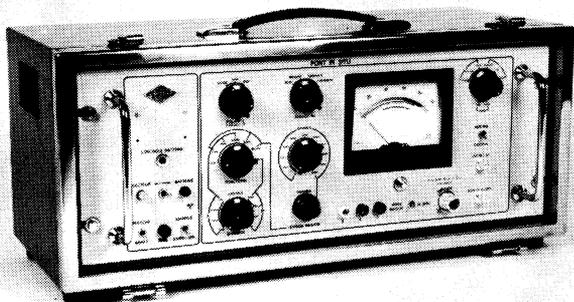


Le Performancemètre QUMX 1D de l'Electronique Appliquée (ci-dessus) permet de mesurer les qualités acoustiques d'un émetteur ou d'un récepteur sonar. (Photo E.L.A.).



Le stand du Commissariat à l'énergie atomique (C.E.A.). — Département de propulsion nucléaire (ci-dessus) avec les maquettes d'une cuve de réacteur nucléaire (à droite) et d'un compartiment réacteur-échangeur (à gauche). — **Le Wattmètre BFN 300C** de chez Férisol dans sa nouvelle version (ci-dessous). (Photos E.C.A. et Férisol).

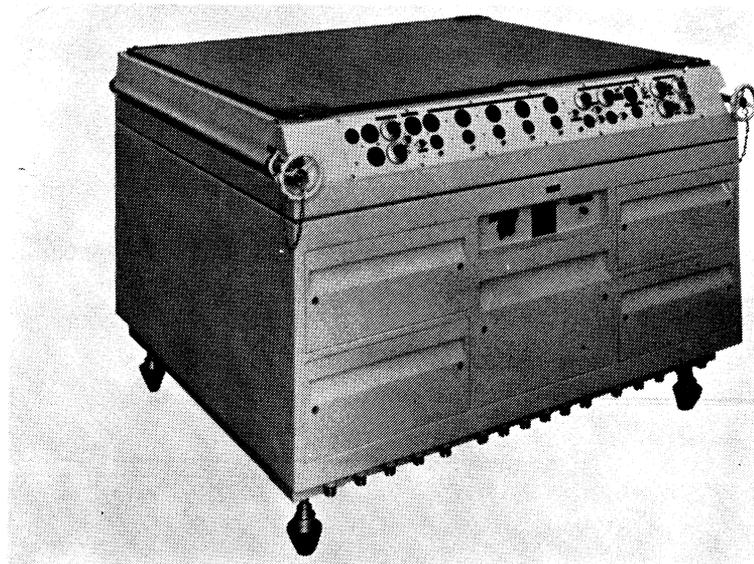
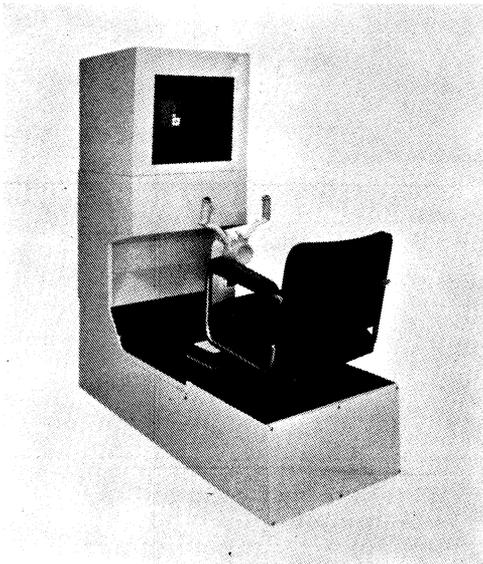
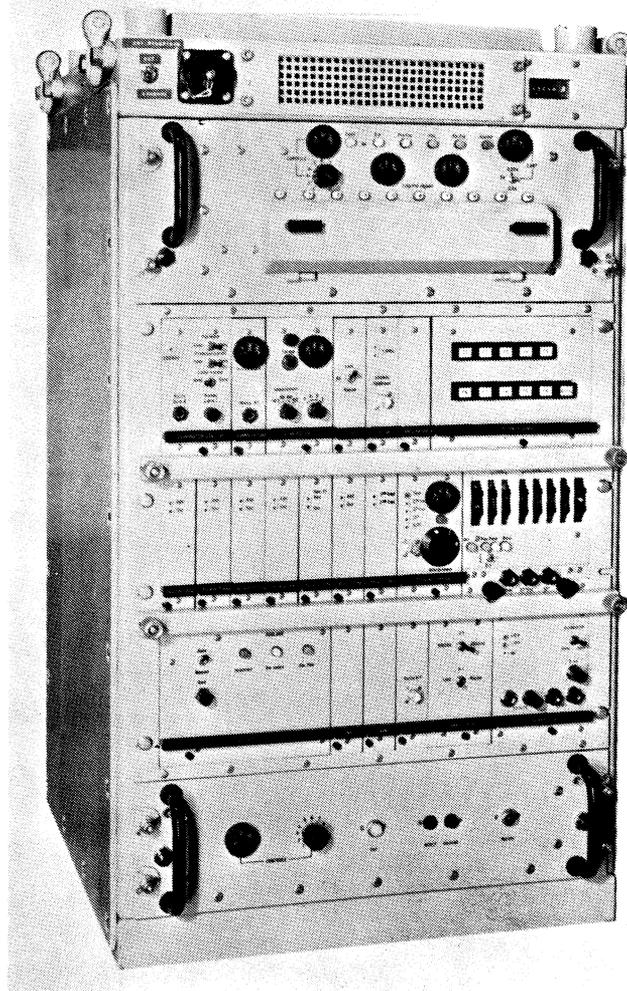




L'analyseur de semiconducteurs (ci-dessus) de l'Electronique Appliquée, actuellement à l'état de prototype, possède des possibilités de mesurer « in situ » et « hors circuit ». (Photo E.L.A.)



Le viseur gyrostabilisé M 260F 1 (ci-dessus à gauche), de la D.T.A.T. (Direction technique des armements terrestres) permet l'observation, la détection, l'acquisition et le guidage des missiles. — L'ensemble émetteur-récepteur 100 W HF BLU, type TR-BM-3A (ci-dessus à droite) de chez T.R.T., destiné à la liaison HF pour les bâtiments de surface et les sous-marins en est au stade de la pré-série. — Le synthétiseur de pilotage de sous-marins de la S.A.G.E.M. (ci-dessous à gauche) permet de visualiser par des symboles la position et l'attitude du bâtiment. — La table traçante à pistes multiples de la S.A.G.E.M. (ci-dessous à droite) reçoit les informations sous forme digitales et permet l'impression jusqu'à 10 pistes représentant la route de plusieurs mobiles. (Photos E.C.A., T.R.T., S.A.G.E.M.)



Économisez
en dépensant plus !

Le fer à souder MAGNASTAT



à régulateur
automatique
de température

est plus cher à l'achat
mais tellement plus
ÉCONOMIQUE à l'usage !

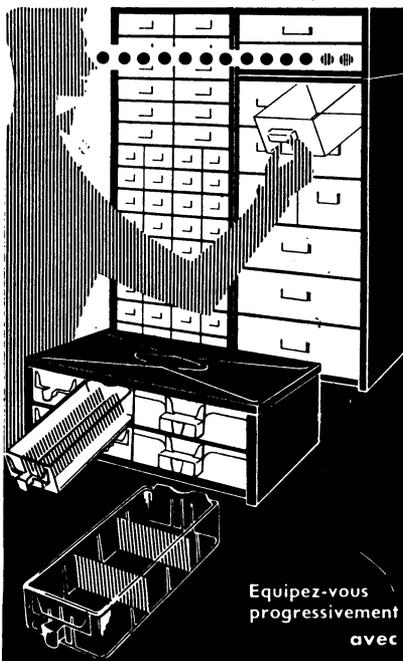
Sa puissance, sa stabilité de
température, sa légèreté, sa
maniabilité, sa précision vous
convaincront.

Pannes "longue durée".

Sans obligation de votre part,
essayez le modèle W-TCP (24 V)
avec transformateur
pendant 6 semaines
si l'essai n'est pas concluant,
vous pourrez nous le retourner.

GMP 0413

METALARC S.A. 19-21, Av. Joffre, 93-ÉPINAY s Seine. Tél. 752-73-90



→ L'ORDRE
TRANSPARENT!

POUR TOUS
VOS PETITS OBJETS
DANS CES TIROIRS

Type 1 68x106x37 mm

Type 2 139x156x37 mm

Type 4 139x156x83 mm

Type 6 285x152x60 mm

Type 8 285x152x83 mm

TRANSPARENTS
DIVISIBLES

70 MODÈLES
de CLASSEURS

Équipez-vous
progressivement
avec

CONTROLEC

CONTROLEC

Service
• REP 2 •

18, rue de Montessuy, PARIS-7^e - INV. 74-87
LE HAVRE : M. LEBLANC, 96, av. Paul-Verlaine

Vous êtes au courant

de diodes, résistances et
transistores.

Nous sommes au courant

des possibilités de fabrica-
tion de circuits imprimés.



® - Registered Trade Mark

ulano®

a plus de trente ans d'ex-
périence de la fabrication
de film pour la sérigraphie
et de films spéciaux pour la
confection de positifs pour
circuits imprimés.

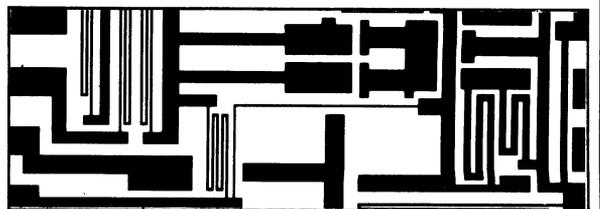
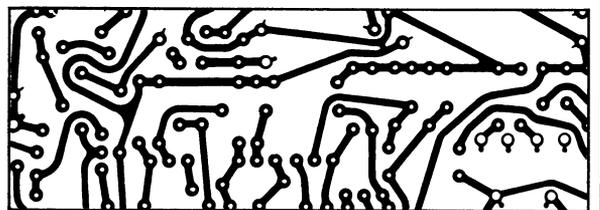
Film Ulano RUBYLITH® - (Masking)

Film masque à découper
pour typons positifs ou né-
gatifs. Dans le film Ulano-
Rubyolith vous découperez
votre schéma de circuit plus
facilement et plus rapide-
ment avec le couteau piv-
tant Ulano-Swivel ou au
coordonatographe.

Film Ulano pour la Sérigraphie

Film photo pour la confec-
tion de chablon pour
micro-circuits et circuits
directs.

Avec ce nouveau film Ulano
pour la sérigraphie, il vous
est possible d'imprimer
d'une manière très précise
et en repérage parfait les
traits fins et très fins en très
grandes quantités.



ulano®

Ulano AG, 8700 Küssnacht-Zürich / Schweiz
Tel. 051 / 90 59 59, Telex 54208

Dynatra

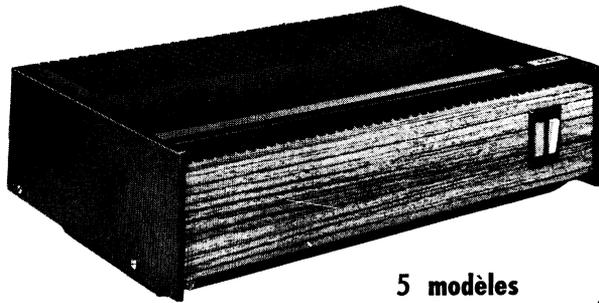
REGULATEURS
DE TENSION
AUTOMATIQUES

à correction
sinusoïdale
et filtre
d'harmoniques

Tous
usages :
grand public
et
industriel

contre
la
FIÈVRE
du
secteur

NOUVEAU!
POUR LA COULEUR

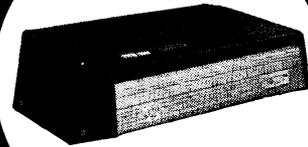


5 modèles

403 H : 300 W	405 H : 475 W
404 H : 400 W	405 S : 500 W
	406 S : 600 W

Fondé
en
1937

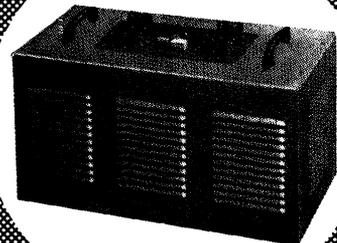
TYPE
SUPER-LUXE TÉLÉ



SL 200 W

Autres fabrications :
SURVOLTEURS-DEVOLTEURS
AUTOTRANSFORMATEURS
COMPENSES ET REVERSIBLES

TYPE INDUSTRIEL

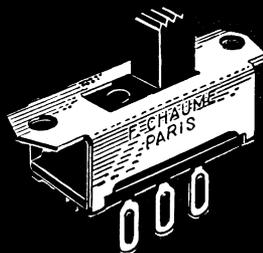


500 à 2000 W

Dynatra s.a. 41, rue des Bois, Paris (19^e)
Téléphone : 607-32-48 et 208-31-63

f. chaume

supports pour tubes et transistors
plaquettes relais de câblage
combinés répartiteur-fusibles
fiches, prises, douilles
connecteurs divers
jacks miniature
pièces détachées diverses

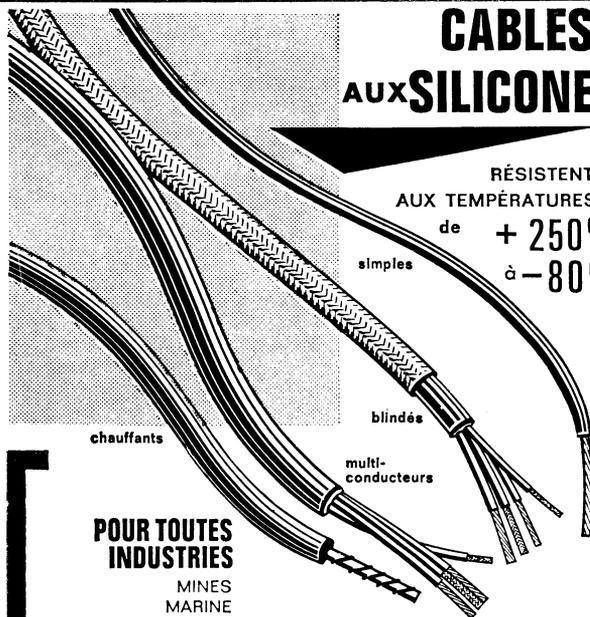


208 bis,
rue La Fayette
Paris-10^e

tél. 607-74-29
206-90-22
206-83-53

CABLES AUX SILICONES

RÉSISTENT
AUX TEMPÉRATURES
de **+ 250°**
simples
à **- 80°**



**POUR TOUTES
INDUSTRIES**

MINES
MARINE
AUTOMOBILE
AÉRONAUTIQUE
ÉLECTRONIQUE
CHIMIE
ÉNERGIE NUCLÉAIRE
MESURE
ET RÉGULATION

FFF

A. FRESSYNET & FILS

B.P.94 20, Rue Jules-Duclos
42 SAINT-CHAMOND
Tél. 22-04-09 et 22-00-94

le monde de l'électronique

ses COsem

une naissance entourée de points d'interrogation

Evoquée depuis plusieurs années, la fusion de la **Sesco** et de la **Cossem** prendra probablement une forme concrète lors du prochain Salon des Composants. Car, les deux firmes devenues **Sescosem**, envisagent de se présenter sur un stand commun. Dans un premier temps, et dans la perspective de la fusion des sociétés **Cossem** et **Sesco**, le conseil de la **Sesco** vient de nommer M. Noël Pouderoux, président de la **Sesco**. M. Pouderoux assumera ensuite la présidence de la **Sescosem**. De son côté, M. Garreta en assurera la direction générale.

Le groupe qui va être constitué avec la société italienne **Mistral** (au sein de laquelle la **CSF** est majoritaire), constituera le numéro deux ou trois des entreprises européennes spécialisées dans la production de semi-conducteurs. Il représentera environ 135 millions de francs de chiffre d'affaires et un effectif de l'ordre de 3 400 personnes. Rappelons que l'année dernière, **Sesco** a réalisé un chiffre d'affaire HT de 50 millions de francs, dont 25 % à l'exportation. **Cossem** et **Mistral** ont, quant à elles, fait état d'un chiffre d'affaires de 85 millions de francs avec un fort pourcentage à l'exportation (supérieur à 40 %).

Cette fusion constitue donc la cessation à la **Thomson** des parts que **General Electric** détenait dans la **Sesco** (49 %). Depuis plusieurs années, le gouvernement et la délégation à l'informatique s'étaient faits, à travers le « plan calcul », les promoteurs de cette fusion. Dans ce contexte, il est nécessaire de se remémorer les propos de M. Galley qui souligna les besoins de la **C.I.I.** en circuits intégrés de pointe pour ses programmes, l'indépendance en informatique ne pouvant être effective que si la **C.I.I.** peut trouver chez les industriels français des composants de pointe.

Loin de se cantonner dans ce domaine, il apparaît aujourd'hui évident que la **Sescosem** aura un plan d'action beaucoup plus vaste et qu'elle cherchera à recouvrir par ses activités, tant les secteurs civils que militaires de la micro-électronique, plutôt que d'être le fournisseur du « plan calcul ».

Si l'action semble désormais être coordonnée en ce qui concerne la **Sesco** et la **Cossem**, deux points d'interrogation restent posés à travers la **Silec** et la **RTC**.

La **Cosil** s'est en effet révélée comme un « mauvais mariage » et l'idée d'un grou-

pement d'intérêt économique — c'est-à-dire d'une association dans laquelle les participants mettraient en commun leurs divers services et notamment leurs recherches — qui fut avancée à une certaine époque reverra-t-elle le jour ?

La **Silec** jouit d'une position forte sur le marché au point de vue « courants forts » mais pourra-t-elle rester ainsi seule ? c'est une question qui reste posée.

Quant à la **RTC**, va-t-elle du point de vue gouvernemental être défavorisée par rapport au groupe en cours de constitution ? Cela semble improbable, car l'état agira certainement à travers elle pour empêcher que les sociétés américaines implantées en France ne prennent une position trop forte sur le marché.

La fusion **Sesco-Cossem** sera-t-elle une finalité en soi ou engendrera-t-elle un plus vaste mouvement au sein de la micro-électronique française ? C'est l'une des nombreuses questions auxquelles on ne peut pas encore répondre aujourd'hui.

résultats financiers

La situation de La Radiotechnique arrêtée au 30 juin 1968 fait apparaître pour le premier semestre un résultat bénéficiaire d'environ 9,1 millions de francs (avant impôts et ajustement des amortissements et provisions). Pour la même période de l'exercice précédent, le résultat ressortait à 12,6 millions de francs. Précisons qu'il incluait un dividende de 5,1 millions servi par La Radiotechnique — Coprim RTC au titre de l'exercice 1966. Le dividende au titre de l'exercice suivant de RTC La Radiotechnique — Compelec, nouvelle filiale qui a absorbé cette dernière, n'intervient que pour 1,5 million de francs dans le résultat global du premier semestre 1968 de sa société mère.

Burroughs annonce les résultats suivants pour les neuf premiers mois de 1968 : chiffre d'affaires de \$ 450 097 000, soit une augmentation de 18 %. Les bénéfices \$ 23 400 000, soit une augmentation de 22 %. Les commandes pour

circuits intégrés MOS : MARCHÉ MONDIAL DE 180 MILLIONS DE FRANCS

Ce chiffre, pour 1968, est étonnant car il a pratiquement doublé par rapport à celui de 1967. Il est indiqué par Texas Instruments France, qui précise que le marché s'est pratiquement réparti par moitié entre les produits « catalogue » et les produits « à façon ». L'expérience de TI France — qui semble avoir redoublé ses efforts pour servir le marché MOS — en matière MSI-LSI bipolaire a bien évidemment trouvé un nouveau domaine d'application en technologie MOS et permet d'espérer l'obtention de complexité décuplée en 1970.

De plus, son nouveau procédé pour réaliser et optimiser les circuits MOS sur calculatrice, ainsi que l'élimination de la phase « fabrication des masques de diffusion » devraient lui permettre de livrer des échantillons non standards en moins de 4 semaines. Cette rapidité de réalisation ainsi que le niveau d'intégration (sous ensembles et systèmes) ouvrent la voie vers des relations nouvelles entre producteur et utilisateur.

l'année sont en augmentation de 20 %, et celles plus particulièrement relatives aux équipements de l'information ont augmenté de 72 % par rapport à la même période de 1967. Burroughs fait également savoir que son carnet de commandes s'est accru de 41 % depuis le début de l'année.

Pour les neuf premiers mois de l'année 1968, le chiffre d'affaires du groupe BASF a atteint 4 017 millions de DM, alors qu'en 1967, pour la même période il n'était que de 3 525 millions de DM. Le troisième trimestre a été marqué par un développement exceptionnel des affaires. Le chiffre d'affaires de la société mère, la BASF AG, s'est accru de 18,8 % par rapport à celui du troisième trimestre de l'année précédente. La part des exportations a été déterminante puisqu'elles ont augmenté de 24,8 %. Sur le marché intérieur, le taux d'accroissement du chiffre d'affaires de la BASF AG a été de 14,3 %. Après les neuf premiers mois, l'augmentation du bénéfice avant impôts s'élève à 24,2 %. La ratio « bénéfice avant impôts sur chiffre d'affaires » était au 30 septembre 1968 de 16,3 % contre 14,9 % au 30 septembre 1967.

la vie des sociétés

ECI (Electronic Communications Inc. St-Petersbourg, Floride) devenue filiale de la NCR conserve sa direction actuelle, dont M. S.-W. Bishop est le président. Cette société, dont les ventes atteignent 49 millions de dollars en 1967, est spécialisée dans l'étude et la réalisation de systèmes électroniques de télécommunication évolués. De son côté, la NCR — qui a réalisé un chiffre d'affaires de près d'un milliard de dollars l'an passé — construit des ordinateurs, machines comptables, caisses enregistreuses, additionneuses, machines de gestion bancaire, appareils de lecture optique, etc. Son président-directeur général, M. Robert S. Oelman, a notamment déclaré : « Les possibilités de notre compagnie dans les domaines des ordinateurs et équipements périphériques, conjuguées avec les techniques et l'expérience de ECI joueront un rôle primordial dans l'étude et la réalisation de systèmes de gestion évolués ». On peut par là entrevoir les orientations nouvelles choisies par la NCR dans le domaine de l'informatique et, notamment, de la téléinformatique.

La Compagnie générale d'électronique industrielle Lepaute (filiale de la CITEC) et la société anonyme des Ateliers de Secheron à Genève ont signé un accord de collaboration et d'échanges techniques dans le domaine des générateurs à fréquence variable. Grâce à la rationalisation de leurs études, ces deux sociétés mettront sur le marché une gamme de variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones ouvrant la voie à de très nombreuses applications en électronique industrielle. Deux types (les variateurs 15 et 70 kVA) sont déjà commercialisables.

La Société Elphora S.A. vient d'étendre récemment la gamme de ses importations des U.S.A. Elle sera à même de distribuer très prochainement en France les radiotéléphones de 27 MHz de la Société Raytheon.

distinction

Le Dr. Walter Bruch (AEG-Telefunken) créateur de la télévision en couleurs, système PAL, a été l'objet d'une distinction exceptionnelle lors de la 16^e assemblée annuelle de la société pour le développement de la télévision à Sarrebruck : le président du Conseil des ministres du territoire de la Sarre, Dr. Franz Josef Röder, lui a conféré le titre de « Professeur ».

nominations

M. Joseph Cabus vient d'être réélu pour la quatorzième année consécutive président de la Fédération nationale des syndicats de grossistes en matériel électrique et électronique. Le bureau de cette fédération a été reconduit. Le mandat des trois membres élus en 1966 à titre individuel venant à expiration, il a été procédé à une nouvelle élection : MM. Bouvet et Caillot ont été réélus. M. Jauvin a été élu en remplacement de M. Leprince qui quitte la profession.

La Société Lambda Electronics S.A. poursuit les activités de représentation commerciale en France de la firme américaine d'appareillage de mesure et contrôle pour composants électroniques Lambda Electronics corp. dont elle est une filiale. **M. Franck Raible** vient d'en être nommé président-directeur général.

M. Jean-Louis Pilliard vient d'être nommé membre de la Commission économique générale du Conseil national du patronat français. Rappelons que cette Commission est présidée par M. Ambroise Roux, administrateur directeur général de la C.G.E., vice-président du C.N.P.F., M. Jean-Louis Pilliard a fait toute sa carrière à La Radiotechnique, dont il est directeur général depuis 1965.

Les Lampes Mazda viennent de confier la direction de leur agence de Paris à M. Michel Gat. Dans le même temps, M. Paul Somveille se voit confier, au siège social, des responsabilités commerciales plus étendues, en tant que directeur de la division lampes, nouvellement créée.

M. Robert Vaguer vient de quitter la société de précision mécanique Labinal pour prendre la direction générale d'UNIVAC France. Il est diplômé de l'Ecole supérieure d'électricité et possède à son actif dix années d'expérience acquise au contact des grandes administrations et des sociétés industrielles pour la diffusion des équipements dans le domaine de l'Informatique.

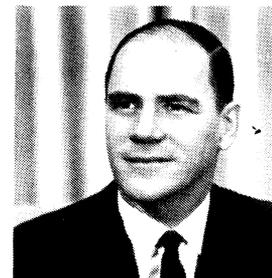
M. Robert J. Campbell est devenu président de Friden, il remplace à ce poste M. Drew qui a été appelé à d'autres fonctions dans le groupe Singer. Il est à noter que M. Campbell était précédemment président du groupe Link l'une des divisions de **General Precision Equipment Corp,** société dont le **groupe Singer** vient de faire l'acquisition. Ce regroupement permettra à Friden d'étendre la gamme de ses matériels pour le traitement de l'information. Il faut également signaler que G.P.E. est à l'origine de nombreuses techniques électroniques d'avant-garde.

les hommes du mois



Voici la nouvelle équipe de direction de la SPERAC, dont nous avons annoncé la formation dans notre précédent numéro. De gauche à droite, M. Jacques Pujol, président-directeur général, M. Edouard Guigonis, vice-président et M. François Toutain, directeur général.

M. Robert Vaguer (ci-dessous à gauche), nouveau directeur général d'Univac-France, et M. Robert J. Campbell (ci-dessous à droite), nouveau président de Friden. (Précisions complémentaires ci-dessus, dans la rubrique « nominations ».)



LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVEAUTÉS

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS DE 0,5 A 100 WATTS (R. Brault et J.-P. Brault)

Les transistors, dans la plupart des applications de l'électronique se substituent aux tubes, aussi est-il indispensable de se familiariser avec leur comportement particulier et, il faut le dire, fort complexe.

En dehors des possibilités particulières qui n'ont rien d'équivalent dans le domaine des tubes, les transistors ne manquent pas de présenter sur ceux-ci des avantages importants. Si l'on excepte le domaine des puissances élevées en haute fréquence, partout, le transistor a remplacé le tube et il fait mieux que lui.

Le domaine de la basse fréquence est celui où il est le plus facile de s'initier à l'emploi des transistors.

Etant donné qu'il existe de nombreux ouvrages traitant de la théorie des transistors, les auteurs se sont contentés de faire une brève allusion au fonctionnement de ces derniers, s'attachant surtout aux limitations d'emploi dues aux tensions de claquage et aux courants de fuite. Par contre, ils ont davantage insisté sur le principe de fonctionnement de nouveaux types de semi-conducteurs appelés à un bel avenir, les transistors à effet de champ. Cet ouvrage pourrait tout aussi bien s'intituler **Nous avons essayé pour vous...**

Principaux chapitres : Formation de cristaux P. et N. - Jonction PN - Constitution d'un transistor - Tensions de claquage - Fréquence de coupure - Amplification de puissance - Liaisons entre transistors - Circuits destinés à produire des effets spéciaux - Amplificateurs à transistors - Alimentations stabilisées - Alimentation pour chaîne stéréophonique - Convertisseur - Radiateurs pour transistors - Amplificateurs de puissance - Préamplificateurs - Amplificateurs - Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors.

Un volume broché format 14,5 x 21 - 175 pages - 93 schémas - **PRIX** F 24,00

LA TV EN COULEURS - Réglages - Dépannage (W. Schaff et M. Cormier) - Tome II

Après le grand succès remporté par le premier volume traitant de la T.V. en couleurs en général, W. Schaff et M. Cormier confirment leur position d'avant-garde dans ce domaine en proposant le second volume plus spécialement consacré aux réglages et au dépannage. Le démarrage de la T.V. en couleurs se fait timidement mais dans quelques mois il va s'accroître. Cet ouvrage essentiellement pratique, rédigé avec la collaboration des plus importants constructeurs européens de téléviseurs arrive donc à point nommé pour fournir aux installateurs et aux dépanneurs, d'une façon claire et précise, tous les enseignements destinés à faciliter leur tâche.

Principaux chapitres : Généralités - Les réglages - Mise en service d'un téléviseur trichrome - Les sous-ensembles pour télévision en couleurs - Les appareils de mesure pour télévision en couleurs - Dépannage service - La recherche des pannes - les oscillogrammes - Annexe.

Un ouvrage broché format 16 x 24, 193 pages - 128 schémas. **PRIX** F 24,00

MANUEL PRATIQUE DE TÉLÉVISION EN COULEURS (G. Raymond) - Tome I

Perception physiologique des couleurs - Principes fondamentaux de la trichromie - Le triangle des couleurs - La compatibilité - Les différents systèmes d'analyse de l'image optique - Le codage des informations dans les systèmes modernes de télévision - La transmission de ces informations codées - Les systèmes modernes de télévision en couleurs : le système NTSC, SECAM III, le système PAL - Les synthétiseurs trichromes - Le tube image à masque perforé et ses accessoires associés. **PRIX** F 35,00

Tome II : Le décodage - Le récepteur de télévision en couleurs SECAM à bidéfinition et ses réglages. **PRIX** F 44,00

TECHNIQUES DE PROGRAMMATION - Ordinateurs électroniques (Théodore G. Scott)

Vol. 1 : Présentation de TUTAC - Etude du registre-base et de ses fonctions. Vol. 3 : La bande magnétique - La détection des erreurs.
Le registre-base. Vol. 4 : Les calculs en virgule flottante - L'édition des programmes.
Vol. 2 : Les sous-programmes - L'entrée - La sortie. Vol. 5 : La programmation symbolique - Le langage COBOL - Les langages FORTRAN et ALGOL.

PRIX de chaque volume F 18,00

MEMENTO SERVICE RADIO TV, (M. Cormier et W. Schaff). - Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce memento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et dépannent des circuits électroniques. Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres n'influant pratiquement pas sur le résultat final. Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants.
Un volume relié format 15 x 21, 190 pages, 176 schémas. Prix 25,00

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL (Paul Berché et Edouard Jouanneau), 9^e édition. - La Règle à calcul ne permet pas seulement des multiplications et des divisions, elle permet aussi des opérations plus complexes, et c'est alors que, de simplement utile, elle devient véritablement indispensable. Règles usuelles décrites : Mannheim, Rietz, Rolinea, Beghin, Géomètre topographe, Darmstadt, Commerciale, Electro, Electric Log Log, Neperlog, Neperlog Hyperbolic.
Un volume broché, format 16 x 25, 120 pages. Prix 9,00

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS, (Marthe Douriau) (11^e édition). - Sans aucune connaissance spéciale, un amateur pourra, grâce aux nombreux tableaux contenus dans cet opuscule, réaliser sans difficulté tous les transformateurs dont il aura besoin pour son récepteur ou pour toute autre application. Pour accentuer le caractère pratique de cet ouvrage, l'auteur l'a complété par quelques réalisations de transformateurs d'un usage courant dans les installations domestiques et artisanales.
Un volume broché, format 16 x 24, 220 pages, nombreux schémas. Prix 15,00

LES TRANSISTORS : TECHNIQUES ET PRATIQUES DES RADIORÉCEPTEURS ET AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE (6^e édition) (F. Huré). - Introduction à la théorie de la constitution de la matière - Principes des transistors - Caractéristiques des transistors - Amplification basse fréquence - Amplification HF et MF - Changement de fréquence - Transistors oscillateurs - Les Radiorécepteurs et superhétérodynes à transistors - Précaution à prendre dans l'utilisation des transistors - Caractéristiques des transistors de fabrication française.
Un volume relié, format 15 x 21, 329 pages, nombreux schémas. Prix 20,00

DEPANNAGE ET MISE AU POINT DES RADIORÉCEPTEURS A TRANSISTORS, (Fernand Huré) 3^e édition revue et mise à jour. - Sommaire : Les éléments constitutifs d'un récepteur superhétérodyne à transistors - Les instruments de mesures nécessaires - Précautions à observer au cours du dépannage - Méthodes générales de recherche des pannes et de la mise au point d'un récepteur - Vérification des postes auto à transistors - Tableaux annexes.
Un volume relié 14,5 x 21, 227 pages, nombreux schémas. Prix 24,00

GUIDE PRATIQUE POUR CHOISIR UNE CHAÎNE HAUTE-FIDELITE (G. Cozanet). - Un peu d'initiation - Quelques principes - L'amplification - Pourquoi une chaîne - Les critères de la haute-fidélité - La table de lecture - Le tuner - L'amplificateur - L'ensemble de restitution sonore - Digression sur le magnétophone - L'installation.
Prix 12,00

BASSE FREQUENCE - HAUTE-FIDELITE, (R. Brault, ing. ESE) (3^e édition). - Cet ouvrage traite les principaux problèmes à propos de l'amplification basse fréquence - L'auteur s'est attaché à développer cette question aussi complètement que possible, en restant accessible à tous, sans toutefois tomber dans une vulgarisation trop facile - Considéré comme le meilleur ouvrage traitant cette question.
Un volume relié, format 15 x 21, 880 pages, nombreux schémas. Prix 60,00

L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR (R.-A. Raffin) (6^e édition reliée). - **Principaux chapitres :** Les ondes courtes et les amateurs - Rappel de quelques notions fondamentales - Classification des récepteurs OC - Etude des éléments d'un récepteur OC - Section BF et enceintes acoustiques - Mesures sur les récepteurs - Etude des éléments d'un émetteur - Les transistors en émission - Alimentation - Les circuits accordés - Détermination des bobinages - Pratique des récepteurs spéciaux OC - Emetteurs radiotélégraphiques - Apprentissage de la lecture au son - La radiotéléphonie - Amplification BF - Modulateurs - Montages d'émetteurs radiotéléphoniques - Les antennes - Description d'une station d'émission (F3AV) - Technique des VHF - Ondes métriques - Technique des UHF (suite), Ondes décimétriques et centimétriques - Radiotéléphonie à courte distance - Talkie-Walkie téléphonie à bande latérale unique - Conseils pour la construction, la mise au point et l'exploitation d'une station d'amateur (récepteur et émetteur) - Mesures et appareils de mesure - Trafic et réglementation - Codes - Répartition et utilisation des fréquences radio-électriques.
Un volume relié, format 16 x 24,5, 928 pages, nombreux schémas. Prix 65,00

LES NOUVEAUX PROCÉDES MAGNETIQUES (H. Hemardinquer). - Le cinéma et les machines parlantes - Les éléments des installations - Le problème de la sonorisation magnétique - Les films à pistes magnétiques - Les projecteurs à films magnétiques et les machines à rubans perforés - La synchronisation rapide - La synchronisation électronique - La synchronisation électromécanique - La prise de son et sa technique - Principes et avantages de la stéréophonie - La construction des appareils stéréophoniques et leur pratique - La pseudo-stéréophonie et sa pratique - Les électrophones stéréophoniques.
Un volume relié, format 14,5 x 21, 400 pages, 170 photos ou schémas. Prix 30,00

ALIMENTATIONS ELECTRONIQUES (Robert Piat) - 100 montages pratiques. - **Sommaire :** Redressement et Redresseurs - Tableau de correspondance et répertoire international des diodes au silicium - Montage pratique des redresseurs - Régulation et stabilisation des tensions - Répertoire international des diodes Zener - Pratique des alimentations stabilisées - Alimentations à basse tension simples pour récepteurs à transistors - Les alimentations autonomes à transistors.
Un volume relié, format 14,5 x 21, 198 pages. Prix 30,00

LES PETITS MONTAGES RADIO à lampes et à transistors (L. Péricon) (2^e édition). - Comment bâtir en radio - Réalisation et installation d'un récepteur à cristal de germanium - Des récepteurs à lampes, sur piles - Des récepteurs à transistors - Un cadre antiparasites simple - Des électrophones simples - Un émetteur récepteur expérimental - La radiocommande des modèles réduits - Un radiocône simple - La mise au point de vos montages.
Prix 15,00

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2^e) - C.C.P. 2 026 99 Paris
Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly - Bruxelles 3. - C.C.P. 670.07
Ajouter 10 % pour frais d'envoi

Pas d'envois contre remboursement

Catalogue envoyé gratuitement sur demande

L'ÉLECTRONIQUE ET LA BOURSE

par J.-M. QUATREPOINT

L'AMBIANCE BOURSIÈRE DU MOIS

La préparation du budget, la réforme de l'impôt, les élections américaines, les fusions et concentrations ont marqué le mois d'octobre et la première semaine de novembre. Après la traditionnelle trêve des vacances, l'actualité a repris ses droits, et les économistes et les financiers n'ont pas manqué de sujets de réflexion.

