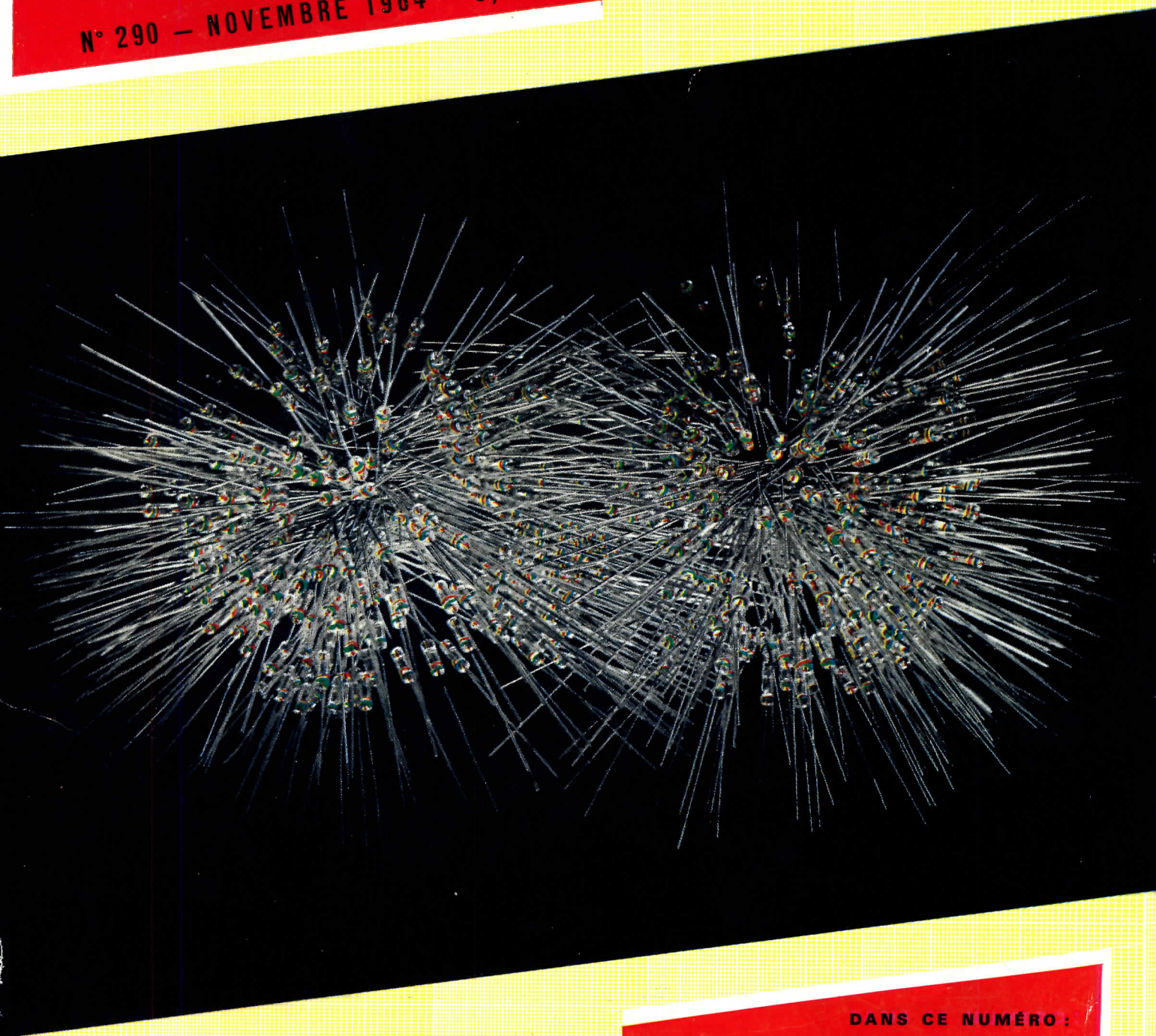
Toute l'Electronique

N° 290 — NOVEMBRE 1964 — 3,30 F

Numéro 290

SPÉCIAL **GUIDE de l'acheteur**

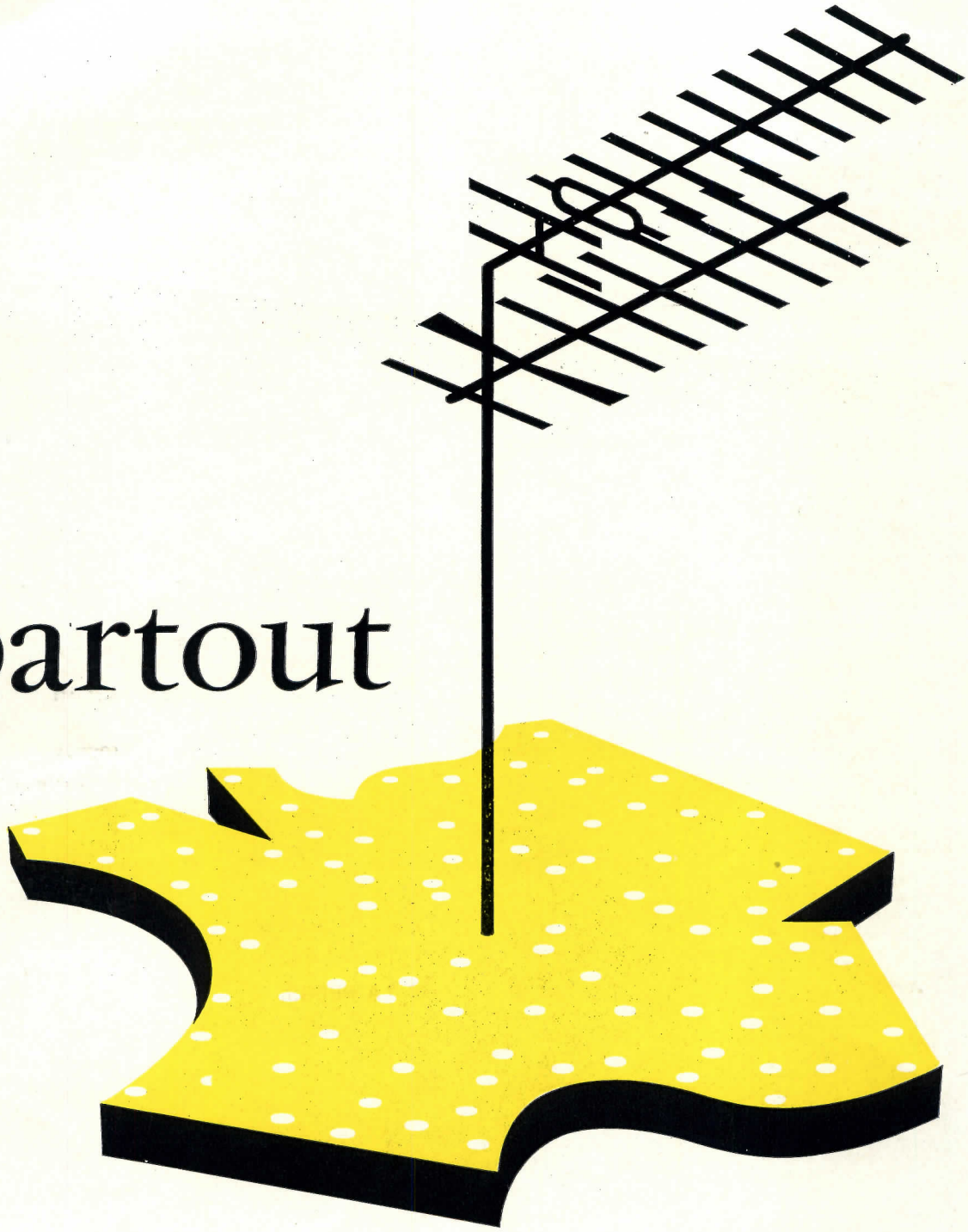


DANS CE NUMÉRO :

- ★ L'émission-réception en B.L.U.
- ★ Un contrôleur universel transistorisé.
- ★ L'effet Hall.
- ★ Les sélecteurs à lames vibrantes.
- ★ Utilisation du Q-mètre.
- ★ Une chaîne haute fidélité compacte.

SOMMAIRE DÉTAILLÉ p. 1

Directeur : E. AISBERG



partout

un installateur **ara**

LA MARQUE TECHNIQUE

Antennes Télévision
Antennes Auto-Radio

95 Rue d'Aguesseau - Boulogne (Seine)
Tél : 825 - 66 - 66 +

Toute l'électronique

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : **E. AISBERG**

31e ANNÉE

ABONNEMENT d'un an

France : 27 F • Etranger : 32 F.
Changement d'adresse : 0,50 F.
(Joindre l'adresse indiquée sur nos pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

Seuls sont disponibles les numéros suivants

140 à 142, 144 à 149 : **1 F** ✶ 152 à 156, 158 à 159 : **1,20 F** ✶ 160 à 162, 165 à 167, 170 à 173, 176 à 177 : **1,50 F** ✶ 185 à 187, 189, 195 à 197, 200, 201 : **1,50 F** ✶ 206, 208 : **1,50 F** ✶ 215, 217, 219 : **1,80 F** ✶ 223 à 226, 228 à 233 : **2,25 F** ✶ 234 à 253, 255 à 259, 261, 263 à 278 : **2,70 F** ✶ 279 et suivants : **3,30 F.**

Par poste, ajouter **0,20 F** par numéro.

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.
Tous droits de reproduction réservés pour tous pays. Copyright by Editions Radio, Paris 1964.

✶ **PUBLICITÉ** ✶
(Advertising)

FRANCE : Publ. RAPY S.A. (P. Rodet, dir.), 143, av. Emile-Zola, Paris-15e (SEG. 37-52)
ALLEMAGNE. — O. F. TISCHBEIN Echerstrasse 23, Hanovre
BELGIQUE. — PUBLI - ELECTRONIQUE 33, rue Jules-Thiriar. La Louvière
ETATS-UNIS. — EUROPEAN - MEDIA REPRESENTATIVES. 132 West - 43 rd Street, New-York 36 - N. Y.
GRANDE-BRETAGNE. — Albert Milhado 140, Cromwell Road, London S. W. 7.
PAYS - BAS. — ALBERT MILHADO Spuistraat 34, Amsterdam C
SUISSE. — Triservice Rufenacht, 4, place du Cirque, Genève.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, rue Jacob — PARIS-VIe
ODE. 13-65 C. C. P. Paris 1164-34

REDACTION :
42, rue Jacob — PARIS-VIe
MED. 65-43

Sommaire

Coopération internationale, par E. Aisberg 385
La radio coûte-t-elle trop cher ? par E. A. 386
Emission et réception en B.L.U., par J.-C. Planche 389
Standard de fréquences à transistors, par G. Matoré 392
Faisons le point : l'effet Hall, par B. Marin 395
Utilisation du Q-mètre pour la mesure de circuits actifs, par G. Bousseau et J.-L. Aucouturier 400
L'électronique et la règle à calcul : réponse à nos lecteurs, par Ch. Guilbert 403
Mesure de l'impédance du tissu cardiaque, par le Dr P. Bourguignon 404
Un contrôleur universel à transistors : le CONTRAP 10, par H. Schreiber 406
Le montage tripôle (IV) : la fonction R, par J. Lemouzy 412
Fonctionnement et utilisation des sélecteurs à lames vibrantes, par F 2291 416
La réaction différentielle croisée, par Ph. Ramain 432
Transistors actualités : les Planépox de SESCO, par H. Schreiber 439
Trois jours chez Körting, par E. Aisberg 446
Nouveautés d'Allemagne, par le Dr Cl. Reuber 450

REVUE CRITIQUE DE LA PRESSE MONDIALE 442

ILS ONT CREE POUR VOUS 444

VIE PROFESSIONNELLE 448

GUIDE DE L'ACHETEUR 453

BASSE FREQUENCE ET HAUTE FIDELITE

Une chaîne stéréophonique compacte et transistorisée, par Ch. Dartevelle 421
Un orgue de salon transistorisé (II), par C. D. 426
A la recherche du bras idéal, par R. Rioult 436
Disques et musique 437

En couverture : Les diodes à pointe COSEM et MISTRAL sont exportées dans le monde entier. Ces deux sociétés-sœurs produisent chaque année une diode par Français. Photo **CSF,** René Bouillot.)

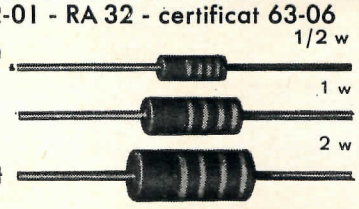
OHMIC - 69, RUE ARCHEREAU - PARIS 19e - TELEPHONE : BOLIVAR 67-89

OHMIC

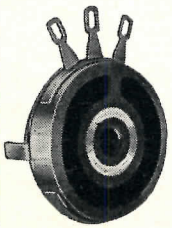
RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES

A usage professionnel - type RA
A usage "Grand Public" - type RM
Conformes aux spécifications CCTU 04-01 et MIL R 11
Homologations : RA 20 - certificat 62-01 - RA 32 - certificat 63-06

Valeurs ohmiques de 4,7 ohms à 22 mégohms
Tolérance : 5 - 10 - 20 %
Haut isolement
Faible encombrement
Grande robustesse mécanique et électrique



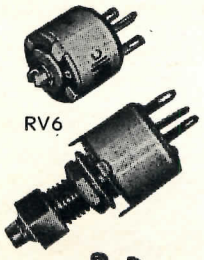
POTENTIOMÈTRES A PISTE MOULÉE



● A USAGE PROFESSIONNEL

Conformes aux spécifications CCTU 05-01 et MIL R 94

Grande robustesse électrique
mécanique
climatique
Protection tropicale
Résistent au brouillard salin

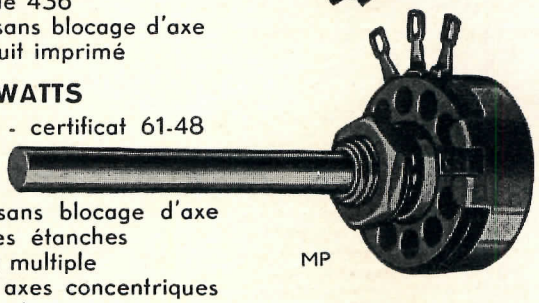


TYPE RV6 MINIATURE - 1/2 WATT

Homologation PC4 - certificat 62-52
Catégorie climatique 436
Exécution avec ou sans blocage d'axe
Exécution pour circuit imprimé

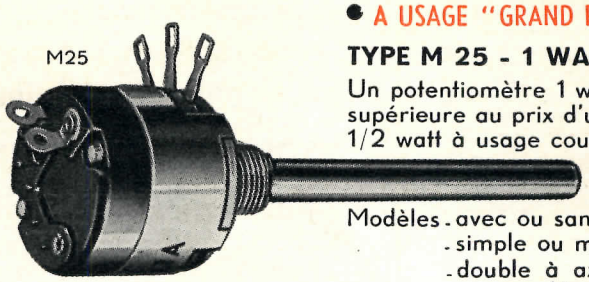
TYPE MP - 2,25 WATTS

Homologation PC2 - certificat 61-48



Modèles - avec ou sans blocage d'axe
- à passages étanches
- simple ou multiple
- double à axes concentriques
- indépendants

● A USAGE "GRAND PUBLIC"



TYPE M 25 - 1 WATT

Un potentiomètre 1 watt d'une qualité supérieure au prix d'un potentiomètre 1/2 watt à usage courant

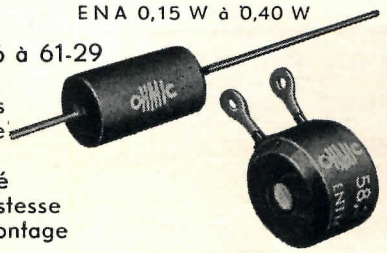
Modèles - avec ou sans interrupteur
- simple ou multiple
- double à axes concentriques indépendants

RÉSISTANCES BOBINÉES ÉTALONNÉES DE PRÉCISION

Conformes aux spécifications CCTU 04-05 et MIL R 93

TYPES ENA - ENT

ENA 0,15 W à 0,40 W



Homologation suivant certificats 60-46 à 61-29
Tolérance 0,1 % à 1 %
Valeurs ohmiques 0,1 ohm à 8 mégohms
Très faible coefficient de température 30.10^{-6} par °C
Bobinage non selfique
Etanchéité totale
Protection tropicale
Haut isolement
Haute stabilité
Grande robustesse
Facilité de montage

ENT 0,25 W à 1 W

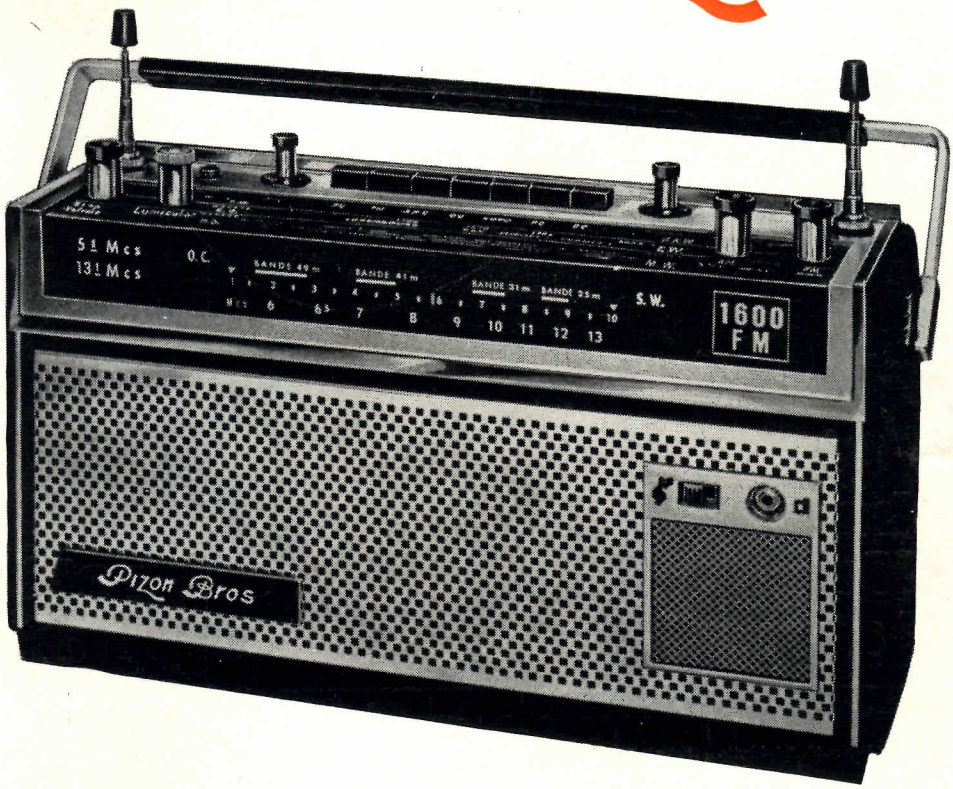
RAPY

EXTRAORDINAIRE

TR 1600 FM

N° 1 DE LA NOUVELLE GAMME

"SUPRAMATIC" Pizon Bros



18 transistors et diodes • 4 gammes d'ondes • Réglage triple par trois condensateurs variables • Automatisme intégral en FM • Band spread en OC • Réglage visuel par " Lumicator " en PO-GO • Reproduction intégrale par deux haut-parleurs • Branchement automatique sur accu-auto et secteur (avec accessoires supplémentaires) • Esthétique harmonieuse, bois gainé mousse, décors chromés.

TÉLÉVISION
TRANSISTORS

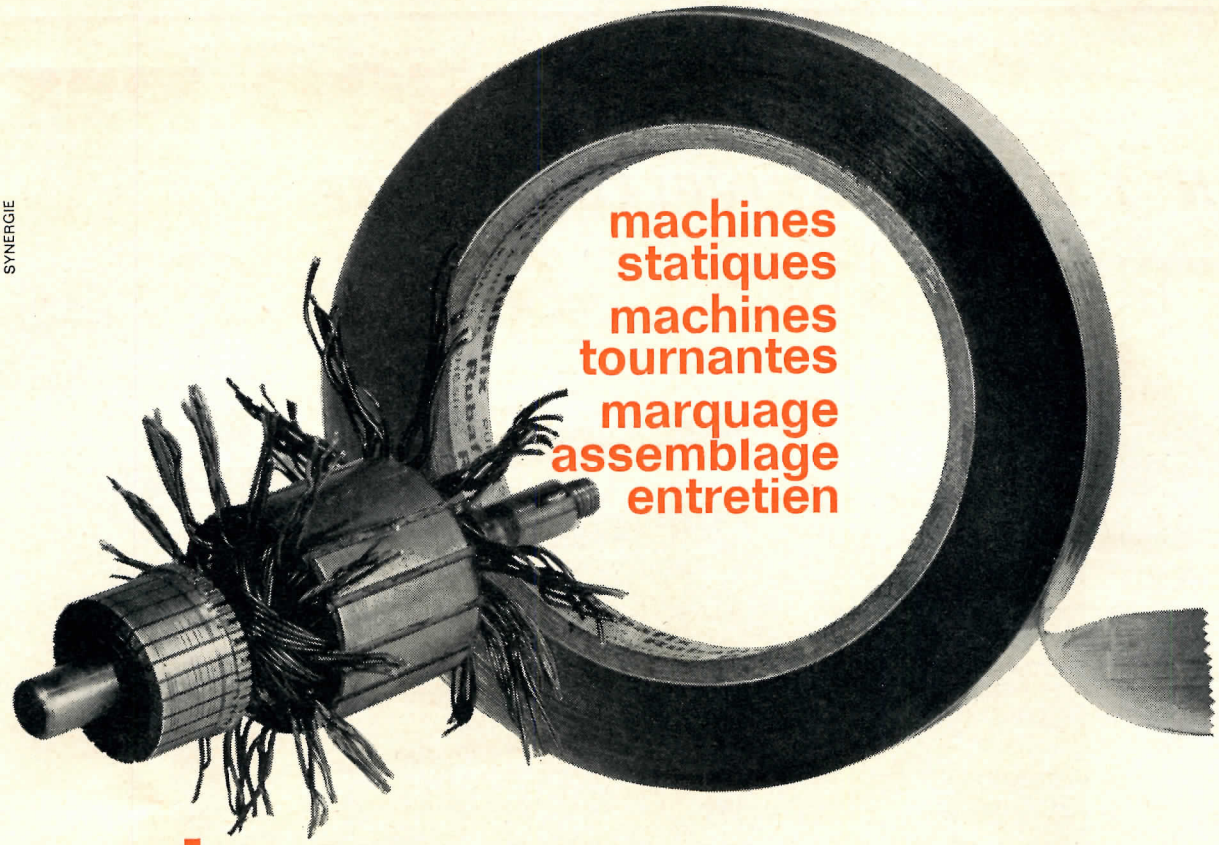
Pizon Bros

LA PREMIÈRE MARQUE EUROPÉENNE DE TRANSISTORS

18, rue de la Félicité - PARIS-XVII[e] - Tél. : CAR. 75-01

PUBLIBRA

SYNERGIE



Les rubans adhésifs Rubafix isolent et protègent jusqu'aux plus hautes températures

CODE RUBAFIX	4407	4176	3084	3098	3070	3656	3503
Caractéristiques physiques							
1) Support	CPV plastifié	Polyéthylène	Polyester Siliconé	Polyester Acrylique	Polyester Thermodurcis.	Acétate de cellulose transparent	Téflon Siliconé
2) Adhésif							
3) Pouvoir adhésif (g/cm)							
- sur acier	335	270	270	320	Av. Trait 500	300	245
- sur lui-même	270	180	235	95		120	130
4) Epaisseur totale en Micr.	180	•170	45	50	65	80	150
5) Force de rupture kg/cm	4,5	2,3	5,3	5,3	5,3	3,7	2,1
6) Allongement en %	>150	175 à 200	58	58	58	35	120
Caractéristiques électriques							
7) Rigidité diélectrique V.	10.000	11.400	5.000	5.000	5.000	5.000	7.500
8) Résistance spécifique d'isolement (Ohm)	2×10^{12}	5×10^{16}	2×10^{10}	2×10^{10}	2×10^{10}	2×10^{14}	$2,7 \times 10^{10}$
9) Facteur de corrosion électrolytique	1	1	1	1	1	1	1
Caractéristiques chimiques							
10) Résistance à l'abrasion	Bon	Bon	Excellent	Excellent	Excellent	Bon	Bon
Vieillissement	Bon	Bon	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent
Agents chimiques	Bon	Bon	Excellent	Bon	Excellent	Moyen	Excellent
Immersion dans l'eau	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Bon	Excellent
Pouvoir non tachant	Bon	Bon	Excellent	Bon	Excellent	Bon	Excellent
Classe thermique							
11) Stabilité thermique	Y	Y	B	B	B	A	H
12) Température d'utilisation à exposition continue (C)	80°	80°	140°	140°	140°	105°	280°
13) Exposition pendant temps courts (C)	90°	90°	175°	175°	175°	120°	400°
14) Homologations	SNCF, PTT Air France C.G.T.-EDF	PTT		SNCF, PTT Air France Armées	PTT		

Autres rubans isolants électriques

- **Polyesters adhésifs thermodurcissables:**
  - 3071 translucide blanc
  - 3072 transparent
  - 3075 jaune, double face, intercalaire papier silicone
  - 3077 jaune, support 13 µ, épaisseur totale 25 µ
- **Polyester adhésif acrylique:**
  - 3097 support 13 µ, épaisseur totale 25 µ
- **Papiers adhésifs thermodurcissables:**
  - 6870 papier semi crêpé
  - 6880 papier lisse

Références dans la construction

Navale - Aéronautique - Électrique machines tournantes - Électrique machines statiques - Électronique - Automobile - Câblerie électrique - Énergie atomique - Houillères, Aciéries, etc.

Si vous avez un problème particulier adressez-vous au Service "Applications" Rubafix qui se fera un plaisir de l'étudier avec vous

Rubafix

NOVACEL, Produits industriels, 6 rue Paul Baudry - Paris-8, tél. BAL. 64-00

Sécurité Qualité

ECC 2000
bande III

E 88 C
bandes IV et V

longue durée
10 000 heures
*tubes "**SQ**" pour*
amplificateurs
d'antennes collectives

Agrandi 1 fois et demi

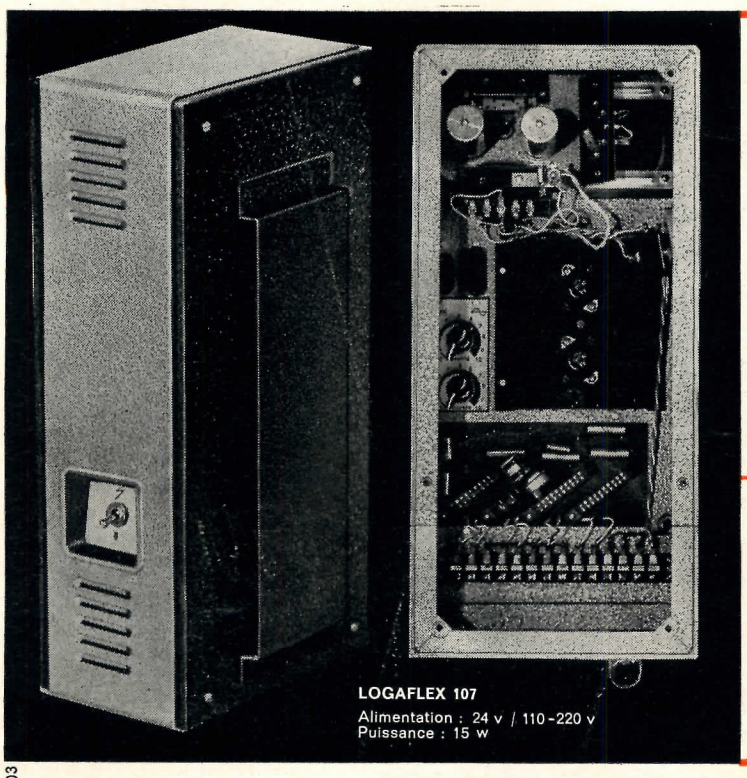
Exemple de réalisation avec ECC 2000
Bande III - Canal 10 - Gain 31 dB - Bande passante 10 MHz - Tension de sortie 75 Ω / 3,1 V - neutrodynage inutile (Cag < 0,45 pf)

230

LA RADIOTECHNIQUE

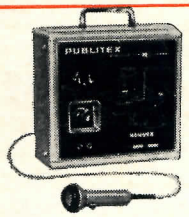
130, Avenue Ledru-Rollin - Paris XI° - Tél. : 805-18-50
Nouveau numéro de téléphone : 797-99-30.

AMPLIFICATEURS
à transistors



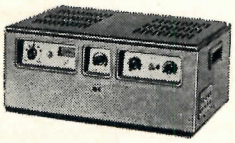
LOGAFLEX 107
Alimentation : 24 v / 110-220 v
Puissance : 15 w

AUTOFLEX 220
Alimentation :
piles torches / Batterie 12 v
Puissance . 10 w

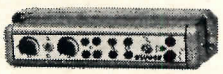


PUBLITEX
Alimentation : piles torches
Puissance : 7 w

SUPER AUTOFLEX mixte 233
Alimentation : 6-12 v / 110-220 v
Puissance : 30 w



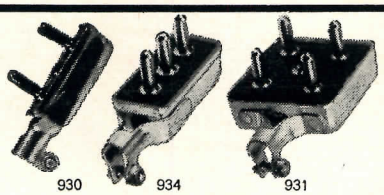
SUPER AUTOFLEX 232
Alimentation : 6 / 12 v
Puissance 30 w



AUTOFLEX 226
Alimentation : 6 / 12 v
Puissance · 10 w

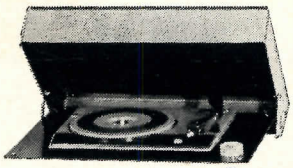
NOIRCLERC 64 103

une gamme complète avec les accessoires

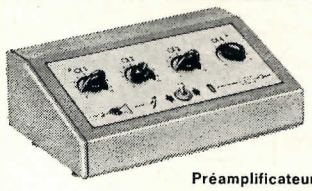


930 934 931

Connecteurs



Tourne disques 333
Alimentation . 6 / 12 v



Préamplificateur 311
Alimentation piles torches

* **Ensembles complets à transistors :**
Carflex, Verbaflex, Super-Mégaflex, Mégaflex-Transitex.

* **Amplificateurs secteurs :**
ST 3, ST 10, ST 20, ST 30, ST 75, ST 150, Magnaflex.

Cette gamme complète d'amplificateurs permet de résoudre tous les problèmes de sonorisation.

BOUYER

BP 2 Montauban (TG) Tél. 63-18-80
8 rue du Dôme Paris Tél. PAS 70-34

les modules BF intégrés

COMPELEC

l'amplificateur

SANS TRANSFORMATEURS...

ECONOMIE...
HAUTES PERFORMANCES...
FAIBLE ENCOMBREMENT...
FAIBLE POIDS...

SIGNAL D'ENTRÉE
ALIMENTATION
SORTIE SUR H.P.
CONTROLE DE TONALITÉ

CARACTÉRISTIQUES

- LARGE BANDE
- FAIBLE DISTORSION

	Alimentation Volts	Distorsion (à 50 mW) %	P. MAX W	G en puissance (à 50 mW) dB	
BF 21 N	9	3	1	80	Radio-T.V.
BF 21 P	9	3	1	80	Radio-T.V.
BF 19	9	2,5	1	62	Electrophones
BF 22	12	2,5	2	81	Radio-T.V.

COMPELEC

Cie GÉNÉRALE DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
13, RUE D'ENGHIEN • PARIS-10e • LAF. 15-25

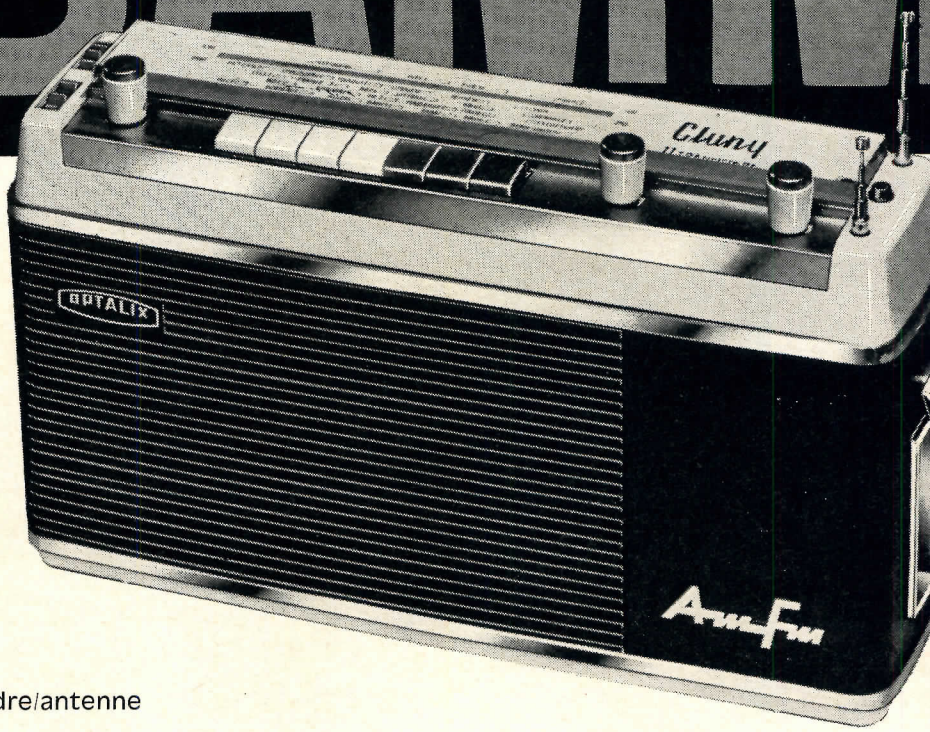
Agence PUBLÉDITEC-DOMENACH 66/W

NOUVEAU

ELEGANCE ET TECHNIQU

GAMME 1965

GAMM



EN AVANT PREMIÈRE

cluny

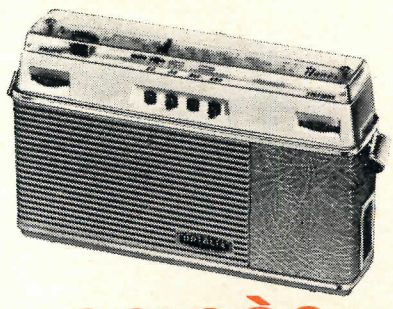
295/181/80

PO-GO-FM - 11 transistors
2 cadrans distincts PO/GO et FM
Eclairage - Commutation intégrale cadre/antenne
Réglage séparé graves et aigües
2 antennes FM orientables
Contrôle de fréquence automatique A.F.C.
2 stations préréglées Europe/Luxembourg
5 piles torche 1v,5 ou **bloc secteur**
Prises : écouteur HPS et magnétophone normalisée
Puissance 1w,2 sur HP 12 x 19 cm
Réception FM excellente sur l'antenne voiture
Support auto verrouillable

sully

295/181/80

PO-GO-OC - 7 transistors
Bandspread en OC **par variomètre**
Eclairage - Dosage graves et aigües séparé
2 stations préréglées Europe / Luxembourg
5 piles torche 1v,5 ou **bloc-secteur**
Prises : écouteur/HPS et magnétophone normalisée
Commutation intégrale - Cadre/antenne
Puissance 1w,2 sur HP 12 x 19 cm
Support auto-radio verrouillable
Version export PO/GO/3 OC



agnès

PO-GO

7 transistors - 2 piles plates 4v,5
Commutation intégrale cadre/ant
Eclairage
Puissance 700 MW sur HP de 9 cm

Poignée détachable

orly

gamme 1965

NOUVEAUX 1965

cluny

sully

Nouveaux

LES VOICI !

COMPACTS

NCASSABLES

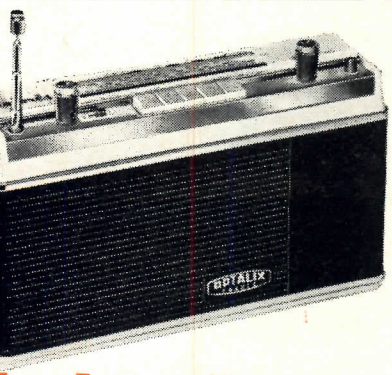
CERTIFICAT DE GARANTIE 1 AN

EN AVANT PREMIÈRE

orly

PO-GO

Prise antenne auto : fonctionnement parfait en voiture par bobinage spécial séparé.
Prise écouteur/HPS
2 piles plates 4v,5
Eclairage
Puissance 600 MW sur HP de 9 cm



lolorès

GO-OC

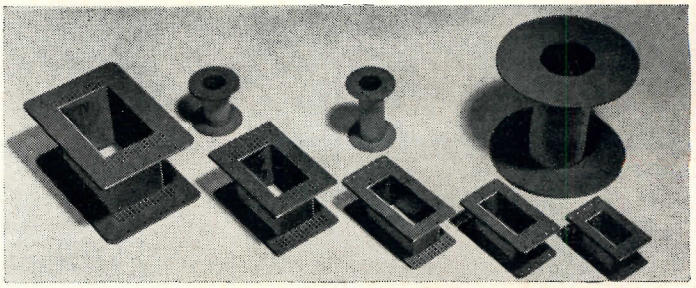
ransistors - 2 piles plates 4v,5
nmutation intégrale cadre/antenne
irage
ssance 800 MW sur HP de 10 cm
sion export 3 OC/PO/GO
ntrôle de tonalité

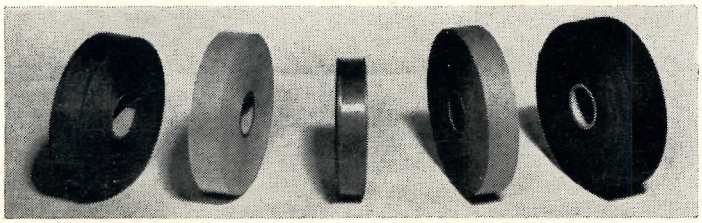
OPTALIX FRANCE

T.E.D. ZONE INDUSTRIELLE AMIENS SOMME FRANCE TEL. 91 34 71
BUREAUX DE PARIS - TEL. TRU. 53-11

C.G.P. OP CP - 1 - 64

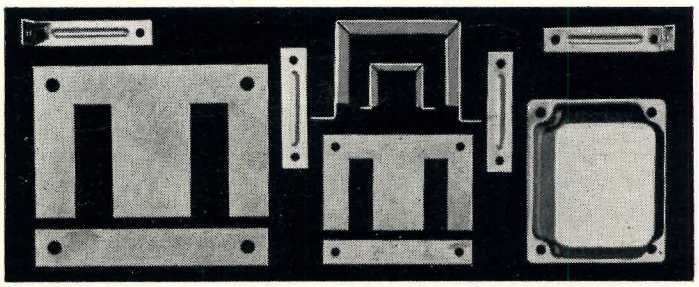
ISOLECTRA
fabrique tout pour le bobinage

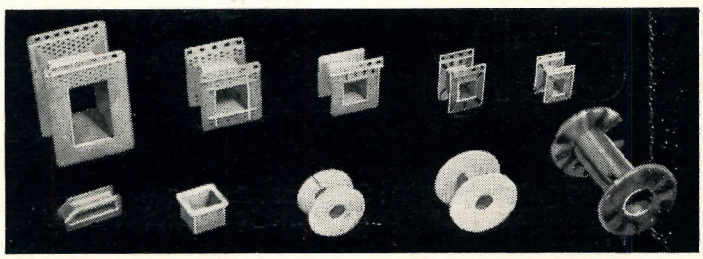




ISOLECTRA
stellt alles für die Wicklung her

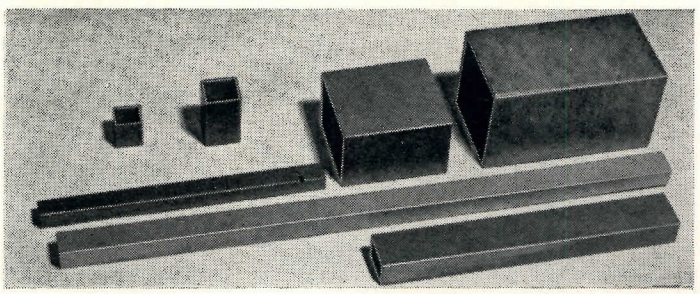
ISOLECTRA
manufactures all regarding windings





ISOLECTRA
fabbrica tutto per l'avvolgimento

ISOLECTRA
fabrica todo para el bobinado



RAPY

ISOLECTRA
PARIS - MONTREUIL

T O U T P O U R L E B O B I N A G E

9, rue du Colonel Raynal, MONTREUIL (Seine) - Tél. 287-38.25 (3 lignes groupées) - Adr. télégr. NEUVISOL

ELNO

spécialistes de la téléphonie dans

le bruit

casques téléphoniques
microphones
laryngophones

fiches-jacks
amplificateurs
haut-parleurs

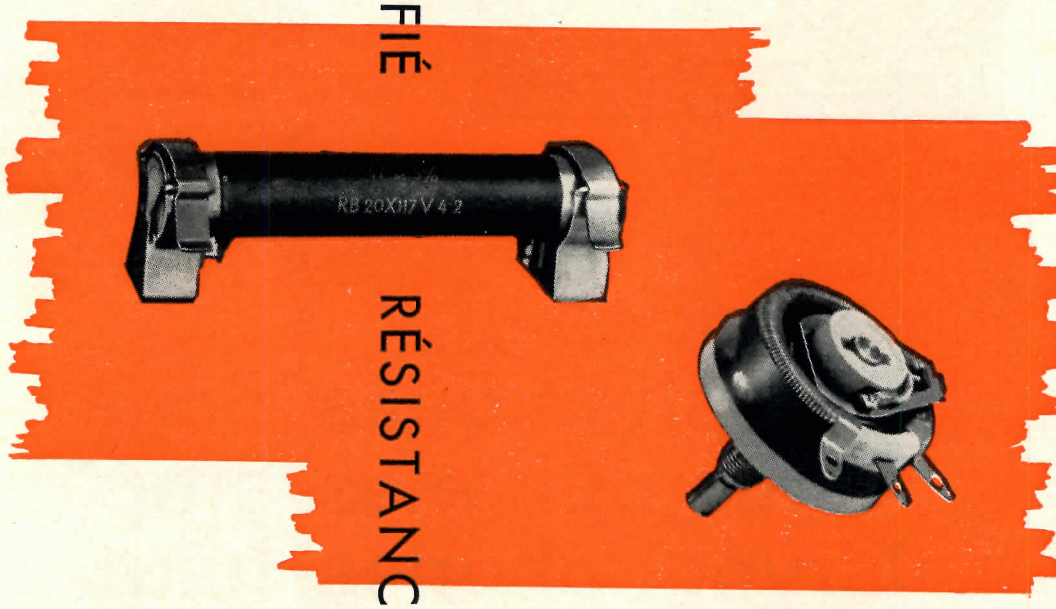
RAPY

L'ATELIER PECQUET ELNO

18-20, rue du Val-Notre-Dame, Argenteuil (S.-et-O.) tél. 961-29-73

MATÉRIEL VITRIFIÉ

RÉSISTANCES ET POTENTIOMÈTRES



RÉSISTANCES BOBINÉES
— nues - laquées - vitrifiées
— normalisées CCTU
— de précision

RÉSISTANCES A COUCHE MÉTALLIQUE

POTENTIOMÈTRES BOBINÉS
— forte dissipation
— faible dissipation
— de précision

M.C.B
ET
VERITABLE ALTER

11 rue Pierre Lhomme - Courbevoie

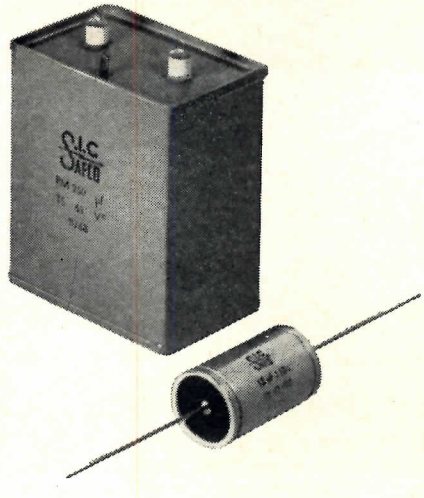
Téléphone : 333-20-90

ALTER

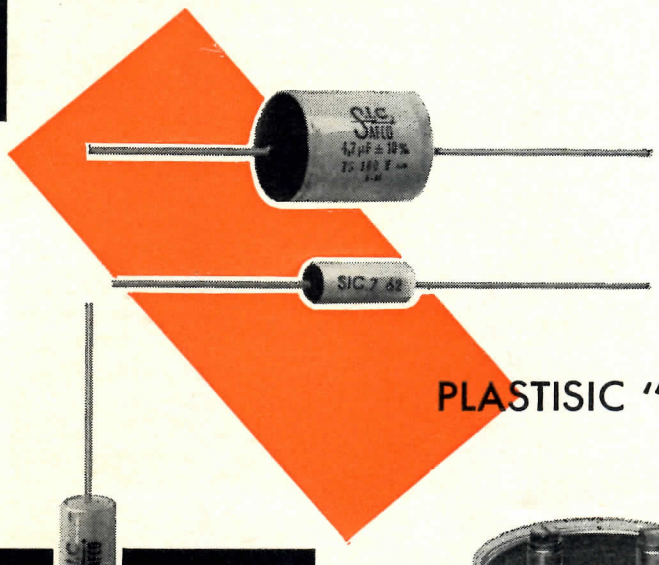
PBL 162

S.I.C SAFCO

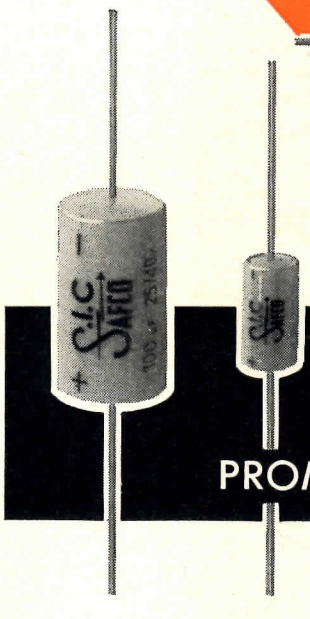
CONDENSATEURS à DIELECTRIQUE PAPIER-ALUMINE et POLYESTER



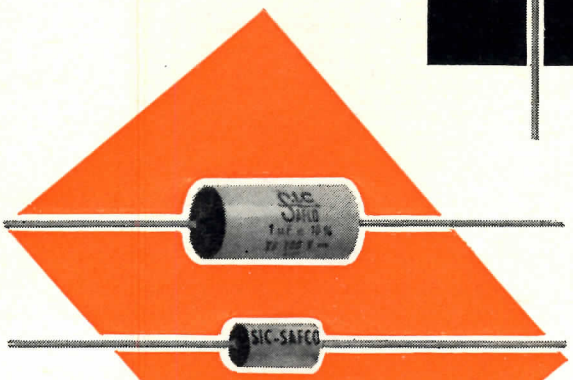
"PM"



PLASTISIC "M"



PROMISIC



PLASTISIC "P"

FELSIC

LES CONDENSATEURS S.I.C. - SAFCO

SIÈGE SOCIAL 107 RUE BELLEVUE COLOMBES (SEINE)
Tél. : CHARLEBOURG 29-22

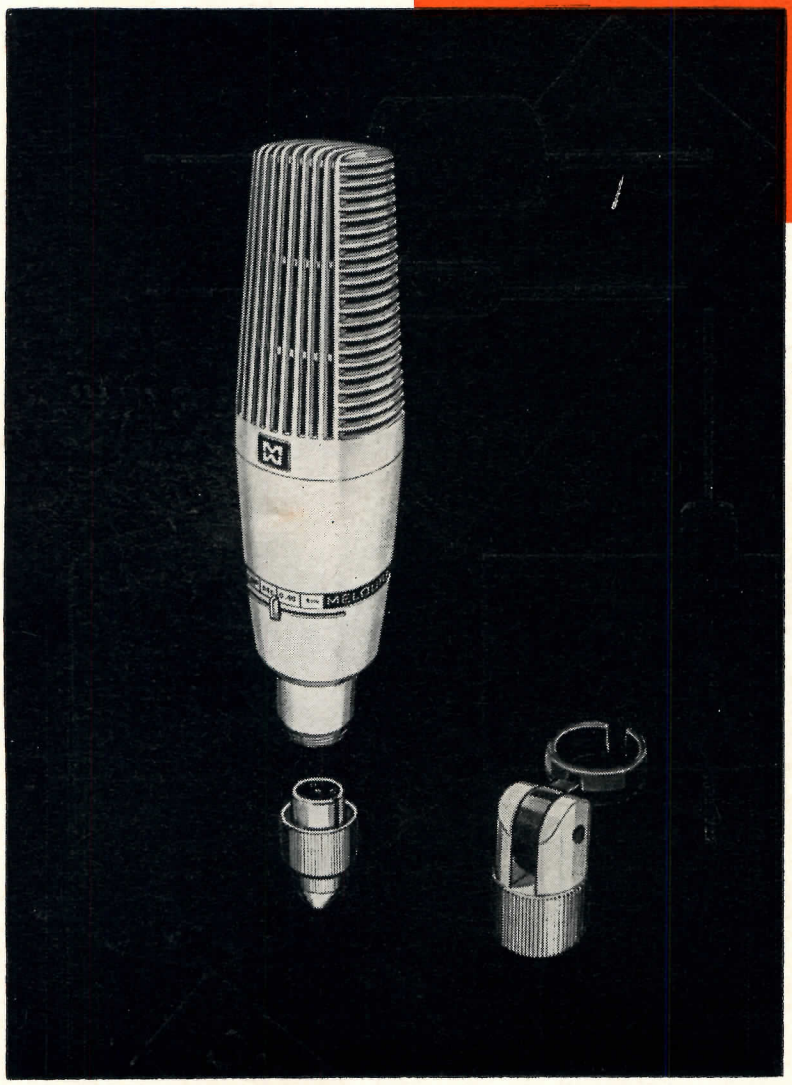
SERVICES COMMERCIAUX : ORNANO 59-09
44 avenue du Capitaine Glarner - Saint-Ouen - Seine

PBL 89

microphone à ruban

R.M.6

Microphone de très haute qualité du type bidirectionnel à vélocité. Courbe de réponse très régulière



Il se présente sous la forme d'un boîtier carré-grec.

L'ensemble moteur est flottant. Le ruban est soustrait à toutes trépidations mécaniques.

Un dispositif protège le ruban contre les souffles inopinés provoqués dans son voisinage direct.

Un commutateur à 4 positions procure 3 courbes de réponse en vue des usages qu'il en est fait. La position n° 4 est l'arrêt, où la ligne de raccordement est commutée sur une résistance. Par cette disposition, l'arrêt du RM6 n'a pas de répercussion sur un autre microphone branché en parallèle et dont le fonctionnement reste inchangé.

Impédance de sortie = 50 ohms (200 ohms sur commande).

Gamme de fréquences = 30 à 15 000 Hz à ± 2 dB.

Niveau de sortie, mesuré en circuit ouvert :
— 61 dB pour une pression de 10 baryes/cm² (référence : 1 milliwatt dans 600 ohms).

Aimant Ticonal

MELODIUM S. A.

Société anonyme au capital de 400.000 F.

296, RUE LECOURBE, PARIS 15e - TÉL. LEC. 50-80

RAPY

composants électroniques

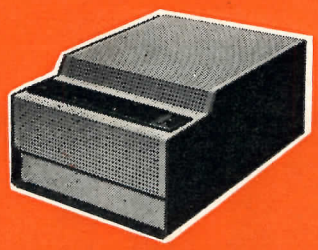
professionnel grand public

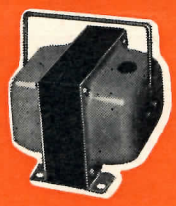
belvu

TUBES ELECTRONIQUES	Miniature - Rimlock - Européens - Américains Professionnel - Sécurité - Subminiature - Emission - Electromètres Photoconductances - Photorhéostats - Interrupteurs à lame souple.
CATHOSCOPES	Equipement : Série endochromatique - Autoprotecteurs "Solidex" Dépannage : 70 - 90 - 110°.
SEMI-CONDUCTEURS	Transistors Alliés, Drifts et Mésas Diodes germanium Redresseurs au silicium et au germanium.
CONDENSATEURS CERAMIQUES	de circuit (disque, tubulaire) - de découplage (disque, plaquette) antiparasites - ajustables - by pass - haute tension.
FERRITES	Barreaux d'antenne - Bagues de déflexion - Noyaux pour THT Axes - Tubes - Blindages - etc.
CONDENSATEURS VARIABLES	Modulation d'amplitude - Modulation de fréquence - Mixtes MA/MF Démultiplicateurs - Types spéciaux pour applications professionnelles
CONTACTEURS A TOUCHES	Radio – Télévision
CIRCUITS IMPRIMES	Professionnels - Radio - Télévision
REGULATEURS DE TENSION	compensés pour alimentation de téléviseur
ANTENNES	Télévision 1re et 2e chaine - MF - Auto Radio ACCESSOIRES de fixation et de branchement - Coupleurs - Séparateurs - Répartiteurs - Amplificateurs à tubes et à transistors

RADIO BELVU S. A. : 11, RUE BENJAMIN RASPAIL. MALAKOFF (SEINE) TÉL. : 253.40-22 ET 253.68-90

RAPY





Régulateurs de tension automatiques
Auto-transfos de 1 à 50 A.
Survolteurs-dévolteurs de 1 à 50 A.

pour tout problème de tension du secteur...

EN RADIO
EN TÉLÉVISION
EN ÉLECTRONIQUE
EN ÉLECTRICITÉ

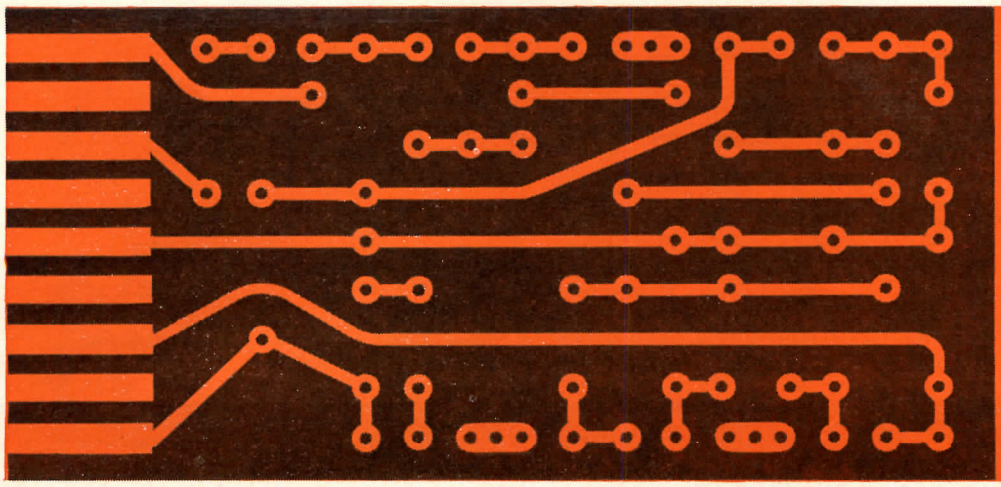
une solution :

DYNATRA

41, RUE DES BOIS - PARIS 19e
TÉLÉPHONE :
NOR. 32-48 - BOT. 31-63
Distributeur pour la Belgique : LABORAMA, 60, avenue Maistriau, MONS. Tél. : 365-17

RAPY

circuits imprimés



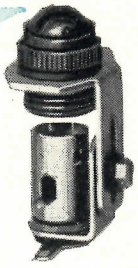
professionnels
grand public

Photogravure
Sérigraphie

Réalisation complète
en nos ateliers.
Petites et grandes séries.

RADIO J.D.
138, RUE TAHÈRE, SAINT-CLOUD (S.-&-O.) - TÉL. 605-42-83+

RAPY



Voyant pour lampe à culot BA9S

Lampes: *BA9S*
"midget aviation"
subminiature

Voyant éclairage par tranche

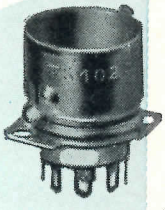
VOYANTS LUMINEUX

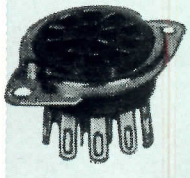
Voyant subminiature

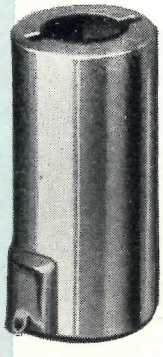
composants électroniques

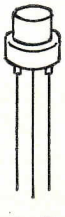
METOX

à usage professionnel









Socle isolant
pour transistor

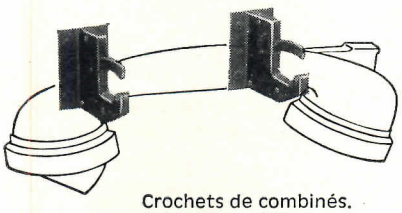
SUPPORTS DE LAMPES

Supports subminiatures, miniatures, Noval, Octal, Decal, Submagnal, Di-heptal, transistor.
Supports de relais 8, 13, 14 et 20 contacts.
Supports de quartz.
Blindages petits et gros picots.
Blindages à évacuation de chaleur.

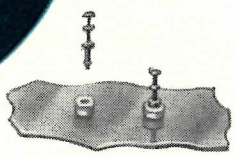
INTERRUPTEURS INVERSEURS

Interrupteurs uni, bi, tri et tétrapolaires.
Interrupteurs à levier et à poussoir.

ACCESSOIRES



Crochets de combinés.
Extracteurs de lampes.
Clips de vibreurs.



Passages et isolateurs en Teflon

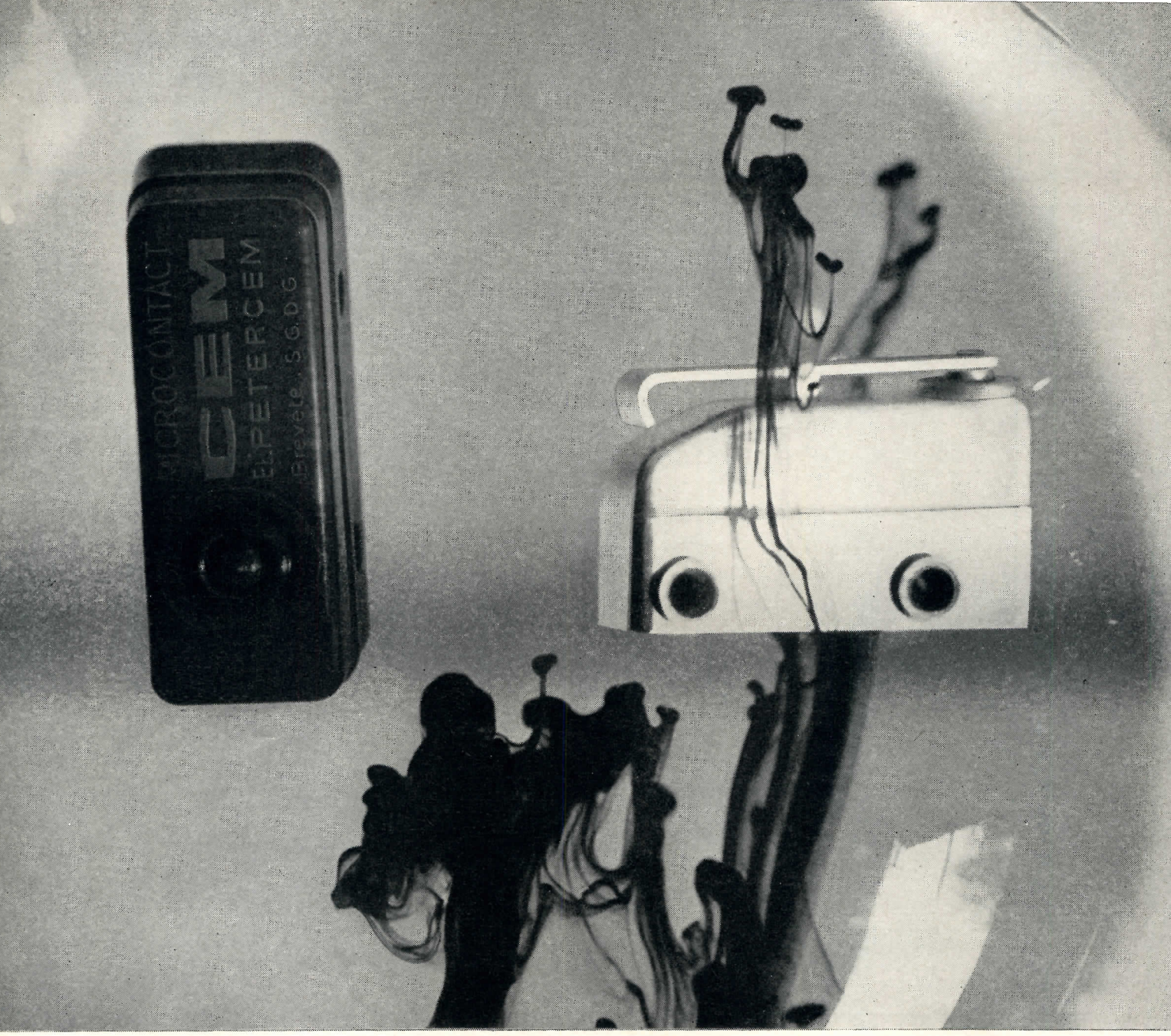
Prises de test
mâle et femelle

PASSAGES - ISOLATEURS
PRISES DE TEST

METOX

86, RUE VILLIERS DE L'ISLE ADAM, PARIS 20e - MEN. 31-10

RAPY



Vous pouvez quand même compter sur eux

Ces nouveaux microcontacts sont conçus pour fonctionner dans les milieux les plus agressifs.
Pour ignorer tous les incidents extérieurs.
Pour vous garantir en toutes circonstances une absolue sécurité.
Vous pouvez les prévoir pour travailler dans des fluides (eau, huiles, liquides de coupe, etc.),
en atmosphères poussiéreuses ou explosives,
à des températures variant de — 30° à + 150° C
...et avec la certitude que ni les vibrations ni les chocs n'influeront sur leur comportement.
C'est une vraie technique d'avant-garde que Petercem a mise au service de ces nouveaux modèles, qui viennent améliorer encore les performances de sa gamme Microcontacts.

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

Quelques-uns des nouveaux Microcontacts Petercem

Modèle R :
le mécanisme de rupture est enferme dans un boîtier métallique et fonctionne sous azote.

Modèle D :
hermétique (l'étanchéité du mécanisme de commande est assurée par une membrane déformable solidaire du couvercle) - actuellement, unique sur le marché.

Modèle C 20 A :
malgré son très faible encombrement, il coupe ou établit un courant de 20 A sous 250 V.

CEM

Cie Electro-Mécanique

OSCILLOSCOPE PORTATIF A DOUBLE FAISCEAU

type : **9DP**

9 centimètres ***D***ouble faisceau ***P***ortatif

LARGE BANDE - Du courant continu jusqu'à 5 MHz à gain constant (environ — 3 dB). Les amplificateurs sont spécialement corrigés pour la réponse en impulsions.

ÉTALONNAGE EN TENSION - L'atténuateur d'entrée est corrigé en fréquence et étalonné directement en tensions alternatives ou continues de 100 m V/cm à 50 V/cm.

ÉTALONNAGE EN TEMPS - Le balayage horizontal comporte 18 positions étalonnées de 1 microseconde/cm à 0,5 seconde/cm.

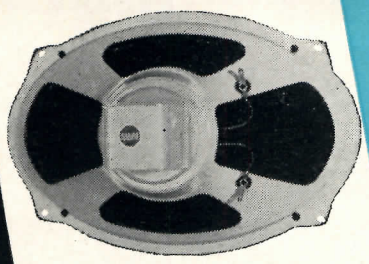
POIDS : 13 Kgs.

RAPY

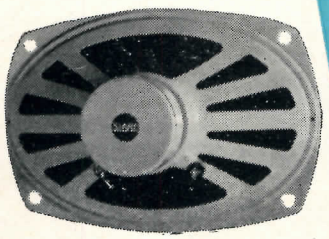
UNITRON

75 ter, RUE DES PLANTES - PARIS (14e) - Tél. : LEC. 93-78

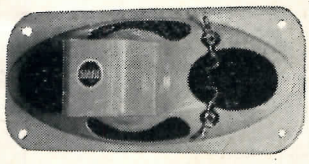
haute qualité



16 x 24 nouveau modèle



12 x 19 nouvelle série



7 x 18 nouveau modèle

SIARE

Les haut-parleurs ci-dessus font partie des **NOUVEAUTES 1964** qui comprennent également quelques modèles plats et extra-plats.
Les haut-parleurs **SIARE** présents partout : téléviseurs, récepteurs AM et FM, transistors, postes auto.

17 et 19, rue La Fayette - St-MAUR-DES-FOSSES (Seine)
téléphone : BUFfon 84-40

Catalogue gratuit sur demande

sécurité absolue

LANGLADE & PICARD

qualité professionnelle

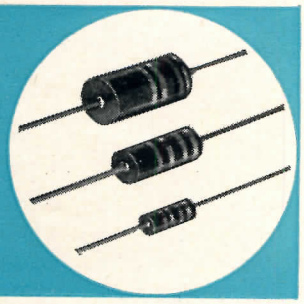
résistances bobinées laquées et vitrifiées

nouvelle fabrication

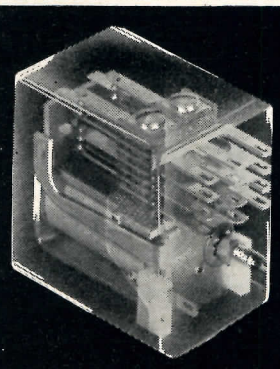
Série normale	Temp. max. d'emploi 200 °C
Série industrielle	Temp. max. d'emploi 275 °C
Normalisées (homologuées sous le n° 63-52)	Type R.W. Emaillées vitrifiées
	Type R.W.R. Enduites à basse température
	Emploi en cat. G

résistances moulées

1/2 W - 1 W - 2 W
5 % - 10 % - 20 %
isolées ou non
au code international



relais toute étude de télécommande



Miniatures	1 RT 10 Gr
Série 600 (ci-contre)	1 RT 0,025 à 2 RT à 4 RT 0,600 W
Normaux	Toutes intensités, toutes combinaisons de contacts, ampoule à mercure, *protégés ou non*

Siège Social et Dépôt pour la Région Parisienne

8, rue Guy Gouyon du Verger, ARCUEIL (Seine)
téléphone ALÉ. 11-42
Autobus 187 ou 197, descendre Croix d'Arcueil

Usine et Siège Administratif

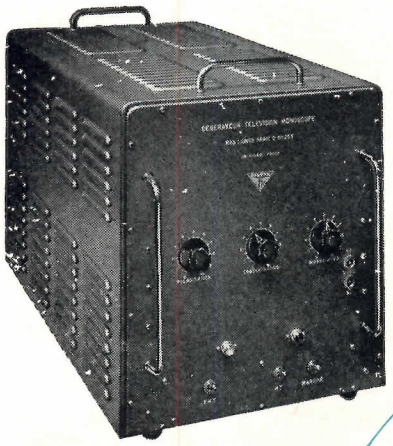
1, route de Lyon, TREVOUX (Ain), téléphone 2-14

RAPY

PLP

CONTROLE

en télévision



MONOSCOPE

Générateur reproduisant le panneau d'essai officiel de la R.T.F. ou de la R.E.T.M.A. - Tension de sortie 2 volts crête à crête - Impédance 75 Ohms - Rapport Image/Synchro 30 % - Définition 850 points - Pour les études en H.F. ce générateur peut attaquer un modulateur multi-canaux type T.V. 6.

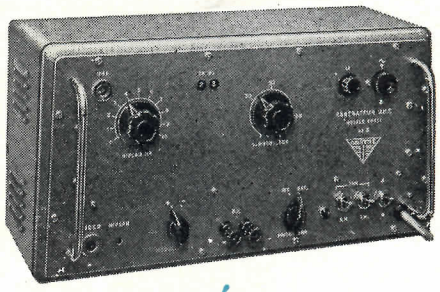
GÉNÉRATEUR V.H.F. - T.V. 6 B

11 Canaux VISION avec SON modulé en fréquence - déviation jusqu à ± 80 KHz - 1 Canal SON modulé en amplitude - Sortie H.F. 75 Ohms - Tension 50 millivolts.

625 LIGNES
normes c.c.i.r.-o.i.r.

GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX 625 L. C. C. I. R.

625 LIGNES ENTRELACÉES - Signaux de Synchronisation conformes au standard C.C.I.R. - Contrôle de la bande passante de 2,9 à 5 MHz - Sortie vidéo 75 Ohms, Tension 1,5 volt, positive ou négative - Modulateur incorporé permettant l'injection d'une porteuse H.F. extérieure.



GÉNÉRATEUR U.H.F. - T.V. 451

MONOCANAL - Bande IV ou Bande V 400 à 900 MHz - Porteuses H.F. VISION et SON stabilisées par quartz - Modulation VIDEO positive ou négative - Modulation SON A.M. (standard français) ou F.M. (standards O.I.R. ou C.C.I.R.) à volonté - Déviation jusqu'à ±80 KHz - Atténuateur U.H.F. 75 Ohms - 70 Décibels.

mêmes équipements pour le standard 819 LIGNES

RAFY

sider ondyne

Fournisseur de la R.T.F.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTRONIQUE ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

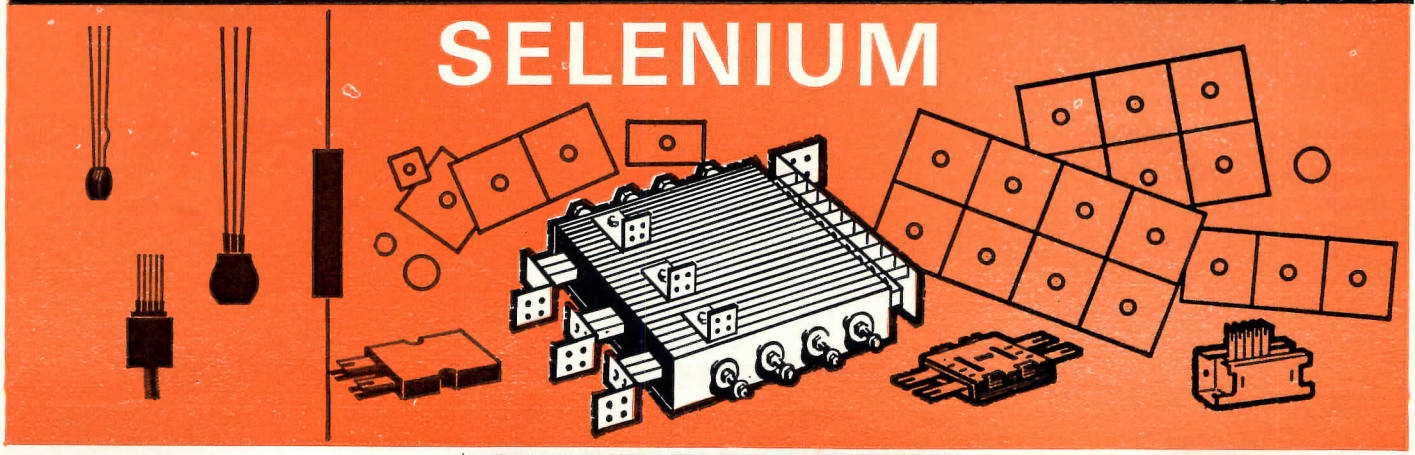
11, Rue Pascal • PARIS 5e • Tél : 587.30.76

AGENTS : Bordeaux, Bourges, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Nancy, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Tours, Alger
Belgique : ELECTROLABOR, 40 avenue Hamoir - Uccle - Bruxelles • Espagne : C.R.E.S.A. Calle Corcega 56, Barcelone

Delaroue

diodes et redresseurs

TOUTES PUISSANCES



Matériel agréé P.T.T. et MARINE NATIONALE

SORAL S.A.

4, CITE GRISET
PARIS XI^e
TEL. OBE. 24-26

BAPY

une nouveauté...

sensationnelle !

la TABLE RÉGULATEUR VOLTAM

Opéra

Palais-Royal

- Plus de régulateur extérieur visible. Celui-ci est logé à l'intérieur de la table. L'interrupteur avec voyant lumineux est placé à portée de la main.
- Emplacement prévu pour un Tuner destiné à la réception de la 2ème chaîne pour les téléviseurs non équipés à cet effet.
- Equipée avec bafle pour haut-parleur elliptique, elle offre à l'utilisateur 2 possibilités :
  1°) la liaison avec le téléviseur pour la diffusion sonore au plus près de l'écran
  2°) le fonctionnement avec un poste à transistors ou un auto-radio, permettant de composer un ensemble radio et télévision.
- Le porte-revues peut également être utilisé pour loger un tourne-disques.

RAPY

esthétique, pratique, fonctionnelle

2 modèles | Palais-Royal Opéra

la plus grande production de régulateurs

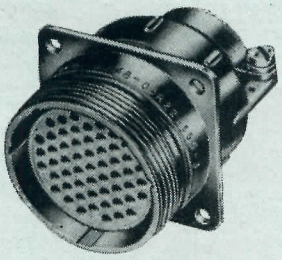
VOLTAM

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 500.000 F

SIÈGE SOCIAL ET ADMINISTRATION :
139, AVENUE HENRI-BARBUSSE, COLOMBES - TÉL. : 782-33-31
USINES A **ANNECY** ET **COLOMBES**

Professionnels, demandez un dépôt démonstration, durant 1 mois, de notre table régulateur OPERA.

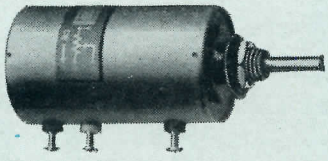
AMPHENOL



Connecteur militaire (MIL 26500)

Connecteurs microminiatures
Connecteurs miniatures
Connecteurs de rack
Connecteurs MS militaires
Connecteurs circuit imprimé
Connecteurs coaxiaux
Connecteurs microphone
Supports de lampes
Câbles coaxiaux

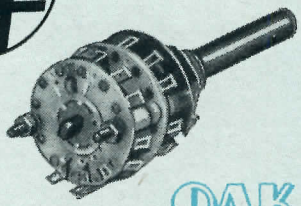
BORG



Potentiomètres de précision

NSF

CUTLER-HAMMER
APPLIANCE SWITCHES
C-H



DAK

Interrupteurs
Inverseurs

Commutateurs rotatifs

A-B
Quality

Potentiomètres à piste moulée
Résistances carbone

SPEAR ENGINEERING CO. LTD.

Bouchons de câblage
Calibres mâles
Calibres femelles

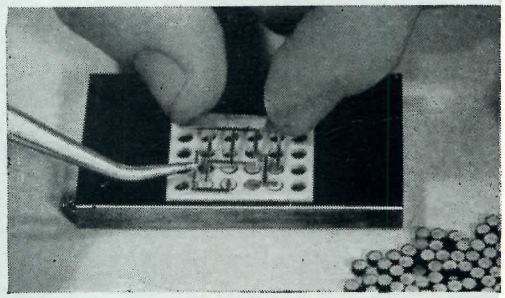
P.R. MALLORY & CO. Inc
MALLORY

Redresseurs silicium

Piles au mercure
Piles au manganèse

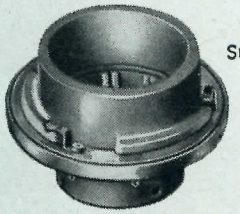
Potentiomètres bobinés
Vibreurs
Inductuners
Condensateurs électrolytiques
Condensateurs au tantale

Microcomposants

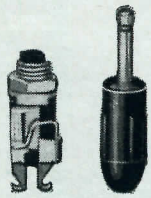


AEI
EDISWAN

Supports spéciaux
Supports quartz



Supports émission



Fiches, jacks subminiatures

RADIO PRODUCTS
EDDYSTONE
TRADE MARK

Récepteurs de trafic

B
THE BIRTCHER CORP.

Clips de lampes
Radiateurs de transistors

AMPERITE Company

Tubes ballast
Tubes relais thermostatic

RAPY

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :
AMPHENOL-BORG-MALLORY
NSF-AEI-EDDYSTONE
BIRTCHER-SPEAR ENGINEERING

METOX IMPORTATION

71, RUE ORFILA, PARIS 20e • MEN. 31-10

ÉLÉMENTS COAXIAUX NORMALISÉS

Complément rationnel des appareils de mesure...

Charges
Tés de mesure
Ponts adaptés
Atténuateurs
Transitions
etc...

- **COMBINAISONS & UTILISATIONS MULTIPLES**
- CATALOGUE SUR DEMANDE

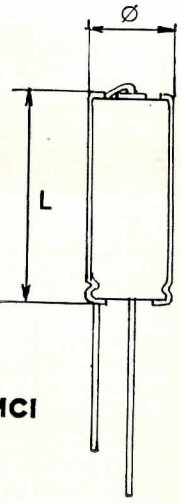
METRIX

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE • ANNECY-FRANCE • B.P.30

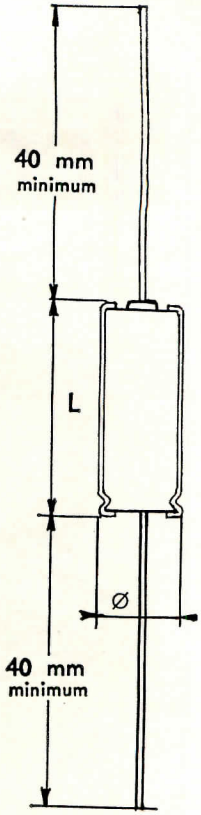
BUREAUX DE PARIS : 56, AVENUE ÉMILE-ZOLA, XV^e^ . TÉL 250.63.26

PUBL. MÉTRIX. M.C.

Série « haute tension »					
CAPACITE (en µF)	Tensions (en volts)		Dimensions (en mm)		Figures
	Service	Pointe	Ø	L	
10	150	165	9	28	5
25	—	—	14	30	7
32	—	—	14	30	7
2	275	300	9	28	5
5	—	—	9	28	5
10	—	—	11	30	6
16	—	—	14	30	7
20	—	—	14	30	7
2	350	385	9	28	5
4	—	—	9	28	5
8	—	—	11	30	6
16	—	—	14	30	7



Type **MCI**



Type **M**

Fils de sortie Ø 0,8 mm
(Sauf pour le tube Ø 4,5 mm - L 12 mm, fig. I et II : fils de sorties Ø 0,6 mm).

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 15

Fig. 16

Toutes les illustrations sont grandeur nature

RAPY

Catalogue complet sur demande.

Société anonyme au capital de 1 800 000 F.

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE

25-27, rue Georges-Boisseau, CLICHY (Seine). PER. 30-20.

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES

MINIACEF

Condensateurs miniatures (M) et pour circuits imprimés (MCI)

Types M & MCI

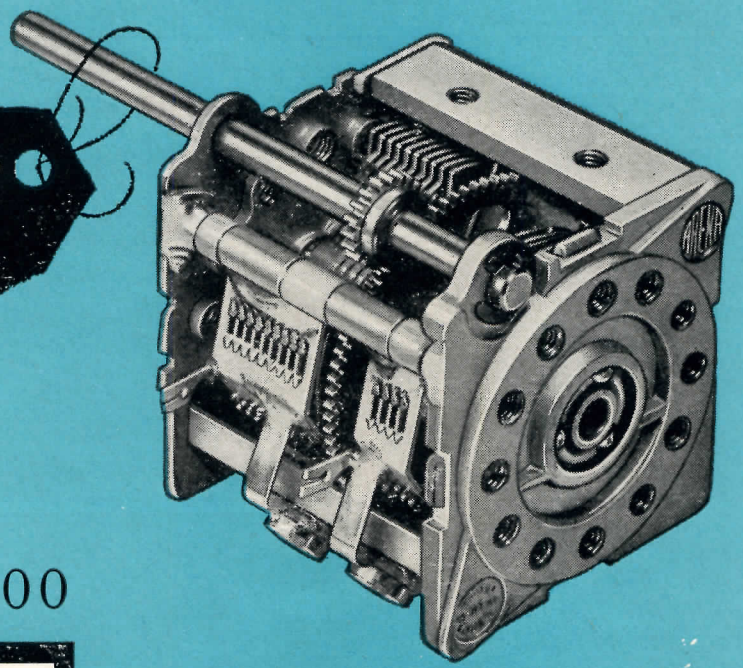
PRESENTATION : Etui aluminium recouvert d'une gaine plastique isolante (marquage direct sur le boîtier protégé par la gaine).
SORTIES : Fils spécialement étamés pour la soudure au bain. Types M avec sorties axiales, ou MCI avec sorties du même côté.

Tension nominale (en volts)									Type M avec sorties à chaque extrémité	Type MCI avec sorties du même côté (circuits imprimés)
4	6,3	10	12	16	25	40	50	63		
CAPACITE (en µF) Les valeurs indiquées en chiffres **gras** sont toujours disponibles										
0,5										
1										
1,6	0,5									
2,5	1	0,5								
3,2	1,6	1								
4	2,5	1,6	0,5							
5	3,2	2,5	1	0,5						
6,3	4	3,2	1,6	1						
8	5	4	2,5	1,6						
10	6,3	5	3,2	2,5	0,5					
12	8	6,3	4	3,2	1					
16	10	8		4	1,6					
20	12	10	6,3	5	2,5	0,5				
25	16	12	8	6,3	3,2	1	0,5	0,5	**Fig. 1**	**Fig. 11**
32	20	16	10	8	4	1,6	1	1	**Tube Ø 4,5 mm - L 12 mm**	
40	**25**	**20**	12	**10**	**5**	**2,5**	1,6	1,6		
50	32	25	16	12	6,3	3,2	2,5	2,5		
63	40	32	20	16	8	4	3,2	3,2		
80	50	40	25	20	10	5	4	4		
100	63	50	32	25	12	6,3	5	**5**	**Fig. 2**	**Fig. 12**
125	80	63	40	32	16	8	6,3	6,3	**Tube Ø 7 mm - L 16 mm**	
160	100	80	50	40	**20**	10	8	8		
200	125	**100**	63	**50**	**25**	12	10	**10**		
					32	16	12			
						20				
250	160	125	80	63	40	25	16	12		
320	200	160	100	80	50	32	20	16	**Fig. 3**	**Fig. 13**
400	250	**200**	125	**100**	63	40	25	**20**	**Tube Ø 9 mm - L 18 mm**	
			160	125	80	50	32	**25**		
	320		200	160			40	32		
500	**400**	**250**	250	**200**	**100**	63	**50**	40	**Fig. 5**	**Fig. 15**
		320			125	80			**Tube Ø 9 mm - L 28 mm**	
800	**500**	**400**	320	250	160	**100**	63	**50**		
1 000		**500**	**400**	320	**200**	125	80	63	**Fig. 6** **Tube Ø 11 mm - L 30 mm**	**Fig. 16**
					250					N'est pas livré en type MCI
	800	**800**	**500**	400		160	100	80	**Fig. 7**	
	1 000	1 000	800	500	320	**200**	125	**100**	**Tube Ø 14 mm - L 30 mm**	
					400	250	160	125		

CONDENSATEURS NON POLARISÉS Toutes autres valeurs sur demande (capacité ou tension crête)	Tension de crête maximum admissible (en volts) ± 10	± 25	± 40	Type M	Type MCI
		CAPACITE (en µF)			
	1,6	3,2		Fig. 1	Fig. 11
		8	2,5	Fig. 2	Fig. 12
		25	5	Fig. 3	Fig. 13
Pour HP Audax réverbérant :		200		Fig. 7	

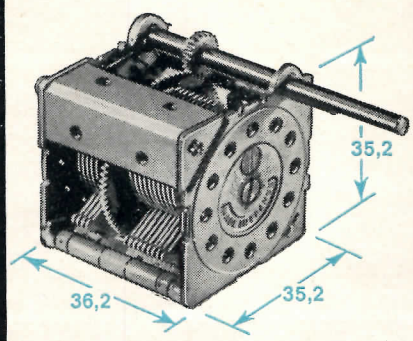
un GRAND CONDENSATEUR miniature

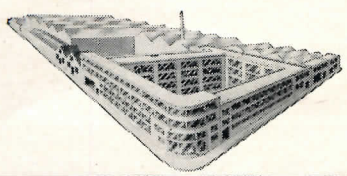
NOUVEAU



SÉRIE 16.000

220 pF + 490 pF





3 ANNÉES DE RECHERCHES

- Diélectrique mixte, air-solide à faibles pertes.
- Isolement stéatite.
- Loi midline. Toutes les possibilités de Capacités normalisées. Grande stabilité.
- Rotor monté sur billes.
- Cage Indéformable, Antimagnétique.
- Toutes possibilités de fixation et de commande.

7 BREVETS INTERNATIONAUX COUVRENT CE MODÈLE

Société des Ateliers René Halftermeyer

ARENA

S. A. au capital de 5.000.000 de F.
Siège social : 35 Avenue Faidherbe. MONTREUIL (Seine). Tél. AVR. 28.90
USINES au SIÈGE SOCIAL et à ST-AUBIN-LES-ELBEUF (Seine-Maritime)

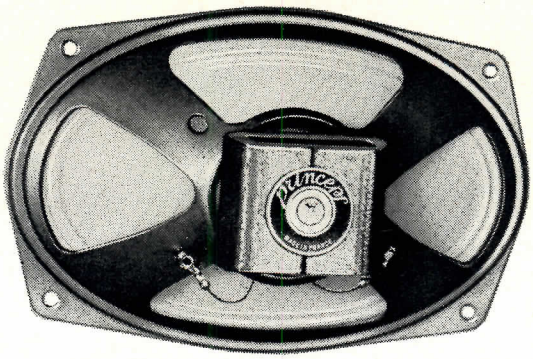
"Princeps"

S. A. CAPITAL 2.754.000 FRS

SIÈGE SOCIAL : 27, RUE DIDEROT — ISSY-LES-MOULINEAUX (SEINE) — TÉL. : 642.68-60 +

USINES : ISSY (SEINE) — LA FLÈCHE (SARTHE)

TWEETERS rendement élevé : 3000 à 23 000 Hz



STANDARD — PLATS — INVERSES
SPÉCIAUX pour Ensembles HAUTE FIDÉLITÉ

la qualité française est toujours signée "Princeps"

J.-A. NUNÈS 245 B

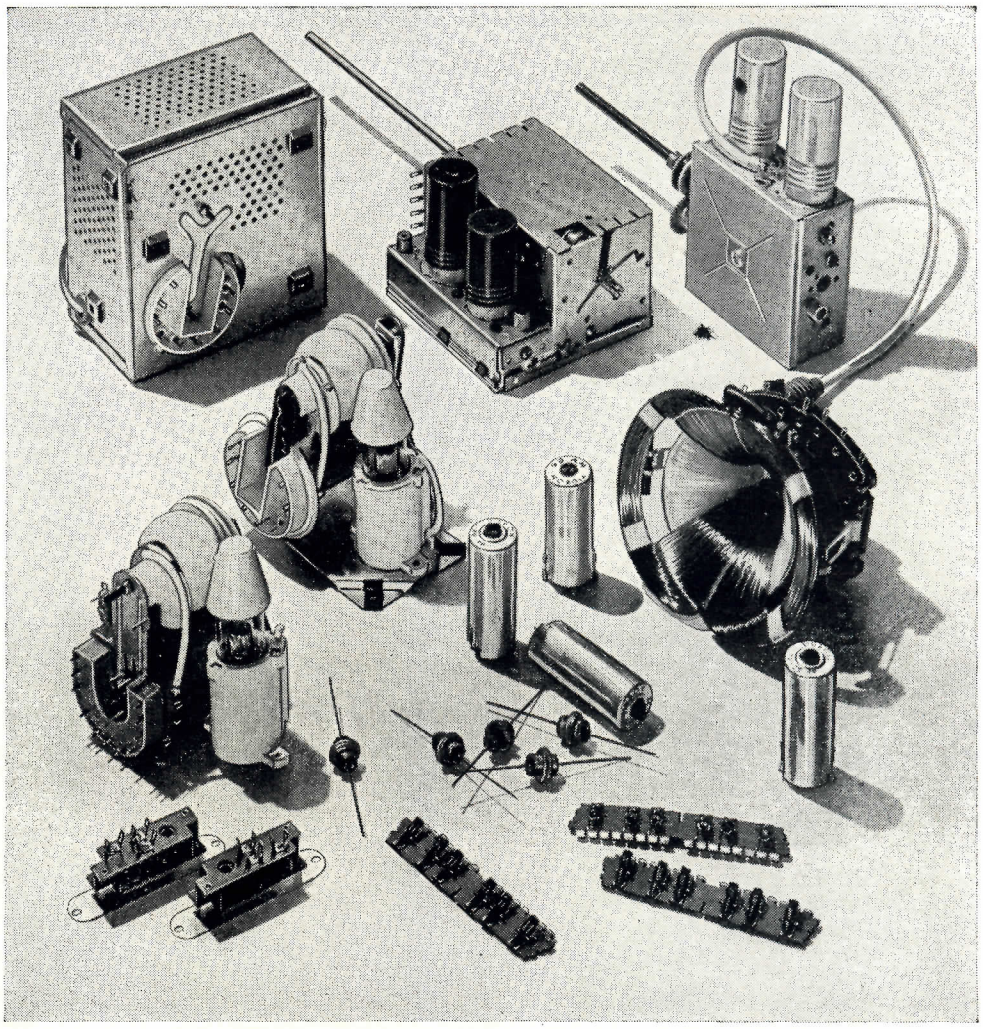
LA MESURE ELECTRONIQUE

OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES
GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX
APPAREILS DE MESURES DIVERS
INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE
TRANSFORMATEURS
ETC...

RENSEIGNEMENTS, DOCUMENTATION :
CONSTRUCTIONS RADIOELECTRIQUES
ET ELECTRONIQUES DU CENTRE
19-21 RUE DAGUERRE
ST-ETIENNE (LOIRE)
TÉL. : 32.39.77 (3 LIGNES GROUPÉES)

BACHÉS. I. R. P.

PERFORMANCE - REGULARITE - FIABILITE - RESISTANCE AUX ECARTS DE TEMPERATURE



PIÈCES DÉTACHÉES POUR LA TÉLÉVISION

Rotacteurs de dimensions réduites tous standards
Tuners UHF à lampes et à transistors
Barrettes d'adaptation pour UHF
Bobinages de fréquence intermédiaire
Platines précâblées
Transformateurs THT
Bobines de déflexion toutes caractéristiques
Matériel pour téléviseurs à transistors

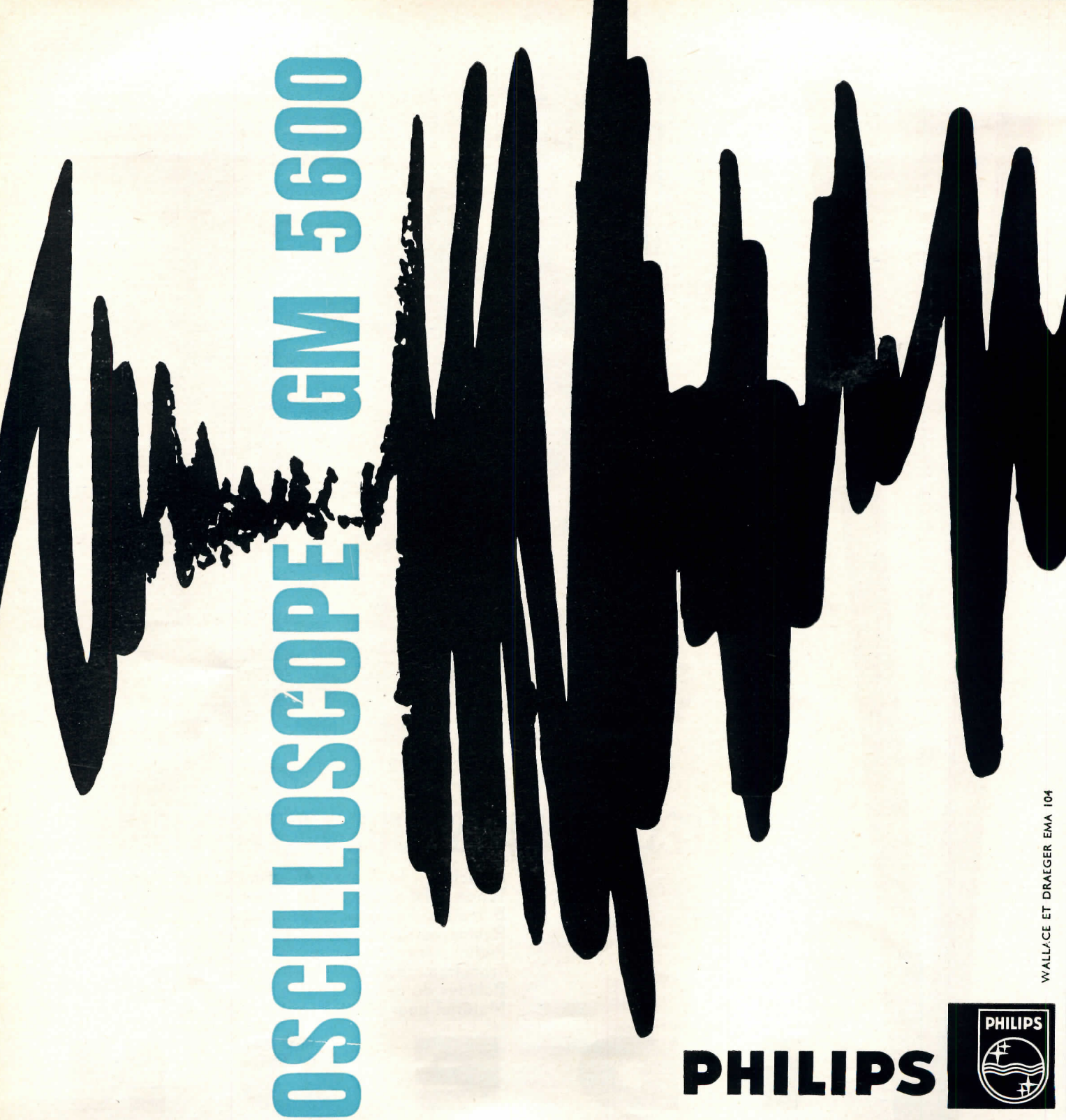
VIDEON

95, R. D'AGUESSEAU, BOULOGNE-SUR-SEINE
TEL. VAL. 55-95 +

USINE A MONVILLE PRÈS ROUEN
(SEINE-MARITIME)

RAPY Lemême

UN TÉLÉVISEUR SUR DEUX COMPORTE AU MOINS UNE PIÈCE VIDEON



WALLACE ET DRAEGER EMA 104

PHILIPS

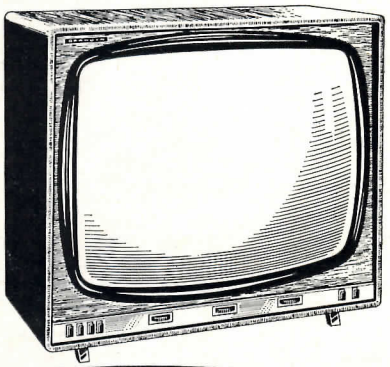
POUR LES DÉPANNAGES DE CIRCUITS TRANSISTORISÉS • POUR LES CONTROLES RADIO-TV • L'OSCILLOSCOPE GM 5600

utilisable : du continu à 5 MHz • Mesure de faibles niveaux (50 mV/cm) même sur des parties de circuit à forte polarisation • Base de temps déclenchable avec sélection de polarité, réglage de niveau et déclenché automatique • Tube 70 m/m très lumineux • Réalisation en grande série (chassis moulé, cablage imprimé, contrôlé automatiquement à tous les stades de la fabrication) Véritable instrument de travail quotidien. Pratique et précis • Poids 10 kg.

PHILIPS INDUSTRIE S. A. tél. 845 28-55
105, rue de paris - bobigny - seine 845 27-09

GRANDIN

TÉLÉVISION



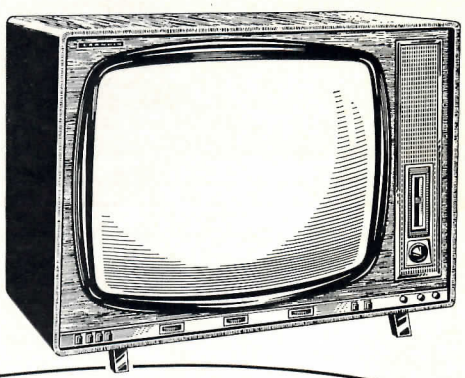
2937 PCE

Tube 60 cm (23"). ÉCRAN CINÉMA PROTÉGÉ FILTRANT. Adaptable toutes distances. Multi-canaux 12 canaux équipés. 819 lignes VHF FRANÇAIS et BELGE, 625 lignes VHF FRANÇAIS, LUXEMBOURG. Commandes sur la face avant par molettes encastrées. Bouton-cadran spécial UHF. Clavier 4 touches : marche/arrêt, 2 tonalités, correction vidéo. Clavier 2 touches : commutateur de standard 819/625 lignes. Réglage automatique amplitude lignes. CAG image et son. Haut-parleur latéral. Alimentation courant alternatif par transfo avec carrousel. Coffret bois moulé ULTRA-PLAT noyer vernis polyester avec décor chrome.

Haut. : 517 mm. Long. : 583 mm. Prof. : 233 mm.

CERVIN

"techniquement sûr"



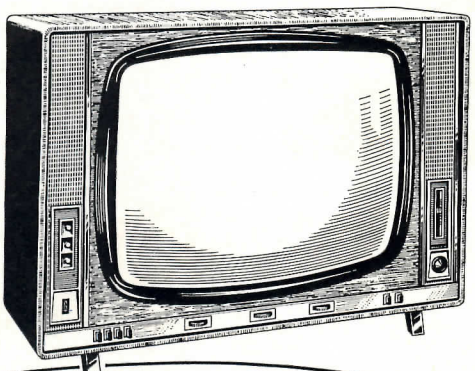
2937 PCED

Tube 60 cm (23"). ÉCRAN CINÉMA. PROTÉGÉ FILTRANT. Adaptable toutes distances. Multi-canaux 12 canaux équipés. 819 lignes VHF FRANÇAIS et BELGE, 625 lignes VHF FRANÇAIS et BELGE, 625 lignes UHF FRANÇAIS-LUXEMBOURG. Commandes sur la face avant par molettes encastrées. Grand cadran spécial UHF. 1 clavier 4 touches : marche/arrêt, tonalité, correction vidéo, extinction voyants. 1 clavier 2 touches : commutateur de standards 819/625 lignes avec indicateurs lumineux de standards. Réglage automatique amplitude lignes. CAG image et son. Haut-parleur frontal avec grille décor chrome. Alimentation courant alternatif par transfo avec carrousel. Coffret bois moulé ULTRA-PLAT noyer vernis polyester, façade vernie décor chrome.

Haut. : 512 mm. Long. : 718 mm. Prof. : 252 mm.

KENYA

"techniquement sûr"



2937 PCES
Symétrique

Tube 60 cm (23"). ÉCRAN CINÉMA PROTÉGÉ FILTRANT. Adaptable toutes distances. Multi-canaux 12 canaux équipés. 819 lignes VHF FRANÇAIS et BELGE, 625 lignes VHF RANÇAIS et BELGE, 625 lignes UHF FRANÇAIS-LUXEMBOURG. 2 haut-parleurs Hi-Fi avec 2 colonnes sonores latérales équilibrées. Commandes sur la face avant par molettes encastrées. Grand cadran spécial pour UHF. 1 clavier 4 touches : marche/arrêt, tonalité, correction vidéo, extinction voyants. 1 clavier 2 touches : commutateur de standards 819/625 lignes avec voyants lumineux indicateurs de standards. Réglage automatique amplitude lignes. CAG image et son. Alimentation courant alternatif par transfo avec carrousel. LUXUEUX coffret bois moulé ULTRA-PLAT noyer vernis polyester, façade vernie décor bronze et laiton poli-verni.

Haut. : 512 mm. Long. : 718 mm. Prof. : 233 mm.

EVEREST

"techniquement sûr"

pour les 2 chaînes

72, RUE MARCEAU, MONTREUIL - SEINE
TÉL. DAU 99-90

AT. H.G.-JOLI

SOUDURE Super 4

QUALITÉ = ÉCONOMIE
RAPIDITÉ = A L'USAGE
SÉCURITÉ EN RAISON DE SA PURETÉ ABSOLUE **99,95 %**

SUPER 4 STANDARD
Type CR uniquement

SUPER 4 TRIMÉTAL

Tous types - **AVEC ADDITION DE CUIVRE :** usure des pannes pratiquement nulle (brevet mondial Laubmeyer)
- **CR** Construction radio, télévision.
- **TE** Téléphonie et industries annexes.
- **EL** Industries électroniques.
- **CI** Circuits imprimés.
- **SR** Condensateurs, lampes, piles.

Soudures spéciales à l'argent, au cadmium, etc.

CIRCUITS IMPRIMÉS

NOS SPÉCIALITÉS EXCLUSIVES DANS UNE QUALITÉ MONDIALE
— Baguettes pour bains de trempage :
- **QUALITÉ CI** pour circuits imprimés (250°)
- **QUALITÉ SPÉCIALE HT,** décapage et étamage instantanés à haute température du fil de cuivre verni (380° sans oxydation)

— Flux liquide ou solide, garanti 100 % pour traitement des plaques avant trempage • Vernis-cache.
— Vernis spécial pour isoler de façon définitive les plaques après montage.
— Appareils les plus modernes pour trempage : *nous consulter.*

Essai gratuit de trempage de vos plaques à notre laboratoire.

INSTALLATIONS ET MISE EN ROUTE DE CIRCUITS IMPRIMÉS PAR NOS SPÉCIALISTES

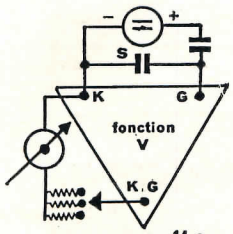
Soudure à 4 âmes décapantes garanties non corrosives.

STÉ DES MÉTAUX BLANCS OUVRÉS
DIJON - ST-APOLLINAIRE • Côte-d'Or • TÉL. (80) 32.62.70
Dépôt à Paris :
L. PERIN, 1, Villa Montcalm, PARIS XVIIIe - Tél. MONtmartre 63.54

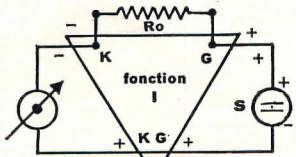
Précieux auxiliaire de l'ingénieur d'études

Le MULTIMESUREUR UNIVERSEL E.R.I.C. (Bté S.G.D.G.)

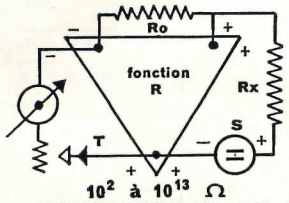
permet, grâce à ses caractéristiques exceptionnelles, d'opérer quantité de mesures souvent impossibles avec les appareils classiques.



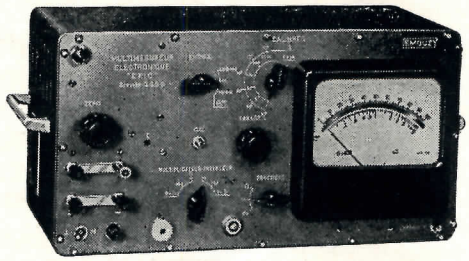
R d'entrée $10^{14}\Omega$
50 mV à 50 KV
courant-grille 10^{-13} A



10^{-3} à 10^{-10} Amp.
Résistance d'entrée nulle



10^{2} à 10^{13} Ω



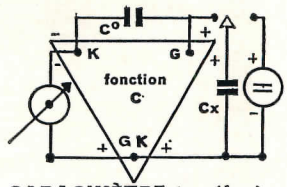
MULTIMESUREUR - Type MT 3
20 fonctions 1800 appareils en service

AUTRES FABRICATIONS

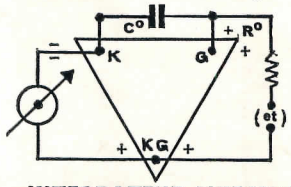
Millivoltmètre - Kilovoltmètres R. 10^{14} Ω
Nano et Pico-Ampèremètre 10^{-15} Ampère
Ultra-Mégohmmètre 10^{17} Ω
Pico-Capacimètre 0,02 pF à 0,1 µF
Gaussmètre à cellule de Hall 30 kg Gauss
Comparateur de perméabilité et pertes en watts
PH Mètres - Résistivimètres -
Pont de Wheastone Electronique 0,02 %

EMOUZY.

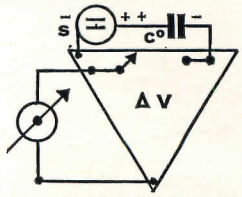
Fondé en 1915. S. A. Capital Frs : 500 000
63, rue de Charenton, PARIS-BASTILLE. Tél. : DID. 07-74
FOURNISSEUR DE PLUS DE 3000 LABORATOIRES EN FRANCE ET DANS 31 PAYS ETRANGERS



CAPACIMÈTRE (continu)
10 pF à 10 000 µF
sans constante de temps



INTEGRATEUR LINEAIRE
R d'entrée nulle
1 seconde à 60 minutes



Δ V 50 mV à 20 V
V 5 V à 2 000 V

RAPY 14

Distribués en France par

SOLORA

Les produits KONTAKT présentent leur nouvelle gamme

KONTAKT 60 K 60 EST UN PRODUIT UNIVERSEL D'ENTRETIEN, DE NETTOYAGE ET DE PROTECTION POUR CONTACTS ELECTRIQUES DE TOUS GENRES.

KONTAKT 61 K 61 EST UN PRODUIT SPECIAL DE NETTOYAGE ET DE PROTECTION POUR CONTACTS NEUFS ET APPAREILS MECANIQUES DE PRECISION.

PLASTIK-SPRAY 70 PS 70 EST UN PRODUIT UNIVERSEL DE PROTECTION, EN BOMBE AEROSOL, PERMETTANT L'APPLICATION PAR PULVERISATION D'UN FILM SOUPLE ISOLANT ASSURANT UNE PROTECTION PARFAITE ET DE LONGUE DUREE CONTRE L'HUMIDITE, LES CORROSIONS ATMOSPHERIQUES ET LES ACIDES DILUES.

ISOLIER SPRAY 72 ISOLANT, EN BOMBE AEROSOL MUNIE D'UN TUBE VAPORISATEUR, S'APPLIQUANT PAR PULVERISATION. LE PRODUIT A UN POUVOIR ISOLANT CORRESPONDANT A ENVIRON 20 kV/mm ET CONVIENT SPECIALEMENT POUR LES THT AINSI QUE LES SOCLES DE TUBES. ISOLIER SPRAY 72 EST A BASE DE SILICONE ET PROTEGE TRES EFFICACEMENT LES PIECES TRAITEES CONTRE L'HUMIDITE. ISOLIER SPRAY EMPECHE LES COURANTS DE FUITE ET REDUIT LES EFFETS CORONAIRES AINSI QUE LES FORMATIONS D'ETINCELLES.

KALTE SPRAY 75 PRODUIT REFRIGERANT, EN BOMBE AEROSOL AVEC TUBE VAPORISATEUR, PERMETTANT LA DETECTION RAPIDE DES PANNES D'ORIGINES THERMIQUES ET PROTEGEANT, DURANT LES SOUDURES, LES SEMICONDUCTEURS.

POLITUR 80 PO 80 EST UN PRODUIT PRESENTE EN BOMBE AEROSOL, S'APPLIQUANT PAR SIMPLE PULVERISATION ET PERMETTANT UNE REMISE A NEUF INSTANTANEE DES EBENISTERIES DE RADIO ET DE TV.

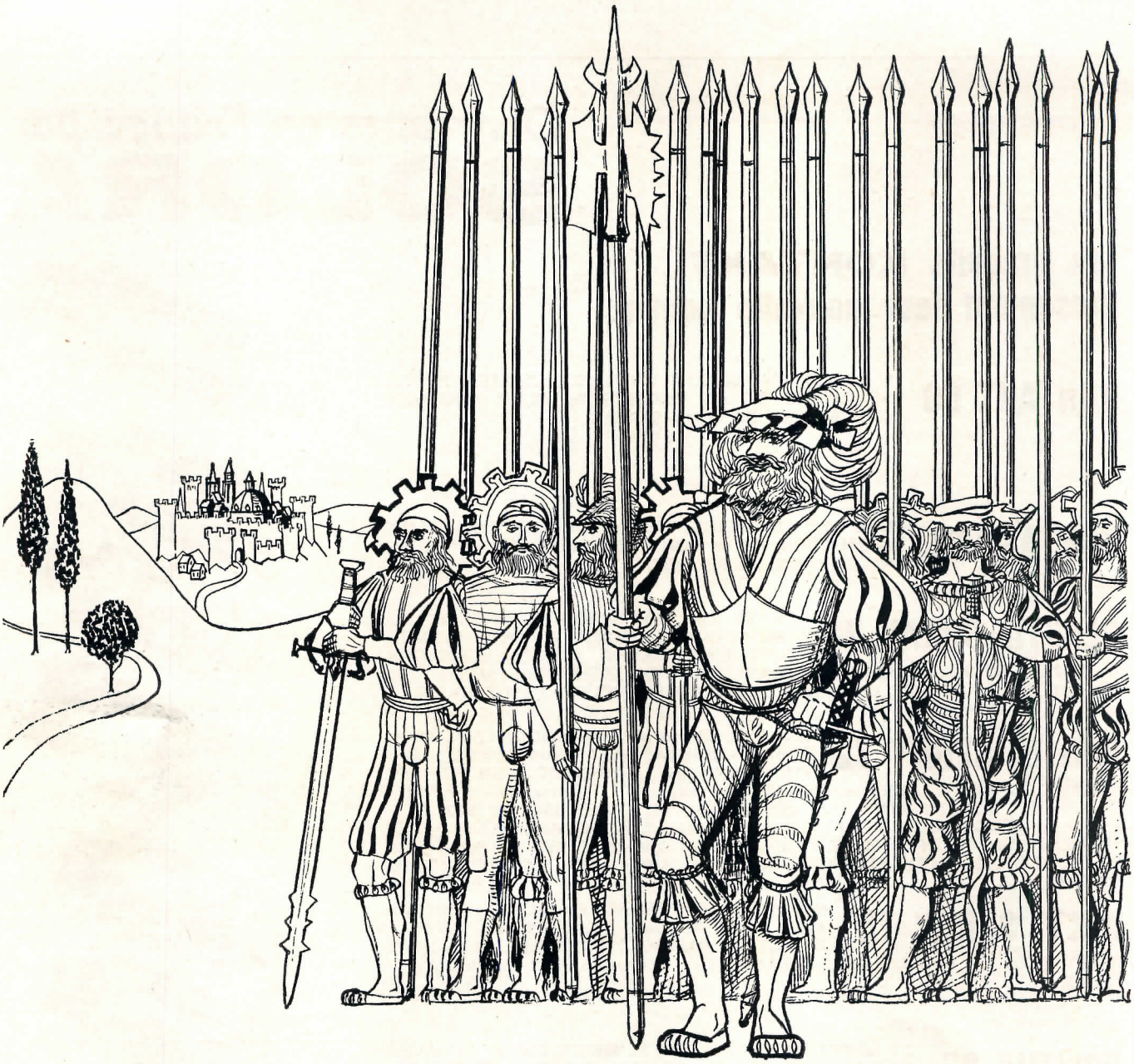
ANTI-STATIK SPRAY 100 PRESENTE EN BOMBE AEROSOL ASS 100 ASSURE UNE PROTECTION DE LONGUE DUREE.

ANTENAL AK 90 PRESENTE EN BOMBE AEROSOL A K 90 EST UN PRODUIT ANTICORROSIF SPECIALEMENT DESTINE AUX MONTEURS D'ANTENNES.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE A :

SOLORA *18, avenue de Spicheren - B.P.41 - FORBACH (Moselle).*

RAPY



en tête des meilleurs

LES PLUS ROBUSTES CONDENSATEURS

POLYESTER **C 296** LAQUÉS

250

5 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

MILLIONS DE CONDENSATEURS **C 296**

"SOLIDES AU POSTE"

COGECO **COMPAGNIE GÉNÉRALE DES CONDENSATEURS**

DIRECTION COMMERCIALE ET SERVICES COMMERCIAUX : 21, RUE DE JAVEL - PARIS 15e - TÉL. : 532-41-99

C 296

ni le plus petit

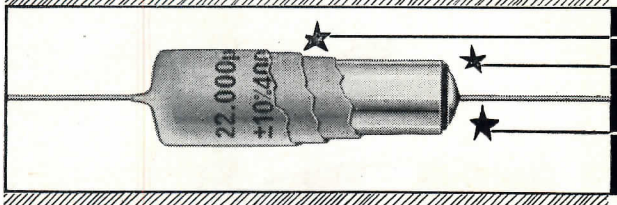
C 296

ni le moins cher

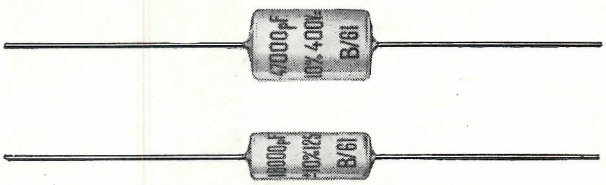
mais le plus fiable

C 296

parce que le mieux conçu et réalisé



TRIPLE PROTECTION
ARMATURE DÉBORDANTE
CONTACTS SOUDÉS



Dans le passé, de nombreuses pannes de vos récepteurs de Télévision étaient dues à la défaillance des condensateurs. Vous y remédiez en utilisant le condensateur C. 296 qui assure le plus bas taux de défaillance obtenu à ce jour.

TAUX DE DÉFAILLANCE (% par 1 000 heures) à 85 °C (Résultats des laboratoires de contrôle-qualité).

TENSION APPLIQUÉE ↓	SÉRIE 125 V	SÉRIE 400 V	
	0,01....1 µF	0,001....0,012 µF	0,015....0,47 µF
NOMINALE	< 0,02 %	< 0,01 %	< 0,1 %
1,5 × NOMINALE	< 0,2 %	< 0,1 %	< 1 %

QUALIFICATION F.N.I.E. 026 - CERTIFICAT 013

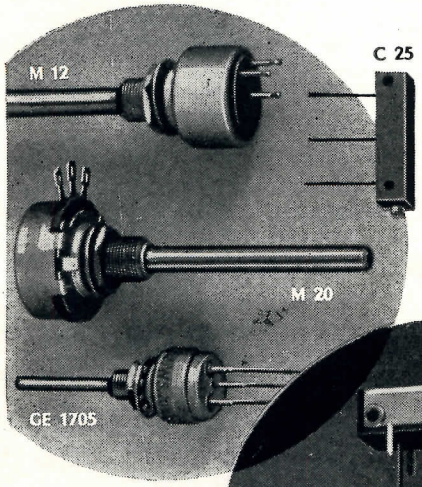
C 296

fiabilité PROUVÉE

COGECO

PUBLIÉDIS N 33

potentiomètres



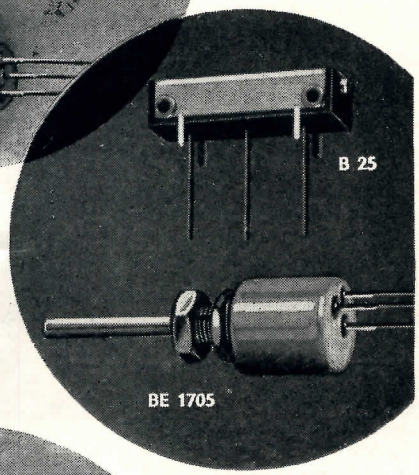
au carbone à piste moulée

M 12 - 1 watt, étanche ou non étanche diam. 22 mm.

M 20 - 2 watts, diam. 28 mm.

GE 1705 - 0,5 watt, miniature étanche, diam. 17 mm.

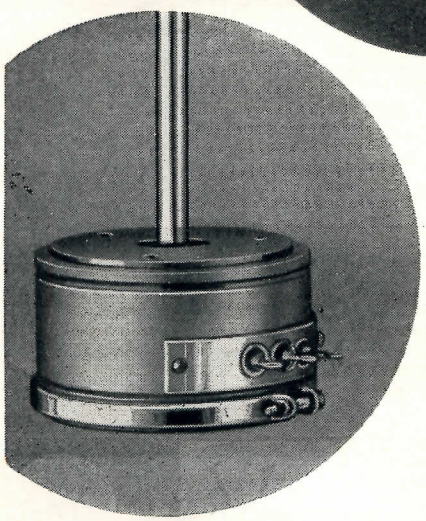
AJUSTAPOT
C 25 - non étanche
CE 25 - étanche



bobinés

AJUSTAPOT
B 25 - non étanche
BE 25 - étanche

BE 1705
miniature étanche
diam. 17 mm.



précision

PR 53
maxi. 50.000 Ω 3 w.

PR 75
maxi. 100.000 Ω 5 w.

PR 118
maxi. 100.000 Ω 8 w.

SC 110
sinus-cosinus.

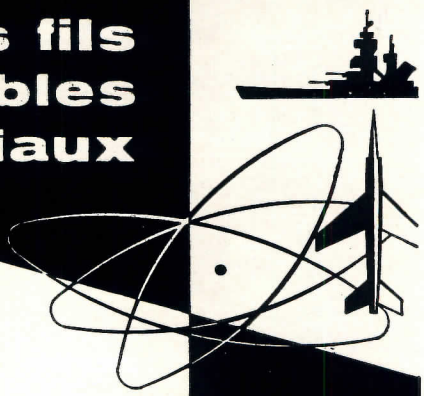
Variohm

RUE CHARLES VAPEREAU, RUEIL-MALMAISON (S.-&-O.)
TÉL. 967.24.54

RAPY

AVIATION — MARINE — ELECTRONIQUE

tous fils et câbles spéciaux



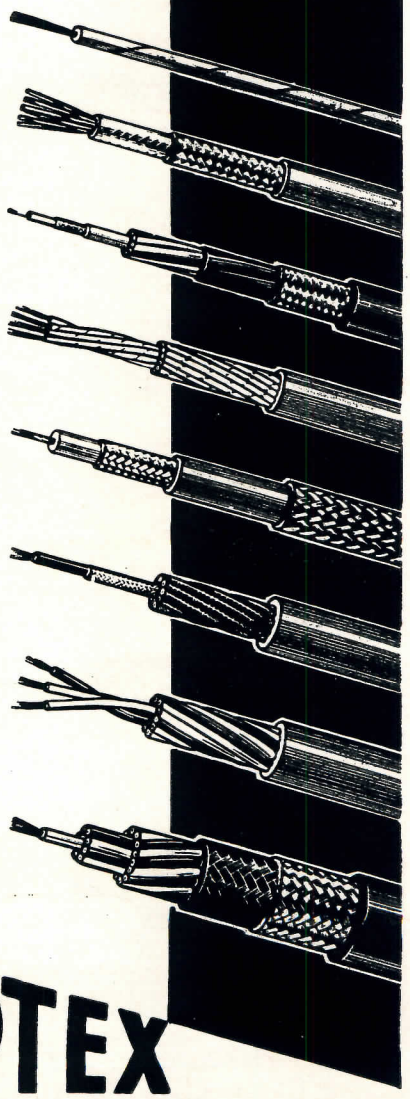
FILS DE CABLAGE
— Grand public
— Professionnel
— Haute température

CABLES COAXIAUX
— Descente d'antenne
— Professionnel

FILS ET CABLES D'EQUIPEMENT
— Aviation
— Marine

CABLES DE SIGNALISATION

CABLES MULTIPLES

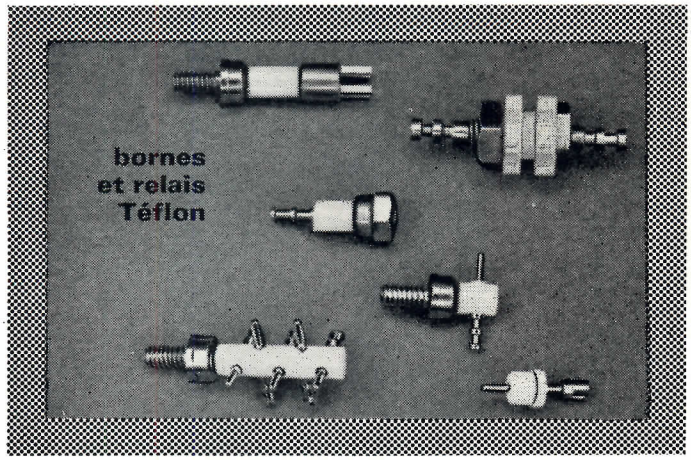


Application des matériaux et techniques les plus modernes.
Nos différentes fabrications sont conformes aux normes françaises et aux normes étrangères.

FILOTEX

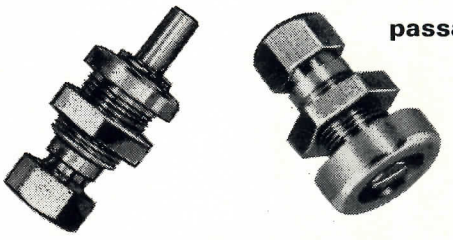
140-146, rue Eugène Delacroix, DRAVEIL (S-&-O)
Tél. 921-78-00

RAPY



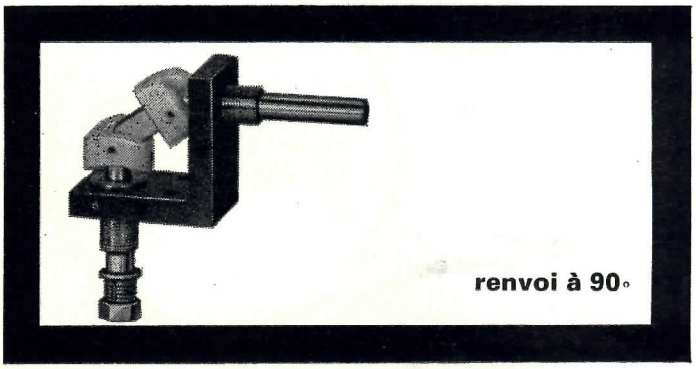
ACCEL

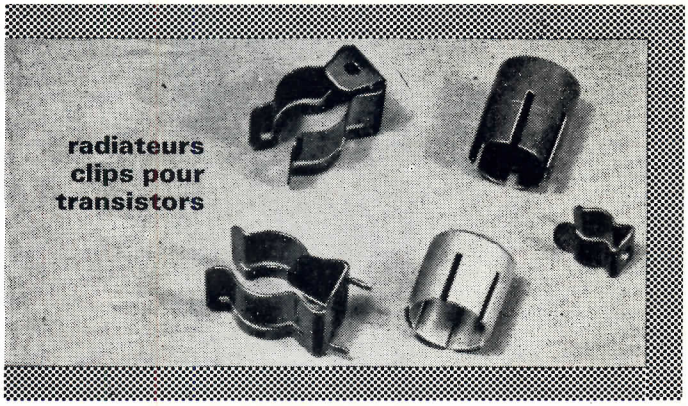
88, RUE DE LA VILLETTE, PARIS 19e
TÉL. : 205-66-54

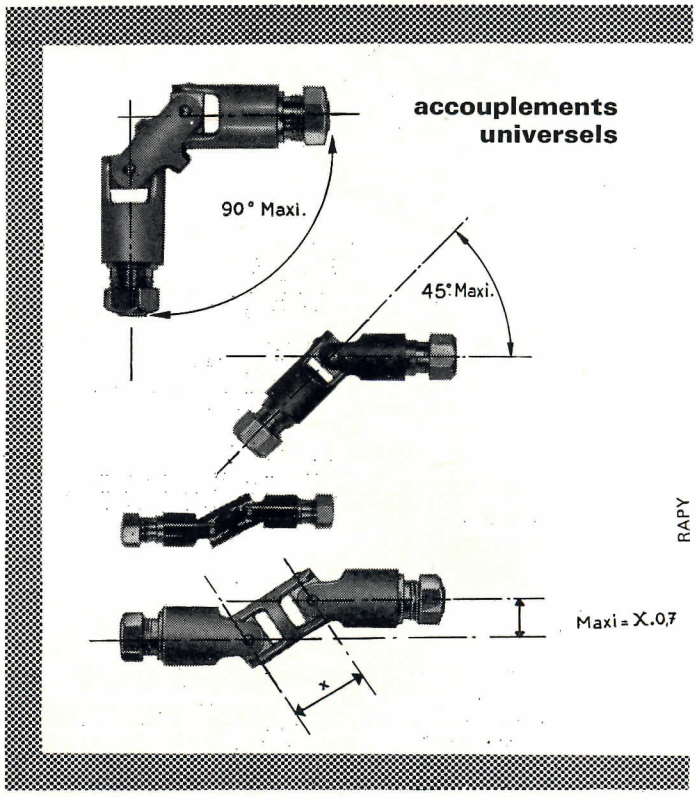


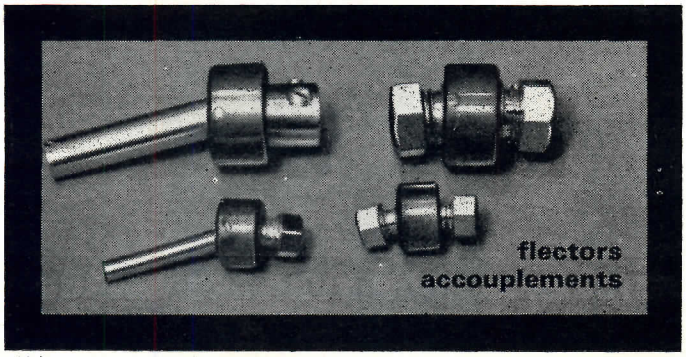
passages étanches sur panneau et dans l'axe

accessoires colonnettes et entretoises









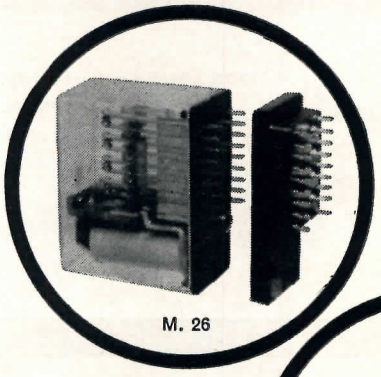
MODÈLES SPÉCIAUX NOUS CONSULTER

CATALOGUE SUR DEMANDE

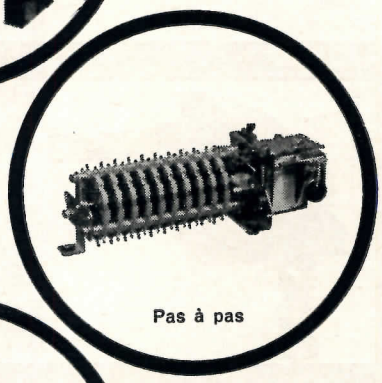
RELAIS

DE TELECOMMANDE
PAS A PAS
ELECTRO-PLONGEURS

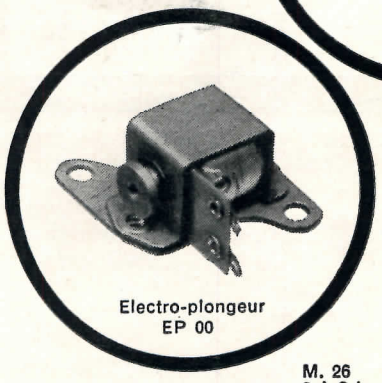
3 Techniques
1 Spécialiste



M. 26



Pas à pas



Electro-plongeur
EP 00

M. 26
2 à 8 inverseurs
PC ; 3 A 30 V ⎓
Présentation soudable et enfichable.

Pas à pas
Maximum ; 10 galettes 12 positions
PC : 2 A 30 V ⎓
Fonctionnement : en pas à pas et en rotation libre.

Electro-plongeurs
4 modèles
EP 00 : maxi 25 gr. à 4 m/m
EP 1 : maxi 45 gr. à 5 m/m
EP 2 : maxi 400 gr. à 10 m/m
EP 3 : maxi 2000 gr. à 10 m/m

Ne fonctionnent qu'en courant continu
Peuvent être alimentés par redresseur.

ipso

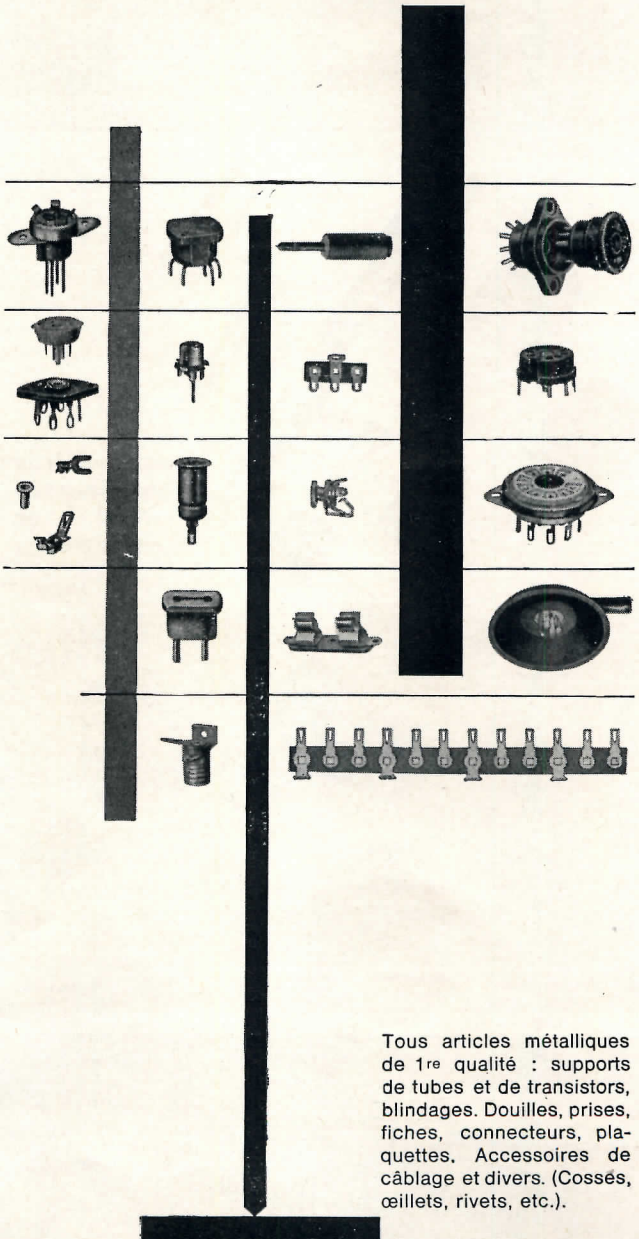
Nous consulter pour tous problèmes à PLA 17-20

Département Signalisation
102, rue Gabriel Péri
SAINT-DENIS (Seine)

Autres Départements :
Compteurs tous liquides
Distributeurs d'hydrocarbures
Moteurs Diesel

ASTER

composants et accessoires pour radio-T.V. électronique



Tous articles métalliques de 1re qualité : supports de tubes et de transistors, blindages. Douilles, prises, fiches, connecteurs, plaquettes. Accessoires de câblage et divers. (Cossés, œillets, rivets, etc.).

MAM

QUALITÉ ■ SÉCURITÉ

MANUFACTURE FRANÇAISE D'ŒILLETS METALLIQUES
Société anonyme au capital de 1 200 000 Fr.
5, rue de Dunkerque, Paris X^e - Téléph 205 67-39

magnétophone professionnel *professional tape-recorder*

F 200

2

présentations *models*

Versions Mono Stéréo

VMA 200
valise *carrying case*

MMA 200
meuble *cabinet*

ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉ (Silicium)
ALL - TRANSISTOR (Silicon)

Dimension et poids de la valise mono : 512 x 455 x 290 mm _ 42 kgs

- 3 vitesses 9,5 - 19 - 38 cm/sec.
- moteur pilote à courant continu asservi offrant une indépendance totale vis-à-vis de la stabilité du secteur
- 2 voies d'entrée micro mélangeables
- 1 voie d'entrée ligne commutable
- sortie ligne 12 dB sur 600 ohms
- amplificateurs amovibles.
- bloc têtes interchangeable
- caractéristiques électriques et mécaniques conformes aux normes RTF

Dimension and weight of mono type (case model) 20 1/4" x 18" x 11 1/2" _ 92,5 lbs.

- *3 speeds 3 3/4 - 7 1/2 - 15 in. per sec.*
- *DC master-motor ensuring complete independence from AC line voltage variations*
- *2 microphone-input channels - with full mixing facilities*
- *1 switchable line input channel*
- *line output : 12 dB into 600 ohms*
- *plug-in amplifiers*
- *interchangeable head unit*
- *electrical and mechanical specifications to RTF standards.*

296, Avenue Napoléon-Bonaparte - B. P. 69
RUEIL-MALMAISON (Seine-et-Oise) (FRANCE)
Tél. 967-15-54

LIE Belin

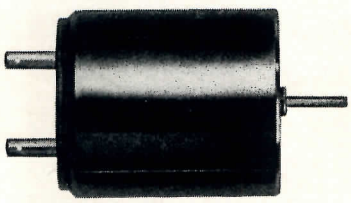
GROUPEMENT D'INSTRUMENTATION SCHLUMBERGER

Pub. Gead

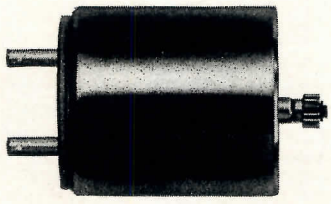
escap® micromoteur

avec ou sans régulateur centrifuge incorporé
courant continu 1,5 à 12 V, rendement élevé, consommation minimum, longue durée de vie, dimensions réduites, avec ou sans microréducteur incorporé

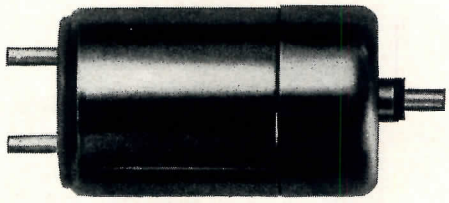
∅ 26 mm



type B
avec ou sans régulateur



type A
avec ou sans régulateur



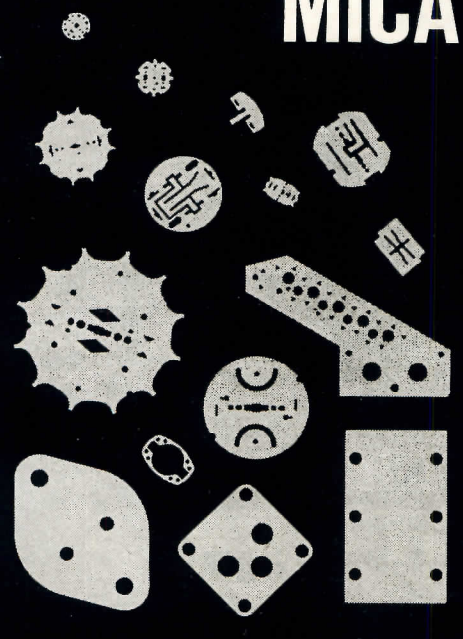
type A avec microréducteur
avec ou sans régulateur

Le micromoteur Escap avec régulateur se prête particulièrement bien à l'utilisation dans les appareils reproducteurs de sons, la constance de vitesse pouvant être assurée sans l'adjonction d'un régulateur à transistors.
Autres applications: power-zoom, relais horaires, tachogénérateurs, asservissements, télécommandes, instrumentation, signalisation, horlogerie, électronique, météorologie, biologie, chimie etc.
Sur demande rotor équilibré, enroulements spéciaux et étude d'autres modifications.
Le micromoteur Escap est un produit de haute qualité fabriqué par Portescap, une usine pilote de l'industrie horlogère suisse.

Pour tous renseignements s'adresser au distributeur général:
Reno SA, département micromoteurs
165, rue Numa-Droz, La Chaux-de-Fonds, Suisse, téléphone (039) 34267

L. Marguet
28 RUE DES PRAIRIES PARIS 20e - TÉL. PYR. 62-36

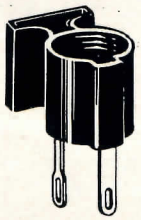
toutes pièces en MICA

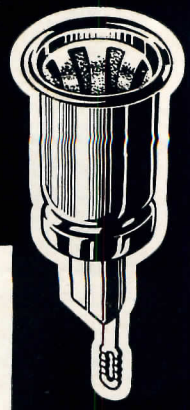


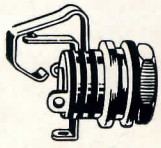
pour l'électronique

f. chaume

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







76, rue René-Boulanger
Paris-10e
Tél. : NOR. 74-29

antennes collectives

toutes bandes
type européen

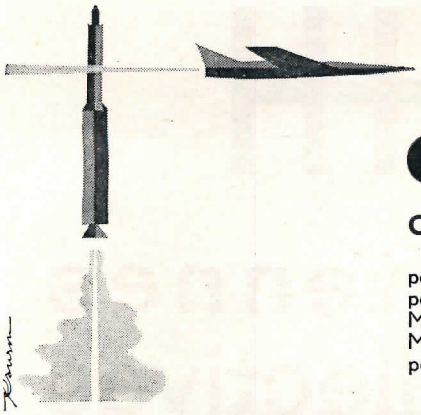
système électronique
1 antenne = 2000 logements

DIELA

Peter Décoration - Neuilly 33

Ets DIELA 116, Avenue DAUMESNIL PARIS XII^e Tél. : 343.90-50

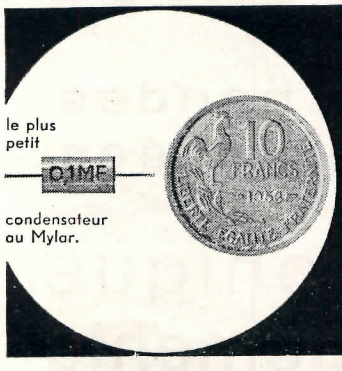
SERVICE INSTALLATION DANS TOUTE LA FRANCE
Demandez-nous la liste de nos installateurs agréés



G.A.M.

CONDENSATEURS

papier,
papier métallisé
Mylar,
Mylar métallisé,
polycarbonate métallisé



le plus petit condensateur au Mylar.

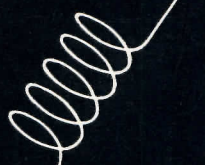
pour toutes applications électriques et électroniques

de 100 pf à 500 MF,
de 100 V à 4000 V,
de −55° à +150°,
courant continu,
courant alternatif,
50 Hz - 400 Hz.

SIÈGE SOCIAL
9, RUE DU PORT AUX LIONS, CHARENTON (SEINE) - TÉL. ENT. 26-32
BUREAUX ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX
71, AV. G. CLEMENCEAU, MEAUX (S & M) - TEL. 934.02.11

RAPY

bobinages • platines, ensembles précâblés



ÉTUDES
TRAVAUX SUR COMMANDE
SÉRIES

radiodiffusion
télévision
télécommunications
électronique industrielle
signalisation
télécommande
antiparasitage
électricité médicale
contrôle et mesures
recherche spaciale
et nucléaire, etc ..