Si le budget et les diverses déclarations de M. Ortoli, le ministre de l'Economie et des Finances n'ont pas effarouché les boursiers, il n'en a pas été de même de la réforme des droits de succession et des nouvelles majorations d'impôt. Devant la levée de bouclier provoquée par le projet gouvernemental et les remous qu'il a suscités au sein même de la majorité, le gouvernement a revu son projet. Mais il n'en reste pas moins que les droits de succession vont notablement augmenter au 1^{er} janvier 1969. Seconde mesure impopulaire, la majoration d'impôt, en particulier sur les salaires élevés (ceux des cadres en particulier). Tout cela va avoir pour effet une fuite des capitaux vers l'étranger (les sorties de devises qui avaient notablement diminué, reprennent) et une raréfaction de l'argent disponible pour l'épargne, en particulier pour l'achat de valeurs mobilières.

Et pourtant, la Bourse fait peau neuve, pour attirer les clients. Ainsi, la Compagnie des Agents de Change vient-elle de créer ses propres indices boursiers. Jusqu'à présent, seuls l'I.N.S.E.E. et l'A.G.E.F.I. établissaient un indice boursier des valeurs françaises. La base 100 de ces nouveaux indices a été fixée au 29 décembre 1961.

L'attention a été polarisée au mois d'octobre, par les luttes d'influence qui ont eu lieu autour de 3 titres : C.I.C., C.C.F., et le Crédit du Nord. Deux banques, Pays-Bas et Suez achetaient les titres de ces diverses sociétés, afin d'en prendre le contrôle, intéressées notamment par le réseau de guichets. Devant cette lutte, les cours sont montés dans de très fortes proportions, en particulier pour C.I.C. Finalement, l'affaire s'est terminée sur un statu quo, aucune des deux grandes banques n'ayant pu prendre le contrôle. La Banque de France était intervenue et avait obtenu qu'une transaction ait lieu.

Deuxième pôle d'attraction, Citroën-Fiat. Après bien des mystères, après l'intervention de l'Etat, qui ne voyait pas

d'un bon œil cette opération (on murmure que Fiat est en fait contrôlé par Chrysler) les deux groupes se sont mis d'accord. Un holding de nationalité française sera créé avec la participation de Michelin, Citroën et Berliet, dans lequel Fiat prendra 15 % de participation.

LES VALEURS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

Dans le secteur de la construction électrique et électronique, les valeurs, à quelques exceptions près, ont suivi le même mouvement que l'ensemble du marché : **elles baissent.**

Les exceptions s'appellent **Alstom, Jeumont et Thomson-Houston.**

Alstom qui cotait 160 F le 14 octobre, est passé à 182 F le 8 novembre, à 5 F de son meilleur cours de l'année. Cette très bonne tenue s'explique en partie par les rumeurs de rapprochement de la société avec une autre firme européenne. Toutefois ces rumeurs ont été démenties par la société.

La bonne tenue de **Jeumont** s'explique également par les pourparlers en cours entre Westinghouse et le groupe Empain-Schneider qui contrôle la société. L'action Jeumont cotait 119 F le 8 novembre, contre 105 le 14 octobre, crevant ainsi le plafond de 112 F qui constituait le meilleur cours de 1968.

Enfin, **Thomson - Houston - Brandt**, a légèrement progressé, passant de 79 F le 14 octobre à 81,80 F le 8 novembre. Cette société est toutefois loin de son cours record de 118 F en 1968.

Cette société multiplie les prises de participation. Après **R.T.C.**, elle a racheté à **General Electric** 59 % des actions de la **SESCO**. Ainsi, dans le domaine du Plan composant, les activités de la **SESCO** et de la **COSEM**, du groupe **R.T.C.**, seront regroupées dans la société **SESCOSEM**. Celle-ci sera la deuxième firme française dans la branche semi-conducteur et micro électronique, après **R.T.C.** La **SESCOSEM** se rapprochera avec la filiale majoritaire de la **C.S.F.** en Italie, la société **Mistral**, ce qui donnera un des groupes les plus importants sur le plan européen dans cette spécialité. Autre accord, la **Compagnie générale de Radiologie** (dans laquelle Thomson-Brandt détient plus de 50 % du capital) va créer une filiale commune avec **Laboratory Electronic Inc.** pour livrer sur le marché américain des appareils de radiologie et des instruments utilisés en médecine.

Enfin, sur le plan des résultats, le premier semestre a été déficitaire pour Thomson-Brandt. Cependant, en fin d'année, l'exercice devrait se révéler bénéficiaire.

Les autres sociétés du secteur électrique ont vu le cours de leur action baisser. La **C.G.E.** est passée de 402 (le 14 octobre) à 395,10 F le 8 novembre, assez près de son cours plancher en 1968 de 380 F. Malgré les événements, la **C.G.E.** a enregistré 51 millions de francs de bénéfices bruts pendant le premier semestre 1968 contre 52 millions en 1967. La réorganisation de la société se poursuit. Dorénavant la **C.G.E.** sera une holding. La société va transférer à des filiales, constituées à cet effet, toutes les activités qu'elle assure directement. Tous les revenus encaissés par la **C.G.E.** proviendront des dividendes versés par ses filiales.

L.M.T. qui a vu son chiffre d'affaires progresser de 17 % pendant les neuf premiers mois de 1968 par rapport à la période correspondante de 1967 s'est bien tenu ces dernières semaines. L'action était cotée à 820 F le 8 novembre, à 50 F de son cours record de 1968.

De même, la **Télé mécanique électrique** a enregistré de très bons résultats. Depuis le début de 1968, son chiffre d'affaires a progressé de 13 %. Toutefois, le cours de l'action a légèrement baissé ces dernières semaines.

La **Radiotechnique** est restée stable. Le bénéfice avant amortissements et impôts n'a pratiquement pas varié du premier semestre 1967 au premier semestre 1968, il s'établit à 17,5 millions de francs. Mais les résultats de l'année 1968 devaient être bons. En effet, les Jeux Olympiques ont conduit à un accroissement des ventes des postes de télévision, améliorant ainsi la situation financière de la société.

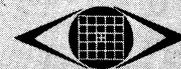
Notons enfin que **D.B.A.** s'est effrité à 190 contre 205 le 14 octobre, bien loin de son cours record de 282 F pour 1968. De même **T.R.T.** a perdu en un mois 35 F, tombant à 310 F. Les **Machines Bull** et la **C.S.F.** sont restées relativement stables à 87,50 F (contre 91 F le 14 octobre) et 67,10 (contre 69,90 le 14 octobre).

Les valeurs étrangères ont été un peu mieux disposées. La campagne électorale américaine et les incertitudes qu'elle recéait ont laissé pendant plusieurs semaines les financiers américains dans l'expectative. L'élection de Nixon a été, en général, favorablement accueillie et les valeurs ont quelque peu remonté.

C'est **General Electric** qui a enregistré la plus forte hausse, passant de 444 F le 14 octobre à 479,30 F le 8 novembre. **I.T.T.** est restée stable. Aux hollandaises, il en a été de même pour **Philips** qui n'a pas varié à 222 F (contre 223 F le 14 octobre).

OSCILLOSCOPES

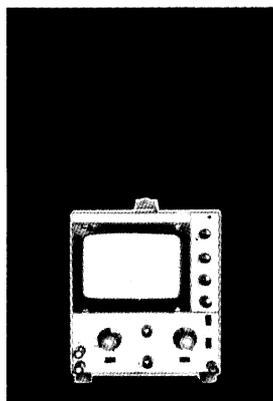
TELEQUIPMENT



SIMPLE FAISCEAU MONOBLOC

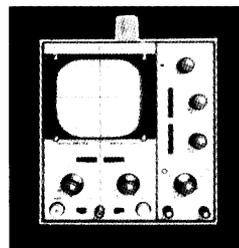
Bande passante : 0-3 MHz
Sensibilité verticale : 100 mV/cm
Synchro simplifiée

TYPE S 51 BE
F. 1156 H.T.



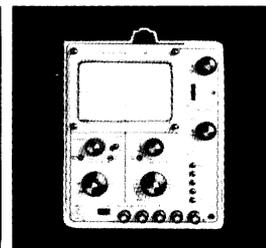
Bande passante : 0-3 MHz
Fonctionnement X-Y
Synchro élaborée TV
Ecran 10 x 10 cm
Sensibilité verticale :
100 mV/cm

TYPE S 52 - F. 2516 H.T.



Bande passante : 0-10 MHz
Multiples possibilités de
synchro pour TV
Sensibilité verticale :
10 mV/cm

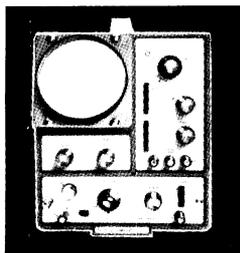
TYPE S 54 - F. 2210 H.T.



SIMPLE FAISCEAU A TIROIRS

Bande passante : 0-25 MHz
5 tiroirs amplificateurs
2 tiroirs base de temps

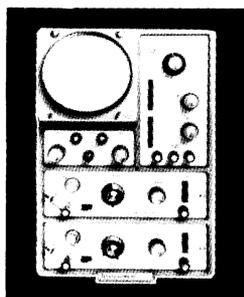
TYPE S 43
F. 1726 H.T.



TYPE MINOR

Bande passante : 0-30 kHz
Sensibilité : 100 mV/div

F. 493 H.T.



Bande passante : 0-25 MHz
Multiples possibilités
de synchro
5 tiroirs amplificateurs
2 tiroirs base de temps

TYPE D 43
F. 1955 H.T.

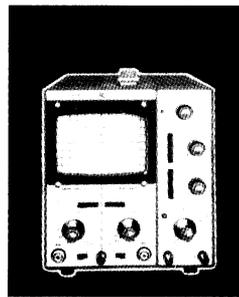


Service AVANT et APRES VENTE
assuré dans toute la FRANCE

DOUBLE FAISCEAU MONOBLOC

Bande passante : 0-6 MHz
Multiples possibilités de
synchro
Sensibilité verticale :
10 mV/cm

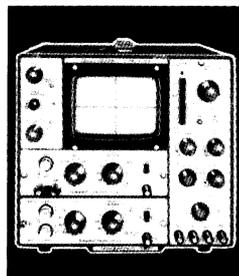
TYPE D 52 -
F. 2083 H.T.



DOUBLE FAISCEAU A TIROIRS

Bande passante : 0-25 MHz
Balayage retardé
Multiples possibilités de
synchro
7 tiroirs amplificateurs

TYPE D 53
F. 3680 H.T.

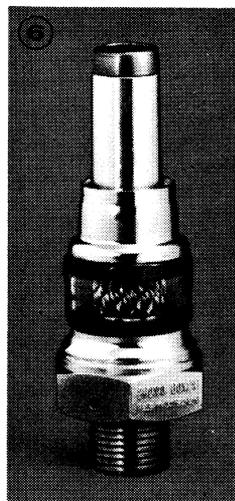
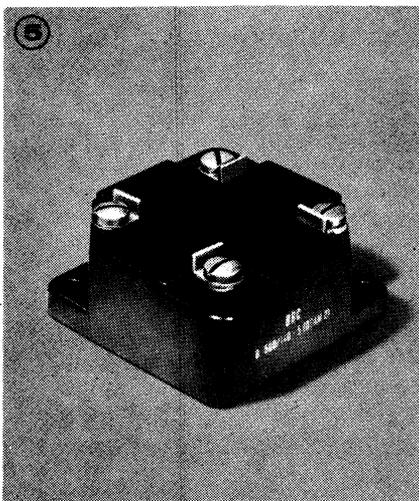
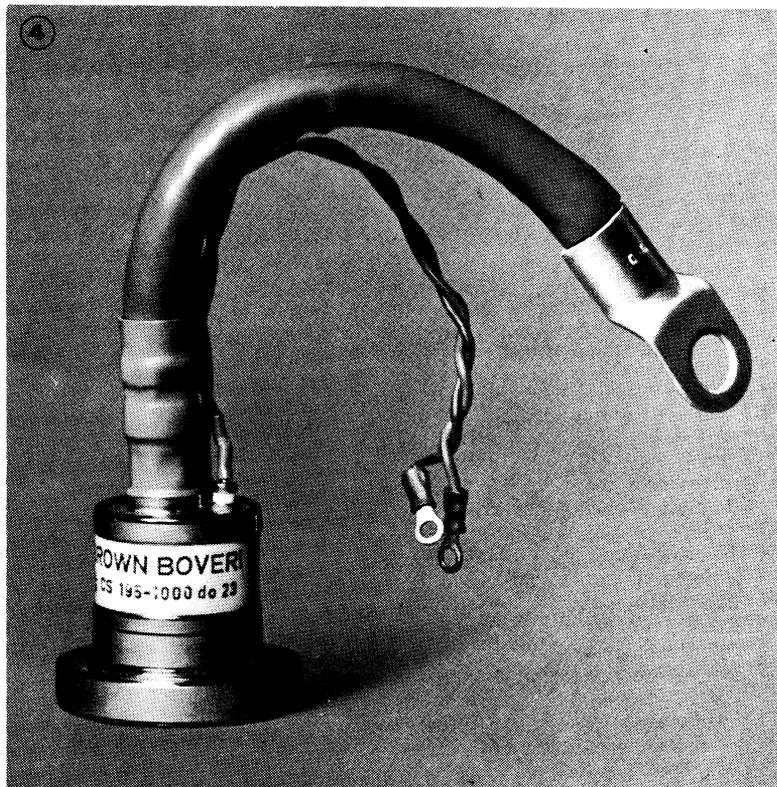
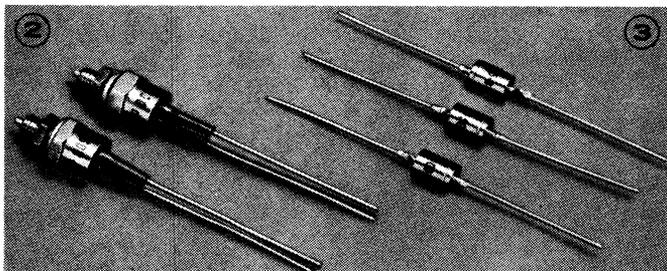
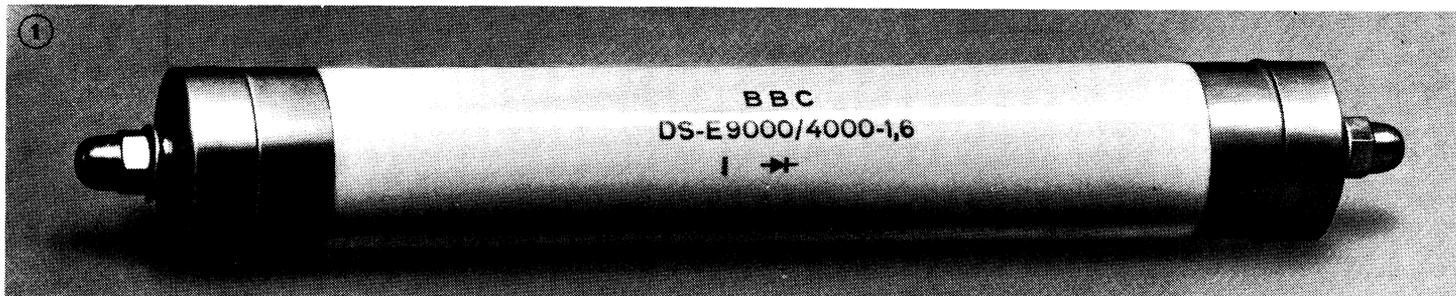


RELATIONS TECHNIQUES INTERCONTINENTALES (GROUPE TEKTRONIX)

PARIS - 134, AVENUE DE MALAKOFF (16^e) - TÉL. 727.43.09 - TELEX 25002 PARIS

Lyon (7^e) : 166, Avenue Berthelot - Tél. 72.00.70
CENTRES **Nice** : 11, Avenue Valdeletta - Tél. 84.05.93
RÉGIONAUX **Toulouse** : 15, Rue Joseph-Vié - Tél. 42.04.50
Rennes : 6 bis, Avenue Barthou - Tél. 00.84.42

520



① - Montage redresseur haute tension sous tube céramique. Tension efficace d'alimentation : 9000 V, tension redressée : 4000 V, intensité redressée : 1,6 A ② - Thyristor type CS2-400 do. Tension directe et inverse de blocage : 400 V, intensité efficace : 3,5 A, dv/dt jusqu'à 200 V/ μs , di/dt : 50 A/ μs , t_q typique : 60 μs ③ - Diode à avalanche contrôlée DSA 0,5-1000 A. Tension d'avalanche minimale, VBR min : 1700 V, intensité redressée : 1,1 A ④ - Thyristor, CS 195-1000 do. Tension directe et inverse de blocage : 1000 V, intensité efficace : 450 A, dv/dt jusqu'à 500 V/ μs , di/dt : 50 A/ μs , t_q typique : 60 μs . ⑤ - Pont monophasé en boîtier moulé type B 500/440-5 (DSAM 2). Tension efficace d'alimentation : 500 V, tension redressée : 440 V, intensité redressée : 5 A, diodes à avalanche contrôlée. ⑥ - Diode à avalanche contrôlée type DSA 200-16. Tension d'avalanche minimale VBR min. : 2600 V, intensité redressée : 320 A.

La CEM fait son entrée sur le marché des diodes de redressement et thyristors pour toutes applications industrielles

Diodes de redressement à avalanche contrôlée et à usage général 1 à 320 A, 300 à 2600 V inv.
Redresseurs moulés
Redresseurs H.T. 0,3 à 45 A, 5 à 45 kV

Bloc de redressement 1 à 660 A, 300 à 2600 V.
Thyristors à usage général et rapides 3,5 à 450 A eff. ; 100 à 1800 V inv.
circuits de commande « Minitronik ».

CEM
C^o Electro-Mécanique

Département Haute-Fréquence
37, rue du Rocher, Paris 8^e, tél. 874.66.55
Licencié Brown Boveri

applications de l'électronique

LA COMMANDE NUMÉRIQUE DES MACHINES-OUTILS :

RETARD TRÈS SENSIBLE EN FRANCE

Depuis déjà un certain temps, l'informatique a pénétré dans le secteur de la machine-outil. Le « traitement de l'information » s'est en effet intéressé au secteur mécanique en créant pour lui la **commande numérique**. Cette technique n'est autre que l'application des calculateurs dans la fabrication de pièces diverses par une machine-outil qu'ils commandent directement et sans autre intervention. La commande numérique est pour ainsi dire l'unité centrale de calcul équipée d'un périphérique, en l'occurrence la machine-outil proprement dite, qui joue le rôle de traceur non plus sur du papier, mais sur du métal.

Cette application de l'informatique à la mécanique est appelée à jouer un rôle des plus importants dans le développement de l'industrie de la machine-outil. Dans ce domaine, la France est très largement en retard. En effet, plus de 12 500 machines-outils à commande numérique sont aujourd'hui en service aux Etats-Unis. Leur nombre atteint le millier en Grande-Bretagne et en Allemagne, alors qu'en France, il n'y a que 400 machines de ce type.

Il est possible de penser que, si, actuellement, la commande numérique n'est pas plus utilisée, cela est principalement dû à deux faits particuliers. D'abord et surtout, les mécaniciens semblent réticents à employer une technique qui fait appel à l'électronique, discipline dans laquelle leurs connaissances ne sont pas assez étendues. Il est nécessaire cependant d'ajouter que les informaticiens, et ceci particulièrement en Europe, ne font pas de leur côté un effort suffisant pour faire connaître cette technique aux mécaniciens. Former des ingénieurs-mécaniciens-informaticiens sera sans doute la solution idéale qui permettra de résoudre ce problème.

Le second écueil au véritable développement de la machine-outil à commande numérique réside dans le fait que l'investissement nécessaire pour acquérir un tel système est quasi impossible à envisager pour la majeure partie des entreprises

européennes et plus spécialement françaises. Le prix de tels ensembles peut varier, en effet, de 250 000 francs à plus de 2 millions de francs. L'association de plusieurs entreprises dans l'acquisition de machines à commande numérique sera, sans aucun doute, la solution à ce second écueil.

Collaboration nouvelle et effort d'adaptation

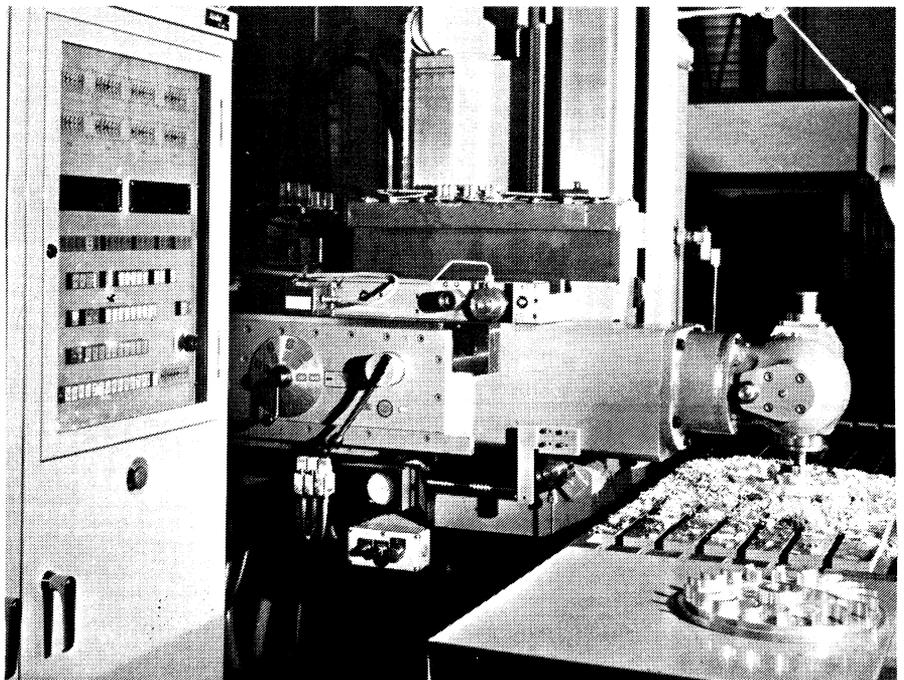
Ainsi, comme le note M. Antoine Laval dans un rapport au Conseil économique et social sur « les possibilités offertes à la conversion industrielle par le développement souhaitable de l'industrie de la

machine-outil » : « Le développement de cette technique exige, d'une part, une collaboration nouvelle entre l'industrie électronique et les constructeurs de machines-outils, laquelle doit naturellement s'accompagner d'un développement des études et recherches et, d'autre part, d'un effort d'adaptation des utilisateurs (tant de la part des dirigeants que du personnel). Ceux-ci seront nécessairement conduits à modifier les méthodes de travail et l'organisation des ateliers de production.

Une technique pour les petites et moyennes séries

La commande numérique, à l'exception de cas particuliers, ne s'adresse pas aux fabrications de grandes séries comme certaines pièces automobiles par exemple. Il existe dans ce cas des machines à usages multiples qui permettent d'atteindre une productivité élevée. Dans le cas contraire, portant sur des fabrications de petites et moyennes séries, la commande numérique offre des matériels particulièrement adaptés. La souplesse de ces matériels permet d'atteindre un degré de productivité dont les sociétés étaient jusqu'alors

Un nouveau périphérique pour ordinateur : la machine-outil



incapables. Les machines à commande numérique assurent en effet, l'automatisme de leur fonctionnement, tout en éliminant les montages d'usinages et d'outillages coûteux. Elles permettent de passer rapidement d'une fabrication à une autre par le simple changement du programme du calculateur.

En résumé, il ressort de ce rapport, que ces machines présentent de nombreux avantages puisqu'elles entraînent, malgré leur coût relativement élevé, un abaissement important des prix de revient, grâce à une répétition très sûre, une productivité maximale et une réduction des stocks.

Comme il est estimé, généralement, que les fabrications de grandes séries ne représentent qu'environ le quart de l'activité de l'ensemble des industries mécaniques, il est facile de réaliser l'étendue des possibilités d'emploi des machines à commande numérique et l'essor dont elles sont assurées.

Ce sont, d'abord, les grandes firmes américaines aéronautiques et spatiales qui, les premières, ont utilisé les machines à commande numérique en 1954 pour les besoins de la Défense Nationale du pays.

L'introduction des semi-conducteurs a permis l'emploi de ces machines pour des applications civiles, dès 1958. En Europe et en France, les premières machines à commande numérique ont fait leur apparition en 1959.

Il existe trois types de machines à commande numérique. Les machines dites « point à point » utilisées plus spécialement pour le travail effectué sur les perçuses ou les aléseuses. Elles correspondent actuellement à environ 80 % des besoins de l'industrie ; les machines de contournage, onéreuses et complexes, qui sont directement associées aux calculateurs, et les machines multifonctionnelles assurant les deux espèces de travaux.

La commande numérique n'est pas le privilège des grandes industries

Les Etats-Unis et la Grande-Bretagne utilisent les machines-outils dans de nombreux secteurs, s'étendant de l'industrie aéronautique aux ateliers de mécanique générale. La commande numérique n'est pas dans ces deux pays le privilège absolu de quelques grosses entreprises comme en France. Il en est de même en Allemagne où, malgré des industries aéronautique et d'armement moins développées, la commande numérique s'est implantée très vite.

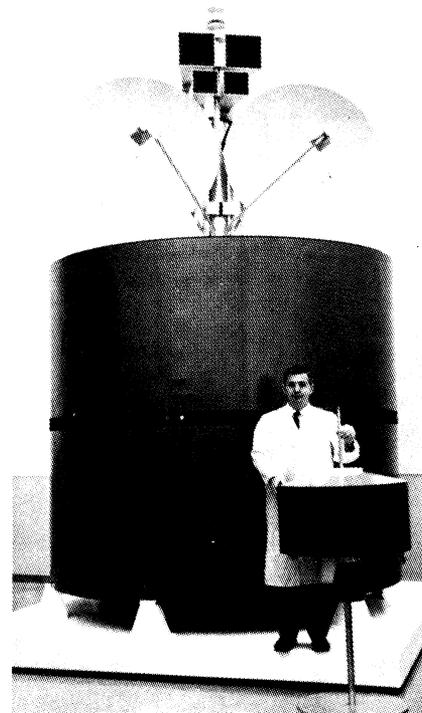
La France, de son côté, n'a pas — si l'on excepte les industries de pointe et quelques très grosses sociétés qui se sont équipées à l'étranger — suivi cette évolution et semble quelque peu paralysée par la faiblesse de ses investissements, par une crainte de la nouveauté et un manque d'audace de la part des utilisateurs.

petits échos électroniques

CONTRAT POUR LE SATELLITE INTELSAT IV

Dans le consortium choisi par l'Organisation internationale pour la réalisation d'une nouvelle génération des satellites de télécommunications Intelsat, la France est représentée par le groupe Thomson-CSF. Ce consortium, dont le chef de file est Hughes Aircraft Co, fait largement appel à la coopération internationale en établissant le contrat pour la fourniture des quatre satellites Intelsat IV avec une participation de 30 % pour les firmes non américaines. Il est intéressant d'insister sur le fait que c'est la première fois que les Européens sont traités comme partenaires majoritaires par les Américains. La contribution du groupe Thomson-CSF qui s'appliquera à la conception, à la fabrication, à l'intégration et aux essais de ces satellites, sera l'une des plus importantes dans le groupe des coopérateurs européens.

Les satellites du système Intelsat IV, dont la masse sera de 550 kg environ, seront les plus gros et les plus complexes des satellites de télécommunications conçus à ce jour. Ils seront capables de relayer simultanément plusieurs milliers de communications téléphoniques et plusieurs programmes de télévision. Le premier d'entre eux doit être mis sur orbite au cours de la seconde moitié de l'année 1970.



nouvelles commandes et installations

Récemment, et à la suite d'un accord de distribution conclu avec la firme japonaise Yamatake, le champ d'action de la société Schneider R.T. Division Electronique Professionnelle s'est étendu au Japon. Elle continue à développer de nouveaux modèles dans la gamme des matériels de mesure numérique, l'appareil de base de cette gamme étant le multimètre Digitest. Ce dernier est d'ailleurs produit, maintenant, en série et ce, depuis dix-huit mois. Notons que plus de 60 % de la production d'appareils de mesure numérique de Schneider D.E.P. sont exportés dans plus de vingt pays dont, notamment, les Etats-Unis.

Le nouveau centre téléphonique interurbain automatique à quatre fils (CT4), inauguré dernièrement à Marseille par le ministre des P.T.T., a été étudié et réalisé par la Société LMT. Il comporte 398 circuits d'arrivée et 698 circuits de départ et est destiné à donner de nouvelles facilités et à améliorer la qualité du trafic téléphonique dans cette région en plein essor. En effet, cette installation à laquelle aboutissent tous les centraux de Marseille permettra aux abonnés d'entrer en communication avec des correspondants de la région, du réseau national et même international.

Les postes et télécommunications suédoises viennent de passer commande de trois émetteurs de radiodiffusion, ondes courtes à Thomson-Brandt. Voilà dix ans déjà Thomson-Brandt installait en Suède un émetteur ondes longues

de grande puissance. C'était l'un des premiers à utiliser des tubes d'émission refroidis par vaporisation d'eau : les « vapotrons ». La puissance de chacun de ces trois émetteurs dépassera 500 kW, soit cinq fois environ la puissance des émetteurs actuellement utilisés en Suède. Ils seront successivement installés en 1970 et 1971 et équipés de tubes « supervapotron » aux performances encore améliorées.

nouvelles de l'informatique

L'installation de traitement de l'information Siemens du type 4004/55 que le Centre d'essais allemand pour la navigation aérienne et spatiale (DVL) et l'Institut de calcul du bâtiment (RIB) de Stuttgart viennent d'acquérir en commun, sera notamment utilisée pour des calculs numériques de combinaisons de carburant pour fusées et de mécanismes électriques nouveaux pour la propulsion des fusées. En ce qui concerne plus particulièrement le RIB, l'installation doit servir à des calculs statiques des ouvrages porteurs dans la construction des ponts, ainsi que pour les calculs de projets dans la construction des routes et l'organisation de chantiers à l'aide de la « technique de planning par réseaux d'activités » commandée par l'ordinateur.

L'ordinateur du Centre d'information du salon international de l'alimentation, réalisé à l'initiative du « Figaro agricole »,

en collaboration avec Bull General Electric, est un expert en diététique. Par l'intermédiaire de trois consoles de Time-Sharing, les visiteurs du salon ont pu obtenir du GE 265, installé avenue Gambetta à Paris, une réponse immédiate aux questions les plus diverses, telles que :

L'aménagement et le fonctionnement des installations de restauration collective du point de vue de l'hygiène ; l'équilibre nutritionnel et la manière de l'assurer dans le cadre familial, mais également dans celui des restaurants collectifs ; l'organisation des tournées de livraison pour l'établissement de l'itinéraire le plus rapide, etc.

Des démonstrations d'opérations de facturation de paye et de gestion de stock ont également été réalisées.

La création d'un centre régional d'information est actuellement à l'étude à Strasbourg. Il serait doté d'un ordinateur qui serait mis à la disposition des entreprises et des administrations de la région. L'Alsace compte actuellement une centaine d'ordinateurs, auxquels il convient d'ajouter une trentaine « d'ordinateurs de bureau ».

Les philosophes de l'Université de Dusseldorf ont récemment présenté à leurs collègues réunis chez Siemens à Munich, la première installation européenne de documentation philosophique. L'ordinateur « Golem », chargé de retrouver des citations de périodiques, les trouva en quelques secondes dans la Revue de recherche philosophique. Norbert Henrichs, collaborateur scientifique de l'Université de Dusseldorf, a confirmé que « les matériaux nécessaires pour un exposé philosophique complet sont disponibles en cinq minutes ». L'objectif lointain étant l'échange de toutes les publications philosophiques de tous les pays, un accord de collaboration a déjà été conclu entre le centre d'ordinateurs de Dusseldorf et les facultés de philosophie des Universités de l'Ohio (U.S.A.) et de Louvain (Belgique).

IBM (U.S.A.) vient de transférer à sa filiale « Service Bureau Corp » toutes les activités de sa division « Data processing », lesquelles consistaient en service aux utilisateurs d'ordinateurs en temps partagé. Cette décision fait suite à une enquête

entreprise par le département de la Justice concernant les diverses activités d'I.B.M.

Bull General Electric a procédé récemment, à Stockholm, au lancement du premier centre commercial de Time-Sharing en Scandinavie. Le lancement du centre de Stockholm met désormais le Time-Sharing à la portée des plus importants centres industriels et commerciaux de l'Europe occidentale. Ce système est le onzième du genre installé en Europe au cours des douze derniers mois par Bull General Electric et d'autres partenaires du groupe international « Information Systems Group » de General Electric.

Inauguration des nouvelles installations de la Société Orget. La Société Orget, qui est spécialisée dans le traitement de l'information, a inauguré le 14 novembre 1968, ses nouvelles installations au 12, rue des Colonnes, Paris 12^e.

Il y a 6 ans lorsque M. Orget créa sa société, il ne disposait en tout et pour tout que de 80 m² de locaux et de deux machines électroniques en location. Il en aura désormais 800 à sa disposition. Le chiffre d'affaires qui ne voulait sans doute pas rester à la traîne a subi lui aussi, au cours des ans, quelques substantielles modifications. En 1966-67 il était de 120 000 F, en 1967-68 il était de 160 000 F, pour 1968-69 l'optimisme est de rigueur et on l'évalue aux alentours de 4 500 000 F.

Actuellement, la Société traite l'information pour 25 clients réguliers dont la S.N.C.F., les N.M.P.P. et Suma.

Ses nouvelles installations vont lui permettre d'ajouter à cela un département information par bande magnétique sur machine M.D.S., et des cours de formation de cadres d'entreprises au moyen du télé-traitement avec accès à un ordinateur puissant placé à grande distance.

Les perspectives 1969 sont de deux ordres :

- D'abord développer les cours de formation des cadres jusqu'à former une sorte d'Institut d'informatique qui sera essentiellement pratique.
- Et l'achat, au cours du second semestre 1969, d'un ordinateur de grande puissance.

BON GRATUIT D'INFORMATION

pour recevoir, sans engagement, la documentation gratuite sur les

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE

MÉTIERS DE L'ÉLECTRONIQUE
MÉTIERS DE L'AVIATION
MÉTIERS DE L'AUTOMOBILE
MÉTIERS DESSIN INDUSTRIEL

PROGRAMMES

TECHNICIEN ● TECHNICIEN SUPÉRIEUR ● INGÉNIEUR

Préparation tous diplômes d'Etat :
C.A.P. - B.P. - B.T.S. etc.
Orientation professionnelle ● Placement.
(Soulignez le métier qui vous intéresse).

NOM

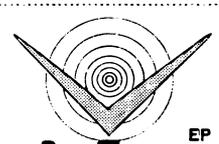
ADRESSE

Bon à adresser à (joindre 4 timbres)

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE

24, rue J.-Mermoz
Paris-8^e - BAL. 74 65



infra EP

MÉTHODES SARTORIUS

Procédé breveté de contrôle pédagogique

TOUS LES PROGRAMMES RADIO

LA SEMAINE

TOUS LES PROGRAMMES TÉLÉ



RFT
 electronic

Distributeurs :
INTERCOMPOSANTS
 96, rue Championnet
 Paris 18^e
 Tél. : 254.59.33

Les importants progrès des sciences et de la technique moderne sont essentiellement liés au développement de l'électronique.

Les composants électroniques, cellules vivantes de l'électronique, sont de plus en plus perfectionnés et leur assortiment est toujours plus large.

Exportateur : **HEIM ELECTRIC**

Deutsche Export - und Importgesellschaft mbh
 102 Berlin - Liebknechtstrasse 14
 République Démocratique Allemande

Nous vous proposons un programme quasi complet de composants électroniques.
 Notre représentant vous donnera tous renseignements et conseils.

au banc d'essai de l'utilisateur

par Ch. OLIVERES

LE DIGITEST

multimètre Schneider à affichage numérique

Le Digitest est un multimètre à affichage numérique. Le besoin d'un tel appareil se faisait-il sentir sur le marché ? C'est la première question qui vient à l'esprit. La réponse est donnée par les chiffres de vente que nous a communiqués Schneider RT, division Electronique Professionnelle : 5 000 appareils vendus en 17 mois, 20 % des ventes ont été effectuées en France, 80 % à l'exportation. Une partie des exportations a été faite aux Etats-Unis et au Japon.

Mille Digitest ont donc été vendus en France. Quels sont les clients ? : les grandes administrations de l'Etat ou étatisées, les grandes administrations privées. Cela, nous pouvions nous en douter par avance. Mais quelle a été la position prise par les revendeurs ? Cet appareil les intéresse-t-il pour l'équipement de leurs services de dépannage ou d'installation ?

En réalité, tous ceux qui ont eu l'occasion de voir le Digitest en fonctionnement ont trouvé un intérêt certain à cet appareil. Malheureusement, les revendeurs semblent estimer que cet appareil ne leur est pas indispensable. Et nous sommes obligés de le dire, l'équipement du laboratoire des petites et moyennes entreprises est très souvent trop modeste. Les dépannages se font, la plupart du temps, d'une façon acrobatique.

Chez les petits fabricants, la situation, sur le plan équipement est aussi pauvre et les caractéristiques données dans les notices n'ont presque jamais fait l'objet de mesures sérieuses. Seuls sont bien équipés, ceux qui savent que leurs clients ont les moyens de contrôler les caractéristiques des appareils livrés.

A quoi est dû le sous-équipement des petites et moyennes entreprises ? Sans aucun doute à la fiscalité qui « renacle » devant des amortissements rapides et au manque d'organisation d'un marché d'instruments de mesure d'occasion. D'autres sont mieux placés que nous pour parler de cette question.

Quoiqu'il en soit, il est navrant de devoir dire que sur 5 000 Digitest vendus, 20 seulement ont été achetés par des revendeurs français pour l'équipement de leur atelier

de dépannage et que le succès de cet appareil est dû surtout à des exportations lointaines.

Quels sont les avantages d'un multimètre numérique sur un multimètre de type classique, à lampes ou à transistors ? Sur le plan technique, les avantages sont minces car les résistances d'entrée sont du même ordre, les gammes de mesure ont la même étendue et la stabilité est pratiquement la même. Sur le plan utilisation, il faut scinder le problème en deux parties. Ou bien l'utilisateur a besoin de faire de nombreuses mesures, ou des mesures permanentes, et là, incontestablement le multimètre numérique a une supériorité écrasante. Ou bien, l'utilisateur ne fait que des mesures de contrôle, dans ce cas, l'avantage d'un appareil de la classe du Digitest semble alors plus faible, mais il en existe un quand même. Il résulte comme dans le premier cas de la facilité de lecture des mesures faites. Il est plus aisé de lire un résultat affiché sur des tubes nixie que de le lire sur un cadran, même si le cadran est de grandes dimensions.

Quant à la précision de la lecture, celle donnée par le Digitest avec ses trois digits est du même ordre que celle d'un appareil avec un grand cadran. Un agent technique habile fait facilement une lecture à 2 % près sur un cadran classique. La précision de lecture du Digitest avec ses 3 digits et ses 1 000 points de mesure est en moyenne du même ordre.

Tout cela explique peut-être la réticence d'achat fait par les petites entreprises et le succès incontestable que cet appareil rencontre dans toutes les industries, qu'elles soient électroniques ou autres. Nous sommes persuadés que ce dernier marché ira en s'élargissant car, par ses performances, le Digitest le mérite bien.

En tous cas, le Digitest a montré dans le monde entier, aux Etats-Unis, au Canada, en Grande-Bretagne, en Australie, au Japon et dans tous les pays de l'Europe, que la technique française était en pointe puisque les appareils américains concurrents du Digitest ont été présentés sensiblement à la même époque.

les conclusions de l'utilisateur

Généralités

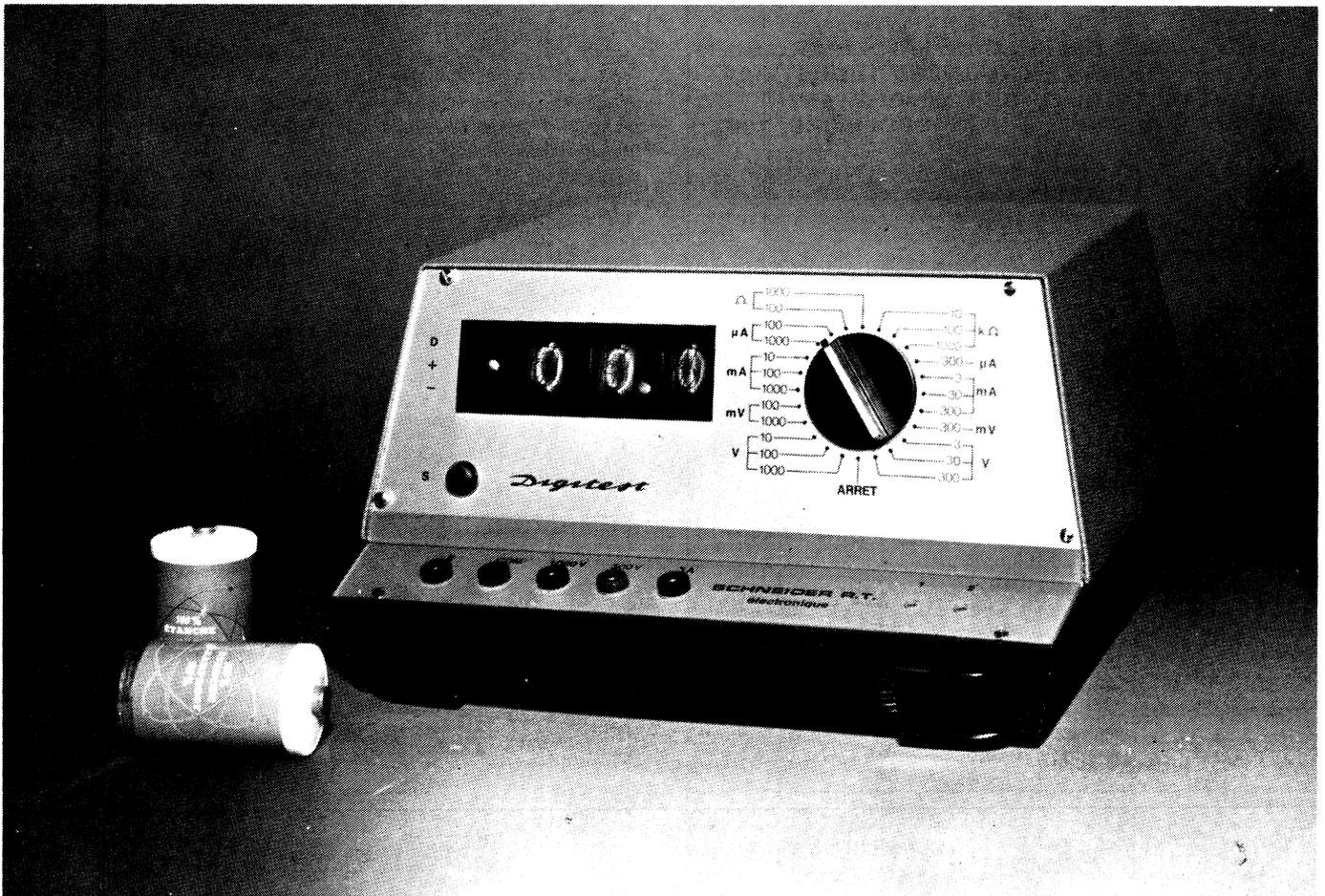
L'appareil est compact, ses dimensions et son poids sont suffisamment réduits pour qu'on puisse l'incorporer dans un matériel de dépannage, mais malgré l'autonomie que lui apporte son alimentation interne, il trouve mieux sa place sur une table de labo et à une plate-forme. L'appareil existe en effet en deux versions : une version pile - une version secteur/batterie.

L'appareil à piles comporte 10 piles de 1,5 V qui donnent au Digitest une autonomie de 25 heures en fonctionnement intermittent. Ce type d'appareil est équipé d'un jack permettant d'alimenter l'appareil en courant continu par une alimentation stabilisée extérieure. Un modèle d'alimentation spécialement prévu à

cet effet existe au catalogue Schneider. Lorsqu'on introduit la fiche dans le jack, on élimine automatiquement l'alimentation par piles, ceci permet donc des économies notables lorsque l'appareil est utilisé à poste fixe. Mais, personnellement, nous n'aimons pas beaucoup les jacks lorsqu'ils sont employés à de tels usages, car il y a risque de court-circuit au moment de l'extraction de la fiche.

La deuxième version est livrée avec ou sans batterie d'accumulateur, mais dans tous les cas, le support de batterie est monté à l'intérieur de l'appareil. Les batteries à utiliser sont des éléments cadmium/nickel en forme de piles. Alimenté par ses batteries, l'appareil a une autonomie de 5 heures environ en fonctionnement intermittent. Comme nous l'avons déjà vu, la batterie fonctionne en tampon, elle se charge donc automatiquement dès que l'appareil est branché sur le secteur.

Fig. 1 — Présentation générale du Digitest avec ses piles d'alimentation.



L'adaptation de l'appareil à la tension du secteur est effectuée par l'inversion de la fiche secteur. Nous considérons que cette solution est un peu trop simple et qu'elle ne donne guère de sécurité si l'appareil est utilisé sur des chantiers. Pour un appareil utilisé à demeure dans un laboratoire, cette solution économique est suffisante, surtout si on monte dans la fiche secteur un plot d'interdiction.

La présentation de l'appareil est sobre, boîtier noir et gris souris. Le contacteur placé à droite est très accessible. Il est à la fois sélecteur de fonction et sélecteur de calibres.

Comme on le voit dans le tableau des caractéristiques, l'appareil est un millivoltmètre alternatif et continu, un micro-ampèremètre alternatif et continu et un ohmmètre. L'affichage de la mesure se fait sur un compteur à trois digits qui positionne la virgule. La polarité et la surcharge sont affichées. Un voyant spécial indique qu'une surcharge dangereuse pour l'appareil est appliquée aux bornes d'entrées, ce qui n'empêche pas l'appareil d'être protégé contre ces surcharges. Trois entrées spéciales pour les mesures 300 V alternatif - 1 000 V continu et 1 A sont placées sur le tableau avant.

Sur le panneau de gauche, on trouve deux prises, l'une permet de mesurer la tension des piles ou de la batterie, l'autre donne une tension de référence de 10 V.

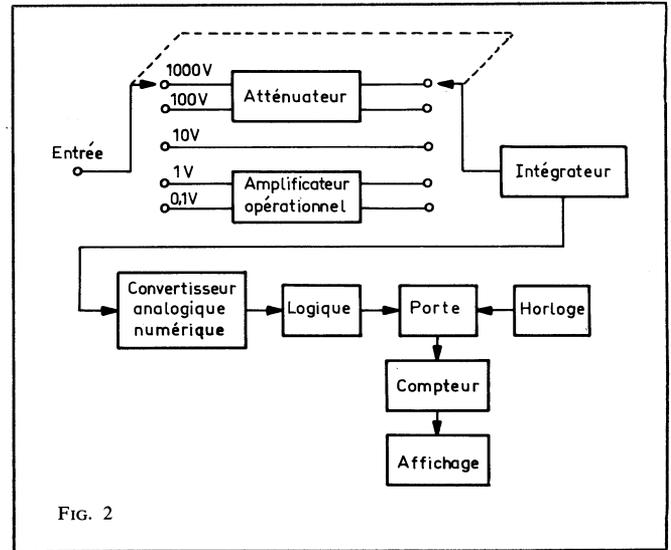


FIG. 2

de l'appareil. Dans le Digitest, cette opération se fait en deux temps. On tare d'abord le zéro en court-circuitant l'entrée, l'appareil étant sur le calibre 100 mV. Cette opération se fait au moyen d'un potentiomètre à fente. On arrive très facilement à afficher zéro partout et alors l'indicateur de polarité oscille très légèrement entre + et -. Ensuite on fait le tarage de l'autre extrémité de l'échelle sur le calibre 10 V en mesurant la tension de référence. Cette opération se fait au moyen d'un deuxième potentiomètre à fente. Ces deux potentiomètres sont visibles sur la figure 1.

A ce sujet, il faut faire une remarque. Sur le calibre 10 V, la mesure de la tension de référence se fait en dépassement et l'ajustage se fait donc avec affichage de 3 zéros. Pour être sûr du réglage, il vaut mieux commencer par faire apparaître 9,90 puis amener la lecture progressivement sur 10,00 (le chiffre 1 étant indiqué par le dépassement).

Ces deux opérations doivent se faire environ 5 minutes après la mise en service de l'appareil. Nous devons dire qu'au cours des 15 jours où nous avons utilisé le Digitest, nous avons souvent vérifié le tarage, mais nous n'avons pas eu à le retoucher souvent. On peut donc dire que le Digitest est un appareil très stable.

Lorsque les entrées sont « en l'air » et que le contacteur est sur les calibres 100 mV =, 1 000 mV =, et 300 mV ~, l'appareil dérive légèrement, il n'y a pas lieu de s'en inquiéter, ce phénomène étant lié à l'absence de charge et à la grande résistance d'entrée. La moindre charge à l'entrée remet les choses en ordre.

Toutes les mesures que nous avons faites ont confirmé celles que nous faisons parallèlement avec les deux multimètres élec-

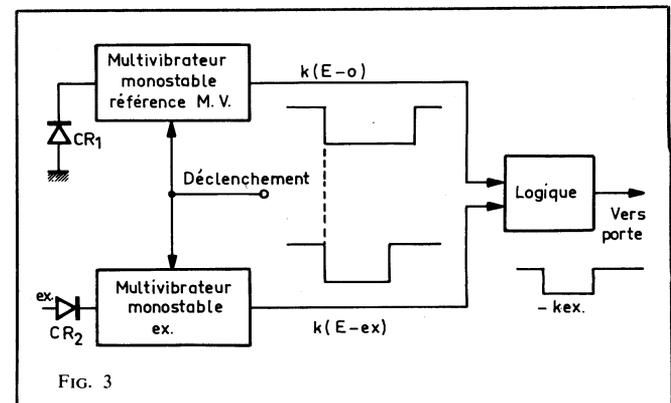


FIG. 3

Utilisation

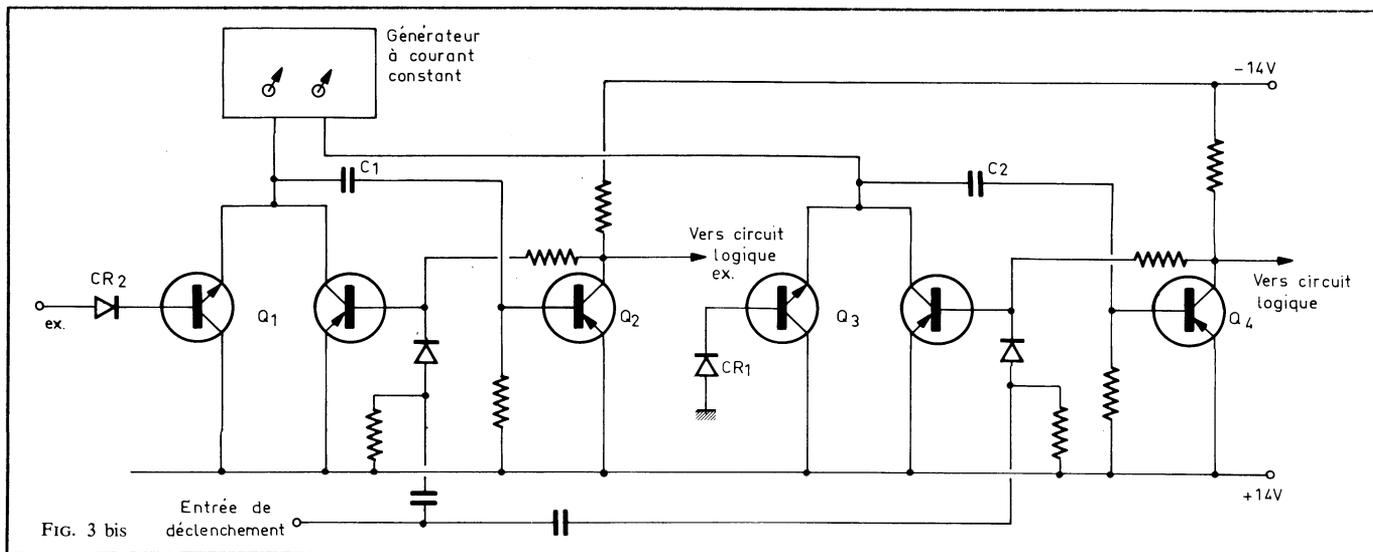
Lorsqu'on utilise des appareils de mesure électroniques, la première « manip » à faire chaque matin est la vérification du tarage

TABLEAU I

EXTRAITS DES ESSAIS FAITS PAR LE LABORATOIRE CENTRAL DES INDUSTRIES ÉLECTRIQUES SUR LE DIGITEST DU 15 NOVEMBRE AU 31 DÉCEMBRE 1967.

(Les essais du L.C.I.E. ont été faits sur tous les calibres à de multiples tensions, intensités ou valeurs de résistance. Les mesures que nous publions portent sur les calibres les plus usuels et pour des valeurs moyennes.)

Étalonnage	Calibre	Polarité	Valeur lue	Valeur mesurée	Erreur relative
Voltmètre continu z source $\leq 1 \Omega$	1 000 mV	+	400 mV	400,6 mV	0,15
	10 V	+	4,00 V	4,008 V	0,20
	100 V	+	100 V	100,30 V	0,30
Ampèremètre continu z source $\leq 1 \Omega$	1 000 μ A	+	1 000 μ A	1 000,5 μ A	0,05
	10 mA	+	4,00 mA	3,966 mA	0,85
	100 mA	+	60,0 mA	60,01	0,02
Voltmètre alternatif z source $\leq 100 \Omega$ f = 1 kHz	300 mV		300 mV	297,4 mV	0,93
	3 V		1,50	1,495 V	0,33
	30 V		15,0 V	15,02 V	0,13
Ampèremètre altern. z source $\leq 100 \Omega$ f = 1 kHz	300 μ A		300 μ A	299,0 μ A	0,33
	3 mA		1,50 mA	1,497 mA	0,20
	30 mA		15,0 mA	14,88 mA	0,80
Ohmmètre	1 000 Ω		600 Ω	600,4 Ω	0,07
	10 k Ω		6,00 k Ω	6,006 k Ω	0,1
	1 000 k Ω		1,00 M Ω	1,000 M Ω	0



troniques à cadran dont nous disposons. Les mesures de nos étalons se sont révélées exactes.

Personnellement, nous pouvons donc dire que pour des emplois industriels, les mesures étaient valables. Mais comme Schneider Electronique nous a communiqué le résultat des essais faits pour le L.C.I.E., nous avons décidé d'en publier l'essentiel (tableau n° 1). Comme le montre ce tableau, dans la majorité des cas la précision est supérieure à celle donnée dans le tableau des caractéristiques (tableau n° 2).

D'autres contrôles faits par le L.C.I.E. montrent que le Digitest est insensible à des variations de secteur de $\pm 10\%$, que les mesures peuvent être faites entre 0°C et $+40^\circ\text{C}$ sans que les résultats soient faussés, que la superposition d'une tension alternative atteignant 10% de la valeur de la tension continue mesurée affectait légèrement les mesures en courant continu ; par contre qu'une tension continue superposée à un courant alternatif n'affectait pas la mesure de ce dernier.

Ce qui déroutera au départ l'utilisateur, ce sont les mesures de tension et de courant alternatif. Les calibres sont respectivement 300 mV , 3 V , 30 V , 300 V et $300\mu\text{A}$, 3 mA , 30 mA , 300 mA . Dans un appareil à aiguille, l'extrémité d'un calibre correspond à l'extrémité du cadran. Dans un appareil à affichage numérique, il n'en est pas de même. Par exemple, sur le calibre 300 mV , une tension de 330 mV met l'appareil en dépassement et au-delà de celui prévu, les mesures ne voudront rien dire. L'appareil étant ainsi conçu, il faut s'y habituer, mais c'est assez difficile car dans toutes les autres fonctions et dans tous les autres calibres, le dépassement apparaît au-delà de 999.

Principe de fonctionnement

Mesure des tensions continues

La figure 2 représente le schéma synoptique du circuit de mesure des tensions continues. Celles-ci sont appliquées à un circuit uniformisant les signaux, atténuateur ou amplificateur, ou directement par l'intermédiaire d'un commutateur de gammes. Ces tensions sont amenées à un niveau de 10 V pour la pleine échelle. Cette tension de 10 V est mise en mémoire dans l'intégrateur. La charge du condensateur intégrateur est appliquée à un convertisseur analogique-numérique qui transforme le niveau du signal $0-10\text{ V}$ en un signal de durée proportionnelle à la tension à mesurer. Ce signal de durée est obtenu en comparant l'intervalle de temps entre une tension en dents de scie commandée par la tension à mesurer et une tension en dents de scie de référence. Le signal rectangulaire,

TABLEAU II

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU DIGITEST

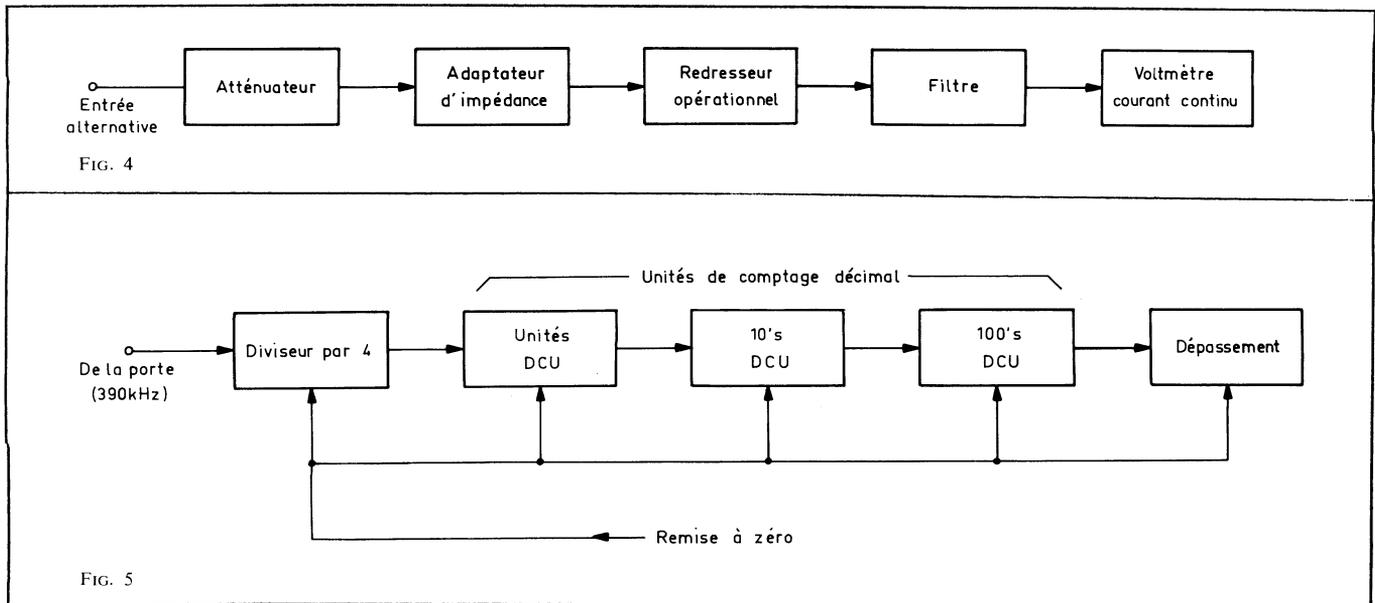
Fonction	Rép. (1)	Calibre	Résolution	Dépassement admissible	Précision (2)	Z. entrée (3)
ARRÊT	0					
Voltmètre continu	1	1 000 V	1 V	0 %	0,5 % + 1 digit	10 M Ω
	2	100 V	0,1 V	20 %		5 M Ω
	3	10 V	0,01 V	20 %		5 M Ω
	4	1 000 mV	1 mV	5 %		1 M Ω
	5	100 mV	0,1 mV	5 %		1 M Ω
Ampèremètre continu	6	1 000 mA	1 mA	5 %	1 % + 1 digit	Chute de tension : 100 mV
	7	100 mA	0,1 mA	5 %		
	8	10 mA	0,01 mA	5 %		
	9	1 000 μA	1 μA	5 %		
	10	100 μA	0,1 μA	5 %		
Ohmmètre	11	100 Ω	0,1 Ω	5 %	1 % ± 1 digit	1 mA } 1 mA } 1 mA } 10 μA } 100 μA } dans Rx
	12	1 000 Ω	1 Ω	5 %		
	13	10 k Ω	0,01 k Ω	5 %		
	14	100 k Ω	0,1 k Ω	20 %		
	15	1 000 k Ω	1 k Ω	20 %		
Ampèremètre alternatif	16	300 μA	1 μA	10 %	2 % ± 1 digit	Chute de tension : 300 mV
	17	3 mA	0,01 mA	10 %		
	18	30 mA	0,1 mA	10 %		
	19	300 mA	1 mA	10 %		
Voltmètre alternatif	20	300 mV	1 mV	a) 10 %	1 % ± 1 digit	5 M Ω /100 pF
	21	3 V	0,01 V	a) 10 %		5 M Ω /100 pF
	22	30 V	0,1 V	a) 10 %		5 M Ω /120 pF
	23	300 V	1 V	a) 10 %		10 M Ω /180 pF

(1) numérotation : sens des aiguilles d'une montre.

(2) l'erreur de mesure est de la forme : $\frac{\text{Valeur lue} - \text{Valeur vraie}}{\text{calibre de mesure}} \pm \frac{\text{calibre de mesure}}{1000}$

(3) sur les gammes 0,1 V et 1 V courant réinjecté dans le circuit de mesure $\leq 100\text{ nA}$.

► bornes d'entrée séparées (repères sur commutateur).



d'une durée proportionnelle au signal à mesurer, commande une porte donnant accès au compteur qui totalise les impulsions fournies par un oscillateur à 390 kHz. Le nombre des impulsions, contrôlé par la porte, est donc proportionnel à l'amplitude de la tension mesurée. Les impulsions passent par une échelle de quatre, puis accèdent aux décades du compteur auxquelles sont respectivement associés les tubes d'affichage.

Pour les calibres 100 et 1 000 V, un **atténuateur** divise les tensions par 10 et par 100 et deux potentiomètres de réglage permettent l'étalonnage des diviseurs. Le même atténuateur étant utilisé pour la mesure des tensions alternatives, des condensateurs de compensation ajustables pour l'étalonnage en alternatif ont été prévus. La mesure des tensions comprises entre 120 et 1000 V s'effectue sur une entrée séparée, prévue pour supporter des potentiels élevés. Un amplificateur opérationnel est utilisé pour les gammes 0,1 V et 1 V d'un gain respectif de 100 et 10.

Le **convertisseur analogique-numérique** (Fig. 3) comporte deux multivibrateurs monostables qui délivrent des impulsions dont la durée est proportionnelle à l'amplitude des signaux d'entrée. Le potentiel du multivibrateur de référence est fixé par rapport à la masse et délivre un signal rectangulaire qui peut s'exprimer mathématiquement par la relation 'k' (E - O). Le second monostable délivre un signal rectangulaire similaire mais de durée plus ou moins longue, selon l'amplitude du signal d'entrée et s'exprime par la relation 'k' (E - ex). Ces deux signaux sont ensuite dirigés sur un circuit logique qui en effectue la différence et qui délivre un signal rectangulaire, 'kex'. La durée de ce signal - kex est proportionnelle au signal d'entrée mesuré 'ex'. La synchronisation des monostables s'effectue par l'entrée « Déclenchement ».

La détermination de la polarité s'effectue à partir d'un circuit logique. Celui-ci agit sur un bistable qui commande l'un des deux transistors d'affichage. Le circuit logique est un circuit « OU » exclusif. Il est chargé de comparer l'intervalle de temps entre les sorties du monostable « Référence » et du monostable « Mesure ». Le signal résultant est une impulsion dont la durée est proportionnelle à la différence entre ces deux impulsions. La sortie du circuit logique commande la porte.

Le circuit de porte comprend deux transistors en série. Un des transistors est normalement non conducteur, bloquant ainsi les impulsions horloge en provenance de la porte. Le signal d'horloge produit par un oscillateur type L-C, est réglé pour délivrer un signal de 390 kHz à + 1%. La stabilité de fréquence est supérieure à 50. 10⁻⁶/°C environ. Le compteur représenté figure 4 comporte une échelle de quatre et trois décades de comptage décimales selon le code 1 - 2 - 4 - 8.

Circuit de mesure des courants continus

Le principe de mesure des courants continus est le même que celui des tensions continues 0,1 V, auquel sont jointes des résistances de shunt à l'entrée du circuit.

Circuit de mesure des résistances

Le circuit de mesure des résistances est celui de la gamme 100 mV continu, permettant la lecture de la tension aux bornes de la résistance à mesurer. La dissipation de puissance maximale dans la résistance à mesurer est de 10 mW.

Circuit de mesure des tensions alternatives (fig. 5)

La tension alternative à mesurer est appliquée à l'atténuateur. Le signal de sortie, soit 0,3 V ou 3 V pleine échelle, est alors appliqué à un circuit adaptateur d'impédance et est dirigé sur l'amplificateur opérationnel. Le redresseur transforme le signal alternatif en un signal demi-onde. Le signal de sortie du redresseur est alors filtré pour éliminer l'ondulation résiduelle.

Le redresseur opérationnel utilise un amplificateur opérationnel pour les gammes 0,3 V et 3 V. Des diodes sont incorporées au circuit pour redresser le signal qui est ensuite filtré. On obtient donc une tension continue. L'appareil étant étalonné en valeurs efficaces, l'amplitude du signal de sortie est telle qu'elle correspond à la valeur efficace d'un signal sinusoïdal pur.

Alimentation

Digitest pile. — Le convertisseur statique continu-alternatif est alimenté à partir des piles sèches par l'intermédiaire d'un circuit de régulation maintenant à ses bornes une tension constante de 10 V pour une variation de tension en batterie comprise entre 16 et 10,5 V.

Digitest secteur et secteur/batterie. — L'alimentation du Digitest 'S' et 'SB' ne diffère de celle du modèle 'P' que par l'adjonction en amont des circuits précédemment décrits, d'une alimentation secteur permettant l'alimentation de l'appareil à partir du secteur alternatif et la charge des batteries lorsqu'elles sont incorporées à l'appareil.

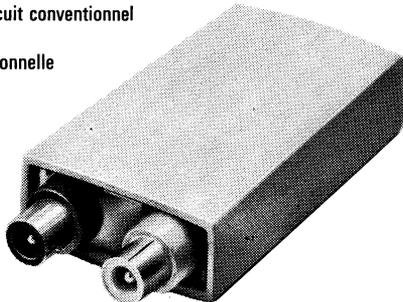
PROFESSIONNELS !

*gagnez du temps et de l'argent
avec ces nouveaux*

ACCESSOIRES D'ANTENNES

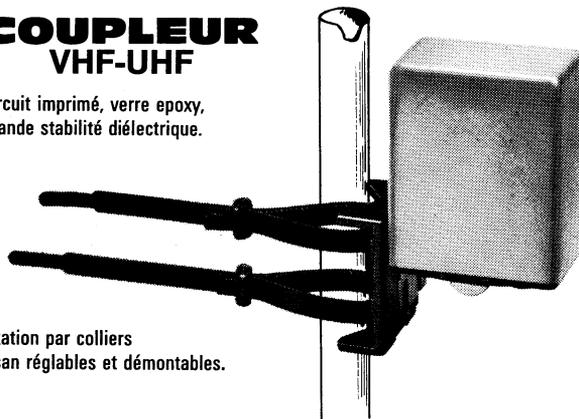
SEPARATEUR VHF-UHF

- Réalisation sur châssis en circuit conventionnel
- Boîtier monobloc forme fonctionnelle
- Connexion
par fiche coaxiale (12.501)
par soudure (12.601)



COUPLEUR VHF-UHF

- circuit imprimé, verre epoxy,
grande stabilité diélectrique.



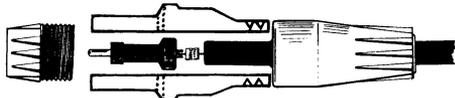
- Fixation par colliers
rilsan réglables et démontables.

PUBLI-SAP

FICHE COAXIALE UNIVERSELLE

RUSHCOLOR brevetée - marque déposée.

- Indispensable pour câbles à écran aluminium
montage rapide sur tous câbles coaxiaux.
- Livrée sur demande avec un collier pour
raccordement du câble à l'antenne.



Type dP 12 401



dihor

44 rue de Dunkerque
PARIS 9^e
Tél. 878-41-70

contrôleur CdA 50 : 50 000 Ω /volt

contrôleurs CdA 20 et 21 : 20 000 Ω /volt



suspension
tendue

cordons
à la fois amovibles
et imperdables

repérage
automatique de l'échelle
de lecture (breveté)

prix — CdA 50 : 239 F ttc
CdA 21 : 145 F
CdA 20 : 125 F

en vente chez tous les grossistes

tél. 627 52 50

Shock studio

LE PIANO ÉLECTRONIQUE

Cette conférence, dont nous donnons la traduction, a été préparée par MM. P.R. Dijksterhuis (décédé à l'automne 1967) et T. Verhey de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken (Eindhoven, Pays-Bas), et faite à la Convention de Audio Engineering Society (New York) qui s'est tenue à New York du 21 au 24 octobre 1968.

Nous remercions Audio Engineering Society, les auteurs et la Société Philips de nous avoir accordé l'autorisation de publier cette conférence.

Traduction de Charles OLIVERES.

Depuis de nombreuses années, des souhaits ont été souvent exprimés concernant la mise sur le marché d'un piano électronique. Les écoles de musique en particulier sont intéressées par un instrument qui puisse être employé pour l'instruction de groupes d'élèves. Dans l'exposé qui va suivre, les auteurs, après avoir fait ressortir les propriétés essentielles d'un piano classique, décrivent un instrument électronique ayant beaucoup d'avantages sur le piano classique : petites dimensions, faible poids donc transport aisé, aucun besoin d'accordage, possibilité d'écoute au casque.

Pourquoi un piano électronique ?

Le piano conventionnel est un instrument tellement répandu, que sur le plan musical il peut paraître absurde de vouloir le doubler d'une version électronique. Et même plus, il a atteint une telle perfection qu'on ne peut envisager de l'améliorer que si l'on se propose de composer de nouvelles musiques pour ce nouvel instrument qui ne sera jamais un vrai piano. Laisant de côté ce sujet passionnant par lui-même, nous voulons faire ressortir quelques-unes des faiblesses des instruments traditionnels, dont la plus importante est l'impossibilité dans laquelle ils sont placés de servir à l'instruction de groupes d'élèves (1), leur sensibilité aux variations de température, qui entraîne la nécessité de fréquents « réaccords », sans parler des troubles apportés à la quiétude des voisins par les exercices absolument nécessaires.

L'élimination de ces faiblesses a été le but recherché dans la réalisation d'un piano électronique. Mais pour réaliser une copie d'un piano traditionnel, il fallait d'abord faire une étude sur le piano afin de déterminer les caractéristiques principales et secondaires qui font que le son d'un piano est bien réellement celui d'un piano. Pour ce faire, des études intensives ont été faites sur des pianos de réputation mondiale ; les résultats seront discutés dans la première partie de cet exposé. Dans la seconde partie, nous décrivons une version entièrement électronique d'un piano.

CARACTÉRISTIQUES FONDAMENTALES D'UN PIANO TRADITIONNEL

88 notes peuvent être jouées sur un piano. Elles sont groupées en gammes suivant une échelle de croissance déterminée (2) et chacune des tonalités est tout d'abord caractérisée par les six propriétés suivantes qui devront se retrouver dans la copie électronique du piano traditionnel :

1° L'amplitude initiale du son dépend de l'intensité avec laquelle la touche a été frappée [réf. 9 et 11].

2° Le son décroît avec une pente, décroissant avec le temps, c'est-à-dire que le son décroît graduellement mais de plus en plus lentement.

3° Le son associé à une touche déterminée est entendu seulement lorsque la touche est frappée, et il est « étouffé » rapidement lorsque la touche est relâchée, à moins que l'étouffoir étant désengagé, les sons normalement associés à d'autres touches entrent en vibration par résonance.

4° Le nombre d'harmoniques d'un son est très grand immédiatement après que la touche a été frappée ; le nombre d'harmoniques devient graduellement plus petit lorsque le son décroît, de telle sorte, qu'en général, les harmoniques supérieures tombent plus rapidement au-dessous du seuil d'audibilité que les harmoniques de rang inférieur.

Les renvois en fin d'article aux notes du traducteur sont indiqués par un chiffre entre parenthèses ; les renvois bibliographiques sont placés entre crochets (NDLR).