INFRA

16 bis, RUE SOLEILLET – PARIS 20e • MEN. 65-21 +

OSCILLOSCOPE H.F. DE LABORATOIRE
TR-4401 0 à 30 MHz

Préamplificateurs Y en tiroirs enfichables.
Déviation X étalonnable, réglable dans de larges limites.
Ligne à retard pour observation de transitoires.
Référence d'étalonnage incorporée.
Sensibilité : Y, 0,05 à 20 V/cm, 0 à 30 MHz.
Temps de montée : 12 µs.
Sensibilité : X, 0,2 à 20 V/cm, 0 à 250 kHz.
Vitesse de balayage : 12 s/cm à 0,02 µs/cm.

EXPORTATEUR :

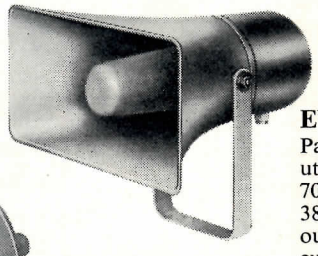
MÉTRIMPEX ***Société hongroise pour le commerce extérieur d'instruments***

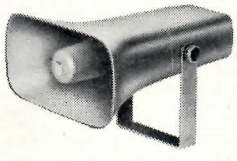
REPRÉSENTANT EXCLUSIF POUR LA FRANCE :

SOCIÉTÉ GRINEX
43, RUE DE MAUBEUGE - PARIS-IX
TÉL. : 878-15-17 - 878-74-60

S. I.

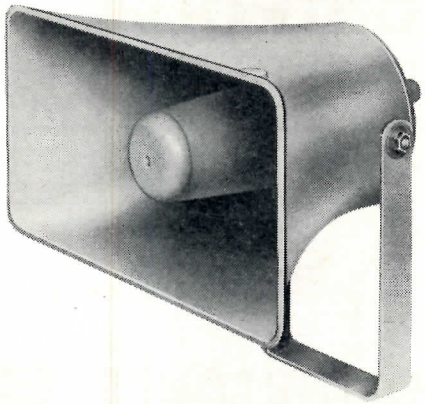
Vous souhaitez un pavillon de caractéristiques déterminées ? Vous le trouverez toujours de qualité dans la gamme **PHILIPS**





EV 3957/00 :
Pavillon plat en polyester, utilisable avec moteur EL 7052/20, EL 7052/21, et EV 3871/01, à usage industriel ou pour équipement de véhicules publicitaires.
H.: 17,5 cm l.: 32 cm
L.; 37 cm Pds: 1,400 kg

EV 3953/00 :
Pavillon étanche en polyester avec moteur 6 W et transformateur 100 V incorporés.
H.: 10,5 cm l.: 19,5 cm
L.: 25 cm Pds: 1,200 kg

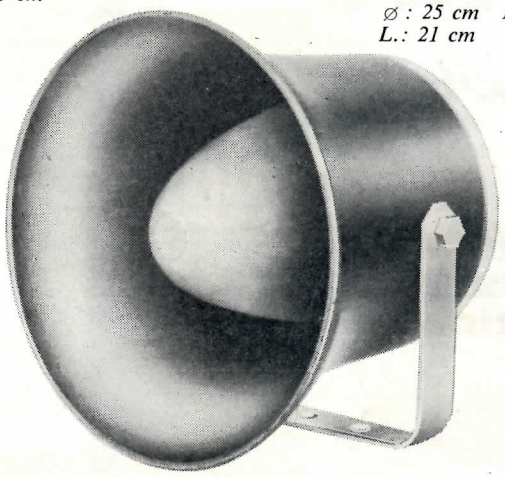


EV 3956/00 :
Pavillon plat en polyester sans capot de protection du moteur, utilisable avec moteur EL 7052/20, EL 7052/21, et EV 3871/01.
H.: 17,5 cm l.: 32 cm
L.: 24 cm Pds: 1,250 kg

PHILIPS

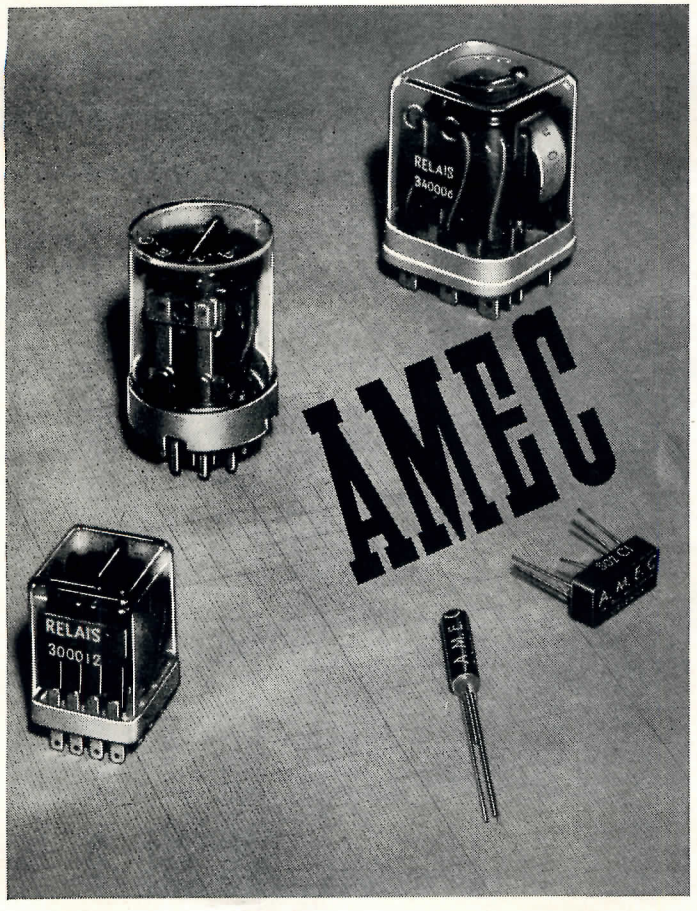
EV 3958/00
Pavillon métallique réentrant sans capot de protection du moteur, utilisable avec moteur EL 7052/20, EL 7052/21, EV 3871/01.
⌀ : 37 cm Pds: 1,200 kg
L.: 32,5 cm

EL 7124/00 :
Pavillon en alliage d'aluminium et silicium, d'encombrement réduit, convenant pour les moteurs EL 7052/10 et EL 7052/11, conçu pour les sonorisations industrielles.
⌀ : 25 cm Pds: 2,500 kg
L.: 21 cm



ELVINGER– 14886

PHILIPS ÉLECTRO-ACOUSTIQUE S.A. - 162, rue Saint-Charles, Paris 15e - Tél. : 532-21-29



microminiatures,
miniatures,
industriels etc...

relais

toujours

pour
télécommande,
contrôle,
régulation, etc...

AMEC

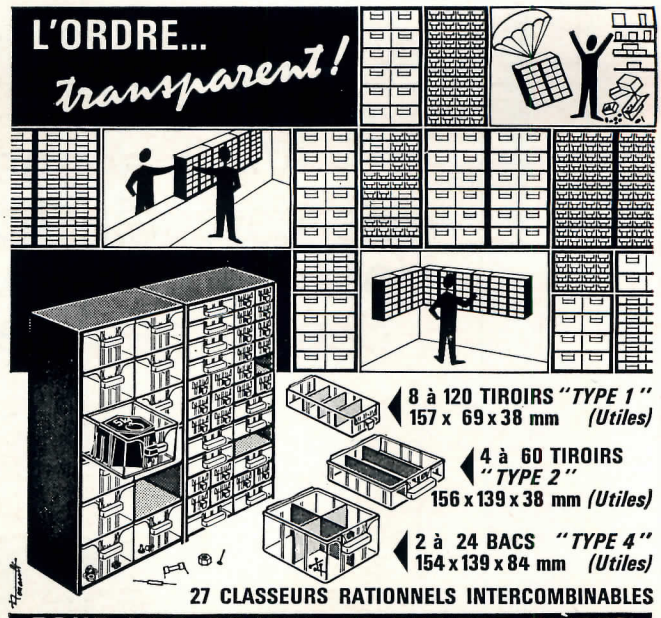
demandez
notre catalogue
général

AMEC

B. P. 118 ORLÉANS (LOIRET) - TÉL. 87.79.95

RAPY

L'ORDRE... *transparent!*



8 à 120 TIROIRS *"TYPE 1"*
157 x 69 x 38 mm *(Utiles)*

4 à 60 TIROIRS
"TYPE 2"
156 x 139 x 38 mm *(Utiles)*

2 à 24 BACS *"TYPE 4"*
154 x 139 x 84 mm *(Utiles)*

27 CLASSEURS RATIONNELS INTERCOMBINABLES

POUR VOS OBJETS ET PETITES PIÈCES

CONTROLEC

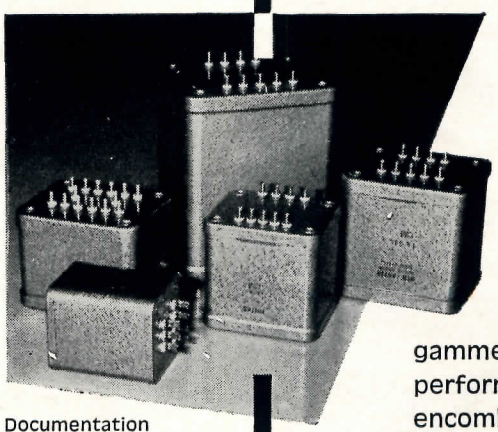
Service « TELE-CONTROLEC 2 »

18, rue de Monttessuy, PARIS (7e). INV. 74-87

RAPY

transformateurs BF

haute fidélité
mono et
stéréophoniques



Documentation
sur demande

nouvelle
série

gamme très complète
performances accrues
encombrement réduit

ETS P. MILLERIOUX STS

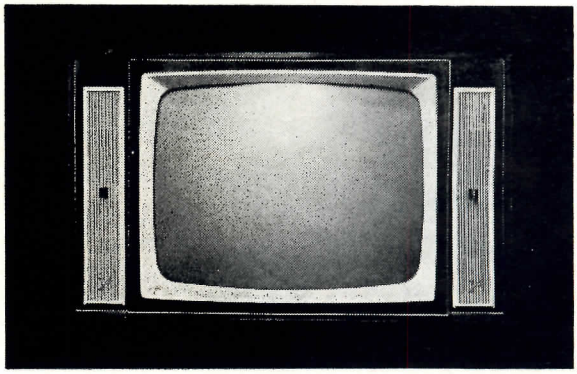
187-197, ROUTE DE NOISY-LE-SEC, ROMAINVILLE (SEINE) - VIL 36.20 et 21

■ elle aime tant... *L.M.T.*

Car elle sait qu'un téléviseur LMT est à la fois un meuble élégant, une présence, un ami fidèle et sûr, toujours prêt à lui apporter les images pures et précises du monde entier avec ses chants, ses aventures, ses drames, ses joies et ses sourires.

Elle sait que d'un simple geste elle passera à son gré d'une image à une autre, du cinéma au théâtre, du sport au concert, de la science aux variétés... ELLE AIME TANT L.M.T.

Parce qu'elle sait que son mari qui possède des connaissances techniques appréciera la qualité des haut-parleurs spéciaux, du contrôle automatique, de l'antiparasitage soigné, des mille autres détails et attentions techniques, la perfection en toutes circonstances du son et de l'image de leur téléviseur, en un mot la QUALITÉ L.M.T.



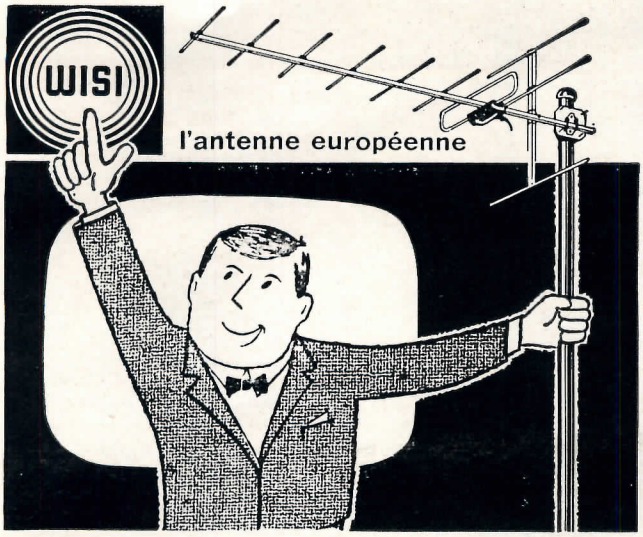
Pour tous renseignements s'adresser à la Société Le Matériel Téléphonique, 46, quai de Boulogne, Boulogne-Billancourt - Tél. : MOL. 50-00

■ PIÉGERRE *photo Artec*

***L.M.T.* Schaub-Lorenz**

WISI

l'antenne européenne

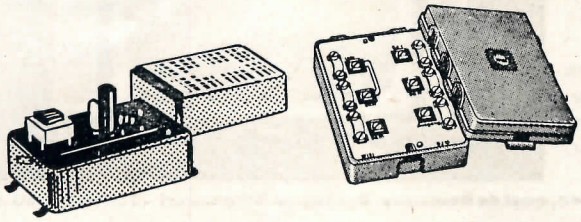


Essayer WISI, c'est l'adopter

La qualité de cette production est irréprochable, car c'est la qualité WISI, basée sur des dizaines d'années d'expérience.

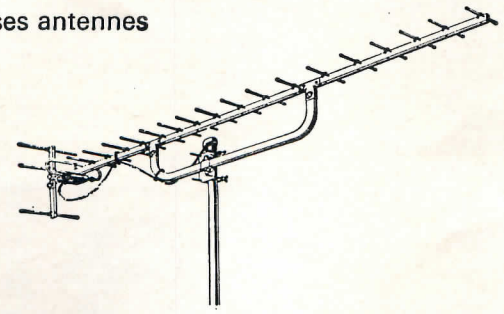
HAVAS

ses amplificateurs



ses coupleurs

ses antennes



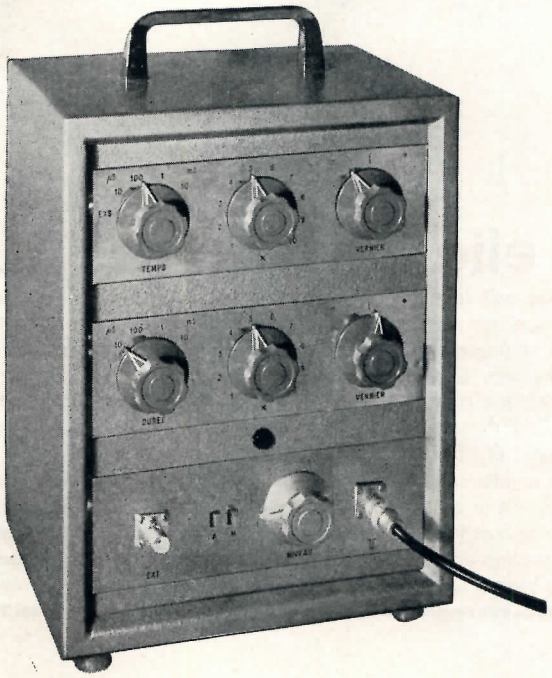
ES 10

WISI-FRANCE, 31, rue de la Houblonnière
COLMAR (Haut-Rhin) Téléphone: 41.16.47

EDSM Saint Maurice Electronique

72 bis, rue du Maréchal Leclerc
SAINT-MAURICE (Seine) - ENT. 05-41

GÉNÉRATEUR PORTATIF D'IMPULSIONS Gn.I à transistors



Temps : de 10 µS à 100 mS.
Durée : réglable de 1 µS à 100 mS.
Amplitude : 0 à — 5 Volts.
Impédance : inférieure à 100 ohms.
Forme des impulsions : rectangulaire.
Temps de montée : 200 nano-seconde.
Extérieur : attaque possible par un signal de forme quelconque pour obtenir des impulsions de largeur réglable de 1 µS à 100 mS.
Alimentation : 6 piles torches de 1,5 Volt. Sur demande secteur 110/220 V.
Dimensions : haut. : 29 cm ; larg. : 22 cm ; prof. : 17 cm.
Poids : complet en ordre de marche 5 kg.

AUTRES FABRICATIONS

* **Alimentations stabilisées à transistors 0/33 Volts 10 Ampères.**
* **Thermomètres électroniques.**
* **Flashes électroniques industriels et de studios.**

RAPY

dans la tradition de la qualité...

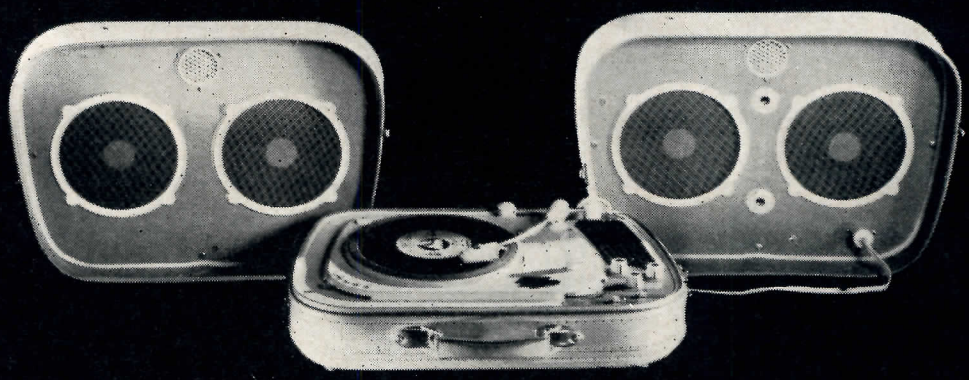
La Fibre Diamond qui a 40 ans d'expérience dans la production des stratifiés à base de résines thermodurcissables, fabrique sous le nom de **DICLAD**, toute une gamme de supports pour circuits imprimés. Les qualités mécaniques et les performances électriques du **DICLAD** sont sévèrement contrôlées pour satisfaire aux multiples exigences des techniques actuelles. Sur demande, une documentation vous sera aimablement adressée.

DICLAD®

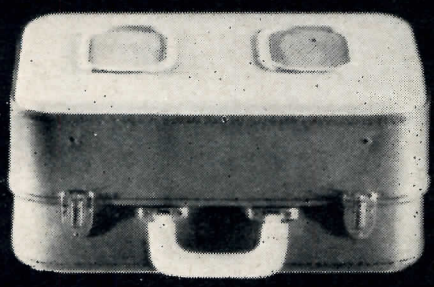
PCR, 2XP, 3XP, E, PTFE.

matériau de base pour circuits imprimés

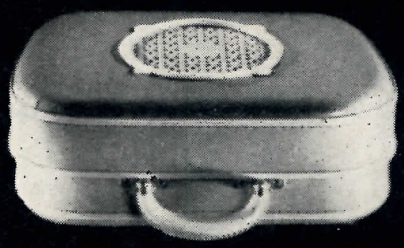
LA FIBRE DIAMOND 72, RUE DU LANDY LA PLAINE St DENIS, PLA 37-73



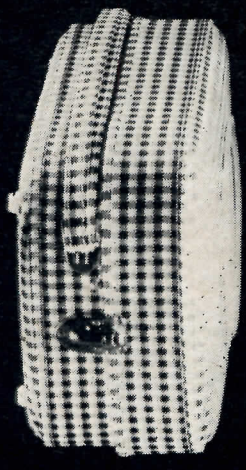
1



2

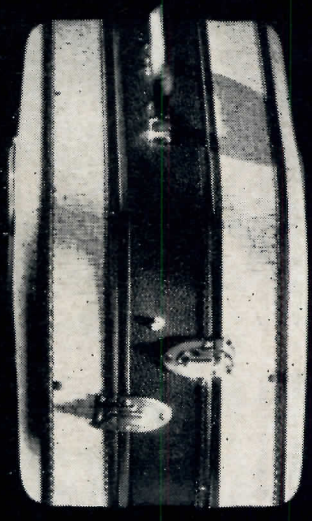


5



7

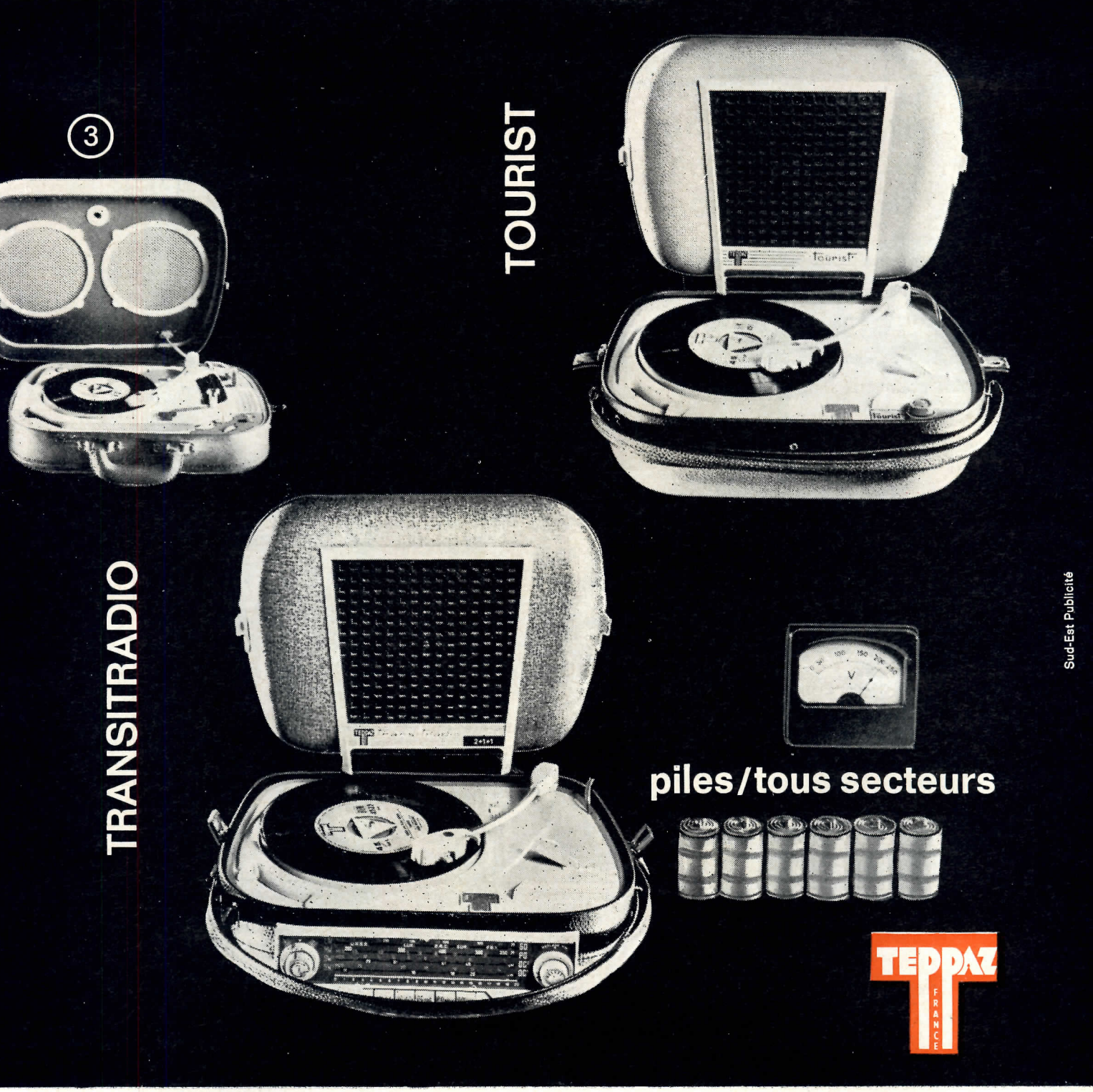
4



6

LA GAMME TEPPAZ ENCORE PLUS RICHE

Une publicité de notoriété auprès du grand public fait connaitre tous ses perfection
concurrence, notamment pour le **TOURIST** et le **TRANSITRADIO, fonctionnan**
économiquement avec 6 piles torches 1,5 V. standard. ● Conseiller **TEPPAZ** auprès
chacun trouvera un appareil à sa convenance. ● 1 - électrophone 448, STEREO HI-F
HI-FI 3 HP ● 4 - électrophone OSCAR - secteur. ● 5 - électrophone OSCAR SE
7 - électrophone TRANSIT à transistors et piles. ● **Profitez-en.** Des milliers



Sud-Est Publicité

AVEC LE TRANSITRADIO ET LE TOURIST

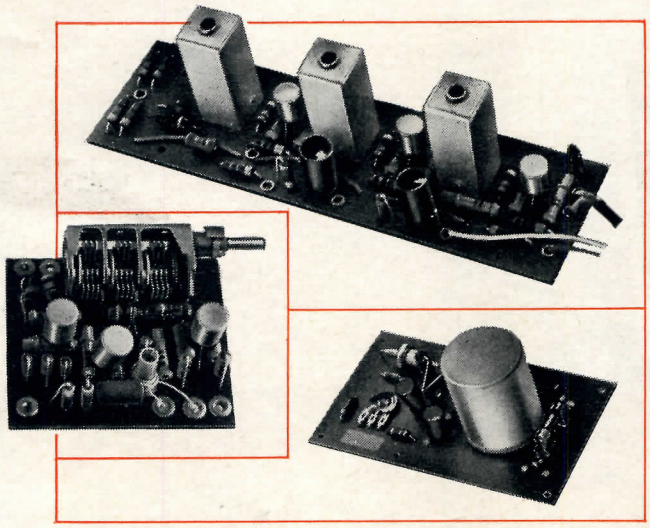
ements **techniques** et ses performances **exceptionnelles, uniques** et sans
artout, sur **piles** et sur **tous secteurs** alternatifs sans commutation et s'alimentant
u public s'est s'assurer un chiffre d'affaires **en extension** car dans la gamme **TEPPAZ**
6 HP ● 2 - 336 SEMI-STEREO 3 HP ● 3 - électrophone OCTAVE, SEMI-STEREO -
IIOR, secteur - 1 HP - 1 TWEETER ● 6 - électrophone OSCAR STEREO - 2 HP ●
'acheteurs en puissance. ● Documentation sur demande - TEPPAZ - LYON 1er

pour simplifier vos problèmes d'approvisionnement

Jason

a fondé pour vous son

département modules



Ces modules sont utilisés dans les chaînes Haute - Fidélité du Club Français du Disque

AMPLI BF 6 watts J 27 A
Ampli : 80 cs à 15 Kcs à $\pm^{0}_{1}$ dB
Préampli : Ve 5 mV. Courbe RIAA

ALIMENTATION STABILISÉE J 27 B
1,4 A de 18 à 28 V + 12 V sous 20 mA

TUNER HF FM avec C.V. 2 cages J 31-1
Sensibilité : 1,5 µV de 87 à 100 Mcs
Gamme couverte : 87 à 108 Mcs. Réjection image : 26 dB

TUNER HF MF avec C.V. 3 cages J 31-2
Sensibilité : 1,5 µV de 87 à 108 Mcs
Gamme couverte : 87 à 108 Mcs. Réjection image : 40 dB

ÉTAGES MF FM 10,7 Mcs J 33-1 et J 33-2
Bande passante à —3 dB : 200 Kcs
Bande passante BF à $\pm^{0}_{1}$ dB : de 30 à 15 Kcs

Jason 51 bis, RUE PIAT, PARIS 20e
TÉL. 636-71-33

RAPY

en europe: chemin de fer, chemin des affaires!

en une nuit,

vous allez, par exemple, de Paris à Hambourg, à Londres, à Milan, de Lille à Zurich, de Nice à Rome, de Munich à Paris, etc.
couchettes/wagons-lits

en une soirée,

vous allez par exemple, de Paris à Amsterdam, à Francfort, à Toulouse, de Lyon à Milan, de Genève à Marseille, etc.
wagon-restaurant

Le train n'interrompt pas la vie des affaires.

vive le train!

SNCF

29 - 64

SJ

une réussite technique signée **PRÉCIS**

résistances

miniatures

à couche métallique
au prix de la couche de carbone

– 55° +150 °C
haute stabilité
coefficient de température < 500 p.p.m./°C
dérive < 1 %

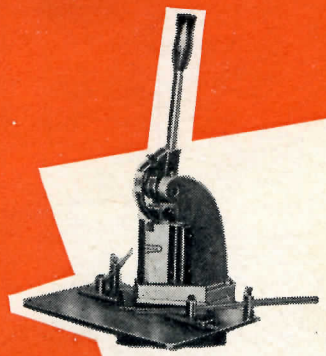
SAME

90 AV. PHILIPPE AUGUSTE PARIS 11e · TÉLÉPHONE 805-12-79

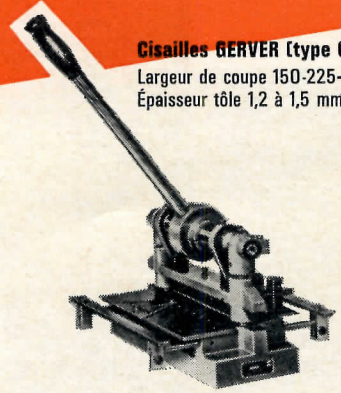
IMETEX
VENLO HOLLANDE

GERVER

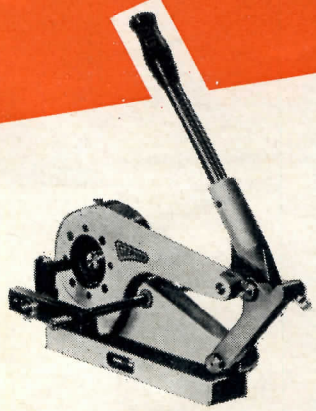
SPÉCIALEMENT CONÇUS POUR LES LABORATOIRES D'INDUSTRIES DE L'ÉLECTRONIQUES



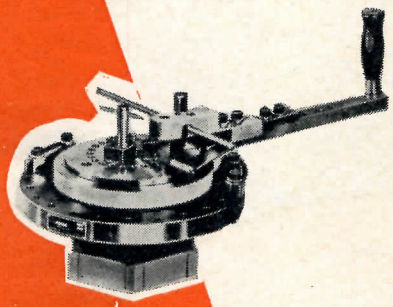
Découpeuse de coins GERVER (type GH)
Capacité coupe 150 × 150 mm
Épaisseur tôle 1,2 à 1,5 mm (acier doux)



Cisailles GERVER (type GG)
Largeur de coupe 150-225-300 et 600 mm
Épaisseur tôle 1,2 à 1,5 mm (acier doux)

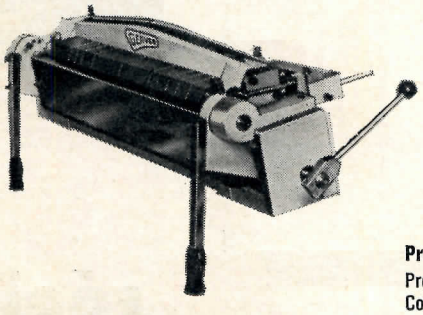


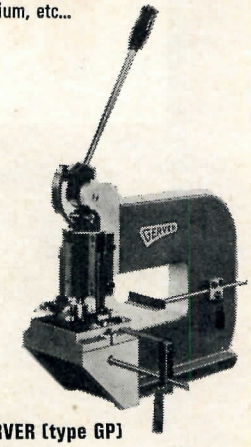
Coupes barres GERVER (type GS)
Capacité de coupe 1 à 16 mm
Sectionnement sans bavures de tous métaux : acier - acier inoxydable, cuivre, laiton, aluminium, etc...



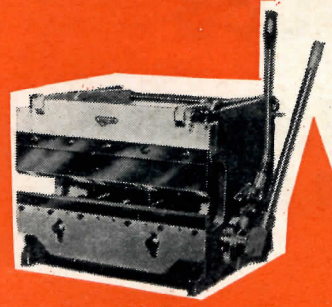
Cintreuse de profilés GERVER (type GB)
Rayon de cintrage 50-150-225 mm
Capacités de centrage :
Roues (8 à 16 mm) Tubes acier (10 à 22 épaisseur 1,5)
Plats acier (3 × 9 à 6 × 30) et
Carrés - Hexagones - Cornières en L - Fers U etc...

Plieuse à touches GERVER (type GVZ)
Longueur de pliage 600 mm
Angle de pliage maximum 125°

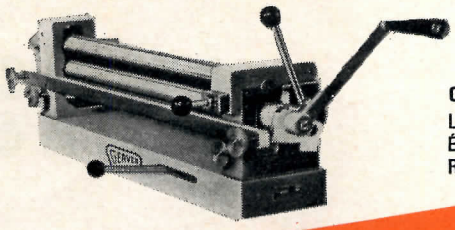




Presse GERVER (type GP)
Pression : 4 tonnes - profondeur 300 mm
Col de cygne



Presse-plieuse GERVER (type GK)
Pression : 8 tonnes
Longueur de pliage 600 mm



Cintreuse à tôles GERVER (type GW)
Longueur maximum des rouleaux 600 mm
Épaisseur maximum de tôles 1 mm
Rayons minimum de cintrage 25 mm

GERVER

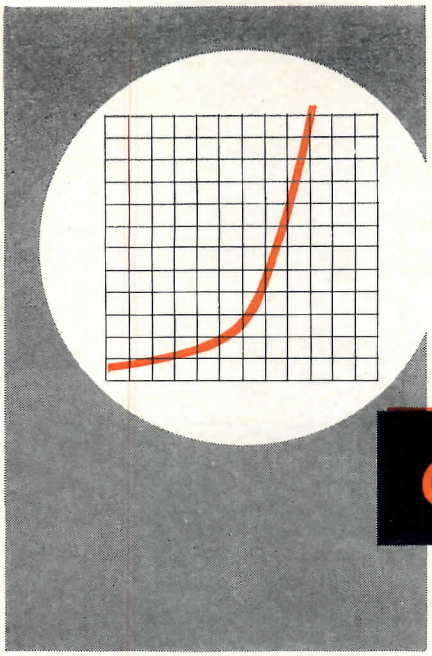
1-01-64

ARAMIX PUBLICITÉ

IMPORTATEUR AGENT EXCLUSIF POUR LA FRANCE

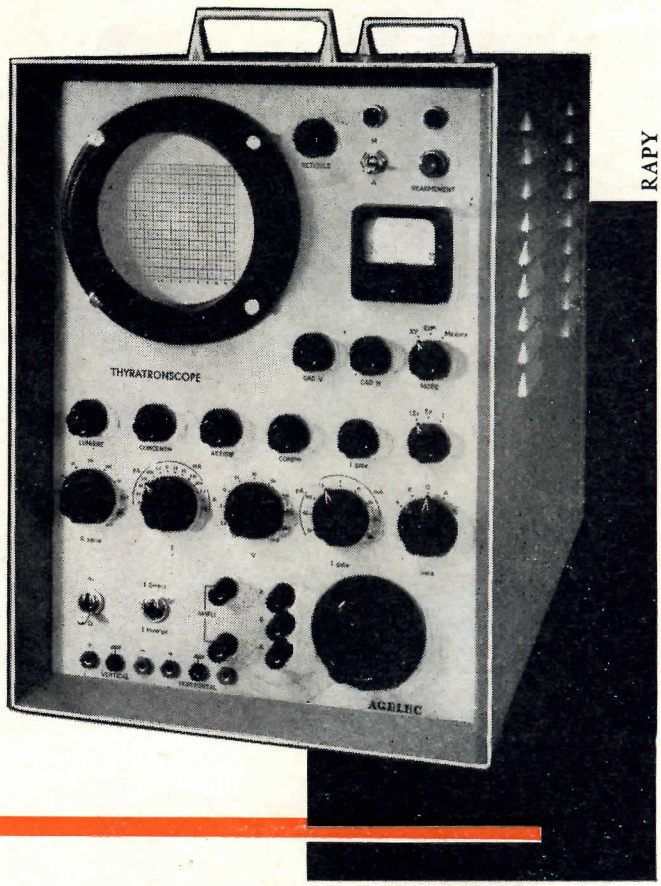
PEGARD S.A.

SERVICE COMMERCIAL FRANCE
21, rue Pasteur, LEVALLOIS (Seine)
TÉL. 737-10-96
270-13-28
TÉLÉGR. ATMARPEG - TÉLEX. 27.649



thyratronscope

diodoscope



RAPY

Ces appareils permettent de tracer sur l'écran d'un tube cathodique les courbes caractéristiques des semi-conducteurs ainsi que celles de la plupart des dispositifs non linéaires (résistances V.D.R., tubes à gaz etc.)

CARACTÉRISTIQUES

DIODOSCOPE
Mesure des courants inverses et directs des diodes.
11 gammes de tension de 1,2 à 2400 V.
14 gammes de courant de 6 µA à 24 ampères.

THYRATRONSCOPE
Mesure des courants directs et inverses des thyristors
Gammes identiques à celles du Diodoscope.
Cet appareil comporte en plus un dispositif d'alimentation de la "porte" (gate). Courant réglable de 0 à 500 mA en 9 gammes.

Ces deux appareils utilisent un tube de 13 cm. Les Diodoscopes existent aussi en portatif.

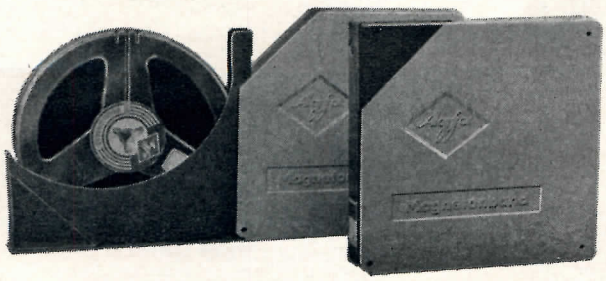
AGELEC

SIÈGE SOCIAL : 11, RUE ROMAIN ROLLAND, LES LILAS (SEINE) - TÉL. 845.37-89

AUTRES FABRICATIONS

- *OSCILLOSCOPES*
- *ALIMENTATIONS STABILISEES*
- *AMPLIS CONTINUS DIFFERENTIELS transistorisés à grande stabilité*
- *ETUDE DE PROTOTYPES.*

HUREL. PUB. NICARD



Techniquement parfaites les **BANDES MAGNÉTIQUES AGFA** vous sont désormais offertes dans un élégant coffret plastique, basculant, incassable, lavable, de deux tons de gris discrets, spécialement étudié pour la facilité et l'esthétique de votre archivage.

" UN PRODUIT **AGFA GEVAERT A. G.** "

AGFA ★ PHOTO BANDES MAGNÉTIQUES 51 AVENUE KLÉBER PARIS 16 KLÉ 27-09

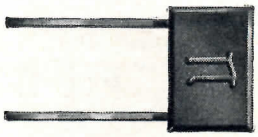
le MICA

c'est le domaine des

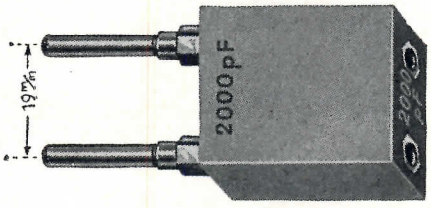
CONDENSATEURS PI

Spécialistes des
CONDENSATEURS DE PRECISION

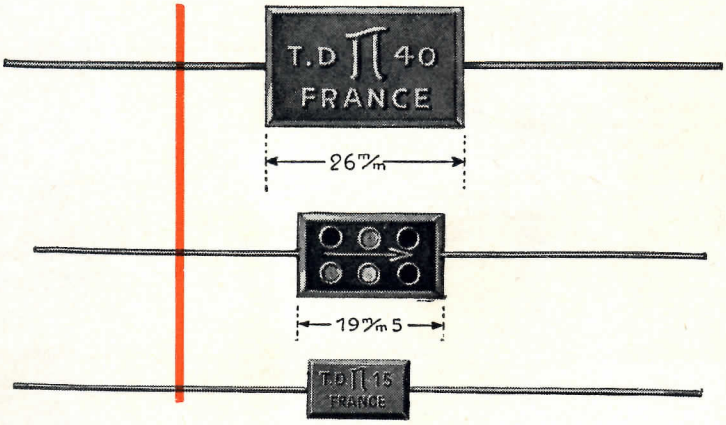
Délais de livraison brefs et exactements respectés.
Etudes spéciales sur demande.



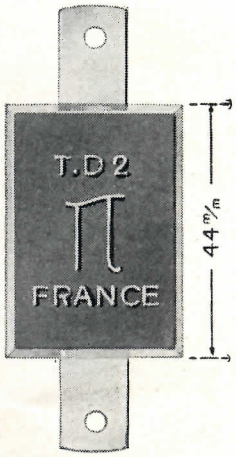
Condensateurs moulés à cosses radiales pour circuits imprimés

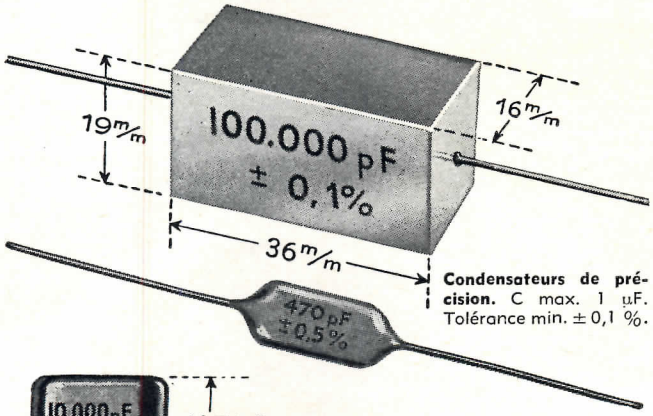


Condensateurs enfichables pour étalons et calcul analogique. Entre-axe de 19 ou 34 mm. Tolérance mini ± 0,1 %

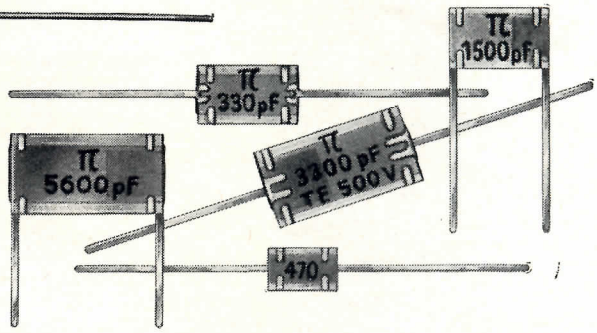


Condensateurs moulés conformes aux normes CCT et LSCT dont CA 15 et CA 20 homologués CCTU

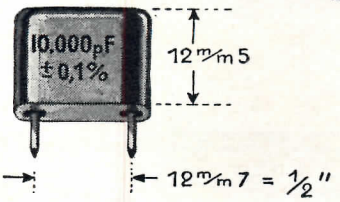




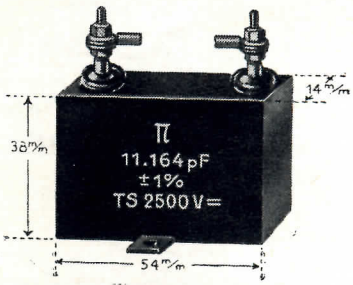
Condensateurs de précision. C max. 1 uF. Tolérance min. ± 0,1 %.



Petits Micas cirés ou sous vernis silicone. Grand public ou professionnel. Petites dimensions, montage rationnel.



Condensateurs « Performance 62 » en boîtier métallique. Coefficient de température, angle de perte, tolérance, les meilleurs jamais réalisés



Condensateurs de puissance (petite et moyenne). Tension service jusqu'à 10 000 V.

LES CONDENSATEURS PI S.A.R.L.
63, rue de St-Mandé, MONTREUIL (Seine).
Tél. : 328-93-43 et 328-36-21.

RAPY

INTERNATIONAL HIGH FIDELITY

de A à Z ...toute la production mondiale de matériel haute fidélité

HAUT-PARLEURS
WHARFEDALE, UTAH, UNIVERSITY, QUAD, REK-O-KUT, GEGO, VEGA, PHILIPS, LOWTHER, LEAK, LAFAYETTE, A.R., etc...

BAFFLES
25 MODÈLES EN DÉMONSTRATION

MAGNÉTOPHONES
FERROGRAPH, DUAL, PHILIPS, TANDBERG, UHER-NORDMENDE, TRIX, GRUNDIG, STUZZI, REVOX, AKAI, VIKING, AMPEX, etc...

AMPLIFICATEURS
MERLAUD, JASON, FILSON, HI-TONE, PIONEER, LEAK, QUAD, THORENS, LAFAYETTE, HARMAN-KARDON SCOTT, FISHER, MARANTZ, MAC-INTOSH, SHERWOOD, BELL, ROGERS, CONCERTONE, PACO, TELEWATT, TEN, etc...

TOURNE-DISQUES
THORENS, GARRARD, LENCO, DUAL, NEAT, LESA, PERPETUUM, B. & O., JOBO, etc...

TÊTES
SHURE, RONETTE, G.E., A.D.C., AUDIO-EMPIRE, ORTOFON, PICKERING, SONOTONE, B. & O., etc...

BRAS
SHURE, THORENS, ORTOFON, S.M.E., B. & O., PRITCHARD, etc...

TUNERS
ESART, JASON, LEAK, GRANCO, NOGOTON, QUAD, HI-TONE, etc...

COMBINÉS
FISHER, BELL, SCOTT, HARMAN-KARDON, TOR, BRAUN, etc...

- **les prix les moins chers de Paris**
- **les techniciens les plus qualifiés**

démonstration permanente

RADIO ST LAZARE

3, RUE DE ROME, PARIS 8e - TÉL. 387.61-10

entre le boulevard Haussmann et la gare St-Lazare

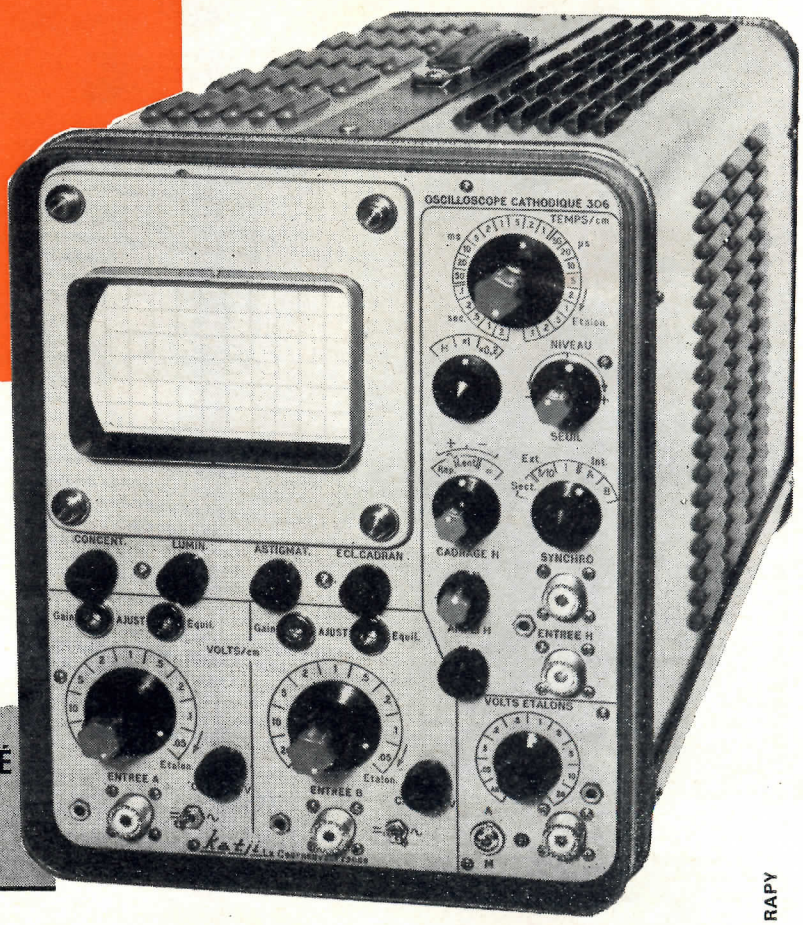
RAPY

de classe internationale !

un **vrai** 2 faisceaux transistorisé de **conception** et **réalisation françaises**

OSCILLOGRAPHE TYPE 306 B

- Tube ∅ 13 cm ; 10 kilovolts ; 2 canons.
- Amplificateurs verticaux identiques de 0 à 15 MHz.
  Sensibilité : 50 mV/cm (15 MHz)
  5 mV/cm (10 MHz).
- Base de temps de 1 S/cm à 0,02 μ S/cm.
  Déclenchement jusqu'à 25 MHz.
- Consommation : 140 VA.
- Présentation : rack ou portable.



RAPY

SOUS LE SIGNE DE LA QUALITÉ

4J

OSCILLOGRAPHES — GÉNÉRATEURS
ALIMENTATIONS — TRANSISTORMÈTRES

katji

115, AVENUE JEAN MERMOZ, LA COURNEUVE (SEINE) - 352. 04-04

Wobulateurs VHF-UHF

à onde directe

BANDES I II III

BANDES IV V

235

- FRÉQUENCE : de 5 à 225 MHz.
- EXCURSION : réglable entre 1% de la fréquence moyenne et la totalité de chaque gamme.
- TENSION DE SORTIE : maxi. 250 mV/75Ω.

240

- FRÉQUENCE : de 470 à 870 MHz
- EXCURSION : de 0 à 30 MHz
- TENSION DE SORTIE : maxi. 250 mV/75Ω

(marquage " bouts de bandes " incorporés)

L'ENSEMBLE TRACEUR DE COURBES peut être composé à partir du 235 ou du 240, complétés par l'oscilloscope 201 et le marqueur 901 (5 tiroirs).

- Chaque appareil peut être livré séparément en coffret rack standard ou de table.

QUALITÉ METRIX

Notice technique sur demande

PUBL. METRIX. M. C.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

ANNECY . FRANCE . B. P. 30

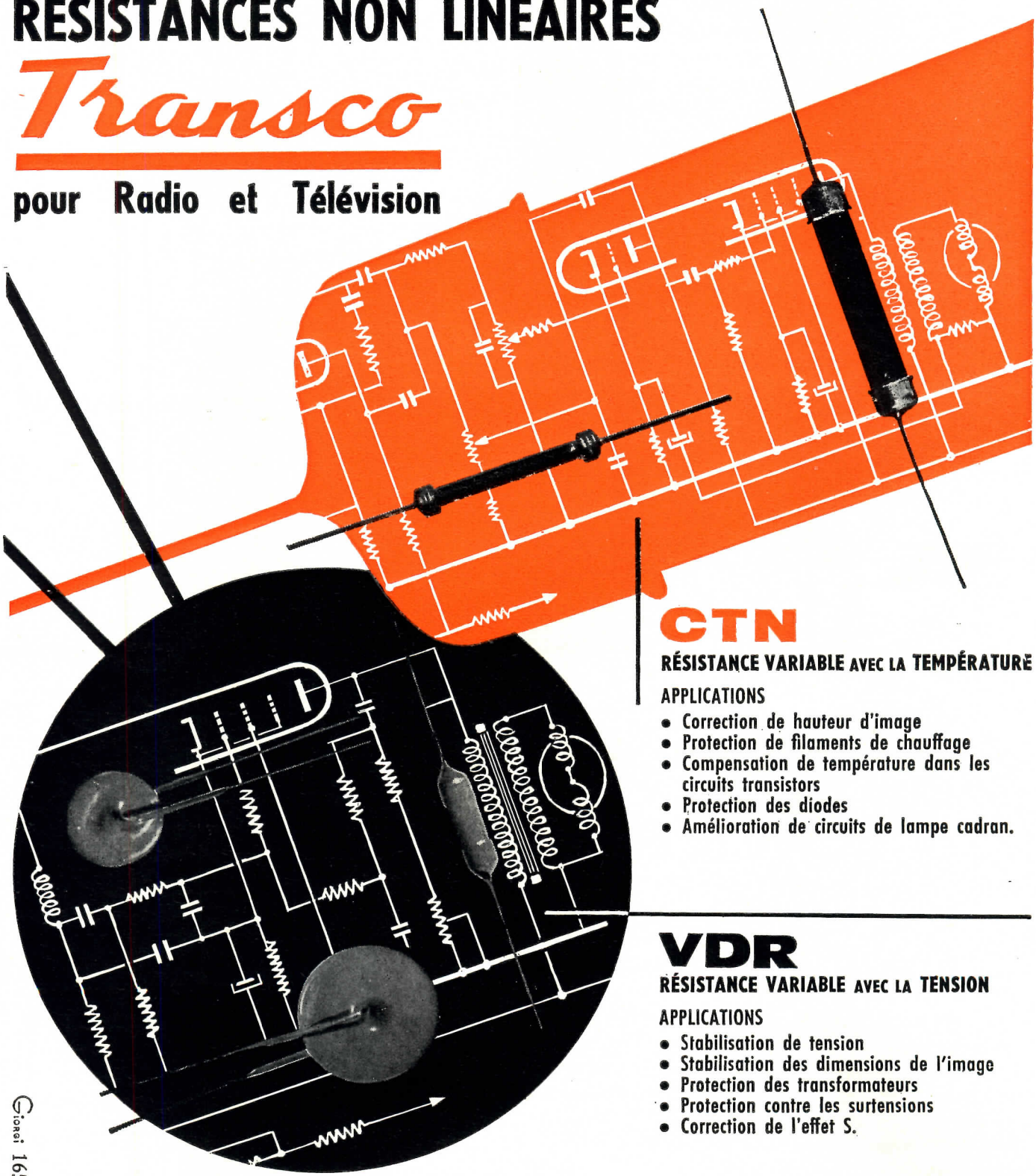
BUREAUX DE PARIS . 56 AVENUE ÉMILE-ZOLA . XV^e . TÉL. 250.63.26

METRIX

RÉSISTANCES NON LINÉAIRES

Transco

pour Radio et Télévision



CTN

RÉSISTANCE VARIABLE AVEC LA TEMPÉRATURE

APPLICATIONS

- Correction de hauteur d'image
- Protection de filaments de chauffage
- Compensation de température dans les circuits transistors
- Protection des diodes
- Amélioration de circuits de lampe cadran.

VDR

RÉSISTANCE VARIABLE AVEC LA TENSION

APPLICATIONS

- Stabilisation de tension
- Stabilisation des dimensions de l'image
- Protection des transformateurs
- Protection contre les surtensions
- Correction de l'effet S.

Cliché 165

COPRIM COMPAGNIE DES PRODUITS ÉLÉMENTAIRES POUR INDUSTRIES MODERNES

7, Passage Charles-Dallery - PARIS XI[e] - Tél. 797-99-30 - Siège Social et Usine à Evreux

Mesures des fréquences

Temps

Périodes

Quotients de fréquence

Angles de phase...

Rochar électronique

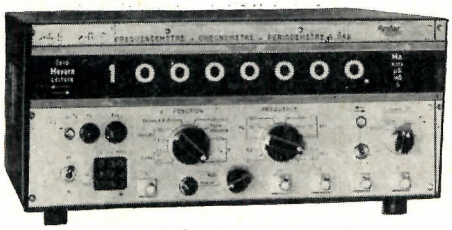
présente une gamme complète

d'appareils de mesures numériques

intégralement **transistorisés**

de 0 à 60 MHz

0 à > 20 MHz



A 1149

	Type A. 1149	Type A. 1213	Type A. 1197	Type A. 1211
• Fréquence max.	> 22 MHz	> 2,2 MHz	> 220 kHz	> 220 kHz
• Capacité de comptage	99.999.999	999.999	99.999	99.999
• Temps de comptage	0,1 - 1 - 10 s	0,1 - 1 - 10 s	0,1 - 1 - 10 s	0,1 - 1 - 10 s
• Fréquence du pilote	a) 5 MHz / b) 5 MHz	1 Mhz	100 kHz	100 kHz
• Stabilité (par semaine)	± 10^{-7} / ± 10^{-8}	± 10^{-6}	± 10^{-5}	± 10^{-5}
• Fréquences :				
Sensibilités d'entrées - I_1	50 mV à 100 V. eff.	d° A. 1149	200 mV à 100 V. eff.	d° A. 1197
	Z = 100 kΩ/50 pf	"	Z = 500 kΩ/30 pF	"
I_2	200 mV à 100 V. eff.	d° A. 1149	1 V. à 10 V. eff.	d° A. 1197
	Z = 100 kΩ/30 pf	"	Z = 10 kΩ	"
Périodes	1 ou 10 périodes - Entrée I_1 pour A. 1149 et A. 1213 - Entrée I_2 pour A. 1197 et A. 1211			
Temps :	Polarité : +. Sensibilité : 5 à 8 V		Polarité : +	Polarité : + ou −
	Z = 10 kΩ/100 pf		Sensibilité . 6 à 50 V	Normalisateur incorporé.
				Sensibilité : −100 à +100 V
	Mesures des durées d'impulsions et des quotients de fréquence			

Choix de tiroirs auxiliaires transistorisés (extension des possibilités de mesure.)
Type A. 1212, base de temps prédéterminée (1 à 9999).
Type A. 1214, normalisateur d'impulsions chronométriques,
Type A. 1216, diviseur décimal 10-100-1000.
Type A. 1170, transcripteur universel (commande d'imprimantes numériques).

0 à > 60 MHz

par comptage direct à l'aide du diviseur apériodique auxiliaire type A 1215.

Autre gamme d'appareils de mesures numériques, transistorisés, des : tensions (100 µV à 2000 V, = et ∼), courants (1 nA à 20 mA, = et ∼) et résistances (1 Ω à 20 M Ω)

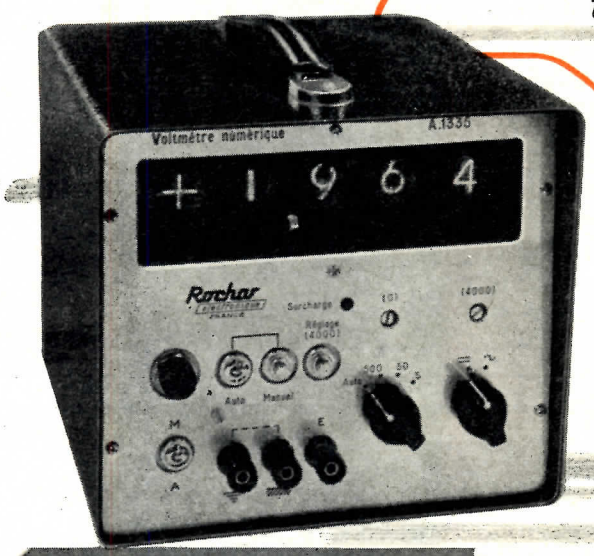
Rochar électronique

DOCUMENTATION COMPLÈTE SUR DEMANDE
51, rue Racine, Montrouge (Seine) — Pelletan 31-40

GROUPEMENT D'INSTRUMENTATION **SCHLUMBERGER**

2 mV.....500 V

très haute impédance d'entrée en C.C.
very high DC input impedance > 1000 MΩ



Type A 1335

transistorisé
transistorized

voltmètre numérique

continu ou alternatif ● entièrement automatique

DC/AC digital voltmeter

automatic model

	en continu DC	en alternatif (Fréq. max. 200 KHz) AC (max. Freq. 200 Kc)
Précision Accuracy	0,2 % ± 2 unités 0,2 % ± 2 units	classe 0,5 % (20 Hz à 10 KHz) class 0,5 % (20 cps to 10 Kc)
Impédance d'entrée Input impedance	> 1000 MΩ sur 5 V 5 MΩ sur autres gammes > 1000 MΩ on 5 V 5 MΩ on other ranges	10000 Ω/V

Autres modèles
- A. 1175 Voltmètre continu (0,1 %)
  0,2 mV à 2000 V
- A. 1176 Voltmètre Ohmmètre ampèremètre continu et alternatif (0,1 %)
  0,1 mV à 2000 V
  1 Ω à 20 M Ω
  1 nA (10^{-9} A) a 20 mA

Other models
- A. 1175 D.C. Voltmeter
  0.2 mV to 2000 V
- A. 1176 DC/AC Digital Amp. Volt. Ohm Meter (0,1 %)
  0. 1 mV to 2000 V
  1 Ω to 20 M Ω
  1 nA (10^{-9} A) to 20 mA

nouveau modèle A 1335 C

2.700 F

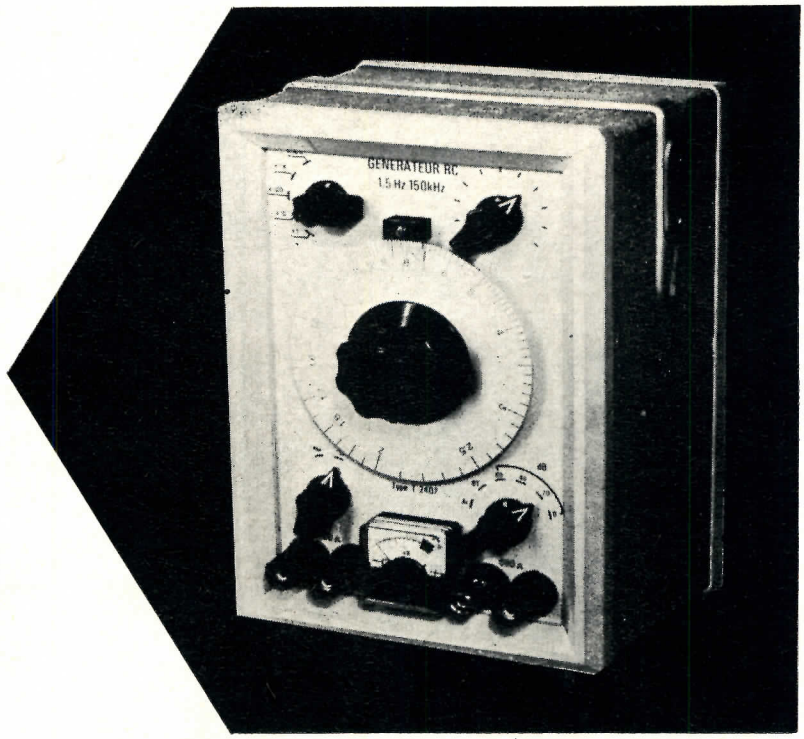
Rochar électronique
GROUPEMENT D'INSTRUMENTATION SCHLUMBERGER

51, rue Racine, Montrouge (Seine)
Tél. 735-31-40+

impact

T 2407
Générateur RC
1,5 Hz - 150 KHz
transistorisé

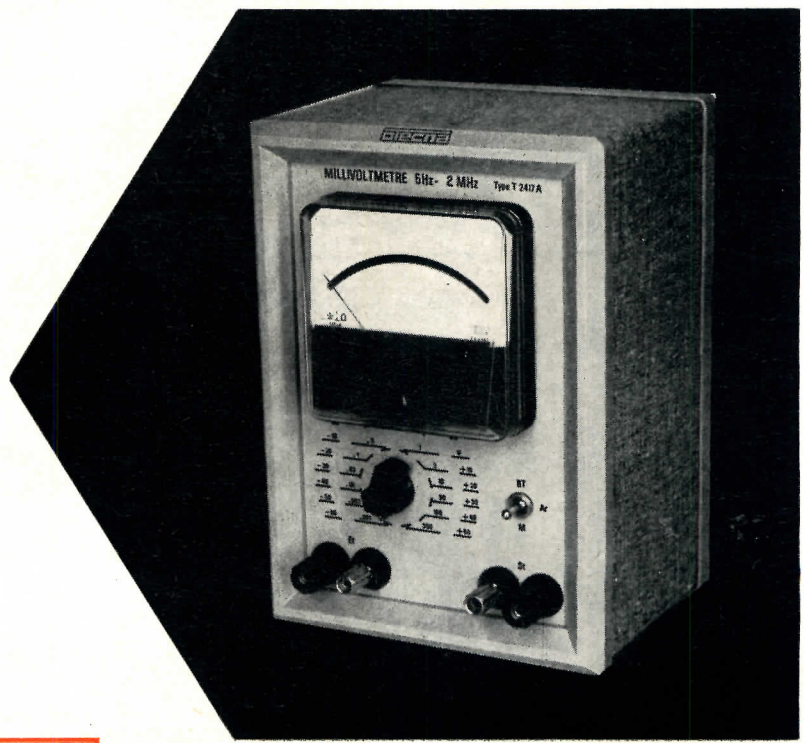
Alimentation incorporée
piles ou secteur T 2422
Précision globale 2,5 %
Tension de sortie 0 - 2,5 V (600 Ω)
à variation continue
Sorties symétriques et dissymétriques
signaux sinusoïdaux et carrés
indicateur de niveau.



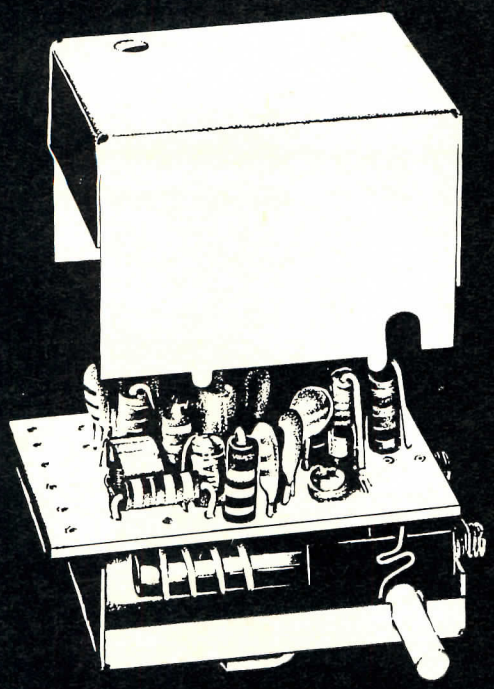
Alcatel

T 2417 A
Millivoltmètre
5 Hz - 2 MHz
transistorisé

Précision globale 3 %
Détection quadratique
Alimentation incorporée
piles ou secteur T 2422
0,001 à 300 Volts
Précision meilleure que 2,5 %
de 10 Hz à 10 MHz.



appareils de mesure **ateha** 69, rue de Monceau Paris 8e - Tél. LAB. 60-50



sélecteur à noyaux plongeurs

- Pratique.
- Économique.
- Encombrement réduit.

- Gain régulier dans une gamme étendue : 86,5 à 108 MHz.
- Contrôle automatique de fréquence (CAF) incorporé.
- Impédance d'entrée : 75 ohms.
- Impédance de sortie : 800 ohms.

- Son montage est analogue à celui du condensateur variable et son axe de commande effectue une rotation de 180°, si bien qu'il lui est substituable mécaniquement.
- Champ rayonnant très réduit : la puissance rayonnée propre mesurée par la méthode du courant de masse est de l'ordre de 5 n W, ce qui permet aisément la construction de récepteurs conformes à la législation en vigueur.

modulation de fréquence

OREGA

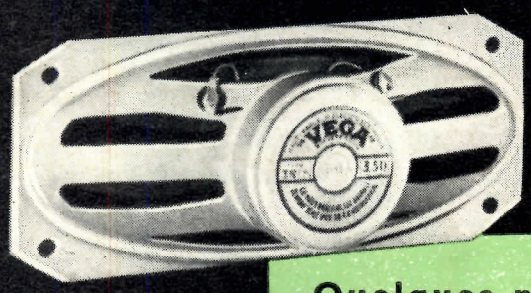
ÉLECTRONIQUE ET MÉCANIQUE

106, rue de la Jarry - Vincennes - Seine - France
Téléphone : DAUmesnil 43-20 +
Adresse télégraphique : Sorèga-Paris
Télex : 20.936 Tesafi-Paris

USINES • Vincennes • Dijon-Saint-Apollinaire • Genlis • Auxonne • Gray

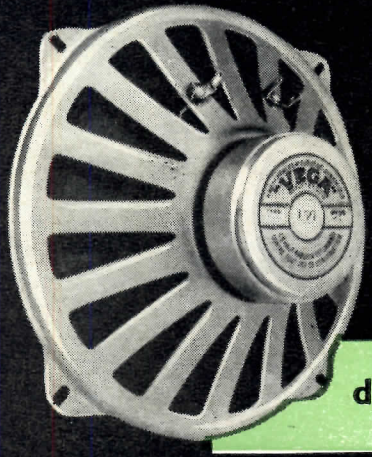
HUIT DÉPARTEMENTS DE COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Radio - Télévision - Circuits imprimés - Produits magnétiques et matières plastiques
Inductances - Basse fréquence - Transformateurs d'Alimentation - Produits mécaniques



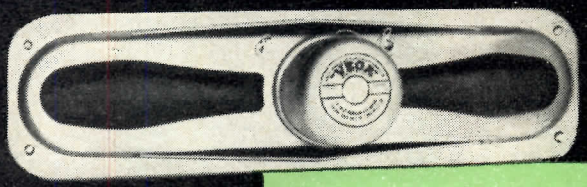
Quelques modèles...

7x18
et 7x13



de la gamme...

150



...1964

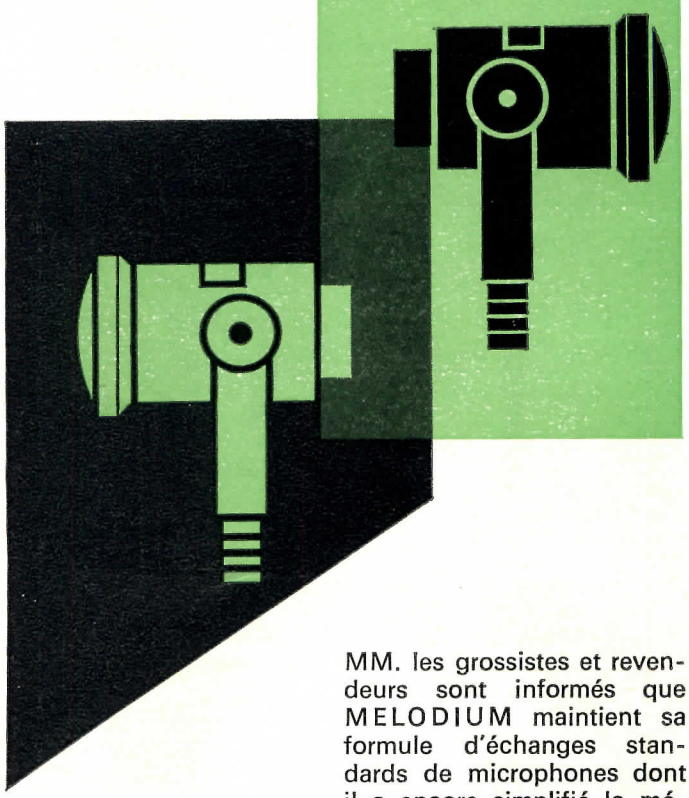
7x25

Demandez notre documentation générale concernant la gamme de tous nos moaèles y compris nos productions haute fidélité

VEGA

52,56 rue du Surmelin. Paris
Tél. MEN. 08-56 (+3)

échanges standards



MM. les grossistes et revendeurs sont informés que MELODIUM maintient sa formule d'échanges standards de microphones dont il a encore simplifié la méthode.

Votre intérêt vous commande de faire confiance à MELODIUM dont les microphones sont fabriqués pour durer.

NOTA - Si un accident se produisait, même plusieurs années après l'achat, MELODIUM sera encore présent pour assurer un service après-vente, unique en son genre.
Toujours à votre service pour votre complète satisfaction.

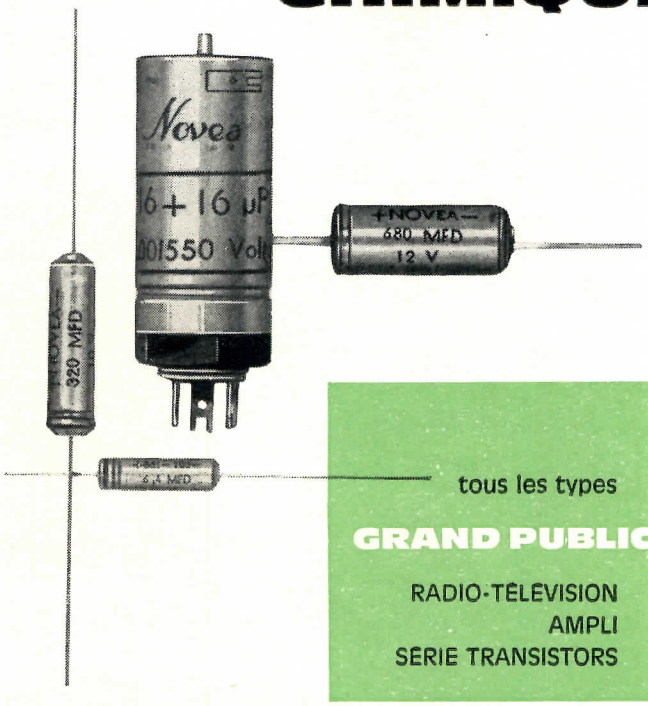
MELODIUM S.A.

296, RUE LECOURBE, PARIS 15e — LEC. 50-80

RAPY

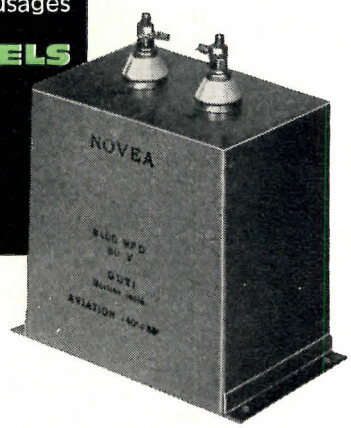
le spécialiste du

CONDENSATEUR CHIMIQUE



tous les types
GRAND PUBLIC
RADIO-TÉLÉVISION
AMPLI
SÉRIE TRANSISTORS

tous condensateurs à usages
PROFESSIONNELS
TYPE AVIATION



CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

NOVÉA

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-CHIMIQUE DES CONDENSATEURS
S.A. au capital de 460.000 F
1, RUE EDGAR-POË, PARIS 19e · BOT. 80-26 & 23-61

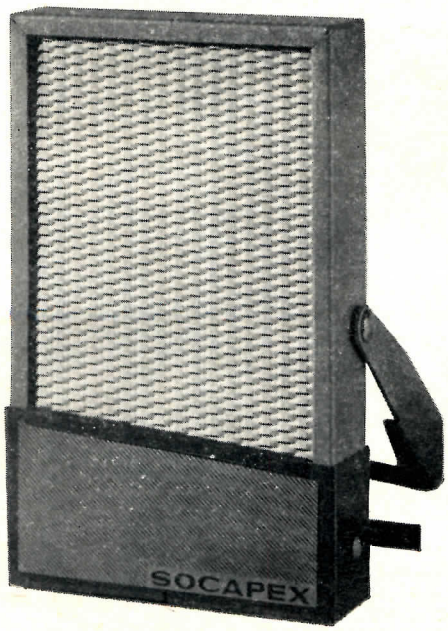
RAPY

AUDAX, LA PLUS IMPORTANTE PRODUCTION EUROPEENNE DE HAUT-PARLEURS -

MICROPHONE K 772

Version civile ou militaire ANTI-CHOCS

peut être équipé de pastille charbon, magnétique, dynamique, différentielle, avec ou sans préamplificateur à transistors incorporé



MICROPHONE GP1

Bande passante 40-15000 Hz

LA QUALITÉ PROFESSIONNELLE AU PRIX D'UN MATÉRIEL GRAND PUBLIC

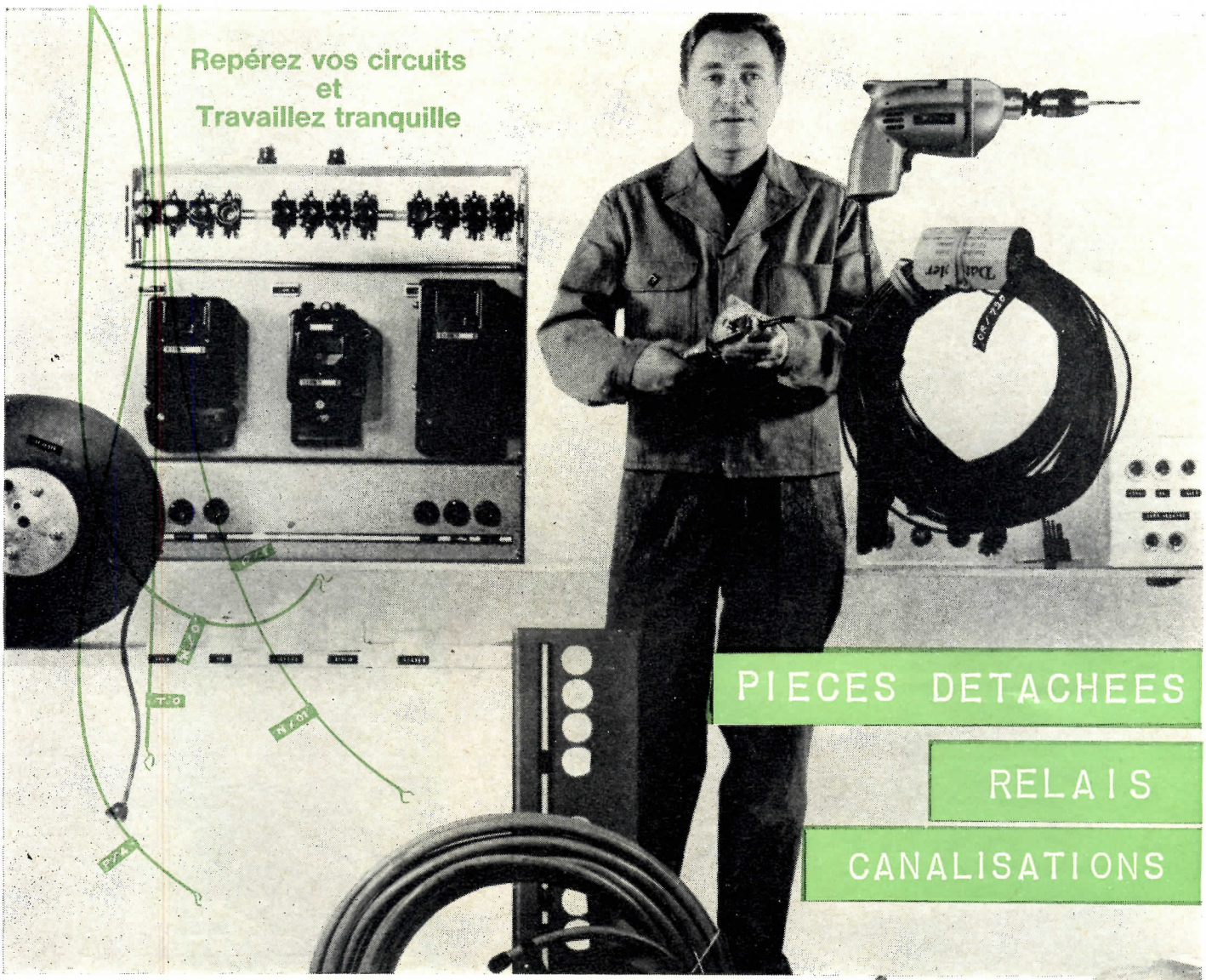
Tous matériels électro-acoustiques professionnels à usages civils et militaires.

- Casques à écouteurs
- Microphones
- Boîtes de jonction
- etc...

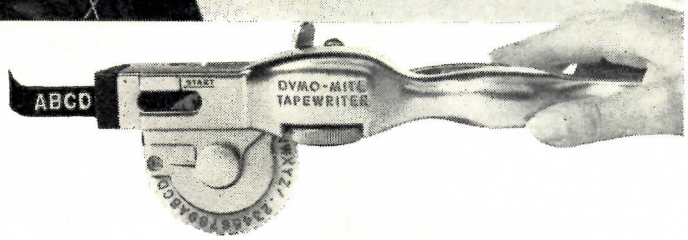
SOCAPEX

9, rue Edouard-Nieuport, Suresnes (Seine)
Tél. : 506-20-40 et 65-45

S.P.I. 71 - 386



DYMO M 22



DYMO EST UN APPAREIL MANUEL DE MARQUAGE EN RELIEF SUR RUBANS AUTO-ADHÉSIFS D'ÉTIQUETTES DE COULEURS IMMÉDIATEMENT UTILISABLES D'UNE DURÉE ILLIMITÉE

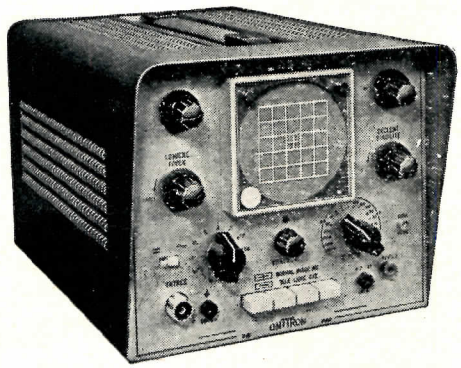
L'étiquette DYMO gravée instantanément d'une simple pression du doigt, au chantier comme au bureau et à l'usine, s'applique sur tous matériaux et épouse toutes les formes. Adhérant par simple pression, elle résiste indéfiniment à la chaleur, au froid, à l'humidité, au soleil, aux graisses, aux intempéries. Inaltérable et d'une parfaite lisibilité, l'étiquette DYMO existe en 11 coloris sur lesquels chaque lettre apparaît en blanc et en relief. Il existe également une gamme de rubans métalliques et de rubans bicolores.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF EN FRANCE **Rubafix** NOVACEL - 6, RUE PAUL-BAUDRY PARIS 8e TÉLÉPHONE BAL. 64-00

UNISCOPE

OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE

P 70



- Amplificateur vertical : du continu à 6 MHz
- Base de temps déclenchée : de 2 S/cm à 0,1 μ S/cm
- Etalonnages : 5 %
- Séparateur de télévision incorporé

Nombreux accessoires disponibles
Versions spécialisées à 1 ou 2 faisceaux

RAPY Lemaître

- *une conception moderne*
- *un maniement simple*
- *une réalisation rationnelle*

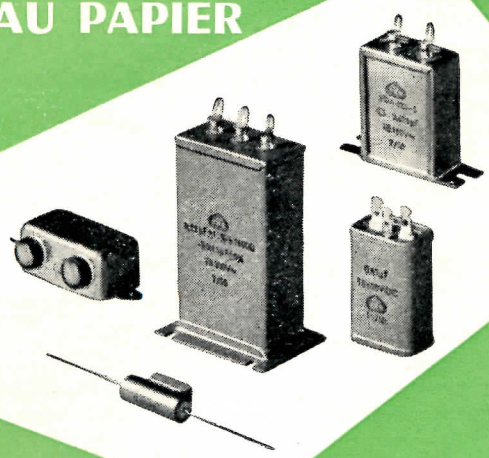
UNITRON

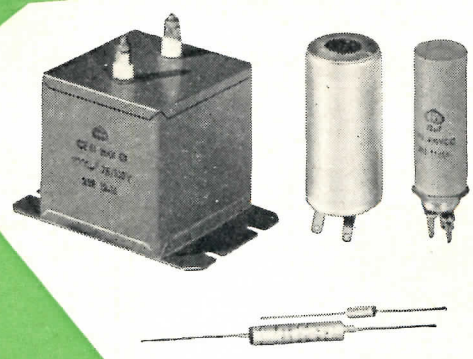
75 TER, RUE DES PLANTES - PARIS XIVe - LEC. 93-78

CONDENSATEURS

AU PAPIER

ET ÉLECTROLYTIQUES



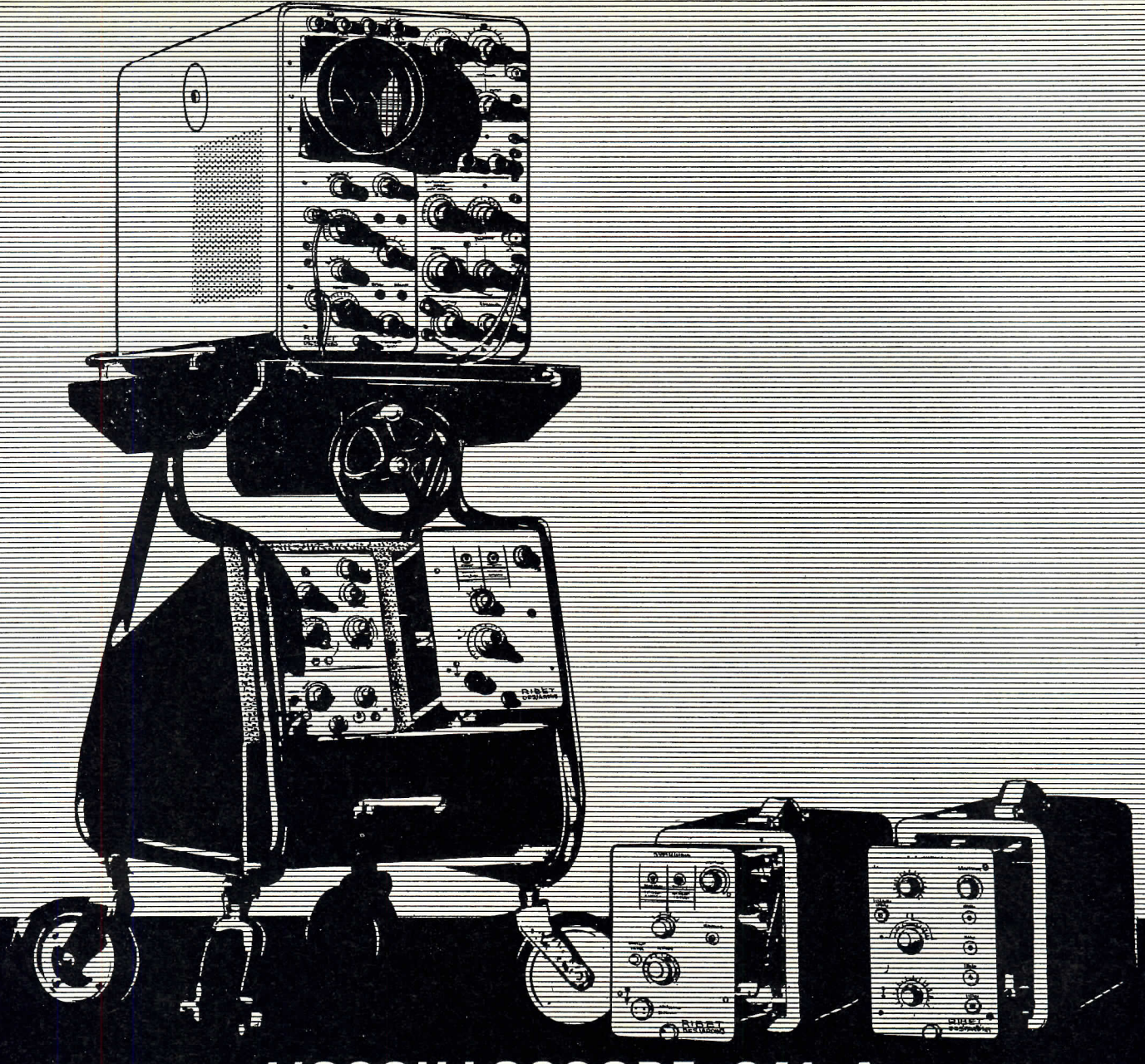


Radio - Télévision
Télécommunication
Démarrage - Signalisation
Laboratoire - Flash électronique - Amélioration du facteur de puissance

Fournisseur de l'Industrie et des Grandes Administrations : P.T.T. - Marine - Air Guerre - S.N.C.F. - E.D.F., etc...

SOCIÉTÉ DE CONDENSATEURS " ECO "

143 - 145, Boulevard de Saint-Denis, COURBEVOIE, (Seine) - DEF. 39 - 89



L'OSCILLOSCOPE 241 A,
comme la plupart des oscilloscopes Ribet-Desjardins,
PEUT RECEVOIR LA GAMME DES TIROIRS PRÉAMPLIFICATEURS ET S'ADAPTER AINSI
A TOUTES LES FONCTIONS...

■ T 2700, échantillonnage 2 voies 700 MHz ■ T 130, 1 voie - 30 MHz ■ TV 115, Spécial Télévision ■ TA1, tiroir adaptateur ■ T 230, 2 voies 30 MHz ■ T 500, expandeur vertical ■ T 420, 4 voies 20 MHz ■ T 120, 2 entrées commutables ■ TD 1, différentiel 1 mV/cm ■ TD 2, différentiel 0-20 MHz

RIBET-DESJARDINS

DÉPARTEMENT MESURE
13/17, RUE PÉRIER - MONTROUGE (SEINE)
TÉL. ALÉ. 24-40

Centre d'Inspection Mesure RHÔNE-ALPES 5, Place du Dr Girard - GRENOBLE (Isère) - Tél. 44-92-23
Centre d'Inspection Mesure BRETAGNE 5, rue Félix Le Dantec - LANNION (C. du N.) - Tél. 35-07-59

radio-télévision
électronique
industrie

Oxyvolt

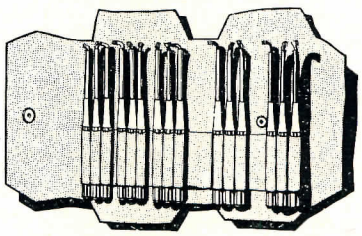
CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES
86, rue de Charonne, PARIS-XI[e] - ROQ. 57-17

CH. G

Tous les réglages de lames isolés en une Pochette !

15 FORMES ET DIMENSIONS !

COMMUTATION
TÉLÉPHONIE
RELAIS



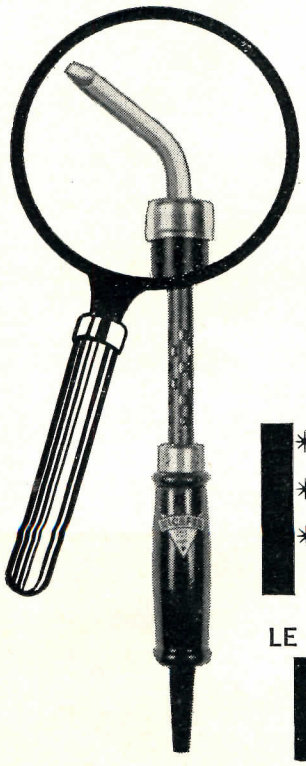
Dyna

Demandez Notice R 13

36, AVENUE GAMBETTA, PARIS-20[e]
PYR. 98-50

Les nouveaux fers à souder

MICAFER



sont équipés sur demande d'une **panne** longue durée garantie un an.

Pannes CUIVRE, INOX et traitées.

- ✳ 25 modèles courants.
- ✳ petite et grande puissance.
- ✳ **un fer à souder pour chaque usage.**

LE SPECIALISTE DU FER A SOUDER

MICAFER

127-129, rue Garibaldi, Saint-Maur (Seine). GRA. 27-60.
USINE : 3 000 m² *couverts* FAVEROLLES-MONTRICHARD (L.-et-C.)

COLIS RÉCLAME EXCEPTIONNEL

MATERIEL PROFESSIONNEL NEUF EXCEDENTAIRE comprenant :

100	Résistances à couche 5 1/2 % et 1 watt valeurs diverses	0,20	**20,00**
100	Condensateurs céramiques laqués ou enrobés de 25 pfd à 10 000 pfd	0,20	**20,00**
10	Potentiomètres 0,05 et 0,5 Lin. et Log.	2,00	**20,00**
10	Résistances bobinées 5 et 10 W diverses.		**10,00**
25	Supports Noval et miniatures H.F.	0,60	**15,00**
1	Lot de décolletage, relais, répartiteurs de tension, plaquettes à bornes, etc.		**15,00**
1	Lot de contacteurs divers + 1 calvier		**10,00**
10	Résistances C.T.N. diverses	1,50	**15,00**
10	Résistances V.D.R. diverses	1,50	**15,00**

Valeur réelle Usine 140,00

REMISE 50 % ——— 70,00

Soit **70,00**

CE LOT EXCEPTIONNEL POUR 70 F

Franco de port et d'emballage contre mandat ou chèque postal.

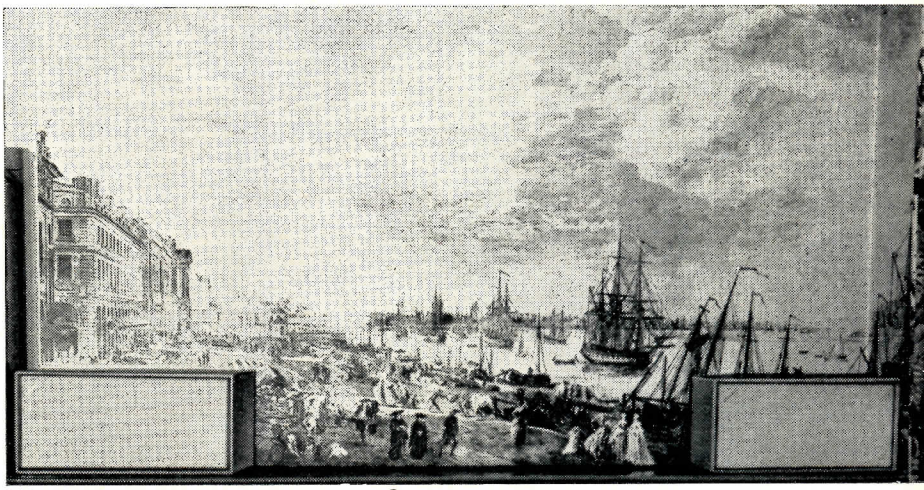
RADIO-VOLTAIRE
155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI[e]
Tél. : 700-98-64
C.C.P. 5 608-71 PARIS

RAPY

Cabasse

ELECTRO-ACOUSTIQUE

USINE ET BUREAUX :
Kergonan, **BREST**
FINISTÈRE — FRANCE
TÉLÉPHONE : 44-23-05
44-64-50



V/Réf. : ENCEINTE ACOUSTIQUE HAUTE FIDÉLITÉ

N/Réf. : **DORIS 1**

Festival du Son 1964

Madame, Monsieur,

Nous avons pensé qu'il vous serait agréable de connaître les caractéristiques esthétiques et techniques de notre enceinte acoustique DORIS 1.

Souhaitons que ce baffle, distribué par les spécialistes Haute Fidélité français et étrangers, s'intègre un jour à votre décor, et vous entraine dans un voyage vers les univers sonores.

Electro - Acoustique
C A B A S S E

LABYRINTHE A EVENTS FREINÉS ET A CONTRE-RÉACTION ACOUSTIQUE

PUISSANCE ADMISSIBLE : ..... 25 WATTS

IMPÉDANCE : ..... 15 Ω

1 HAUT-PARLEUR 21 B25
A CONE D'AIGUS

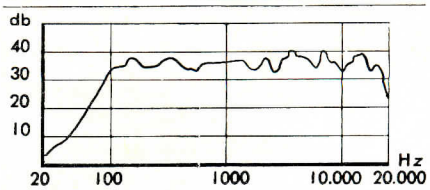
CHAMP : ..... 13.000 GAUSS

FLUX : ..... 64.000 MAXWELLS

DIMENSIONS : ..... 600 x 290 x 236 mm

FINITION TECK, ACAJOU, CHÊNE, NOYER

PRIX : 411 F + T. L.



DORIS 1

Tous renseignements PARIS : 182, rue Lafayette (10e). Tél. : NOR. 85-86

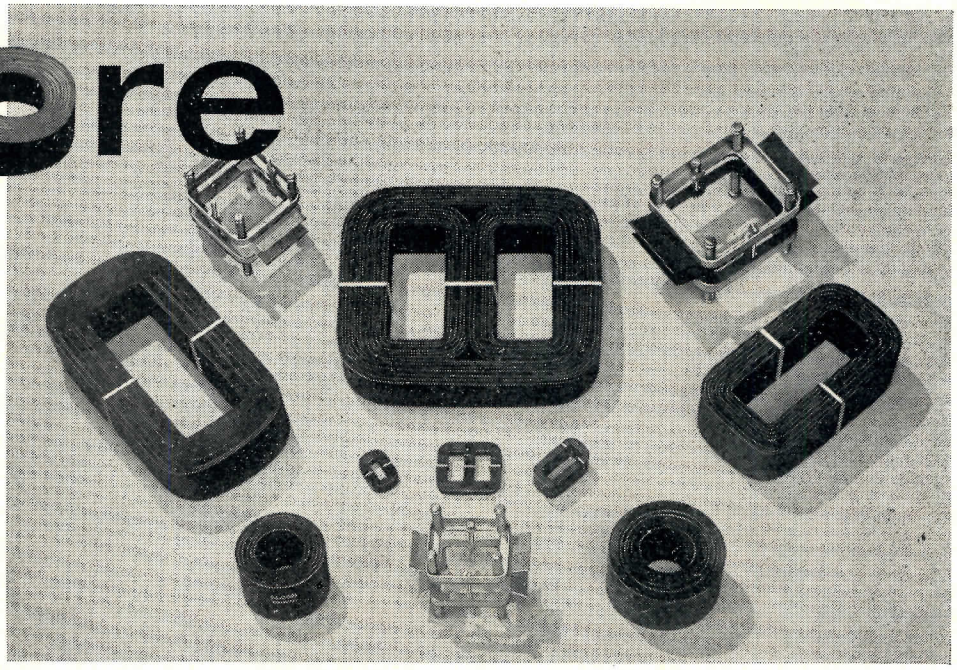
CIRCUITS COUPÉS

silicore

C. CORES

Tous les accessoires de montage

Livraisons immédiates



DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

ISOLECTRA

PARIS - MONTREUIL

RAPY

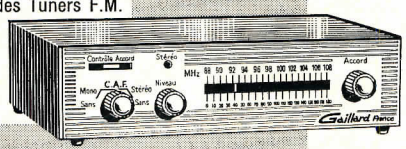
9, RUE DU COLONEL RAYNAL, MONTREUIL (SEINE)
TÉL. 287.38-25 (3 lignes) - ADR. TÉLÉGR. NEUVISOL

STÉRÉO, HI-FI, F.M., TV.

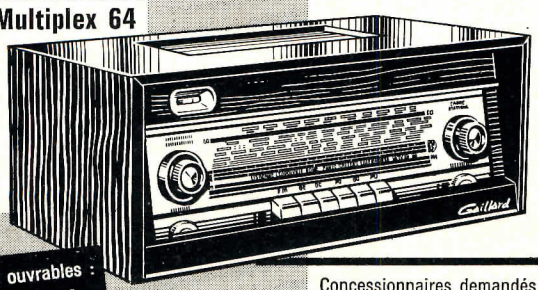
RAPY

NOUVEAUTÉS 64

Tuner F.M. Multiplex 64
le plus perfectionné des Tuners F.M.
11 tubes + 7 diodes
C. A. F. commutable
démodulateur stéréo
etc...



Tuner AM-FM Multiplex 64
le plus complet
des Tuners AM-FM
13 tubes + 9 diodes
C. A. F. commutable
démodulateur stéréo
Sélectivité variable
etc...



Démonstrations jours ouvrables :
9 à 12 h et 13 h 30 à 19 h

17 modèles AM-FM de 10 à 23 tubes
8 chaînes de 18 à 120 watts
6 enceintes acoustiques
2 TV. 2e chaîne
4 magnétophones mono et stéréo
3 électrophones

Transistors FM, Platines P.U. Hi-Fi changeurs
Meubles combinés
Matériel professionnel etc...

Gaillard
21, RUE CH. LECOCQ · PARIS-15e
Téléph. VAU. 41-29 +

FOURNISSEUR R.T.F., UNESCO, etc...

Concessionnaires demandés
pour différentes régions et
pays étrangers

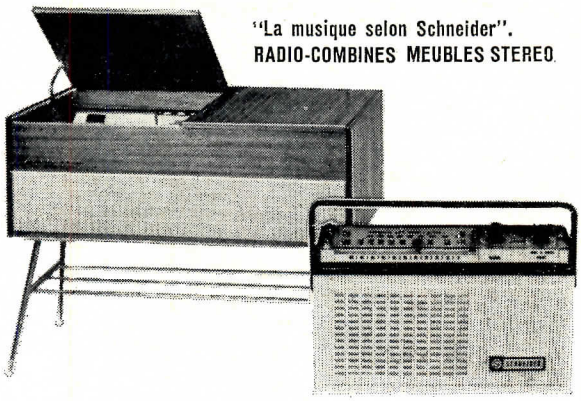
CATALOGUE 1964 N° 10
très détaillé, avec nombreuses références,
adressé contre 2,50 F en timbres

SCHNEIDER radio télévision ■ SCHNEIDER ■ SCHNEIDER ■ SCHNEIDER ■ SCHNEIDER ■

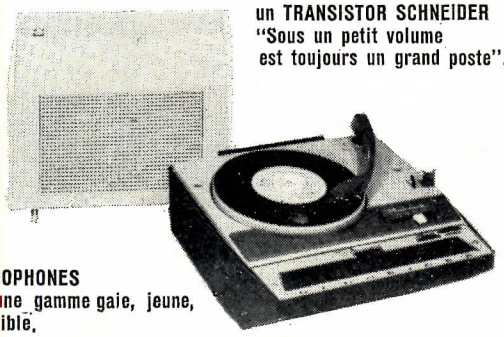
DANS 65 PAYS, ON CHOISIT SCHNEIDER...

PSYCHO-PUB. 3464

POUR VOUS AUSSI, CETTE GRANDE MARQUE EST VOTRE MEILLEURE "ASSURANCE-VENTE"

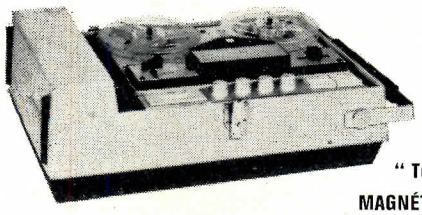


"La musique selon Schneider".
RADIO-COMBINES MEUBLES STEREO



un TRANSISTOR SCHNEIDER
"Sous un petit volume
est toujours un grand poste"..

ELECTROPHONES
Toute une gamme gaie, jeune, irrésistible.



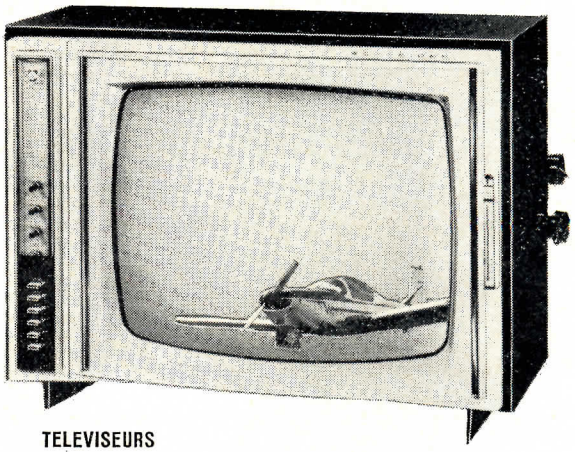
" Tout nouveau "
MAGNÉTOPHONE A 54
3 vitesses - 4 pistes - Possibilités universelles

Deux arguments de vente essentiels :

- prix très compétitifs pour une telle qualité
- larges facilités de crédit

vous souhaitez :

- vendre du matériel impeccable,
- satisfaire pleinement vos clients,
- réduire au minimum vos interventions "après-vente"
- être associé au prestige et au succès d'une grande marque,
- vous appuyer en toute sécurité sur un service commercial dynamique et compréhensif,
- bénéficier d'un appui publicitaire constant, original, vendeur



TELEVISEURS
"OPTIVISION"

SCHNEIDER radio télévision ■ **c'est toujours le meilleur !** ■

TELEFUNKEN

PUBLI-SYNTEX 42

TUBES

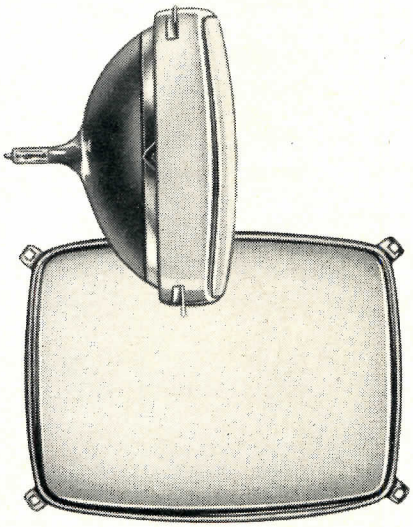
image

TELEFUNKEN

A 47 - 17 W et A 59 - 12 W/2

NOUVEAU diagonale = **65 cm**

utilise même déviateur et même tube de balayage lignes que A 59 - 12 W/2



NOUVEAU diagonale = **28 cm**

A 28 - 10 W

écran extra-plat
angles très prononcés

faible puissance	de chauffage de déviation
pour appareils	transistorisés secteur

TELEFUNKEN - France
37, rue de la Chine - PARIS 20e

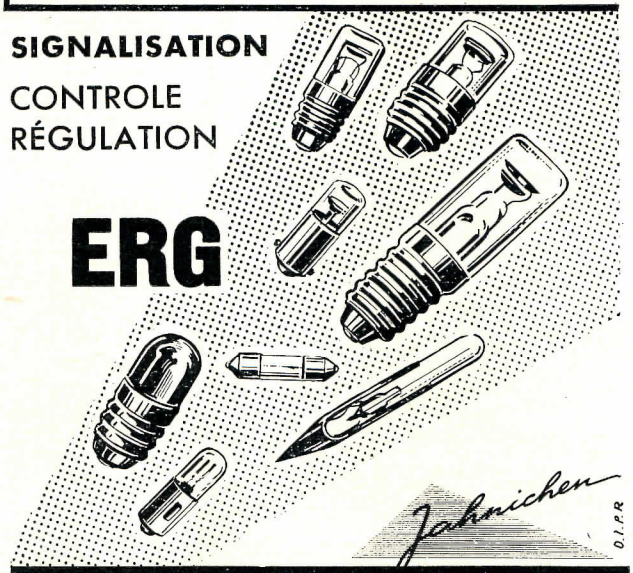
LAMPES AU NEON

ET FLUORESCENTES EN COULEUR **ERG**

SIGNALISATION

CONTROLE
RÉGULATION

ERG



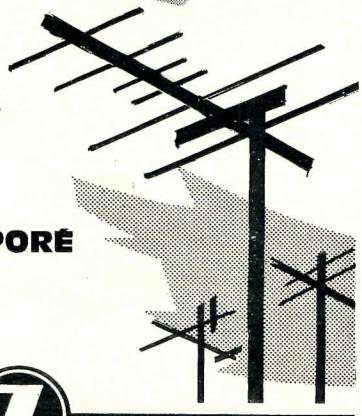
A. JAHNICHEN & Cie

27, Rue de TURIN, PARIS 8e - EUR. 59-09

---

exclusivités **SFAME**

- Toute la gamme des antennes intérieures et extérieures TV et FM.
- Tous accessoires.



économie, simplicité :
COUPLEUR INCORPORÉ dans l'antenne

Spécialiste 2e chaîne.
3 ans d'expérience.

RAPY

ZEHNDER

Câbles coaxiaux, stéréo, micros.
Faible perte

SFAME
12, r. de l'Abbé-Groult, Paris 15 - LEC. 52-30

Agents régionaux :

MARSEILLE : ROCHETTE, 9, rue St-Savournin, Marseille (B.-du-R.)
LYON : BONNET, 20, rue Jean-Jaurès, Villeurbanne (R)
ANGERS : L'Ouest Radiophonique, 11, r. des Poëliers, Angers (M. et L.)
TOULOUSE : S.D.R.A.E.M., 147, route de Blagnac - Toulouse (H.-G.)
LILLE : DEWAST, rue du Maréchal-Foch, Wavrin (Nord)
MONTPELLIER : MICHEL, "Villa Caprice", chem. 17 D, r. de Mende, Montp.
AMIENS : CREP, 82 rue Jules-Barni (Somme)

RECTA

NOUVELLE SERIE

GÖRLER
ALLEMAGNE FEDERALE

NOUVELLE SERIE

RECTA

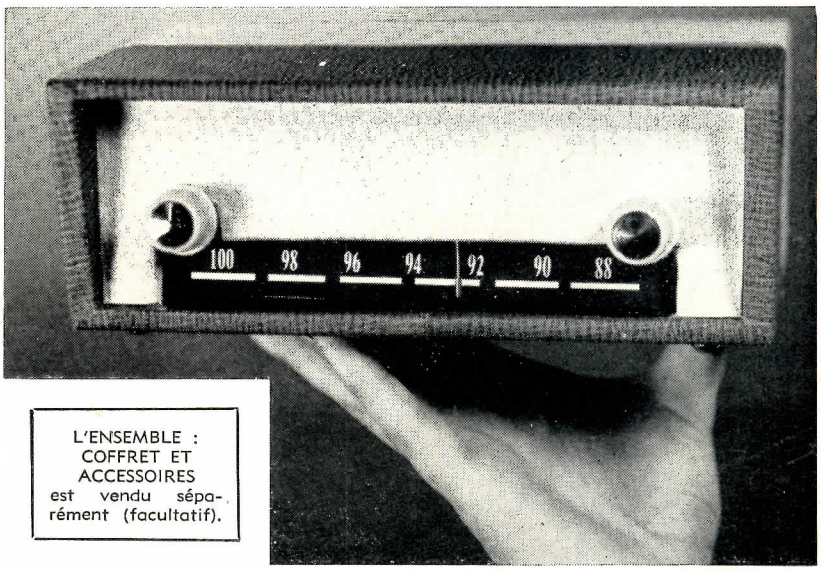
TÊTE VHF ET PLATINE FI A TRANSISTORS

POUR LA FM

POUR CONSTRUIRE

TRÈS FACILEMENT

TUNERS
POUR AMPLIS-RECEPTEURS :
DE TABLE, PORTATIFS, AUTO...

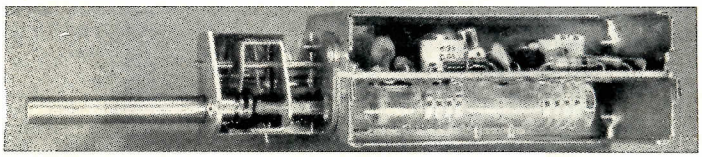


L'ENSEMBLE : COFFRET ET ACCESSOIRES est vendu séparément (facultatif).

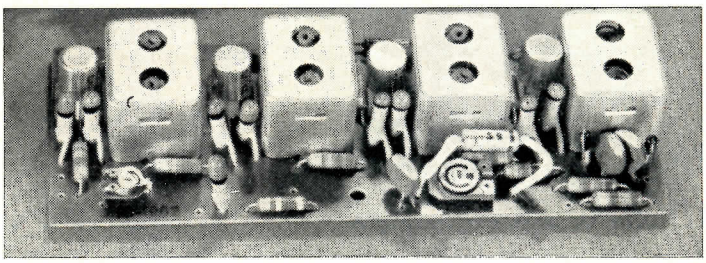
GENERALITES

- **SENSIBILITÉ 2 µV**
- **AUTOSTABILISÉ 100 %**
- **CIRCUIT IMPRIMÉ PRÉRÉGLÉ**
- **AFC automatique *vraiment efficace***
- **Étage HF muni d'un AGC assurant *la plus grande précision de réglage***
- **Fréquence couverte : 87,5 — 108,5 MHz**
- **Réglage par axe à démultiplication fine**
- **Possibilité FM Stéréo avec décodeur**
- **Alimentation par pile 9 V, ou batterie 12 V, ou secteur**

● 5 CONNEXIONS + QUELQUES CAPACITES ET RESISTANCES ET VOTRE TUNER EST TERMINE



● A PEINE PLUS GRAND QU'UN PAQUET DE CIGARETTES



Composition du sous-ensemble :

LA TÊTE VHF ET LA PLATINE FI GORLER PRÉCABLÉE ET PRÉRÉGLÉE : 162 F

Tarif dégressif pour tête et platine FI.

de 4 à 10 unités ..... **144 F**
à partir de 11 unités ..... **126 F**

ACCESSOIRES FACULTATIFS :

CADRAN + COND. + RES. + FILS + POTENTIOM., etc .. **20,00**
COFFRET LUXE REPRESENTE EN HAUT :
Avec piles ..... **19,50 F** - Secteur, supplément .. **39,00 F**

NOUVEAU SERVICE

Nous sommes en mesure de vous fournir cet appareil
MONTÉ ET CABLÉ DANS SON COFFRET
avec un préampli à transistor 300 mV

Au prix exceptionnel de .... 264 F
Tarif dégressif par 5 unités... 20 %

GÖRLER
ALLEMAGNE FEDERALE

DEMANDEZ DOCUMENTATION ET SCHEMA DU SOUS-ENSEMBLE GORLER, à la Société RECTA.

Parmi nos clients :
DES ELECTRONICIENS DE :
L'ECOLE NATIONALE DE METIERS
COMPAGNIE DES COMPTEURS
UNIVERSITE DE BESANÇON
LABORATOIRE DE PHYSIQUE APPLIQUEE
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE, ETC.

20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES BASTILLE — 3 GARES AUSTERLITZ

SOCIÉTÉ **RECTA**
DIRECTEUR G. PETRIK
37, Av. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12e - DID. 84-14

Sté RECTA
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII[e]
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963 - 99

Ecrivez et bien RECTA RAPID PROVINCE COLONIES TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

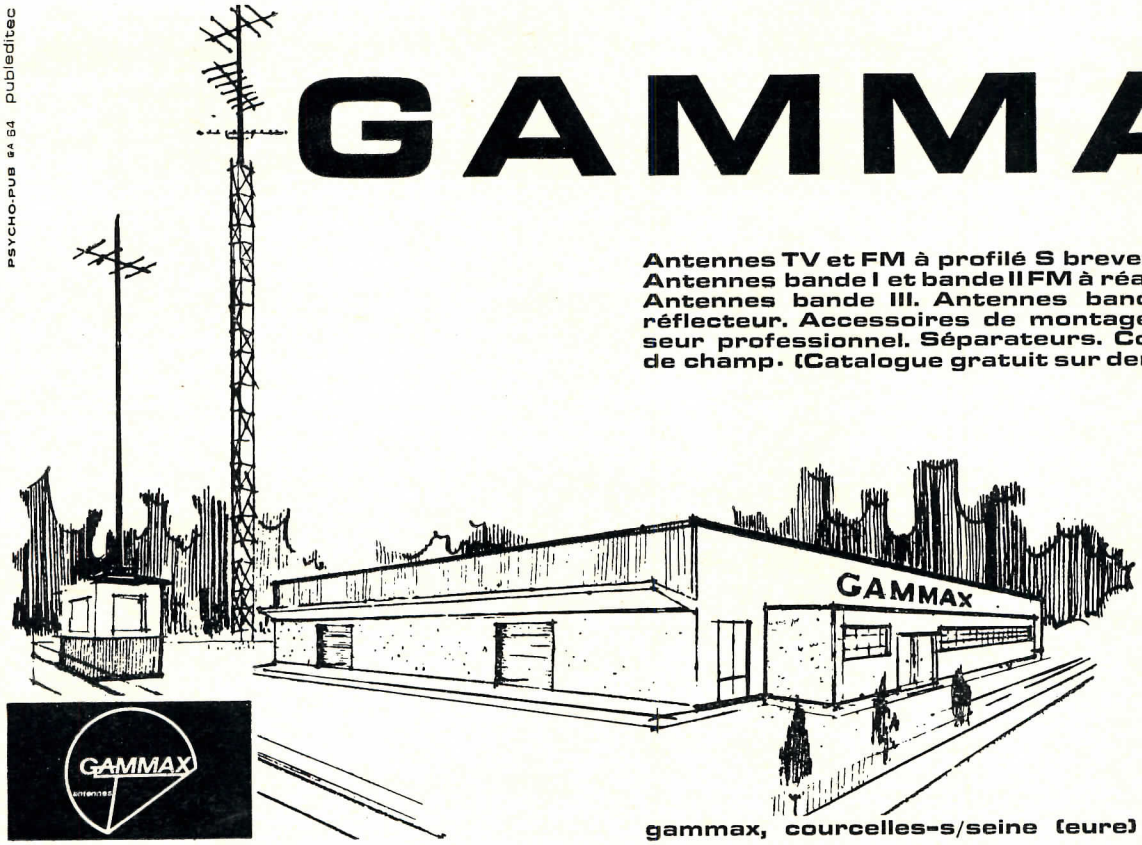
Parmi nos clients :
DES ELECTRONICIENS DE :
LA FACULTE DES SCIENCES DE PARIS
ONERA — SACLAY — E.D.F.
ECOLE D'INGENIEURS ELECTRONICIENS DE GRENOBLE
INSTITUT DE RECHERCHE DE LA SIDERURGIE
NORD-AVIATION

Bonnange.

PSYCHO-PUB GA 64 publiditec

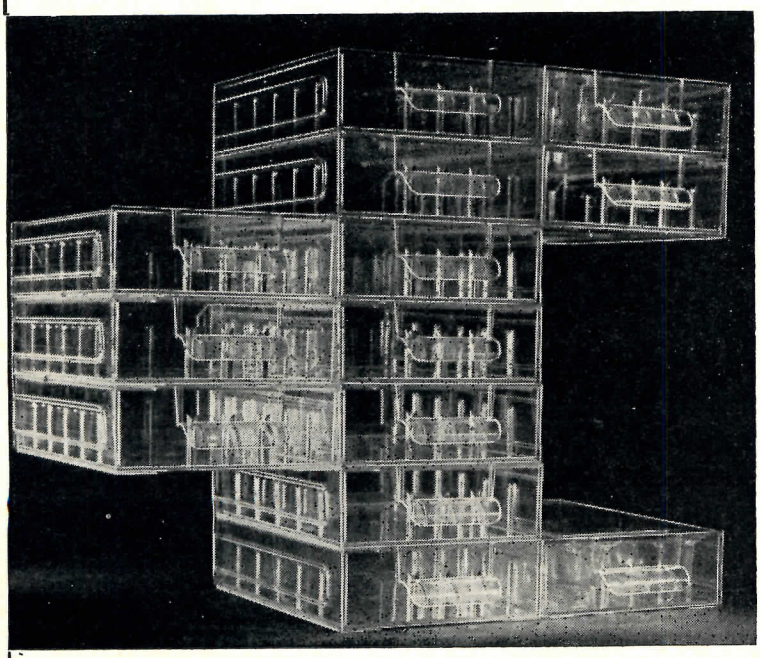
GAMMAX

Antennes TV et FM à profilé S breveté, et asymétriques. Antennes bande I et bande II FM à réactance compensée. Antennes bande III. Antennes bande IV et V à double réflecteur. Accessoires de montage. Cerclages. Téléviseur professionnel. Séparateurs. Coupleurs. Mesureur de champ. (Catalogue gratuit sur demande).



GAMMAX antennes

gammax, courcelles-s/seine (eure) tél. 321 à gaillon.



LE

multiroir

100 % TRANSPARENT

TIROIRS coulissant dans un casier, s'emboîtant les uns dans les autres

- **S'adapte à n'importe quelle forme d'emplacement disponible**
- **80 possibilités de cloisonnage du tiroir**
- **Rangement rationnel de toutes pièces de formes différentes**
- **Spécialement conçu et étudié pour**

LE RANGEMENT EN RADIO, TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE, ÉLECTRICITÉ, PHOTOGRAPHIE

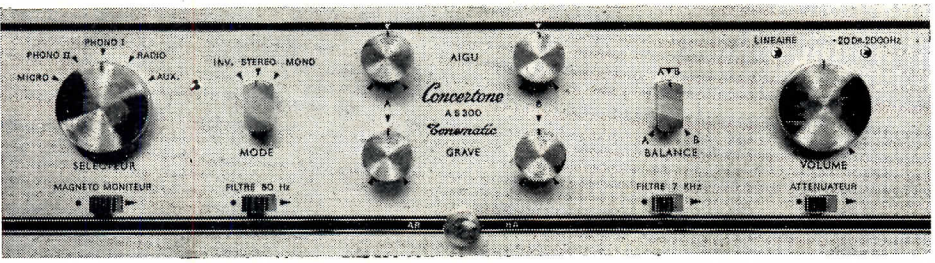
RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATIONS

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

R. DUVAUCHEL, Importateur, 49, rue du Rocher, PARIS-8e — Tél. LAB. 59-41

RAPY

A E I *a construit pour vous ces 3* **Concertone**

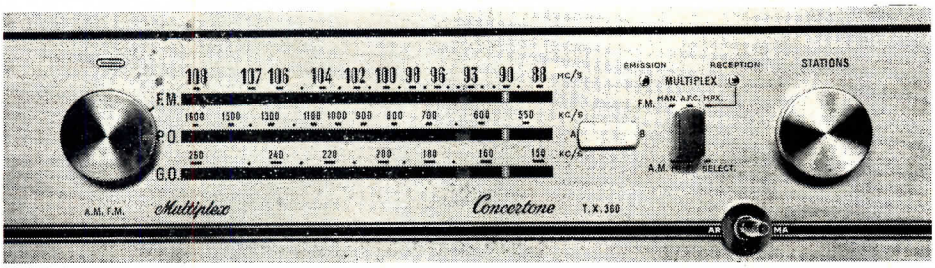


de la plus haute qualité!

1550 F **60 WATTS HAUTE FIDÉLITÉ**
TONEMATIC* AS 300

Ampli-préampli stéréo 2 x 30 watts "MUSIQUE" 20 watts efficaces de 30 Hz à 20 kHz par canal ● Stabilité inconditionnelle et réponse aux transitoires exceptionnelle ● Préamplificateur chauffé en courant continu par redresseur séparé ● 6 entrées doubles - Micro - 2 Phonos Radio-Auxiliaire et Magnéto sur inverseur moniteur ● Filtres de coupures éliminables à 50 Hz et 7 kHz ● Nombreux dispositifs exclusifs.

*Le dispositif exclusif d'Embrayage **TONEMATIC** résoud le problème du réglage de tonalité combiné ou individuel des 2 canaux stéréophoniques.

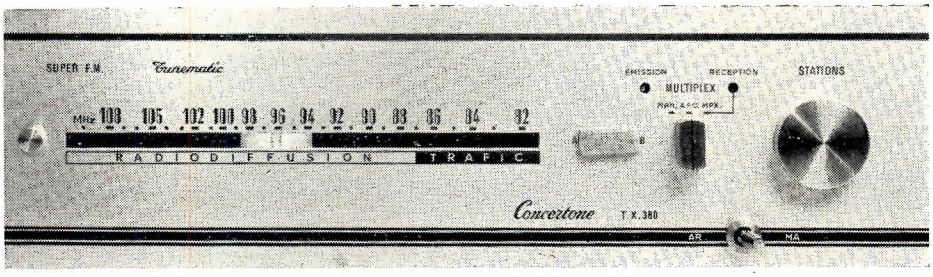


STEREO MULTIPLEX AM-FM

850 F *Multiplex F.F.C. incorporé* **650 F** *Multiplex adaptable*

TX 360

MULTIPLEX F. C. C. incorporé ou adaptable ultérieurement ● 3 gammes P.O. - G.O. - F.M. (88-108 Mcs) ● Sélectivité variable 4-12 Kcs - Sensibilité 12 µV à 1000 Kcs pour 20 db S/B Bande passante F.M. 250 Kcs (discriminateur 600 Kcs) - Sensibilité 4 µV pour 20 db S/B ● Cadre ferrite antiparasite - Prise d'antenne extérieure ● Contrôle automatique de fréquence stabilisé ● Niveaux de sortie ajustables séparément sur les 2 voies stéréo ● Entièrement blindé en coffret métallique émaillé au four ● Façade et boutons en métal usiné et traité ● Alimentation 115-220 V 35 VA.



850 F **TUNER SUPER FM MULTIPLEX à TUNEMATIC***

TX 380

Haute sensibilité ● 1.5 micro-volts pour 20 db S/B ● Multiplex F.C.C. incorporé ● Bande passante FM 250 Kcs (discriminateur 900 Kcs) ● le seul couvrant la bande de trafic (police) 82 à 108 MHZ. Contrôle automatique de fréquence stabilisé ● Niveaux de sortie ajustables séparément sur les 2 voies

* L'aiguille lumineuse du cadran vous indique simultanément la station et son point parfait d'audition.

Audio Electronic International
14, rue de Saint-Marceaux - Paris 17e

TP

Distributeurs recherchés pour certaines régions

Canetti

Fidèle à ses marques :

BRIMAR
Thorn AEI Radio Valves Ltd

Tubes cathodiques
Tubes de réception
Tubes longue durée

DUCATI
ELETTROTECNICA

Condensateurs électrolytiques, au papier, DUSTYR

ERIE

Résistances carbone et bobinées
Condensateurs céramiques
Condensateurs au tantale

RELIANCE

Potentiomètres bobinés de précision

NEUMANN

Microphones et condensateur

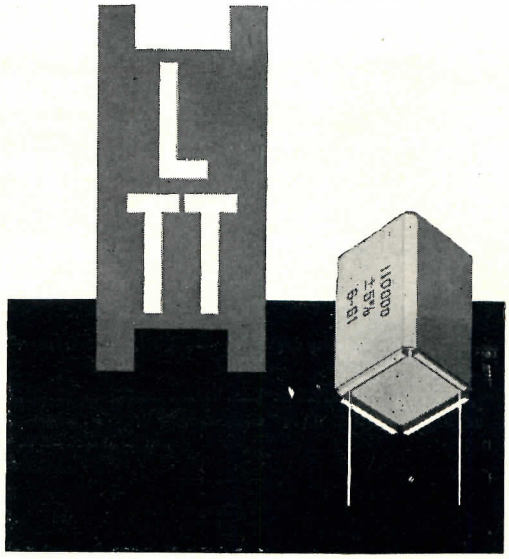
Machines à graver les disques

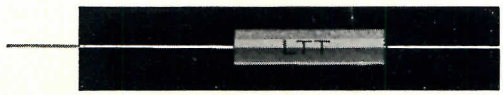
Agents exclusifs :

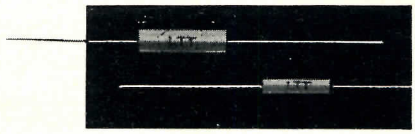
J. E. CANETTI & Cie

16, RUE D'ORLÉANS - NEUILLY/SEINE (SEINE) MAI. 54-00

RAPY







Condensateurs au polyester

anti-inductifs

à armatures débordantes

■ sorties axiales

Rigidité diélectrique : 900 V
Capacité : 1.000 à 100.000 pF
Tolérances : 2,5 - 5 et 10 %
Tension de service : 100 V

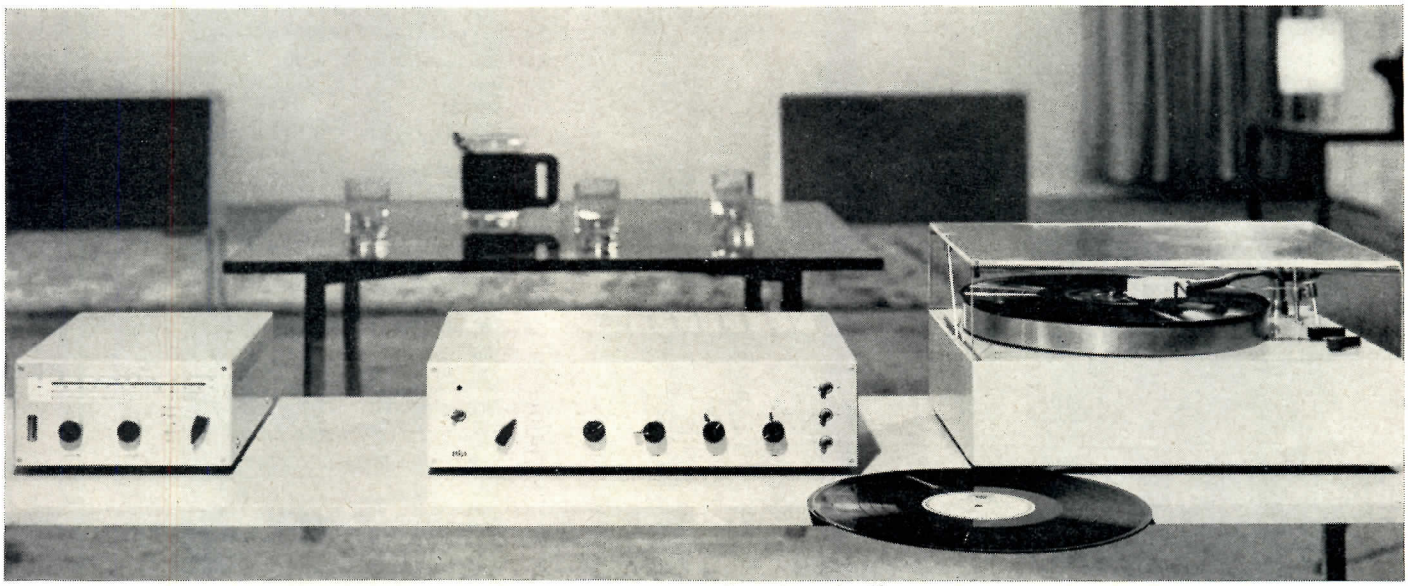
01 c

LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES
89, rue de la Faisanderie - PARIS 16e
TELEPH. : TROCADERO 45-50

BRAUN

Progrès technique
Pureté de lignes

M. 16



CET 15, CSV 60, PCS 5

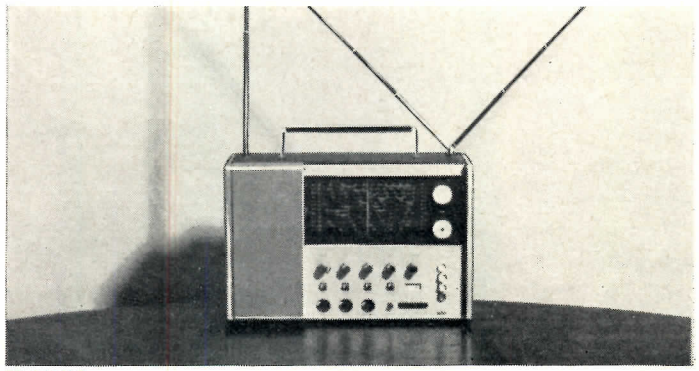
Agent exclusif

Major Electronic

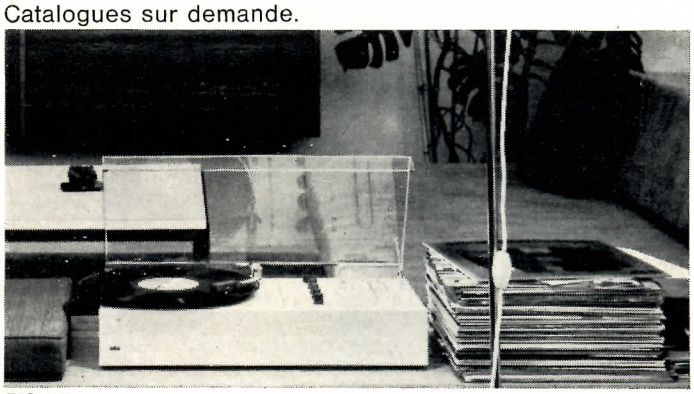
3 rue chambiges - Paris 8e - ELY 56-78

Distributeurs recherchés pour certaines régions.

Catalogues sur demande.

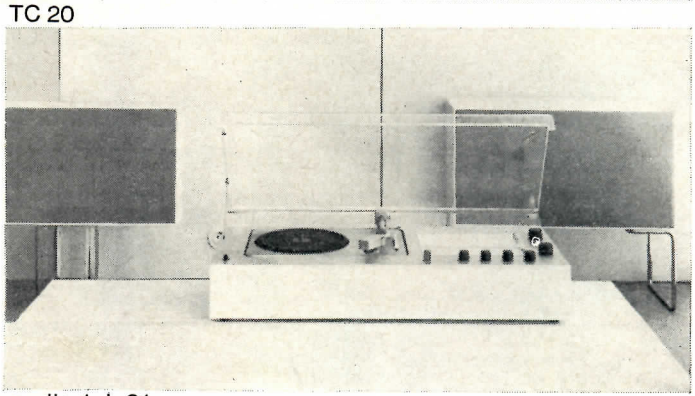


T 1000



TC 20

PCS 45, CSV 10



audio 1, L 61

NOUVEAU
PHILIPS

oscilloscope hf à double faisceau

PM 3230

Grande sensibilité **Large bande passante**

20 mV/div **0 – 10 MHz**
2 mV/div **0 – 2 MHz**
(1 division = 8 mm)

Image lumineuse et nette fournie par le nouveau tube cathodique de 10 cm à double canon, de conception spéciale permettant le balayage intégral de l'écran par chaque faisceau.

Disposition claire et logique des commandes sur la platine frontale, d'où utilisation facile et rapide.

19 vitesses de balayage étalonnées de 0,5 μs/div. à 0,5s/div., agrandissement du balayage jusqu'à 5 fois.

Déclenchement sans "jitter" automatique ou à niveau réglable; stabilité préréglée; position "TV" pour déclenchement sur signaux de trame.

Largement transistorisé.

Compact et léger (11 kg)

Jeu complet d'accessoires.

Manuel d'emploi et de maintenance avec chaque appareil.

Vente et maintenance dans le monde entier.

Compartiment pour loger le câble d'alimentation.

Housse transparente avec poches pour les accessoires.

Faible consommation (70 W) et large gamme de fréquence d'alimentation (50-400 Hz) permettant l'alimentation par un convertisseur.

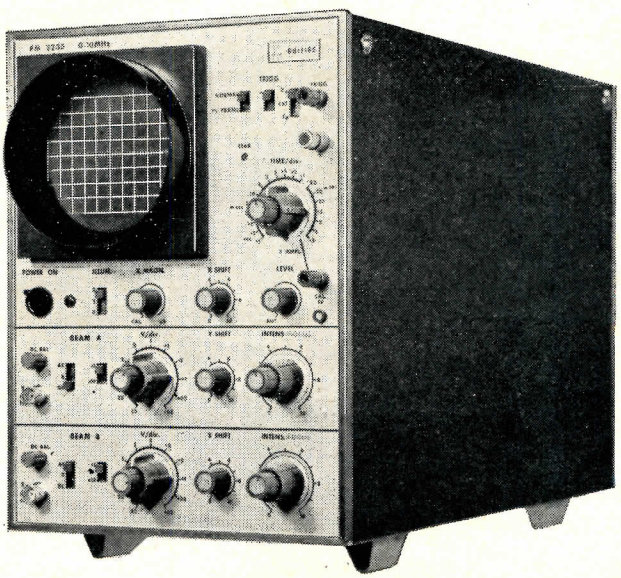
Possibilité de photographier l'écran 3 niveaux d'éclairement préréglé du graticule permettant l'utilisation d'un indice de luminance toujours identique.

Compossants facilement accessibles pour la maintenance.

PHILIPS

PHILIPS

appareils de mesures électroniques



Ventes et service assurés dans le monde entier

Philips Industrie S. A.,
105, rue de Paris, BOBIGNY - Seine, France

S. A. Philips C.I.C., Division Industrielle,
66 Boulevard de l'Impératrice,
BRUXELLES 1, Belgique

Philips Industrie, B.P. 27, ZÜRICH, Suisse

Pour tous les autres pays:
Philips Dépt. EMA, EINDHOVEN, Hollande

Coopération internationale

Etait-ce un rêve ? Probablement. J'ai dû m'assoupir après avoir vainement tenté de comprendre le bizarre comportement d'un multivibrateur à transistors qui engendrait des courants de forme tout à fait fantaisiste...

Et voici justement qu'une de ces « bêtes à trois pattes » que je venais de manier s'approche de moi, démesurément grossie ! Nullement surpris, cédant à une curiosité bien naturelle, je lui demande : « D'où viens-tu ? » Et le transistor de me répondre :

— Conçu par trois pères américains, **Bardeen, Brattain** et **Schockley,** qui mettaient à profit la théorie des quanta de l'Allemand **Max Planck,** je suis fait avec du germanium extrait des mines africaines du Haut Katanga. Mes trois pattes sont en cuivre provenant des Asturies. Et je suis réalisé dans le Dauphiné...

★ ★ ★

Cette déclaration de la petite bête qui, à elle seule, par ses origines représentait trois continents, me remit en mémoire ce que, à cette même place, dans notre numéro de novembre 1950, écrivait le grand pionnier de la phototélégraphie et de la télévision, **Edouard Belin.** Sous le titre « La technique ne connaît pas de frontières », il disait :

« Si la coopération de tous les pays est particulièrement fructueuse dans le domaine scientifique, les promoteurs de la plus récente des techniques ne doivent-ils pas donner l'exemple en intensifiant leurs relations ?

« C'est ce qu'ont admirablement compris les fondateurs de cette Revue, laquelle, par sa haute technicité et la qualité des concours qui lui sont acquis, a déjà beaucoup fait pour promouvoir les échanges internationaux de diverses natures. **Toute la Radio,** par des numéros spéciaux tels que celui-ci, sert, d'ailleurs, à sa manière et très efficacement, la grande cause de la coopération internationale, qui requiert, aujourd'hui plus que jamais, les efforts de toutes les bonnes volontés. »

En préfaçant en ces termes notre deuxième numéro spécial d'exportation, **Edouard Belin** mettait l'accent sur une des fonctions essentielles de la presse technique : servir de moyen d'échange d'idées, d'expérience et de connaissances à l'échelle mondiale. Pour sa part, **Toute l'Electronique** s'acquitte de cette tâche grâce à sa diffusion universelle (elle compte des abonnés dans cinquante-sept pays), grâce à son réseau international de collaborateurs, grâce aux échanges établis avec quelque cent cinquante publications étrangères dont toutes les informations substantielles sont résumées dans nos pages.

★ ★ ★

Depuis 1949, tous les ans, notre Revue étend encore son rayonnement hors des frontières en publiant ses grands numéros de novembre. Nous leur donnions, dès le début, le nom de « numéros d'exportation ». Mais les temps ont changé. Nos industriels ont su trouver des débouchés un peu partout dans le monde ; la balance du commerce extérieur est en équilibre, et les devises ne manquent point dans les coffres de la Banque de France. Désormais, les échanges internationaux s'effectuent dans tous les sens. Et si l'effort d'exportation doit être toujours efficacement soutenu, l'importation ne saurait être négligée pour autant.

A une époque où des avions à réaction mettent les antipodes à quelques heures du point de départ, où les ondes de la radio tissent autour du globe une dentelle d'intercommunications, à l'heure où, grâce aux satellites artificiels, des millions de téléspectateurs des cinq continents admirent les performances des Jeux olympiques de Tokyo, l'économie ne peut, ne saurait être autre que mondiale. Les frontières constituent des barrières désuètes, périmées. Elles seront abolies. Et au même titre que les idées, les biens circuleront autour de la terre, chaque pays faisant bénéficier les autres de ce qu'il peut produire le mieux et le plus facilement.

★ ★ ★

Pour sa part, **Toute l'Electronique** continue à stimuler ce courant des échanges internationaux en publiant, pour la seizième fois, son « Guide de l'Acheteur » incorporé dans le présent numéro. En 1949, sa toute première édition occupait... une page un quart. Aujourd'hui, il s'étend sur vingt-quatre pages de haute densité typographique.