5° Durant la période de décroissance d'un son, une variation périodique apparaît dans le rapport d'intensité des harmoniques.

6° Le 7^e et le 9^e harmoniques, qui sont considérés comme ayant une influence dissonante sur le son, sont pratiquement supprimés si la corde est frappée au 1/8 de sa longueur. Il en découle que le 8^e harmonique est complètement supprimé.

Ces propriétés sont illustrées par les figures 1 à 4 qui ont été déterminées par des calculs et des mesures faites sur les pianos de type classique.

Les données sont des valeurs moyennes. Chaque piano donnerait des courbes différentes dépendant de sa construction. La décroissance du son dépend de la hauteur du ton [réf. 11 et 12].

Les temps de décroissance totale du son pour toutes les notes de do₁ à do₈ apparaissent dans la courbe de la figure 1. (do₁ est le premier do du piano, do₈ le dernier). L'extinction d'un son est atteinte quand l'amplitude est tombée à 60 dB en dessous de sa valeur initiale.

La décroissance d'une note grave suit approximativement la courbe A de la figure 2, tandis que la courbe B est la courbe caractéristique de décroissance des gammes aiguës [réf. 9 et 11]. On peut remarquer que la courbe B est pratiquement celle d'une fonction exponentielle, tandis que la courbe A représente une combinaison de plusieurs fonctions exponentielles (généralement deux ou trois).

La figure 3 montre comment varie dans le temps l'intensité du fondamental et des partiels dans le cas du do₁. On remarquera que la suppression des 7^e, 8^e, et 9^e harmoniques n'est pas aussi totale que le calcul pouvait le laisser supposer.

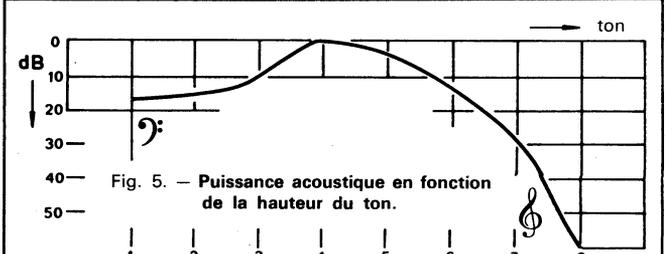
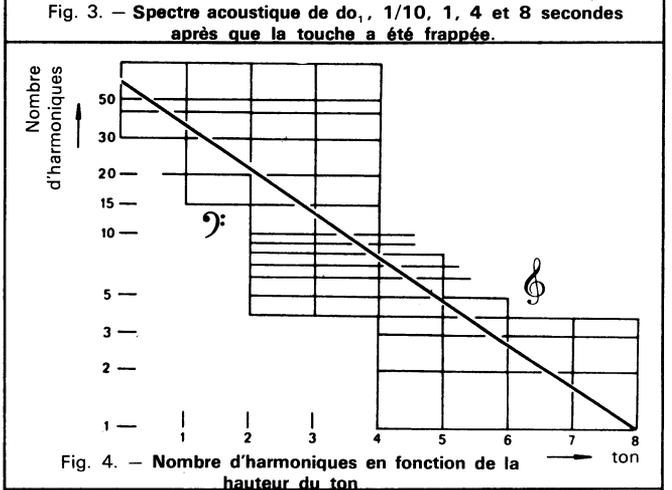
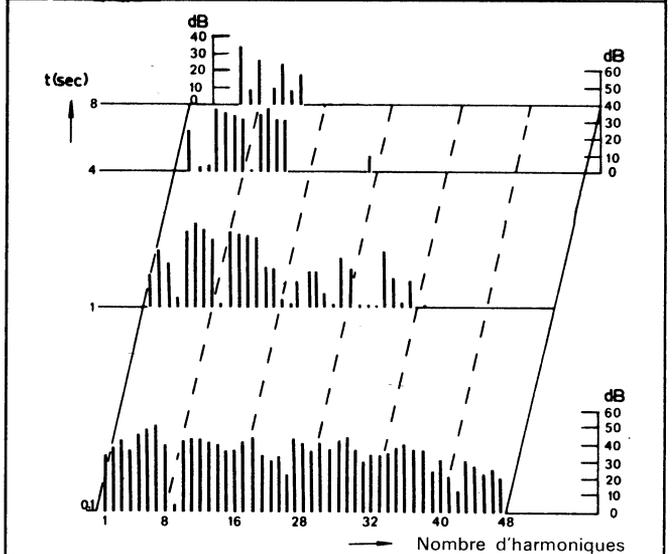
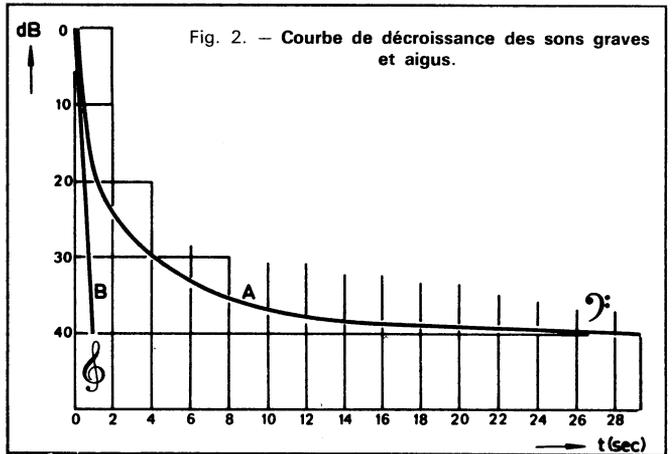
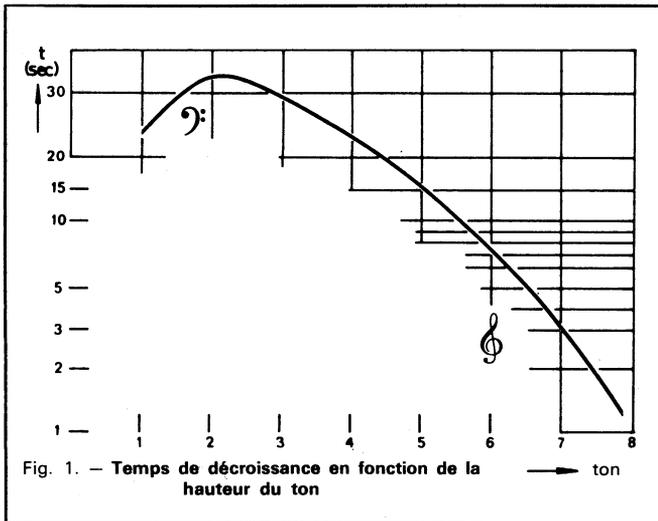
La figure 4 montre le nombre total d'harmoniques qui contribuent à la sensation acoustique. Comme on peut le voir, le nombre d'harmoniques est une fonction linéaire de la hauteur du ton.

Des pianos de différents modèles donneraient des résultats s'écartant des courbes moyennes. Cela montre que chaque piano porte en soi la marque de son facteur, mais il reste, dans tous les cas, dans les limites qui en font un piano.

Autres points importants

L'exposé qui précède couvre les caractéristiques principales des sons du piano, mais il y a d'autres aspects qui doivent être mentionnés. L'un d'eux est que le transfert de l'énergie acoustique n'a pas toujours la même efficacité [réf. 4 et 14], il est optimal autour de do₄ et décroît dans les gammes aiguës et basses, comme le prouve la figure 5.

Un aspect psycho-acoustique est que la reconnaissance du son du piano dépend beaucoup de la percussion, le temps d'établissement du son est de l'ordre de 10 millisecondes.



Un autre point important est que les fréquences des partiels produites par un piano, de type classique, sont légèrement plus hautes que les harmoniques ⁽³⁾ [réf. 3]. Par exemple, le 15^e partiel a pratiquement la même fréquence que le 16^e harmonique dans le cas du la₀. Une conséquence de cela est qu'il n'y a pas deux périodes d'un son qui soient exactement semblables à cause des relations de phase dues au hasard. Cela est particulièrement important dans les notes basses qui sont très riches en harmoniques. Une autre conséquence est que l'accord d'un piano doit être « tempéré » ⁽⁴⁾ comme l'indique la figure 6 [réf. 13].

Comme on peut le voir, l'accord est modifié de - 30 centièmes pour do₁ et de + 30 centièmes pour do₈ (1 centième égale $\frac{1}{100} \sqrt{2}$, soit $\approx 0,06$ %).

L'accord d'un piano varie également avec la température. Un changement graduel de température cause une erreur d'accord de 1 centième par degré centigrade. Des variations brusques de température peuvent causer un désaccord plus important parce que le cadre réagira plus lentement que les cordes aux variations de température. Cette propriété du piano classique ne pourra pas être copiée dans un piano électronique.

Pour terminer, nous parlerons des vibrations du cadre, causées par l'impact des marteaux sur les cordes. Ce bruit d'impact est particulièrement important dans les notes des deux derniers octaves aiguës, où les cordes sont très petites et très rigides ⁽⁵⁾ ; le spectrogramme de la figure 7 montre que les vibrations du cadre apportent une contribution importante au son total. Ce phénomène est moins important dans les octaves au-dessous de do₇, mais il domine pratiquement le son dans les octaves aiguës. Cette influence se remarque néanmoins jusqu'à do₃.

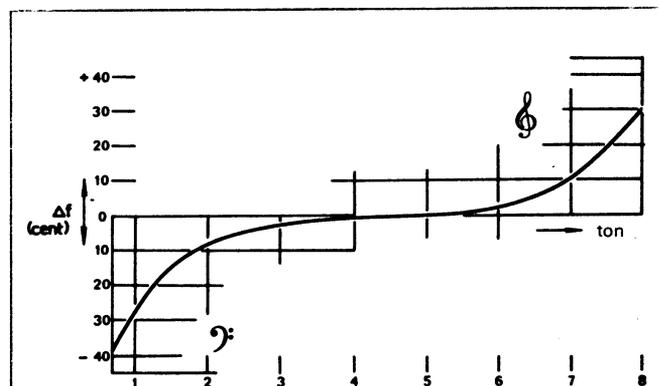


Fig. 6. — Courbe de l'altération de l'accord.

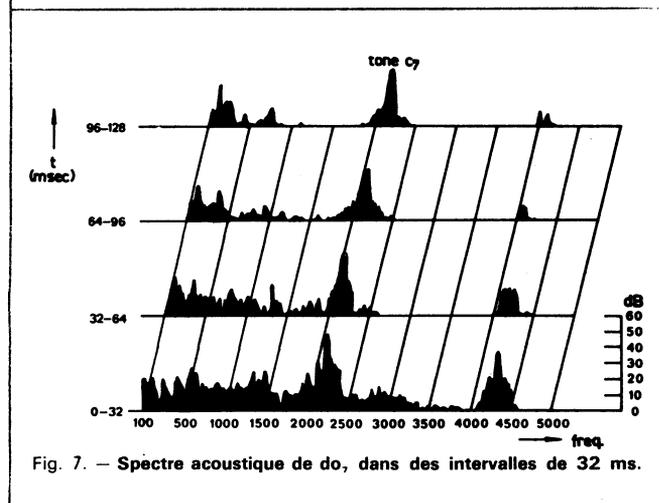


Fig. 7. — Spectre acoustique de do, dans des intervalles de 32 ms.

CONCEPTION ET TECHNOLOGIE DU PIANO ÉLECTRONIQUE

Lorsqu'on se propose de fabriquer un instrument de musique électronique dont les sons ressembleront à ceux du piano classique, la première idée qui vient à l'esprit est de supprimer l'encombrante caisse de résonance et de convertir les vibrations des cordes en ondes sonores au moyen de capteurs électroniques. Cette méthode s'est révélée mauvaise parce que de simples transducteurs manquent de sensibilité pour recueillir les vibrations complexes des cordes, et parce que des transducteurs capables de répondre à cette dernière condition se sont révélés être d'une complexité extrême. De plus, les avantages apportés par ces systèmes sont très minces, car ils partageaient avec le piano classique le défaut d'être lourds et de nécessiter des accordages fréquents.

Les systèmes dans lesquels les cordes sont remplacées par des lames vibrantes ne sont pas plus satisfaisants car les vibrations des lames donnent des tonalités nettement différentes de celles du piano.

Le système qui a été finalement adopté abandonne complètement la création de sons par des moyens mécaniques et les remplace par des sons créés par des moyens électroniques afin d'obtenir des sons ayant une tonalité comparable à celle du piano classique. Ce résultat a été obtenu grâce à des variations de champs magnétiques créées par le déplacement des touches, engendrant des courants électriques qui sont mis en forme et amplifiés par des équipements électroniques.

La solution proposée, à l'inverse des systèmes utilisant des générateurs de son continu, n'implique aucun contact électrique entre la touche et le générateur. De ce fait, la nécessité d'ajustages mécaniques délicats a été éliminée et la vélocité du jeu de l'exécutant a pu être conservée. La qualité essentielle de ce système est que, comme dans le piano de type classique, l'intensité du son est déterminée par la force avec laquelle une touche est frappée. Dans un piano, cette force détermine la vitesse avec laquelle le marteau frappe la corde. Dans un piano électronique, ce résultat a été obtenu par des actions électromagnétiques.

Etude de schéma bloc (fig. 8)

Le déplacement de la touche et les composants électroniques associés à cette dernière engendrent une impulsion dont l'amplitude est proportionnelle à la vitesse de la touche. Après une mise en forme, l'enveloppe de l'impulsion est dirigée vers un modulateur qui reçoit d'autre part le signal sonore. A la sortie du modulateur, apparaît un signal consistant en un son avec une enveloppe identique à l'impulsion mise en forme. Ce signal est alors convenablement altéré par un filtre sélectif d'amplitude pour obtenir la caractéristique de décroissance. Après amplification, il est appliqué à un ou plusieurs haut-parleurs.

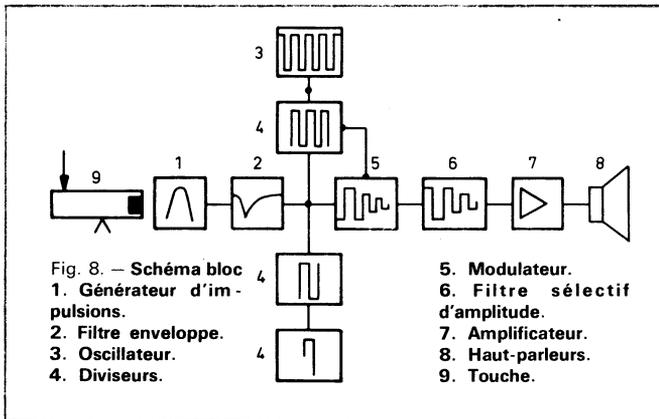


Fig. 9A

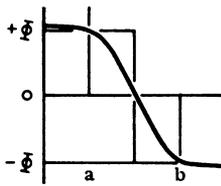


Fig. 9B

Fig. 9 A et B. — Le système de touche.

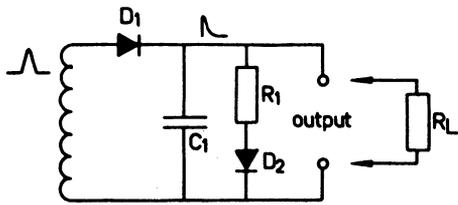


Fig. 10. — Circuit enveloppe.

Douze oscillateurs, accordés sur les fréquences fondamentales des 12 notes les plus élevées du clavier (do_7 à do_8) engendrent des signaux qui sont dirigés vers une chaîne de diviseurs qui permettent de couvrir la totalité du clavier.

Système de touches

Un aimant permanent, monté à l'extrémité de chaque touche, engendre, en se déplaçant devant un circuit magnétique, une impulsion dans une bobine (fig. 9 A et 9 B).

Quand la touche est frappée, elle passe de la position « a » à la position « b » et en conséquence le flux traversant la bobine varie de $+\Phi$ à $-\Phi$. Une tension E proportionnelle à $\frac{d\Phi}{dt}$ est alors induite.

L'amplitude de l'impulsion est uniquement déterminée par la force de la frappe, ce qui était le but recherché.

Circuit enveloppe

L'impulsion engendrée par le déplacement de la touche est utilisée pour charger un condensateur à travers une diode. La courbe de décroissance de la tension de charge du condensateur doit décroître d'une façon spécifique qui varie en fonction de la note. Ce résultat est obtenu en utilisant le circuit dont le schéma est donné par la figure 10. C_1 est le condensateur chargé par l'im-

pulsion. La valeur de ce condensateur est variable suivant la note. D'autre part, plus grande sera la valeur de C_1 , plus grande sera la durée du son.

R_L est la résistance de charge, ici, c'est la résistance d'entrée d'un modulateur et du filtre d'amplitude. La tension à travers C_1 suivra une fonction exponentielle définie par le produit $C_1 R_L$.

Un second réseau, avec une fonction exponentielle différente, est formé par

$$C_1 \text{ et } \frac{R_1}{D_2}$$

et elle est normalement choisie plus petite que $C_1 R_L$. L'influence de ce second réseau est limitée aux deux ou trois premières secondes de la vie du son, c'est-à-dire qu'elle cesse dès que la tension à travers C_1 est tombée à une valeur telle que D_1 n'est plus conductrice.

Ce simple mécanisme engendrant les impulsions qui déclenchent les sons ne permettrait pas la répétition d'une note si l'on ne fait pas intervenir d'amortissement, surtout lorsque les attaques qui suivent sont moins fortes que les premières. Cela est dû au fait que le condensateur C_1 ne peut être chargé que par des impulsions supérieures à celle de la charge momentanée. Cette difficulté a été surmontée par une modification du circuit, de telle sorte qu'une note peut être répétée aussi rapidement que sur un piano normal (jusqu'à 8 fois par seconde). Cette modification consiste à ajouter une capacité C_2 , qui est chargée par la même impulsion provenant de la touche, placée en série avec C_1 et avec la sortie. Une résistance R_2 mise en parallèle sur C_2 a une valeur telle que la constante de temps $R_2 C_2$ est brève, de l'ordre de 0,2 seconde. Après l'attaque, C_2 se décharge rapidement, il en résulte une étroitesse extrême de l'attaque et cela donne des possibilités de répétitions rapides.

Source des signaux

Par définition, un signal rectangulaire d'une durée de $1/8$ de période de la fréquence fondamentale du son devrait être le signal le plus approprié. Le spectre de fréquence de cette vibration électrique est presque identique à celui d'une corde frappée au $1/8$ de sa longueur [réf. 1, 2, 7, 8]. Il est donné dans la figure 11. Mais ce signal rectangulaire engendre un son qui diffère très nettement de celui du piano de type classique, parce que la décroissance des partiels de rang élevé est plus lente et que le rapport d'amplitude des partiels est constant durant la vie du son, ce qui n'est pas le cas si le son est produit par une corde frappée.

Ces différences sont à considérer comme une altération inacceptable du son : le signal rectangulaire doit être remplacé par un signal complexe obtenu par l'addition de signaux rectangulaires de l'octave supérieure et du 4^e harmonique de la fréquence fondamentale, chacun de ces signaux additionnels ayant une pulsation d'une durée égale à la moitié d'une période (fig. 12).

Cette fonction en escalier contient tous les partiels désirés et leur distribution approche celle d'une corde vibrante. Le temps

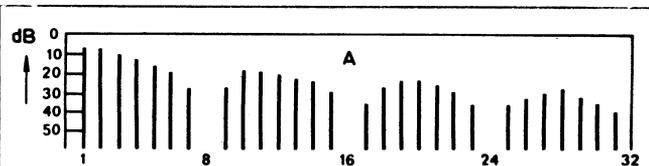


Fig. 11 A. — Signal rectangulaire avec une impulsion d'1/8 de période.

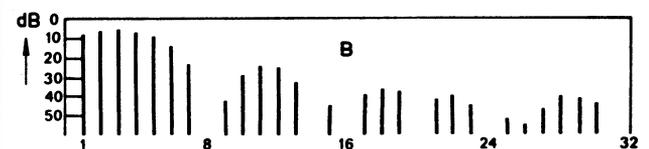


Fig. 11 B. — Corde frappée au 1/8 de sa longueur.

s'écoulant, le signal enveloppe permet une petite extension de la fonction en escalier qui est transmise à l'amplificateur. Il en résulte une décroissance du son, s'approchant de la décroissance du son d'un piano classique, car pendant ce temps le spectre de fréquence varie également de la manière désirée. Cet effet est contrôlé par une sélection des rapports d'amplitude des éléments constitutifs de la courbe en escalier.

Comme il a été dit précédemment, le manque d'harmonie des partiels, dû à la raideur des cordes, bien que léger, peut avoir une influence notable sur la qualité du son des cordes basses (dans un

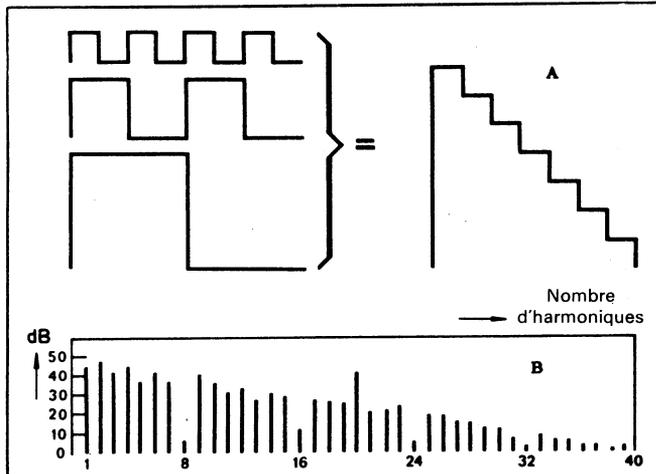


Fig. 12. — La fonction en escalier (A) et son spectre de fréquence (B).

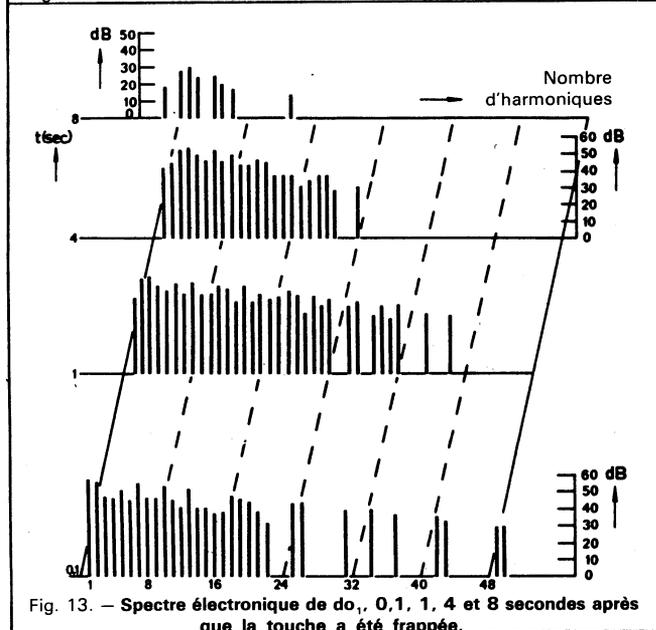


Fig. 13. — Spectre électronique de do₄, 0,1, 1, 4 et 8 secondes après que la touche a été frappée.

Notes du traducteur

(¹) Des cours collectifs de piano utilisant des moyens électroniques existent aux Etats-Unis ; les élèves disposent chacun d'un clavier, le professeur, coiffé d'un casque à écouteurs, écoute successivement le jeu de chaque élève.

En France, nous ne connaissons pas d'installations de ce genre, mais nous signalerons qu'à la Légion d'Honneur des cours collectifs de piano sont donnés dans des conditions invraisemblables. 50 élèves jouent sur 50 pianos placés dans la même salle. Et le professeur arrive à s'y retrouver ! Les spécialistes sont suffoqués par cette performance.

piano normal, bien entendu). Cet effet n'apparaît pas dans un piano électronique où les rapports de fréquence, dans une chaîne de diviseurs, sont d'une précision mathématique : si un son grave est créé par l'addition de signaux rectangulaires, il a un caractère nettement défini. L'effet dû à la rigueur mathématique a été réduit dans le système proposé en introduisant une combinaison de sons à la quinte. La quinte est réduite de 2 % par rapport au fondamental dans l'échelle de tempérament égal. Cette différence est suffisante pour donner au son le caractère désiré.

Filtre sélectif d'amplitude

Une correction supplémentaire permet l'évolution du spectre de fréquence durant la vie du son, par l'introduction dans le circuit d'un filtre sélectif d'amplitude. Ce circuit fait que les partiels de rang élevé sont atténués plus rapidement que les partiels de rang inférieur, particulièrement, immédiatement après que la touche ait été frappée. L'effet de ce filtre se voit nettement sur la figure 13.

Etouffoir

L'amortissement est obtenu en court-circuitant le condensateur C_1 du circuit enveloppe par une résistance déterminée R_s . Cela se fait soit mécaniquement, soit par des moyens électroniques. Avec l'étouffoir, la décroissance du son est de l'ordre de 50 millisecondes, ce qui correspond à celle du piano normal. La capacité C_2 n'est pas amortie, de telle sorte qu'une attaque très brève est entendue pendant le temps de décharge de C_2 .

Pédale

La pédale de soutien peut actionner un interrupteur qui, à son tour, déclenche l'interrupteur d'amortissement du circuit enveloppe. Enfin, pour obtenir un effet comparable à celui de la très

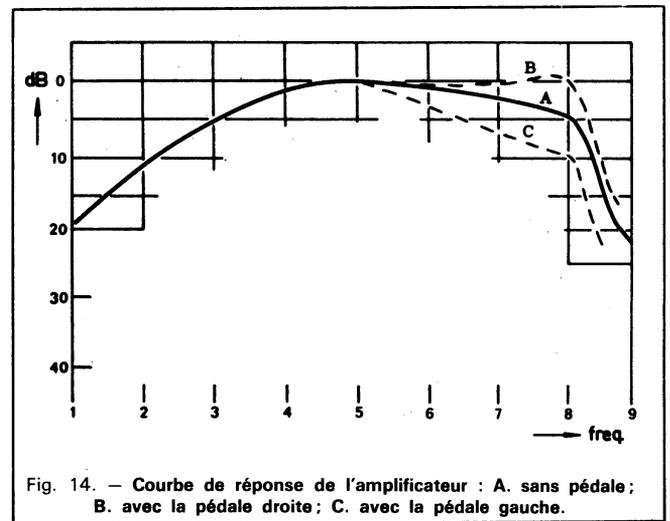


Fig. 14. — Courbe de réponse de l'amplificateur : A. sans pédale ; B. avec la pédale droite ; C. avec la pédale gauche.

(²) Dans la gamme tempérée, la croissance est égale à $\sqrt[12]{2}$.

(³) L'auteur se réfère ici à l'étude sur : Inharmonicity of plain wire piano strings, citée en référence. Les harmoniques réelles d'une corde ne correspondent jamais aux harmoniques calculées mathématiquement.

(⁴) En fait, la courbe de l'oreille humaine ne correspondant pas rigoureusement à ce que les mathématiques exigeraient, si un piano était accordé avec un compteur digital, il nous semblerait faux. C'est pourquoi l'auteur nous dit que l'accord doit être altéré : il indique dans quelles proportions dans la phrase qui suit.

(⁵) Toutes les cordes d'un piano ont pratiquement la même tension (entre 80 et 100 kg), mais il est évident que les cordes courtes sont plus rigides que les cordes longues.

sympathique résonance des cordes d'un piano classique, apparaissant lorsqu'on appuie sur la pédale de soutien, la pédale de soutien (de droite) du piano électronique remonte la courbe de l'amplificateur dans les aiguës. Quand on appuie sur la pédale de gauche, il se produit un effet inverse.

Amplificateur de puissance

L'amplificateur de puissance a une courbe de réponse assez limitée en fréquence, cependant la puissance de pointe est assez élevée (de l'ordre de 50 à 60 watts). Le taux de distorsion doit être très faible (0,15 % pour une puissance de sortie de 50 watts) pour éviter une distorsion d'intermodulation, quand deux ou plusieurs touches sont frappées à la fois. La figure 14 montre la réponse en fréquence de l'amplificateur de puissance, avec et sans l'utilisation des pédales.

Touches

Les propriétés mécaniques du mécanisme des touches sont excessivement importantes. Comme le piano électronique n'exige pas de mécanisme de frappe, il est relativement simple de donner aux touches une résistance comparable à celle d'un piano conventionnel.

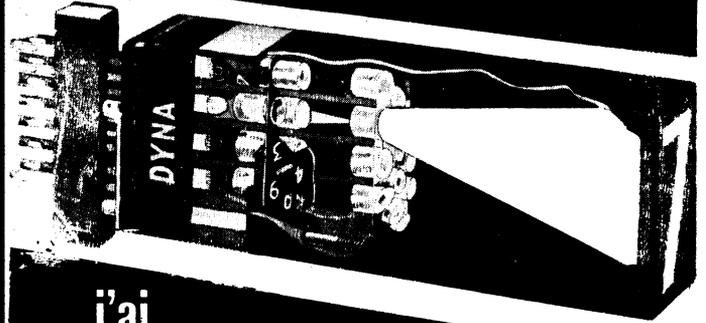
Bruit d'impact

Comme on pouvait s'y attendre, le bruit d'impact qui existe dans les octaves élevées du piano n'existe pas dans un piano électronique. On peut considérer l'absence du bruit d'impact comme un défaut, mais il n'est pas possible d'ajouter au son un bruit d'impact par un moyen électronique.

Références bibliographiques

- [1] Observations on the vibrations of piano strings, O.H. Schuck, R.W. Young - J.A.S.A. 15 (1943) 1.
- [2] Vibrations of piano strings, O. Vierling - Ann Physik 26 (1936) 219.
- [3] Inharmonicity of plain wire piano strings, R.W. Young J.A.S.A. 24 (1952) 67.
- [4] Energy of the struck string, P. Das Indian J. Physics 1 (1927) 437.
- [5] Law of Impact of hammers on a stretched string, M. Davis J.H. Littlewood M. McCay, Phil Mag 27 (1939) 133.
- [6] Quality of piano tones, H. Fletcher - J.A.S.A. 34, 6 (1963) 749.
- [7] Heimholtz theories of a struck strings, W.H. George Phil. Mag. 47 (1924) 591 - 48 (1924) 34, 38 - 49 (1925) 92 - 50 (1925) 491 - 51 (1925) 438.
- [8] Dynamic of the piano forte string and hammer - M. Gosh Indian J. Of Physics 12 (1938) 317 - 12 (1938) 437 - 13 (1939) 277 - 14 (1940) 475 - 14 (1940) 489 - 15 (1941) 1 - 15 (1941) 11.
- [9] Factors contributing to multiple decrement of piano tone envelope, T.C. Hundley, H. Benioff, D.W. Martin - J.A.S.A. 29 (1957).
- [10] Motion of struck strings - W. Kaufmann - Ann. Physik 54 (1895) 675.
- [11] Decay rate of piano tones - D.W. Martin J.A.S.A. 19 (1947).
- [12] Research and development on the piano - J.P. Quitter Trans. I.R.E. on Audio, AU 6 nr, 5 (1958) 96.
- [13] Study of piano tuning - OL. Railsbeck J.A.S.A. 9 (1938) 37, 274 - 10 (1938) 86.
- [14] Acoustic output of a piano - Silvan, Dunn White Trans. I.R.E. on Audio 1959.

on peut bien me regarder de travers...



j'ai douze bons caractères...

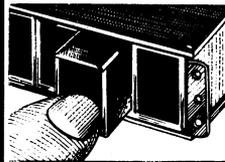
On peut très bien le regarder de travers, même sous un angle de 80°, car le

VISUALISATEUR SRO

permet l'affichage de 12 informations distinctes sur un même plan.

Ch. Genin

FACILITÉ D'EMPLOI



Enfichable sur connecteur spécial détrompé. Sorties sur carte imprimée double-face. Assemblage en coffrets verticaux ou horizontaux. Miniaturisé: moins de 63g.

APPLICATIONS MULTIPLES

Film standard : 0 à 9, + et -. Tous autres films (noir ou couleur) sur demande; jusqu'à 6 lignes de texte par message.

FIABILITÉ

Conforme à la norme MIL-R-39.027
Lampes 3 à 28 V, durée de vie jusqu'à 60.000 heures.

Livable sur demande avec matrice de décodage binaire incorporée.

Documentation SRO25 sur demande

EXCLUSIVITE

Dyna

36 AVENUE GAMBETTA
PARIS XX
tél. : 797.98.50

APPLICATIONS DES CIRCUITS INTÉGRÉS LINÉAIRES

par F. JUSTER

Circuit intégré pour autoradio

L'emploi des circuits intégrés linéaires dans tous les domaines de la réception radio et TV se généralise. Une nouvelle application est possible dans les appareils autoradio. Un C.I. (circuit intégré) spécial est mis sur le marché par la maison anglaise Plessey. Nous donnerons plus loin une étude de ce circuit et de son mode de montage avec les éléments extérieurs (dits « discrets »).

Il est évident qu'en raison de la similitude entre les montages autoradio et radio, les circuits décrits sont, dans une grande mesure, utilisables pour les radiorécepteurs normaux et, réciproquement, les montages radio normaux (appartement ou portatifs) sont utilisables en autoradio.

Certains problèmes spéciaux se posent toutefois lorsqu'il s'agit d'un appareil installé dans une voiture automobile et spécialement étudié en vue de cet emplacement. Ces problèmes se rapportent principalement aux conditions de réduction des parasites et au fait que le lieu de réception est continuellement différent, ce qui oblige à une étude plus minutieuse du dispositif de C.A.G.

Au point de vue de la construction, il faut considérer les possibilités de dissipation de chaleur, les dimensions de l'appareil, la tension d'alimentation, la puissance BF de sortie, et le domaine des températures de fonctionnement, admissibles.

Le circuit intégré SL 420 Plessey

Le schéma du circuit est donné par la figure 1. On voit qu'il s'agit d'un C.I. contenant presque toutes les parties d'un radiorécepteur. Il possède 20 points de branchement, ce qui correspond pratiquement au nombre des connexions à effectuer avec les éléments extérieurs pour réaliser le récepteur.

Les diverses sections sont identifiables sur le schéma. A l'entrée point 10 on trouve la base Q_1 d'un transistor faisant partie du groupe HF, Q_1 Q_2 Q_3 pouvant être monté en cascade avec Q_1 à l'entrée et Q_3 à la sortie, l'oscillateur étant réalisé avec Q_2 et le groupe différentiel Q_4 - Q_5 .

L'amplificateur MF peut utiliser les transistors Q_6 à Q_9 , le signal BF détecté étant obtenu au point 20.

Le signal BF sera appliqué au point 18 base de Q_{12} et le signal de sortie sera obtenu au point 15.

Des détails sur les divers circuits seront donnés plus loin au cours de l'analyse de chaque partie du récepteur.

La figure 2 donne le schéma complet pratique de cet appareil comportant le circuit intégré avec ses 20 points de branchement et tous les éléments discrets, tels que résistances, condensateurs, bobinages, haut-parleur et le potentiomètre de réglage de la puissance du son.

On remarquera que le seul bobinage MF est un filtre étudié pour obtenir la sélectivité normale des appareils habituels avec 4 circuits accordés au moins (deux transformateurs à 2 circuits accordés chacun).

Le bloc d'entrée, sans étage HF, comprend un présélecteur à deux circuits accordés et un oscillateur.

De l'examen de ce schéma ressort sa simplicité et la rapidité avec laquelle l'appareil peut être construit.

Performances

La sensibilité mesurée à 1 MHz est de 10^{-7} V efficaces à l'entrée pour 3 W modulés à la sortie BF; le signal d'entrée est modulé en amplitude à 30 %.

Le maximum de signal HF pouvant être appliqué à l'entrée est de 250 mV efficaces.

En ce qui concerne la distorsion en BF, elle est de 3 % pour une puissance de sortie de 2,5 W et de 8 % à 3 W.