En plus des listes très détaillées classant le matériel par spécialités et donnant les adresses de plus de mille fabricants et constructeurs français de matériel électronique, le Guide contient, cette année, une liste des importateurs avec indication des principales marques représentées. La mise à jour de ce Guide requiert un très gros travail. Et il sera équitable d'en remercier ici Mmes **F. Simonnot** et **E. Pichot** qui l'ont accompli sous la direction de M. **J. Bourciez.**

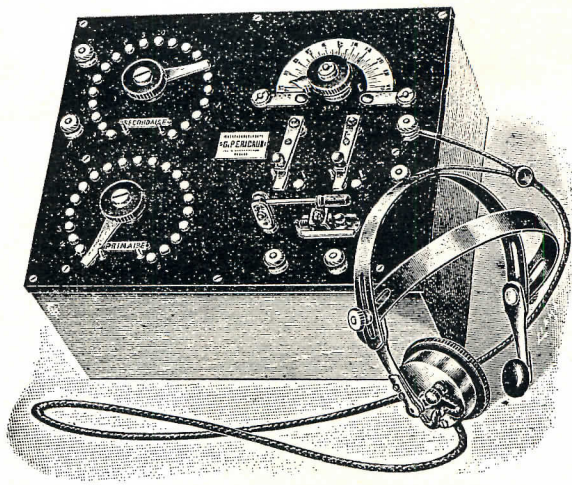
Comme toute œuvre humaine, notre Guide comporte sans doute des fautes et des lacunes. Mais tel qu'il est, il servira à des milliers de nos lecteurs, une année durant, de précieux outil de travail répondant à des questions essentielles : « Qui fabrique ceci ?... Qui importe cela ?... Où se trouve telle maison ?... Quel est son numéro de téléphone ?... »

Mais le Guide ne nous fait pas oublier la vocation fondamentale de **Toute l'Electronique :** technique expliquée et appliquée. Les pages qui suivent contiennent un ensemble d'études techniques du plus haut intérêt, rédigées et présentées dans la meilleure tradition de notre Revue. Aussi ne saurais-je plus longtemps retarder le plaisir que vous prendrez à leur lecture.

E. AISBERG.

La radio coûte-t-elle *trop cher ?*

Depuis quarante et quelques années qu'il existe des émissions de radiodiffusion, les « chers auditeurs » achètent des récepteurs, eux aussi plus ou moins chers. Il serait intéressant de savoir de quelle manière les prix du matériel radioélectrique ont évolué depuis cette lointaine époque. L'étude ci-après constitue, à notre connaissance, la première tentative de ce genre.



Poste Ondine type Marine. Spécialement établi pour la réception de la Tour Eiffel et des grands postes européens dans toute la France, ce poste réalise le montage Oudin avec le minimum d'encombrement... Dimensions : 28 × 23 × 15 cm
Prix au catalogue Péricaud 1920 : 350 F (soit **18 200** francs légers).

Pour comparer entre eux les prix pratiqués aux diverses époques, il faut :

1. Tenir compte des fluctuations de la valeur de la monnaie ;

2. Prendre en considération les progrès techniques accomplis ;

3. Disposer de données précises quant aux prix et aux caractéristiques du matériel examiné.

La valeur de la monnaie

Un tableau très détaillé, dressé par « Statistiques et Etudes Financières », d'après les indices des prix de gros et de détail, nous permet de calculer avec précision les équivalents actuels des prix de diverses époques depuis le début de notre siècle. Ce tableau est très curieux, instructif... et attristant. On voit que le franc de 1914 ne valait plus que 36 centimes en 1918. En 1925, son pouvoir d'achat tombait à 16 centimes. Cependant, un effort de redressement a pu, en 1935, le remonter à 26 centimes.

Dès lors, c'est une incessante dégringolade ! A la veille de la Seconde Guerre mondiale, notre beau franc ne vaut que 14,60 centimes. Il ne vaut qu'un sou à la Libération. Et le processus d'inflation se poursuit inexorablement, puisque, en 1948, il vaut tout juste 1 centime (soit un centième de sa valeur de 1914) ; en 1954 il en est à 0,64 centime et actuellement à 0,42 centime. Ainsi donc, en un demi-siècle, le pouvoir d'achat de notre monnaie est tombé au 1/250 de sa valeur initiale !...

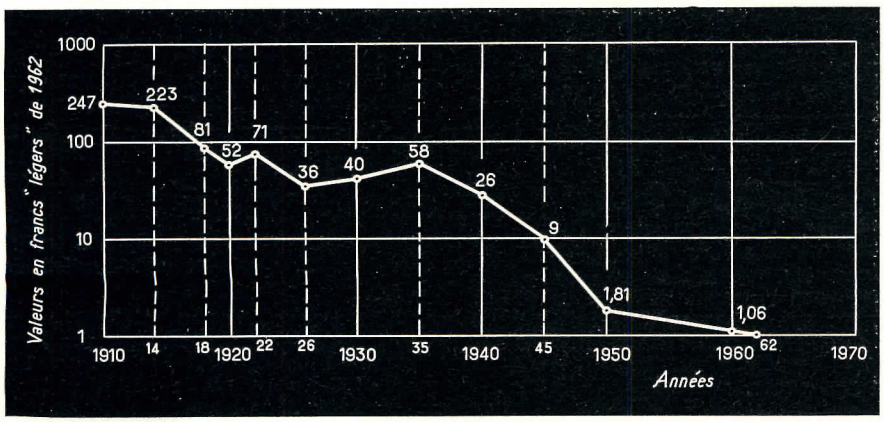
Dans la suite, nous indiquerons partout les prix pratiqués à une époque donnée et leur équivalent actuel. Ce dernier sera exprimé en *francs légers* en vue de faciliter la compréhension. En procédant ainsi, nous ne faisons que suivre l'exemple de nos confrères de la presse parlée radio et T.V.

La documentation

Nous sommes sans doute quelques-uns à posséder cette « âme de chiffonnier » que nous reprochent nos aimables compagnes. Nous conservons obstinément de vieux catalogues, des notices périmées ; nous encombrons les rayons de nos bibliothèques d'ouvrages qui ne correspondent plus du tout à l'état actuel de la science et de la technique. A quoi bon ?

Eh bien, ces vieux papiers finissent, un jour, par devenir, sinon de véritables pièces de musée ou des documents historiques, du moins d'instructifs (et attendrissants !) souvenirs de jadis et de naguère.

C'est parce que mon ami Charles GUILBERT garde ainsi quantité de vieux papiers, c'est parce que les dirigeants des Etablissements *Au Pigeon Voyageur* ont, eux aussi, conservé les vieux catalogues édités par cette maison (la plus ancienne spécialisée dans la vente au détail de matériel radio), c'est parce que j'ai moi-même des stratifications de documents remontant aux diverses époques de la radio, que, pour faire cette étude, je dispose d'une abondante documentation. J'y puiserai les exemples les plus caractéristiques.



Le franc « léger » de 1962 ne représente plus que 0,004 F de 1910. On constate sa chute plus rapide au moment des guerres de 1914-1918 et 1940-1945. En 1922, le franc « Poincaré » manifeste une légère hausse ; on constate également une hausse à l'occasion de la manipulation « Laval », en 1955. En ordonnées, à l'échelle logarithmique, la valeur du franc de l'époque en francs « légers ».

Avant la radiodiffusion

Si vous voulez bien, prenons place dans la machine à voyager dans le temps, chère aux auteurs de science-fiction, de H. Wells à René Barjavel (dont, soit dit en passant, « Le Voyageur Imprudent » est un chef-d'œuvre du genre). Remontons jusqu'à l'année 1920.

La radiodiffusion n'est pas encore née, la voix de Marcel LAPORTE (notre « Radiolo » national) ne rayonne pas encore de l'antenne de Levallois ; celles de PRIVAT, de GÉVILLE, de DELAMARE, de

DRIEUX, de DESCAVES ne se font pas encore entendre sur les ondes. N'empêche que des amateurs enthousiastes, coiffés de casques, écoutent avec passion... les signaux horaires de la tour Eiffel, la télégraphie de Chelmsford en Angleterre ou de Nauen (λ = 22 km !) en Allemagne.

Entrons avec eux dans ce magasin du 85, boulevard Voltaire où PERICAUD, un des premiers constructeurs, expose ses modèles les plus récents. Un choix merveilleux s'offre à nous de divers postes à galène. Le type « Marine » est un montage Oudin (l'antenne est connectée à une prise variable sur le bobinage du circuit d'accord). Il y a deux manettes à plots, un condensateur variable et un détecteur pourvu d'une « galène sélectionnée ». L'ensemble mesure 28 × 23 × 15 cm et est vendu (casque à un écouteur compris) 350 F de l'époque, soit 18 200 francs légers, prix actuel d'un bon récepteur à transistors P.O. - G.O.

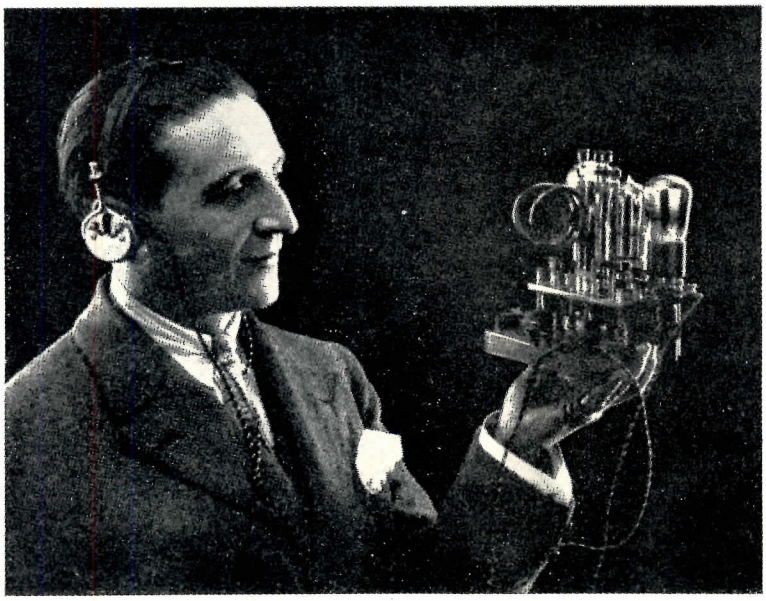
Un modèle perfectionné (montage Tesla à primaire et secondaire accordés, couplage variable, casque à deux écouteurs), dit « Universel », a un encombrement de 38 × 33 × 15 cm et est vendu 650 F, soit 33 500 francs légers actuels, prix d'un récepteur de table à tubes ou à transistors.

Si vous voulez le fin du fin, vous ajouterez au poste à galène un amplificateur équipé d'une lampe audion ; celle-ci coûte 20 F (soit 1000 francs légers) ; quant au prix du bloc amplificateur, il n'est communiqué que sur demande...

En 1922, chez Horace Hurm

Un petit coup d'accélérateur donné à la machine, et nous avançons de deux années. Cette fois-ci, dirigeons nos pas vers l'antre de ce magicien qu'est Horace HURM. Les anciens de la radio gardent le souvenir de ce constructeur diablement ingénieux, véritable précurseur de la miniaturisation qui, dès 1910, réalisait un original détecteur à galène appelé « Kleptovox » et un récepteur de poche dénommé « Ondophone ». Ses postes à lampes du modèle « Microdion » étaient, pour l'époque, doués de qualités remarquables dues, en bonne partie, à la conception de leurs bobinages à faibles pertes.

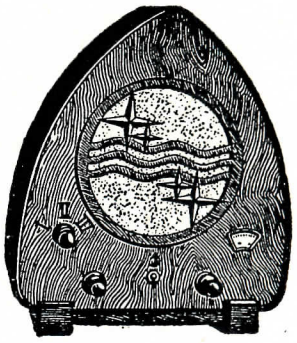
En 1922, en pénétrant dans l'atelier de Horace HURM, situé au 14 de la rue J.-J. Rousseau, nous jetons notre dévolu sur le plus petit « Microdion ». Il ne mesure que 7 × 8,5 × 14 cm, ne pèse que 800 g et ne coûte que 290 F. Mais il faut ajouter à cela le prix d'une lampe, soit 25 F ; celui d'un casque, soit 50 F. Au total 365 F, soit quelque 26 000 francs légers. Et ce n'est pas tout, car il faut encore alimenter cette lampe. Une pile de 45 V coûte 46 F (soit 3 200 francs) ; un accumulateur de 4 V — 13 Ah revient à 56,65 F (soit 4 000 francs). Au total, notre monolampe nous revient à plus de 33 000 francs légers ! De nos jours, on a, à ce prix-là, un excellent super classique à 3 gammes d'ondes et H.P. de 21 cm.



P. DARMENTAL, du Théâtre Antoine, écoutant ses collègues, au casque avec le Microdion. Cet appareil donne du Haut-parleur puissant.

Ci-dessus, le Microdion, avec la légende qui figure dans le catalogue de Horace Hurm de 1926.

Et, puisque nous mentionnons les haut-parleurs, signalons que celui du type « L. Lumière », fabriqué par *Gaumont* et composé d'un moteur électromagnétique placé au centre d'une membrane en papier plissé de 60 cm de diamètre, coûtait, en 1929, la modique somme de 650 F, soit environ 25 000 francs légers, alors qu'un « Radiolavox » ne coûtait, en 1928, que 20 F, soit 7 500 francs légers.



Récepteur Philips 930 A. Appareil destiné plus spécialement à la réception des émissions locales, lorsqu'il est utilisé dans un grand centre avec antenne intérieure ou secteur. En province, avec une bonne antenne les principaux postes européens sont reçus en haut-parleur.

Prix au catalogue du Pigeon Voyageur de 1932 : avec lampes Miniwatt pour 50 périodes : **1500 F = 75 000** francs légers. Le même pour 25 périodes : **1600 F = 80 000** francs légers.

Une visite à la S.F.R.

Parcourons encore cinq années. Nous voici en 1927. Et dirigeons nos pas vers le 79, du boulevard Haussmann où, depuis plus d'un demi-siècle, se trouve le siège de la C.S.F. qui, à l'époque, s'appelait plus couramment *Société Française Radio-électrique* et était propriétaire de la marque « Radiola ».

Un choix de modèles les plus variés s'offre à nos yeux éblouis. Cela commence par un monolampe (détectrice à réaction avec bobinages amovibles, placés à l'extérieur du coffret, au même titre que la « loupiote »), pour, en passant par des « récepteurs à résonance » (c'est-à-dire à amplification directe en H. F.), aboutir au « Super-Radiola » qui... n'est pas non plus un superhétérodyne, mais comporte un nombre élevé de circuits accordés et, à la condition d'être bien réglé (ce qui suppose beaucoup de patience), se montre très sélectif. Selon la présentation (poste de table ou meuble complet), les prix varient entre 1780 et 3850 F (soit 70 000 à 150 000 francs légers !).

La S.F.R. est-elle trop chère ? Non. Car vers la même époque, *Radio-L.L.* lance son « Synchrodyne » qui est un superhétérodyne à 7 lampes et qui, avec son cadre, la pile de 90 V, l'accumulateur

de 4 V, le casque et le haut-parleur, revient à 6600 F, soit quelque 250 000 francs légers. Et si vous vouliez l'avoir en meuble, il en coûtait la bagatelle de 9500 F (soit près de 400 000 francs légers). A ce prix-là, on a, de nos jours, un ensemble stéréophonique tout ce qu'il y a de plus « Hi-Fi »...

D'ailleurs, les prix se tiennent, puisque, lancé en 1928 par Louis GAUMONT, son « Elgedyne » (ensemble remarquablement conçu), coûtait 5900 F et, en ces temps heureux, on ne gâchait pas encore les prix...

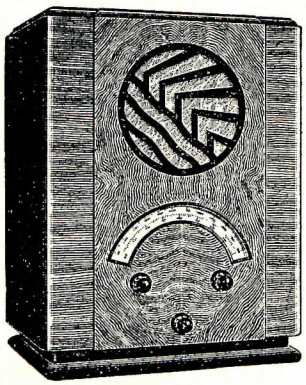
Ere du poste-secteur.

Le millésime de 1930 marque le début d'une ère nouvelle : celle du poste alimenté par le secteur. Le slogan de l'époque est : « Une prise de courant, et c'est tout ! » Finis les piles, les « accus », les chargeurs et tout ce réseau de fils les reliant au récepteur... La mise au point des lampes à chauffage indirect fait ainsi passer la construction radio du stade artisanal à celui de l'industrie, puisque, désormais, un récepteur est entretenu et réglé aussi aisément qu'un fer à repasser.

La production en série fait-elle baisser les prix ? Nous le verrons en consultant la « Documentation Générale de la Radio », le beau catalogue de 104 pages, publié par le *Pigeon Voyageur* en 1932.

Nous y trouvons un récepteur *Philips* type 930 A à 3 lampes (détectrice et 2 B.F.) + valve, qui coûte 1500 F soit 75 000 francs légers. De nos jours, on peut avoir, pour cette somme, un excellent appareil avec modulation de fréquence.

Feuilletons encore le catalogue. Nous y trouvons un super *Ora* avec préamplification H. F. au prix de 2 750 F (soit 137 000 francs légers). M. GÉRARD, qui était à l'époque propriétaire de *Ora*, dirige



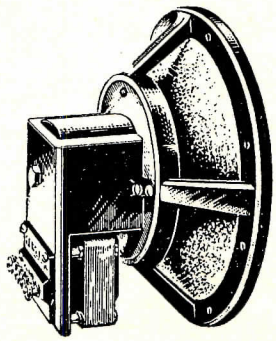
Radiola type 425. Poste à deux circuits super-inductance. Cinq nouvelles lampes Dario. Haut-parleur ferrodynamique. Cadran étalonné en longueurs d'onde. Monoréglage.
Prix au catalogue du Pigeon Voyageur de 1932 : 2550 F = 127 500 francs légers.

de nos jours *Amplix* dont les excellents récepteurs coûtent bien moins cher...

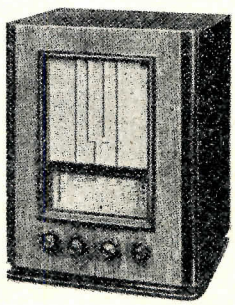
La majeure partie du catalogue est réservée aux pièces et accessoires. Le haut-parleur électrodynamique est une nouveauté. *Audax* vend son modèle de 215 mm au prix de 260 F (soit 13 000 francs légers), ce qui est très raisonnable à côté du R.C.A. qui coûte 1 000 F (= 50 000 francs légers) ; il est vrai que ce dernier comporte un redresseur avec filtre pour le courant d'excitation.

L'avant-guerre.

Nous terminerons notre voyage dans le temps par le catalogue du même *Pigeon Voyageur*, datant de 1937.

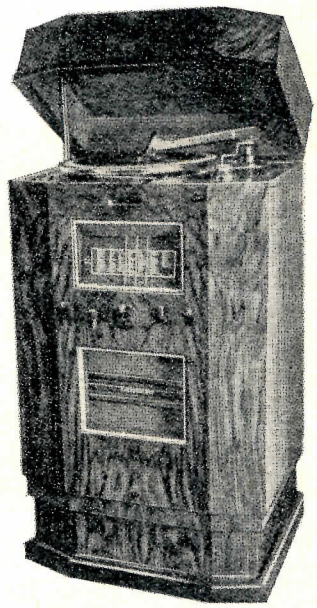


Haut-parleur Audax type C 21. Fidélité de reproduction obtenue par l'emploi d'une membrane spéciale en pâte de papier. Monture en bakélite.
Prix au catalogue du Pigeon Voyageur de 1932 : 260 F = 13 000 francs légers.



Récepteur Ducretet C. 736. Changeur de fréquence toutes ondes, 6 lampes, accord visuel.
Prix au catalogue du Pigeon Voyageur de 1937 : 2900 F = 116 000 francs légers.

Le classique super 4 lampes + valve « toutes ondes » (c'est-à-dire P.O. - G.O. - O.C.) coûte chez *Ducretet* 1850 *F* (= 74 000 francs légers) ; chez *Grammont* 1475 F (= 59 000) ; chez *Marconi-Pathé* (sic !) 2100 F (= 84 000). Un meuble radio-phono de cette dernière marque, de fabrication anglaise, équipé d'un changeur automatique (une seule vitesse, ne l'oublions pas : 78 tr/mn) coûte la somme ronde (et r o n d e l e t t e !) de 7000 F (= 280 000 francs légers).



Meubles radio-phono Grammont 609. Meuble de luxe avec récepteur 609 et ensemble pick-up.
Prix au catalogue du Pigeon Voyageur de 1937 : 4 200 F = 168 000 francs légers.

Retour en 1964.

Le voyage est terminé. Nous nous retrouvons en 1964, en présence de récepteurs équipés pour recevoir les émissions de toutes les gammes de radiodiffusion, tant en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence. Leur bande passante suffisamment large, leur excellent haut-parleur, leur montage B. F. étudié assurent une musicalité bien supérieure à celle des appareils d'avant-guerre.

Quantité de perfectionnements et automatismes de toute sorte les distinguent de leurs ancêtres d'avant-guerre.

Dans les combinés radio-phono, nous avons des tourne-disques à 3 ou 4 vitesses, avec des têtes de lecture de qualité incomparablement supérieure à celle des anciens « pick-up » à aiguille interchangeable.

Quand on compare les prix des appareils actuels à ceux de naguère, on constate que, à composition « anatomique » égale, les postes actuels sont 2 à 3 fois moins chers, tout en présentant des qualités qui, à tous les égards, les rendent bien supérieurs aux meilleures productions anciennes.

En fait, il faudrait encore déduire 20 % des prix actuels pour tenir compte de la taxe à la valeur ajoutée (cette T.V.A. qui n'existait pas jadis), pour que la comparaison soit entièrement valable.

Les immenses progrès de la technique et le prodigieux essor de l'industrie électronique ont déterminé cette heureuse évolution qui a mis la radio à la portée de millions de foyers.

E. AISBERG

EMISSION et RÉCEPTION en bande latérale UNIQUE

Le vieux problème de l'occupation du spectre des fréquences allouées aux radiocommunications n'est pas près d'être résolu. Cependant, dans certains cas, il peut trouver une amélioration, si ce n'est une solution, par le procédé de transmission en bande latérale unique (B.L.U.).

Nous pensons que la démonstration par l'exemple est plus utile et plus attrayante qu'une longue série d'abstractions, et c'est pourquoi nous tenterons d'expliquer les divers phénomènes qui régissent ce procédé en décrivant une réalisation d'outre-Atlantique, relativement récente (*).

Cet appareil, destiné à l'aéronautique, fonctionne dans la gamme de 2 à 29,999 MHz, en A.M. et en B.L.U. Il possède 28 000 canaux possibles, séparés de 1 kHz, chacun d'eux étant aussi stable et aussi précis qu'un standard de fréquence incorporé, à savoir 10^{-6} par mois. Son accord, tant à la réception qu'à l'émission, est entièrement automatique et dure environ 8 secondes. Enfin, sa puissance de sortie H.F., sur une impédance de 52 Ω, est de 400 W en B.L.U. et de 100 W en A.M.

* Emetteur-récepteur *Collins* 618 T.

Première partie : généralités sur l'émission et la réception en B.L.U.

Les signaux B.L.U. et A.M. peuvent être comparés en examinant les spectres de fréquence de chacun d'eux (*fig.* 1). Comme chacun le sait, un signal A.M. est, en fait, composé de 3 parties : une fréquence porteuse H.F. et deux bandes latérales de modulation, une inférieure et une supérieure.

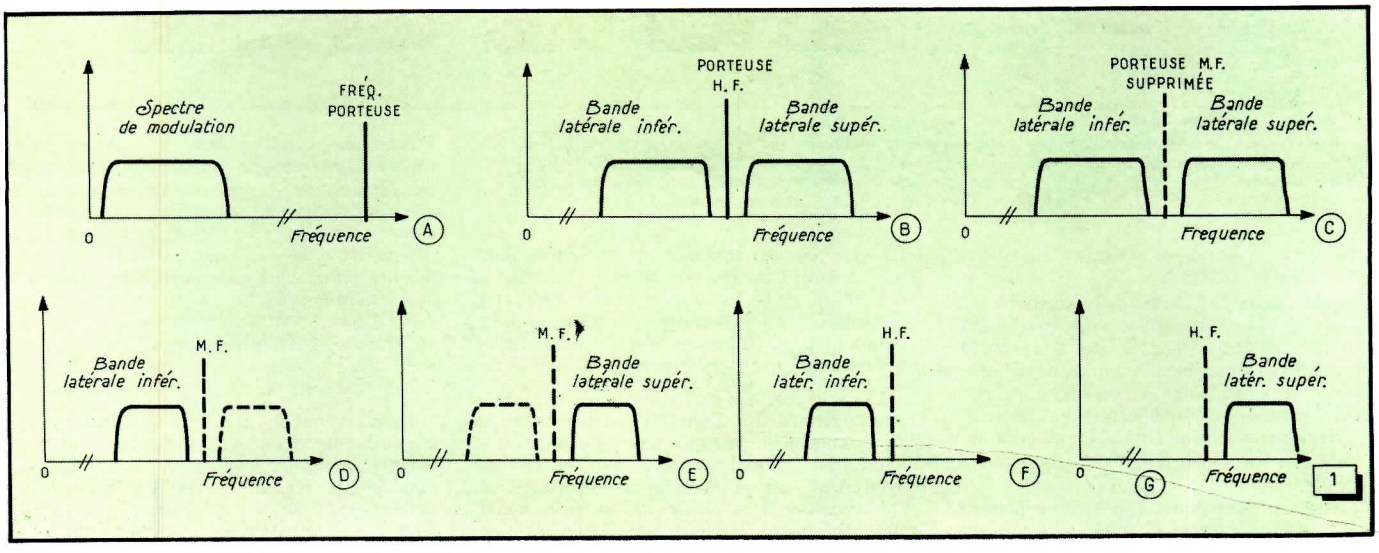
Rappelons-le, l'occupation de spectre, avec ce procédé de modulation, est considérable et équivalente au double de l'excursion en fréquence de la modulation, égale elle-même à la plus haute fréquence transmise (*fig.* 1*b*). Et cette double bande latérale est toujours produite par le procédé de modulation. Cependant, nous pouvons remarquer que toutes les informations que nous voulons transmettre sont uniquement contenues dans une seule bande latérale, la porteuse elle-même n'en contenant pas.

Imaginons que nous supprimions totalement l'une des bandes latérales et la porteuse H. F. Que se passera-t-il ? Toutes les informations seront effectivement transmises, et l'occupation du spectre de fréquence aura diminué de moitié.

C'est ce qui est fait dans le procédé B.L.U., dont on voit immédiatement l'avantage. Ce n'est d'ailleurs pas le seul, car, par ce mode de transmission, nous pouvons faire une importante économie de watts H. F. et donc de consommation générale, puisque nous ne transmettons plus la porteuse. Et deux fois plus d'informations seront émises, en occupant dans le spectre le même espace qu'un seul canal A.M.

A l'émission, nous commencerons par supprimer la porteuse H.F., ou, plus exactement, à transposer le spectre B.F. en un spectre H.F., sans présence de porteuse. Ce travail est effectué par un modulateur équilibré qui

Fig. 1. — Entrée d'un modulateur A. M. (A) ; signal A .M. (B) ; sortie du modulateur équilibré (C) ; sortie du filtre mécanique inférieur (D) ; sortie du filtre mécanique supérieur (E) ; signal H. F. B.L.U. (F) ; signal H. F. B.L.U. (G).



sera décrit plus loin. Dans ce modulateur, la polarité de l'entrée B.F. est inversée au rythme de 500 kHz et l'amplitude résultante est proportionnelle à l'amplitude de la modulation.

De par sa conception, aucune porteuse 500 kHz n'apparaît à sa sortie ; donc, lorsque aucun signal B.F. ne lui est appliqué, il ne restitue aucune tension. Nous constatons bien ce fait si nous analysons ladite tension de sortie (*fig. 1c*). Nous voyons que les deux bandes latérales sont présentes, comme dans un modulateur A.M., de part et d'autre d'une fréquence centrale de 500 kHz qui a été supprimée. (En réalité, la composante porteuse n'est pas nulle, mais négligeable).

A présent, nous allons choisir l'une seulement des deux bandes latérales en envoyant le signal B.F. transposé en M.F. au travers d'un filtre à magnétostriction, dont l'énorme sélectivité séparera très aisément les deux bandes.

Dans le cas présent, la largeur de bande de 3 kHz d'un tel filtre est suffisante pour passer le spectre B.F. d'une modulation de qualité « téléphonique ». Il existe évidemment deux filtres commutables, l'un pour la bande inférieure, l'autre pour la supérieure (*fig. 1d* et *1e*). Ensuite, au moyen de mélangeurs mis en fonctionnement suivant la fréquence d'émission désirée, nous allons transposer à nouveau le spectre M.F. qui apparaît à la sortie du filtre en un spectre H.F. (*fig. 1f* et *1g*).

Nous constatons donc qu'en définitive, le signal B.L.U. n'est autre qu'un spectre B.F. transposé en H.F. Donc, il doit être amplifié linéairement, exactement comme de la B.F., afin de lui éviter toute distorsion. C'est pour cette raison que l'amplification en classe C, utilisée habituellement en A.M., ne peut être retenue ici. La classe B sera un bon compromis rendement-linéarité.

Le signal étant émis, il reste à le recevoir. A l'entrée du récepteur, il est mélangé avec une fréquence « porteuse », produite par l'appareil lui-même, dans un démodulateur, le « product detector », qui sera analysé plus loin. La résultante est le spectre B.F. qu'il ne reste plus qu'à amplifier.

Nous entrerons ultérieurement dans le détail des circuits, mais, auparavant, nous allons tenter de suivre le cheminement des signaux, à l'émission comme à la réception.

Émission

La figure 2 montre le schéma fonctionnel de cet ensemble. La tension du microphone est amplifiée par les étages A1 et A2 ; un autre amplificateur est utilisé (A3) lorsqu'on emploie une entrée symétrique, et pour l'amplification du signal 1 kHz, établi par le relais de manipulation (émission C.W.).

Le contrôle auditif de la modulation s'effectue par une dérivation de l'amplificateur A2. La B.F. amplifiée est envoyée dans le modulateur équilibré, où elle est combinée avec un signal 500 kHz, provenant d'une division de la fréquence de référence, qui n'intervient que pour la commutation des diodes du modulateur et la transposition du spectre.

Nous avons affaire à présent à un signal à deux bandes latérales, centrées de part et d'autre d'une porteuse 500 kHz pratiquement absente, qui alimente un amplificateur de commande automatique de charge (A.L.C.). Le gain de cet amplificateur est commandé par un signal prélevé sur la grille de l'amplificateur final de puissance (P.A.). Donc, si la grille se trouve surchargée, le gain diminue, réduisant la surcharge, et rétablissant le fonctionnement correct à la manière d'un C.A.G.

De nouveau, le signal est amplifié et dirigé, par l'intermédiaire d'un commutateur, vers le filtre à magnétostriction désiré, bande inférieure ou bande supérieure. En fonctionnement A.M., on passe la bande supérieure, et l'on réinjecte à la sortie du filtre le signal 500 kHz pour constituer une porteuse.

Le signal traverse ensuite deux amplificateurs M.F., le second étant soumis à une commande de gain provenant de la plaque de l'étage P.A. Si le courant plaque augmente, le circuit T.G.C. réduit le gain de l'étage M.F. ; si c'est la tension H.F. sur cette même plaque qui atteint une valeur excessive, la commande automatique d'excitation (A.D.C.) remplit le même office. Le signal est enfin transposé en H.F. dans les mélangeurs M1, M2 et M3, sélectionnés et accordés suivant la fréquence de travail désirée.

A la sortie de M3, nous avons déjà la fréquence définitive d'émission qu'il ne reste plus qu'à amplifier linéairement. Le réseau de sortie de l'étage P.A. est automatiquement accordé pour une impédance constante de 52 Ω, par une boucle d'asservissement.

Réception

Reportons-nous à la figure 3. Le signal d'antenne est couplé à l'amplificateur H.F., dont la sortie est transposée en signal M.F. 500 kHz par les mélangeurs M1, M2 et M3. C'est exactement l'inverse de ce qui se passe à l'émission. Suivant que le signal est A.M. ou B.L.U., il est dirigé sur des amplificateurs M.F. différents.

Les amplificateurs M.F./A.M. sont constamment en fonctionnement afin de fournir un signal « Selcal ». A ce sujet, ouvrons une courte parenthèse. Le selcal (abréviation de « selective calling ») est un dispositif extérieur permettant à l'opérateur d'être averti, par un moyen visuel ou auditif, qu'il est appelé. Pour ce faire, une codification particulière est émise avec l'indicatif, et le décodage a lieu à la réception. Ceci évite d'écouter constamment le trafic, ce qui est impossible, particulièrement, si l'on travaille avec plusieurs récepteurs. Le décodeur selcal comporte en principe quatre voies.

Dans le mode B.L.U., le signal, après amplification dans A1, traverse le filtre à magnétostriction choisi, puis est de nouveau amplifié par A2, A3 et A4. La sortie de ce dernier alimente le « product detector », dont le rôle est de restituer le signal B.F.

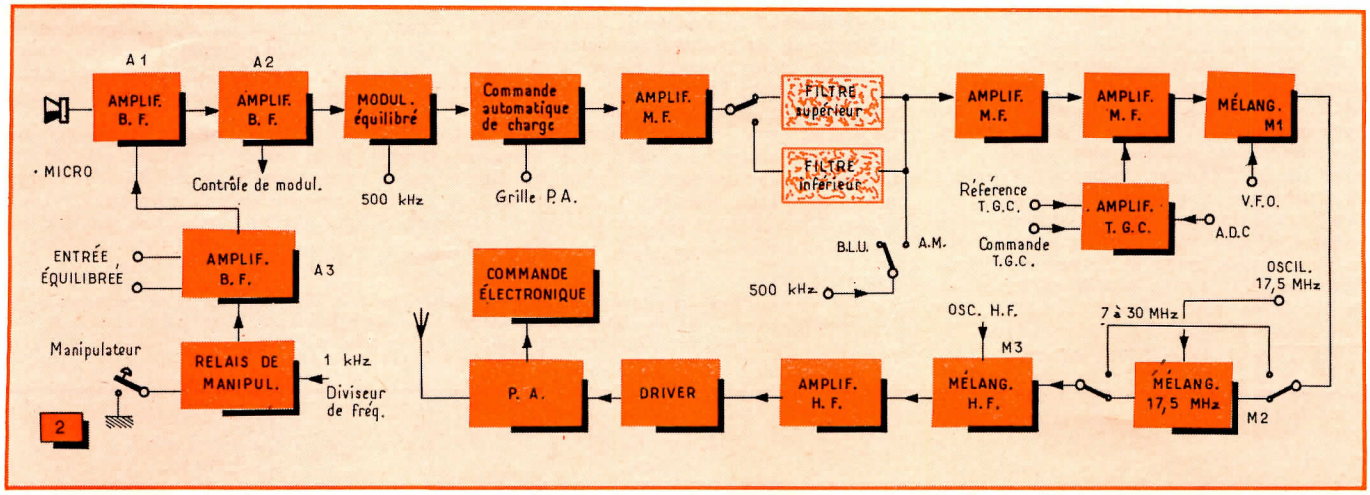


Fig. 2. — L'émetteur B.L.U., malgré son apparente complexité, n'est qu'un amplificateur du spectre B.F. transposé en H.F. par un changement de fréquence. En fonctionnement A.M., on réinjecte à la sortie des filtres de bande latérale, la porteuse 500 kHz dont on s'était précédemment débarrassé dans le modulateur équilibré.

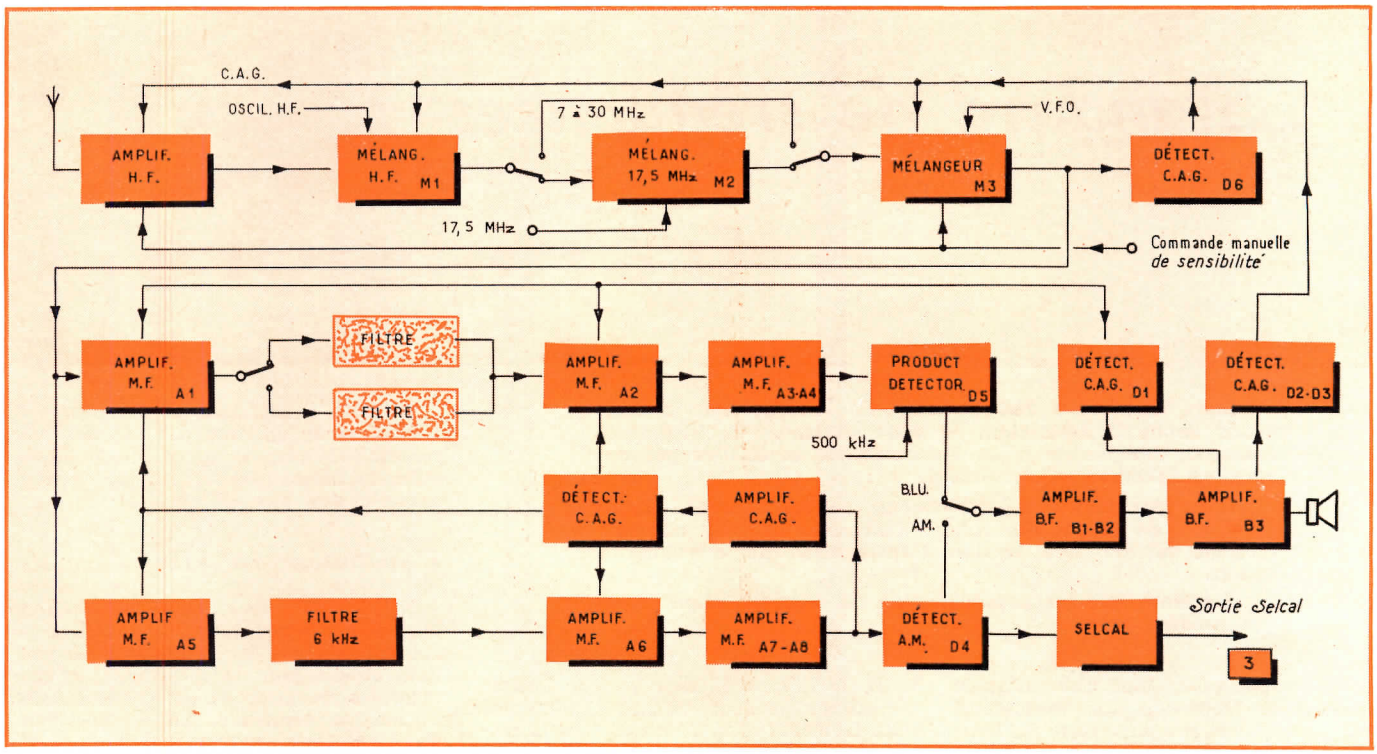


Fig. 3. — Le récepteur transpose le spectre H.F. en B.F., exactement à l'inverse de ce qui a été fait à l'émission. Deux chaînes distinctes d'amplificateurs M.F. sont utilisées, suivant qu'on reçoit un signal A.M. ou B.L.U. Le « selcal » est un dispositif d'appel sélectif à avertissement sonore ou visuel.

Dans le mode A.M., le signal est amplifié par l'étage A5 et dirigé vers un filtre à magnétostriction qui présente une largeur de bande de 6 kHz afin de passer les deux bandes latérales. Tout se passe ensuite comme en B.L.U., le signal traverse les amplificateurs A6, A7 et A8, et la B.F. est extraite du détecteur D4. Une fraction de la tension de sortie de l'amplificateur A7 est détectée et filtrée, afin de fournir une tension de C.A.G. aux amplificateurs M.F. A2 et A6.

Dans l'une ou l'autre fonction, la B.F. détectée est amplifiée par les étages B1, B2 et B3. Une partie de la tension de sortie de B3 est redressée et envoyée aux amplificateurs H.F., au mélangeur M1 et aux amplificateurs M.F. A1 et A2 en tant que C.A.G. Bien entendu, c'est l'étage B3 qui alimente le casque pour l'écoute.

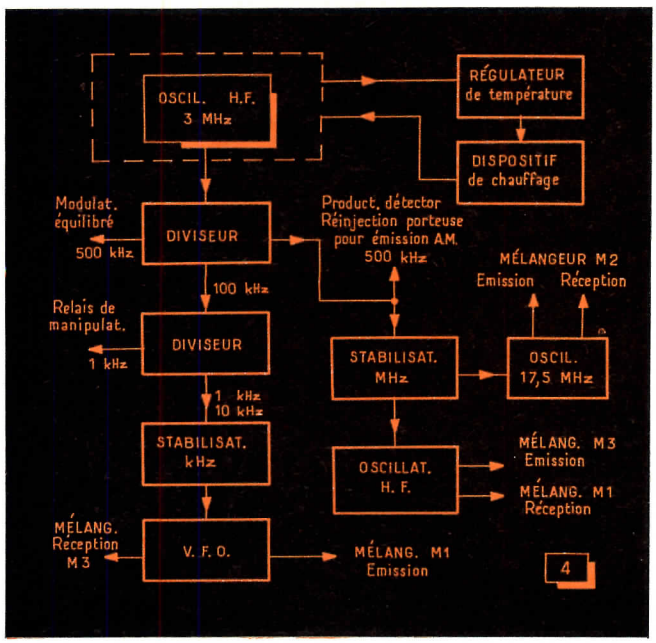


Fig. 4. — A partir d'un quartz unique 3 MHz, il est possible d'asservir les oscillateurs à l'étalon, quelle que soit leur fréquence d'accord, par démultiplications successives jusqu'à 1 kHz.

Standard de fréquence et circuits de stabilisation

Comme nous l'avons mentionné, notre appareil émet et reçoit tous les kilohertz, de 2 à 29,999 MHz, ce qui fait 28 000 fréquences d'utilisation possibles. La fréquence choisie est affichée sur une boîte de commande à distance, dont les sélecteurs 100, 10 et 1 kHz commandent un « autopositionneur » d'accord des convertisseurs ; il règle mécaniquement un oscillateur à fréquence variable (V.F.O.) dans une gamme comprise entre 3 500 et 2 501 kHz, sur 1 000 points séparés de 1 kHz. Le sélecteur des MHz commande, lui, un moteur qui commute les éléments d'accord d'un oscillateur H.F. sur 28 bandes séparées de 1 MHz et ce, pour chacun des 1 000 points du V.F.O.

La stabilité en fréquence est extrêmement grande (10^{-6} par mois) ; ceci est obtenu par le pilotage de toutes les fréquences d'utilisation par un quartz unique, enfermé, pour plus de stabilité, dans une enceinte thermostatée (*fig* 4).

Les sources d'injection de fréquence dans les mélangeurs sont synchronisées en phase sur la fréquence d'oscillation du quartz de référence, par l'intermédiaire de circuits de stabilisation mégahertz et kilohertz. L'injection M.F. 500 kHz est également dérivée de l'oscillateur de référence.

J.-C. PLANCHE.

(*A suivre.*)

Standard de fréquences à transistors

Dans le numéro 284 de « Toute l'Electronique » nous avons donné la description de deux standards de fréquences à quartz, équipés de tubes électroniques, et étudiés par nos amis Ch. Guilbert et G. Matoré.

Nous présentons aujourd'hui un nouvel appareil, équipé cette fois de semiconducteurs, à l'intention de ceux qui désireraient réaliser une version transistorisée de marqueur à quartz.

Précisons que les possibilités de cet appareil valent celles des prédécesseurs...

Nous rappellerons tout d'abord qu'un standard de fréquences (ou calibrateur) bien conçu, doit être en mesure de fournir une série de « *pips* » harmoniques d'une fréquence étalon de base, généralement choisie égale à 100 kHz.

Un tel appareil doit, en outre, être stabilisé par quartz (cela, afin de concilier précision et stabilité), et comporter un multivibrateur diviseur ayant pour tâche de fractionner en intervalles définis (par exemple tous les 10 ou 20 kHz) les espaces de 100 kHz, un dispositif complémentaire devant marquer les seuls harmoniques de 1 MHz.

Il y a intérêt à pourvoir l'appareil d'un système permettant de moduler par un signal B.F. les *pips* produits, de manière à faciliter leur identification en cas de difficulté (brouillages, entre autres).

Enfin, il est tout indiqué de munir le standard d'un commutateur de gammes L - C.V., afin de trier, de sélectionner les harmoniques désirés, par exemple lors de l'étalonnage d'un récepteur.

Nos lecteurs pourront se reporter à l'article paru dans le numéro 284 de « *Toute l'Electronique* » pour y trouver les raisons qui nous ont guidés, notre ami Ch. Guilbert et nous-même, dans la réalisation des standards équipés de tubes électroniques.

Le standard de fréquences à transistors

Depuis, nous avons voulu, en collaboration, construire un « *marqueur* » qui serait équipé de transistors, peut-être pour lever le doute chez ceux qui auraient hésité dans le choix de l'un ou de l'autre des deux schémas publiés...

Le fait de parler « transistors » n'implique pas pour autant l'idée de recherche dans la miniaturisation, car le standard de fréquences nouvelle version sera pourvu, comme ses prédécesseurs, d'un commutateur de gammes L - C.V.; il faudra donc loger dans le coffret le contacteur à galettes, les bobines, le condensateur variable, ce qui n'entraîne pas de réduction de volume.

L'alimentation étant assurée avec des piles, les dimensions du coffret seront de 250 × 250 × 200 mm.

En bref, le standard de fréquences à transistors ne différera des modèles précédents, équipés de tubes électroniques, qu'en ce fait ... qu'il sera équipé de transistors et non plus de tubes.

L'oscillateur 100 kHz

Nous avions tenu, nous nous étions imposé, au départ, que cet oscillateur ne comporterait pas de bobines... Nous voulions utiliser, pour la commodité, uniquement des résistances et des condensateurs, ce qui ne simplifiait pas le problème. Nous pouvons affirmer que nous avons parfaitement bien réussi.

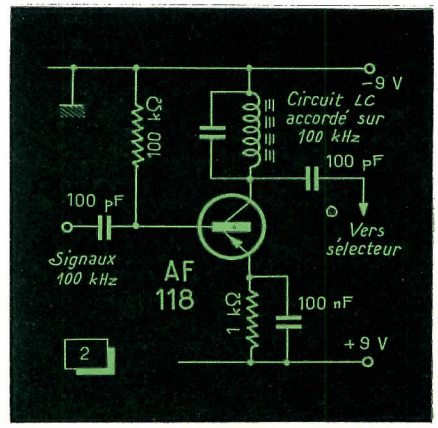


Fig. 2. — L'étage séparateur, qui comporte un transistor **AF 118,** renforce énergiquement les signaux harmoniques produits par l'oscillateur de base 100 kHz.

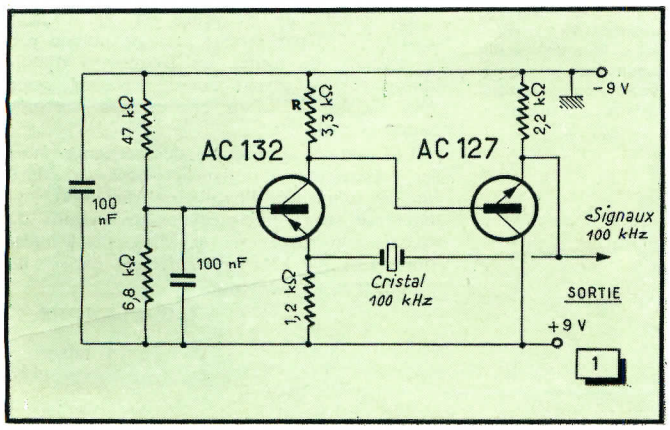


Fig. 1. — L'oscillateur de base 100 kHz, de stabilité remarquable, utilise un transistor **p-n-p** et un transistor **n-p-n.**

Sachant, comme tout le monde, que, pour faire osciller un étage amplificateur, il suffit de lui appliquer un taux suffisant de contre-réaction, c'est-à-dire d'injecter dans son entrée une fraction du signal de sortie, c'est ce que nous avons fait, en nous servant de deux transistors de *La Radiotechnique,* de caractéristiques fort intéressantes : AC 132 et AC 127 (fig. 1).

Il s'agit de deux transistors B.F., le premier du type *p-n-p* (AC 132) et le second du type *n-p-n* (AC 127). Le transistor *p-n-p* est monté en *base commune*, le transistor *n-p-n* étant, lui, monté en *collecteur commun*. La liaison entre le premier et le

second est absolument directe : la résistance R charge le collecteur de l'AC 132 tout en assurant l'alimentation de la base de l'AC 127. Les tensions de contre-réaction sont répercutées sur l'émetteur du transistor *p-n-p* (AC 132) par l'intermédiaire du cristal de quartz disposé entre les deux émetteurs. Voilà autant de bonnes raisons qui font que la stabilité du système est remarquable, malgré des fluctuations importantes de la température.

Les harmoniques du signal 100 kHz sont prélevés sur l'émetteur du transistor AC 127 (*n-p-n*). Tel que, le système délivre des *pips* en quantité invraisemblable : nous n'avons eu aucune peine à en détecter jusqu'à 70 MHz, ce qui correspond à des harmoniques de rang 700, dont la puissance est encore très importante à ces fréquences.

Pour qui désirerait, pour des besoins courants, réaliser un standard unique 100 kHz, dans le but, par exemple, de contrôler l'étalonnage d'un récepteur de trafic en ondes courtes, il serait très facile d'effectuer le montage dans un boîtier de dimensions fort réduites, à demeure, ou encore amovible, dans le récepteur, embrochable sur un support de tube, comme cela se pratique sur les récepteurs de grande classe. L'alimentation, qui requiert de 4 à 9 volts, serait assurée à partir de la cathode du tube final B.F.

Renforcement des harmoniques

Nous faisons suivre l'oscillateur de base 100 kHz par un étage séparateur-amplificateur d'un type un peu particulier, comportant un transistor AF 118 (de *La Radiotechnique*), de gain en courant très élevé (200) et de fréquence de coupure située aux environs de 200 MHz, chargé de renforcer en bloc les signaux harmoniques, tout en isolant l'oscillateur (fig. 2).

L'injection des signaux s'effectue par l'intermédiaire d'un condensateur de 100 pF, dans la base du transistor de l'étage tampon. Le collecteur de ce transistor AF 118 est alimenté à travers un circuit L - C accordé sur 100 kHz, étudié et réalisé par notre ami CH. GUILBERT.

Fig. 3. — L'injection du signal modulant B. F. s'effectue dans l'émetteur du transistor du sélecteur.

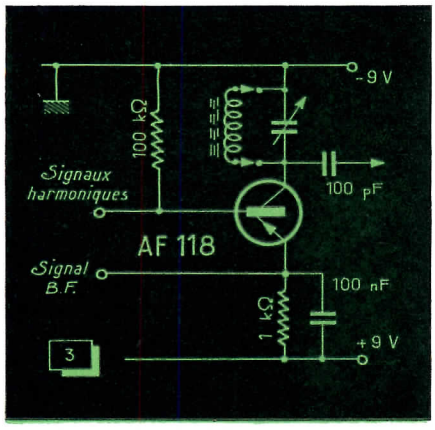
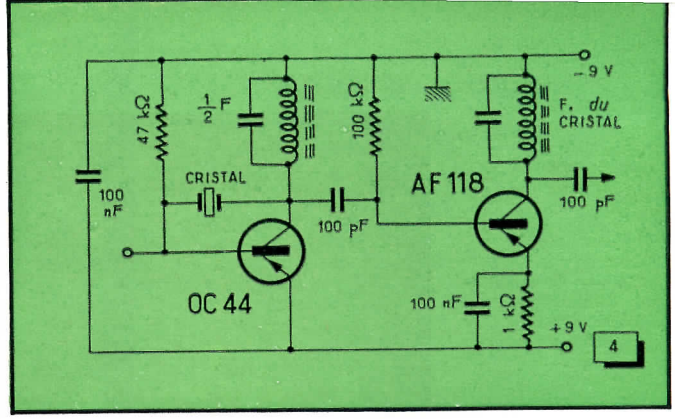


Fig. 4. — Le circuit L-C chargeant le collecteur du transistor oscillateur est accordé sur la fréquence moitié de celle de résonance du quartz.



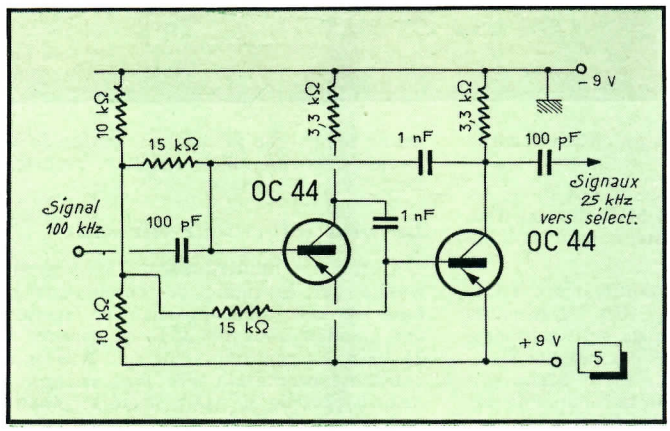


Fig. 5. — Le multivibrateur 25 kHz est automatiquement verrouillé par l'injection du signal 100 kHz de l'oscillateur de base.

Sélection des pips

Comme il ne saurait être question, à l'usage, d'injecter la multitude des signaux harmoniques dans l'entrée d'un récepteur, en vrac, nous avons pourvu l'appareil transistorisé, tout comme les standards de fréquences à tubes, d'un étage final accordable, par gammes.

Est-il besoin de préciser que notre ami CH. GUILBERT s'est chargé de cette importante question de commutateur, bobines et condensateur variable ?

Nous n'avons eu que le mérite d'associer le sélecteur de gammes à un autre transistor AF 118 dont le collecteur est chargé par le circuit L - C.V., selon 8 gammes qui couvrent de 200 kHz à... 250 MHz !

A leur sortie de l'étage tampon en amont, les signaux harmoniques, prélevés sur le collecteur du transistor AF 118, sont injectés dans la base du transistor final (AF 118), à travers un condensateur de 100 pF (fig. 3). A la sortie, c'est-à-dire sur le collecteur du transistor final, un condensateur de 100 pF permet l'extraction des signaux dont la puissance est pour le moins surprenante.

Les oscillateurs 1 et 5 MHz

Tout comme ses aînés équipés de tubes, notre standard transistorisé a été muni d'un oscillateur de base 1 MHz, mais également d'un oscillateur 5 MHz.

Il est beaucoup plus facile de réaliser un oscillateur sérieux, piloté par quartz, résonnant sur la fréquence de 1 MHz et, *a fortiori*, sur 5 MHz, fournissant une grande quantité d'harmoniques, plutôt qu'un oscillateur sur 100 kHz. Cela provient du fait que l'impédance offerte par le cristal de quartz taillé pour résonner sur 100 kHz est très élevée devant l'impédance présentée par les transistors (les quartz 100 kHz ne sont-ils pas d'ailleurs beaucoup plus minces que les quartz de fréquence supérieure ?)

Nos oscillateurs 1 MHz et 5 MHz sont fort simples (fig. 4). Ils font, tous deux, appel à des transistors OC 44 de *La Radiotechnique*, du type *p-n-p* - M.F., dont la fréquence de coupure est assez basse.

Le montage en *base commune* permet de faire osciller ces transistors sur des fréquences de très loin supérieures à leur fréquence de coupure, avec production d'harmoniques telle que, avec un quartz taillé sur 5 MHz, on puisse « monter » à 250 MHz !

Les oscillateurs 1 MHz et 5 MHz de notre appareil sont identiques, à cette seule différence près que les circuits L - C mis en œuvre doivent être accordés sur les fréquences que nous préciserons.

Les bases des transistors oscillateurs sont alimentées par des résistances de 47 000 Ω, alors que leurs émetteurs sont directement connectés au + de la source d'alimentation. Les collecteurs sont chargés par des circuits L - C (étudiés et réalisés par notre ami CH. GUILBERT) accordés sur la fréquence moitié de la fréquence nominale de résonance du cristal de quartz, lequel est branché entre collecteur et base (fig. 4).

Par exemple, pour l'oscillateur 1 MHz, nous placerons en série dans le circuit du collecteur un circuit L - C résonnant sur 500 kHz, alors que, pour l'oscillateur

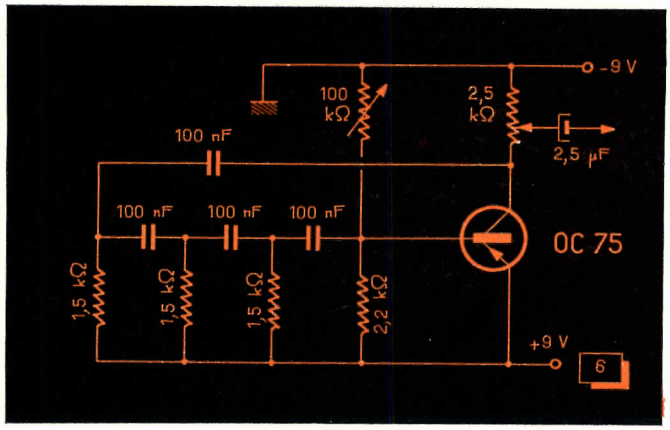


Fig. 6. — Le modulateur B.F est un très classique oscillateur à résistances-condensateurs.

5 MHz, nous utiliserons un circuit accordé sur 2,5 MHz.

Nous avons, bien entendu, fait suivre les oscillateurs 1 MHz et 5 MHz chacun d'un étage tampon renforçateur, tout comme l'oscillateur 100 kHz.

Les étages tampons renforçateurs d'harmoniques comportent des transistors AF 118, dans le circuit de collecteur desquels nous avons placé des circuits L - C accordés sur 1 MHz ou sur 5 MHz, suivant que l'oscillateur pilote fonctionne sur 1 MHz ou sur 5 MHz.

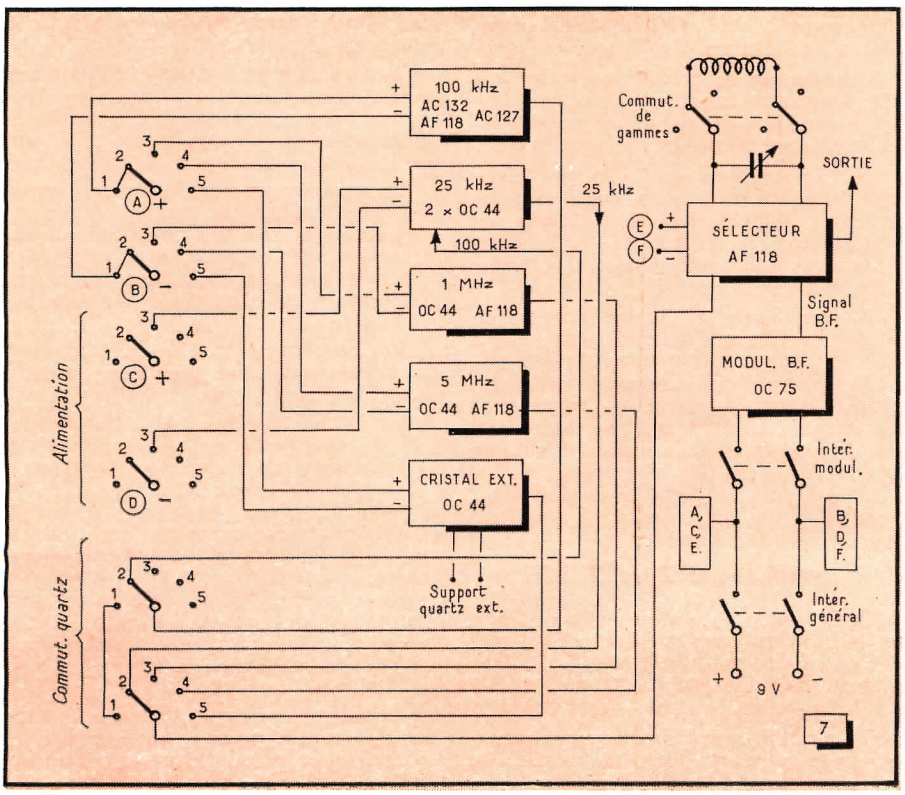
Les harmoniques sont injectés dans l'étage final sélecteur de l'appareil, un commutateur assurant les liaisons en même temps que la mise en service de tel ou tel sous-ensemble oscillateur-renforçateur.

Le multivibrateur-diviseur

C'est à un multivibrateur 25 kHz, verrouillé par le signal de l'oscillateur de base 100 kHz, qu'il appartient de fractionner les intervalles 100 kHz en espaces de 25 kHz. Le multivibrateur que nous préconisons, produisant des *pips* énergiques jusqu'à plus de 50 MHz, a été schématisé à la figure 5.

Par le jeu du commutateur de signaux, nous pouvons obtenir les harmoniques 100 kHz, ou ces mêmes harmoniques associés aux harmoniques 25 kHz. Lorsque l'appareil est en service « 100 kHz », l'étage oscillateur et l'étage renforçateur 100 kHz fonctionnent, mais les *pips* sont directement acheminés vers l'étage final sélecteur. En service 25 kHz, les mêmes étages oscillateur et renforçateur fonctionnent, mais les *pips* sont injectés, à travers un condensateur de 100 pF, dans la base de l'un des deux oscillateurs OC 44 du multivibrateur qui se trouve verrouillé, les *pips* 25 kHz synchronisés étant prélevés sur le collecteur de l'autre transistor OC 44, pour être injectés dans la base du transistor AF 118 du sélecteur final, à travers un autre condensateur de 100 pF.

Fig. 7. — Un contacteur à 6 circuits, 5 positions, assure conjointement les commutations d'alimentation des sous-ensembles et le choix des harmoniques désirés : 100 kHz, 25 kHz, 1 MHz, 5 MHz, quartz extérieur.



Quartz extérieur

Nous avons prévu, sur l'appareil, un circuit oscillateur annexe, d'un schéma identique à celui de l'oscillateur 1 MHz, sans étage tampon, qui est mis en service lorsque le commutateur de signaux est placé en position « *quartz extérieur* ». Dans ces conditions, le standard délivre des signaux harmoniques de la fréquence d'un cristal « extérieur » placé sur le support ménagé sur la face avant de l'appareil. Le circuit L - C du collecteur du transistor de ce circuit annexe est accordé sur 500 kHz, autorisant le fonctionnement avec des quartz extérieurs de fréquence allant jusqu'à 8 MHz.

Modulation B. F.

Il nous fallait encore réaliser un système capable de moduler, par un signal de B.F., les signaux délivrés par le standard à transistors. Nous avons repris, à cet effet, le schéma bien connu de l'oscillateur R-C. qui comporte un transistor monté en *émetteur commun* dans la base duquel on injecte une partie du signal de sortie, prélevé sur le collecteur. Le déphasage nécessaire, pour ramener à l'entrée un signal en phase avec le signal *base*, déphasage de 180° puisque les signaux *base* et *collecteur* sont en opposition, est assuré par un jeu de condensateurs et résistances. Nous avons retiré toute satisfaction de l'emploi d'un transistor OC 75 (de *La Radiotechnique*), monté comme l'indique le schéma de la figure 6. Le potentiomètre de 2 500 Ω permet le dosage de la puissance du signal à 1 000 Hz engendré par l'oscillateur R-C, et l'injection du signal de modulation s'effectue dans l'émetteur du transistor AF 118 de l'étage final sélecteur, par un condensateur électrochimique de 2,5 µF.

Pour terminer, nous ajouterons que le câblage a été réalisé sur circuit imprimé, ce qui n'offre aucune difficulté pour qui a un peu d'expérience en la matière; un schéma des commutations essentielles est donné figure 7.

Et pour vous inciter à vous lancer dans la construction d'un tel appareil, laissez-nous vous dire que c'est un plaisir d'étalonner, avec lui, un récepteur dans la bande FM. Qu'en pensez-vous ?

Georges MATORÉ.

Faisons le point :

L'effet HALL

Depuis l'avènement des semiconducteurs, un regain d'intérêt se manifeste dans le monde technique pour l'utilisation pratique de certaines particularités scientifiques mises en évidence, vers la fin du siècle dernier, sur des spécimens métalliques de piètre sensibilité. Si ces échantillons ne justifiaient pas d'emplois systématiques en dehors du laboratoire de recherches, il n'en est plus de même avec les « éléments nouveaux » dont les réponses, aux excitations qu'ils reçoivent, sont telles qu'elles permettent de piloter d'autres appareils sans le secours de chaînes d'amplification.

Pour répertorier ces découvertes, la Physique avait proposé une classification en trois catégories : les phénomènes qui naissent en la présence simultanée de champ électrique et d'induction magnétique; ceux qui sont imputables à la rencontre de différences de température et de champ magnétique; ceux où le passage du courant électrique engendre des disparités thermiques au sein de la matière.

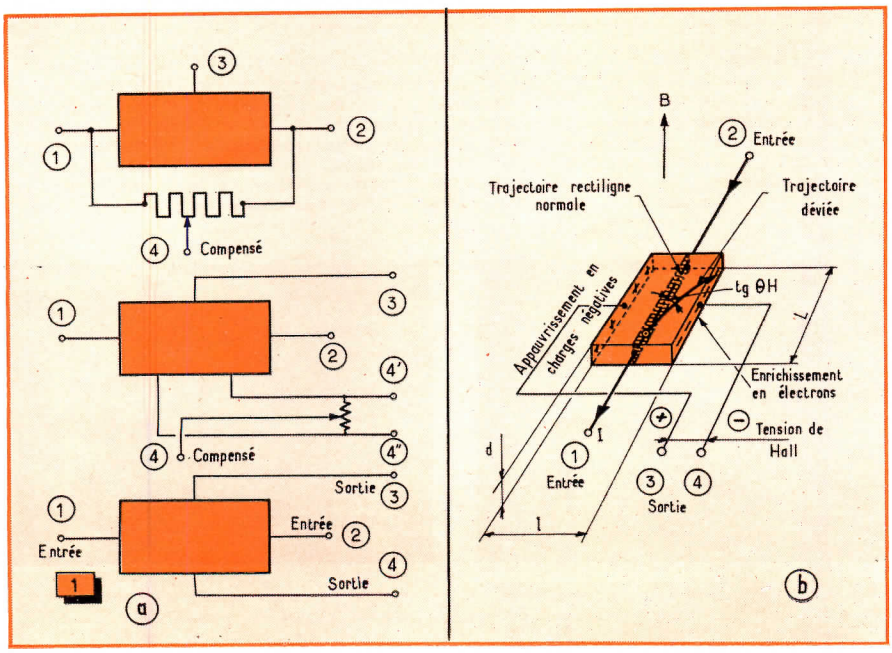
Aux premiers, se rattachent les effets galvanomagnétiques, **parmi lesquels nous avons sélectionné** l'effet Hall, **comme étant le plus représentatif d'entre eux; aux seconds, a été déféré le nom d'effets** thermomagnétiques. **Quant à la troisième classe, dite des effets** thermo-électriques, **on la sait à l'ordre du jour avec l'effet de réfrigération** Peltier.

Les initiés nous tiendront rigueur de ce partage, sous le prétexte qu'on peut envisager l'étude de ces « mécanismes de transport » d'une façon globale. Nous nous garderons bien de réfuter un tel argument, mais il serait hors de propos, dans le cadre restreint qui nous a été assigné, d'en communiquer les plus récentes données [1] *.

Ce tour d'horizon, nullement superfétatoire pour clarifier les idées, nous a quelque peu éloigné de notre dessein qui n'est que de considérer l'effet Hall dans différentes applications électroniques, réalisations d'une grande souplesse, comme nous allons nous en persuader. Toutefois, afin que « indocti discant et ament meminisse pereti » **(1), nous définirons, sans plus tarder, l'effet Hall, avant d'en écrire la formule dont la connaissance s'avère indispensable pour la suite de cet article.**

(1) Epigraphe de l' « Abrégé chronologique » du Président Hénault (1685-1770) : « *Que les ignorants apprennent, qui ceux qui savent aimer aiment à se ressouvenir.* »

* La bibliographie sera publiée à la fin de cette étude.



DEFINITION

De vieux traités de Physique signalent que, vers 1879, la revue « *American Journal of Mathematics* » [2] publiait, sous la signature de E. H. HALL, une curieuse expérience que nous résumerons ainsi :

Quand un champ magnétique est disposé perpendiculairement au plan d'un spécimen métallique parallélipipédique (fig. 1) traversé par un courant électrique longitudinal, il apparaît une différence de potentiel transverse, à laquelle on associe désormais le nom de HALL.

Fig. 1. — La cellule de Hall du schéma ci-contre comportera trois, quatre ou cinq contacts. Le tripôle et le pentapôle doivent être compensés par des potentiomètres. En revanche, une structure quadripolaire sera équilibrée en fabrication (**a**). La figure **b** révèle la trajectoire d'un électron que dévie sur la face de droite (qui se charge négativement) un champ magnétique d'induction B. En toute rigueur on serait en droit de parler d'un hexapôle de Hall, puisque le champ magnétique y intervient par deux « contacts fictifs » figurés sur la face inférieure et sur la face supérieure.

Les métaux éliminés ce sont les semi-conducteurs qui jouent un rôle de première importance ; la nature du matériau intervient donc, et l'on désire opter pour des échantillons très stables à l'égard de la température, assurant une grande linéarité de la tension de sortie, tout en rendant celle-la maximale. Ces paramètres se retrouvent dans une caractéristique du corps étudié, caractéristique appelée *constante de* HALL, symbolisée par R_H. Elle est égale au produit de la résistivité ρ (fonction du nombre de porteurs libres) par la mobilité μ des charges.

La formule classique de l'effet Hall se démontre sans difficultés [1]. Nous passant des préliminaires, nous la reproduirons sous sa forme habituelle :

$$V_H = R_H \cdot \frac{B \cdot I}{d}$$

dans laquelle, selon le système M.K.S.A. : V_H est la tension de Hall, en volts ; B symbolise l'induction magnétique, en tesla (ou webers/m^2) ; I indique l'intensité, en ampères ; d représente l'épaisseur de la plaquette (fig. 1) en mètres.