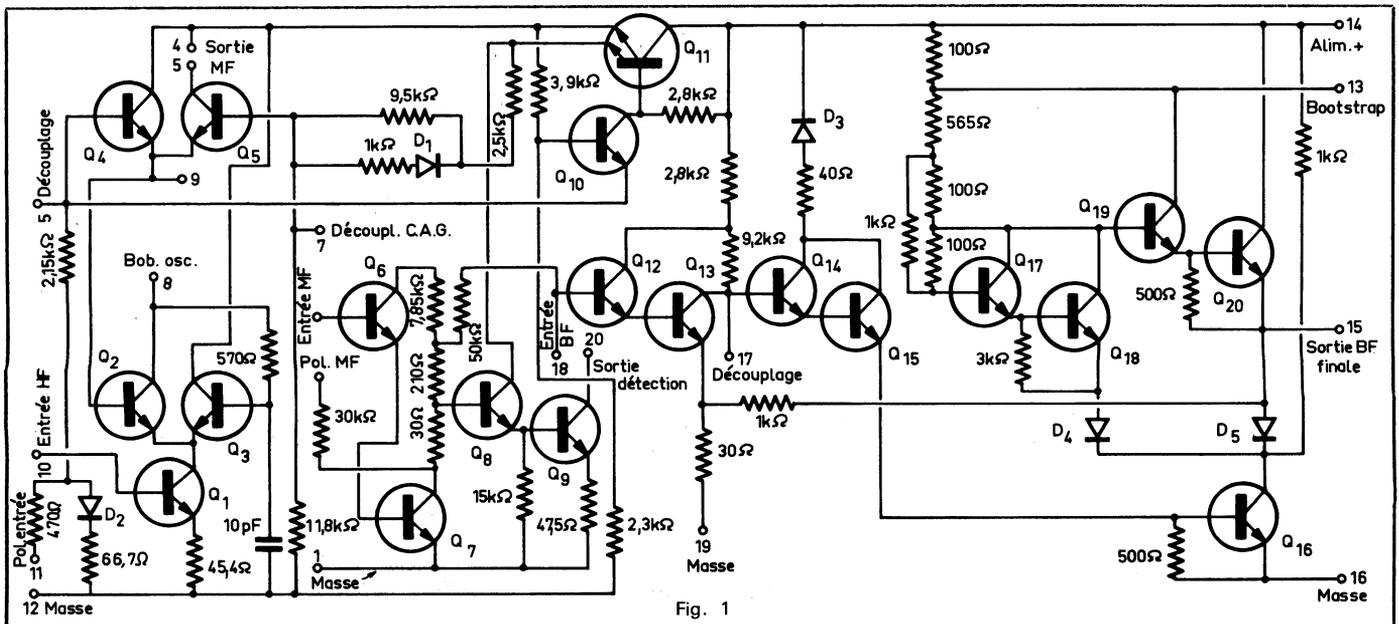
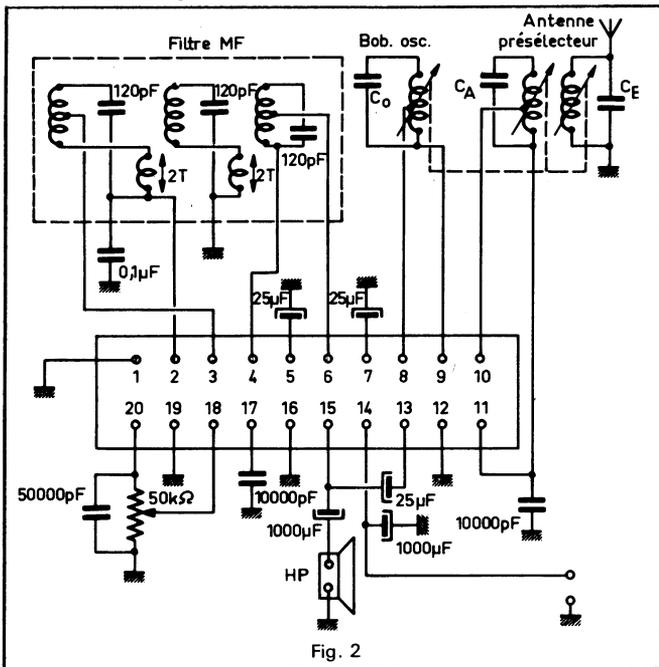


Fig. 1

La C.A.G. (commande automatique de gain) permet moins de 10 dB de variation du signal de sortie pour une variation du signal d'entrée de 90 dB.

La sélectivité se caractérise par une bande de ± 3 kHz à -3 dB et ± 30 kHz à -60 dB.

Pour un fonctionnement normal de l'appareil, la tension d'alimentation peut varier entre 11 et 18 V, la tension nominale étant de 13,5 V, ceci grâce à un système de régulation incorporé dans



le C.I. Le courant d'alimentation est de 50 mA à la tension nominale de 13,5 V.

Le comportement en température est satisfaisant, dans la plupart des régions l'appareil peut fonctionner à une température comprise entre -10 °C et $+70$ °C.

Des valeurs numériques de ces caractéristiques on conclut que celles-ci sont bien adaptées aux conditions particulières imposées à un appareil autoradio.

Circuit mélangeur et oscillateur

Il est réalisé avec la partie du C.I. à transistors Q_1 à Q_5 , selon le schéma de la figure 3.

Comme il n'y a pas d'étage HF, le mélangeur doit fonctionner avec des signaux éventuellement faibles. Il doit donner un gain plus élevé que les mélangeurs classiques, dans le cas des faibles signaux.

Le fonctionnement du changeur de fréquence est particulier. Le signal d'entrée est appliqué à la base de Q_1 , où l'on branche le circuit HF à présélecteur. Ce transistor est monté en émetteur commun avec R_1 non découplée. Il est le premier étage d'un groupe dans lequel la paire différentielle Q_2 - Q_3 . Le signal du collecteur de Q_1 est appliqué aux émetteurs de Q_2 et Q_3 qui sont commutés par le signal de l'oscillateur.

L'oscillation est engendrée par couplage entre le collecteur de Q_2 (prise du bobinage) et la base.

Le signal rectangulaire engendré par la commutation produite par l'oscillateur sur Q_2 et Q_3 est multiplié par le signal HF ce qui donne sur le collecteur de Q_1 un signal modulé. Ce signal est transmis à la paire différentielle Q_4 - Q_5 à couplage par les émetteurs. Le signal MF est disponible sur le collecteur de Q_5 où l'on branche le filtre MF qui, grâce à son accord sélectionne le signal MF différence.

L'amplitude de ce signal est commandée par le signal de C.A.G. appliqué à la base de Q_5 et fait varier son gain. La polarisation de Q_4 est fixe et obtenue comme le montrent les schémas des figures 1 et 2.

Le dispositif de C.A.G. n'agit que sur Q_5 et suffit à l'obtention des résultats indiqués plus haut, requis dans un appareil de ce genre.

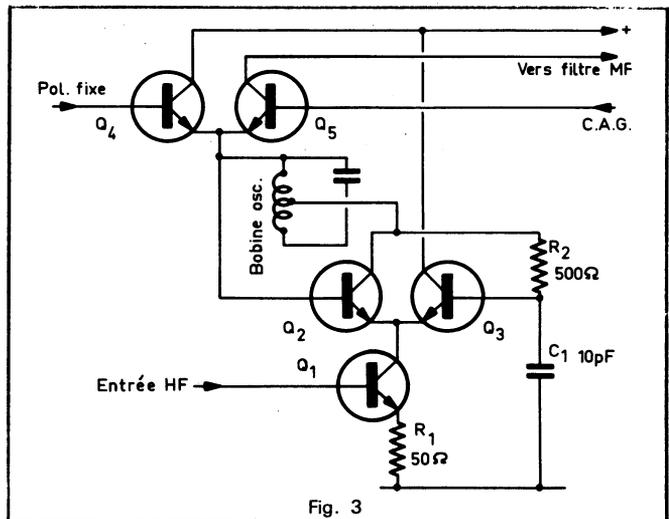
Le filtre et l'amplificateur MF

Le bobinage unique à 3 circuits accordés (voir figure 2) a une excellente courbe de sélectivité comme le prouve la forme de la courbe de la figure 4 et les valeurs numériques données plus haut qui sont meilleures que celles d'un appareil monté avec deux filtres de bande normaux.

La figure 5 donne le schéma de l'amplificateur MF qui reçoit le signal du filtre, disposé à l'entrée MF sur la base de Q_6 .

Il y a 4 transistors amplificateurs MF, Q_6 est monté en collecteur commun avec liaison directe de l'émetteur à la base de Q_7 , monté en émetteur commun. Un deuxième couplage direct relie le collecteur de Q_7 à la base de Q_8 monté en collecteur commun dont l'émetteur est relié directement à la base de Q_9 .

Le détecteur D_1 , en l'absence de tout bobinage, est connecté directement au collecteur de Q_9 et produit également le signal continu variable utilisé pour la C.A.G. appliquée à base de Q_5 .



Les gains des parties, changement de fréquence et MF sont de 40 dB chacun, sans action de la C.A.G. Celle-ci n'agit pas sur la MF qui conserve ainsi des points de fonctionnement fixes. Ces points sont choisis pour que la chute de tension aux bornes de R_1 résistance de linéarisation du détecteur D_1 , soit de 25 mV. Les caractéristiques de transfert de ce détecteur sont données par la figure 6. Le courant BF est proportionnel au signal MF lorsque ce dernier est supérieur à 100 mV.

Dans le récepteur considéré le niveau d'entrée du détecteur est d'environ 200 mV efficaces.

L'amplificateur est pratiquement peu influencé par les variations de tension d'alimentation et de température.

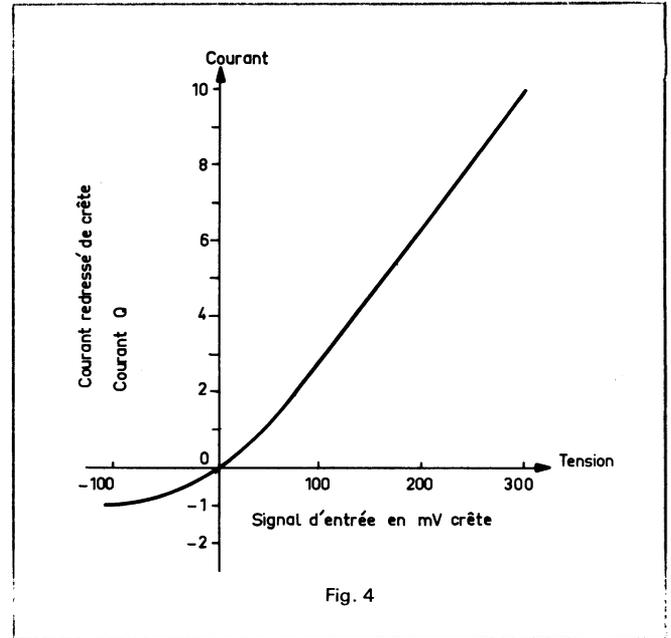
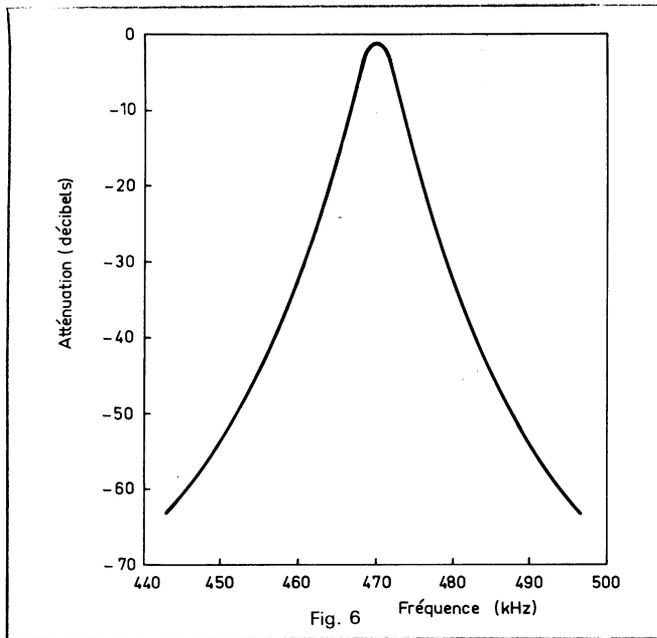
Le signal de C.A.G. est pris sur le collecteur de Q_9 est filtré par un circuit composé de R_8 , R_9 et la diode D_1 . La résistance R_9 et la diode shuntant R_8 donnent une grande efficacité au système de C.A.G.

Amplificateur BF

Le principe de l'étage final du montage BF peut être déduit du schéma simplifié de la figure 7. Les deux transistors finals sont désignés par Q_b et Q_a , R_L étant la charge, pratiquement, le haut-parleur.

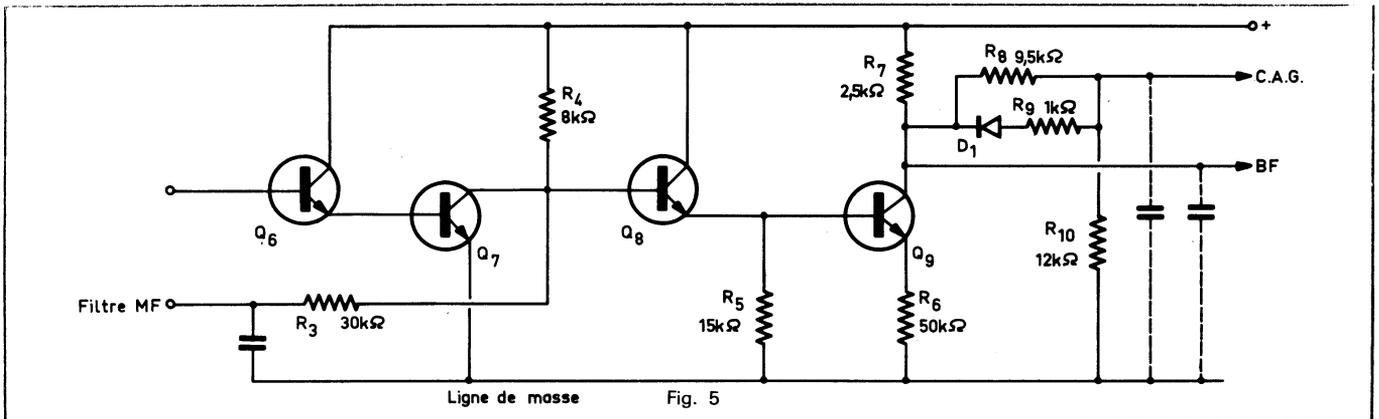
Cet étage fonctionne d'une manière similaire à celle d'un push-pull, mais sans déphaseur ni transformateur de sortie.

Lorsque Q_a et Q_b sont polarisés normalement au point de fonctionnement de repos, les diodes D_a , D_b et D_c sont conductrices, permettant le passage du courant de repos, de Q_a vers Q_b en passant par les diodes. Lorsqu'il y a un signal à courant



négatif sur Q_a , celui-ci conduit plus et laisse passer plus de courant vers les diodes, ce qui a pour effet de baisser la tension appliquée à la charge et à la base de Q_b .

On remarquera que la polarisation de la base de Q_{12} premier transistor BF est obtenue de l'amplificateur moyenne fréquence. Les transistors de sortie Q_{20} et Q_{16} doivent fournir la puis-



Lorsqu'il y a l'alternance positive du courant du signal, le courant dans Q_a est réduit au-dessous de la valeur du courant de repos et dans ce cas le courant passant par le réseau des diodes est diminué. Ceci a pour effet d'augmenter la tension sur la charge R_L et sur la base de Q_b .

La distribution du courant dans les trois diodes et les deux transistors peut être déterminée en tout moment en écrivant que les chutes de tensions sur D_b et D_c et celles sur Q_b et Q_a sont égales puis, en substituant aux tensions, leur expression en fonction des courants en utilisant les caractéristiques exponentielles des semi-conducteurs.

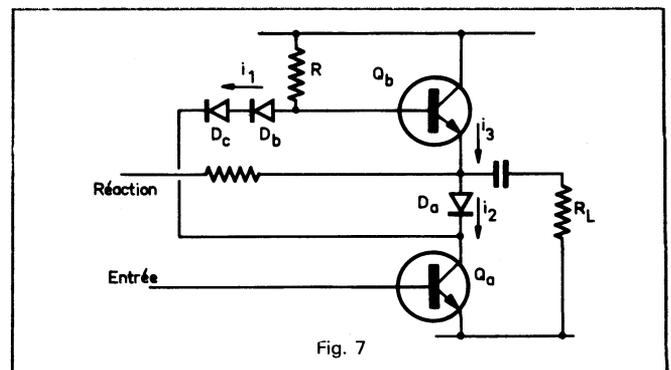
Comme la résistance série R limite i_1 à une faible valeur, les courants i_2 et i_3 ne peuvent avoir la même valeur en même temps. Pendant les excursions négatives, lorsque i_2 est grand, le courant du collecteur de Q_b est faible; lors des excursions positives de courant, i_3 augmente et de ce fait le courant de collecteur de Q_a décroît.

Dans le circuit pratique représenté par le schéma de la figure 8, le transistor Q_b est remplacé par un circuit « Darlington » composé des transistors Q_{19} et Q_{20} . Une tension fixe est appliquée en série avec la chaîne des diodes.

Le signal de sortie est renvoyé vers le point commun de R_{18} et R_{19} réalisant une contre-réaction permettant d'obtenir le maximum d'amplitude du signal de sortie.

sance modulée maximum de 3 W ce qui est considérable pour un circuit intégré. Des dispositions spéciales de construction ont été prises.

Le découplage des circuits a été simplifié en utilisant un transistor Q_{11} à deux émetteurs et l'on obtient 10 V sur chacun lorsque la tension appliquée en collecteur est de 13,5 V. La tension de 3 V est obtenue sur l'émetteur de Q_{10} et découplée au point 5. Elle est appliquée à la base de Q_4 (voir Fig. 9).



Plusieurs points de masse différents : 1, 12, 16, 19 permettent d'améliorer la stabilité du montage.

Le circuit intégré est fourni avec pattes de fixation métalliques à monter sur le châssis ou sur une plaque de dissipation de chaleur comme on le voit sur la figure 10. La longueur totale du C.I. est de 5 cm environ, non compris la fixation.

Le récepteur complet

Revenons à la figure 2 qui donne le schéma de tous les éléments du récepteur : le C.I. et les circuits discrets. L'antenne du type autoradio est branchée directement au circuit primaire du présélecteur constitué par une bobine accordée par C_B , condensateur fixe. Cette bobine est couplée à la bobine secondaire accordée par C_A fixe également. La variation de l'accord est réalisée par un dispositif agissant sur la self-induction des bobines, ce procédé étant appliqué également à l'oscillateur.

La prise du secondaire du présélecteur est connectée au point 10 qui est l'entrée du signal HF. Le point 11 est découplé vers la masse par 10 000 pF. En ce point on dispose de la polarisation appliquée à la base de Q_1 par l'intermédiaire du bobinage.

L'oscillateur est connecté entre les points 8 (prise) et 9 (émetteur de Q_5).

Le potentiomètre de réglage du volume du son, de 50 K. ohms est connecté entre la masse et le point 20, sortie du signal BF du détecteur. Le curseur du potentiomètre est relié au point 18 entrée de l'amplificateur BF.

Le haut-parleur est connecté entre masse et le point 15 sortie BF du C.I., par l'intermédiaire d'un condensateur de 1 000 F. Le couplage de contre-réaction est assuré par le condensateur de 25 F connecté entre les points 13 et 15.

Les points de masse sont : 19, 16, 12 et 1.

Le filtre MF doit être très soigné. Les bobines ne sont presque pas chargées et conservent leur coefficient de surtension à vide, ce qui permet d'obtenir une sélectivité aussi bonne qu'avec 2 transformateurs MF à circuits chargés, c'est-à-dire amortis.

Le filtre est réalisable en pots de ferrite de 10 mm et le coefficient de surtension à vide atteint 150.

Le circuit d'entrée peut être prévu pour les ondes moyennes et les ondes longues. L'oscillateur est accordé sur la fréquence somme de la fréquence incidente et celle de l'amplificateur moyenne fréquence, de l'ordre de 470 kHz. Comme précisé plus haut et après analyse du schéma, on voit que le circuit intégré décrit peut convenir également pour la réalisation de radiorécepteurs non destinés à l'automobile, notamment ceux d'appartement.

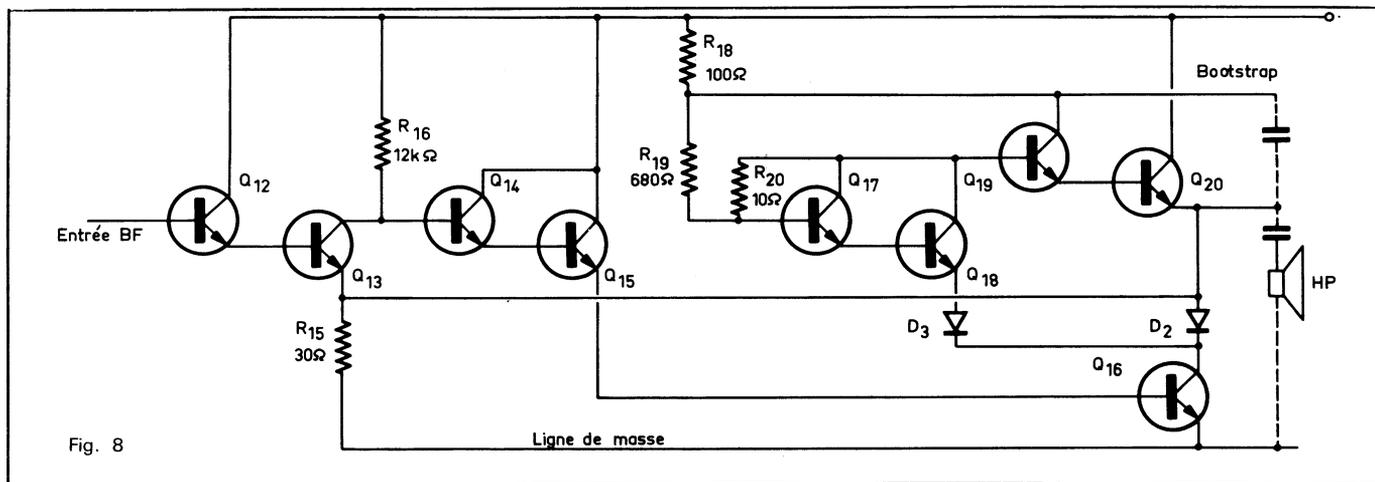


Fig. 8

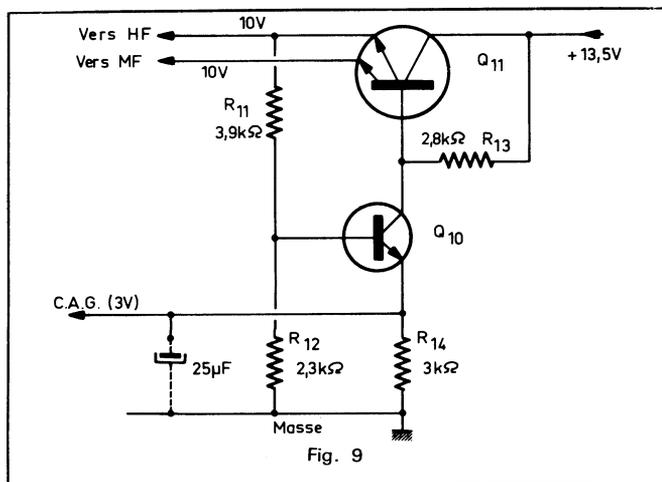


Fig. 9

Le filtre MF est connecté à l'entrée de l'amplificateur MF, point 6 qui est la base de Q_6 .

La sortie du signal MF provenant du circuit de changement de fréquence est aux points 4 et 6, le point 4 est relié au point froid de la première bobine où l'on trouve la tension + 10 V provenant de l'un des émetteurs du transistor Q_{11} . La prise de la bobine est reliée au point 6, collecteur de Q_6 .

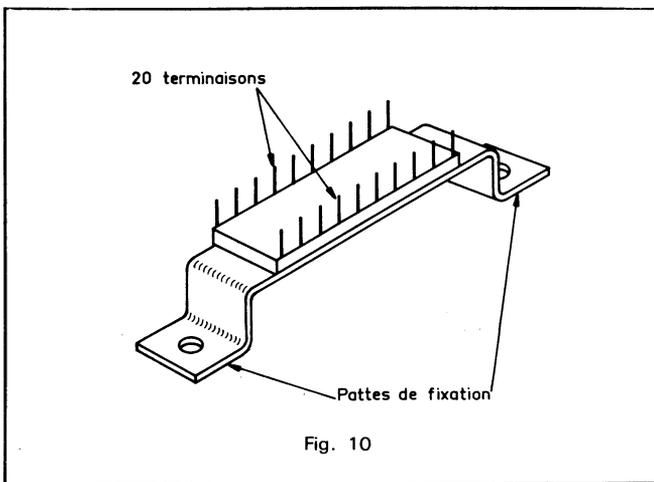


Fig. 10

Des détails sur ce montage sont donnés par l'étude parue dans Electronics du 5 août 1968, page 124, due à trois ingénieurs de la Cie Plessey, M. Y. Gay, J.-A. Skingley et M.-C. Sucker. La Cie Plessey se trouve en Angleterre, une usine est située à Ilford et l'autre à Swinton. Elle est représentée en France par Plessey International France.

Les transistors et circuits imprimés sur film en papier constituent-ils une voie d'avenir pour l'électronique ?

Aux Etats-Unis, après les différentes études portant sur la réalisation de semi-conducteurs sur des substrats tels que le quartz et le saphir, Westinghouse vient d'annoncer avoir mis au point un procédé permettant « d'imprimer » des transistors sur un substrat souple et isolant (Thin Film Transistors TFT).

Selon Westinghouse, ce procédé qui ouvre de nouvelles voies en électronique pourrait être utilisé afin d'élaborer des dispositifs destinés à de multiples applications et plus particulièrement des transistors à partir d'un processus de fabrication quasi-continu, et même des circuits intégrés monolithiques. Il est fort probable que si cette technologie fait ses preuves, nous assisterons à une véritable mutation dans la conception des semi-conducteurs. Car, outre l'avantage de choisir un substrat peu coûteux — tel qu'un film de papier — en fonction des applications, cette technique pourrait conduire à la réalisation d'une véritable carte imprimée incluant éléments actifs et passifs.

Dans sa conception, le transistor à film mince est un dispositif MOST. En ce qui concerne sa réalisation pratique, deux voies caractérisées par le choix de l'isolant (monoxyde de silicium ou oxyde d'aluminium) semblent se dégager. Dans un premier temps, la source et le drain sont déposés sur le substrat isolant. La couche semiconductrice du sulfure de cadmium vient ensuite, ainsi que la couche diélectrique. La dernière opération est le dépôt de la couche qui constitue le gate.

Parmi la variété de substrats que Westinghouse déclare utilisables, on peut citer : le Mylar, les films d'acétate de cellulose, des feuilles de métal anodisé et des films de papier. Actuellement, Westinghouse annonce avoir réalisé deux types de masques permettant « d'imprimer » respectivement 100 transistors et 850 transistors sur une surface de un pouce carré. Toutes les étapes de la fabrication s'effectuent sous vide, par impression des couches successives sur le substrat.

L'un des principaux avantages de ce procédé est qu'il permet de choisir le substrat en fonction de sa conductibilité thermique. D'autre part, les films utilisés ne nécessitent pas de traitements de surface, tels que ceux inhérents aux subs-



trats quartz, saphir et verre. A titre d'exemple, un transistor de puissance élaboré sur un substrat d'aluminium anodisé de $1,27 \mu$ sur $76,20 \mu$ peut dissiper un watt. Par ailleurs, les résultats communiqués par Westinghouse laissent apparaître que certains dispositifs réalisés ont fonctionné sans défaillance durant 1.000 heures. Leur principale caractéristique est dans le cas du monoxyde de silicium un produit typique gain bande passante de 60 MHz et de 250 MHz pour des transistors au tellure. Les transistors réalisés à partir de cette technique pourraient supporter des tensions de 200 V et conserver leurs caractéristiques sous des températures allant jusqu'à 150°C .

En ce qui concerne la réalisation des circuits intégrés, le pouvoir de résolution obtenu serait de l'ordre du micron.

Si ces études n'en sont actuellement qu'au stade du laboratoire, il est fort probable que le procédé conduira dans quelque temps à un processus de réalisation industrielle. Et déjà, on entrevoit, notamment, la possibilité d'employer cette technique pour la réalisation des circuits intégrés hybrides.

Dispositif pour la mesure de la température superficielle en microélectronique

Pour l'étude et la production des composants semi-conducteurs et des circuits intégrés à couche mince et à corps solide, il est très important de connaître la température moyenne mais aussi la répartition de la température à la surface de ces composants et cela pour plusieurs raisons (| 1 | à | 5 |).

Pour éviter des défaillances prématurées, on mesure la température moyenne des composants présentant un bon fonctionnement électrique, dans des conditions de service. En cas de dépassement d'une température limite supérieure, le composant est mis au rebut ou rangé dans une classe de qualité inférieure étant donné qu'il faut s'attendre avec une grande probabilité à sa défaillance à l'intérieur d'une durée de vie normalement garantie par le constructeur.

Dans les circuits intégrés, la répartition des éléments actifs et passifs doit être réalisée de telle façon que des surchauffes locales ne peuvent se produire. La mesure de la répartition de la température sur le circuit fini doit montrer si, lors de la conception du circuit, la disposition géométrique des éléments a été choisie de manière optimale.

Lors de la localisation des défauts dans les circuits intégrés, les mesures au moyen de sondes électriques ne suffisent souvent pas. La détection des anomalies thermiques (hot spots) constitue parfois la seule possibilité de localiser le défaut. Dans bien des cas, les « hot spots » ne peuvent être observés que temporairement pendant le régime transitoire. Leur détection demande donc des sondes thermiques de réponse très rapide.

Pour satisfaire à ces exigences, on a besoin d'un instrument de mesure qui, à l'intérieur de la plage de température de 0°C à 200°C et avec un pouvoir résolvant d'environ 20μ , est capable de détecter encore des différences de température de 1°C . Dans ces conditions, il est inutile d'envisager la mesure de la température à l'aide de thermocouples à contact étant donné que ces éléments ne peuvent être réalisés avec une stabilité mécanique suffisante dans les dimensions exigées et qu'il faut craindre des erreurs de mesure de température considérables en raison de la dissipation de la chaleur à la surface et de la capacité calorifique du système.

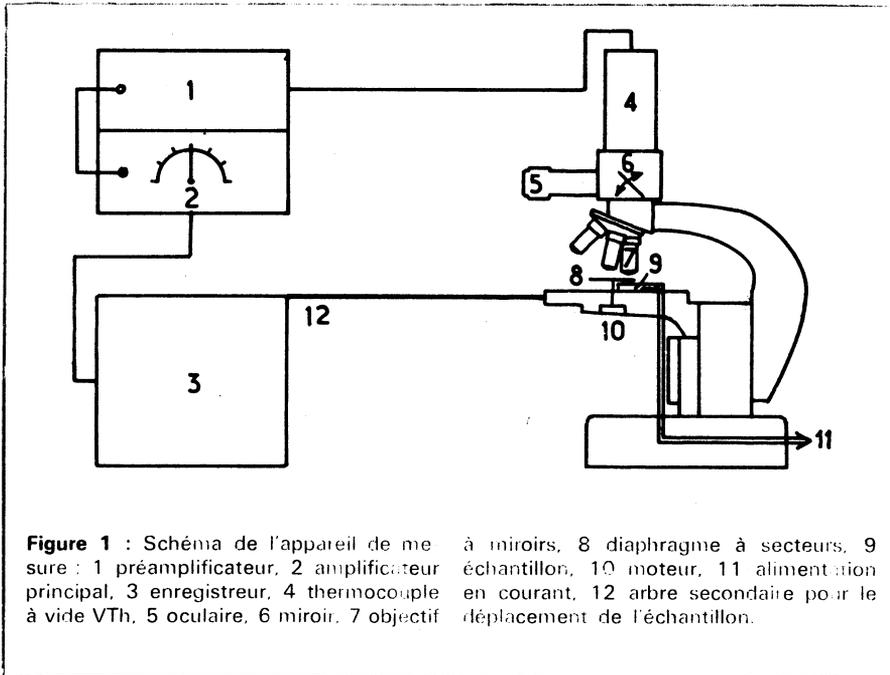


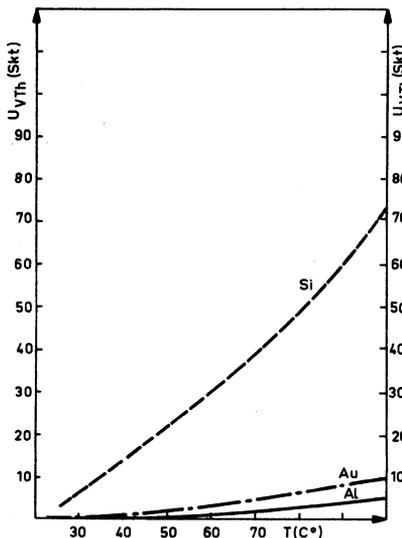
Figure 1 : Schéma de l'appareil de mesure : 1 préamplificateur, 2 amplificateur principal, 3 enregistreur, 4 thermocouple à vide VTh, 5 oculaire, 6 miroir, 7 objectif

à miroirs, 8 diaphragme à secteurs, 9 échantillon, 10 moteur, 11 alimentation en courant, 12 arbre secondaire pour le déplacement de l'échantillon.

Ces inconvénients sont supprimés dans le cas de la mesure sans contact de la température basée sur la détection du rayonnement thermique à l'aide d'un détecteur approprié.

L'appareil réalisé dans ce but permet d'effectuer, sur cette base, des mesures de températures sur des objets de petites dimensions. Il est constitué essentiellement par des groupes d'assemblage du programme d'appareils du VEB Carl Zeiss JENA. La représentation schématique du dispositif de mesure (figure 1) montre

Figure 2 : Indication de l'appareil de mesure en fonction de la température pour des surfaces de Si, Au et Al (position 1 du commutateur de l'amplificateur principal IR, amplification 21 fois.



comme corps de base un statif de microscope Nf sur la platine à chariot duquel repose l'échantillon.

Par l'intermédiaire de l'objectif à miroirs 40/0,65, la surface de l'échantillon est reproduite sur la surface réceptrice du thermo-couple à vide VTh 1. Les systèmes optiques normaux en verre ou en quartz ne conviennent pas pour ces usages étant donné que leur transmission limite se situe à 3 ou 5 μ et qu'ils absorbent ainsi une grande partie du rayonnement thermique émis à la température ambiante. Or le maximum de la distribution de rayonnement se situe ici à $\lambda \cong 10 \mu$.

Dans le cas des faibles grossissements et par conséquent d'un faible pouvoir résolvant, on peut également utiliser des lentilles non corrigées en halogénure d'alcali.

Le signal émis par le thermo-couple à vide est amplifié par le préamplificateur et l'amplificateur principal du photomètre à faisceau unique Zeiss et indiqué sur une échelle ou enregistré par l'enregistreur compensateur standard G1B1. L'amplificateur sélectif étant conçu pour 12,5 Hz, le rayonnement thermique émis par l'échantillon est interrompu successivement par un disque à secteurs avec cette fréquence. Une distance minimale entre la surface de l'échantillon et le disque à secteurs empêche l'entrée d'un rayonnement parasite (qui est également interrompu et augmente ainsi le niveau de perturbations), dans la trajectoire des rayons.

La grande constante de temps de 30 ms du thermocouple à vide et l'étroitesse de bande de l'amplificateur entraînent un temps de mesure de 1 s par surface d'échantillon à résoudre. C'est pourquoi l'appareil ne convient que par-

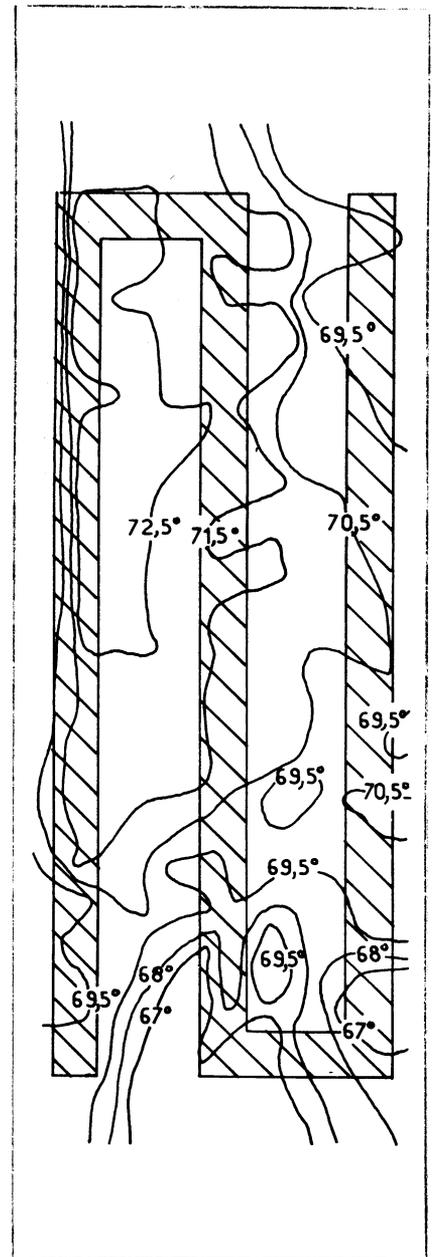


Figure 3 : Distribution de la température sur une plaquette de résistance (Si avec résistance chargée électriquement incorporée par diffusion).

tiellement pour résoudre les problèmes de la localisation des défauts dans les circuits intégrés. L'avance de l'échantillon sur la platine à chariot du microscope est couplée avec l'avance du papier par l'intermédiaire de l'arbre secondaire de l'enregistreur.