De telles unités ne sont pas *pratiques* dans le champ d'applications des semi-conducteurs, aussi se sert-on d'hybrides qui imposent :

$$V_H = 10^{-8} \cdot R_H \cdot \frac{H \cdot I}{d} \ ,$$

avec V_H en volts ; R_H en centimètres cubes par coulomb ; H en œrstedts ; I en ampères et d en centimètres.

Nous nous heurtons à une certaine incohérence, mais il semble qu'elle soit de mise dans les meilleurs laboratoires industriels !

Pour les besoins de notre travail, nous adopterons une autre relation que nous écrirons :

$$V_H = K_0 \cdot B \cdot I$$

Cette forme concise se prête à toutes sortes de triturations algébriques sur lesquelles il nous faudra revenir. Le lecteur n'aura pas été sans remarquer que K_0 désigne le quotient de R_H par l'épaisseur d. Cette « *constante de Hall réduite* » est souvent appelée *sensibilité de la sonde ;* plus elle est grande, plus la tension de HALL est importante.

La déviation des charges mobiles, vers les faces latérales du spécimen testé, est :

$$\operatorname{tg} \theta_H = \mu \cdot B$$

où B conserve son sens habituel et où μ symbolise, comme plus haut, la *mobilité,* quotient de la vitesse de translation des particules, par le champ électrique régnant dans le cristal [1]. Le sigle θ_H se lit *angle de Hall ;* il devient primordial dans l'effet Corbino.

APPLICATIONS DE L'EFFET HALL

Caractéristiques des porteurs de charge électrique

En physico-chimie, après avoir créé un nouvel agrégat semiconducteur, on a recours à l'effet Hall pour *dénombrer les charges* circulant entre les mailles cristallines, pour déterminer la *nature de ces porteurs* et pour en calculer la *mobilité,* car ces différentes caractéristiques transparaissent dans la constante R_H du corps [1] (fig. 2, *a* et *b*) :

$$R_H = \rho \cdot \mu = \frac{1}{n \cdot e}$$

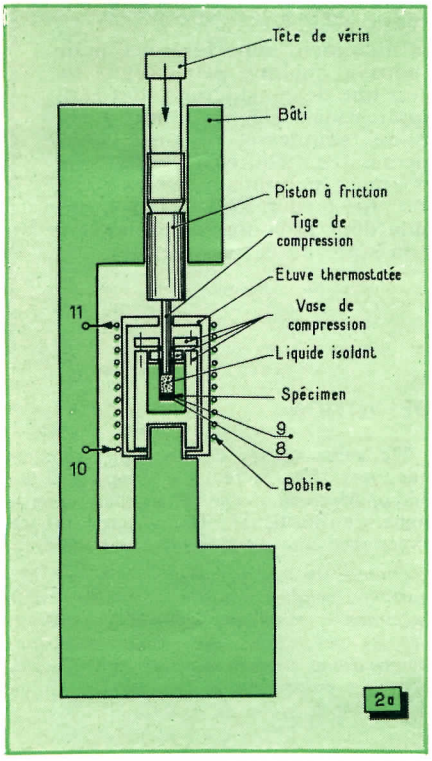


Fig. 2 a. — On reconnaît un système de compression mis au point pour étudier les variations du nombre de porteurs de charges dans des expériences de **piézo-résistance** ; le spécimen repose sur un cylindre diélectrique ; l'étanchéité du vase de compression est assurée par des joints en cuir embouti ; une bobine produit alors un champ magnétique axial uniforme, perpendiculaire au plan de l'échantillon testé, mesuré par un fluxmètre dont les bornes de sortie se trouvent en 8 et en 9 ; par 10, arrive « l'intensité magnétisante » qui sort en 11.

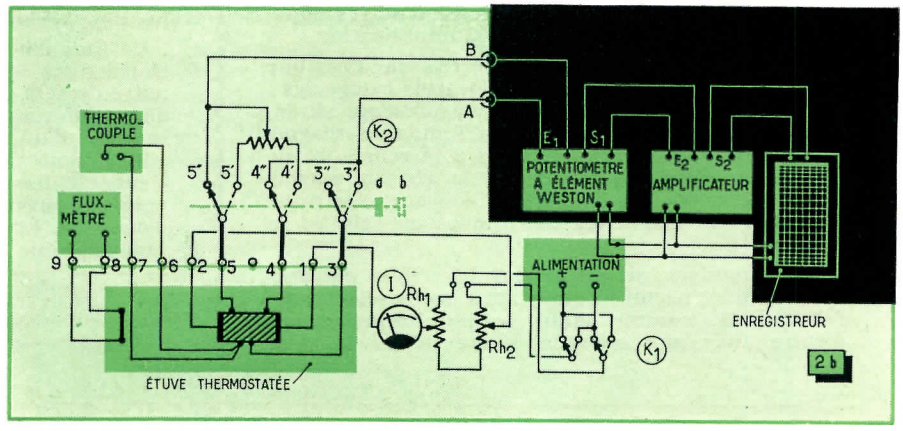


Fig. 2 b. — Ce schéma représente l'essentiel du montage électrique extérieur. L'inverseur K_1 de polarité est destiné à compenser les effets thermomagnétiques ; un inverseur agit, également, sur le courant de la bobine engendrant le champ magnétique ; quatre manipulations sont nécessaires ; Rh_1 et Rh_2 sont des rhéostats de dosage du courant dans le cristal, révélé par un milliampèremètre (1) ; le sélecteur K_2 permet, entre 4 et 5, de calculer la résistivité de la cellule essayée et, entre 3 et 4-5, équilibré sur un potentiomètre situé en haut du schéma, de mesurer la tension de Hall (basculement en b). Les bornes (A) et (B) symbolisent l'entrée de la chaîne de mesure.

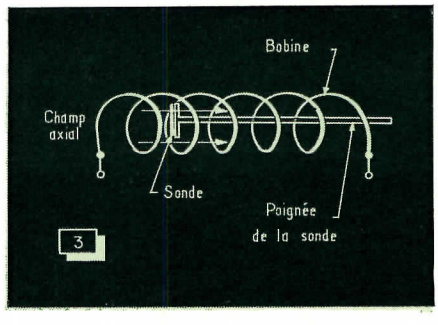


Fig. 3. — Une sonde très longue sert de support rigide à l'élément sensible qui explore les endroits inaccessibles.

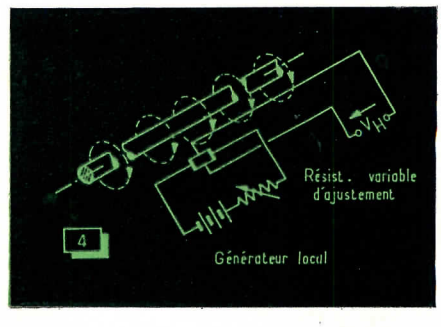


Fig. 4. — Un courant fort engendre un champ magnétique susceptible d'exciter une cellule de Hall.

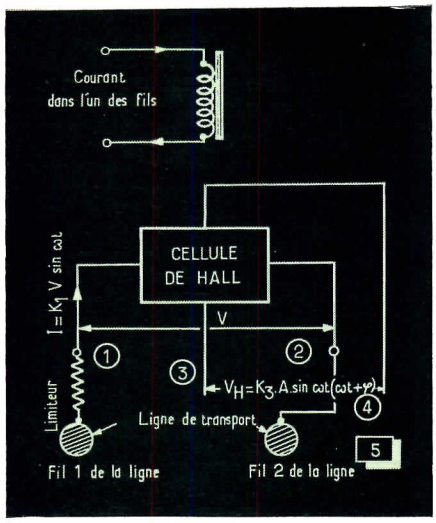


Fig. 5. — Si la ligne transporte des puissances élevées, il convient, pour pallier la destruction du wattmètre de Hall, d'insérer une résistance de limitation entre le cristal et le conducteur. Ce même dispositif peut servir à mesurer les déphasages. Pour la mesure des puissances, c'est une échelle de puissance qui sera affichée sur l'indicateur de mesure.

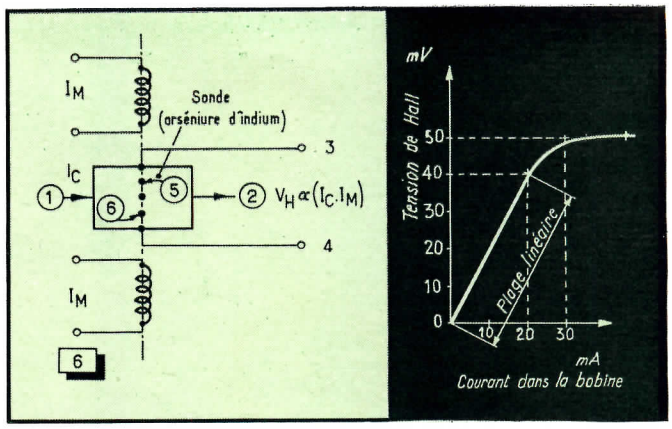


Fig. 6. — La multiplication entre I_M et I_c s'opère directement ; il y a proportionnalité entre leur produit et la tension de sortie.

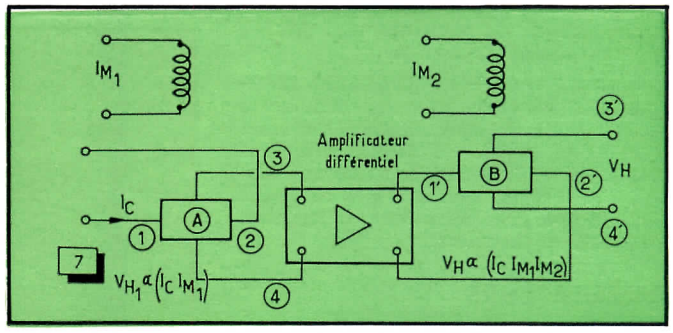


Fig. 7. — Au prix d'un amplificateur intermédiaire, le produit de trois paramètres peut être réalisé avec simplicité. L'association est du type cascade.

avec : n, nombre de porteurs (positifs ou négatifs) par mètre cube (ou par centimètre cube), selon les unités abracadabrantes, rémémorées plus haut ; $\pm e$, charge électrique élémentaire, négative pour les électrons et positive pour les « trous », qui ne sont pas des « positons » (particules cosmiques), mais des ... électrons négatifs !

Comme $e = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C :

$$R_H = \frac{6{,}25 \times 10^{18}}{n},$$

d'où la densité :

$$n = (R_H)^{-1} \times 6{,}25 \times 10^{18}.$$

La sensibilité

En ce qui concerne la sensibilité K_o, il ne faudrait pas croire qu'on puisse l'augmenter indéfiniment, en diminuant l'épaisseur d. Des expériences menées sur des films vaporisés, ou sur des diffusions de faible pénétration, ont prouvé que la mobilité décroissait exponentiellement, ce qui contribuait à amoindrir R_H.

Applications électroniques

Les influences que l'on peut exercer sur une sonde relèvent de :

L'ACTION DU COURANT D'ALIMENTATION I : la source peut débiter une intensité continue ou un courant alternatif. Ce procédé supprime les effets thermomagnétiques et permet de simplifier les mesures.

Parfois, des impulsions sont requises, et on s'en servira pour prévoir des échauffements minimaux, compatibles avec la persistance de la linéarité dans la tension de Hall.

LA VARIATION DU CHAMP MAGNÉTIQUE : de même, si l'induction magnétique fluctue de quelque manière que ce soit, on recueillera, sur les bornes de sortie, les perturbations dont elle a été l'objet.

Il serait faux de croire qu'un accroissement démesuré du champ magnétique augmenterait la tension de Hall V_H. Le phénomène des électrons *gelés* interviendrait qui limiterait bien vite nos ambitions [1].

LA CONJONCTION DE CES DEUX AGENTS : prise isolément, chacune des deux causes précédentes, déclenche une réaction symptomatique. Mais, de plus, toute sonde a la possibilité de traduire leur conjugaison.

C'est d'ailleurs cette duplication qui rend la cellule de Hall si intéressante car elle ne constitue pas un quadripôle, mais bien un HEXAPOLE dont deux contacts seraient fictifs, qui serviraient d'entrée au *fluide magnétique*. (Cf. commentaire de la figure 1b.)

Il nous appartient, par conséquent, d'énumérer les appareils fonctionnant surtout selon ce principe.

INSTRUMENTS DE MESURE

LES GAUSSMÈTRES. — Par la petitesse de leurs dimensions, les cellules de Hall se glissent dans les interstices les plus étroits et facilitent l'étude des champs magnétiques qui y règnent. Dans les accélérateurs de particules, aussi bien qu'aux limites de zones de diffraction (zone de Fresnel et zone de Fraünhöffer) des antennes Radar, les sondes permettent de relever la topographie des champs (fig. 3).

LES CŒRCIMÈTRES. — Le champ cœrcitif est le champ inverse correspondant à une aimantation nulle. Un gaussmètre, spécialement étalonné, peut en fournir la valeur.

LES AMPÈREMÈTRES. — Un courant fort qui circule dans une ligne d'adduction d'électricité engendre un champ magnétique qui lui est proportionnel. Une sonde de Hall, promenée dans son voisinage, donnera la valeur du courant circulant dans la ligne. Il s'agit là encore d'un gaussmètre dont le cadran de lecture est gradué en ampères (fig. 4).

LES WATTMÈTRES. — Dans un wattmètre (fig. 5), le courant d'alimentation du cristal provient directement de la ligne électrique, et restera en phase avec la tension y régnant :

$$I = K_1 V \sin \omega t.$$

En revanche, le champ magnétique dans la bobine sera en phase avec l'intensité parcourant la dite ligne :

$$B = A \cdot K_2 \cdot \sin(\omega t + \varphi).$$

La tension de Hall s'exprimera, grâce aux propriétés multiplicatrices du quadripôle [1], par :

$$V_H = \eta \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot A \cdot \sin \omega t (\omega t + \varphi)$$
$$= K_3 A \sin \omega t (\omega t + \varphi)$$

comme nous l'apprend la trigonométrie élémentaire.

Cette tension possède des composantes continue et alternative. La première est proportionnelle à la puissance (avec P en watts) :

$$V_H = K_3 A \cdot \frac{V}{2} \cos \varphi = \frac{K_3}{2} \cdot P.$$

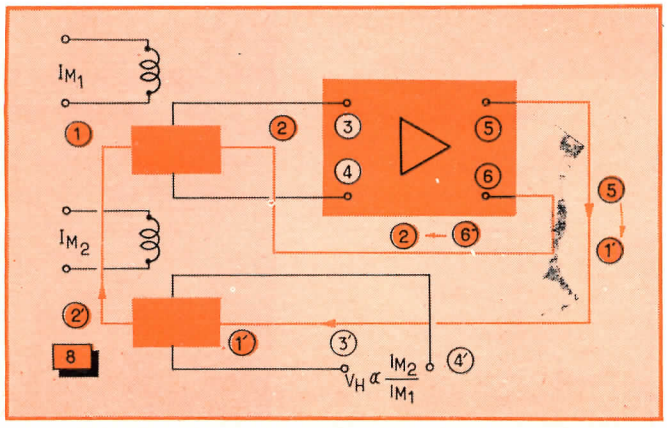


Fig. 8. — Dans le cas de la division, la sortie de l'amplificateur diverge vers la seconde cellule, d'une part, et vers la première, d'autre part, réalisant ainsi une boucle de contre-réaction, en couleur dans la figure.

Une échelle de puissance sera affichée sur l'indicateur de mesure.

PHASEMÈTRES. — Le paragraphe précédent fait ressortir qu'on parviendrait à prévoir la phase entre tension et courant d'un même circuit. De même, entre deux réseaux, l'un alimentant la sonde en intensité, l'autre étant connecté à la bobine, il sera aisé de déterminer l'argument d'avance ou de retard.

CALCULATEURS

Multiplicateurs (ou diviseurs)

La tension de Hall est, nous le savons par la formule $V_H = K_0 . B . I$, proportionnelle aux courants traversant la cellule et passant dans les spires de la bobine créant le champ magnétique. Si on règle ces intensités selon des valeurs désirées, la différence de potentiel de sortie du quadripôle fournit une représentation exacte de leur produit. Grâce à des dispositifs plus compliqués, plusieurs facteurs s'avèrent susceptibles d'intervenir ; quelquefois, de simples divisions sont exécutées sur des appareils semblables (fig. 6, 7 et 8).

Générateurs de fonctions mathématiques

FONCTION TRIGONOMÉTRIQUE. — La sonde pivote lentement dans un champ magnétique uniforme, où elle est complètement plongée (fig. 9). La tension de Hall maximale est établie quand la cellule se trouve perpendiculaire aux vecteurs du flux magnétique. Comme le cristal tourne, la tension de sortie apparaîtra sous une forme variable du genre sinusoïdal (sinus ou cosinus, suivant la référence), en fonction de l'angle entre le plan de l'échantillon et la direction de l'induction magnétique :

$$V_H = K_0 I B_{max} \sin \varphi.$$

Grâce à deux cellules alimentées en série et disposées à angle droit sur un même axe de rotation, toutes deux baignées par un flux magnétique uniforme, on parvient à transformer des coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes.

AUTRES GENRES D'EXPRESSIONS ANALYTIQUES. — Des amplificateurs peuvent, artificiellement, rendre prépondérantes certaines composantes au détriment d'autres.

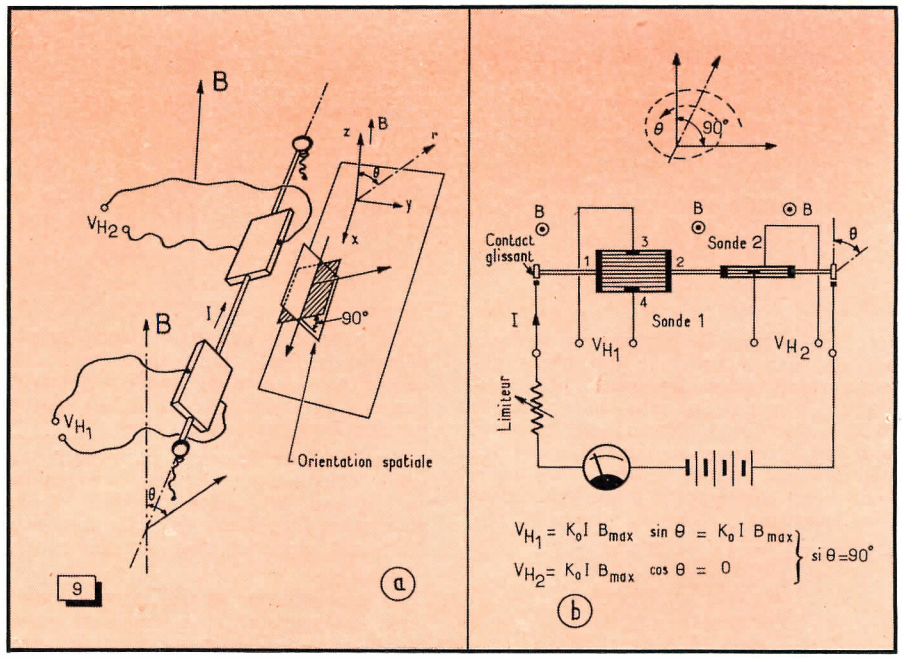


Fig. 9. — Les cellules de Hall pivotent dans un champ magnétique uniforme ; mais elles sont décalées de π. Il y a proportionnalité entre le courant et le vecteur-rayon d'un système de coordonnées polaires. On a construit un transducteur coordonnées cartésiennes-coordonnées polaires (« resolver »).

En effet, sélectivement, on choisit des sorties proportionnelles à $K \sin \varphi \cos \varphi$, ou $4 K \sin^2 \varphi$, ou à $K \cos^2 \varphi$.

Des fonctions angulaires différentes seraient obtenues par des combinaisons de réseaux :

$$V_H = K (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi)$$

$$V_H = K \cos 2 \varphi$$

ou : $V_H = K (\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi) = K.$

Par des montages qui décalent les plaquettes d'un angle différent de 90°, on crée des fonctions d'arcs intermédiaires.

La rotation des cellules dans un champ non uniforme engendre des fonctions exponentielles :

$$V_H = K_1 \exp. x \; ; \; V_H = K_2 \exp. y,$$

avec $x = \alpha \cos \varphi$ et $y = \sin \varphi$, par exemple. Alors, des associations courant-tension entraînent que :

$$V_H = K_3 \exp. xy,$$

ou encore :

$$V_H = K_4 . (1 - \exp. x).$$

Convertisseur analogique-digital

Quoique le temps de relaxation des porteurs de charge circulant dans la sonde de Hall ne permettent pas de conversion

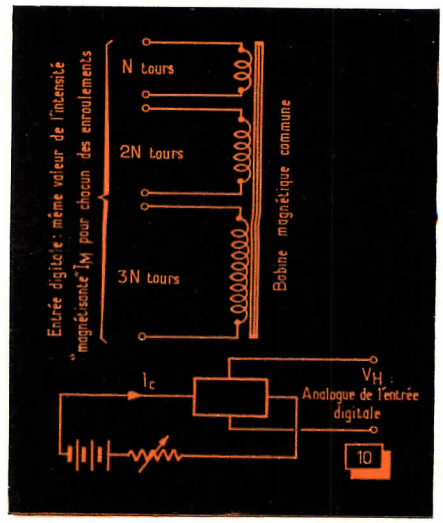


Fig. 10. — La vitesse de travail maximale est de mille nombres binaires par seconde. La tension de Hall est l' « analogue » de l'injection digitale imputable à B. Le courant I sera le plus grand possible pour améliorer la sensibilité.

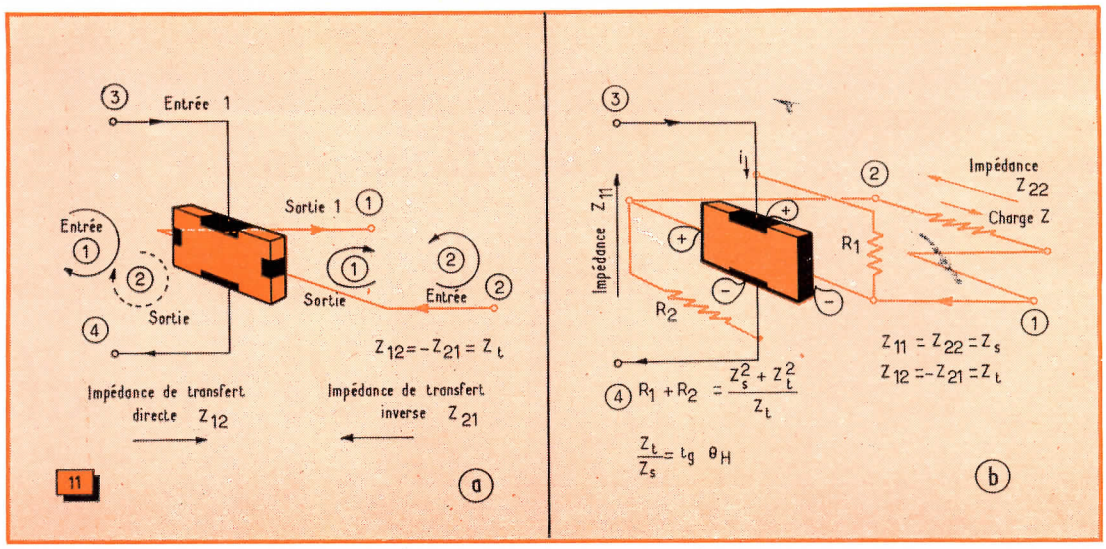


Fig. 11. — Le principe de réciprocité est mis en défaut dans les girateurs et les isolateurs. L'impédance d'entrée d'un girateur reste égale à son impédance de sortie (symétrique) mais les impédances de transfert sont de signes opposés (**a**).

Tout appareil qui tolère le passage d'une onde dans un sens et offre une atténuation dans le sens inverse de la propagation est un isolateur non-réciproque (**b**).

supérieure à mille digits par seconde (dans l'état actuel de la technique), un convertisseur de ce type rend de signalés services ; le nombre d'enroulements distincts est égal au nombre de digits ; les courants d'alimentation des bobines magnétiques conservent la même valeur (fig. 10).

Si les enroulements ont des spires en nombres différents, cela se répercute sur les impulsions d'information qui seront alors diversifiées.

Pour rendre le dispositif plus sensible, on ajuste le courant du cristal Hall à sa valeur maximale.

Ensembles « mémoires »

L'emploi de l'effet Hall a été préconisé pour les *mémoires* de calculateurs, mais il semble que personne n'ait suivi cette voie. Nous n'en parlerons donc pas davantage.

DISPOSITIFS N'OBEISSANT PAS AU PRINCIPE DE RECIPROCITE

Principe de réciprocité. — Il s'énonce ainsi : *Si une force électro-motrice E, appliquée en un point quelconque M d'un réseau, produit en un point quelconque N du même réseau, un courant I, l'application de E, en N, crée, en M, un courant I.* [3].

Dans un quadripôle passif, on estimera, plus simplement, que les réponses à la sortie pour des excitations à l'entrée ne seront nullement différentes des réponses à l'entrée, si les mêmes excitations sont communiquées à la sortie (inversion réciproque sortie-entrée).

Girateur de Hall. — Dans cet ensemble (fig. 11), l'application d'une différence de potentiel $V_{AB} > 0$ donne naissance à un potentiel V_{DC} de signe déterminé. Si B est dirigé suivant la flèche et si les porteurs sont des électrons, la tension V_{DC} est positive ; le courant passerait dans la charge comme l'indique la figure 11.

Mais si, maintenant, on applique une différence de potentiel égale à la chute de tension obtenue précédemment aux bornes de la charge et de même signe qu'elle, on voit que le courant i' passant dans la résistance R' remplaçant le générateur est de même signe que le courant i. On a donc formé un *quadripôle récusant le principe de réciprocité* [4].

Dans un tel girateur, le calcul matriciel met, aisément, en évidence l'égalité *en grandeur* des deux impédances de transfert, vues par l'entrée et par la sortie, mais montre que les angles de phase diffèrent de 180° :

$$K_{12}(B) = K_{12}(-B).$$

Isolateur. — Ce quadripôle ne transmet le signal que dans une seule direction. Théoriquement son impédance de transfert inverse est nulle. Pour de telles utilisations, on connectera A C et D B par des résistances choisies de telle sorte que l'application d'une tension V_{AB} positive établisse entre les bornes C et D une d.d.p. nulle. Une tension entre C et D transmet un signal vers AB. L'inverse n'a pas lieu.

Circulateur. — Physiquement, il se présente sous l'aspect d'une géométrie de Corbino : c'est un disque plat, circulaire, nanti de six contacts également espacés (fig. 12). Ce système est *tripolaire*. Cela signifie qu'un champ magnétique orthogonal crée une circulation entre les points 1 et 2 mais inhibe tout passage dans la région 3.

La mathématique laisse entendre dans ce cas que l'angle de Hall $\theta_H = \mu . B$, (où μ symbolise la mobilité des porteurs) est l'élément essentiel qu'il convient de mettre en relief dans les problèmes.

Dans un circulateur (fig. 12), la rotation de phase est égale à $(\varphi + \pi)$. L'impédance de charge destinée à équilibrer la cellule est équivalente à l'impédance d'entrée pour une seule valeur du champ magnétique H_o (*a*). Pour palier la dissymétrie inhérente à cette géométrie et au manque d'impédance de grandeur requise, des circuits de correction parallèle (*b*) ou série (*c*) sont nécessaires ; on pallie ainsi les limitations du circulateur [7].

(A suivre.)

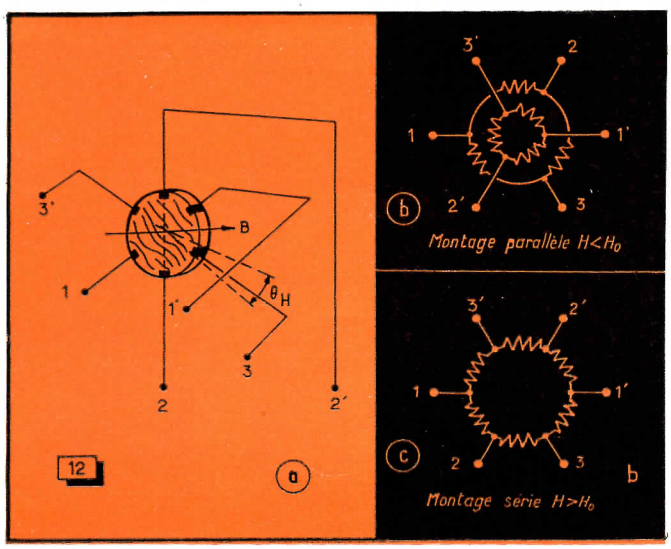
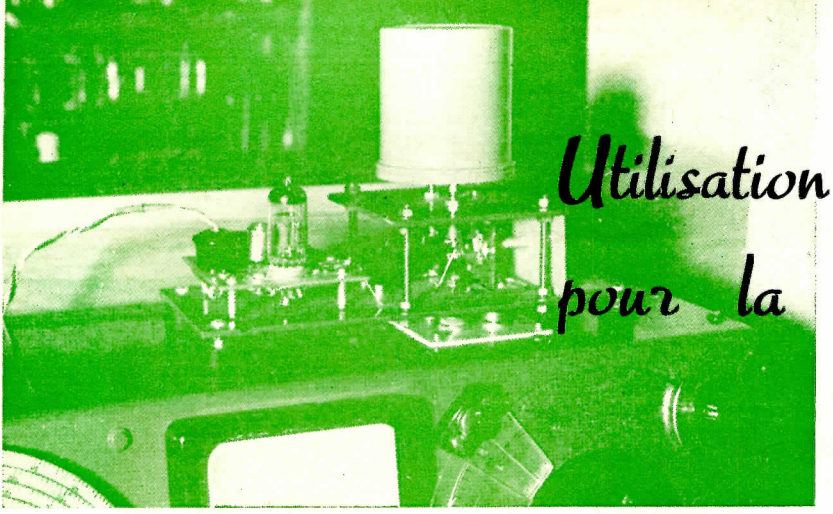


Fig. 12. — On appelle circulateur un dispositif non-réciproque, à plusieurs entrées, où l'énergie qui pénètre dans une voie est dirigée dans une seconde voie, à l'exclusion de toutes les autres, fortement découplées (c'est-à-dire isolées).

B. MARIN (D.E.S.P.)
Diplômé d'études supérieures de biologie
Professeur à l'Institut Technique Professionnel



Utilisation du Q-METRE pour la mesure d'impédances de circuits actifs

La mesure d'impédances de circuits *passifs* au Q-mètre est classique et a été décrite par FROMY (1).

Mais le Q-mètre se prête également bien à la mesure d'impédances de circuits *actifs* comme, par exemple, l'impédance d'entrée ou l'impédance de sortie d'un montage électronique.

Nous nous proposons de décrire ici quelques méthodes de mesures effectuées sur des montages électroniques.

Impédance d'entrée d'un étage à cathode asservie

Théorie et principe de la mesure

La figure 1 montre le schéma d'un tube triode en cathode asservie avec retour de la résistance de fuite de grille R_g sur un pont diviseur dans la cathode. R_2 assure la polarisation convenable du tube; si μ et R_i sont les paramètres du tube

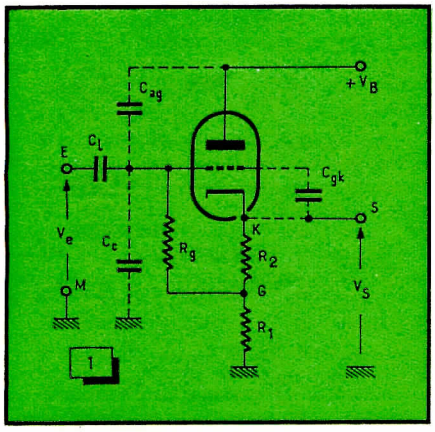


Fig. 1. — Triode montée en cathode asservie.

autour du point de fonctionnement, le calcul montre que le gain en tension vaut :

$$A = \frac{V_s}{V_e} = \frac{\mu R_k}{R_i + (\mu + 1) R_k},$$

avec $R_k = R_1 + R_2$, et que l'on a une résistance d'entrée :

$$R_e = \frac{R_g}{1 - A \dfrac{R_1}{R_1 + R_2}},$$

avec une capacité d'entrée en parallèle sur R_e égale à :

$$C_e = C_c + C_{ag} + C_{gk}(1 - A),$$

C_c étant la capacité de câblage entre grille et masse.

On remarquera que les capacités C_{ag} et C_{gk} ne sont pas uniquement les capacités interélectrodes du tube telles que l'on pourrait les mesurer sur les broches de sortie du tube isolé, mais qu'elles comprennent les deux capacités C_{ag}* et C_{gk}* du support et du montage telles que l'on pourrait les mesurer sur le montage en enlevant le tube de son support, par exemple. Il faudra donc s'attendre à trouver une valeur supérieure à celle indiquée dans les catalogues des constructeurs. L'impédance d'entrée se ramène à un schéma simple indiqué figure 2, comprenant une grande résistance R_e avec en parallèle une faible capacité C_e.

En appliquant la méthode de mesure des grandes impédances (1), on pourra mesurer R_e et C_e au Q-mètre, la tension haute fréquence qui apparaît aux bornes de la capacité d'accord du Q-mètre étant égale à V_e.

On choisira une fréquence de mesure moyenne afin que A soit un nombre réel, ce qui fixe le choix de la bobine du circuit oscillant de mesure du Q-mètre.

On note la capacité d'accord C_o et le coefficient de surtension Q_o du circuit oscillant seul. On branche ensuite le montage de la figure 1, de sorte que EM soit en parallèle sur la capacité d'accord du circuit. On rétablit l'accord et l'on note les valeurs de C_n et Q_n selon le type de montage utilisé.

La résistance et la capacité d'entrée sont données par les formules :

$$R_{en} = \frac{1}{C_o \omega} \frac{Q_o Q_n}{Q_o - Q_n},$$

$$C_{en} = C_o - C_n.$$

Mesures

On étudiera la variation de l'impédance d'entrée selon la position du retour de fuite de grille.

Pour cela on utilise un condensateur de découplage que l'on branche entre :

— G et M pour réunir la résistance de fuite de grille à la masse;

— K et G pour réunir la résistance de fuite de grille à la cathode;

— K et M pour réunir la cathode à la masse et supprimer ainsi la contre-réaction. On vérifiera que la tension de sortie du Q-mètre ne dépasse pas l'admission de grille du tube.

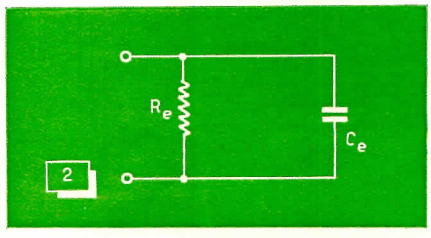


Fig. 2. — Schéma équivalent à l'impédance d'entrée.

(1) E. FROMY, *Mesures en Radiotechnique-Dunod* (1953).

En comparant les résultats obtenus et après avoir mesuré le gain A on peut calculer la valeur de C_{gk} et de $(C_{ag} + C_c)$.

En enlevant le tube de son support on peut mesurer :

$$C_c^* = C_c + C_{ag}^* + C_{gk}^*.$$

Précision des mesures et comparaison avec les valeurs déduites des formules théoriques

Les mesures ont été faites sur le Q-mètre FERISOL type M 803, qui utilise une injection par très faible résistance (0,04 Ω) placée en série dans le circuit de mesure. Le montage utilise une E 188 CC avec $V_B = 150$ V, $R_1 = 1$ kΩ, $R_2 = 0{,}82$ kΩ, $R_g = 100$ kΩ, $C_1 = 5$ nF. La fréquence de mesure est de 300 kHz.

Les résultats obtenus pour la résistance d'entrée sont en très bon accord avec la formule théorique si l'on a soin de déterminer au préalable les paramètres du tube autour du point de fonctionnement.

On trouve par exemple, pour C_c avec $R_K = 0$ une capacité de 12,5 pF, qui est la somme de $C_c + C_{ag} + C_{gk}$, et une valeur sans le tube C_c^* de 4,7 pF.

Les mesures sont entachées de diverses erreurs systématiques : étalonnage en fréquence du générateur, étalonnage en capacité du condensateur variable et étalonnage de la valeur de Q qui doit être vérifié avant les mesures. Il est préférable d'ailleurs, pour augmenter la précision des mesures, de ne pas se contenter de la lecture directe de Q, mais de le mesurer par la méthode de variation de réactance en faisant un *désaccord de part et d'autre de la résonance*.

On doit y ajouter des erreurs de lecture qui peuvent être très faibles, si l'on a soin d'utiliser le vernier pour la mesure de C (valeurs à ± 0,1 pF). Sans faire un calcul d'erreur complet qui dépend surtout des erreurs systématiques, on constate le bon accord des mesures avec la théorie, les faibles écarts pour un nombre important de mesures (< 10 %) rendent la méthode valable pour la détermination de l'impédance d'entrée d'un montage dans des conditions particulières d'utilisation.

Mesure de la capacité d'entrée d'un étage amplificateur. Effet Miller

Théorie et principe de la mesure

On voit sur la figure 3 que la capacité d'entrée de l'étage en l'absence de signal d'entrée V_e est la somme des capacités C_{ag}, C_{gk} et C_c.

Lorsqu'on applique un signal à l'entrée, on doit remplacer C_{ag} par $C_{ag}(1 - A)$, A étant le gain en tension de l'étage amplificateur, à cause de l'effet Miller.

On peut vérifier cette formule et noter la variation de la capacité d'entrée avec le gain de l'étage à l'aide des relations ci-dessous : $C_e = C_p + C_{ag}(1 - A)$; $C_p = C_{gk} + C_c$; et :

$$A = -\frac{\mu R_a}{R_i + R_a}.$$

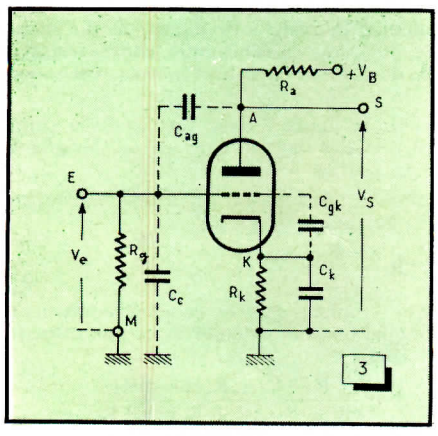


Fig. 3. — Montage pour la mesure de la capacité d'entrée.

On utilisera le Q-mètre comme précédemment. Si on fait varier le gain de l'étage et si l'on mesure C_e, on peut tracer la courbe $C_e = f(A)$, après avoir calculé au préalable les valeurs de A.

C'est une droite qui rencontre l'axe des ordonnées (fig. 4) en un point correspondant à $C_p + C_{ag}$.

On peut ainsi calculer C_p et C_{ag}, connaissant A et C_e.

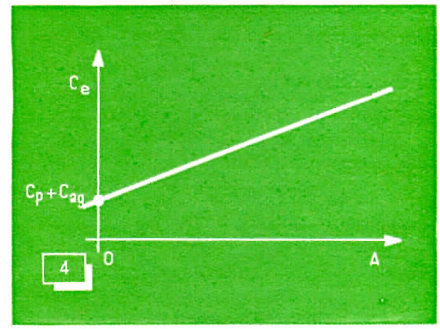


Fig. 4. — Capacité d'entrée en fonction du gain.

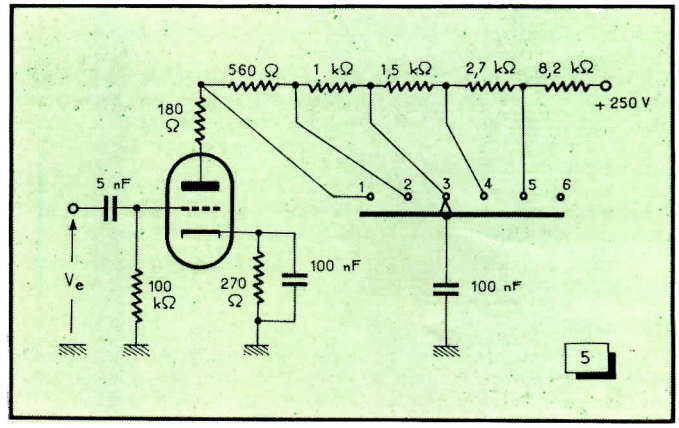


Fig. 5. — Un contacteur à six positions permet de faire varier le gain.

Réalisation expérimentale

On utilise le même tube E 188 CC avec le montage de la figure 5. Un contacteur à 6 positions permet de faire varier le gain en modifiant la valeur de R_a en alternatif tout en conservant le même point de fonctionnement en l'absence de signal.

On a ainsi 6 valeurs du gain qui sont 1, 4, 8, 13, 18, 24, ce qui permet de tracer la droite $C_e = f(A)$. Elle rencontre l'axe des ordonnées en un point qui donne $C_p + C_{ag} = 14$ pF. Soit une valeur du même ordre de grandeur que dans le premier montage, bien qu'il s'agisse de l'autre moitié du tube E 188 CC et que le câblage ne soit pas identique.

Application de l'effet Miller à la mesure de faibles capacités

Théorie

Le Q-mètre ne permet pas de mesurer directement des capacités inférieures au picofarad avec une précision acceptable. Mais si on place la capacité à mesurer entre anode et grille d'un tube amplificateur, la capacité équivalente à l'entrée est bien plus grande à cause de l'effet Miller.

Tant que cette capacité à mesurer est faible, son influence sur A est négligeable si on fait la mesure à une fréquence assez basse.

Si l'on appelle :

C_a la capacité d'accord ;

C_v la capacité du condensateur variable du Q-mètre ;

C_{gk} la capacité grille-cathode du montage amplificateur ;

C_c la capacité de câblage entre grille et masse ;

C_{ag} la capacité entre anode et grille dans le montage ;

C la capacité à mesurer ;

A le gain en tension du montage ;

on a, à l'accord, et en l'absence de capacité à mesurer :

$$C_a = C_v + C_{gk} + C_c + C_{ag}(1 - A).$$

Si l'on ajoute entre anode et grille du tube la capacité C à mesurer, on retrouve la capacité d'accord C_a et la résonance en diminuant la capacité C_v du Q-mètre qui devient C'_v et l'on peut écrire :

$$C_a = C'_v + C_{gk} + C_c + C_{ag}(1 - A) + C(1 - A);$$

de ces deux relations on tire :

$$C = \frac{C_v - C'_v}{1 - A} = \frac{\delta C_v}{1 - A}.$$

Précision de la mesure

Celle-ci est de la forme :

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta \delta C_v}{\delta C_v} + \frac{\Delta A}{A}.$$

Avec un gain de l'ordre de 100 et une capacité C de 0,05 pF, on a $\delta C_v \simeq 5$ pF, et cette variation est lisible sur le vernier avec une précision de $\pm$ 0,1 pF pour chaque lecture.

On peut donc estimer $\frac{\Delta \delta C_v}{\delta C_v}$ à 4 %.

La mesure du gain de l'amplificateur se fait aussi avec une précision de l'ordre de 4 % (deux lectures de tension à 2 %).

On peut considérer que la mesure de la capacité se fait avec une précision supérieure à 10 %.

Réalisation

On utilisera un tube pentode amplificateur, type EF 80, dont on mesurera le gain au préalable. L'entrée sera ensuite branchée en parallèle sur le circuit de mesure du Q-mètre.

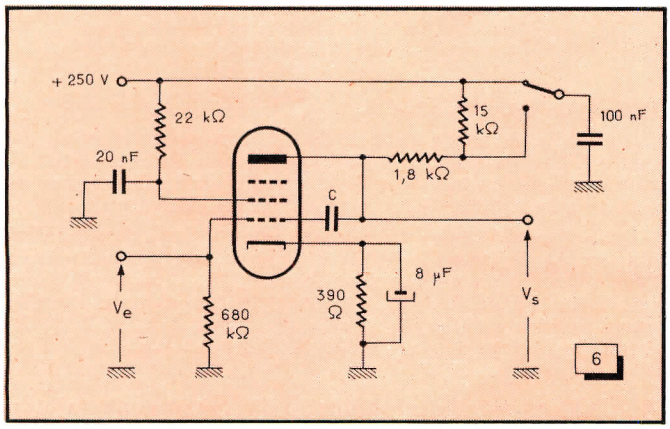


Fig. 6. Le Q-mètre est branché en parallèle sur l'entrée de la pentode.

Sur l'anode et la grille aboutissent deux connexions reliées à une prise permettant de recevoir la capacité à mesurer. On peut utiliser des prises coaxiales et des câbles de liaison blindés, car les capacités des prises et des câbles s'éliminent comme le montre le calcul précédent.

On a représenté le schéma du montage pratique figure 6.

On utilisera deux valeurs du gain à l'aide du contacteur dans l'anode.

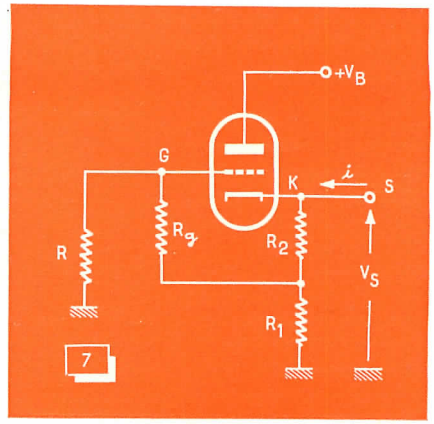


Fig. 7. — Montage pour la mesure de la résistance de sortie.

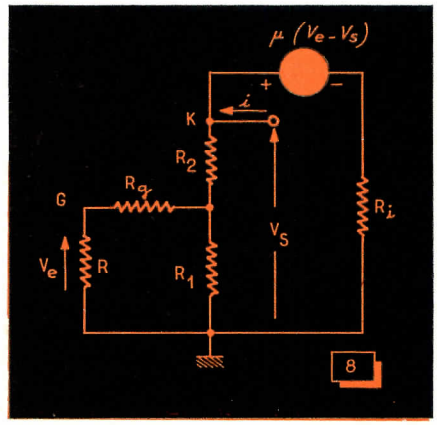


Fig. 8. — Schéma équivalent au montage ci-dessus.

On *réglera l'injection du Q-mètre afin de se trouver dans le domaine normal d'admission grille du tube.*

La fréquence de mesure est de 100 kHz.

On mesure ainsi la capacité C_{ag1} du tube et l'on trouve 0,026 pF, soit une valeur pas tellement plus forte que celle indiquée par le constructeur, mais il faut signaler que la valeur C_{ag1} est très faible ici, les connexions sur le support se trouvant diamétralement opposées (on a placé en outre un blindage séparateur dans le câblage).

Mesure de la résistance de sortie d'un étage à cathode asservie

Théorie

On sait que pour calculer la résistance de sortie du montage on doit, d'après le théorème de Thévenin, court-circuiter le générateur de tension de l'entrée en conservant sa résistance interne.

On a donc le schéma de la figure 7 avec retour de la fuite de grille R_g sur un pont diviseur dans la cathode en désignant par R la résistance de la source.

En supposant la fréquence assez basse, on a une résistance de sortie donnée par la formule :

$$R_s = \frac{1}{G_s} = \frac{v_s}{i}.$$

Le montage peut être remplacé par le schéma équivalent de la figure 8 à partir duquel on peut calculer R_s et l'on obtient pour la conductance de sortie :

$$G_s = \frac{i}{V_s} = \frac{1}{R_i} + S + \frac{R + R_g + R_1(1 - SR)}{(R_1 + R_2)(R + R_g) + R_1 R_2},$$

en désignant par S la pente du tube et R_i sa résistance interne au point de fonctionnement.

Mais comme $R_i \ll R_g$ on a :

$$G_s = \frac{1}{R_i} + S + \frac{1}{R_1 + R_2} - \frac{SR\,R_1}{(R + R_g)(R_1 + R_2)};$$

et si l'on fait $R = 0$ (attaque en tension), on a :

$$G_s = \frac{1}{R_i} + S + \frac{1}{R_1 + R_2}.$$

On a donc pratiquement pour R_s une résistance correspondant à $(R_1 + R_2)$ en parallèle avec $\frac{1}{S}$.

Mais si l'attaque ne se fait pas en tension, à mesure que R augmente G_s diminue et R_s augmente.

Principe de la mesure

R_s est faible et le problème revient à mesurer une faible résistance de l'ordre de 100 à 200 Ω. Il faudra donc insérer la sortie du montage SM en série dans le circuit de mesure.

Si C_o et Q_o sont la capacité du condensateur d'accord et le coefficient de surtension de la bobine de mesure seule et C_n et Q_n les valeurs lorsque le circuit est branché on a, d'après (1) :

$$R_n = \frac{1}{C_o\omega}\,\frac{Q_o - Q_n}{Q_o \cdot Q_n}.$$

Réalisation

La résistance d'injection étant solidaire de la masse du montage, on a réalisé le montage de la figure 9, qui permet d'insérer la résistance de sortie en série lorsque l'interrupteur K est ouvert.

La photographie du titre montre la réalisation expérimentale de l'appareil qui supporte la bobine de mesure du Q-mètre utilisé sur la fréquence de 55 kHz.

Le calcul montre qu'à cette fréquence l'influence de C_{gk} sur l'impédance de sortie ne joue pas de rôle (altération de l'ordre de 2 % si $R \neq 0$), de sorte que l'impédance de sortie est réelle. Un condensateur de 0,1 µF permet de supprimer R.

On vérifie ainsi la formule précédente après avoir déterminé

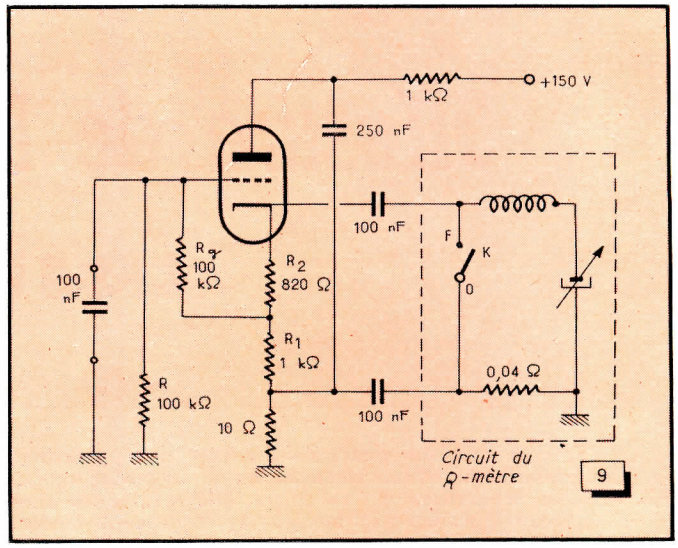


Fig. 9. — Montage permettant l'insertion en série de la résistance de sortie.

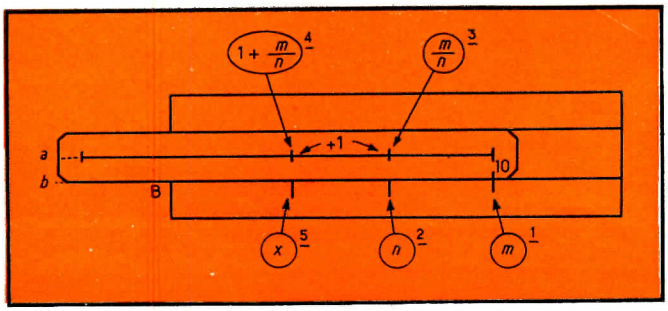
la valeur des paramètres du tube autour du point de fonctionnement. On note l'augmentation de l'amortissement du circuit avec R; et le fait que la capacité d'accord reste inchangée prouve que l'impédance de sortie est réelle.

Conclusion

Nous avons montré sur quelques exemples les nombreuses possibilités du Q-mètre pour la mesure d'impédances de circuits actifs à tubes. On peut étendre ces mesures aux transistors, bien que les impédances réduites soient moins simples dans certains domaines de fréquences.

G. BOUSSEAU et J.-L. AUCOUTURIER.
Laboratoire d'Electronique Appliqué,
Faculté des Sciences de Bordeaux.

LA RÈGLE A CALCUL et l'électronique



Comment on obtient encore la solution de $\frac{1}{x} = \frac{1}{m} + \frac{1}{n}$

(cas de deux résistances en parallèle ou de deux condensateurs en série). Il est nécessaire d'afficher en m le plus grand des deux nombres m et n.

En terminant notre article paru sous ce même titre dans les numéros 286 et 287 de **Toute l'Electronique,** nous écrivions qu'en matière de règle à calcul une conclusion ne pouvait jamais être définitive ; l'un de nos lecteurs, M. **D. G.,** s'est chargé de nous en apporter la preuve.

Intéressé par certaines possibilités nouvelles découvertes dans notre article (c'est lui qui nous l'apprend), notre correspondant nous fait part d'une excellente méthode de calcul de la valeur résultant du branchement de deux résistances en parallèle. Cette méthode demeure toujours fondée sur la transformation de l'équation :

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{m} + \frac{1}{n} \quad \text{en} \quad x = \frac{m}{1 + \frac{m}{n}},$$

mais au lieu d'opérer comme nous l'avions noté à la figure 4, page 209 de **Toute l'Electronique,** n° 286, M. **D. G.** opère la suite des lectures (numérotées 1, 2, 3, 4, 5) selon les indications données dans la figure.

En somme, la différence porte seulement sur la place des lectures 2 (n) et 3 (m/n), mais le procédé de M. **D. G.** permet d'afficher les lectures de **m** et **n** (1 et 2) sur une même échelle (B).

Nous remercions M. **D. G.** pour son aimable communication, laquelle nous offre une nouvelle occasion de penser que le dossier de la règle à calcul est loin d'être fermé !

Charles GUILBERT.

Mesure de l'impédance du tissu cardiaque

A ceux qui douteraient encore de l'opportunité d'une collaboration entre l'électronicien et le médecin nous conseillons de lire l'étude qui va suivre. Elle résume en effet les travaux d'un ingénieur-électronicien (1) et de deux médecins (2 et 3).

Données du problème

Le premier de ces deux médecins, spécialiste de chirurgie cardiaque, éprouvait une certaine angoisse chaque fois qu'il devait opérer « à cœur ouvert » ; il craignait, lorsqu'il incisait le myocarde pour avoir accès aux valvules, de sectionner le faisceau de conduction du cœur, également appelé faisceau de HISS. Le blocage auriculo-ventriculaire qu'entraîne une telle fausse manœuvre est en effet une redoutable complication de ce temps opératoire.

Or, le faisceau de conduction a un diamètre de l'ordre du millimètre et il chemine sous la surface externe du myocarde à une distance de 2 à 3 mm de celle-ci. En outre, il ne se distingue guère, macroscopiquement, du myocarde banal.

Les techniques connues jusque-là n'étaient pas satisfaisantes :

a) Il y avait tout d'abord le *repérage anatomique ;* il nécessite un entraînement très poussé et ne donne pas une sécurité à 100 % ; il existe en effet des anomalies de position congénitales ou acquises.

b) La *méthode de* CHIECCHI n'est pas sans valeur ; elle consiste à appliquer localement un intense refroidissement et à observer les réactions du myocarde ; elle n'est donc pas utilisable sur un cœur arrêté.

c) *L'application locale d'une substance iodée* et *l'électrocardiogramme bipolaire* ne sont pas utilisés parce qu'ils sont difficilement applicables en clinique ou traumatisants.

La solution

Au cours de leurs recherches, les auteurs de cette étude constatèrent que la *conductivité électrique* du tissu de conduction est bien meilleure que celle du myocarde qui l'entoure. L'électronicien décida donc de tenter le repérage par la mesure de l'impédance du myocarde, celle-ci devant passer par un minimum lorsque les électrodes de mesure seront situées dans l'axe du faisceau de conduction.

Mais il rencontra dès le départ quelques difficultés pratiques.

La sonde

Le faisceau de conduction se trouvant *sous la surface du myocarde,* il fallait que la mesure portât à cette profondeur et non en surface.

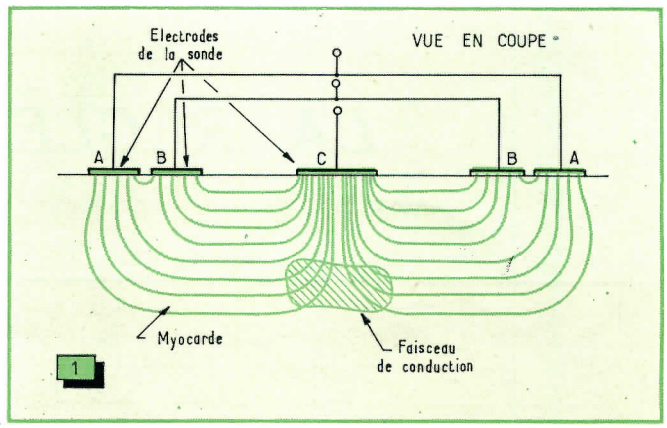


Fig. 1. — Vue en coupe des électrodes de la sonde de mesure.

En outre, la surface externe du myocarde est irrégulière ; elle peut être souillée de sécrétions ou de sang et ce, de manière variable. Bref, une mesure « de surface » ne pouvait donner que des résultats aléatoires et insuffisants.

Très ingénieusement, notre électronicien constitua la sonde conformément au schéma de la figure 1.

Les électrodes A et B sont portées au même potentiel. De ce fait, si nous effectuons une mesure d'impédance entre B et C cette mesure porte uniquement sur le myocarde superficiel ; tandis que si la mesure se fait entre A et C, elle concernera partiellement le tissu de conduction et l'on peut espérer un résultat valable.

Tout n'était pas résolu pour autant : il fallait encore éliminer deux importantes causes d'erreur.

Le passage d'un courant électrique dans un tissu vivant s'accompagne d'un déplacement d'ions. La meilleure conductivité du tissu de conduction est probablement due à une meilleure perméabilité de ses membranes cellulaires ou à une plus forte concentration ionique ou à ces deux phénomènes simultanément. Or, ces ions vont réagir chimiquement avec le métal constituant les électrodes de la sonde et par conséquent introduire une différence de potentiel qui va fausser la mesure. Cette *différence de potentiel de contact* ne pourra pas être compensée automatiquement parce qu'elle sera irrégulière ; elle varie, par exemple, si la sonde est déplacée à la surface du myocarde.

Des électrodes capillaires ioniques auraient résolu le problème du point de vue de l'électronicien ; mais le chirurgien ne fut pas d'accord, de telles électrodes étant impossibles à stériliser !

L'électronicien adopta alors une sonde en or ; ce métal est relativement inerte

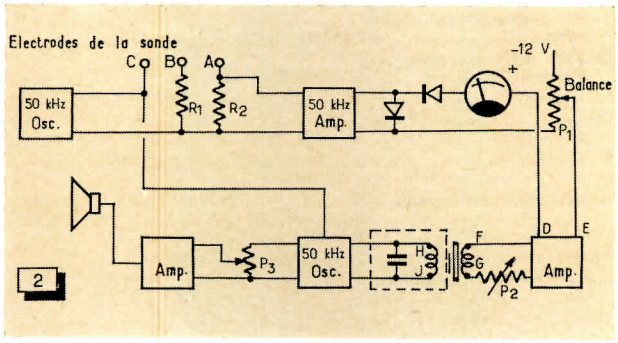
1) KENNETH L. KAYSER, Department Electrical Engineering, Marquette University College of Engineering, Milwaukee, Wisconsin.

2) DERWARD LEPLEY Jr, division of Surgery, Marquette University school of Medicine, Milwaukee, Wisconsin.

3) WILLIAM A. BORMES, U.S. Veterans Administration Hospital, Wood, Wisconsin.

vis-à-vis des liquides organiques. Il le devient plus encore si on lui fait subir une sorte de maturation en le disposant dans du liquide physiologique (solution

Fig. 2. — Diagramme de l'appareil réalisé.



de chlorure de sodium à 7 °/₀₀) et en faisant passer un courant alternatif à 50 kHz pendant une heure (intensité : 0,1 mA). Il se produit ainsi une sorte de corrosion de surface probablement par formation de chlorures d'or complexes.

Finalement, la sonde fut constituée par deux cylindres concentriques en or, autour d'une barre centrale en or également. Les électrodes sont séparées par une résine résistant aux températures du stérilisateur. Le tout est gainé d'un plastique thermostable et ses dimensions sont les suivantes : cylindre extérieur, 4 mm / 3,5 mm ; cylindre intérieur, 2,5 mm/1,8 mm ; barre centrale, 1,2 mm.

La seconde cause d'erreur à éliminer était constituée par le phénomène de la *polarisation*. Il était naturellement exclu d'utiliser du courant continu dans le circuit de mesure. Pour choisir la fréquence optimale du circuit de mesure, l'électronicien tint compte de l'expression ci-dessous qui met bien en évidence l'influence de la fréquence sur l'importance de la polarisation :

$$Rm = Ra + \frac{Rp}{\sqrt{f}},$$ dans laquelle Rm est l'impédance mesurée, Ra l'impédance réelle. Rp une impédance-série due à la polarisation et f la fréquence.

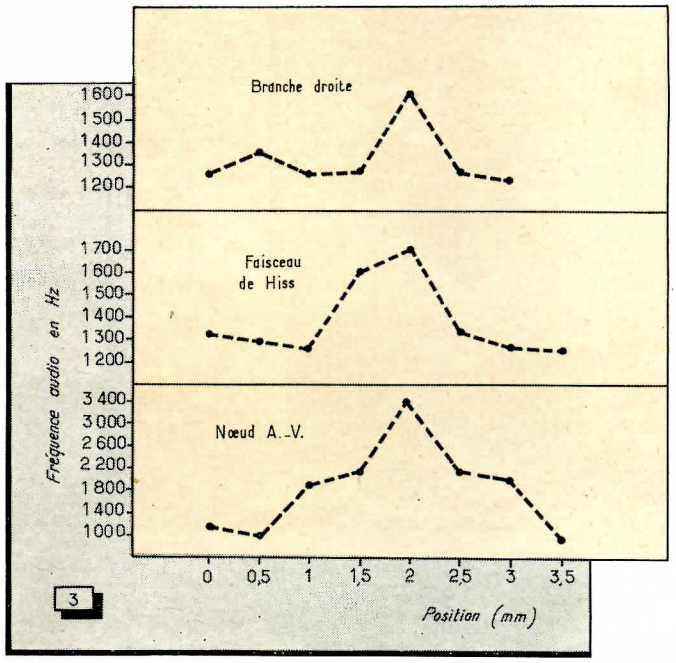
On voit que le second terme diminue lorsque la fréquence augmente, et qu'il serait nul pour une fréquence infinie, en négligeant toutefois les composantes réactives.

Pour des raisons pratiques, l'électronicien se fixa une limite à 50 kHz. Il évite ainsi les difficultés amenées par une fréquence trop élevée du courant de mesure.

Les circuits électroniques :

Le chirurgien avait posé comme condition que son regard ne pouvait quitter le champ opératoire au cours de la mesure. L'électronicien fit donc appel à l'ouïe et il dut choisir entre deux possibilités :

Fig. 3. — Courbes relevées sur un cœur de chien et correspondant à la branche droite et au faisceau principal de HISS, ainsi qu'au nœud auriculo-ventriculaire.



1) La variation d'impédance au passage du faisceau de conduction aurait provoqué une variation d'intensité d'un son à fréquence fixe.

2) La variation d'impédance se serait traduite par une variation de fréquence d'un son à amplitude fixe.

C'est, logiquement, cette seconde solution qui fut adoptée, notre oreille étant bien plus sensible aux variations de fréquence qu'à celles d'intensité.

Le diagramme simplifié du schéma adopté est représenté dans la figure 2.

La différence de potentiel aux bornes de R2 est proportionnelle à la conductivité du tissu testé par la sonde. Cette différence de potentiel est amplifiée puis redressée. La tension continue ainsi obtenue est équilibrée avec une source extérieure, par la manœuvre de P1 jusqu'à ce que la tension DE soit sensiblement nulle.

Si l'impédance vue par la sonde diminue, la différence de potentiel aux bornes de R2 augmente et une tension continue apparaît aux bornes DE ; un amplificateur à courant continu l'applique ensuite à la bobine FG, ce qui modifie ainsi l'inductance de HJ et partant la fréquence de l'oscillateur variable auquel HJ appartient. Cette fréquence variable est mélangée avec celle de l'oscillateur fixe et l'on obtient ainsi, par battement, une fréquence audible qui peut être amplifiée et envoyée dans un haut-parleur.

Le potentiomètre P2 règle la hauteur du son et l'on peut ajuster la fréquence du son selon les préférences de l'opérateur ou pour mieux couvrir les bruits ambiants.

Les résultats pratiques

Ils sont remarquables. Nous vous communiquons, figure 3, trois courbes données par les auteurs de ce travail. Elles ont été prises sur un cœur de chien ; la première correspond à la branche droite du faisceau de HISS, la seconde au faisceau principal et la troisième au nœud auriculo-ventriculaire.

Lorsque la fréquence de repos est choisie vers 1000 Hz, une variation de 5 % de l'impédance vue par la sonde entraîne une variation de fréquence de 250 Hz ; or, à la fréquence de 1000 Hz, l'oreille discerne déjà une variation de 20 Hz.

Il en résulte que le faisceau de HISS est localisé avec une précision *bien meilleure que le demi-millimètre !*

Le courant de mesure ne dépasse pas 0,1 mA pour éviter toute action électrique intempestive sur le myocarde.

C'est en avril 1961, après de nombreuses expériences sur le cœur de chien, que le dispositif fut utilisé pour la première fois en clinique humaine. *Le chirurgien se déclara très satisfait.*

Ces travaux, d'un intérêt à notre avis remarquable, ont été en partie financés par le Service de Recherches de la Santé publique des Etats-Unis, l'Association de Cardiologie du Wisconsin et le Service de Recherches du « Veterans Administration Hospital », Wood, Wisconsin, U.S.A.

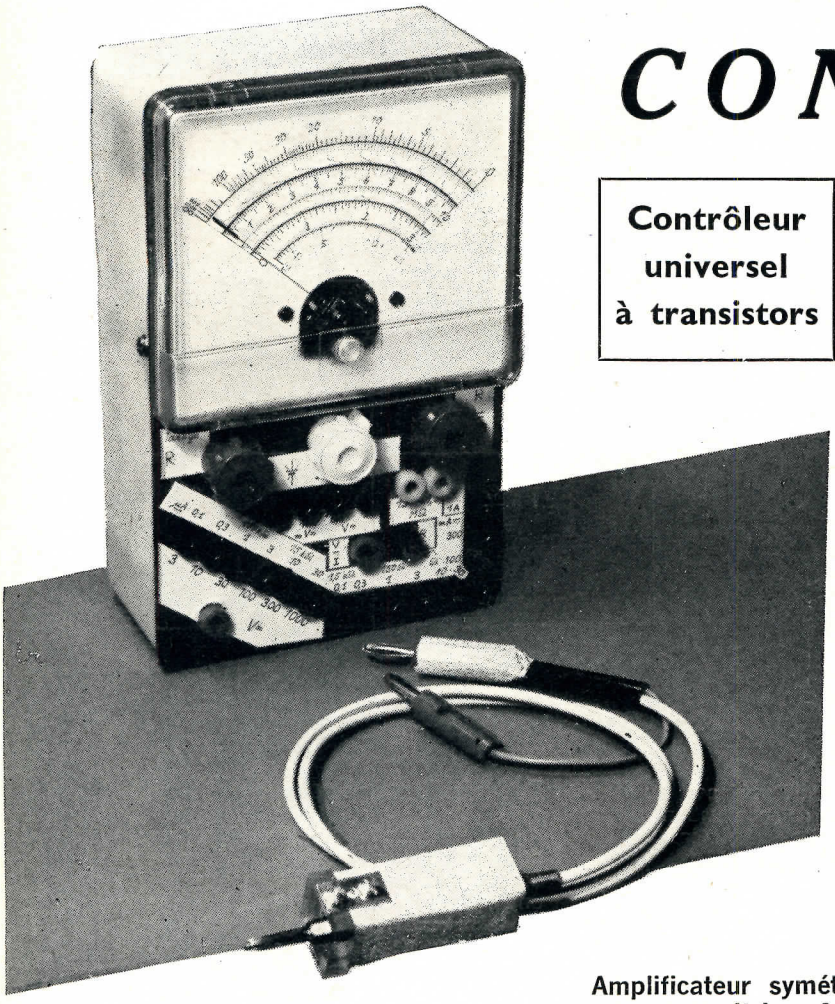
Dr Paul BOURGUIGNON.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Journal Américain d'Electronique Médicale, avril-juin 1963, p. 125. *S. Forum*, 10 : 551, 1959. « Localization of the bundle of Hiss with a surface electrode during cardiotomy » ; STUCKNEY J. H., HOFFMAN B. F., AMER N. S., CRANEFIELD P. F., CAPELLETTI R. R., et DOMINGO R. T.

CONTRAP 10

Contrôleur universel à transistors



Volts continus et alternatifs	à partir de 30 mV, déviation totale ;
Gamme de fréquences, en alternatif	20 Hz à 15kHz, ± 0,5 dB ;
Résistance d'entrée	10 MΩ/V ;
Intensités continues et alternatives	à partir de 0,1 µA, déviation totale ;
Résistances	15 Ω à 15 MΩ, au centre de l'échelle ;
Alimentation permanente	2 piles 1,5 V (1 Ah) ; débit : 30 µA au repos, 80 µA pour la déviation totale ;
Alimentation ohmmètre	1 pile 1,5 V ;
Linéarité de l'amplificateur	± 0,5 % ;
Dérive du zéro	± 6 % entre — 15 et + 50 °C ;
Dérive du zéro en fonctionnement normal	± 3 %/mois ;
Variation du gain en fonction de la tension d'alimentation	± 0,5 % pendant 1 an ;
Nombre de gammes de mesure	57 ;
Composants utilisés	2 transistors, 1 diode, 25 résistances de précision ;

Dispositif d'indication permanente de l'état des piles. — Impossibilité fonctionnelle d'effectuer des mesures avec une tension d'alimentation insuffisante.

Depuis plusieurs années déjà, les fabricants de semiconducteurs offrent des transistors dits « à faible niveau », fonctionnant d'une manière parfaitement stable avec un courant de collecteur d'une dizaine de microampères. Avec de tels transistors, on arrive à réaliser des amplificateurs de mesure très économiques et néanmoins dotés de performances qui, notamment en ce qui concerne la stabilité, dépassent nettement celles d'un voltmètre électronique à tubes, pourtant bien plus cher. De plus, l'appareil à transistors est autonome à un point tel qu'on n'a même pas besoin de se préoccuper d'un interrupteur de mise en marche ; il suffit, au bout d'un an ou deux, de changer un jeu de piles dont le prix de détail est de 2,50 F.

Les avantages économiques, techniques et pratiques du contrôleur universel à transistors ont déjà incité certains fabricants d'appareils de mesure à en étudier une réalisation commerciale. En attendant, nos lecteurs trouveront ici toutes les indications pour réaliser l'appareil de mesure de demain, et cela dans des conditions tellement économiques qu'ils ne regretteront certainement pas leur travail, quand les premiers appareils industriels seront présentés.

Amplificateur symétrique ou asymétrique ?

Le galvanomètre utilisé dans l'amplificateur décrit déviant totalement pour 50 µA, il faut un gain en courant de 500 de l'amplificateur pour aboutir à une sensibilité de 0,1 µA. Etant donné qu'il s'agit d'un amplificateur à courant continu, un circuit symétrique, dans lequel les influences extérieures (température, alimentation) sont supposées se compenser, semble de rigueur.

Or, ladite symétrie ne stabilise que la dérive du zéro, qui est certainement le défaut le plus apparent d'un appareil de mesure ; mais, du fait de son apparence, c'est aussi le défaut qu'on corrige le plus facilement. En revanche, la symétrie est sans influence sur la variation du gain qu'on observe, avec des transistors au silicium, en fonction de la température, ni sur celles qui sont dues à l'épuisement des sources d'alimentation. Pour compenser les effets de la température sur le gain, il faut donc nécessairement une thermistance. Il est alors préférable de renoncer au circuit symétrique, et d'utiliser cette même thermistance également pour corriger la dérive du zéro. Cela est très facile, ainsi qu'on le verra plus loin.

De plus, dans un amplificateur symétrique (fig. 1), l'appareil indicateur se trouve inséré dans un circuit en pont demandant une intensité de repos I_E plus grande que celle que cet appareil consomme pour sa déviation totale. A cela, il faut ajouter que, dans le cas du circuit symétrique, l'épuisement des piles n'agit pas sur le zéro d'une manière prévisible d'avance. Il faut donc stabiliser la tension d'alimentation, d'où une consommation nettement exagérée pour l'application envisagée.

A l'opposé, l'amplificateur asymétrique permet (fig. 2) l'insertion directe du galvanomètre dans le circuit d'une des électrodes du transistor de sortie. Pour obtenir

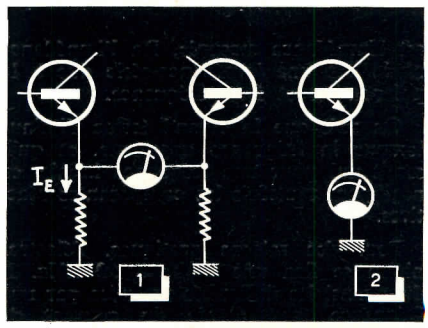


Fig. 1 — Un amplificateur symétrique a une consommation assez élevée, puisque le courant I_E doit être grand par rapport à celui passant dans le galvanomètre, à déviation totale.

Fig. 2 — Un étage de sortie asymétrique, en classe B, consomme peu et redresse, sans composants supplémentaires, les tensions alternatives.

le courant de repos nécessaire au fonctionnement linéaire, il suffit de décaler quelque peu le zéro mécanique du galvanomètre. En fonction de l'épuisement des piles, le zéro électrique varie, du fait de l'asymétrie, d'une façon parfaitement prévisible. Pendant une année de fonctionnement, cette variation ne couvre, cependant, que le dixième environ du cadran. Ce n'est donc guère qu'une fois par mois qu'une correction du zéro, due au seul épuisement des piles, est nécessaire. Cette servitude, incomparablement plus légère que celle qu'exige un voltmètre à tubes, permet cependant de combiner le réglage manuel du zéro avec un ajustement simultané du gain, maintenant ce dernier indépendant de l'état des piles. Comme on le verra plus loin, on n'a même pas besoin d'un potentiomètre double pour cela. La course du réglage manuel du zéro pouvant être limitée à volonté, il est facile de s'arranger pour qu'on ne puisse plus faire la remise à zéro, quand une tension insuffisante d'alimentation ne permet plus la correction du gain ; la position du bouton de zéro avertit alors l'utilisateur de la nécessité de changer les piles et l'empêche de faire des mesures avec un appareil en mauvais état.

Plus loin, il sera question de certains des avantages qu'offre l'amplificateur asymétrique pour la mesure de tensions alternatives. Même sans en tenir compte, on voit déjà que le circuit symétrique ne comporte que des inconvénients économiques et techniques pour l'application envisagée ! On en arrive même à se demander si, dans le cas général, son principal avantage ne consisterait pas, côté fabricants de composants, à leur permettre de vendre deux fois plus de matériel.

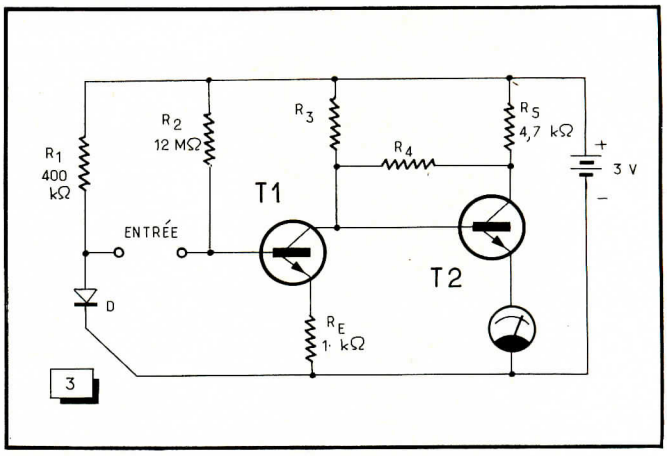


Fig. 3 — On stabilise le gain et la dérive de l'amplificateur en donnant au rapport R_3/R_4 une valeur qui est fonction de la température et de la tension d'alimentation.

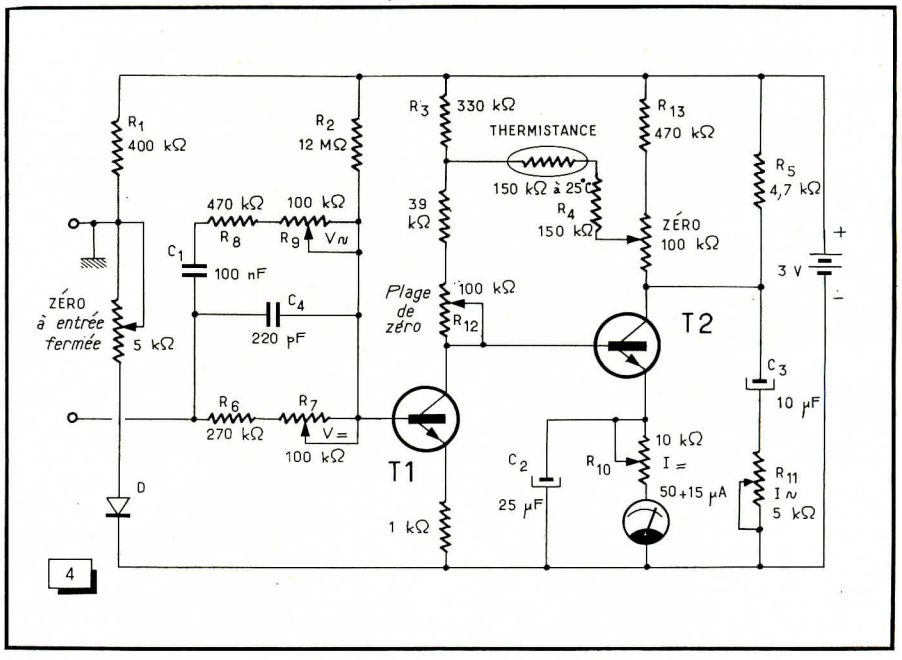


Fig. 4. — Le schéma complet de l'amplificateur comporte des réglages permettant d'obtenir, pour les mesures de tensions et d'intensités, des sensibilités égales en continu et en alternatif.

Principe de l'amplificateur

Le schéma de la figure 3 montre que l'étage d'entrée, travaillant en émetteur commun, est suivi d'un transistor, utilisé en collecteur commun, dans le circuit d'émetteur duquel se trouve inséré le galvanomètre. Les transistors utilisés étant des *n-p-n* au silicium, ils fonctionnent avec une tension émetteur-base de 0,5 V environ. Afin que les deux bornes d'entrée soient à un même potentiel, on a prévu une diode au silicium D, polarisée par R_1. Cette diode possédant la même caractéristique de température que celle que constituent émetteur et base de T_1, on obtient une très bonne compensation de température du « zéro à entrée fermée ». Cependant, T_1 travaillant comme un transistor et non pas comme une diode, on peut encore améliorer cette compensation en insérant une résistance R_E dans l'émetteur.

Le galvanomètre est ajusté de façon que l'aiguille indique zéro pour un courant de 15 µA. La chute de tension étant de 0,1 V environ à ses bornes, dans ces conditions, la base de T_2 doit se trouver à + 0,6 V environ. Avec un gain en courant de 30, le courant de base de T_2 s'établit à 0,5 µA au repos. En première approximation, la chute sur R_5 peut être négligée devant celle sur R_4, égale à 2,4 V environ. Dans les résistances R_3 et R_4, dont la mise en parallèle vaut environ 300 kΩ, il circulera donc un courant total de 8 µA. Déduisant le courant de base de T_2 (0,5 µA), on trouve celui du collecteur de T_1, égal à 7,5 µA. La base de T_1 reçoit, par R_2, un courant de polarisation de 0,2 µA; on voit que le gain de ce transistor doit être compris entre 30 et 40.

Ce petit calcul permet de constater que le gain T_2 est relativement peu critique, puisque le courant de base de ce transistor ne constitue qu'une fraction assez réduite du courant de collecteur de T_1. Pour ce dernier cependant, il faut prévoir un réglage permettant d'ajuster la résistance de collecteur en fonction du gain, ou encore agir sur la valeur de R_2.

Quant aux transistors à utiliser, le 2 N 929 ($\beta \geqslant 40$ à $I_C = 10$ µA) semble particulièrement bien convenir. La pratique montre, de plus, que les 2 N 338, qui ne sont pas spécifiquement des « *faible niveau* », peuvent cependant être employés pour la plupart. Les transistors utilisés dans la maquette ont été trouvés, après tri, dans les « déclassés » qu'on offre chez certains revendeurs. Pour pouvoir travailler avec une valeur élevée de R_1, on a utilisé, pour D, l'espace base-collecteur d'un transistor au silicium dont le gain était insuffisant pour un emploi comme amplificateur.

Le circuit de collecteur de T_1 comporte deux résistances, dont l'une (R_4)

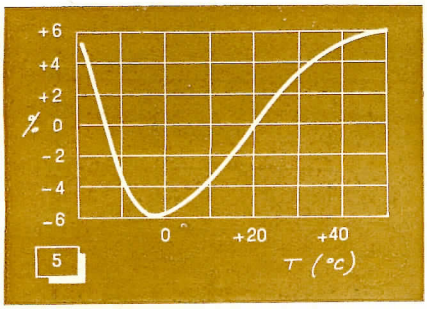


Fig. 5 — Dérive du zéro en fonction de la température, rapportée à la déviation totale (100 %).

fait partie d'un circuit de contre-réaction. En y utilisant une thermistance, on peut compenser l'effet de l'augmentation que subit le courant de collecteur de T_1 avec la température, et stabiliser le zéro. Simultanément, la contre-réaction due à R_5 aura un « poids » d'autant plus important que la température est plus élevée. Pour compenser la variation de gain avec la température, il suffit ainsi de donner une valeur convenable à R_5. De même, le rattrapage du zéro, nécessité par l'épuisement des piles, peut être fait en jouant simultanément sur la contre-réaction, afin de maintenir le gain constant.

L'inversion de phase dans T_1 nous oblige à rendre sa base plus négative par rapport à l'émetteur pour voir le galvanomètre dévier. Le courant, dans T_1, diminue alors, pendant qu'il croît dans T_2. De ce fait, il y a compensation des variations qu'accusent les gains en courant des deux transistors, en fonction du courant de collecteur.

Lorsqu'on applique une tension alternative aux bornes d'entrée, il y a redressement à la sortie, du fait que le courant dans le galvanomètre ne peut changer de sens. Grâce à sa conception asymétrique, l'amplificateur de la figure 3 peut donc également être utilisé pour la mesure de tensions alternatives. La sensibilité est de 20 % environ inférieure à celle en continu ; on verra qu'il est facile de corriger cet écart.

Schéma complet de l'amplificateur

Si l'on attaque directement la base de T_1, on obtient une sensibilité de l'ordre de 10 mV pour la déviation totale. Or, un contrôleur universel devant être insensible à toute surcharge, une résistance de protection d'au moins 100 kΩ doit se trouver en permanence en série avec la borne d'entrée. C'est ainsi que la valeur nominale de la première gamme a été fixée à 30 mV. Très exactement, il y a 31,6 mV lors de la déviation totale, et cela par suite de certaines considérations sur la racine de 10 dont il sera question plus loin.

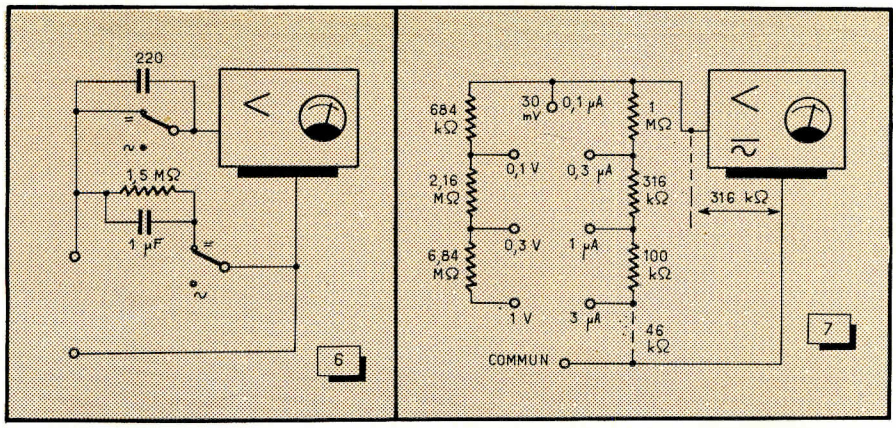


Fig. 6. — Grâce à des condensateurs de liaison et de filtrage, on fait le choix entre les composantes continue et alternative d'une grandeur électrique à mesurer.

Fig. 7. — Les gammes d'intensités sont obtenues par un shunt à prises, celles des tensions par des résistances série.

L'intensité nominale a été fixée à 0,1 µA à déviation totale. Pour rendre simple le câblage et le maniement de l'appareil, aucune commutation entre « tensions » et « intensités » n'a été prévue. Le shunt des intensités reste ainsi toujours en place, et comme sa résistance totale est de 1,46 MΩ, la sensibilité de l'amplificateur doit être de 78 nA. Cette valeur doit être valable en alternatif aussi bien qu'en continu ; comme ce n'est pas implicitement le cas, il faut prévoir un second shunt, uniquement commuté en continu. Ce shunt étant de 1,5 MΩ, la sensibilité en continu se chiffre à 57 nA. Pour obtenir effectivement ces sensibilités, on dispose (fig. 4) des réglages R_{10} (en continu) et R_{11} (en alternatif). Après les avoir ajustés, on applique une tension continue de 31,6 mV à l'entrée, et l'on règle R_7 ; puis on ajuste R_9 avec une tension alternative de même valeur. A cause de C_1, les résistances R_8 et R_9 n'agissent qu'en alternatif. Le condensateur C_4 sert à la correction de fréquence et permet, correctement choisi, d'obtenir une réponse linéaire jusqu'à 15 ou 20 kHz.

Si l'on ne dispose pas d'appareils de mesure permettant un étalonnage direct des tensions et courants, on peut, pour les premières, se servir d'un diviseur de tension alimenté sous une tension bien connue, de l'ordre du volt, et composé de deux résistances de précision dont la plus petite doit avoir une valeur inférieure à 1 kΩ. Quant aux intensités de 78 et de 57 nA, on peut les obtenir, par l'intermédiaire d'une résistance de précision de 10 MΩ, en partant de tensions de 790 et de 580 mV. Ces dernières valeurs montrent une différence de 10 mV par rapport à celles qu'on obtient en appliquant simplement la loi d'Ohm ; cette différence tient compte de la chute de tension aux bornes de T_1, la résistance étalon de 10 MΩ étant appliquée directement sur la base de ce dernier.

La thermistance utilisée dans le circuit de la figure 4 est un bâtonnet de 0,6 W. Les résistances qui l'entourent ont été choisies de façon que le gain varie aussi peu que possible avec la température. La courbe de la figure 5 montre comment la température agit sur la dérive du zéro. Si l'on peut se contenter d'une plage de températures plus réduite, on aboutit à une dérive du zéro encore plus faible en adoptant une thermistance plus faible et en augmentant, en conséquence, la résistance qui s'y trouve en série.

Le réglage R_{12} permet de compenser les variations qu'ont peut observer, d'un

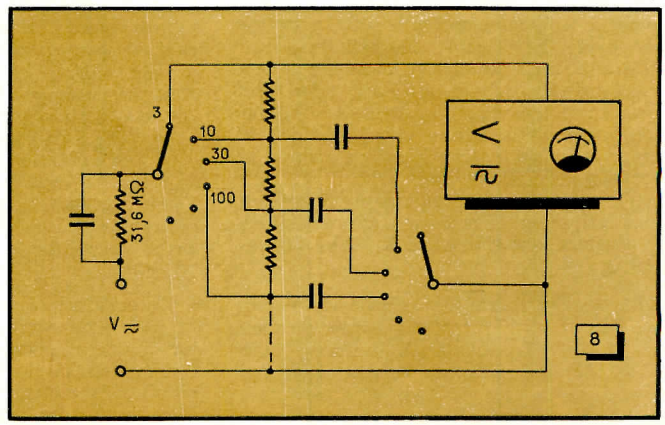
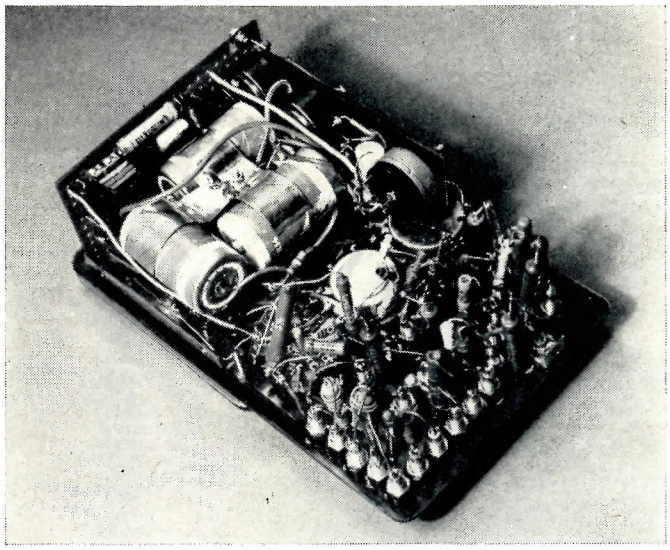


Fig. 8 — Pour mesurer des tensions alternatives à haute impédance, il faut prévoir un commutateur de gammes, des condensateurs d'appoint, et faire face à de délicats problèmes d'isolement et de capacités réparties.

échantillon à l'autre, dans le gain en courant de T_1. On l'ajustera de façon que, le potentiomètre de zéro étant au maximum (curseur en bas, sur le schéma), l'aiguille du galvanomètre dévie environ au dixième de l'échelle. Le schéma montre que la contre-réaction est alors maximale; elle diminue quand, du fait du vieillissement des piles, on est obligé de déplacer le curseur vers le haut. La résistance R_{13} a été choisie de façon que la compensation du gain ainsi obtenue reste valable jusqu'à ce que le potentiomètre de zéro soit arrivé en butée.

La compensation de température ne pourra, évidemment, être efficace que si tous les éléments du circuit se trouvent à une même température. Cela est bien le cas lorsque le montage se trouve dans un boîtier. S'il est ouvert, il faut, cependant, se méfier des courants d'air, et, notamment, ne reprendre les mesures de mise au point que dix minutes après avoir effectué une soudure, afin que l'équilibre thermique puisse se rétablir. Certains transistors montrent une dérive spontanée, pendant plusieurs heures, après leur mise sous tension. On aura donc avantage à n'effectuer l'étalonnage que 48 heures après avoir terminé et alimenté le circuit. On observe fréquemment de telles dérives sur les appareils de mesure à transistors comportant un interrupteur. L'appareil décrit ici en est parfaitement exempt, grâce à son alimentation permanente.



Vue intérieure du CONTRAP 10.

Le rhéostat connecté en série avec la diode de référence permet d'ajuster le zéro à entrée fermée. Ce n'est que sur la plus grande sensibilité du contrôleur (30 mV, 0,1 µA) que ce réglage possède une influence sensible. Un déréglage éventuel se traduit par le fait que le zéro n'est pas le même lorsqu'on passe, grâce à la commutation dont il est question ci-dessous, du continu à l'alternatif.

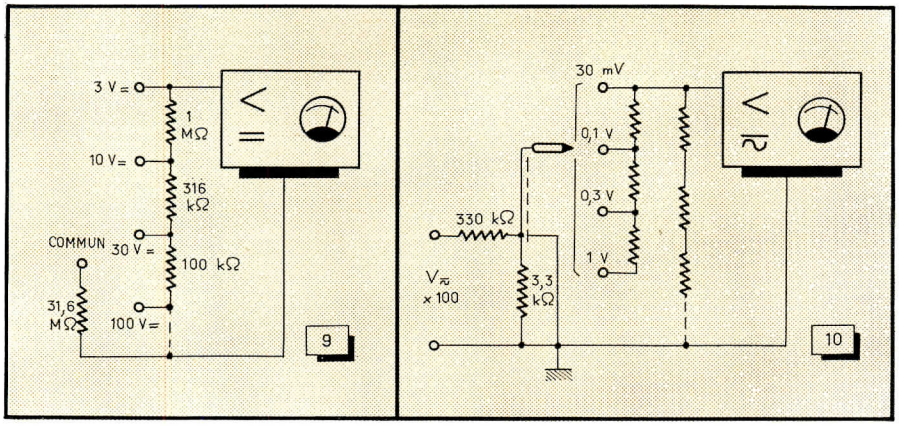


Fig. 9. — En se servant du shunt des intensités, on peut mesurer les tensions continues avec une résistance d'entrée égale à 31,6 MΩ pour les gammes de 3 V et plus.

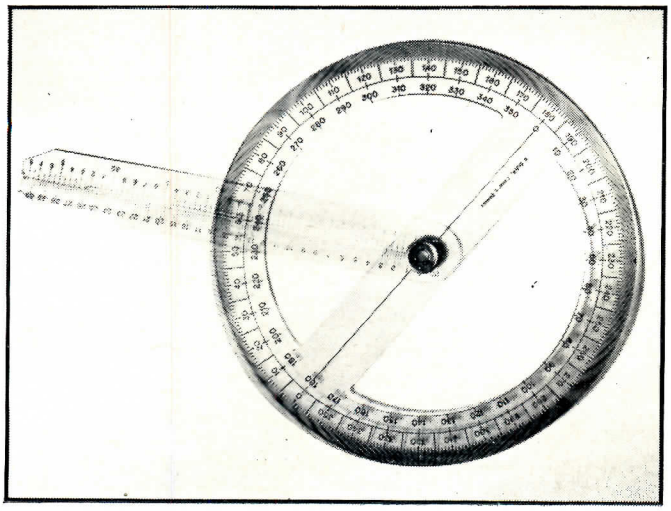
Fig. 10. — On évite le commutateur de la figure 8 en mesurant les tensions plus faibles de fréquences plus élevées à l'aide d'un atténuateur.

Commutation des gammes

Le schéma de la figure 6 montre la commutation entre les fonctions « continu » et « alternatif ». Dans le premier cas, on connecte, aux bornes d'entrée, le shunt de 1,5 MΩ dont il était question plus haut, ainsi qu'un condensateur de 1 µF, destiné à rendre inefficace toute composante alternative qui ne serait pas plusieurs fois plus élevée que la grandeur continue à mesurer. En « alternatif », on supprime ces deux éléments, et l'on effectue la liaison par un condensateur de 0,22 µF, éliminant toute composante continue.

Grâce à cette commutation, le mesureur possède des caractéristiques d'entrée (31,6 mV sur 316 kΩ) rigoureusement identiques en alternatif et en continu. On peut donc prévoir un même shunt (fig. 7) pour les intensités continues et alternatives. La valeur de ce shunt a été choisie égale à 1,462 MΩ, ce qui permet d'utiliser des résistances dans une progression 1 - 3,16 - 10 - 31,6, etc., relativement faciles à trouver dans le commerce. La chute de tension, lors des mesures d'intensités, se trouve ainsi comprise, suivant la gamme utilisée, entre 31,6 et 146 mV, en alternatif comme en continu.

Pour des mesures de tensions, on utilise (fig. 7) des résistances série. Comme leur valeur doit être de 10 MΩ par volt,



Le cadran du CONTRAP 10 a été gradué à l'aide de cet accessoire bien pratique : un rapporteur-traceur en plastique transparent.

on arrive à des chiffres absolument prohibitifs, si l'on veut continuer ainsi jusqu'à 1000 V. Il est donc préférable de travailler, à partir d'une certaine tension (3 V dans le cas de la maquette), avec une résistance fixe d'entrée. Comme le montre la figure 8, on peut employer un commutateur qui « promène » une résistance de 31,6 MΩ sur les prises du shunt. Un second circuit de commutation met en service des condensateurs équilibrant la réponse en fréquence. Sur la prise 0,1 µA du shunt, on obtient ainsi 3,16 V à déviation totale ; sur la prise 0,316 µA, on obtient 10 V, etc. On voit bien que le procédé ne fonctionne que si les gammes successives se trouvent dans un rapport égal à $\sqrt{10}$. Comme ce rapport est précisément égal à 10 dB, il a, de plus, l'avantage de permettre des lectures cohérentes, en passant d'une gamme à la suivante, sur l'échelle des décibels, et cela en ajoutant ou en retranchant simplement 10 dB.

Or, un contacteur augmente le volume et le prix de revient d'un appareil, rend plus difficile le câblage et pose de sérieux problèmes de blindage et d'isolement. En effet, sous 1000 V continu, une déviation de 10 nA, parfaitement visible, est obtenue avec une résistance d'isolement de 100 000 MΩ, et en alternatif, à 10 kHz, il suffit d'une capacité de 0,00015 pF ! Pour éviter ces difficultés, et celles pouvant résulter des mauvais contacts d'un commutateur, les différentes gammes ne sont, dans le cas de la maquette, accessibles que par des bornes. Cela simplifie même quelque peu le maniement de l'appareil, puisque ce n'est qu'au moyen de commutations supplémentaires qu'on arriverait à loger plus de 50 gammes de mesure sur un même contacteur. Cependant, le principe de la rangée de bornes conduit à des solutions électriques moins élégantes.

Pour les tensions continues, on s'en tire encore relativement bien si on loge l'appareil dans un boîtier isolant. On peut alors (fig. 9) insérer la résistance de 31,6 MΩ en série avec le commun des intensités. Sur les gammes 300 et 1000 V, ce procédé fonctionne même en alternatif (50 Hz), à condition que le pôle appliqué sur le shunt se trouve relié à la terre. Mais, pour des tensions plus faibles et pour des fréquences plus élevées, on est obligé de prévoir une sonde atténuatrice, logée dans un boîtier métallique et munie d'un fil de sortie blindé. Comme la résistance de sortie de l'atténuateur doit être faible devant la plus petite résistance d'entrée du voltmètre, on en arrive à une valeur relativement réduite pour l'impédance d'entrée de la sonde. D'autres combinaisons restent, évidemment, possibles, et sont faciles à imaginer. Il sera, cependant, difficile d'obtenir, en alternatif, une forte impédance d'entrée par des moyens simples, surtout si l'on désire une réponse linéaire jusqu'à 10 kHz ou plus (fig. 10).

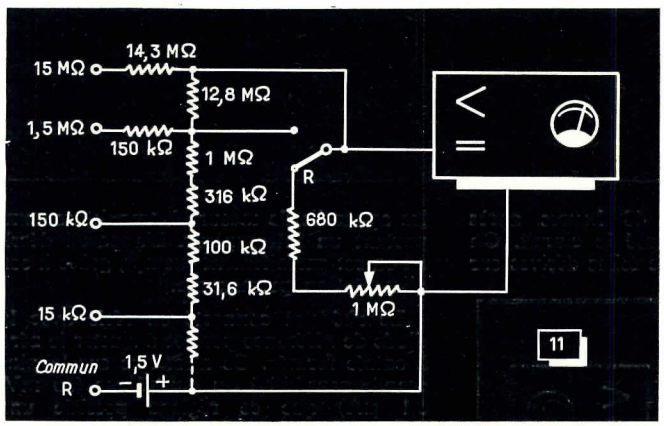


Fig. 11 — Pour la mesure des résistances, on se sert du shunt des intensités complété par une résistance additionnelle et par un potentiomètre de tarage.

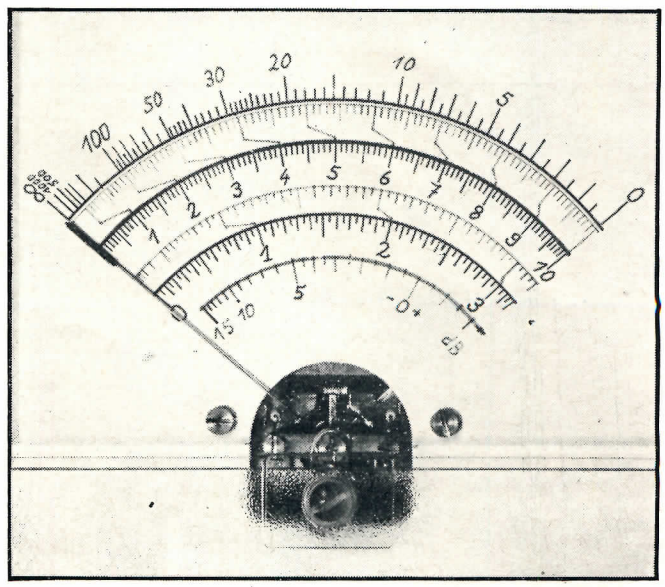
Mesure des résistances

Le fait qu'on dispose d'un shunt dont les prises correspondent à des multiples décimaux de 14,6 Ω permet de doter facilement l'appareil d'une fonction ohmmètre, l'alimentation se faisant par un élément de pile dont la tension peut, grâce au tarage, être amené à 1,46 V. C'est donc encore pour un multiple décimal de 14,6 Ω que l'ohmmètre doit dévier au centre de l'échelle. Puisque la sensibilité de base est de 0,1 µA à déviation totale, la résistance totale du circuit doit être égale à 14,6 MΩ. Déduisant, de cette valeur, le shunt suivant figure 7, ainsi que la résistance d'entrée de l'amplificateur de mesure, on voit que la fonction ohmmètre nécessite (fig. 11) une augmentation du shunt de 12,8 MΩ. Simultanément, pour maintenir à 0,1 µA la sensibilité du mesureur, il faut introduire un shunt de compensation constitué (fig. 11) par une résistance de 680 kΩ et un potentiomètre de 1 MΩ.

Jusqu'à la gamme de 150 kΩ (146 kΩ exactement au centre de l'échelle), la résistance additionnelle de 12,8 MΩ est très grande devant la partie utilisée du shunt ; on peut donc négliger l'effet de sa mise en parallèle. Sur la gamme de 1,5 MΩ, il n'en est plus de même ; il faut donc prévoir une résistance de 150 kΩ en série avec la borne correspondante, afin que la résistance totale soit bien égale à 1,46 MΩ. Finalement, sur la gamme de 15 MΩ (exactement 14,6 MΩ au centre de l'échelle), l'appareil fonctionne comme un voltmètre, avec une résistance série choisie de façon qu'il y ait déviation totale pour 1,46 V. Une résistance de 4,6 MΩ, mise en série avec les résistances série de la figure 7, permet d'obtenir la valeur de 14,3 MΩ, indiquée dans la figure 11. Puisque toutes les gammes de mesure de résistances sont fondées sur une même tension de mesure, on n'a pratiquement pas à retoucher le tarage en passant d'une gamme à l'autre.

Pour établir l'échelle de l'ohmmètre, on peut utiliser l'expression :

$$I = \frac{1{,}46}{14{,}6 + R}$$



Cadran du galvanomètre du CONTRAP 10. Les graduations ont été faites à l'encre de Chine sur peinture blanc mat.

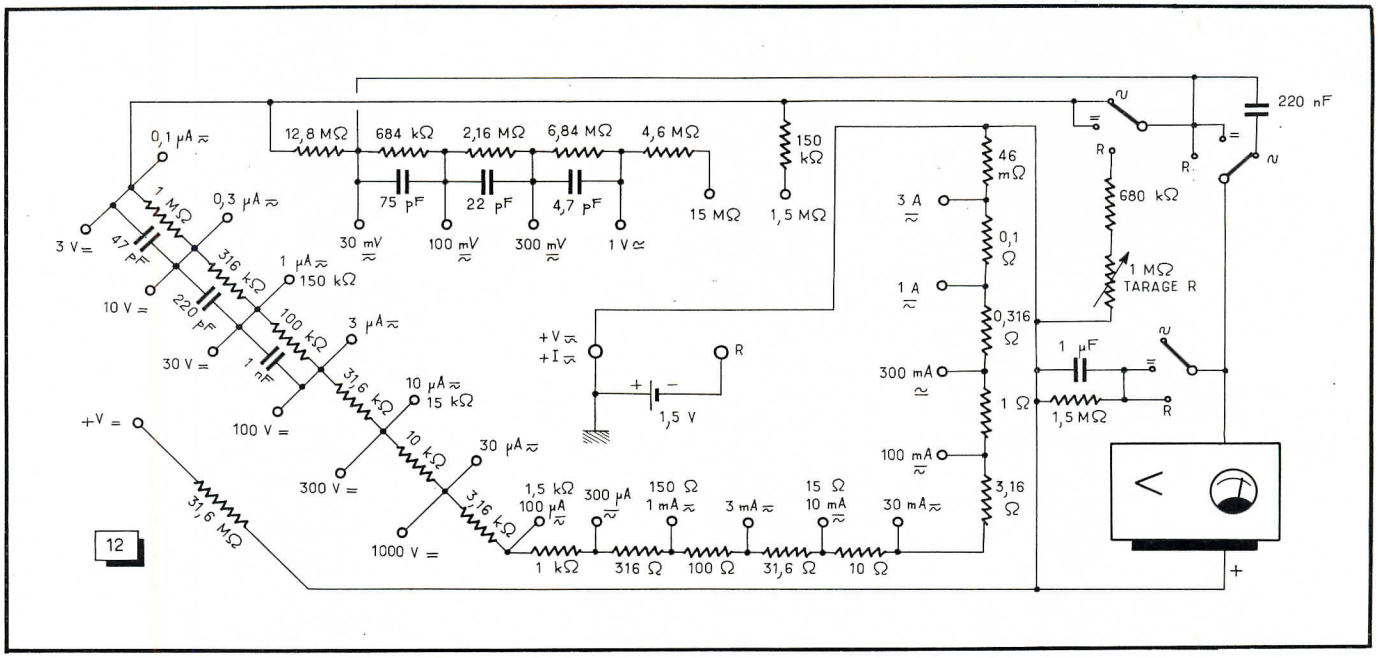


Fig. 12 — Réunissant les principes exposés dans les figures 6 à 11, ce schéma donne les valeurs des résistances de précision et celles des condensateurs d'appoint.

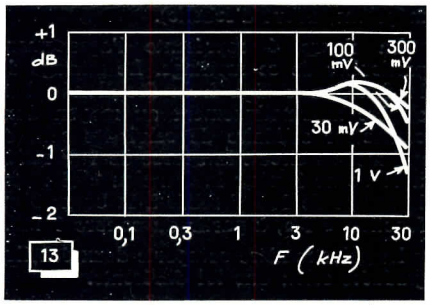


Fig. 13. — Courbes de réponse relevées sur les gammes de 30 mV à 1 V.

donnant le courant I, lu sur l'échelle linéaire des intensités (échelle 0 à 10), pour une valeur donnée de la résistance à mesurer, R.

Réalisation

Le schéma de la figure 12 a été dessiné en tenant compte de la disposition des bornes de connexion, telle qu'elle a été utilisée sur la maquette. Il comporte toutes les résistances, série et shunt, de l'appareil, ainsi que les valeurs des condensateurs d'appoint nécessaires pour obtenir, sur les diverses gammes, une réponse linéaire jusqu'à 15 kHz au moins ; ces valeurs dépendent évidemment quelque peu des capacités de câblage. Les courbes de la figure 13 montrent la réponse en fréquence obtenue sur les gammes de tensions.

Pour les raisons exposées plus haut, l'appareil a été logé dans un boîtier isolant, constitué par une de ces boîtes de rangement en matière plastique qu'on trouve à bas prix dans les grands magasins. Un blindage étant nécessaire pour les mesures de tensions alternatives, l'intérieur du boîtier a été métallisé par collage d'une feuille métallique. Pour des mesures « *flottantes* », il peut être intéressant d'avoir une capacité faible entre l'appareil et la table qui le supporte ; au lieu de métalliser l'intérieur du boîtier, il peut ainsi être préférable de recourir à un blindage suspendu sur la platine frontale ; cette dernière pourra être constituée par un morceau de copper-clad, afin d'obtenir un meilleur blindage.

Le cadran du galvanomètre a été redessiné, après calcul de l'échelle de l'ohmmètre et étalonnage direct en alternatif, par décades de résistances. Un premier essai, consistant dans le collage d'un morceau de carton sur l'ancien cadran, s'est soldé par un échec. En effet, même après vernissage et passage sur une flamme, un carton n'est jamais exempt de petites fibres qui dépassent de sa surface et qui freinent l'aiguille si, pour réduire l'erreur de parallaxe, on place cette dernière très près du cadran. Il est donc préférable d'enduire le cadran d'une peinture blanc mat, et de gratter ensuite d'éventuelles aspérités à l'aide d'une lame de rasoir. Sur certaines de ces peintures, le dessin à l'encre de Chine est plus facile que sur du papier ; on peut aisément effectuer des corrections par grattage. Pour tracer les divisions, on peut avantageusement se servir d'un rapporteur-traceur en plastique transparent.

Utilisation

Puisque le Contrap 10 ne se distingue d'un contrôleur universel courant que par une sensibilité plus élevée, il ne sera guère utile d'insister sur l'aspect général de son utilisation. Cependant, certaines particularités sont à remarquer. Ainsi, lors des mesures d'intensités alternatives, l'amplificateur de mesure se trouve séparé du shunt par un condensateur. Il peut donc parfaitement y avoir un mélange de continu et d'alternatif dans ce shunt, et c'est toujours la seule composante alternative qui se trouve indiquée. On peut ainsi, par exemple, mesurer cette composante alternative dans le courant de collecteur d'un transistor, ou dans le courant de plaque d'un tube, et cela avec une chute de tension toujours très faible.

De plus, le schéma de la figure 12 montre que la pile de l'ohmmètre reste toujours accessible entre deux bornes ; on peut se servir de cette pile pour alimenter une diode ou un transistor sur lesquels on effectue des mesures avec l'appareil même. Dans un prochain article, nous nous proposons d'analyser ces aspects particuliers du Contrap 10.

H. SCHREIBER.

FABRICANTS ET FOURNISSEURS : transistors 2 N 338 et 2 N 929 : *Texas-Instruments* [1] (2 N 929 : également fabriqué par *La Radio technique*) ; transistors déclassés : *Radio-Prim*, référence 140 AS [0,2] ; transistor utilisé en diode : *Radio-Prim*, référence 140 BS [0,1]. Expérimentés après la réalisation de l'appareil, les transistors *Sesco* 2 N 2714 et 2 N 2924 [0,16] se sont révélés utilisables pour, en moyenne, 9 échantillons sur 10 environ. Les chiffres entre crochets donnent l'ordre de grandeur des prix, sur la base du 2 N 929. Peinture pour cadran : *Valentine*, Valnyl blanc ; rapporteur-traceur : *Ets Duval*, à Drancy ; thermistance : B 8 320 07 P/150 k, C.O.P.R.I.M.

LE MONTAGE TRIPÔLE

(Suite : voir « Toute l'Électronique » n^{os} 280, 283 et 287.)

LA FONCTION "R"

Comme va le démontrer le présent exposé, le circuit Tripôle présente l'avantage de pouvoir mesurer toutes valeurs de résistance comprises entre une fraction de milliohm à 1000 milliards de mégohms (10^{18} Ω).

Milliohmmètre

S'il s'agit de résistances de contact de commutateurs, de connecteurs ou de relais, qui ne peuvent supporter un courant d'une certaine intensité, on a recours à un microvoltmètre alternatif (ou à « chopper »).

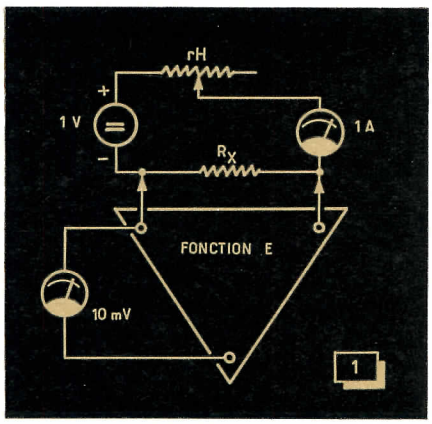


Fig. 1. — A partir d'une source de tension de 1 V, on obtient les gammes suivantes : 1 mΩ, pleine échelle, sous 10 A ; 1 Ω sous 10 mA et 1 kΩ sous 10 µA.

Dans les cas où il est possible d'appliquer 500 mA ou 1 A, on peut utiliser un circuit Tripôle avec galvanomètre de 10 mV, ce qui permet de mesurer 10 mΩ pleine échelle.

Le schéma de la figure 1 représente un tel circuit. On remarquera que la mesure s'opère au moyen de quatre connexions, afin de ne pas fausser celle-ci par les résistances des deux fils qui relient la source à « Rx ».

Le tarage de la sensibilité s'effectue au moyen d'un rhéostat et d'un ampèremètre. Ce procédé classique a l'avantage de donner une réponse linéaire qui permet de traduire instantanément les millivolts en milliohms.

Il permet de mesurer 1 mΩ pleine échelle sous 10 A, 1 Ω sous 10 mA, 1 kΩ sous 10 µA.

Ohmmètre à échelle linéaire

En s'inspirant en partie du même principe, le circuit Tripôle a permis de réaliser un ohmmètre de précision couvrant la gamme 10 Ω, 10 MΩ, utilisant une source de 1 V qui délivre un courant *étalonné* de faible valeur, de l'ordre de 1 mA pour 10 Ω, et de 0,1 µA pour 1 MΩ.

En aucun cas, la tension aux bornes de « Rx » n'excède 10 ou 100 mV, selon la sensibilité du galvanomètre utilisé.

La figure 2 représente le schéma de principe de cet appareil. On remarquera qu'il ne comporte pas l'habituelle résistance de référence. Le courant de mesure, réglable, est appliqué aux bornes de la seconde entrée 1 — 3 du Tripôle ; « Rx » est relié aux bornes de l'entrée 1 — 2.

Le tarage s'opère en mettant en circuit, entre 1 et 2, une résistance étalonnée à 0,2 %. La précision de lecture atteint 0,5 % sur toute l'étendue de l'échelle *linéaire* d'un grand galvanomètre de 165 mm.

Ohmmètre type diviseur de tension

La plupart des mégohmmètres classiques utilisent le montage dit « diviseur de tension » représenté par la figure 3.

Ce montage convient plus spécialement pour mesurer les valeurs faibles et moyennes depuis 1 Ω à 1 millier de mégohms ; au-delà, la mesure est généralement perturbée par la résistance d'entrée des montages électroniques classiques et par le courant-grille.

On remarquera, d'autre part, sur le schéma de la figure 3, que si l'isolement à mesurer est capacitif, sa capacité vient, à travers la source, en parallèle sur la résistance de référence ; ce qui introduit une constante de temps sur les isolements élevés. Enfin, si la mesure s'opère à distance par câble blindé, l'isolement de ce dernier devra être au moins 100 fois supérieur à la résistance à mesurer.

Nous verrons plus loin qu'en utilisant un montage à circuit Tripôle, en fonction « I », ces deux facteurs de perturbation n'interviennent pas.

Montage mixte à ohmmètre-mégohmmètre

Grâce à ses deux entrées permettant de l'utiliser indifféremment en fonction « E » et en fonction « I », le circuit Tripôle a permis de réaliser un appareil mixte qui (sous 1 à 10 V) mesure en fonction « V » les valeurs comprises entre 10 Ω à 1 MΩ et, en fonction « I » (sous 30 à 1000 V), mesure les résistances ou isolements, même capacitifs, de valeurs comprises entre 10 MΩ et 100 000 MΩ (10^{11} Ω) au centre des échelles (1 million de mégohms, début d'échelle).

La figure 4 représente l'agencement particulier de ce montage. Le passage de la fonction « E » à la fonction « I » s'opère automatiquement au moyen d'un contacteur solidaire de celui des calibres qui met en circuit la source de 1 V reliée à la borne 2 pour la fonction « E », ou la source de 100 V reliée à la borne 3 en fonction « I », à partir du calibre 1 MΩ.

Le galvanomètre comporte deux échelles graduées selon une loi différente.

Mesure de résistances de hautes valeurs

Du fait de sa haute résistance d'entrée en fonction « E » et de son très faible

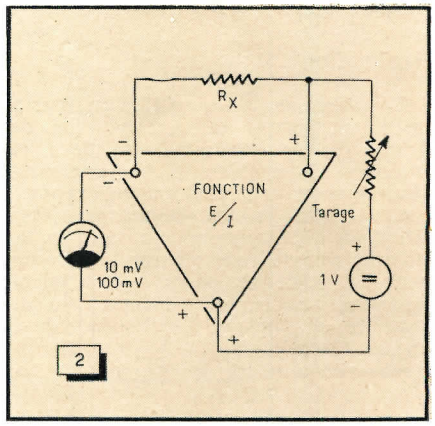


Fig. 2. — La source de 1 V ne fournit qu'un faible courant (1 mA pour 10 Ω et 0,1 µA pour 1 MΩ).

courant-grille, le circuit Tripôle est particulièrement indiqué pour mesurer des résistances et des isolements de très haute valeur.

Il présente, entre autres, l'avantage de pouvoir opérer des mesures aussi bien sous tension élevée (1000 V ou même davantage) que sous faible tension (depuis 1 V).

A titre d'exemple, il permet de mesurer 1 million de mégohms (10^{12} Ω) en utilisant indifféremment :

Une source de 1000 V, une référence de 1000 MΩ (10^9 Ω) et un galvanomètre de 1 V, 1 mA. Ou bien : une source de 1 V, une référence de 10^{12} Ω, un galvanomètre de 1 V, 1 mA.

La méthode employée, analogue à celle de la mesure des faibles courants, consiste à mesurer aux bornes de la référence R_o, le courant de fuite d'un isolement Rx soumis à la tension d'une source de tension réglable.

La figure 5 représente le schéma de principe d'un ultra - mégohmmètre « UM ».

Mesures sous tension élevée

L'emploi des tensions élevées permet d'utiliser des références de valeur plus faible, moins coûteuses et plus précises ; mais surtout, les précautions de manipulations sont moins rigoureuses à observer que si on opère sous faible tension. Cela tient au fait que la tension aux bornes de l'isolement est très grande à l'égard des champs perturbateurs du voisinage.

L'inconvénient est que beaucoup de circuits ne peuvent supporter des tensions de mesure supérieures à quelques dizaines de volts. C'est notamment le cas des résistances de précision de valeurs élevées comprises entre 10^9 et 10^{13} Ω affectées d'un coefficient de tension qui se traduit par une variation de la valeur lue qui peut atteindre 40 % entre 1 V et 500 V.

Nous signalons, à titre indicatif, que ces résistances sont généralement étalonnées par le fabricant sous 10 à 20 V et à 20 °C. Elles vieillissent et leur valeur décroît d'environ 0,3 % par an, ou davantage, si elles sont utilisées sous des tensions excédant 100 V.

Il est indiqué de mesurer les résistances à leur tension d'utilisation et de ne pas mesurer séparément des résistances destinées à être couplées en série ; en effet, du fait de la répartition de la tension de mesure aux bornes de chacune d'elles, la résistance totale de la chaîne ne sera pas du tout la somme des diverses résistances mesurées séparément.

Mesure de résistances de hautes valeurs sous faible tension.

Si on utilise la seconde méthode, cela nécessite l'emploi, nous l'avons vu, de références de valeur élevée, beaucoup plus coûteuses si on les désire précises, et cela implique, comme nous l'avons déjà exposé dans le précédent article, sur la mesure des faibles courants :

1) Un voltmètre électronique dont la résistance d'entrée soit au moins 100 fois supérieure à la valeur de la référence la plus élevée, c'est-à-dire 10^{14} Ω pour une référence de 10^{12} Ω.

2) Un courant-grille toujours cent fois inférieur au courant de fuite de l'isolant mesuré, donc inférieur à 10^{-14} A si on désire mesurer sous 1 V un isolement de 10^{12} Ω qui correspond à un courant de fuite de 10^{-12} A.

La tension de polarisation des isolants

Si la mesure, sous 1 V, d'une résistance de un million de mégohms ne pose guère de problèmes avec un circuit Tripôle, il en va parfois tout autrement lorsqu'il s'agit d'un isolement et, par surcroît, d'un isolement capacitif.

Il nous fut imposé de mesurer des condensateurs de 20 à 50 µF, isolés au *mylar*, sous une tension n'excédant pas 1 V ; or, à une telle valeur, aucun courant de fuite n'apparaissait ; tout se passait comme si l'isolement excédait les limites de mesure de l'appareil (10^{18} Ω). Ce n'est qu'à partir de 5 V environ que le courant de fuite se manifestait et, sous 10 V, l'appareil indiquait une résistance d'isolement voisine de 100 000 MΩ.

Nous en avons déduit que, jusqu'à une certaine valeur, la tension de polarisation de l'isolant s'oppose à la tension de mesure.

A noter que ce phénomène se manifeste également avec des isolants non capacitifs et, en utilisant un voltmètre à haute résistance d'entrée (10^{14} Ω), on décèle nettement une tension aux bornes de l'isolant.

Cette polarisation est différente selon la nature de celui-ci ; elle croît avec la durée d'application de la tension. Ainsi l'isolant accusera une résistance de 100 000 MΩ à la mise sous tension et de 500 millions de mégohms après 24 h.

Pour tenir compte de ce phénomène, la norme française a fixé le délai de *lecture* de la valeur à *une minute* après l'application de la tension de mesure.

Mesure en résistivité

Sauf à employer des tensions de mesures d'une dizaine de kilovolts, il est malaisé de mesurer des isolements supérieurs à 10^{16} Ω ; toutefois, s'il s'agit de plaques ou de tout autre isolant présentant une surface suffisante, on peut opérer une mesure en « résistivité ». A cet effet, on dispose de part et d'autre d'une plaque isolante deux électrodes de 100 cm² de surface ; cela a pour résultat d'augmenter de 100 fois la sensibilité et permet de mesurer (en cage de Faraday) des résistivités de 10^{18} Ω/cm².

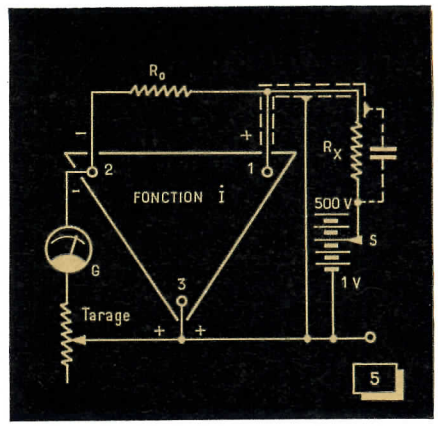


Fig. 5. — En utilisant une source d'alimentation de 1 à 500 V, le montage Tripôle permet de mesurer des résistances de très hautes valeurs.

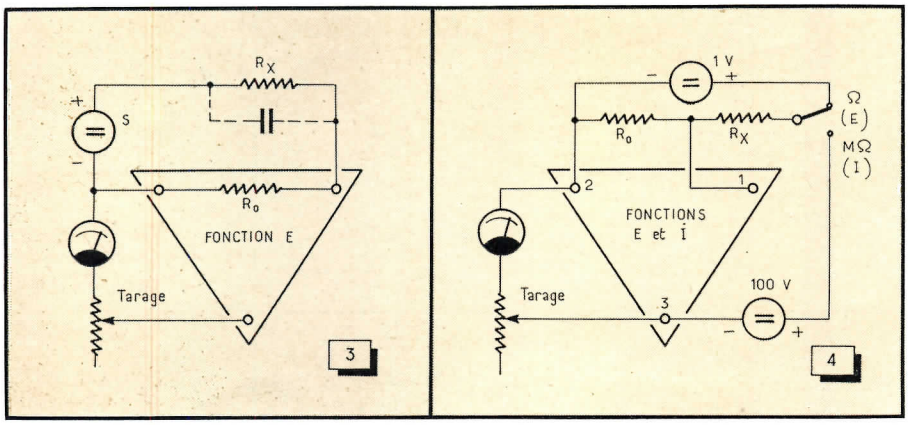


Fig. 3. — Si l'impédance de l'isolement à mesurer est capacitive, elle vient en parallèle, à travers la source S, sur la résistance de référence.

Fig. 4. — Passage de la fonction E à la fonction I. Le contacteur met en circuit la source de 1 V (borne Ω) ou la source de 100 V (borne MΩ).

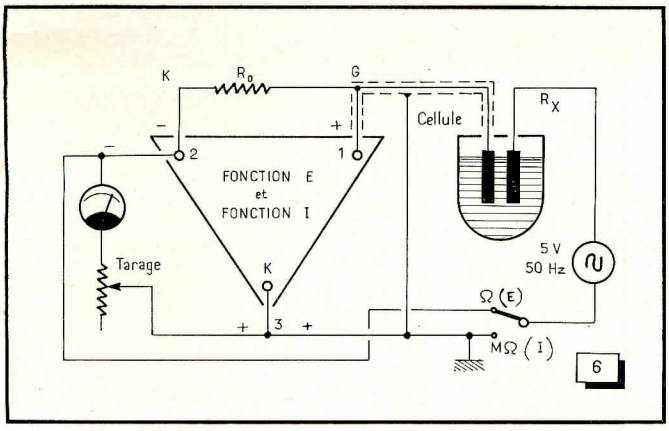


Fig. 6. — Mesure de la résistivité des liquides (conductivité) avec un courant alternatif de 50 Hz.

Le calcul de la résistivité s'opère de la façon suivante :

$$\rho = R \times \frac{S}{e},$$

S, étant la surface des électrodes en centimètres carrés et e, l'épaisseur de l'isolant en centimètres.

Mesure de résistivités liquides (conductivité)

La mesure de liquides de faible résistivité s'opère en courant alternatif : 50 ou 1000 Hz, afin d'éviter la polarisation due à l'électrolyse, au moyen d'électrodes étalonnées, en platine platiné, de surface connue et d'un pont de KAULRHAUSS. On peut aussi utiliser à cet effet le montage Tripôle selon le schéma de la figure 6.

Ce montage permet de mesurer en lecture directe sur l'échelle d'un galvanomètre des résistivités comprises entre 1 Ω et 1000 MΩ ; on peut aussi l'utiliser pour mesurer des résistances pures *non capacitives,* ainsi que l'impédance, à 50 Hz, de condensateurs ou de bobines.

Son principal avantage réside dans l'intéressante possibilité de pouvoir mesurer des résistivités élevées pouvant atteindre 100 MΩ, à distance, par câble blindé et dans un récipient ou une canalisation non isolés du sol. Par exemple, de l'eau déminéralisée dans un échangeur d'ions (20 MΩ), au moyen d'un câble coaxial de 100 m (Z = 300 kΩ).

Cette particularité est due à la possibilité d'annuler totalement la capacité du câble de mesure en reliant son blindage à la borne 3 du Tripôle dont la tension est *en phase* avec celle appliquée à la grille (breveté S.G.D.G.).

Conductivité

Les Anglo-Saxons utilisent, pour les mesures de « résistivités », le terme de « *conductivité* ». Dans ce cas, le résultat s'exprime en *micromho,* le micromho étant l'inverse de l'ohm. Les Allemands emploient aussi le terme de *Siemens. A noter :* la résistivité des liquides varie généralement de 2 % par degré centigrade.

Pour opérer une mesure exacte de résistivité de liquides, il faut corriger la lecture en appliquant le coefficient de la cellule de mesure, ou tarer préalablement l'appareil avec une solution étalonnée.

Concernant les résistivités de liquides supérieures à 1000 MΩ, par exemple les huiles, la mesure peut valablement s'effectuer sous faible tension continue, l'effet de polarisation étant négligeable.

Précision en lecture directe

La précision globale d'un mégohmmètre à circuit Tripôle, à lecture directe, dépend : de la précision des références ; de la classe du galvanomètre ; et, pour les valeurs élevées, du soin apporté aux réglages préliminaires et au blindage du circuit de grille.

Il est facile d'obtenir une précision de 1 à 3 % jusqu'à des valeurs de 100 000 MΩ (10^{11} Ω) ; 2 à 5 % pour les valeurs supérieures jusqu'à 10^{14} Ω en opérant sous cage de Faraday.

Au-delà, de grandes précautions sont nécessaires pour mesurer à ± 5 à 10 % des valeurs de 10^{15} Ω, notamment si la tension de mesure n'excède pas 100 V.

Précision en pont

Une précision meilleure peut évidemment être obtenue en utilisant le classique pont de Wheatstone ; toutefois, les possibilités d'un tel appareil sont limitées par la consommation du galvanomètre indicateur de zéro, à des valeurs n'excédant guère 100 MΩ, et sa manipulation est compliquée si on désire mesurer des écarts en pourcentage.

L'emploi du circuit Tripôle utilisé en indicateur de zéro permet, du fait de sa consommation nulle en fonction « E » et de son très faible courant-grille, de mesurer des valeurs atteignant 1 million de mégohms en valeur absolue par la méthode de zéro en utilisant une boîte à décades, ou en lecture directe du pourcentage d'écart à l'égard d'une référence.

La figure 7 représente le schéma de principe du pont de Wheatstone électronique à circuit Tripôle « PW. 12 ».

Cet appareil, dont les calibres s'étendent de 1 kΩ à 1 million de mégohms, opère la mesure :

— sous 1 V pour la sensibilité ± 10 % pleine échelle ;

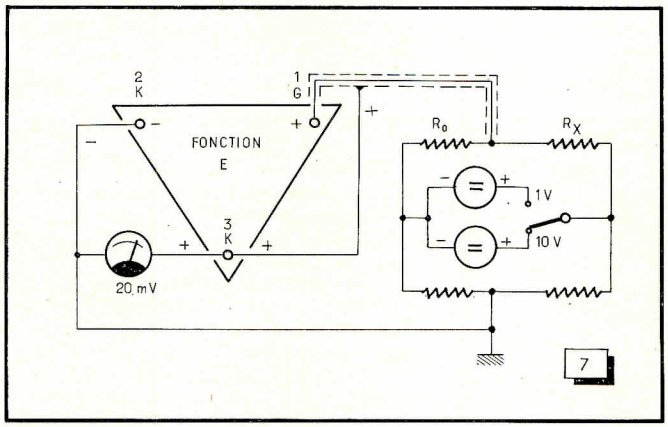


Fig. 7. — Schéma de principe d'un pont de Wheatstone à circuit Tripôle permettant de mesurer de 10^3 Ω à 10^{12} Ω.

— sous 10 V pour la sensibilité ± 1 % pleine échelle.

La précision de lecture sur la sensibilité la plus élevée est de ± 0,02 %, *à l'égard de la référence,* jusqu'à 1 MΩ ; de 0,05 % jusqu'à 100 MΩ ; et de 0,2 à 0,5 % à 10^{12} Ω (dans une cage de Faraday).

A noter que rien ne s'oppose, si les résistances à mesurer peuvent le supporter, à appliquer une tension de mesure plus élevée, par exemple 50 ou 100 V, afin de faciliter les mesures.

Précision des références

Dans le précédent paragraphe, nous avons souligné, précision « *à l'égard de la référence* », car s'il est relativement aisé d'obtenir des références précises à 0,05 % jusqu'à 1 MΩ et 0,05 à 0,1 % à 100 MΩ, il est à l'opposé pratiquement impossible de se procurer des résistances

de 10^{11} et 10^{12} Ω, ayant une précision *certifiée* de 1 %. Car, tout au moins jusqu'à ces derniers temps, les laboratoires ne veulent garantir une telle précision, surtout si l'étalonnage est demandé pour une tension inférieure à 100 V.

Afin de pouvoir disposer d'une référence *sûre,* nous avions envisagé d'utiliser la méthode de mesure dite à *courant constant* (*fig.* 8) ; cette méthode consiste à utiliser le courant « étalonné » de 10^{-13} A d'une chambre d'ionisation, ou d'un élément radio-actif, pour développer une tension aux bornes de la résistance inconnue, puis à mesurer cette tension au moyen d'un millivoltmètre à circuit Tripôle à haute impédance et à courant-grille inférieur à 10^{-15} A.

Nous avons dû renoncer à cette solution, la valeur du courant étalon ne pouvant nous être garantie à 1 %.

A défaut de résistances *étalon* précises de haute valeur, il existe heureusement des capacités précises à 0,02 %. Nous verrons dans le prochain article sur la fonction « C » comment, avec un *intégrateur linéaire* à circuit Tripôle, nous avons pu prendre en défaut un grand laboratoire officiel étranger qui avait commis une erreur de libellé de — 4 % sur le certificat d'une résistance étalon de 10 000 MΩ essayée à 0,2 % et garantie à 0,5 %.

Par le même procédé, nous avons pu contrôler et refuser à une importante firme étrangère deux coûteuses résistances « étalon » de 10^{11} et 10^{12} Ω, essayées à 0,2 % et « garanties » à 1 %, mais respectivement fausses de 6 et 6,5 %.

Avantages du circuit Tripôle en fonction « R » (I)

1) Résistance apparente nulle de l'entrée 1 — 3 où sont reliées, en série, Rx et la source de mesure ;

2) De ce fait, absence de constante de temps, quelle que soit la capacité de Rx ;

3) Possibilité d'opérer des mesures à distance par câble blindé, sans que la capacité *ou l'isolement* de ce dernier perturbe Rx ou la référence R_o ;

4) Possibilité d'opérer des mesures sous tension quelconque 1 V, 10 V, 50 V, 100 V, 500 V, ou 1 kV à 10 kV par source extérieure ;

5) Meilleure précision globale au-delà de 10^{11} Ω du fait de la compensation à 10^{-15} A du courant-grille ;

6) Possibilités de mesurer par *intégration linéaire* des isolements très élevés, sous plusieurs kilovolts, les charges électrostatiques, la « susceptibilité » à l'électrisation des isolants, en fonction des charges minérales ou des produits antistatiques incorporés ;

7) Possibilité d'opérer des mesures avec le « plus » de la source à la terre et avec anneau de garde ;

8) Absence de fluctuation d'aiguille lors de la mesure d'isolements capacitifs, de condensateurs, de câbles, etc.

Sensibilité obtenue en fonction de la tension de mesure

On obtient les sensibilités suivantes :

10^{13} Ω sous 1 V ;
10^{14} Ω sous 10 et 50 V ;
10^{15} Ω à partir de 100 V ; } *au centre de l'échelle*

10^{16} Ω sur 10 divisions — 10^{17} Ω en début d'échelle ;

10^{18} Ω en résistivité avec une cellule de mesure de 100 cm².

Des sensibilités plus élevées encore peuvent être atteintes en augmentant la sensibilité du galvanomètre à 10 mV ou 1 mV au lieu de 100 mV, mais ce sont là des mesures très délicates, réservées aux physiciens de l'électronique.

La détection des points d'acupuncture

Lors du précédent article, nous avons fait allusion de l'emploi inattendu à cet effet d'un pont de Wheatstone. Certains médecins, peu versés en électricité, ont émis la théorie qu'il existait une tension à l'emplacement précis des points sensibles au traitement d'acupuncture. Or, il résulte des nombreuses expériences auxquelles nous nous sommes livrés, que cette théorie est erronée.

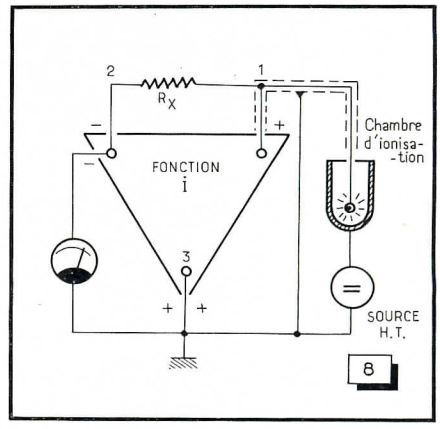


Fig. 8. — Principe de la méthode de mesure dite « à courant constant ».

Bien sûr, si on utilise deux électrodes en métal différent, par exemple zinc et cuivre, ou même de même métal mais de titre « différent », on crée avec l'acidité de la peau un couple voltaïque, et on peut aisément mesurer, au moyen d'un voltmètre d'impédance suffisante, plusieurs centaines de millivolts ; à l'opposé, si on utilise deux électrodes de même métal *ayant exactement le même « titre »*, aucune tension n'apparaîtra au contact de l'emplacement du point.

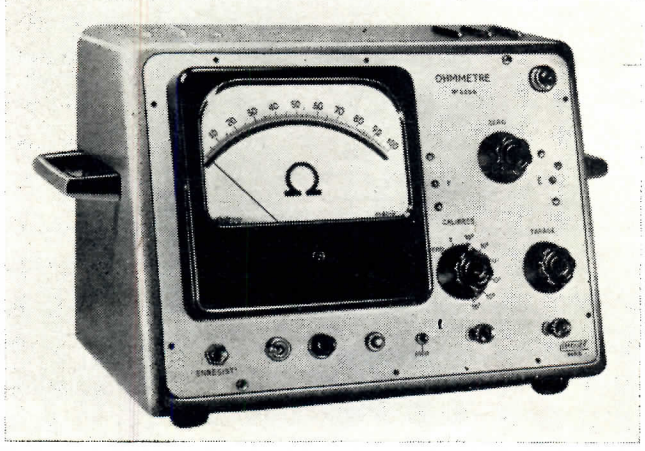
Si on relie deux électrodes *de même métal* à une des branches d'un pont de Wheatstone sensible, on mesurera par exemple 1 MΩ entre deux points quelconques de l'épiderme, mais on verra la résistance tomber brusquement à 200 kΩ au passage sur le point sensible, dont l'emplacement est *précis au millimètre.*

Le fait que des électrocutions ont pu se produire avec des tensions de 24 V, estimées non dangereuses, laisse supposer que le courant a atteint la victime à un de ces points, ce qui confirma la thèse de leur plus faible résistance ohmique. Tel est le principe de la plupart des détecteurs de points d'acupuncture.

A noter toutefois que leur construction est délicate si on les veut sensibles pour éviter d'appliquer au patient un courant trop important, susceptible de provoquer des réactions physiologiques désagréables. D'autre part, il faut qu'ils puissent opérer des mesures aussi bien sur une peau sèche (R = 10 MΩ), que sur une peau moite (R = 10 kΩ) et qu'ils ne déclenchent pas le signal sonore ou lumineux en dehors des points.

Nous étudierons, dans un prochain article, le montage tripôle en fonction C.

J. LEMOUZY.



Ohmmètre de précision réalisé en application des montages décrits.

Fonctionnement et utilisation des SÉLECTEURS A LAMES VIBRANTES

Le sélecteur à lames vibrantes constitue, pour la télécommande des modèles réduits, un excellent organe de sélection, doué de nombreuses et précieuses qualités ; mais il a ses exigences dont la méconnaissance conduit inévitablement à l'échec.

Les remarques ci-après essaieront de dégager ses avantages et inconvénients, ainsi que ses conditions optimales d'utilisation.

Nous les illustrerons par un exemple pratique de performances modestes, mais de grande sécurité.

Les références bibliographiques permettront à ceux qui le désirent de trouver de plus amples développements sur des points particuliers, la plupart étant empruntées à une revue spécialisée anglaise, dont l'homologue n'existe pas en France.

Constitution et fonctionnement

C'est presque pour mémoire que nous rappelons la structure d'un sélecteur à lames vibrantes (fig. 1).