L'échantillon à examiner est réglé optiquement par l'intermédiaire d'un oculaire avec réticule. A cet effet, l'oculaire prend la place du thermocouple sur le statif Nf. D'autres possibilités éprouvées consistent en une observation

visuelle de l'échantillon simultanément avec la mesure de la température en intercalant un miroir semi-transparent prévu pour la division de la trajectoire des rayons, ce qui entraîne cependant une diminution de la sensibilité, et en l'insertion d'un miroir dans la trajectoire des rayons pour permettre l'observation visuelle (figure 1).

Les courbes d'étalonnage (figure 2) ont été obtenues à partir des mesures effectuées sur des surfaces polies de silicium, d'or et d'aluminium à un grossissement de 21 fois. Elles indiquent une sensibilité de 0,5 division d'échelle/degé pour le silicium à 30 °C et déjà de 1,2 division d'échelle/degé à 90 °C.

Le niveau de bruit se situe en moyenne à 0,1 division d'échelle. Une telle précision de mesure demande cependant au voisinage de la température ambiante, une constance correspondante de la température et du pouvoir d'émission de l'échantillon. Pour un grossissement de 40 fois, la sensibilité diminue à 0,1 division d'échelle/degé à 30 °C et à 0,25 division d'échelle/degé à 90 °C. Les valeurs correspondantes pour l'or et l'aluminium sont inférieures du facteur 10 ou 20 à celles pour le silicium.

Le pouvoir résolvant du système est déterminé par le grossissement et par la surface réceptrice ($0,5 \times 2,0 \text{ mm}^2$). La surface observable présente les dimensions suivantes : $25 \times 100 \text{ }^2$ au grossissement de 20 fois et $12,5 \times 50 \text{ }^2$ au grossissement de 40 fois. Le pouvoir résolvant limite A est atteint, d'après ABBE, pour l'objectif à miroirs utilisé et $\lambda = 10 \text{ }^2$, à $A = 16 \text{ }^2$. Si l'on veut utiliser cette valeur limite pour des mesures quantitatives, il faut effectuer une conversion des valeurs mesurées. Pour $A = 16 \text{ }^2$, la relation entre la tension thermo-électrique et la température, déterminée par la courbe d'étalonnage, est directement valable.

Citons, à titre d'exemple d'application, la mesure de la distribution de la température à la surface d'une plaquette de silicium avec une résistance en forme de méandre incorporée par diffusion (Fig. 3). La surface hachurée caractérise le parcours de la résistance. La résistance (14,5 k. Ohms) a été chargée pendant la mesure de 2,5 mA. L'échantillon présente les dimensions de $2 \times 5 \text{ mm}^2$. L'asymétrie dans la distribution de la température indique une conductivité variable le long du trajet du courant.

Bibliographie

- [1] E. SCHLEGEL : Apparatus for Determining Temperature Profiles in Microstructures. Rev. Sci. Instr. **34** (1963), 360.
- [2] M. WALKER, J. ROSCHEN, E. SCHLEGEL : An Infrared Scanning Technique for the Determination of Temperature Profiles in Microcircuits. IEEE-Trans (ED) **10** (1963), 263.
- [3] G. REVESZ, B.G. MARKS : Testing Components by Thermal Plotter. Electro-Technol. **76** (1965), 50.
- [4] B.G. MARKS, G. REVESZ, M. WALKER : Infrared Testing of Microcircuits. Electro-Technol. **76** (1965), 112.
- [5] R. VANZETTI, L. HAMITER : Fast Scanning Infrared Microscope. IEEE Int. Conv. Record **10** (1966), 81.

L'article qui précède est extrait de la **Revue d'Iéna**. Il a été rédigé par :

Christoph Kirsten
Service d'électronique moléculaire,
Dresde, Directeur : Prof. Dr.-Ing. habil.
W. HARTMANN

A l'usine comme à l'atelier

IL FAUT LE FER

pour chaque usage !
PARMI 30 MODELES
VOICI LE

MICRO RADAR

« LE PLUS PETIT »



- SANS EGAL pour vos microsoudures.
- 12 W - 6 Volts
- Corps inox 3 mm.
- Pannes Ø 4 mm et 2 mm interchangeables.
- Sur secteur par notre TRANSFO SPECIAL

POUR SOUDER MIEUX,
à moins cher...IL FAUT LE FER...

MICAFER

127-129 rue Garibaldi ST-MAUR Seine - GRA. 27-60
Nouvelle usine en Touraine FAVEROLLES-MONTRICHARD - Tél. 14
GRA. 60-53 (Loir-et-Cher)

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL GROSSISTE RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

Tubes sécurité, thyratrons, cellules, tubes mesure, stabilisateurs, tubes affichage numérique, compteurs Geiger-Muller, émission, etc.

TOUS COMPOSANTS « TRANSCO » POUR ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE AUTOMATION - CONTRÔLE - ASSERVISSEMENT

Connecteurs, cartes enfichables à circuit imprimé, blocs circuits, blocs Norbit, décades de comptage, multivibrateurs mono et bistable, résistances vitrifiées depuis 0,5 ohm. 3 à 100 watts, résistances C.T.N. et V.D.R., ferrites, pots, noyaux.

SEMI-CONDUCTEURS

Le plus grand choix en stock permanent : 500 types divers. Germanium, silicium, planar, Mesa, epitaxial, diodes, thyristors, zeners.

Nouveau Tarif spécial 1969 contre 0,30 en timbres

GROSSISTE COGECO

Condensateurs polyesters, mylar, chimiques miniatures, résistances à couches : 2 et 5%.

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE

Nouveau Tarif général 1969 contre 3 F en timbres

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e
TÉL. 700-98-64 - C.C.P. 5608-71 - PARIS

PARKING ASSURÉ

RAPY

Conjointement au succès de notre mire couleur 888 nous vous présentons la mini-mire 989 qui sera votre fidèle compagne dans vos déplacements pour vos réglages en TVN et TVC des :



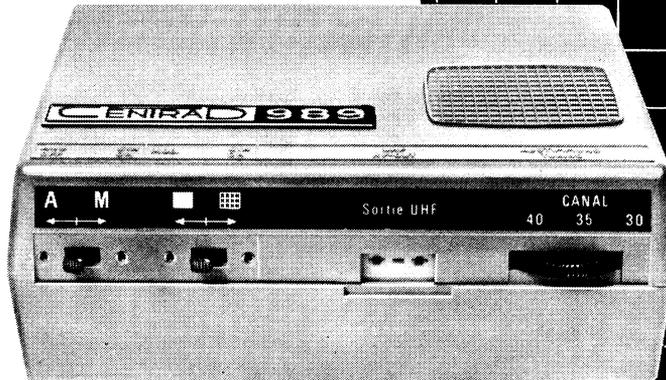
MINIATURE
EN DIMENSIONS



GÉANTE
EN PERFORMANCES

LA
MINI-MIRE 989

CONVERGENCES
GÉOMÉTRIE
PURETÉ



CENTRAD 129

- Sortie UHF 10 canaux centrés sur le canal 35
- Grille de convergence : 11 barres horizontales - 16 barres verticales
- Fréquence 625 lignes pilotée par un oscillateur à 31,250 kHz
- Polarité +
- Consommation 270 mW
- Alimentation : 6 piles de 1,5 V
- Equipement : 28 transistors - 10 diodes
- Dimensions : 155 x 105 x 65 mm. Poids : 700 gr.

SON MINI-PRIX HT 630 F
TTC 756 F

CENTRAD

89, AVENUE DES ROMAINS
74 ANNECY - FRANCE
TÉL. : (79) 45-49-86 +

— TELEX : 33.894 —
CENTRAD-ANNECY
C. C. P. LYON 891-14

BUREAUX DE PARIS : 195, RUE DU FAUBOURG SAINT-DENIS
PARIS 10^e TÉLÉPHONE : 206-27-16

Chinaglia

ANALYSEURS UNIVERSELS DE QUALITÉ PROFESSIONNELLE

660 B

20.000 Ω / V

LAVAREDO

40.000 Ω / V

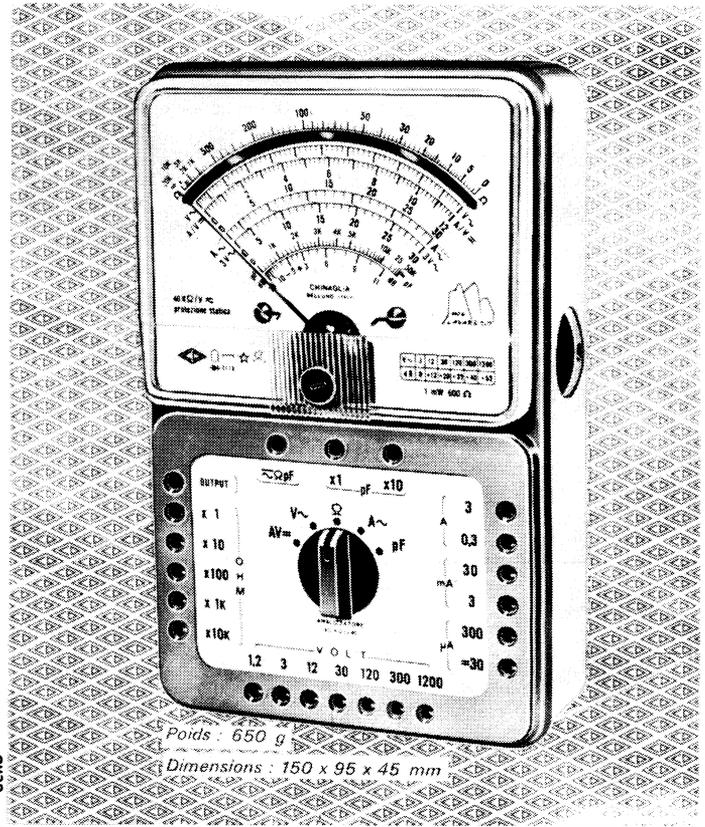
V =	10 mV à 1500 V	10 mV à 1200 V
V ~	50 mV à 1500 V	20 mV à 1200 V
I =	1 μA à 2,5 A	1 μA à 3 A
I ~	10 μA à 2,5 A	10 μA à 3 A
R	1 Ω à 100 MΩ	1 Ω à 200 MΩ
C	100 pF à 1000 μF	100 pF à 1000 μF
dB	- 20 à + 62	- 20 à + 62

Prix : **171,00 F**

237,00 F

Livrés en étui, avec cordons et pointes de touche

NOTICE TECHNIQUE DÉTAILLÉE FRANCO SUR DEMANDE



Poids : 650 g

Dimensions : 150 x 95 x 45 mm

francéclair

54, Av. Victor Cresson
92 - ISSY-LES-MOULINEAUX
MÉTRO : MAIRIE D'ISSY

R. C. SEINE 64 B 1769
C.C.P. PARIS 5097-70
TÉL. : 644-47-28

les productions de l'électronique

LES MULTIMÈTRES de plus de 20 000 ohms/V

Dans la trousse de tous les professionnels de l'électronique, on trouve un contrôleur universel. A cette dénomination, nous avons préféré celle de multimètre. Il y a quelques années encore, la résistance d'entrée des multimètres était relativement faible et les appareils ayant une résistance d'entrée de 10 000 ohms par volt étaient considérés comme des appareils très sérieux, mais relativement fragiles. Des perfectionnements de tous ordres apportés à la fabrication des galvanomètres ont bousculé l'ordre des choses établi. Le multimètre ayant une résistance d'entrée de 20 000 ohms, par volt est considéré comme l'appareil minimal d'un technicien. Certes, cet appareil ne permet pas toutes les mesures, mais ses possibilités sont suffisantes dans la plupart des cas.

Parallèlement à l'amélioration des performances, le volume des appareils diminuait, les systèmes de protection se perfectionnaient et les prix baissaient. Les systèmes de sécurité pour la protection du galvanomètre sont montés sur tous les appareils. La méthode employée est simple : elle consiste à shunter le bobinage du cadre par deux diodes au silicium, montées tête-bêche. Pour protéger les autres éléments, certains constructeurs emploient des fusibles rapides, d'autres des protections électroniques simples. Certains fabricants placent à l'intérieur du boîtier des bobines de fusible de rechange.

Comme on le voit, les moyens employés sont nombreux et ils interviennent dans le prix de revient, donc dans le prix de vente. Dans le tableau que nous avons jugé utile d'établir, nous n'avons pas pu tenir compte de ces avantages offerts par certains modèles. Nous nous sommes limités à établir un tableau des principaux appareils disponibles sur le marché français, avec leurs caractéristiques essentielles et leur prix de vente hors taxe.

En ce qui concerne les caractéristiques, nous avons tenu à placer tous les appareils sur un plan d'égalité. Or, dans leurs catalogues, les constructeurs utilisent deux formules pour la présentation des performances. Les uns expriment la sensibilité — en tension et en intensité continue et alternative — en donnant le calibre de la première gamme. D'autres énoncent les possibilités dans le bas de chaque calibre et donnent, comme valeur de sensibilité, la valeur lue sur la première division du cadran.

Nous nous sommes rangés à la première formule, et nous avons ramené toutes les informations données par les notices ou les placards publicitaires au calibre de la première gamme. Nous avons donné aussi le calibre de la gamme la plus élevée, en indiquant combien de calibres existent sur l'appareil dans la fonction considérée. Précisons notre pensée, nos lecteurs pourront lire sur notre tableau que le premier calibre d'un appareil est 50 μ A, et sur un

Constructeur	Modèle	Ω /V continu	Ω /V alternatif	Tension continu	Intensité continu	Tension alternatif	Intensité alternatif
C d A	50	50 000	5 000	0,1 V - 600 V 6 calibres	20 μ A - 5 A 7 calibres	6 V - 600 V 4 calibres	60 mA - 6 A 3 calibres
»	21	20 000	2 000	0,5 V - 500 V 4 calibres	50 μ A - 5 A 6 calibres	0,5 V - 500 V 3 calibres	50 mA - 5 A 3 calibres
»	20	20 000	2 000	0,5 V - 500 V 4 calibres	50 μ A - 5 A 6 calibres	0,5 V - 500 V 3 calibres	non
CENTRAD	618	20 000	2 000	0,3 V - 1 500 V 5 calibres	300 μ A - 3 A 5 calibres	3 V - 600 V 4 calibres	3 mA - 3 A 4 calibres
»	517 A	20 000	4 000	0,1 V - 1 000 V 7 calibres	50 μ A - 5 A 6 calibres	2 V - 2 500 V 6 calibres	250 μ A - 2,5 A 5 calibres
»	819	20 000	4 000	0,1 V - 2 000 V 13 calibres	50 μ A - 10 A 12 calibres	2 V - 2 500 V 11 calibres	250 μ A - 5 A 10 calibres
CHAUVIN-ARNOUX	Monoc J	20 000	900	0,3 V - 1 000 V 5 calibres	0,1 A - 1 A 5 calibres	10 V - 1 000 V 4 calibres	0,1 A - 10 A 3 calibres
»	CSM 50	50 000	5 000	0,1 V - 600 V 6 calibres	20 μ A - 6 A 7 calibres	6 V - 600 V 4 calibres	60 mA - 6 A 3 calibres

placard publicitaire l'appareil est donné pour mesure à partir de 1 μ A. Cela veut dire que sur le calibre 50 μ A la première division permet de lire 1 μ A.

Tous nos lecteurs savent d'ailleurs cela, mais il fallait préciser la position que nous avons prise pour l'établissement de notre tableau.

Comme nous donnons les photographies de tous les appareils cités dans le tableau, pour alléger celui-ci, nous n'avons pas précisé si le passage d'une gamme à l'autre se faisait par contacteur ou par déplacement d'une fiche. D'ailleurs, dans de nombreux modèles, les deux systèmes coexistent. Un regard sur la photographie est plus rapide qu'une explication.

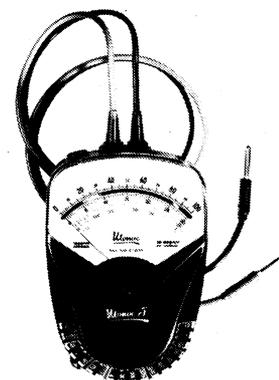
Certains appareils ont une entrée spéciale, dite outputmètre, qui permet de mesurer une tension alternative superposée à un courant continu. Nous avons signalé cette particularité lorsqu'elle était annoncée ; le « non » mis en regard d'un certain nombre d'appareils signifie seulement que cette fonction n'est pas annoncée dans les notices.

Pour beaucoup des appareils cités, pour presque tous même, il existe des accessoires permettant une extension des mesures : sonde T.H.T., pincés pour mesures des courants alternatifs, shunts, etc. Nous avons laissé le soin à ceux de nos lecteurs qui seraient intéressés par ces accessoires de se renseigner auprès des fabricants.

Nous n'avons pas parlé des cordons, ni des fiches. Mais beaucoup d'appareils ont maintenant des cordons munis de pointes de touche qui ne peuvent être fixées ni dans une pince crocodile, ni dans une pince grip-fix. Nous avons le regret de le dire, cela n'est pas un progrès. Avec de telles pointes de touche, les deux mains sont obligatoirement occupées, il faut avoir un œil sur chaque pointe de touche pour éviter une fausse « manip », et... un troisième œil sur l'instrument de mesure. Mais, à propos, depuis quand les hommes ont-ils un troisième œil ?



ci-dessus : **Centrad 517 A.**

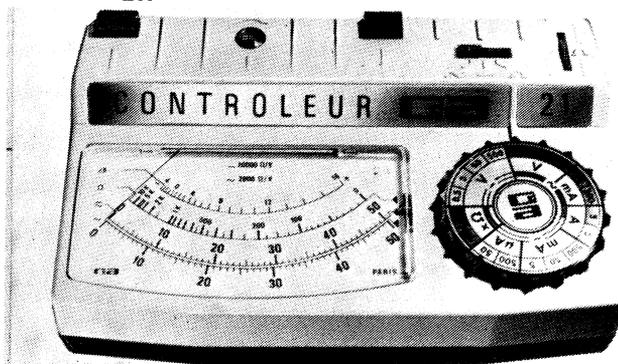


à droite : **Chauvin-Arnoux,**

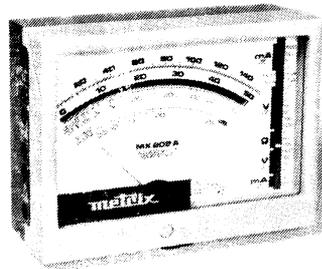
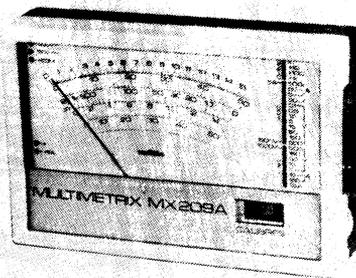
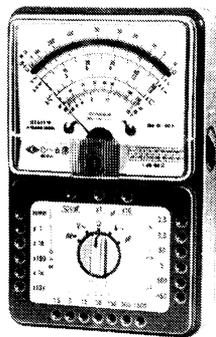
type Monoc J.

ci-dessous : **CdA types 50, 20,**

21.



Ohmmètre (Ω)	Décibelmètre	Capacimètre	Output-mètre	Poids	Dimensions	Prix H.T.	N ^{os} pour les bons réponse
1 - 5 M 2 gammes	- 5 dB + 18 dB 1 gamme	non	non	370 g	160 x 105 x 40	199 F	20
10 - 1 M 2 gammes	- 4 dB + 16 dB	non	non	365 g	160 x 105 x 40	120,83 F	21
10 - 1 M 2 gammes	- 4 dB + 16 dB	non	non	320 g	160 x 105 x 40	104,17 F	22
0,5 - 10 M 3 gammes	- 20 dB + 12 dB 3 gammes	non	non	750 g	183 x 92 x 37		23
0,2 - 100 M 6 gammes	- 10 dB + 62 dB 5 gammes	100 pF - 150 μ F 4 gammes	oui	380 g	85 x 127 x 30	140 F	24
0,2 - 100 M	- 24 dB + 70 dB 10 gammes	100 pF - 20 k μ F 6 gammes	oui	300 g	130 x 95 x 35	165 F	25
10 - 2 M 2 gammes	non	non	non	500 g	155 x 97 x 46	269,10 F	26
1 - 5 M 2 gammes	- 5 dB + 18 dB 1 gamme	non	non	370 g	160 x 105 x 40	208,35 F	27

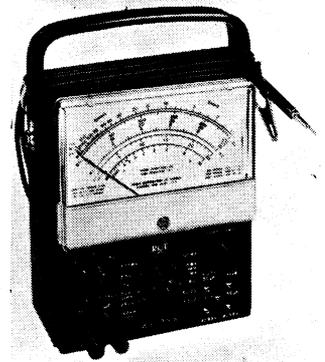
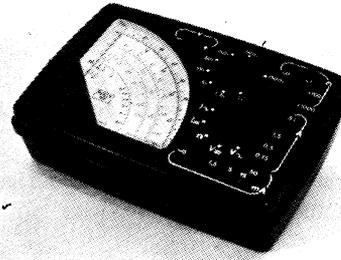
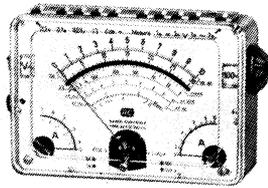


A gauche : **Chinaglia type 660 B**. Ci-dessus à gauche : **Metrix type 209 A**. Ci-dessus à droite : **Metrix type 202 A**. A droite : **Metrix type MX 205 A**.

Constructeur	Modèle	V continu	V alternatif	Tension continu	Intensité continu	Tension alternatif	Intensité alternatif
CHINAGLIA	660 B	20 000	20 000	0,3 V - 1 500 V 3 calibres	50 μ A - 2,5 A 6 calibres	1,5 V - 1 500 V 7 calibres	500 μ A - 2,5 A 5 calibres
»	Lavaredo	40 000	40 000	0,42 V - 1 200 V 8 calibres	30 μ A - 3 A 6 calibres	1,2 V - 1 200 V 7 calibres	300 μ A - 3A 5 calibres
METRIX	MX 209 A	20 000	6 320	0,1 V - 1 500 V 9 calibres	50 μ A - 5 A 6 calibres	5 V - 1 500 V 6 calibres	150 μ A - 1,5 A 4 calibres
»	MX 202 A	40 000	1 000	50 mV - 1 000 V 10 calibres	25 μ A - 5 A 7 calibres	15 V - 1 000 V 5 calibres	50 mA - 5 A 3 calibres
»	462	20 000 ⁽¹⁾	20 000	1,5 V - 1 000 V 7 calibres	100 μ A - 5 A 6 calibres	3 V - 1 000 V 6 calibres	1 mA - 5 A 5 calibres
»	MX 211 A	20 000	6 320	0,1 V - 1 500 V 9 calibres	50 μ A - 5 A 6 calibres	5 V - 1 500 V 6 calibres	150 μ A - 1,5 A 4 calibres
»	432	20 000	10 000	1 V - 5 000 V 7 calibres	50 μ A - 10 A 6 calibres	3 V - 1 000 V 6 calibres	non
»	MX 205 A	100 000	2 000	0,1 V - 1 500 V 10 calibres	10 μ A - 5 A 12 calibres	1,6 V - 1 500 V 7 calibres	1,6 mA - 5 A 8 calibres
NORD-RADIO ⁽⁴⁾	TS 140 Novotest	20 000	4 000	0,1 V - 1 000 V 8 calibres	50 μ A - 5 A 6 calibres	1,5 V - 2 500 V 7 calibres	250 μ A - 5 A 4 calibres
PEKLY	898	100 000	10 000	50 mV - 500 V 9 calibres	10 μ A - 5 A 10 calibres	1,5 V - 500 V 6 calibres	1,5 mA - 5 A 6 calibres
»	897	40 000	10 000	50 mV - 500 V 9 calibres	25 μ A - 5 A 9 calibres	1,5 V - 500 V 6 calibres	1,5 mA - 5 A 6 calibres
»	893	20 000 ⁽²⁾	10 000	0,15 V - 500 V 8 calibres	50 μ A - 7,5 A 9 calibres	5 V - 500 V 6 calibres	1,5 mA - 7,5 A 8 calibres
»	89	20 000 ⁽³⁾	10 000	1,5 V - 1 500 V 7 calibres	50 μ A - 5 A 9 calibres	1,5 V - 1 500 V 7 calibres	1,5 mA - 5 A 8 calibres
RADIO-CONTRÔLE	Normatest	20 000	4 000	12 mV - 600 V 9 calibres	30 μ A - 6 A 9 calibres	1,5 V - 600 V 6 calibres	150 μ A - 6 A 8 calibres
»	SC 3	50 000	25 000	0,3 - 3 000 V 8 calibres	100 μ A - 10 A 9 calibres	3 V - 3 000 V 6 calibres	3 mA - 10 A 6 calibres
»	SC 1 SC 0	25 000	25 000	0,3 V - 1 000 V 7 calibres	100 μ A - 5 A 6 calibres	3 V - 1 000 V 5 calibres	10 mA - 5 A 4 calibres
»	Supertest	50 000	20 000	0,3 V - 3 000 V 9 calibres	30 μ A - 10 A 12 calibres	3 V - 3 000 V 7 calibres	3 mA - 10 A 8 calibres
R.C.A.	WV 38 A	20 000	5 000	0,25 V - 5 000 V 8 calibres	50 μ A - 10 A 6 calibres	2,5 V - 5 000 V 6 calibres	non

⁽¹⁾ 1 000 ohms/V sur le calibre 1,5 V.

⁽²⁾ 20 000 ohms/V en continu sur les calibres 0,15 de 1,5 V. 10 000 ohms/V pour les autres calibres.



A gauche : **Nord-Radio Novotest TS 140**. Ci-dessus à gauche : **Radio-Contrôle SC 3**. Ci-dessus à droite : **Pekly, modèles 89, 893, 897 et 898**. A droite : **R.C.A. type WV 38 A**.

Ohmmètre (Ω)	Décibelmètre	Capacimètre	Output-mètre	Poids	Dimensions	Prix H.T.	N° pour les bons-réponse
10 - 100 M 5 gammes	- 20 dB + 66 dB 7 gammes	25 nF - 1 000 μ F 5 gammes	oui	620 g	150 x 95 x 45	147,50 F	28
20 - 200 M 6 gammes	- 20 dB + 62 dB 6 gammes	50 nF - 100 μ F 5 gammes	oui	650 g	150 x 95 x 45	205 F	29
2 - 5 M 4 gammes	non	non	non	400 g	137 x 34 x 96	166 F	30
10 - 2 M 3 gammes	0 + 55 dB 4 gammes	non	non	700 g	145 x 52 x 105	210 F	31
5 - 10 M 3 gammes	- 10 dB + 52 dB 5 gammes	non	non	630 g	144 x 40 x 104	156,80 F	32
1 - 20 M 5 gammes	non	non	non	1,450 kg	130 x 80 x 210	320 F	33
1 - 20 M 4 gammes	- 10 dB + 52 dB 6 gammes	non	non	1,900 kg	150 x 80 x 210	410 F	34
1 - 20 M 3 gammes	- 6 dB + 55 dB 5 gammes	1 nF - 10 μ F 3 gammes	non	2,350 kg	225 x 150 x 100	575 F	35
1 - 100 M 6 gammes	- 10 dB + 70 dB 6 gammes	5 nF à 5 000 μ F 4 gammes	oui	630 g	150 x 110 x 48	159 F (T.T.C.)	36
1 - 2 M 3 gammes	- 15 dB + 45 dB 5 gammes	non	non	850 g	180 x 120 x 50	Prix non communiqués	37
1 - 2 M 3 gammes	- 15 dB + 45 dB 5 gammes	non	non	850 g	180 x 120 x 50		38
1 - 2 M 3 gammes	non	non	non	765 g	180 x 120 x 50		39
1 - 2 M 3 gammes	- 15 dB + 45 dB 5 gammes	non	non	765 g	180 x 120 x 50		40
10 - 5 M 2 gammes	- 20 dB + 46 dB 6 gammes	non	non	350 g	160 x 98 x 44	180 F	41
0,5 - 10 M	0 + 70 dB 6 gammes	non	non	850 g	160 x 115 x 55	233 F	42
0,5 - 10 M 4 gammes	0 + 55 dB 6 gammes	non	non	850 g	160 x 115 x 55	181 F 161 F	43
0,5 - 10 M 3 gammes	0 + 70 dB 6 gammes	100 pF - 3 μ F 3 gammes	(transistor- mètre)	3,600 kg	190 x 230 x 110	525 F	44
1 - 20 M 3 gammes	- 20 dB + 50 dB 4 gammes	non	oui	1,600 kg	175 x 133 x 80	350 F	45

(³) 10 000 ohms/V en continu et en alternatif pour les autres calibres.

(⁴) Il existe dans la même présentation un appareil de 40 000 ohms/V en continu.

TOUTES LES NOUVEAUTÉS

dans le domaine

DU MATÉRIEL INFORMATIQUE

A.

LES UNITÉS CENTRALES

La première réalisation du Plan Calcul : IRIS 50.

Sans revenir sur le nouveau calculateur développé par la **Compagnie Internationale pour l'Informatique (C.I.I.)** dans le cadre du Plan Calcul, nous donnerons cependant ici ses principales caractéristiques.

Iris 50 est un ordinateur de puissance moyenne qualifié d'universel parce qu'il peut servir aussi bien à la gestion des entreprises qu'au calcul scientifique ou au contrôle de processus industriels. Ses performances sont les suivantes : à chaque seconde l'unité de commande traite 150 000 instructions, l'unité de mémoire lit ou écrit jusqu'à huit millions d'octets et les unités d'échanges transfèrent jusqu'à 1,5 million d'octets. Son prix de location sera compris entre six et dix millions par mois [60].

L'annonce d'un super-ordinateur I.C.L.

International Computer Limited, l'élément central de l'informatique britannique, a présenté son projet d'ordinateur géant, il y a quelques mois. Il s'agit du 1908 A qui sera sensé répondre aux besoins de 1972 dans cette classe de très gros systèmes.

Il sera réalisé en version mono ou biprocesseur. Sa technologie utilisera des circuits intégrés mis sur des plaques identiques à celles du 1906 A, mais trois ou quatre fois plus rapides. La mémoire centrale pourra atteindre un million de mots de 25 bits, par module de 128 K, avec un cycle de base de 330 ns. Elle fera appel aux films minces. Il lui sera adjoint une mémoire « intermédiaire » de 256 mots plus 16 mots pour les instructions. Elle sera, enfin, complétée par une mémoire auxiliaire de grande capacité divisée en blocs de 512 K mots, accessible, en version multiprocesseur, par les deux unités.

Les périphériques seront ceux de la série 1900, connectables par 64 canaux standard (500 000 caractères par seconde), 16 canaux rapides (1 500 000 caractères par seconde) et sur option, deux canaux de « transfert massif » (4 000 000 de caractères par seconde) portant alors le taux maximal de transfert simultané avec les périphériques à 15 000 000 de caractères par seconde.

Le 1908 A mettra en œuvre les techniques de pagination de mémoire. Pour les multiprocesseurs, la première version de ce système ne s'appliquera globalement qu'à la mémoire de masse, aux disques et aux tambours, mais une version à venir étendra la gestion globale aux périphériques d'entrée-sortie et aux unités centrales [61].

Un nouvel ordinateur chez Bull-G.E. le GE 130

Dernier des ordinateurs de la série 100, le **B-GE 130** représente le plus récent développement de la compagnie pour répondre aux besoins des entreprises de petites et moyennes dimensions.

Extension logique et totalement compatible du GE 115, le GE 130, à circuits

intégrés, a un cycle de mémoire de 2 μ s, une capacité de mémoire extensible jusqu'à 32 K octets et une puissance logique accrue grâce à un répertoire d'instruction plus vaste.

Une caractéristique très importante du GE 130 est la possibilité d'interruption de programme qui permet de l'utiliser en temps réel dans des conditions économiques.

La possibilité de simultanéité des opérations d'entrées-sorties et de traitement est acquise grâce au débit total des canaux dont le niveau est des plus élevés pour un système de ce prix. Le GE 130 peut recevoir jusqu'à 34 sous-systèmes périphériques de tout type. La compatibilité avec le GE 115 est réellement totale : même logique interne, même software et mêmes périphériques.

De plus, l'extension des « operating systems » pour disques magnétiques (EDOS) et pour bandes magnétiques (ETOS) permettront d'utiliser pleinement les performances et la capacité accrue du GE 130.

Comme le GE 115, le nouvel ordinateur GE 130 a été conçu par **Olivetti-General Electric**. L'unité centrale et certains périphériques seront construits en Italie, d'autres périphériques étant réalisés en France.

Les premières livraisons auront lieu en avril 1969 [62].

Le P 9202 de Philips-Industrie

Au dernier Sicob, **Philips-Industrie** présentait son calculateur P 9202. Issu de la série P 9000, ce calculateur est particulièrement bien adapté aux applications en temps réel, à la conduite de processus industriels et aux calculs scientifiques.

Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

— La mémoire dont la capacité de base est de 4 096 mots est extensible jusqu'à 32 768 mots ; ce mot est de 16 positions

linéaires. Le cycle « lecture-écriture » est de 960 ns.

— L'unité arithmétique est réalisée en circuits intégrés et utilise une logique parallèle.

— Les interruptions prioritaires sont hiérarchisées. L'équipement de base comporte 16 niveaux.

— En option, peuvent être prévus : contrôle de parité mémoire, arithmétique rapide, horloge temps réel, protection mémoire.

— Les canaux d'entrée et de sortie offrent trois possibilités :

— Canal d'échanges programmés par ligne « BUS », vitesse 100 000 m/s ;

— Canal DMC qui permet l'échange de blocs d'information, sans contrôle du programme à la vitesse de 250 000 m/s ;

— Canal DMA qui permet également l'échange de blocs d'information par accès direct à la mémoire. Vitesse d'échange 1 000 000 m/s.

Tous les périphériques classiques sont connectables à ces canaux [63].

L'ordinateur israélien Elbit 100

Présenté pour la première fois en Europe continentale au dernier Sicob, l'ordinateur israélien Elbit 100 distribué par les Etablissements Kovacs en France a été conçu et est fabriqué par la Société **Elbit Computers** d'Haïfa. Cet ordinateur a été conçu spécialement pour être incorporé dans des chaînes de traitement de l'information et dans des ensembles de contrôle automatique. Il est parmi les premiers ordinateurs à être apparus sur le marché mondial avec cette destination particulière et dans cette taille très compacte. Son prix se situe aux environs de 40 000 F. Il possède une mémoire

de 4 096 mots de 12 bits et utilise la technologie dite de la « 3^e génération » : circuits intégrés et mémoire à tores de ferrite. Une vingtaine d'exemplaires sont déjà utilisés en France [64].

Thomson informatique et visualisation : le calculateur miniaturisé TIV 1050

Associé au synthétiseur d'écriture TIV 2500, le calculateur miniaturisé TIV 1050 permettait aux visiteurs du Sicob 1968 de jouer contre lui au jeu des cinq points alignés. Ce calculateur est intéressant par le fait qu'il est miniaturisé et particulièrement destiné au traitement des informations en temps réel dans des conditions d'exploitation très sévères. Son domaine d'application couvre en particulier les besoins en calculateurs embarqués à bord de véhicules terrestres, d'avions, de navires et de sous-marins (navigation, système d'armes et de poursuite, etc.).

Le calculateur TIV 1050 utilise une unité arithmétique parallèle, traitant des mots de 24 bits en virgule fixe. Sa mémoire, dont le cycle lecture-écriture est de $5 \mu s$, a une capacité comprise entre 4 096 et 32 768 mots. Il dispose de cinq registres d'entrée banalisés, de canaux d'interruption prioritaires et de 62 instructions de base pour sa programmation, complétées par des instructions microcodées. Le calculateur et son alimentation occupent un volume de 18 dm^3 chacun lorsqu'une mémoire de 4 096 mots est utilisée et leur poids total est de 40 kg. Le TIV 1050 peut fonctionner dans une gamme de température allant de -40°C à $+70^\circ \text{C}$ [65].

B. LES UNITÉS PÉRIPHÉRIQUES

Deux des équipements définis par le Plan Calcul pour les périphériques sont réalisés par la Spérac

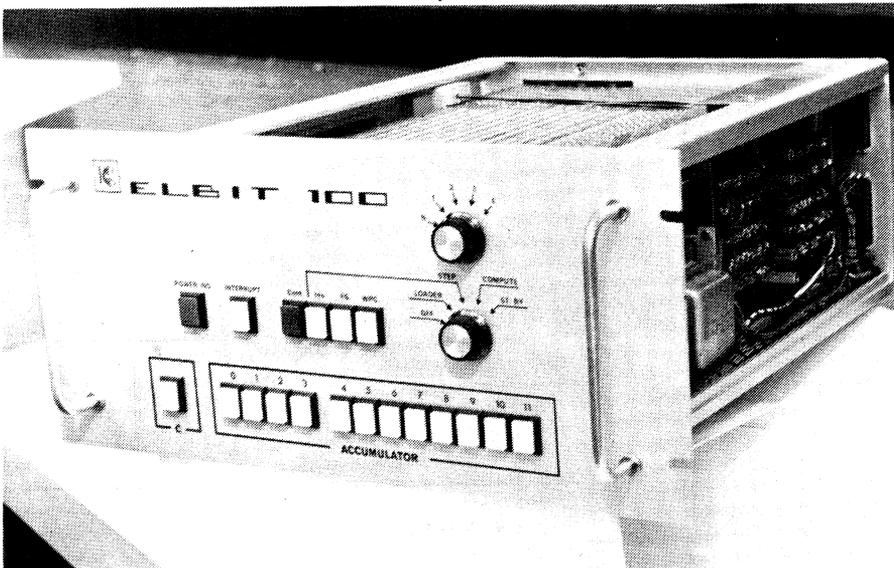
Parmi les objectifs de première urgence définis par le Plan calcul, dans la convention récemment passée avec la **Spérac**, figure le développement des équipements d'accès direct aux calculateurs et notamment les postes d'interrogation-réponse à imprimante et à visualisation et les mémoires à support magnétique.

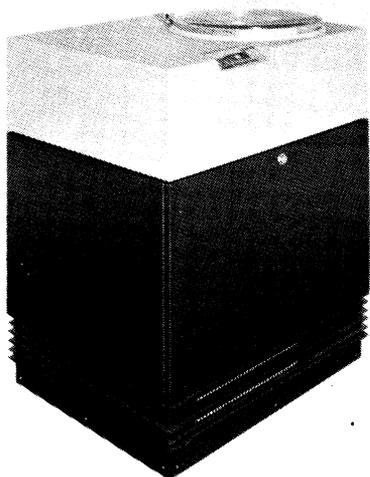
La **Spérac** présentait au récent Sicob deux de ces équipements le SP 1005 et le MD 17.

Le **SP 1005** est un poste d'interrogation-réponse de calculateur à clavier et imprimante. Les deux versions de cet équipement qui ont été présentées sont au stade du développement industriel. L'émetteur-récepteur télégraphique, cellule de base de ces équipements, réalise la transmission à la vitesse de 50, 75 ou 100 bauds, soit 5,8 ou 10 caractères par seconde. L'utilisateur dispose de toutes les possibilités de mise en page offertes par la machine à écrire traditionnelle, donc d'un matériel particulièrement bien adapté aux problèmes de gestion en temps réel.

Le **MD 17** est une mémoire à disques amovibles. La sortie industrielle de cet équipement s'effectuera en 1969, conformément aux délais prévus par la Convention. Cette mémoire de capacité moyenne à grande vitesse d'accès utilise des piles de six disques amovibles présentant dix faces utiles. Conçue pour être utilisée avec

Un calculateur importé d'Israël : Elbit 100





Mémoire Spérac MD 17

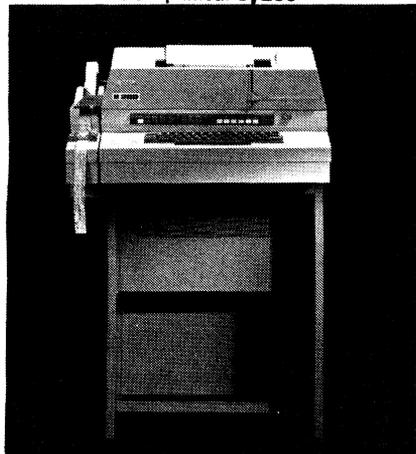
les calculateurs de la troisième génération, elle permet de stocker 58 millions de bits. Le temps d'accès moyen est de 70 ms, la cadence de transfert est de 1,25 million de bits par seconde [66].

Six équipements périphériques nouveaux présentés à la Sagem

La Sagem a fait preuve au cours de cette année 1968 d'une intense activité informatique. En effet, elle présentait au dernier sicob six périphériques entièrement nouveaux :

● **Le téléimprimeur 8/200.** — Cet équipement à 8 moments 200 bauds qui, en particulier pour les logiques émission et réception, fait appel aux circuits intégrés, se présente sur une console qui comprend un clavier, une imprimante, un lecteur, un perforateur, un émetteur automatique d'indicatif, une logique locale, une logique de transmission et une ali-

Téléimprimeur 8/200



mentation. L'interface du téléimprimeur est assurée par un ensemble particulier qui peut s'inclure dans la console.

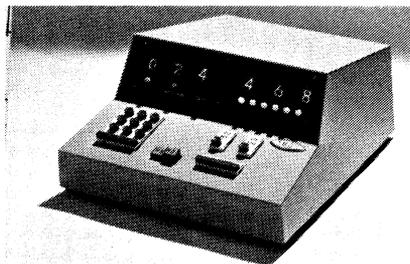
● **Un récepteur-perforateur.** — Cet appareil est destiné à interpréter la modulation séquentielle reçue sur une voie de transmission, et à enregistrer les informations reçues sur bandes perforées à 8 canaux. Ce récepteur-perforateur fonctionne à la rapidité de modulation de 50, 100 ou 200 bauds et peut être muni d'un dispositif d'archivage de bandes.

● **Une mémoire à disques.** — La Sagem a d'autre part mis au point une mémoire à disques à tête fixe dont les caractéristiques sont les suivantes pour la capacité :

- Modulaire jusqu'à 8 Mégabits
- 32 000 bits maximum par piste
- 250 pistes d'information
- 3 pistes d'horloge.

En ce qui concerne l'enregistrement, la vitesse de rotation du disque est de 3 000 tr/mn, le temps d'accès moyen de 10 ms, 1 tête par piste : le type d'enregistrement est en modulation de phase.

● **Un Introduceur manuel de données numériques.** — Réalisé entièrement en circuits intégrés, l'I.M.D.N. (Introduceur manuel de données numériques) est un périphérique de préhension et de contrôle de données en « temps réel localisé ». Il



IMDN de la SAGEM

s'intègre dans un système de télégestion et est relié, en plus ou moins grand nombre (de 2 à plus de 100) à un petit calculateur doté de fonctions logiques et arithmétiques (le 10010 de la C.I.I. par exemple). La liaison entre l'I.M.D.N. et le calculateur est assurée par une transmission simple, type bifilaire téléphonique, d'implantation rapide. Le rôle de l'I.M.D.N. est d'enregistrer à la source une fois pour toutes, de contrôler à plusieurs niveaux et au maximum du possible, les informations indispensables à la résolution de problèmes et de provoquer les décisions immédiates requises à la suite de l'analyse, par le calculateur, des données enregistrées.

● **Un transmetteur.** — Cet équipement permet la transmission séquentielle d'informations codées sur bande à 8 canaux. Il fonctionne à la rapidité de modulation de 50, 100 ou 200 bauds.

● **Un lecteur de badges.** — Enfin, la Sagem a réalisé un lecteur de badges qui permet le prélèvement d'informations inscrites sous forme de perforations circulaires sur un support rigide de dimensions réduites. La lecture se fait méca-

quement par testage simultané de tous les secteurs de la carte. L'introduction du badge dans le lecteur déclenche automatiquement le verrouillage du badge et le positionnement des « palpeurs » en lecture. La capacité du badge peut atteindre 84 informations réparties en 7 colonnes de 12 informations [67].

Dispositif optique de désignation au doigt, et un terminal entrée-sortie à l'OMERA/SEGID

Le dispositif optique de désignation au doigt DOD conçu par l'OMERA/SEGID est une unité d'entrée de calculateur, le crayon optique étant ici remplacé tout simplement par le doigt. Couplé à un écran de visualisation utilisé comme unité de sortie, il donne aux opérateurs un moyen facile de provoquer par exemple la modification d'un programme en cours, le changement du contenu d'une zone de message, etc. Son principe est le suivant : un système optique définit sur l'écran un quadrillage de faisceaux lumineux très fins dessinant 11 lignes et 11 colonnes. Le contact du doigt sur l'écran interrompt un faisceau vertical et un faisceau horizontal, ce qui permet à une logique associée d'élaborer les informations « coordonnées ». Ces informations, transmises à l'unité centrale, sont alors interprétées par le calculateur en fonction du déroulement du programme.

L'ensemble est conçu pour un fonctionnement permanent (24 heures sur 24). Les sources et les détecteurs photosensibles ont été choisis parmi les éléments de la plus haute fiabilité existant actuellement sur le marché.

Le dispositif optique de désignation au doigt a été développé pour le Service Technique de la Navigation Aérienne dont il utilise un brevet. Il sera prochainement mis en service dans les Centres de Contrôle de la Circulation Aérienne.

L'OMERA/SEGID a, d'autre part, réalisé un terminal d'entrée/sortie comprenant un écran de visualisation cathodique et un

Datascope 800 Omera-Segid



clavier : le Datascope 800. Un à quinze de ces terminaux peuvent être organisés en réseau étoilé autour d'un contrôleur, lui-même relié à un ordinateur central. Les terminaux peuvent communiquer entre eux ou avec des télé-imprimeurs reliés au concentrateur. L'ensemble Datascope 800 est constitué des éléments de base suivants :

- Un **contrôleur DS-810** qui comprend un module pilote DS-811 ; de 1 à 15 modules de voie DS-812 selon le nombre de terminaux considéré ; de 1 à 4 modules communs d'imprimante DS-813, chacun pouvant comporter de 1 à 4 adaptateurs d'imprimante DS-814.

- Un terminal **écran-clavier DS-820**.

- Un terminal **écran DS-821**.

- Des **écrans-esclaves DS-830**, 4 écrans-esclaves DS-830 peuvent être alimentés soit par un terminal écran-clavier DS-820, soit par un terminal écran DS-821 par l'intermédiaire d'un module d'accès DS-823.

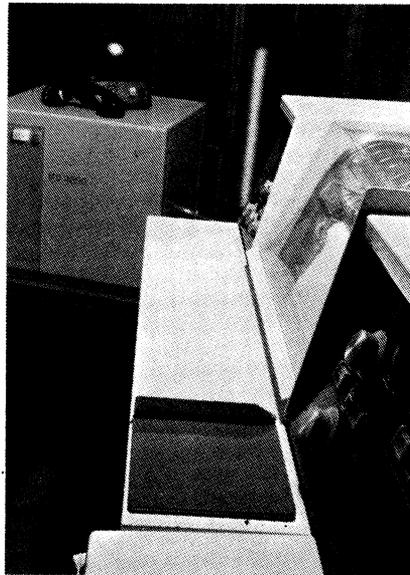
- Un **clavier d'entrée DS-822**, déportable.

- Et une **imprimante DS-850**.

Le Datascope 800 présente une jonction normalisée C.C.I.T.T. Il est immédiatement connectable à une ligne de transmission de données. Cet ensemble est particulièrement adapté aux problèmes de consultations de fichiers, tels que réservation de places ou gestion de stocks [68].

Un modulateur-démodulateur 4 800 Bauds et un appareil d'essai des liaisons de transmission chez T.R.T.

Le Modem MD 4 800 réalisé par la Société de **Télécommunication Radio-électriques et Téléphoniques (T.R.T.)** est un système de transmission synchrone fonctionnant à 4 800 bits par seconde. Il est caractérisé par l'occupation en ligne d'une bande de fréquences et la restitution de l'horloge à l'extrémité réceptrice. Il contient un modulateur assurant la conversion des signaux de données, un démodulateur assurant leur restitution et une alimentation. Il peut lui être associé un pupitre d'exploitation visualisant l'état d'émission ou de réception et permettant de commander la transmission téléphonique, la transmission des données ou la réponse automatique. Ce pupitre reçoit un équipement téléphonique propre au mode d'appel utilisé et au type de ligne. Ce modem au débit d'information rapide se présente en coffret d'encombrement 470 x 530 x 440 mm et possède les caractéristiques suivantes : support de transmission : ligne téléphonique louée 300 - 3 400 Hz, débit d'information :



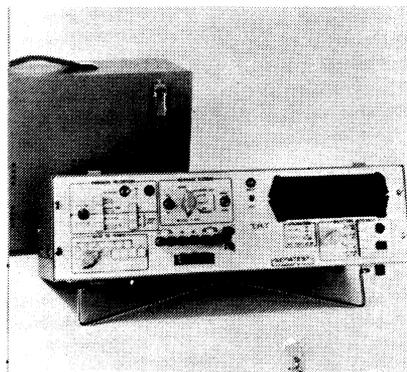
Modem TRT type MD 4800

4 800 bauds ; vitesse de modulation : $2 \times 2\,400$ bauds ; type de modulation : psiternaire ; transfert des données unidirectionnel et bidirectionnel (à l'alternat ou simultané) ; fréquences caractéristiques : porteur à 1 900 Hz, pilotes à 700 et 3 100 Hz, horloge à 4 800 Hz ; alimentation 110-220 V - 50 Hz ; consommation 300 VA.

T.R.T. a, d'autre part, réalisé un appareil destiné à l'essai de toute liaison de transmission de données de 50 à 40 000 bits par seconde, le **Sematest**. Cet équipement permet de connaître le taux d'erreurs d'une liaison de transmission de données. Il se connecte à l'extrémité de la liaison à travers une jonction C.C.I.T.T. Le Sematest comporte un émetteur et un récepteur-comparateur. Il est équipé d'une horloge, de dispositifs totalisateurs de messages et de bits et d'un bloc d'affichage numérique lumineux.

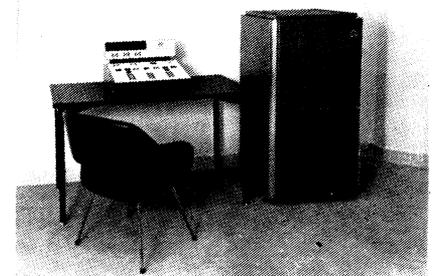
Monté à poste fixe ou utilisé en valise transportable, le sematest permet d'apprécier, par une méthode simple, la qualité d'une liaison de transmission de données [69].

Le Sematest



Un nouveau concentrateur-diffuseur à la S.A.T.

La **Société Anonyme de Télécommunications (S.A.T.)** a réalisé un nouveau concentrateur-diffuseur, le **Telsat 5 000**. Ce périphérique de transmission de données analyse les messages en provenance d'un ordinateur pour les répartir convena-



Telsat 5000

blement entre les destinataires. D'autre part, à l'inverse, il mémorise et groupe en blocs homogènes les informations que lui adressent les terminaux, afin de les émettre à grande vitesse vers l'ordinateur sur une ligne unique. Cet équipement se compose principalement d'une unité centrale équipée d'une mémoire dont la capacité peut varier de 4 K mots à 16 K mots, d'un terminal de communication, de coupleurs en lignes et, enfin, d'un panneau de commande et de visualisation. La liaison avec le ordinateur central peut être au maximum réalisée à 40 800 bauds par l'intermédiaire d'un terminal de communication [70].

L'ensemble de traitement graphique 1130/2250 d'IBM.

Ce qui chez **IBM** constitue la nouveauté 1968 est l'ensemble de traitement graphique 1130/2250. Conçu pour faciliter le dialogue homme-machine, cet ensemble, ordinateur 1130-unité de visualisation 2250, permet à l'utilisateur de visualiser sur l'écran des lignes et des courbes qu'il peut modifier, effacer ou ajouter en variant les paramètres à l'aide d'un crayon électronique. (Voir la photographie de couverture de notre précédent numéro.) En fonction de l'évolution des images, il commande à l'ordinateur d'effectuer des calculs et de changer les informations contenues en mémoire [71].

**POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS
COMPLEMENTAIRES, CERCLER SUR
LES BONS-REPOSE DE LA PAGE 69
LE NUMERO INDIQUE
A LA FIN DU TEXTE**

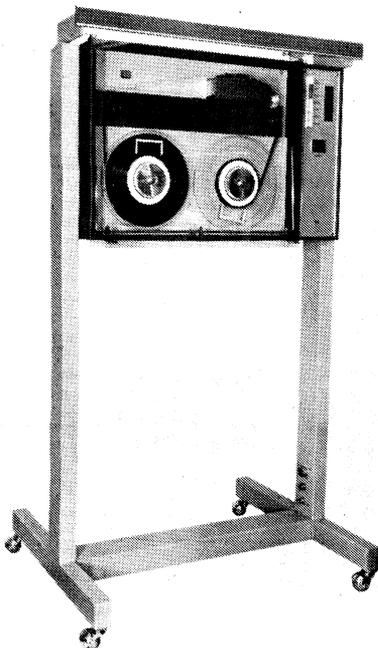
La fluidique chez Univac

Univac a expérimenté un système de mémoire de masse permettant l'implantation économique on-line de fichiers de grande importance. Le support est constitué par des cartes magnétiques stockées dans deux cartouches amovibles d'une capacité unitaire de 250 millions de bits. Ce système fait appel à la fluidique. En effet, des jets d'air comprimé commandent le déplacement de ces cartes jusqu'à leur positionnement sur le tambour. Lors de la phase de consultation, la carte flotte au-dessus du tambour dans la surface duquel sont noyées des têtes de lecture-écriture à raison d'une par piste. Deux cartes peuvent ainsi être positionnées simultanément; les temps respectifs de mise en place se recouvrent en grande partie. Le temps d'accès est de 250 ms, auquel il est nécessaire d'ajouter 8 ms pour le temps de rotation du tambour. Le prix de la mise en mémoire selon ce système atteindrait, selon **Univac**, la moitié de celui obtenu avec les bandes magnétiques. La capacité d'une unité composée de quatre tambours de lecture-écriture et de quatre cartouches sera d'un milliard de bits. [72].

Deux nouveaux dérouleurs de bandes chez Benson-France

Benson-France spécialisée dans l'étude et la réalisation de traceurs de courbes, a

Dérouleur de bande Benson 411



présenté pour la première fois au dernier Sicob deux nouveaux dérouleurs de bandes, type 411 et 420. Le modèle 411 est destiné à la commande de périphériques lents (travaux, machines outils). Sa vitesse est réglable de 2 cm/s à 50 cm/s. Il est réalisé au standard IBM 7-9 pistes, 200-556-800 BPI (bi-densité). Le modèle 420, qui est utilisé pour la collection des données, possède une vitesse atteignant 1 m/s [73]

Une nouvelle méthode d'acquisition de données chez Honeywell

Un nouveau système d'acquisition de données, le **Keytape**, a été mis au point par **Honeywell**. Il permet d'enregistrer les informations sur une bande magnétique à partir d'un clavier ou d'un lecteur de cartes « off-line ». Il autorise également l'édition du contenu de la bande magnétique sur une imprimante rapide.

Le « **Reytape** » existe en plusieurs versions. Il admet tous les modèles de bandes magnétiques, à 7 ou 9 canaux. Sur ces divers appareils, la longueur des blocs d'informations peut être choisie de 80 à 120 caractères et la densité peut varier de 556 à 800 bpi. Ces versions sont les suivantes :

— Le **Keytape de base** ou clavier pour l'enregistrement et la vérification des informations.

— Le **Keytape lecteur de cartes** qui permet en outre de transcrire directement « off-line » des données sur bandes magnétiques à partir de cartes traditionnelles.

— Le **Keytape transmetteur**, conçu pour la transmission de données. Ce modèle permet de communiquer économiquement et à grande vitesse, d'un **Keytape** à l'autre par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique (spécialisée ou commutée).

— Et le **Keytape concentrateur** qui peut rassembler sur la même bande magnétique les informations enregistrées sur des bandes différentes permettant ainsi une rentabilité accrue de l'ordinateur [74].

Une nouvelle station d'affichage des données chez Siemens

La station 8150 récemment réalisée par **Siemens** est un équipement périphérique qui permet de se mettre en communication avec un ordinateur à n'importe quelle distance. Elle est constituée par une unité d'affichage, un clavier et une unité pilote. L'écran de l'unité d'affichage a une surface utile de 15 x 20 cm pour un maximum de 1 080 signes alphanumériques. Le contenu de l'image reste mémorisé, aussi longtemps qu'il est nécessaire. La réserve des signaux est de 64 unités. L'enregistrement des données et la manœuvre de la station se font sur un clavier électronique à 4 rangées de

touches pour caractères normaux et spéciaux et à touches d'instructions. Un repère avançant automatiquement, pilotable à partir du clavier, désigne sur l'écran la place à laquelle le signe suivant vient s'inscrire, ce qui facilite le contrôle visuel. Il est possible d'effacer ou de surimprimer les signaux frappés par erreur et ajouter les signes omis. L'unité pilote de la station 8150 commande le déroulement des opérations et le dialogue avec l'ordinateur rattaché via des équipements transmetteurs convenables et des voies de jonction adéquates. La transmission des informations se fait au code ASCII à la vitesse de 1 200 ou 2 400 bits/s [75].

La téléinformatique à l'Electronique Marcel Dassault (E.M.D.) par l'acoustique

Pour la première fois, l'**Electronique Marcel Dassault** a présenté un calculateur électronique E.D.M. pouvant être utilisé à distance. Le système de base comporte un ou plusieurs claviers d'interrogation réponse, type 4 210, équipé d'une imprimante et d'une unité centrale, type 4 200. La liaison entre les claviers et l'unité centrale peut être réalisée par fils ou par téléphone.

Le clavier comporte un réceptacle destiné à recevoir un combiné téléphonique standard qui sera utilisé pour relier acoustiquement le clavier à une unité centrale de calcul 4 200.

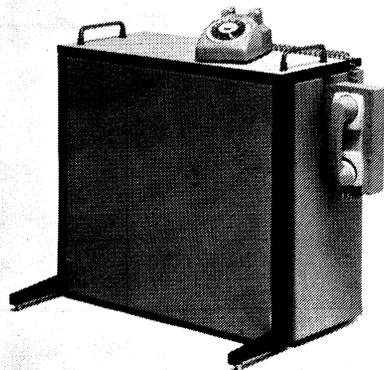
Cette unité centrale recevra par voie téléphonique les données transmises par téléphone et donnera les résultats au moyen de l'imprimante placée sur le clavier. L'interrogation et la transmission de la réponse s'effectuent acoustiquement, la réponse est en outre enregistrée sur une imprimante. Ainsi, le téléphone peut être directement utilisé pour faire un « télé-



calcul » en s'adressant à une unité centrale répondant à un numéro d'appel particulier, soit sur le réseau P et T, soit sur le réseau interne d'une entreprise.

L'Électronique Marcel Dassault commercialise d'autre part un nouveau système d'affichage permettant de donner des informations définitives, temporaires ou variables. Ce système appelé **Augure** comporte un ou plusieurs panneaux d'affichage et un coffret de commande de l'affichage. Les deux parties du système sont de conception modulaire, ce qui permet de l'adapter aux besoins de l'utilisateur. Les panneaux affichent aussi bien des lettres que des nombres et certains symboles ; dix caractères forment un module. Chaque caractère se dessine grâce à un certain nombre de points (5 en largeur x 7 en hauteur). Chaque point est un disque mince, capable de pivoter de telle sorte qu'il puisse présenter tantôt sa face claire, tantôt sa face sombre. Un caractère se forme lorsque les faces claires de tous les disques correspondant apparaissent. Le fonctionnement des panneaux d'affichage est assuré par une boîte de commande. Cette boîte reçoit et interprète les informations que lui envoient soit une bande perforée, soit un ordinateur, soit un opérateur utilisant un télétype. Elle fournit, ensuite, les signaux nécessaires à l'affichage des informations sur les panneaux. La vitesse d'affichage est de 10 à 80 caractères à la seconde pour les panneaux standard et jusqu'à 250 caractères pour les panneaux spéciaux. La fiabilité du système est très grande, jusqu'à 20 millions d'opérations environ. Les informations reçues par la boîte de commande sont des messages codés, selon un code bien connu, le code A.S.C.I.I. ; la boîte de commande indique d'abord le tableau, la ligne et la position du premier caractère qui doit être affiché ; c'est l'adresse de départ que le panneau ne visualise pas ; puis elle indique, enfin, soit que le message est terminé, soit qu'il doit s'étaler sur la ligne suivante, s'il est très long. La boîte de commande peut aussi détecter certaines erreurs de l'opérateur [76].

Le clavier d'interrogation-réponse EMD 4210 (page ci-contre) et l'unité centrale EMD 4200 (photographie ci-dessous).



Deux nouveaux terminaux chez Friden

Friden a conçu deux nouveaux terminaux d'interrogation-réponse de calculateurs, les CMT 7 100 et CMT 7 102 qui utilisent un langage universel, l'A.S.C.I.I. (American Standard Code for Information Interchange). Le terminal de conversation 7 100 rassemble un clavier standard de



Terminal Friden 7100

machine à écrire, une imprimante et des dispositifs électroniques à circuits intégrés, ainsi que des organes de commande. Le CMT 7 102 est pour sa part équipé d'un perforateur marginale. Les bandes programme peuvent être préparées dans un premier temps, puis transmises à la vitesse de 110 à 150 bits par seconde selon les applications souhaitées [77].

Une nouvelle société F.E.E.D.

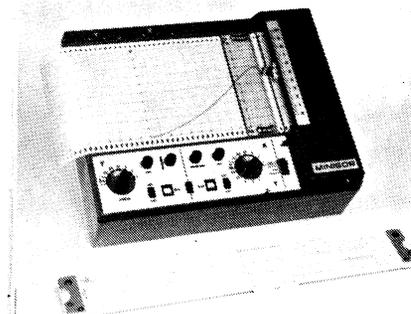
présente des systèmes d'entrées périphériques à précontrôle

La Société Française d'Enregistrement Electronique des Données (F.E.E.D.), tout nouvellement créée, a conçu un système « Data Feed » qui a pour objet de saisir les informations alphanumériques, de produire un support d'informations continu (bandes perforées ou magnétiques) et compatible avec tous les types d'ordinateurs, et de permettre une vérification avant son passage sur ordinateur. Les opérations se répartissent sur deux machines distinctes : un appareil qui imprime, contrôle et perfore et un second qui reproduit sélectivement les bandes du premier [78].

nouveautés en électronique

100 L'enregistreur miniature portatif autonome Minigor, fabriqué par Goerz et commercialisé

par Electronest, constitue une combinaison nouvelle d'un enregistreur potentiométrique de 100 mm de largeur d'enregistrement avec un enregistreur à coordonnées de format 100 x 150 mm. Son exécution compacte et ses possibilités universelles d'utilisation sont dues au fait que le mécanisme de déroulement du papier sert de servomoteur pour l'axe des X de l'enregistreur à coordonnées. En utilisation en enregistreur potentiométrique, le papier se déroule en fonction du temps, tandis qu'en utilisation en enregistreur XY il est déplacé sur une position proportionnelle à une grandeur appliquée au canal X. L'appareil est intégralement transistorisé ; il est équipé d'un chopper électronique et de moteurs à courant continu autorisant son alimentation par des piles incorporées.



Le tracé peut s'effectuer avec une plume feutre ou sur du papier paraffiné ; des rouleaux de papier ou des cartes diagramme sont livrables pour les deux genres d'enregistrement.

Caractéristiques techniques des canaux X et Y.

Sensibilité : 1-2-5-10-20-50 mV/cm.

Largeur d'enregistrement : axe des X... 15 cm ; axe des Y... 10 cm.

Précision : ± 1% de la valeur finale.

Vitesse d'enregistrement : 20 cm/s.

101 L'antenne pour station de base de radio-téléphonie 27 MHz Colinear BCL 1 (Elphora) est

une antenne très légère omnidirectionnelle à polarisation verticale, de longueur 5/8 d'onde. Elle comporte un nouveau

CONTROLEUR UNIVERSEL

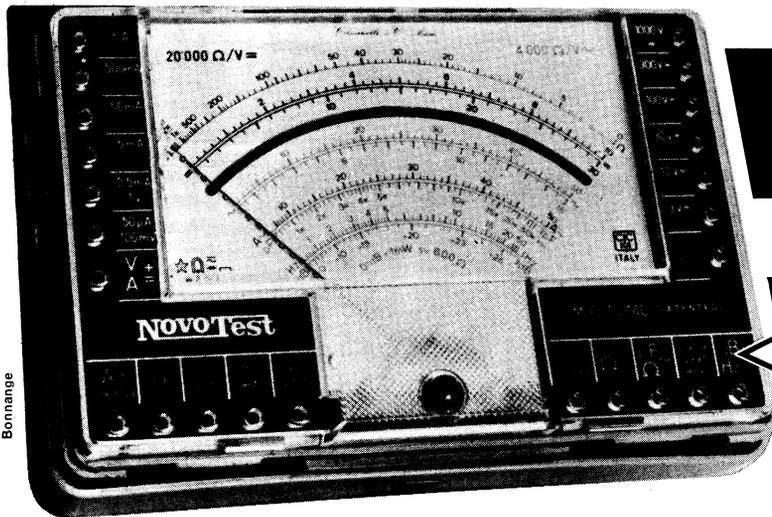
NovoTest

20.000 Ω PAR VOLT

**CADRAN
GEANT**

- 10 GAMMES
- 50 CALIBRES
- GALVANOMETRE PROTEGE
- ANTI-CHOC
- MIROIR ANTI-PARALLAXE

159 F



Bonnange

Le « NOVOTEST TS 140 » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les Professionnels du Marché Commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). Le « NOVOTEST TS 140 » est protégé électroniquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant, imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

Tensions en continu 8 calibres :
100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V

Tensions en alternatif 7 calibres :
1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V

Intensités en continu 6 calibres :
50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Intensités en alternatif 4 calibres :
250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Ohmmètre 6 calibres :
Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)

REACTANCES 1 calibre :
de 0 à 10 MΩ

FREQUENCES 1 calibre :
de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)

OUTPUT 7 calibres :
1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V

DECIBELS 6 calibres :
de - 10 dB à + 70 dB

CAPACITES 4 calibres :
de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile)



autre modèle :

NOVOTEST TS.160 - 40.000 Ω/VOLT
Mêmes autres caractéristiques que le NOVOTEST TS.140. Prix **185 F**

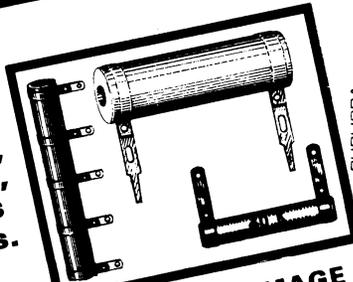
NORD RADIO 139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10^e) TEL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12.977-29

RÉSISTANCES BOBINÉES



DE PRÉCISION
0,1% de 10 ohms et au dessus
0,5 % de 0,5 à 9,9 ohms
1% au-dessous de 0,5 ohms

Standard,
fixes,
réglables
ou non selfiques.



PUBLIARRA

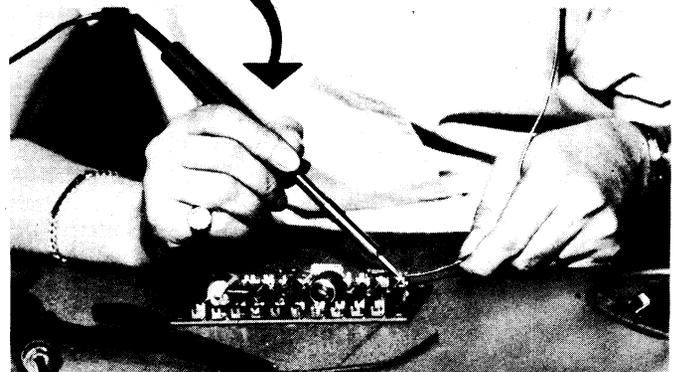
**CORDES RÉSISTANTES - BAINS D'ÉTAMAGE
RÉDUCTEURS DE TENSION**

STÉ M. BARINGOLZ & CIE
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 280.000 FRANCS
51, rue Louveau, 92-CHATILLON s/ BAGNEUX
TEL. : 735-15-27

Nouveau

FER 20 WATTS

en 110 et 220 volts



EXPRESS

Équipé d'une panne traitement "PHILIPS"
Ø 3 mm, permettant des milliers de soudures.

Pour les montages et dépannages en Électronique, Radio, Télévision, Instruments de Précision.

Poids 43 g. Longueur 18,5 cm.

En vente chez votre fournisseur d'outillage

Documentation **EXPRESS** N. 51
10-12, Rue MONTLOUIS, PARIS 11^e

système d'adaptation d'impédance ainsi qu'un dispositif antistatique incorporé. Un traitement anti-corrosif protège efficacement tout l'ensemble contre les intempéries.

Le taux d'ondes stationnaires est inférieur à 1,15/1 à la fréquence de résonance, et inférieur à 1,25/1 pour toute la gamme des 27 MHz.

Les caractéristiques électriques sont les suivantes : gain 3,5 dB, T.O.S. à la fréquence de résonance 1,15/1, impédance 52 ohms.

Sa hauteur hors-tout est de 6,40 m.

102 L'antenne Elphor-V pour radiotéléphones 27 MHz montés sur véhicules se caractérise

notamment par sa longueur totale de 54 cm seulement et son rendement correspondant à celui d'une antenne fougère classique de 2,65 m (quart de longueur d'onde de la fréquence 27 MHz).

La possibilité d'un réglage fin très précis permet d'obtenir, en toutes circonstances, un T.O.S. de 1,1/1. Grâce à l'emploi exclusif de matériaux nobles tels que l'acier inoxydable, le laiton, le chrome, l'argent, le teflon et le nylon, elle résiste indéfiniment aux intempéries et à la corrosion.

103 L'antenne Elphor-TW 27 MHz a été conçue pour l'équipement des radiotéléphones portatifs (Talkies-Walkies). Son brin est un ruban d'acier inoxydable flexible; une inductance interchangeable enfermée dans un tube étanche lui procure un rendement égal à celui d'une grande antenne télescopique. Un mécanisme précis de serrage concentrique permet de la fixer avec facilité sur l'embout de l'antenne télescopique non déployée de l'appareil. L'émetteur-récepteur ainsi muni d'une antenne incassable à haut rendement, d'une longueur de 40 cm seulement, peut être manipulé sans précautions particulières.

104 La nouvelle gamme « Slimline » d'isolateurs micro-ondes Marconi se caractérise par la réduction très importante des dimensions et de la masse.

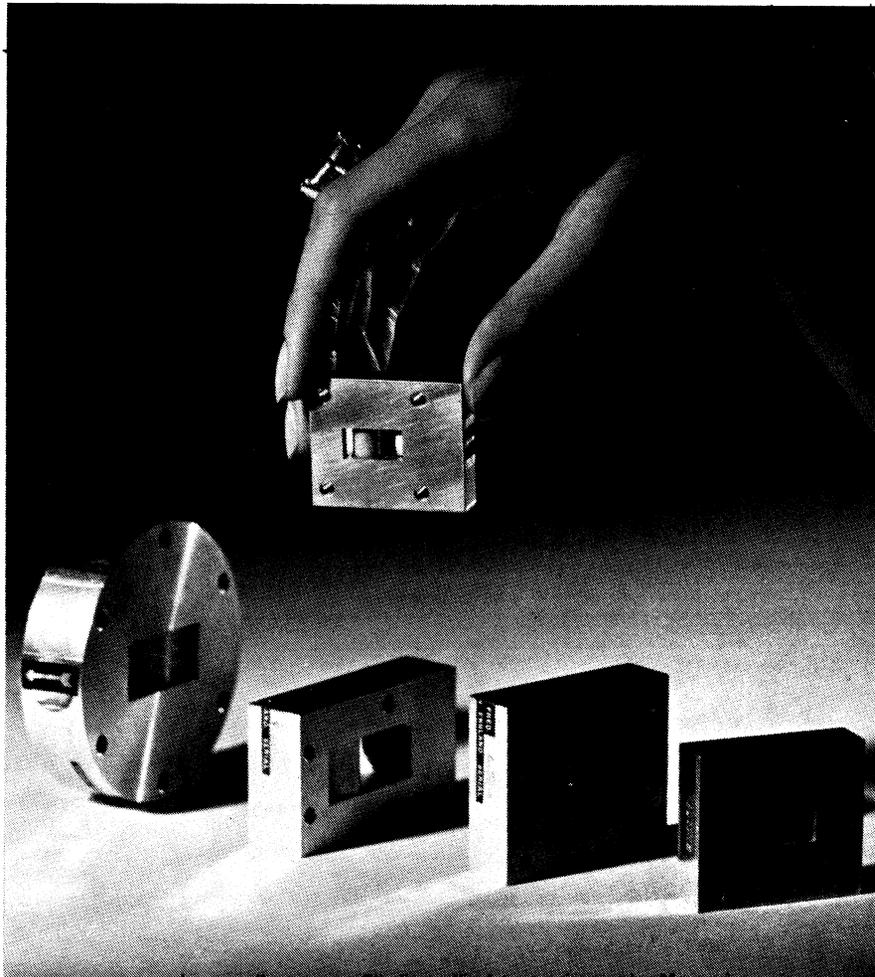
Comparés aux autres modèles de plusieurs cm de long, les nouveaux éléments occupent un peu plus de la largeur d'un crayon dans un guide d'ondes.

De ce fait, ils sont particulièrement indiqués pour les applications telles que les radars aéroportés et tous ensembles de guides d'ondes de faible encombrement.

Ils jouent le rôle de « fenêtre à sens unique » pour les signaux centimétriques, empêchant ainsi la réflexion des ondes susceptibles de détériorer les cristaux de détection.

105 Toutes les versions des analyseurs d'interférences modèle EMC 25 Fairchild Electro-

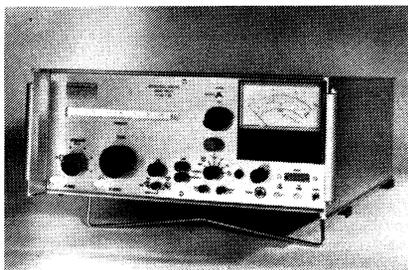
Metrics, couvrant la gamme de 14 kHz



La nouvelle gamme « Slimline » d'isolateurs micro-ondes Marconi

à 1 000 MHz, peuvent désormais être équipées d'une sortie d'oscillateur local.

Cette sortie peut être mise en comparaison avec la fréquence Fi de l'analyseur EMC 25 afin de permettre la lecture directe du réglage de ce dernier avec un très



haut degré de précision. Le signal résultant peut être utilisé pour le contrôle des filtres et la mesure de paramètres de fréquence en fonction des caractéristiques d'atténuation. Les courbes correspondantes peuvent être enregistrées automatiquement sur un traceur XY grâce au dispositif d'exploration incorporé du récepteur.

106 Un nouveau registre à décalage statique M.O.S., le 3 300 est commercialisé par SGS-Fairchild.

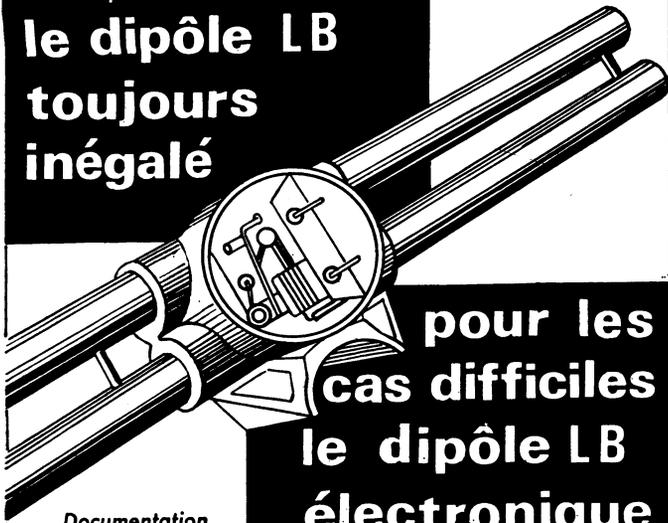
Il s'agit d'un registre à décalage statique M.O.S. de 25 bits, à accès série, à trois phases, encapsulé dans un boîtier TO 100 à 10 sorties.

Conçu pour fonctionner jusqu'à 250 kHz il se compose de 25 flip-flops — soit plus de 200 composants disposés sur une pastille de 1,75 x 1,87 mm — Il comprend trois « blocs » donnant des accès d'entrée et de sortie de 16-8 et 1 bit. La sortie du dernier bit de chaque « bloc » est effectuée par l'intermédiaire d'un push-pull, afin de permettre l'attaque de charges capacitatives à basse impédance.

Les trois « blocs » peuvent être connectés pour former des mots de longueurs différentes, le bit unique étant destiné au contrôle de parité.

Les caractéristiques du 3 300 sont : une immunité au bruit garantie de 1 V min. et une puissance dissipée de 2 mW par bit en valeur typique. Une particularité remarquable du 3 300 est qu'il n'exige qu'une seule horloge extérieure, car pour les deux autres phases le signal d'horloge est engendré intérieurement.

**pour la COULEUR
le dipôle LB
toujours
inégalé**



**pour les
cas difficiles
le dipôle LB
électronique**

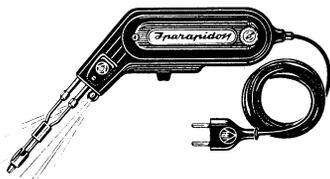
Documentation
détaillée
sur demande

antennes
LECLERC S.A.

23, avenue Tassigny, 77—Montreuil Tél.: 432-04-48
35, av. du Mar.-Leclerc, 94—St-Maurice Tél.: 368-05-13

**UN MAGNIFIQUE
OUTIL DE TRAVAIL**

**PISTOLET SOUDEUR IPA 930
AU PRIX DE GROS**



**25 %
MOINS CHER**

**Fer à souder
à chauffe
instantanée**

Utilise couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays — Fonctionne sur tous voltages alter. 110 à 220 volts — Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée — Corps en bakélite renforcée — Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement — Chauffe instantanée — Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche — Transfo incorporé — Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable — Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. — Grande accessibilité — Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an. Poids : 830 g; Valeur : 99 F.

Net **78 F**

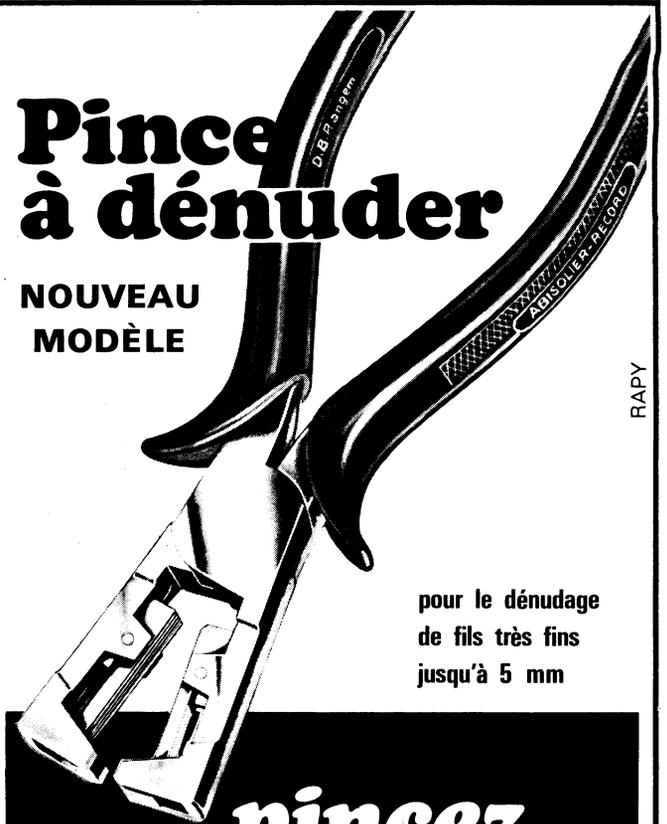
Les commandes accompagnées d'un mandat-chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole.

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e — 700-98-64
RAPY

**Pince
à dénuder**

**NOUVEAU
MODÈLE**



pour le dénudage
de fils très fins
jusqu'à 5 mm

pincez...



tirez...

Pince fine comportant 36 lamelles au lieu de 24 pour le modèle courant, dénude impeccablement tous les fils très fins.

- **aucun réglage**
- **aucune détérioration des brins conducteurs**
- **grosse économie de temps**
- **robuste simple et facile**

R. DUVAUCHEL

3 bis, rue Gastérès, 92-Clichy. Tél. : 737.34.30 et 31

En vente chez votre grossiste habituel.

nouveautés en électronique

(suite)

107 Texas Instruments France complète sa gamme de circuits intégrés MOS avec 6 registres

à décalage statique présentés en boîtier métallique classique 10 sorties :

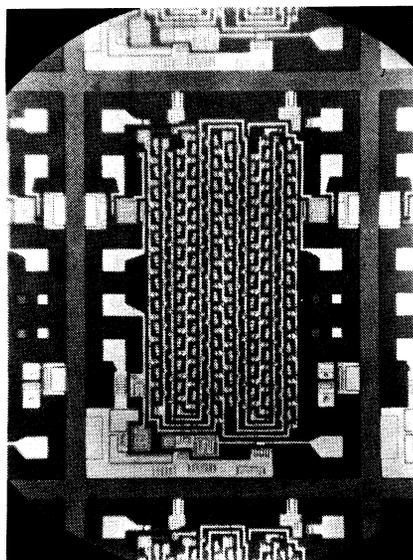
- TMS 1B 3016 LA, double registre à décalage statique 16 bits ;
- TMS 1B 3021 LA, registre à décalage statique 21 bits ;
- TMS 7B 3000 LA, double registre à décalage statique 25 bits ;
- TMS 7B 3001 LA, double registre à décalage statique 32 bits ;
- TMS 7C 3002 LA, double registre à décalage statique 50 bits ;
- TMS 7C 3003 LA, double registre à décalage statique 100 bits.

Il est à noter que les registres à décalage statique (ou registres à décalage dynamique stabilisé) annoncés offrent des caractéristiques vitesse/puissance non encore égalées en technologie MOS.

108 Un nouveau registre à décalage dynamique MOS, le 3303,

capable de commander l'arrivée ou le départ des informations par des signaux d'horloge, vient d'être commercialisé par SGS-Fairchild.

Les registres à décalage dynamique MOS présentent une densité de composants encore supérieure à celle des registres statiques MOS car pour emmagasiner les informations, on a prévu une capacité MOS de préférence à un flip-flop complet.



Il est d'ailleurs plus facile de fabriquer une capacité MOS qu'un flip-flop.

Le 3303 est un double registre à décalage MOS de 25 bits à accès série. Il est encapsulé en TO-100 à 10 fils de sortie.

Il fonctionne dans la gamme de fréquence de 10 kHz à 500 kHz et se compose de deux « blocs » en série. Les informations sont mémorisées et commandées par deux lignes communes sur lesquelles arrivent les signaux de report. Les sorties sont effectuées par l'intermédiaire de « buffers » et elles peuvent être connectées soit en inverseuses, soit en sources-suveuses.

109 Les six nouveaux transistors de puissance au silicium 4 A Motorola sous boîtier plastique

Thermopad NPN/PNP 2N 5190-95 sont particulièrement indiqués pour la commande industrielle, comme amplificateurs de puissance et commutateurs.

Ils peuvent être connectés en paires NPN/PNP pour bénéficier de tous les avantages liés à la symétrie complémentaire à couplage direct et garantissant par ailleurs une grande stabilité en fréquence, sans nécessiter l'emploi de transformateurs adapteurs d'impédance, que les charges soient commandées en alternatif ou en continu.

Grâce à leur présentation sous boîtier Thermopad — avec une distance pastille-dissipateur inférieure à $762 \mu\text{m}$ — leur résistance thermique est extrêmement faible.

Il convient de noter que ces composants ont supporté sans défaillance 42 000 heures d'essais à température ambiante, et forte humidité, avec polarisation inverse, ainsi que 100 000 heures de stockage à 150 °C.

Signalons enfin que la gamme Motorola de paires de transistors de puissance comprend maintenant 27 éléments s'échelonnant de 3 à 30 A.

110 Motorola vient de lancer sur le marché deux transistors de puissance PNP au silicium de 1 A,

les 2N 5344 et 2N 5345, utilisables directement sous haute tension sans transformateur, et qui se caractérisent par un temps de commutation de 200 ns à 500 mA sous 100 V.

Leur tension collecteur-émetteur est respectivement de 250 et 300 V et leur gain h_{FE} de 25 à 100 pour un courant collecteur de 500 mA ; le produit gain-bande est de 60 MHz à 100 mA.

Ils se présentent sous la forme d'un boîtier hermétique TO-66 à haute efficacité thermique, dissipant 40 W à 25 °C. La plage de température d'utilisation est comprise entre -65 °C et 200 °C.

Ces transistors trouvent leur utilisation dans les convertisseurs continu-continu, les commandes de relais et de perforateurs de bande, les amplificateurs d'asservissement et le remplacement des tubes et relais dans de nombreux circuits haute tension.

111 La société Pierre Fontaine commercialise une série de sources à circuit solide, dénommée série SG, à fréquence fixe, utilisable dans la gamme de 8 000 à 12 000 MHz.

Le cœur de cet oscillateur est constitué par une diode à « effet Gunn ». La puissance de sortie peut être comprise entre 10 et 20 mW, en fonction du couplage. Cette source nécessite, pour son alimentation, une puissance de 1,3 W, (soit 10 V 130 mA).

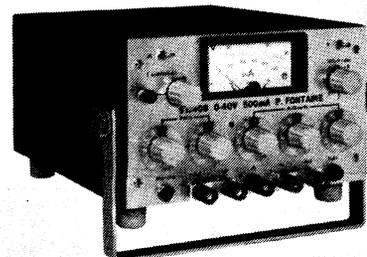


De dimensions extrêmement réduites, (hauteur 35 mm - diamètre 35 mm), cet oscillateur peut être soumis à des conditions d'environnement « Engins ». Il peut être équipé de tous types de connecteurs coaxiaux, tels que « N », « OSM », « NPM », « RIM », etc.

112 Le nouveau standard de tension Pierre Fontaine ST 40 B

se caractérise par des dimensions plus réduites que le modèle ST 40 dont il a été dérivé, et sa possibilité de montage dans un bâti standard de 19 pouces.

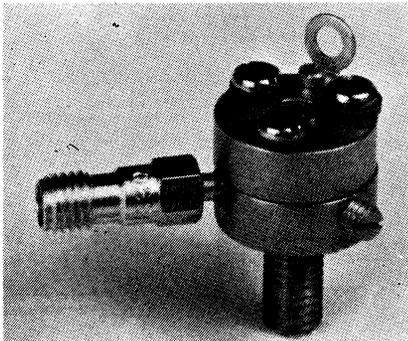
Comme les modèles précédents, sa précision est de $1.10^{-3} + 1 \text{ mV}$ dans la gamme de 0 à 40 V et sa stabilité, de $1.10^{-5} + 100 \mu\text{V}$ sur 8 heures. L'affichage de la tension s'effectue par pas de 10 V, 1 V, 100 mV, 10 mV et 1 mV. Un vernier ayant une résolution de $10 \mu\text{V}$ est utilisable de 0 à 1 mV.



Pouvant débiter 500 mA, cet appareil peut être utilisé, à la fois comme standard de tension et comme alimentation ultra-stable pour la mise en œuvre des circuits analogiques.

113 La firme américaine « Sperry Microwave », représentée en France par Comsatec, commercialise des oscillateurs à diode à avalanche ultra-miniature, portant la dénomination « Atto », destinés à remplacer les klystrons.

Ces oscillateurs d'un poids de 11 g occupent un volume d'environ 1 cm³ et délivrent une puissance minimale de 100 mW en entretenues pures dans la bande 5 GHz à 10,5 GHz.



Pour des applications telles que les radars Doppler par exemple, ces sources peuvent être stabilisées en fréquence par injection d'une source à faible niveau ultra-stable.

114 Le transistor BU 105 de la R.T.C. ouvre une voie nouvelle dans la transistorisation des étages de déviation horizontale des téléviseurs. C'est un transistor de puissance NPN au silicium, très haute tension (valeur maximale de $V_{\text{c\text{eom}}} = 1\,500\text{ V}$).

Le BU 105 remplit à lui seul deux fonctions : celle de transistor de balayage de lignes et celle de diode de récupération, cette dernière fonction étant obtenue par la conduction de la jonction collecteur-base.

Grâce à ses très intéressantes caractéristiques, le BU-105 est susceptible de nombreuses applications tant dans le domaine grand public que dans les domaines professionnel et industriel.

115 Pour la télévision en noir et blanc, Mazda-Belvu met à la disposition des fabricants un nouveau tube 110° à écran dégagé qui porte la référence A61-130 W.

Ce modèle, dont l'écran de 61 cm de diagonale est presque un rectangle parfait, vient compléter la gamme des cathos-

copies « Super-Rectangulaires », Mazda Belvu qui comprenait déjà les types A 44 - 14 W (44 cm de diagonale) et A 50 - 130 W (50 cm de diagonale).

Son autoprotection est assurée efficacement par une ceinture dégageant largement l'écran vers l'avant, ce qui laisse aux constructeurs la possibilité de choisir entre plusieurs formules de présentation.

116 Le registre à décalage/accumulateur dynamique SGS-Fairchild MOS 3320 de 64 bits comprend jusqu'à 300 composants disposés sur une pastille de 1,5 x 1,5 mm. Fonctionnant de 10 kHz à 2 MHz, il incorpore une logique d'entrée supplémentaire pour la commande d'informations non encore mémorisées et le rebouclage des informations déjà mémorisées.

La faible consommation de puissance (200 // W par bit à 2 MHz en valeur typique) et le fonctionnement aux fréquences élevées, sont obtenus grâce à une horloge extérieure à quatre phases, laquelle fournit une énergie suffisante pour supprimer les sources d'alimentation. Comme le registre à décalage est l'une des fonctions les plus couramment utilisées dans les systèmes numériques, ce nouveau dispositif MOS devrait trouver un grand champ d'applications, en particulier comme ligne à retard dans les calculateurs et les systèmes radar et comme mémoire série dans les équipements d'essais, d'affichage et de télémétrie.

117 Pour les applications réunissant les exigences suivantes : tension élevée, commutation rapide et forte intensité (dispositifs de commande pour perforatrice de bande par exemple) Motorola propose huit nouveaux transistors de puissance NPN au silicium : 2N 5427 à 30 (7 A) et 2N 5336 à 39 (5 A). Ils se caractérisent par une tension d'utilisation de 100 V, un gain élevé et de faibles tensions de saturation à des courants élevés.

Leur tension de saturation maximale ($V_{\text{ce}}(\text{sat})$) n'est que de 0,7 V, et leur temps de montée ne dépasse pas 100 ns, pour un courant collecteur de 2 A.

Ces transistors existent en deux présentations différentes : en boîtier compact TO-39 qui dissipe jusqu'à 6 W, et en boîtier TO-66 dont la capacité de-dissipation est de 35 W.

118 Un nouveau dispositif à retard transistorisé fabriqué par Kuhnke et commercialisé par Spetelec, sert à la mise en circuit retardée d'un relais excité sous 24 V. Il peut être accouplé avec tout relais dont la résistance de bobine est supérieure à 200 ohms, mais il a été plus spécialement étudié pour notre relais universel.

Essentiellement par fermeture du contact de commande, le relais coupleur n'est pas immédiatement excité, mais seulement après expiration d'un retard réglable choisi à l'avance. A l'ouverture

du contact de commande, l'excitation est aussitôt coupée.

Ce dispositif peut être fourni en plusieurs exécutions, se distinguant par le retard maximal pouvant être atteint : retards maximaux standards : 2, 5, 15, 30 et 65 s. Une autre version permet une excitation immédiate et une coupure retardée.

119 Le relais miniature TEC série 1300, a été conçu particulièrement pour les calculateurs, équipements de télétransmission, systèmes logiques tels que séquences d'alarme, contrôle de niveaux, automatismes, etc. Ce relais peut fonctionner directement en alternatif (1,4 à 1,6 VA). Sa faible consommation (0,9 W en continu) permet de le commander par un transistor.

Il est équipé de contacts en argent Flash-or qui résistent bien à l'oxydation et assurent la commutation facile de faibles courants.

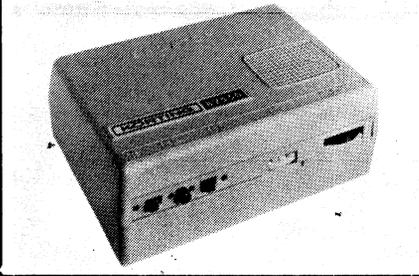
Le relais 1300 est embrochable, mais il peut recevoir des connexions soudées soit par fils, soit sur circuit imprimé.

Le Convergor constitue, sous une forme transportable, l'équivalent d'un laboratoire de réglage de téléviseurs. En effet, en dépit de ses faibles dimensions (155 x 105 x 65 mm), cet appareil permet le réglage des convergences, de la linéarité et de la géométrie des images des téléviseurs couleurs. Conçu et fabriqué par Körting pour le standard CCIR, il est importé en France par Simplex Electronique dans une version « 625 lignes français ». La porteuse UHF centrée sur le canal 35 couvre plus de 10 canaux.

La tension de sortie est de 10 mV environ aux bornes d'une impédance symétrique de 240 ohms ou de 5 mV au moins sur 60 ohms.

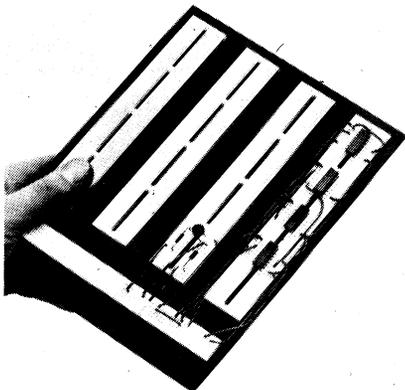
Le signal Vidéo est tel qu'il détermine, sur l'écran, 11 barres horizontales fines et 16 barres verticales, blanches sur fond noir. Les signaux de synchronisation et ceux de barres sont obtenus à partir d'un générateur sinusoïdal fonctionnant sur 31,25 kHz. Le signal trames est rigoureusement asservi en phases au signal lignes, tandis que les signaux de barres sont supprimés pendant tout le temps que durent ces deux signaux.

Le Convergor, qui possède 28 transistors et 10 diodes, est entièrement autonome pour son fonctionnement. Son alimentation, pour une consommation de 270 mW environ, est réalisée au moyen de 6 piles de 15 V, soit 9 V stabilisés.



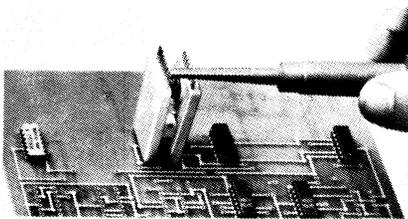
**POUR TOUS RENSEIGNEMENTS
COMPLÉMENTAIRES
UTILISEZ LES BONS-RÉPONSE
DE LA PAGE 69**

120 Le « Dipcarte » est un panneau précâblé permettant d'effectuer rapidement des montages expérimentaux à l'aide de circuits intégrés enfichables « Dual in Line ». Il suffit de poser les boîtiers sur le panneau



et d'établir les interconnexions à l'aide de cavaliers et éventuellement de composants discrets.

121 Le « Diptest », commercialisé par « Technique et Produits » est un petit accessoire destiné à faciliter le contrôle des circuits intégrés « Dual in Line » DIP.



Le « Diptest » pince directement le circuit intégré sur le circuit imprimé et permet de ramener les différentes broches du circuit intégré à une hauteur de 5,6 cm au-dessus du circuit imprimé, ce qui facilite grandement les manipulations au cours des essais.

122 Les unités de comptage « série 50 » de la R.T.C. sont des éléments transistorisés rapides et fiables et d'un coût modéré. L'unité de base comprend à la fois une décade de comptage et un dispositif d'affichage numérique. Une autre unité constitue une décade compteur décompteur avec son affichage.

Des unités auxiliaires sont prévues pour la présélection, les opérations logiques, la commande de puissance.

La simplicité de montage et de câblage des unités de la « série 50 » et la possibilité de raccordement aux blocs fonctionnels « Norbit 2 » permettent la réalisation d'équipements complexes couvrant la majorité des applications industrielles tels que :

— Bobinage automatique.

PETITES ANNONCES

TARIF

DEMANDES D'EMPLOI. — Le mot : 0,40 F.

AUTRES RUBRIQUES. — Le mot : 1,10 F.

SUPPLEMENTS TOUTES RUBRIQUES. — Domiciliation à la Revue : 2,40 F.
Encadrement de l'annonce : 2,40 F.

(Ces prix s'entendent plus T.V.A.)

IMPORTANT : Toute demande de P. A. doit être adressée 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e). Il n'est pas pris d'ordre par téléphone.

A NOS ABONNES. — Les abonnés aux quatre éditions du « Haut-Parleur » ont droit à une petite annonce gratuite de cinq lignes par an dans les éditions « Le Haut-Parleur », « Radio Pratique » et, au choix, de 20 mots dans : « Electro-Journal » ou « Electronique Professionnelle ». Seuls les éventuels suppléments (encadrements, domiciliation) doivent être acquittés. Dans tous les cas joindre à la demande la dernière étiquette-adresse de la Revue.

Les références des annonces domiciliées à la Revue ne sont en aucun cas divulguées, le courrier les concernant étant quotidiennement acheminé. Joindre à cet effet une enveloppe timbrée par correspondant.

Nous insistons auprès de Messieurs les annonceurs pour qu'ils veuillent bien répondre aux correspondances qui leur sont transmises.

ATTENTION !

Nous signalons à nos lecteurs que les règlements concernant les petites annonces doivent être faits à l'ordre de :

S.A.P. - C.C.P. n° 695-76 - Paris

DEMANDE D'EMPLOI

J.H. 20 ans, libéré obligations militaires janv. 69, cherche emploi radio électronique région sud. Ecrire revue n° 1554 qui transm.

MATÉRIEL

LAMPES - ECLAIR au XENON. Tous types standard et spéciaux pour flashes photographiques, stroboscopie, lasers, etc.

Notice franco sur demande.

FRANCECLAIR, 54, avenue Cresson, 92-Issy-les-Moulineaux - 644-47-28.

DÉPANNAGE RÉPARATION

REPARATION-TRANSFORMATION 220 V. Rebobinage petit matériel électromécanique, aspirateurs, transformateurs, moteurs électriques de petites puissances.

DÉPANNAGE radio, tourne-disques, électrophones, magnétophones.

Marcel DUPEUX, 4, rue Demarquay, PARIS 10^e - Tél. 208-83-99.

COURS DU JOUR
(Bourses d'Etat)
EXTERNAT-INTERNAT

COURS
PAR CORRESPONDANCE
avec TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

Guide des carrières gratuit N° **812 R**

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +

nouveautés en électronique

— Contrôle et programmation séquentielle.

- Contrôle numérique.
- Pesage et dosage automatiques.
- Contrôle de vitesse... etc.

Tous les composants électroniques de la « série 50 » sont au silicium, ce qui garantit un fonctionnement sûr dans une gamme de températures -25°C à $+70^{\circ}\text{C}$.

Une seule tension d'alimentation est à prévoir pour la logique : $+24\text{ V}$ à 10% .

La tension pour les tubes indicateurs est de 250 V $\pm 18\%$.

123 La SGS-Fairchild vient de rééditer de nouvelles feuilles de caractéristiques concernant la famille CT/L, logique à très grande vitesse.

La CT/L, famille logique à commutation de courant, spécialement destinée aux systèmes à grande vitesse, utilise la logique ET-OU-NON.

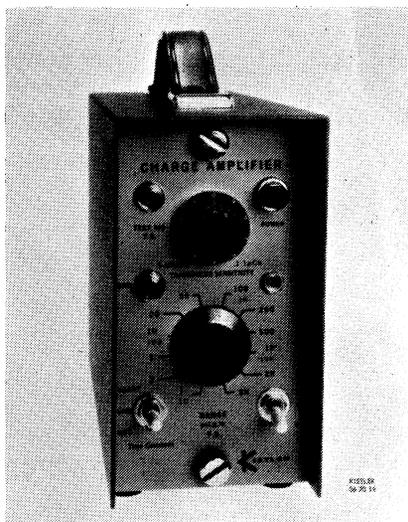
Un temps de propagation de l'ordre de 5 ns par décision logique est possible, les temps de montée sont de l'ordre de 5 à 15 ns. La fréquence de comptage binaire est de 30 MHz. L'une des particularités de la CT/L est qu'elle emploie une configuration lui permettant de travailler avec des lignes de transmissions ouvertes d'une longueur de 0,375 m.

De grandes vitesses de fonctionnement sur des lignes de transmissions sont obtenues par l'emploi d'émetteurs-suiveurs ayant un temps de propagation de 3 ns, suivis d'étages permettant d'adapter les niveaux logiques. Il a été obtenu des excursions de tensions de 3 V en valeur typique, avec une immunité au bruit de 0,5 V.

Tous les éléments de la famille CT/L permettent une sortie « OU connectée ». Ils sont encapsulés en boîtier DIP en céramique.

124 Les nouveaux amplificateurs de charge 503 et 504 A Kistler (commercialisés en France par la SEDEME) comportent à l'entrée un transistor différentiel à effet de champ à haute tension de claquage (150 V), ce qui évite qu'il soit détruit par les charges électrostatiques du câble et confère à ces amplificateurs une très grande stabilité.

Le type 503 est construit spécialement pour utilisation avec des enregistreurs non étalonnés. Ses 12 gammes sont étalonnées en unités mécaniques (at, kp,



g) pour la pleine échelle. La tension de sortie qui correspond à la gamme choisie peut être variée entre 1 et 10 V pour l'ajuster à l'enregistreur. Le réglage de sensibilité est couplé à un étalonneur de charge incorporé qui se trouve automatiquement commuté sur la gamme choisie.

Le type 504A a été construit spécialement pour la combinaison avec les oscilloscopes à rayons cathodiques. Quand le « facteur d'étalonnage » est ajusté à la sensibilité du capteur utilisé, les 12 gammes sont étalonnées en unités mécaniques par volt de sortie. Avec des filtres la réponse en fréquence peut être modifiée suivant les besoins de la mesure. Des filtres adaptés à certains capteurs sont disponibles. Ils compensent la résonance du capteur et élargissent ainsi la gamme de mesure utilisable.

125 La gamme d'oscillateurs à quartz S.E.I.E.M. (400 Hz à 200 MHz) vient d'être complétée par un élément TBF de 1 Hz à 20 kHz. Equipé de circuits intégrés et de forme compacte, cet oscillateur a une stabilité de $15 \cdot 10^{-6}$ à 25°C et $15 \cdot 10^{-5}$ entre -30° et $+80^{\circ}\text{C}$.

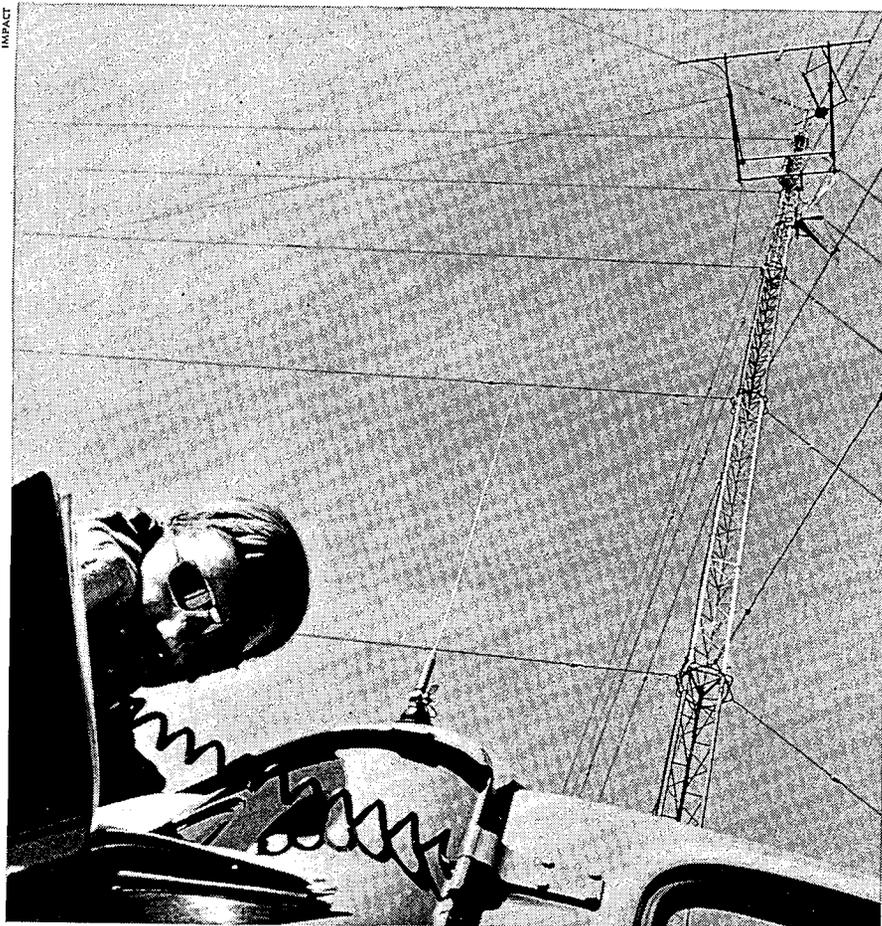
L'alimentation est de 5 V c.c. 850 mW à 1 Hz et 250 mW à 20 kHz pour un niveau maxi de sortie de 5 V (crête à crête) en onde carrée pour charge logique.

Parmi les applications de cet oscillateur, il faut citer : l'étalonnage de temps, les servomécanismes, les machines à calculer électroniques, les enregistreurs bélinographiques, les instruments de radio-navigation, les moteurs synchrones.

**POUR TOUS RENSEIGNEMENTS
COMPLÉMENTAIRES
UTILISEZ LES BONS-RÉPONSE
DE LA PAGE 69**

répertoire des annonceurs

BARINGOLZ	62
BOUYER	IV de couv.
C.D.A.	37
CEM	III de couv. et 27
CENTRAD	51
CHAUME	21
CONTROLEC	18
DIHOR	37
DUVAUQUEL	64
DYNA	43
DYNATRA	I de couv. et 21
ÉCOLE CENTRALE ÉLECTRONIQUE	67
FRANCECLAIR	51
FRESSYNET	21
GUILBERT	62
HEIMELECTRIC	II de couv. et 31
INFRA	30
JAEGER	8
LECLERC	64
LIBRAIRIE DE LA RADIO	24
METRIC	5
MICAFAER	50
MOTOROLA	6
MTI	19 et 20
NORD RADIO	62
OHMIC	7
OPELEC	8
RADIOTECHNIQUE	12
RADIO VOLTAIRE	50 et 64
RTI	26
SEDAZ	4
SEMAINE RADIO	30
SIDER ONDYNE	6
SISS	4
SOCIÉTÉ ÉLECTRONIQUE ...	9
ULANO	18
WELLER	18



Un appel d'urgence?... Le Centre EDF peut alerter une de ses équipes par radio-téléphone dans un rayon de 100 km.

Pourquoi les postes émetteurs et récepteurs des Centres EDF sont-ils équipés d'antennes CEM ?

On pourrait dire aussi bien : pourquoi les antennes CEM ont-elles été choisies par la Préfecture de Police, la Gendarmerie nationale, les Sapeurs-pompiers, le Ministère de l'air, les P. & T. et même l'O.R.T.F. ?

Car, avec plus de 10 000 antennes professionnelles posées, la CEM équipe les postes fixes ou mobiles de la plupart des grandes administrations.

Pourquoi des antennes CEM ?... Parce que la CEM s'est progressivement imposée comme le n° 1 de l'antenne professionnelle.

N° 1 par la qualité du matériel : très

léger mais très robuste, réglable et facile à installer.

N° 1 aussi par une gamme de modèles qui, de 27 à 500 mégacycles, couvre tous les besoins pour toutes les installations fixes et mobiles : mâts télescopiques ou non, antennes omnidirectionnelles, directives, ou conçues pour la réception radio et TV toutes bandes.

Et toutes les antennes CEM existent en stock, sont livrables immédiatement.

Pour recevoir la visite d'un ingénieur de vente ou une documentation, écrivez à CEM (Service PRE EP), 37, rue du Rocher, Paris 8^e.

30 agences à votre service :

A proximité de votre exploitation, CEM vous assure dans chacune d'elle une relation étroite avec le service intéressé : documentation, renseignements, commandes.

Besançon, Bordeaux, Caen, Clermont-Ferrand, Compiègne, Dijon, Grenoble, La Courneuve, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Metz, Montpellier, Mulhouse, Nancy, Nantes, Nice, Orléans, Paris, Reims, Rennes, Saint-Etienne, Sotheville-lès-Rouen, Strasbourg, Suresnes, Toulouse, Tours.

CEM
C^{ie} Electro-Mécanique

la sonorisation c'est BOUYER

microphones



amplificateurs



haut-parleurs



ensembles complets



NOIRCLERC

MICROPHONE 710

un vrai microphone Musique
un microphone BOUYER



Ce nouveau microphone musique, dans la lignée des équipements BOUYER, vous garantit :

- une reproduction fidèle des voix chantées jusqu'aux tonalités les plus graves, et de la musique d'orchestre
- une robustesse incomparable
- une présentation et une finition soignées
- un prix très étudié : 290 F TTC.

catalogue sur demande
BP 2 82-MONTAUBAN
(63) 63-18-80



BOUYER