Une rangée de lames de longueurs différentes est soumise à l'attraction d'un électro-aimant polarisé. Lorsque la bobine de cet électro-aimant est parcourue par un courant alternatif de fréquence suffisamment voisine de la fréquence de résonance d'une des lames, celle-ci se met à vibrer, et l'amplitude de sa vibration devient rapidement assez grande pour que la lame touche, à chaque période, un contact fixe, permettant ainsi le passage d'un courant.

En choisissant la fréquence du courant alternatif, on excite à volonté l'une ou l'autre des lames du sélecteur : on peut donc établir ainsi tel ou tel circuit ; et comme ce courant alternatif peut aisément être transmis par radio (modulation d'un émetteur ; amplification après détection à la réception), on peut, à distance, établir tel ou tel circuit, donc transmettre tel ou tel ordre.

Le principe est d'une grande simplicité... du moins en apparence.

Remarquons d'abord que la fréquence du courant n'est pas la seule grandeur commandant l'amplitude de la vibration : l'intensité de ce courant joue aussi ; et pour que la sélection soit bonne, il faut que le sélecteur reçoive le courant à identifier sous une intensité convenable et à peu près constante, quelles que soient les circonstances. Nous verrons que dans le cas d'ordres non simultanés c'est très facile à obtenir.

Remarquons ensuite que le système vibrant (verge encastrée) est assez bien défini (bien que l'encastrement soit loin d'être ce que la théorie dénomme ainsi)... tant que la lame ne touche pas le contact fixe ; mais dès qu'il y a contact, le système devient extrêmement complexe et la seule chose dont on puisse être sûr, et que l'expérience confirme pleinement, c'est que la fréquence de résonance de la lame s'en trouve changée, et ce, d'autant plus que la lame appuie sur le contact pendant une plus grande partie du cycle. Nous reviendrons sur ce très important phénomène à propos de l'accord des oscillateurs de modulation.

La perturbation périodique de la vibration élargit la bande passante de la lame, et on ne peut profiter de toute la sélectivité qu'on aurait si l'on constatait la vibration de la lame sans la toucher, par un procédé optique, par exemple.

La sélectivité des sélecteurs à lames vibrantes, bien qu'émoussée par le contact, reste cependant très élevée : on loge couramment 10 fréquences de lames dans une octave ; on pouse parfois à 12 et on a même été jusqu'à 15.

Notons, en passant, que cette sélectivité « pratique » des lames est la même que la sélectivité « pratique » de l'oreille : la gamme tempérée comprend 12 demi-tons dans une octave.

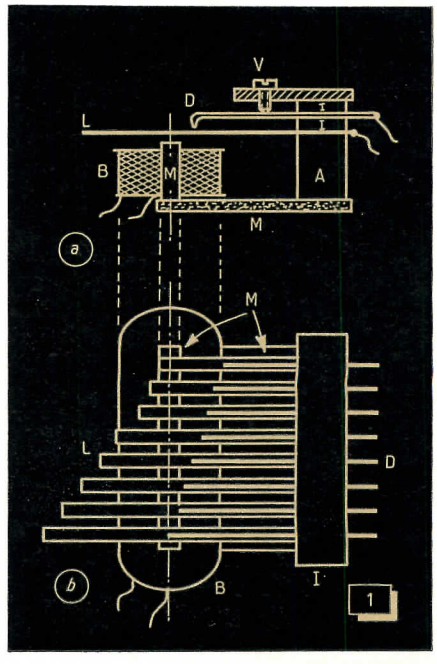


Fig. 1. — Eléments essentiels d'un sélecteur à lames vibrantes.

a — : Vue en coupe ; L : une des lames ; D : le doigt de contact correspondant ; V : vis permettant éventuellement un réglage de la distance doigt-lame ; B : bobine ; M : matériau magnétique doux ; A : aimant (ou parfois matériau magnétique doux) ; I : pièces isolantes.

b — : Vue de dessus. On n'a pas représenté les vis micrométriques, qui sont d'ailleurs assez souvent omises.

Qualités et défauts

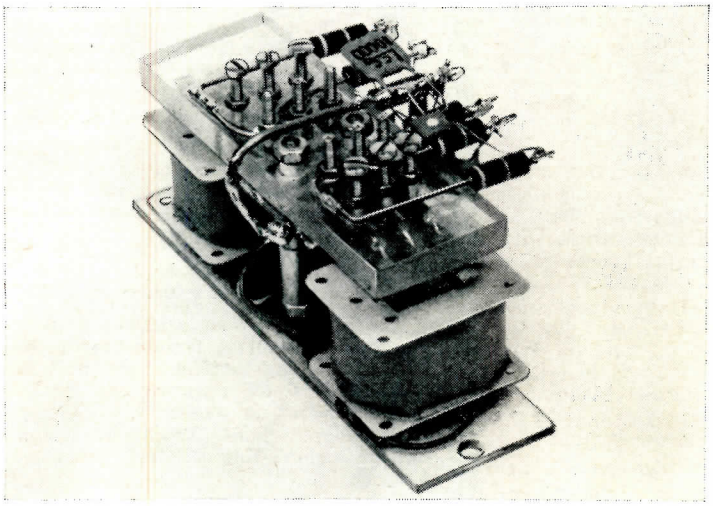
Les qualités et défauts d'un système sont toujours choses relatives, et c'est par rapport aux systèmes concurrents qu'il faut les évaluer.

Le mot *sélecteur* désigne, en télécommande, des organes accomplissant des fonctions radicalement différentes. Nous ne chercherons pas à classer, selon leur fonction, les différents sélecteurs ; nous nous contenterons d'indiquer que le concurrent direct du sélecteur à lames vibrantes est le système dit « à filtres B. F. », comme lui destiné à reconnaître dans la sortie B. F. du récepteur de radio des fréquences déterminées de modulation, chacune de ces fréquences correspondant à un ordre distinct ; il sera donc naturel que nous comparions le sélecteur à lames vibrantes à ce rival.

Dans l'un et l'autre cas, la fréquence est reconnue grâce à un phénomène de

résonance. Les systèmes résonnants mécaniques présentant, surtout aux basses fréquences, des surtensions bien plus élevées que les systèmes résonnants électriques, on peut en déduire que le sélecteur à lames vibrantes sera beaucoup plus sélectif que le système à filtres B. F. C'est là sa caractéristique essentielle, parfois considérée comme un défaut (nous verrons pourquoi), mais en réalité qualité précieuse d'où découlent deux avantages fort importants.

Le premier se manifeste dans toute son ampleur lorsqu'on n'a besoin de transmettre qu'un seul ordre à la fois. La faible sélectivité des filtres B. F. oblige à écarter les fréquences d'environ un quart ou un tiers d'octave, ce qui occupe donc au moins deux octaves pour 6 à 8 fréquences, trois octaves pour 10 à 12 fréquences. Si les fréquences inférieures sont



Sélecteur réalisé par l'auteur et décrit dans cette étude.

affectées d'harmoniques, ces harmoniques pourront tomber dans les bandes des filtres supérieurs et donner des réponses non souhaitées.

Il faudra donc travailler, tout au long de la liaison, avec des signaux sinusoïdaux assez purs, ce qui demande, à l'émission, une modulation suffisamment linéaire et à profondeur à peu près constante, à la réception une C.A.G. très efficace (la super-réaction, si souvent employée, présente heureusement un effet de C.A.G. très marqué) et un amplificateur B. F. linéaire.

Partout, les niveaux et les gains doivent être ajustés soigneusement pour éviter les saturations génératrices d'harmoniques, tout en travaillant près du signal maximal, pour avoir une bonne portée.

Tout cela est assez difficile.

La grande sélectivité du sélecteur à lames permet, au contraire, de placer les 6 à 12 fréquences à reconnaître à l'intérieur d'une seule octave ; ainsi, l'harmonique deux (le plus bas) de la fréquence la plus basse est déjà plus élevé que la fréquence la plus haute : les harmoniques sont tous rejetés hors de la bande globale et, au point de vue strict de reconnaissance des fréquences, ils n'ont plus aucune importance.

La seule considération qu'il faille accorder à la forme d'onde est celle de la proportion de fondamentale, seule active, qui ne doit pas tomber trop bas ; s'il est déconseillé d'utiliser, comme signal de modulation, de fines impulsions, les signaux rectangulaires symétriques, contenant environ 70 % de fondamentale, sont extrêmement commodes : la modulation de l'émetteur, en tout ou rien, demande en général peu de puissance et ne nécessite aucun réglage ; le récepteur peut se contenter d'une C.A.G. sommaire ; l'amplificateur B. F. peut être prévu surabondant et saturer dans ses derniers étages, ce qui assure sans complications un niveau constant de signal à la bobine du sélecteur. Toutes ces facilités conduisent à l'obtention régulière de transmissions sûres, avec des moyens fort simples.

Cette grande rusticité ne peut malheureusement être conservée lorsqu'on désire pouvoir transmettre des ordres simultanés : on est alors obligé de revenir à une modulation partielle de l'émetteur par chaque signal, et à abandonner les amplificateurs limiteurs trop sévères en B. F. ; mais, même dans ce cas, le sélecteur à lames pose des exigences bien plus douces que son rival.

Les diverses non-linéarités entraînent de l'intermodulation, qui fait apparaître les fréquences somme et différence des fréquences fondamentales, plus les diverses — et nombreuses — combinaisons d'harmoniques. Dans le système à filtres B. F., les fréquences fondamentales sont réparties sur plusieurs octaves ; la somme ou la différence de deux de ces fréquences peut donc tomber dans la bande d'un filtre qui n'était pas visé et donner une réponse parasite. Il faudra donc être très sévère sur la linéarité de la transmission dans ce cas.

Le sélecteur à lames rassemblant toutes ses fréquences à l'intérieur d'une seule

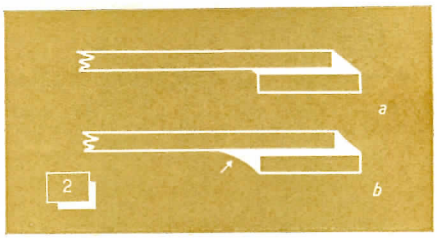


Fig. 2. — Assemblage des lames par soudure : a : soudure correcte ; b : soudure débordant vers la partie vibrante ; cette disposition est à éviter en raison des risques de craquelures dans la région indiquée par la flèche.

octave, la somme de deux quelconques de ces fréquences sera toujours supérieure à la plus haute d'entre elles ; la différence sera toujours inférieure à la plus basse d'entre elles. Le sélecteur à lames est donc insensible à l'intermodulation du premier ordre ; seules, les combinaisons d'harmoniques peuvent tomber dans la bande globale : mais ces combinaisons sont beaucoup moins intenses que les résultantes du premier ordre. Le sélecteur à lames sera donc beaucoup moins exigeant au point de vue linéarité de la liaison.

Le deuxième avantage, découlant de la haute sélectivité des lames, est la remarquable insensibilité aux parasites, dont l'énergie est d'ordinaire dispersée dans de larges bandes de fréquences B. F. : il ne s'en manifeste que très peu dans les bandes très étroites des lames.

C'est là un avantage capital : en télécommande, surtout avec des modèles à propulsion électrique, la portée est limitée bien plus par les parasites que par la sensibilité du récepteur : tout ce qui diminue l'effet des parasites sur le système augmente la portée de la liaison et sa sécurité.

Les systèmes à lames vibrantes sont extrêmement bien placés, à ce point de vue ; à tel point que, dans son article sur les parasites en radiocommande [1], M. C. Bordier estime qu'il ne serait pas absurde de construire un « sélecteur » à une seule lame, pour réaliser un système monocanal fonctionnant à coup sûr !

Après les avantages — que nous estimons considérables — voyons les inconvénients dus à la forte sélectivité.

Le premier est évident : il faut que l'oscillateur B. F. (ou les oscillateurs B. F.) de modulation soit (ou soient) extrêmement stable (s). Là est l'unique cause des insuccès, aisément compréhensibles lorsqu'on voit quels circuits ont été parfois utilisés, voire recommandés. Toutefois, il ne faut pas s'exagérer la stabilité nécessaire : nous verrons qu'il est assez facile de l'atteindre.

Le deuxième inconvénient est la relative lenteur de la réponse ; toutes choses égales d'ailleurs, un système vibrant atteint son régime en un temps d'autant plus long que sa surtension est plus élevée. Les

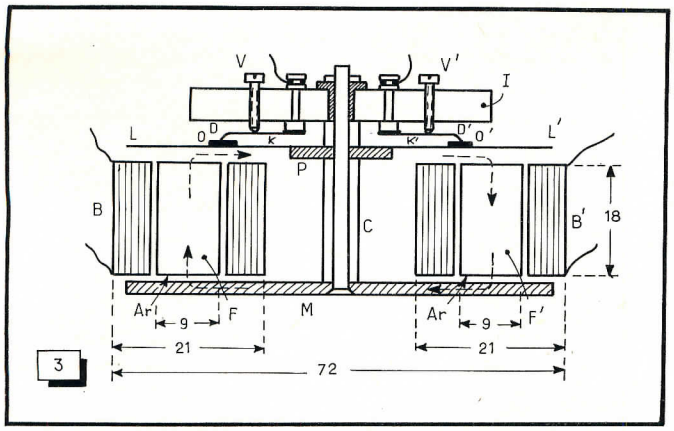


Fig. 3. — Sélecteur construit par l'auteur (cotes en millimètres) : F et F' : noyaux ; A_r : collage ; B et B' : bobines ; P : plaque support ; O et O' : deux lamelles d'or ; D et D' : fragments d'or servant de doigts de contact ; M : plaque de base.

lames, présentant des surtensions beaucoup plus élevées que les filtres B. F., répondent nettement moins vite, et certains dispositifs qu'on peut réaliser à l'aide des filtres B. F., telle la barre proportionnelle à commande séquentielle de M. A. Mansion, ne pourraient l'être avec des lames. De même, le sélecteur à lames est mal adapté aux systèmes pseudo-proportionnels par découpage et commande des moteurs d'actuateurs alternativement dans les deux sens ; mais, mis à part ces cas spéciaux, le délai apporté par les lames vibrantes à l'exécution d'un ordre est trop petit pour être directement perceptible ; il est d'autant plus court que la fréquence de la lame est plus élevée.

Passons maintenant aux points qui ne sont pas régis par la sélectivité.

Le sélecteur à lames vibrantes conduit, à la réception, à des circuits plus simples que le système à filtres B. F. En effet, si le sélecteur à lames demande une excitation puissante, et donc une forte amplification B. F. en amont du sélecteur, sa puissance de sortie est bien plus grande que l'énergie qu'on peut prélever sur les circuits résonnants électriques, et il demande donc beaucoup moins d'amplification en aval. Or l'amplificateur amont est unique, tandis qu'en aval, il faut un amplificateur par canal ; on voit tout de suite quelle économie en résulte.

Le sélecteur à lames marque encore, sur son rival, un net avantage aux points de vue poids et encombrement. La surtension d'une lame vibrante ne dépend guère de ses dimensions, ce qui permet de réaliser des sélecteurs de volume et poids fort réduits.

Si le câblage plus simple accompagnant le sélecteur à lames accentue cet avantage, la sensibilité aux vibrations le diminue parfois : sur une maquette affectée de fortes vibrations (c'est toujours le cas lorsqu'elle est mue par un moteur à combustion interne), il est prudent de prévoir pour le sélecteur à lames — ou pour le récepteur tout entier, qui ne s'en plaindra pas — une suspension élastique formant un filtre mécanique efficace.

Nous allons, maintenant, passer en revue les conditions à remplir pour utiliser au mieux les sélecteurs à lames vibrantes. Nous commencerons par le sélecteur lui-même : s'il n'est pas, en bonne logique, le premier maillon de la chaîne de transmission d'ordres, il en est pour ainsi dire le cœur.

Le sélecteur

Détails de structure

La fixation des lames doit être très soignée, en sorte que la longueur vibrante soit parfaitement stable, pour obtenir une parfaite stabilité des fréquences. Si les lames sont soudées, la soudure doit s'arrêter net et non mouiller la partie vibrante (fig. 2) ; dans ce dernier cas, en effet, des craquelures finissent par apparaître au bord de la soudure, faisant varier la longueur effective. Si les lames sont pincées entre deux mâchoires, un nombre suffisant de vis doit serrer ces dernières.

La température agit évidemment sur les fréquences des lames (sur quoi n'agit-elle pas ?), par modification des dimensions géométriques et du module d'élasticité ; heureusement, ces variations d'origine thermique restent assez faibles pour n'être pas gênantes, sans qu'il soit besoin de recourir à des matériaux spéciaux, ou à des techniques de compensation.

Le contact électrique, établi lorsque la lame vient effleurer la pointe qui lui fait face, doit, malgré la légèreté de l'appui et l'absence de glissement « autonettoyant », être absolument franc. Cela ne peut guère être obtenu que par l'emploi de métaux précieux, et notamment de l'or : lames dorées, doigts de contact également dorés ou terminés par une petite pointe de métal précieux.

Le réglage individuel des doigts de contact par vis micrométriques n'est pas indispensable ; mais c'est une commodité fort appréciable.

Les sélecteurs à lames vibrantes sont, presque toujours, polarisés par un aimant permanent intercalé dans le circuit magnétique. La polarisation magnétique est indispensable, tout comme dans un écouteur téléphonique, pour éviter l'effet de doublement de fréquence.

Un courant permanent parcourant le plus souvent le bobinage du sélecteur, on prendra garde que ce courant ne diminue pas l'attraction de l'aimant, mais au contraire la renforce ; ce qu'il est facile de vérifier par un examen à la loupe. Le courant permanent peut d'ailleurs assurer à lui seul la polarisation de l'appareil, dépourvu dans ce cas d'aimant ; la sensibilité est moins grande, ce qui n'a souvent aucune importance.

Bien entendu, l'impédance du bobinage sera en rapport avec celle de la source de signal : élevée dans le cas des lampes (que nous ne citons que pour mémoire, car qui réaliserait encore un récepteur à lampes ?), basse dans le cas des transistors (quelques dizaines à quelques centaines d'ohms).

Modèles commerciaux

On trouve, dans le commerce, d'excellents modèles de sélecteurs à lames vibrantes. Nous citerons simplement :

— Le modèle R.E.P. à 10 lames ; simple, léger, non démontable, il ne comporte pas de vis de réglage. Il se fait avec bobine pour transistors (R = 180 Ω) ; on le trouve assez facilement en France ;

— Le modèle R.C.S. à 12 lames, plus soigné, avec vis de réglage ; il se fait avec bobines de 40, 90 et 150 Ω pour transistors (et bobine de 4000 Ω pour lampes).

Construction par l'amateur

La réalisation d'un sélecteur à lames vibrantes ne présente pas de grandes difficultés, et il est possible d'aboutir à des modèles de fonctionnement excellent ; il faut cependant un minimum d'outillage... et beaucoup de soins. De telles réalisations ont été maintes fois décrites ; citons seulement :

— le sélecteur à 15 lames de la vedette LUK (décrit dans la monographie de 20 pages « La vedette LUK ») ;

— le sélecteur à 6 lames de M. Thobois [2] ;

— un sélecteur à 9 lames et un autre, de plus petites dimensions, à 10 lames, de P. T. Bellamy [3] ;

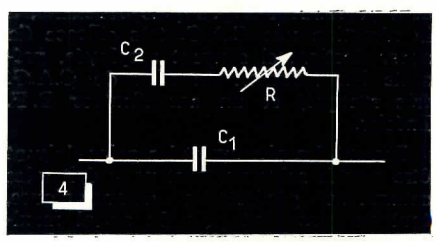
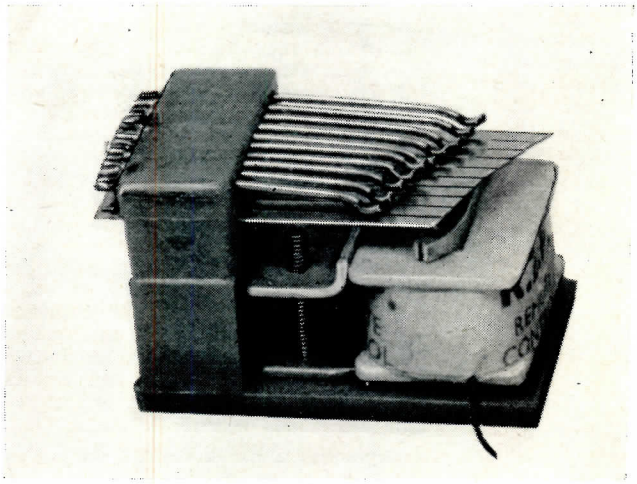


Fig. 4. — Certains des condensateurs ajustables courants ayant des valeurs beaucoup trop petites, on les remplace par l'ensemble du condensateur C_2 et de la résistance variable R. On prend en général $C_2 = 1/10\ C_1$ (C_1 = condensateur principal d'accord) et R (valeur max.) grande devant $1/C_2\omega$. Dans ces conditions on obtient environ ± 2 % sur la fréquence, mais avec une variation notable de surtension.

— le sélecteur miniature, à 8 lames, de G. TORTORA [4].

L'amateur pourra abréger beaucoup ses tâtonnements en calculant, à l'avance, les dimensions de ses lames, pour obtenir les fréquences désirées : il trouvera toutes indications relatives à ce calcul en référence [5]. En raison de l'incertitude sur le module d'Young du matériau employé, les résultats en sont bien sûr approximatifs.



Sélecteur commercial à dix lames, de marque R.E.P. ; les fréquences sont étagées de 260 à 490 Hz.

M. THOBOIS n'estime pas nécessaire la dorure ou l'argenture des lames d'acier ; personnellement cela nous semble risqué. MM. BELLAMY et TORTORA font argenter ou dorer, ou mieux encore argenter, puis dorer leurs lames.

Bien entendu, les bobinages décrits seraient à modifier si le sélecteur, prévu pour suivre une lampe, doit maintenant être commandé par un transistor : il faut beaucoup moins de tours, mais un fil plus gros.

Exemple de réalisation

Pour ajouter à ces descriptions notre petite note personnelle, nous allons décrire rapidement le modèle que nous avons construit pour équiper une petite vedette de 60 cm.

Cet appareil comporte 6 lames, dont les fréquences s'échelonnent de 150 à 280 Hz environ. Son originalité essentielle (bien modeste !) tient à la disposition des lames en deux groupes de 3, magnétiquement en série, ce qui ne présente aucun avantage au point de vue fonctionnement, mais convenait mieux à l'espace réduit dont nous disposions (fig. 3).

Pour compléter les cotes indiquées, signalons que les dimensions perpendiculaires au plan de la figure sont : 14 mm pour les noyaux de ferrite, 26 mm pour les bobines.

Les deux bobines ont, pour noyaux, des pièces de ferrite doux découpées dans un transformateur de balayage lignes hors d'usage. Nous en avons oublié le nombre de tours et le diamètre du fil ; que le lecteur nous le pardonne ! Elles présentent chacune une résistance de 60 Ω ; elles sont montées en parallèle, les flux étant additifs en série. Dans notre disposition, l'entrefer total est deux fois plus grand que dans la disposition classique ; mais les forces magnétomotrices des bobines étant montées en série, tout est équivalent.

Une semelle en fer doux referme le flux et maintient, par collage à l'Araldite, les noyaux de ferrite doux.

Les lames ont été découpées dans des « profils » en Anhyster ou Mumétal pour transformateurs audiofréquences ; un grattage du vernis a permis de les souder. Chacune d'entre elles a été réunie, par un point de soudure électrique, à un petit fragment d'or mince (une vieille médaille laminée a fourni la matière première). Elles ont été ensuite assemblées par soudure à l'étain sur une plaquette de tôle étamée, portée sur deux colonnettes.

L'ajustement des fréquences a été fait par rognage progressif... ou par changement de la lame en tenant compte des expériences précédentes : il faut en effet que le fragment d'or se trouve toujours vers le milieu de la partie libre.

Les fréquences ont été espacées à peu près régulièrement en échelle logarithmique, ce qui procure environ un écart d'un ton entre les « notes » caractéristiques de deux lames consécutives.

Les doigts de contact n'ont été réalisés qu'une fois les fréquences ajustées, afin de se présenter exactement au bon endroit. Ils sont en chrysocal et terminés par de petits fragments d'or taillés en pointe (même matière première et même fixation que sur les lames) ; des vis micrométriques permettent leur réglage.

Oscillateurs

Destinés à la modulation de l'émetteur, ils doivent, avant tout, être caractérisés par une grande stabilité de fréquence ; les bandes passantes (de démarrage) des lames sont, en effet, fort petites — de l'ordre de quelques hertz — et les fréquences de modulation doivent rester dans ces bandes, sous peine de perdre la liaison. Il est donc très dangereux d'utiliser des dispositifs à relaxation, si peu stables en fréquence. Les oscillateurs R - C (pont de Wien, phase-shift, etc.) sont plus stables, mais pas encore assez pour donner toute sécurité.

Diapasons

Une excellente solution consisterait à utiliser, pour fixer les fréquences de modulation, des résonateurs mécaniques. En employant, à l'émission, des lames identiques à celles du sélecteur récepteur, on s'affranchirait totalement des variations de la température ambiante. Mais l'entretien électrique de l'oscillation des lames est assez difficile ; au contraire, on peut entretenir facilement de petits diapasons. C'est ce qu'a réalisé P. T. BELLAMY [6]. La stabilité est excellente et la sécurité totale. L'inconvénient principal est qu'il faut autant d'oscillateurs complets (circuit de sortie mis à part) qu'il y a de lames au sélecteur : la surtension des diapasons est telle qu'il faut les laisser fonctionner en permanence, et prélever le ou les signaux nécessaires au bon moment. L'ajustement des fréquences est aussi une œuvre de mécanique de précision... et de patience.

Oscillateurs L-C

Il ne nous semble pas indispensable d'aller aussi loin dans la voie de la stabilité. L'expérience montre en effet que la stabilité de bons oscillateurs à bobine et condensateur est suffisante pour permettre des liaisons très sûres ; mais attention : nous sommes dans le domaine de la B. F. et des précautions particulières vont s'imposer :

1) La bobine étant forcément à noyau magnétique, un entrefer important sera nécessaire pour diminuer le coefficient de température ;

2) Il faudra maintenir l'amplitude d'oscillation bien fixe, la valeur de L dépendant de l'amplitude ;

3) Il faudra assurer un couplage très faible à l'amplificateur assurant l'oscillation ;

4) On ne devra pas utiliser de condensateurs à diélectrique céramique dont le faible encombrement est très séduisant, mais dont le coefficient de température est énorme ;

5) Enfin, il nous paraît très souhaitable d'éviter une composante continue dans l'enroulement à fer, toute variation de cette composante continue entraînant une variation de la valeur du coefficient de self-induction.

Comme pour la réalisation des sélecteurs, il existe de nombreuses descriptions d'oscillateurs de modulation convenant pour les lames vibrantes. Ces oscillateurs

sont d'ailleurs presque toujours décrits comme une partie intégrante d'un émetteur, mais en réalité, bien entendu, seul l'oscillateur de modulation est spécialisé.

Presque tous les modèles récents comportent deux oscillateurs de modulation : ils sont, pour employer le jargon, « *bi-simultanés* », c'est-à-dire que les divers ordres sont répartis en deux groupes et que l'on peut envoyer simultanément, s'il en est besoin, un ordre de chaque groupe.

Seul, parmi ceux dont nous donnons ci-après les références, l'émetteur de M. THOBOIS [7] n'a pas cette possibilité, et il serait d'ailleurs fort difficile de la lui ajouter. C'est un ensemble à tubes. Les émetteurs, références [8] à [10], sont également des appareils à tubes ; mais ceux décrits en références [11] et [12] sont entièrement à transistors.

Dans tous les cas, chaque oscillateur comporte une bobine unique accordée par divers condensateurs sur les différentes fréquences que doit fournir l'oscillateur. Ces diverses capacités peuvent être déterminées expérimentalement une fois pour toutes ; on peut aussi se réserver la possibilité d'ajuster un peu chaque fréquence autour de sa valeur nominale.

La première méthode est réservée aux amateurs qui ont à commander un sélecteur bien déterminé et qui disposent du temps nécessaire pour constituer les groupements de condensateurs convenables. Disons tout de suite qu'un « condensateur variable » de 100 pF à 100 nF (un condensateur variable de 1000 pF, et des condensateurs fixes de 1, 2, 2, 5, 10, 20, 20 et 50 nF) fait gagner un temps considérable en permettant de déterminer d'abord, aisément, la valeur totale nécessaire, et, au cours de la constitution du groupement, en indiquant à tout moment la valeur du complément à fournir.

Les avantages de cette méthode sont : l'encombrement plus faible, l'absence d'amortissement supplémentaire et... l'impossibilité des retouches sur le terrain ! Nous pensons en effet que plus il y a de réglages accessibles sur le terrain, plus il y a de chances de se créer des ennuis.

L'autre méthode, souvent utilisée par les amateurs, est obligatoirement celle des fabricants d'ensembles commerciaux : chez chaque constructeur, en effet, les sélecteurs, fabriqués en série, sont très voisins les uns des autres ; si les possibilités d'ajustement des fréquences sont suffisantes, elles permettront d'accorder chaque oscillateur sur l'exemplaire de sélecteur qu'il est destiné à (télé-) commander.

Comment obtenir cette possibilité d'ajustement ? L'idéal serait de constituer une partie de chaque capacité d'accord par un condensateur ajustable ; mais les condensateurs ajustables courants ont des capacités bien trop faibles pour agir sur ces circuits B. F. On recourt donc à un pis-aller, et on constitue un pseudo-condensateur ajustable par combinaison d'un condensateur fixe et d'un potentiomètre (fig. 4). L'inconvénient est évident : l'amortissement du circuit oscillant dépend de la position du curseur du potentiomètre ; en outre, il faut autant de potentiomètres que de fréquences, ce qui est assez encombrant... et coûteux. L'article [13] donne des renseignements (assez théoriques) sur le choix des valeurs de capacité dans ce système.

Signalons que l'une ou l'autre méthode permet l'adaptation d'un même émetteur à plusieurs sélecteurs ; une marque (au moins) d'ensembles commerciaux a rendu, dans ce but, amovible la partie du dos de l'émetteur qui porte les potentiomètres : ceux-ci sont réglés sur un sélecteur déterminé, puis bloqués. On peut remplacer ce dos par d'autres, préréglés sur d'autres sélecteurs, et ainsi commander divers modèles à l'aide du même émetteur.

Avec la solution « tout fixe », il serait encore plus facile de loger dans un bouchon enfichable de petits condensateurs d'appoint, correspondant à un sélecteur donné ; on changerait le bouchon lorsqu'on passerait à la télécommande d'un autre modèle.

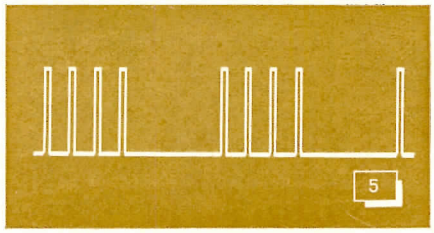


Fig. 5. — Examen oscilloscopique d'un contact de lame vibrante (balayage unique). La lame est excitée sur sa fréquence de démarrage. Les contacts désaccordent la lame, dont l'amplitude diminue, ce qui lui permet de retrouver l'accord et de refermer à nouveau le contact, et ainsi de suite...

Accord des oscillateurs de modulation

Nous avons signalé, au début de cette étude, que la fréquence d'une lame était perturbée lorsque l'amplitude de la vibration était assez grande pour que la lame vienne toucher (pendant une très faible fraction du cycle) le doigt de contact : cela n'a rien d'étonnant ; c'est le contraire qui le serait.

Ce phénomène est gênant, et constitue un piège dans lequel on peut tomber lors de l'accord d'un oscillateur de modulation (c'est toujours l'oscillateur que l'on accorde sur le sélecteur).

Pour procéder à cet accord, il est commode d'éliminer toute la transmission radio, de prélever le signal B. F. à la sortie de l'oscillateur, de l'atténuer convenablement, et de l'envoyer à l'entrée de l'amplificateur B. F. précédant le sélecteur. On fait alors varier la fréquence de l'oscillateur (à l'aide du condensateur variable 100 pF — 100 nF évoqué plus haut) pour exciter les différentes lames, en notant, pour chacune d'elles, la valeur de la capacité nécessaire.

Si l'on ne dispose pas d'un condensateur variable, on remplacera provisoirement l'oscillateur par un générateur B. F. de façon à pouvoir faire varier la fréquence d'une manière continue. Une fois les fréquences trouvées et notées, il ne reste qu'à les reproduire à l'oscillateur, à l'aide des figures de Lissajoux, en ajustant les condensateurs par tâtonnements, ce qui peut être fort long.

Revenons à la détermination du point d'accord exact correspondant à une lame, qu'il s'agisse de capacité ou de fréquence.

Si nous partons d'une fréquence inférieure à la résonance de la lame libre, et si nous élevons très graduellement la fréquence, nous observons ce qui suit : la lame, d'abord immobile, commence à frémir légèrement, puis plus fort, et à un certain moment commence à toucher le doigt de contact. Arrêtons-nous un instant à cette fréquence. Nous observerons, en général, des sortes de battements et nous constaterons à l'oscilloscope qu'il y a des périodes où la lame ne touche pas le doigt (fig. 5). C'est aisément explicable : le contact perturbe la fréquence de la lame, dont l'amplitude de la vibration diminue, au point de ne plus toucher le doigt de contact, ce qui lui restitue sa fréquence primitive, d'où une amplitude croissante, et ainsi de suite.

Reprenons alors la montée de la fréquence : les périodes de contact s'élargissent, jusqu'à se rejoindre, et, pour une certaine fréquence, la lame touche le doigt à chaque cycle, avec un beau son clair bien plus agréable que les battements confus de tout à l'heure. Tout est donc pour le mieux ! Mais interrompons quelques secondes cette fréquence apparemment si favorable, puis rétablissons-la : la lame reste inerte et la fréquence qui l'entretenait si bien est incapable de la faire démarrer ; c'est qu'au démarrage, la lame est libre, et sa fréquence propre est sensiblement plus basse que la fréquence optimale d'entretien.

Il faut donc porter grande attention à accorder l'oscillation sur la fréquence de la lame libre (ou sur une fréquence à peine supérieure), en supportant comme un mal nécessaire les battements dus aux périodes sans contact, et non sur la fréquence optimale d'entretien, qui généralement ne permet pas le démarrage. Donc, il faut toujours vérifier qu'en interrompant le signal pendant quelques secondes, la lame repart dès le rétablissement du signal. Ce dernier aura, dans toutes ces manipulations, le niveau qu'il doit normalement avoir après transmission par radio. C'est également au cours de cette opération qu'on réglera la distance des doigts de contact aux lames pour obtenir le fonctionnement le plus satisfaisant : réglage grandement facilité par la présence de vis micrométriques.

Dans la suite de cette étude, nous traiterons d'exemples pratiques de télécommande et nous donnerons la liste des références bibliographiques annoncées.

(*A suivre.*)

F. 2291.

Une chaîne stéréophonique

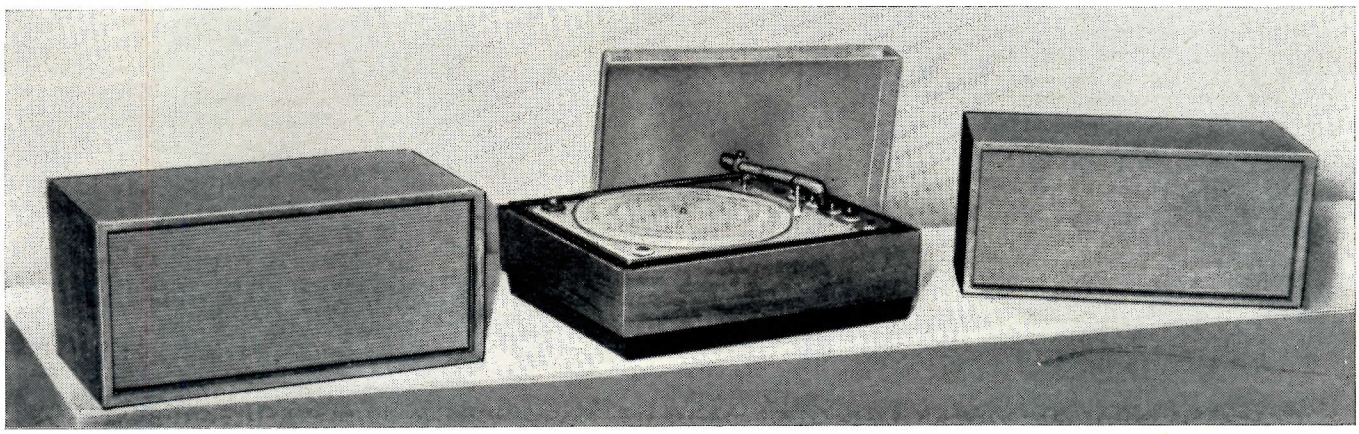
COMPACTE et TRANSISTORISÉE

Le reproche adressé d'ordinaire aux chaînes stéréophoniques est celui de l'encombrement. Ce qui n'a du reste rien d'étonnant quand on sait qu'il est indispensable de disposer de deux enceintes acoustiques.

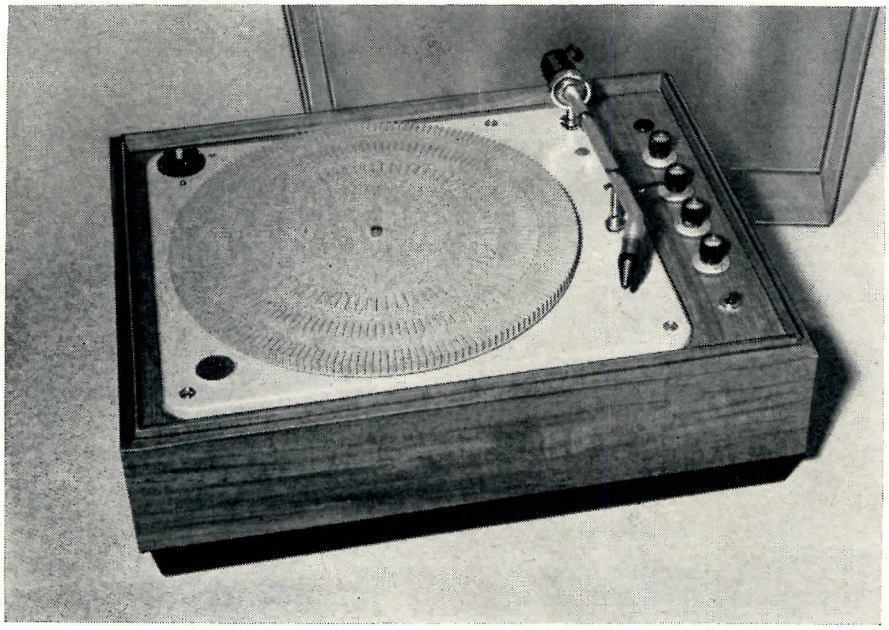
Certes, il y a bien la solution du meuble unique, groupant, outre les organes de lecture et d'amplification, les systèmes de haut-parleurs. Mais à notre avis de telles réalisations ne sauraient prétendre au qualificatif de « chaînes » acoustiques, ne serait-ce qu'en raison de l'écartement insuffisant entre les groupes de haut-parleurs de chaque canal.

Alors, il ne reste plus que la solution des H.P. séparés et, si possible, montés en enceintes acoustiques de très petites dimensions. Mais, à force de vouloir trop bien faire, on tombe dans l'excès inverse, et si effectivement on arrive à des ensembles véritablement miniatures (témoin certaine réalisation présentée au dernier Festival International du Son) on peut, sans crainte de se tromper, affirmer que l'oreille, en définitive, n'y trouve pas son compte.

En d'autres termes, cela revient à dire qu'il est raisonnable de ne pas descendre en dessous d'un certain volume. Ce qu'ont du reste très bien compris les responsables de la chaîne « compacte » étudiée ci-après et dont nous allons maintenant passer en revue quelques-uns des aspects les plus marquants.



Une table de lecture, deux modules amplificateurs transistorisés, deux enceintes acoustiques de dimensions réduites : tels sont les éléments constituant la chaîne stéréophonique que nous allons examiner ci-dessous.



La pièce maîtresse de la chaîne « compacte » est constituée par la table de lecture, type VGL, de la marque danoise BANG ET OLUFSEN.

La mécanique

Dans toute chaîne de reproduction de disques qui se respecte, l'élément de base est constitué par la table de lecture, à laquelle il convient d'ajouter le bras de pick-up et le phonocapteur.

Nos lecteurs savent, pour l'avoir maintes fois lu dans cette rubrique, que ces divers éléments doivent — si l'on veut aboutir à d'excellents résultats — être conçus en fonction les uns des autres.

Et c'est ce qui a conduit le *Club Français du Disque* (1) a retenir pour sa chaîne l'excellente table de lecture, type V G L, de la réputée marque danoise *Bang et Olufsen*. Une étude détaillée ayant été consacrée à ce matériel (2), nous ne ferons que rappeler certaines des caractéristiques de cette réalisation ; plateau lourd (1,5 kg) en métal non magnétique, de 28,5 cm de diamètre ; moteur 4 pôles à hystérésis ; entraînement par courroie élastique ; réglage fin des vitesses (16 - 33 - 45 et 78 tr/mn) par friction ; stroboscope constitué par le couvre-plateau.

Indiquons que le bras de lecture adopté est le modèle ST/L (longueur : 223,5 mm), un des rares bras, du reste, à être muni d'un dispositif de compensation de la force centripète ; quant au phonocapteur, il s'agit du type SP 2, de *Bang et Olufsen* également, et dont nos lecteurs connaissent les excellentes caractéristiques mécaniques et électriques (3).

(1) *Club Français du Disque*, 8, rue de la Paix, Paris-I^er^.

(2) « *Toute l'Electronique* », n° 278, septembre 1963, pages 299 et suivantes.

(3) « *Toute l'Electronique* », n° 273, février 1963, pages 77 et suivantes.

Ce rappel indispensable effectué, examinons maintenant la section électronique de l'appareil, laquelle est entièrement transistorisée et, comme il se doit, conçue pour une reproduction stéréophonique.

La section électronique

Celle-ci se compose de trois parties distinctes, que nous allons examiner successivement, à savoir : les étages de compensation de la caractéristique d'enregistrement ; les circuits correcteurs et l'amplificateur de puissance ; l'alimentation régulée.

Les étages préamplificateurs

La tête de lecture utilisée étant un modèle magnétique (réluctance variable), donc à faible sensibilité (1,4 mV eff/cm/s), et à caractéristique linéaire, un préamplificateur-correcteur est indispensable, d'une part, pour amener le signal de lecture à un niveau convenable, d'autre part, pour compenser effectivement la caractéristique d'enregistrement.

Ce rôle est confié à deux transistors, respectivement un AC 107 et un AC 126 montés en cascade (fig. 1) ; le type AC 107 a été choisi pour l'étage d'entrée en raison notamment de son faible souffle, toujours intéressant lorsqu'il s'agit d'amplifier des signaux à faible niveau. Ce transistor est directement attaqué sur sa base à partir du phonocapteur dont est équipée la table de lecture ; seul un condensateur de 10 µF a été prévu en série dans la connexion afin d'isoler, en continu, les enroulements du lecteur magnétique des tensions existant dans le circuit de base de l'AC 107.

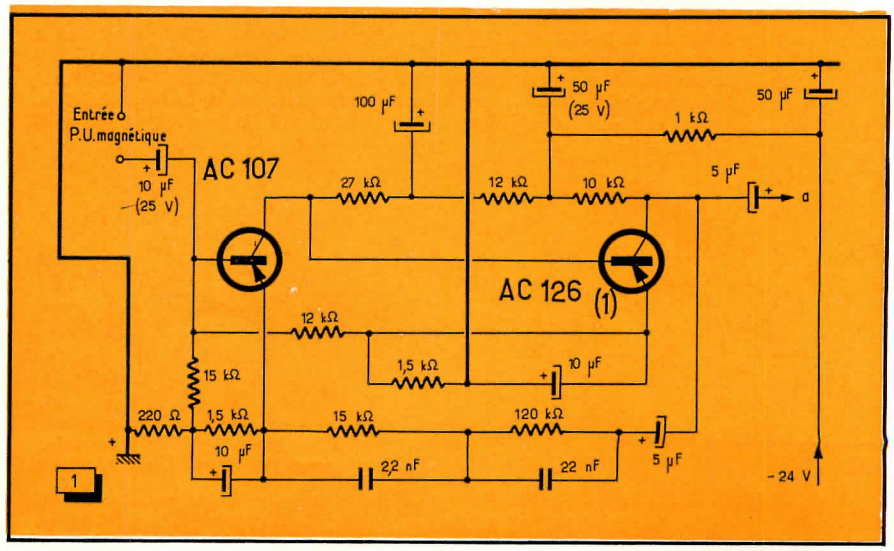


Fig. 1. — Incorporés à chacun des modules amplificateurs, les étages préamplificateurs des deux voies utilisent un AC 107, à faible souffle, suivi d'un AC 126. Couplés en continu, les deux étages sont soumis à une contre-réaction sélective opérant la correction de la caractéristique d'enregistrement : celle-ci est conforme au standard R.I.A.A. Avec les valeurs retenues, le gain de l'ensemble atteint + 35 dB pour un rapport signal/bruit d'environ — 65 dB. Le taux de distorsion global n'est que de 0,5 % pour un signal à l'entrée de 10 mV.

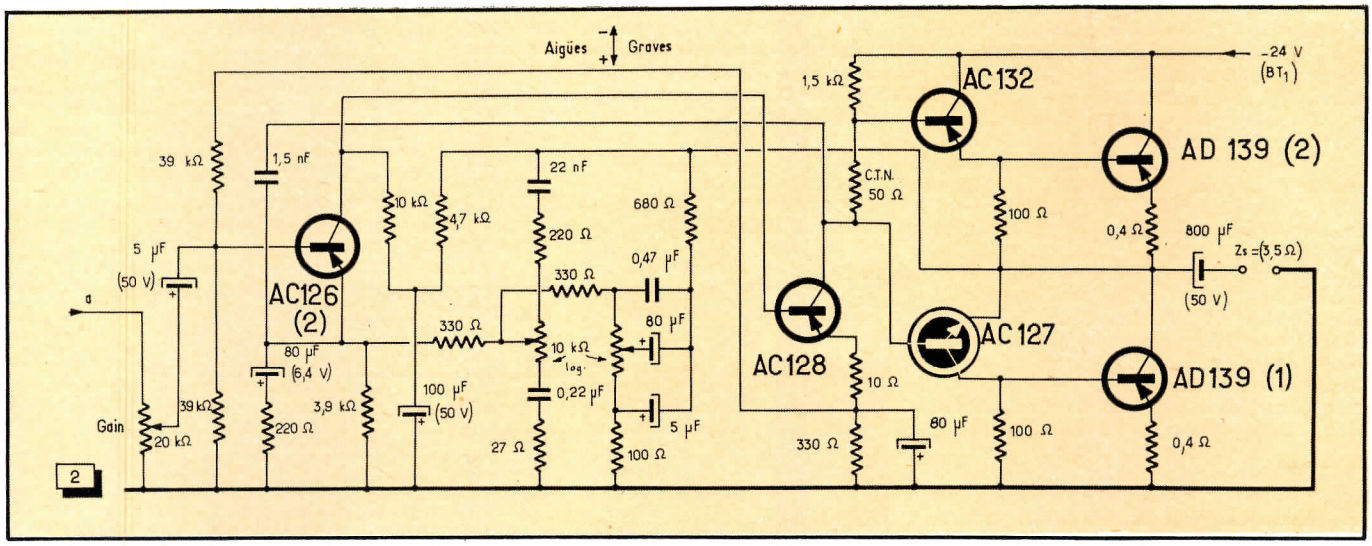
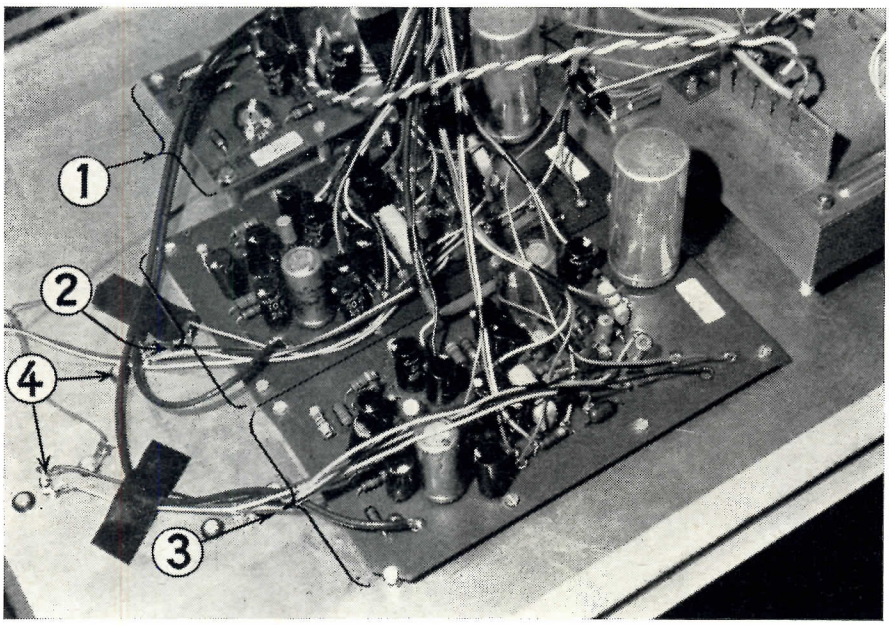


Fig. 2. — L'étage correcteur (AC 126) et l'amplificateur de puissance de chaque voie sont montés sur une même plaquette de circuits imprimés. Celle-ci comporte également le préamplificateur (fig. 1). Précisons que les transistors de puissance sont montés à l'extérieur, sur un radiateur en aluminium épais.

Compte tenu des différentes valeurs retenues pour les composants, l'impédance d'entrée de l'étage se trouve normalement adaptée à celle de sortie du phonocapteur, condition indispensable à un bon fonctionnement.

C'est sur le collecteur de l'AC 107 — et aux bornes de la résistance de charge de 27 kΩ — que sont prélevées les tensions B. F. destinées à l'attaque de l'étage suivant ; notons qu'une forte contre-réaction en continu, destinée à la stabilisation de l'ensemble, est ménagée entre base de l'AC 107 et collecteur de l'AC 126. Son taux est déterminé à la fois par la résistance série de 12 kΩ et les deux résistances de 15 kΩ et de 220 Ω ; en jouant sur leur rapport, il est possible de modifier le gain de l'ensemble, ainsi du reste que le rapport signal/bruit des deux étages.



Aspect d'ensemble des modules transistorisés en (1), l'alimentation régulée en (2) et (3), les pré-amplificateurs et amplificateurs de puissance des deux voies ; en (4) connexions de sortie des transistors de puissance directement montés sur l'envers d'une plaque en aluminium utilisée en tant que radiateur.

Avec les valeurs retenues, le gain est d'environ 35 dB, et ce pour un rapport signal/bruit de l'ordre de — 65 dB ; dans les conditions normales d'utilisation, le taux de distorsion demeure inférieur à 0,5 %, ce chiffre correspondant à un signal à l'entrée de 10 mV.

Quant au second étage, équipé de l'AC 126, il contribue évidemment pour une grande part à l'obtention des résultats ci-dessus précisés. La liaison entre les deux étages étant du type à courant continu, les risques de rotation de phase aux basses fréquences sont évidemment réduits à néant.

Une fois amplifiés, les signaux B. F. apparaissent aux bornes de la résistance de 10 kΩ placée dans la connexion de collecteur de l'AC 126. C'est à ce niveau que sont prélevées les tensions de contre-réaction destinées à l'émetteur de l'AC 107 ; deux ensembles correcteurs R.C. (120 kΩ/22 nF ; 15 kΩ/2,2 nF) opèrent le relevé des graves et l'atténuation des aiguës, indispensables à une lecture correcte des enregistrements.

La courbe obtenue — et dûment vérifiée — est celle du standard universel R.I.A.A. ; à noter qu'elle tient compte de la réponse de la cellule *Bang et Olufsen*, ce qui permet d'obtenir un signal de sortie constant à ± 1 dB entre 20 Hz et 15 kHz (point *a*, figure 1).

Les circuits correcteurs et l'amplificateur de puissance

Un deuxième transistor AC 126 équipe l'étage correspondant aux circuits correcteurs de timbre. C'est sur la base de ce transistor que sont envoyés les signaux en provenance du préamplificateur proprement dit. Un potentiomètre de 20 kΩ permet d'en doser l'amplitude et, par voie de conséquence, d'ajuster l'intensité du signal sonore délivré par l'amplificateur de puissance.

Les initiés auront très certainement reconnu, dans les circuits utilisés par les correcteurs de timbre, un montage dérivé du Baxandall. Le modelé de la courbe de réponse de l'étage est en effet opéré par une contre-réaction sélective et ménagée entre collecteur et émetteur de l'AC 126.

Toujours à propos de cet étage, précisons que de nombreuses précautions ont été prises afin d'assurer une excellente stabilité de fonctionnement. C'est ainsi que trois boucles de contre-réaction ont été prévues : la première, entre émetteur de l'AC 126 et collecteur de l'AC 128, cette dernière opérée en alternatif (présence d'un condensateur de 1,5 nF en série dans la connexion considérée) ; la seconde, en continu, entre base de l'AC 126 et émetteur de l'AC 128 ; la troisième enfin, et la plus importante, entre collecteur de l'AC 126 et la sortie de l'étage de puissance ; rien d'étonnant donc qu'avec un tel luxe de précautions, l'appareil ne manifeste aucune tendance à l'oscillation et soit caractérisé par une bande passante fort « confortable ».

Comme pour les étages précédents, la liaison entre l'AC 126 (2) et l'AC 128 est du type à couplage direct, ce qui ne présente que des avantages. A noter, en série dans la connexion de collecteur de l'AC 128, une résistance C T N destinée à la compensation de toute dérive thermique éventuelle.

En ce qui concerne le déphasage et l'amplification en courant nécessaires à l'attaque de l'étage de sortie, peu de choses sont à préciser, le montage étant en effet extrêmement classique et faisant appel aux deux transistors AC 132 et AC 127 (*p-n-p* et *n-p-n*), montés l'un en émetteur commun, l'autre en collecteur commun.

Des résistances de charge identiques (100 Ω) sont utilisées en série, l'une dans la connexion d'émetteur de l'AC 132, l'autre dans celle du collecteur de l'AC 127. C'est aux bornes de ces dernières que sont développés les signaux B. F., convenablement déphasés, nécessaires au push-pull série équipé de transistors AD 139.

Afin d'éviter tout emballement thermique accidentel, des résistances de faible valeur (0,4 Ω) ont été disposées en série dans les circuits d'émetteurs des transistors de puissance ; quant aux signaux B.F. devant être appliqués aux haut-parleurs, ils sont prélevés, via un condensateur d'isolement de forte valeur (800 µF), au point commun, émetteur AD 139 (2), collecteur AD 139 (1).

L'alimentation

Une alimentation, du type stabilisé, complète l'appareil (fig. 3). Elle fournit les 24 V nécessaires au fonctionnement de l'ensemble et met en œuvre, outre une diode Zener de tension de référence, trois transistors, dont un de puissance (OC 26).

Le redressement des tensions alternatives est opéré par un classique montage en pont, délivrant quelque 1400 mA sous 24 V. Le filtrage est simplement opéré par un condensateur de très forte valeur (2000 µF) ; quant à la régulation, elle est assurée par le transistor OC 26, en série dans la ligne d'alimentation.

La tension de commande est prélevée au moyen d'un dispositif potentiométrique placé entre le — 24 V et la masse ; toute variation de tension du — 24 V se trouve ainsi transmise à la base de l'AC 126 (dont la tension d'émetteur est stabilisée au moyen du Zener ZL 12) ; après amplification convenable par le transistor AC 128, monté en cascade, elle vient modifier en conséquence la polarisation de base de l'OC 26, qui « rattrape » ainsi l'écart de tension constatée.

Un potentiomètre ajustable, de 2,2 kΩ, permet le réglage, une fois pour toutes, du niveau de la tension de sortie ; notons enfin que le montage est protégé par un fusible calibré (1,6 A) et à coupure rapide, ce qui le met à l'abri de tout incident majeur.

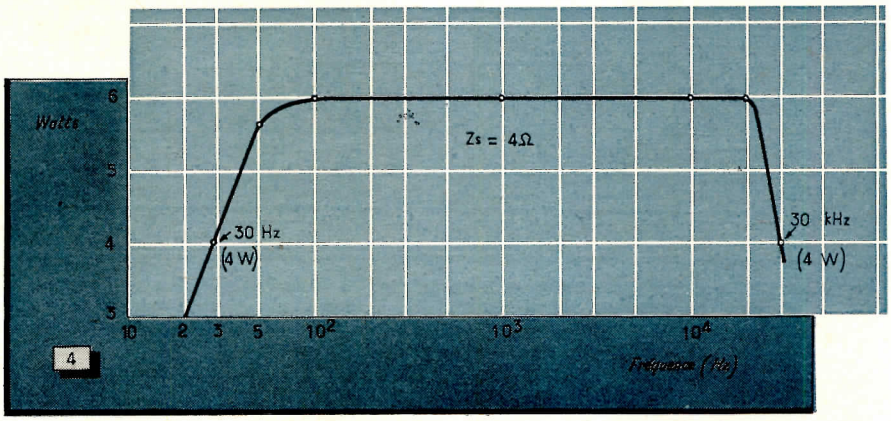


Fig. 4. — Courbe de réponse puissance/fréquence des amplificateurs. Le comportement en est extrêmement satisfaisant puisqu'il est possible d'obtenir quelque 6 W modulés entre 100 Hz et 20 kz. Notons qu'à 30 Hz et 30 kHz on obtient encore une puissance de sortie de 4 W, amplement suffisante dans les conditions normales d'écoute en appartement.

Compte tenu du montage adopté, l'impédance de sortie normale est de 3,5 Ω ; mais encore une fois, tout modèle de haut-parleur compris entre 2,5 Ω et 15 Ω peut parfaitement être raccordé, sans autre forme de procès, à cette sortie de l'amplificateur. Seule, évidemment, la puissance modulée maximale disponible sera appelée à varier en fonction de l'impédance d'utilisation adoptée.

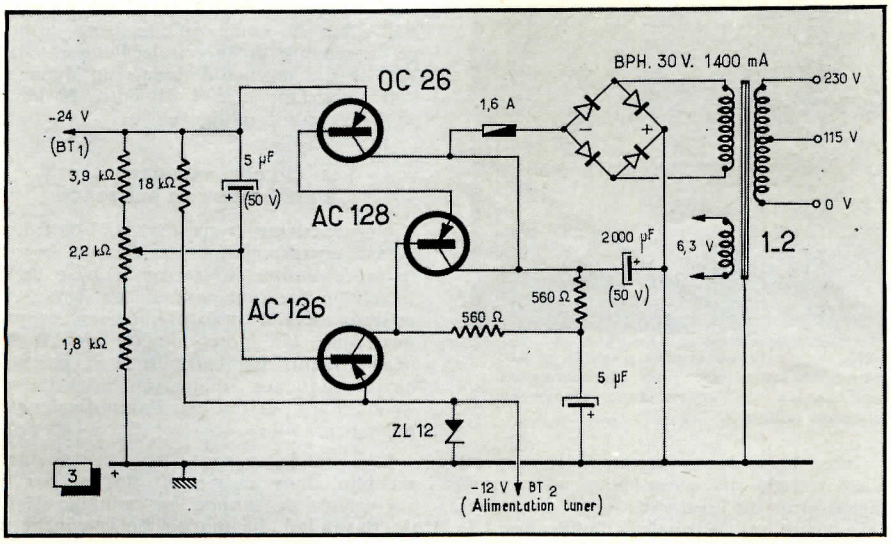


Fig. 3. — L'alimentation régulée met en œuvre trois transistors, dont un OC 26. Ce dernier, tout comme les transistors des étages de sortie, est monté à l'extérieur de la plaquette de circuits imprimés ; il est relié à cette dernière au moyen de connexions souples.

Performances. Résultats des mesures et d'écoute

Donné par son constructeur * comme un modèle 6 W, l'appareil tient effectivement très bien ses promesses, si l'on en juge par la courbe puissance/fréquence que nous avons relevée et que nous reproduisons figure 4.

* *Jason*, 51 *bis*, rue Piat, Paris-20e.

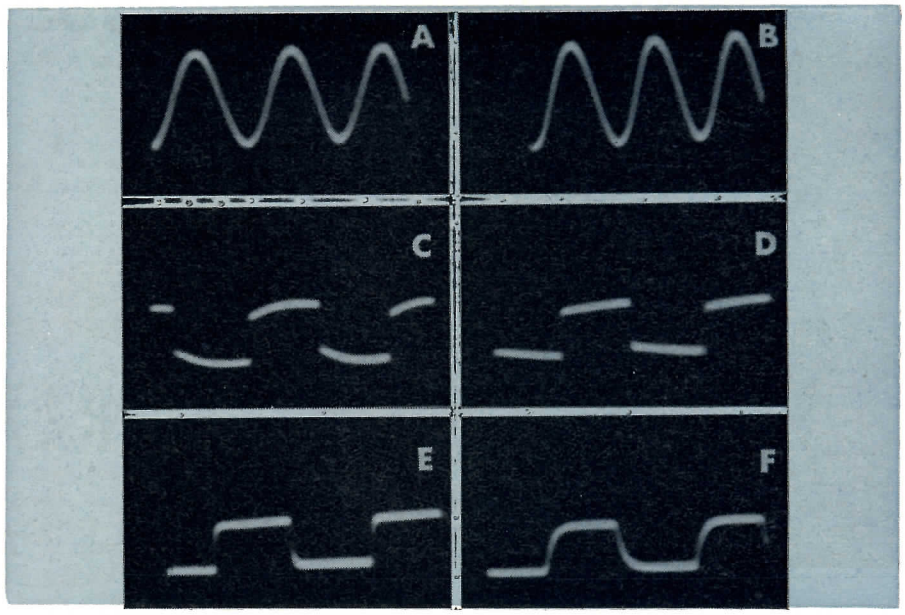
Le fait qui nous a d'ailleurs le plus intéressé est sans conteste l'excellente tenue de l'amplificateur aux fréquences élevées ; celui-ci délivre en effet aisément 6 W à 20 kHz, ce qui n'est pas si fréquent que cela, surtout dans le cas d'un montage à transistors.

Côté des fréquences graves, nous avons été également satisfait, encore que la puissance maximale à 20 Hz ne soit que la moitié de celle relevée à 1000 Hz. Mais n'oublions pas qu'il s'agit d'une chaîne « compacte », destinée à l'écoute en appartement et que, en se contentant d'une puissance de sortie inférieure au maximum relevé, la bande passante se trouve par voie de conséquence notablement élargie.

A propos de puissance modulée maximale, signalons — la chose est intéressante — qu'à 1000 Hz, et avec une impédance de charge de 3,5 Ω, l'amplificateur est capable de « sortir » 12 W eff sans en paraître souffrir le moins du monde ; seule, à ce régime, l'alimentation aurait quelque peu tendance à s'essouffler, mais reconnaissons qu'il n'y a là rien que de très normal.

Les courbes de la figure 5 nous donnent un autre aperçu des performances de l'appareil. Elles sont relatives au taux de distorsion harmonique et d'intermodulation et nous permettent de considérer comme tout à fait correct le comportement de l'amplificateur de puissance.

Cette impression se trouve confirmée par l'examen des divers oscillogrammes relevés en cours de fonctionnement. En A et B ont été photographiées les sinusoïdes correspondant à une puissance de



Ci-dessus, oscillogrammes relevés sur l'appareil en fonctionnement : en A et B, la puissance de sortie est de 6 W (100 Hz et 10 kHz respectivement). De C à F, comportement de l'appareil en régime rectangulaire, dans l'ordre signaux obtenus à : 30 Hz, 100 Hz, 1000 Hz et 10 000 Hz.

ont été obtenus respectivement à 30 Hz, 100 Hz, 1000 Hz et 10 000 Hz. Leur examen nous dispense de tout commentaire.

Ces différents points précisés, plaçons nous du point de vue de l'usager. Question encombrement d'abord : vu les dimensions modestes de l'ensemble, cette chaîne

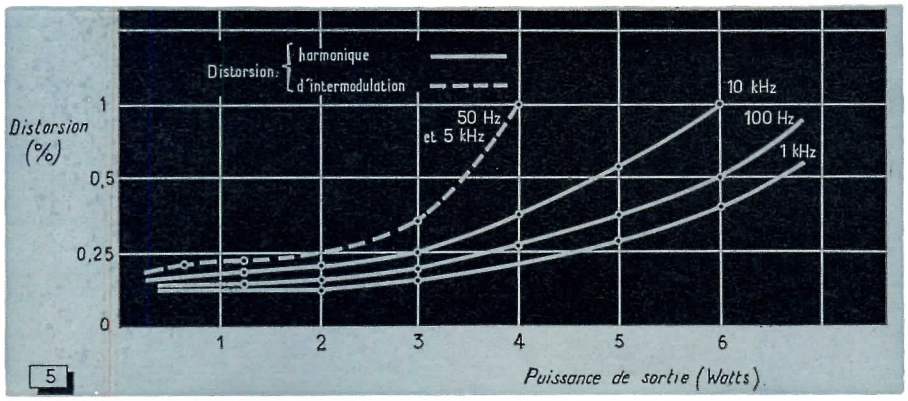


Fig. 5. — Courbes de distorsion harmonique (en traits pleins) et de distorsion d'intermodulation (trait interrompu) : cette dernière a été relevée en prenant des fréquences à 50 Hz et 5000 Hz.

sortie de 6 W (à 100 Hz et 10 kHz) : aucune critique à formuler, le raccordement des caractéristiques du push-pull final s'opérant dans les meilleures conditions.

Les oscillogrammes suivants (C à F) donnent une idée du comportement de l'ensemble en régime rectangulaire : ils peut trouver aisément sa place dans n'importe quel appartement, si petit soit-il. Les baffles peuvent en effet se loger très aisément sur les rayonnages d'une bibliothèque, leur installation pouvant être faite à plat ou debout sans inconvénient. Quant au socle abritant l'ensemble électronique, il est à peine plus grand que la table de lecture qu'il supporte. A noter la présence d'un couvercle protecteur transparent fort pratique, mettant la platine à l'abri de la poussière... et des mains des enfants.

L'ensemble étant transistorisé, la mise en service se fait sans aucun délai, les amplificateurs étant immédiatement prêts à fonctionner. Ajoutons que les diverses commandes à la disposition de l'usager (et situées sur le côté droit de la table de lecture) sont d'un maniement commode et d'une efficacité très agréable (commandes de timbres et de « balance »).

Deux prises de raccordement miniatures sont disposées à l'arrière de l'appareil : elles permettent le branchement des enceintes acoustiques d'accompagnement, lesquelles sont livrées avec une bonne longueur de câble.

Tout a donc été prévu pour le confort de l'utilisateur qui n'a pratiquement d'autre manœuvre à effectuer que celles relatives au branchement de l'appareil sur le secteur et au raccordement des baffles.

Cela fait, il ne lui reste plus qu'à goûter aux joies de la musique, laquelle, restituée par cet excellent petit ensemble est d'une qualité que pourraient lui envier d'autres réalisations autrement importantes et onéreuses.

C. D.

SI *vous étiez abonné, ce numéro de*
TOUTE L'ELECTRONIQUE
ne vous aurait coûté que 2,70 F

Musique électronique :

UN ORGUE DE SALON TRANSISTORISÉ

(Suite : voir " Toute l'Électronique " n° 289)

Le pédalier

Donnant des signaux à l'octave inférieure de ceux fournis par les seconds diviseurs, et par le diviseur de fréquence du *do* grave (fig. 6), le pédalier ne met en œuvre que deux étages à transistors (fig. 7), le premier constitué par un amplificateur (TR 503), le second par un Eccles-Jordan (TR 504 et TR 505) en tous points conformes à ceux utilisés sur les générateurs de fréquence.

Un étage amplificateur est ici indispensable pour amener au niveau convenable les signaux destinés au déclenchement de l'Eccles-Jordan lui faisant suite ; c'est sur la base du transistor TR 503 que sont appliquées les tensions rectangulaires de commande, préalablement sélectionnées par les contacts du pédalier. A propos de ce dernier, on notera le montage en série des différents contacts, permettant, en cas de fausse manœuvre (toujours possible de la part d'un utilisateur non habitué au jeu de pédalier), de n'obtenir que la plus basse des notes sélectionnées simultanément par enfoncement intempestif de deux ou plusieurs pédales.

Tout comme précédemment, au niveau des générateurs de fréquence, nous retrouvons ici un réseau mélangeur destiné à l'obtention d'harmoniques paires dans le signal délivré par l'Eccles-Jordan. Ce réseau est constitué par les trois résistances R 509, R 511 et R 512. Grâce à ces dernières, on obtient au point 10 des signaux caractéristiques en forme de marches d'escalier, qui sont ensuite transmis au filtre de pédalier et de là à un potentiomètre (R 630, fig. 9), permettant de prendre tout ou partie des signaux disponibles sur cette voie.

Les sélecteurs de timbres

Destinés à modifier la structure harmonique des signaux fournis par les générateurs, les sélecteurs de timbres se composent d'un certain nombre de filtres électriques et de circuits d'accord mis en service par deux contacteurs à touches (un pour chaque clavier). Ceux-ci sont disposés à la partie supérieure gauche de l'appareil, et aisément repérables sur les diverses photographies. Une distinction doit toutefois être faite en ce qui concerne les deux claviers manuels.

C'est ainsi que dans le cas du *clavier supérieur*, les signaux en provenance des générateurs sont dérivés dans deux branches A et B (fig. 8), la première spécialisée dans l'obtention du timbre de

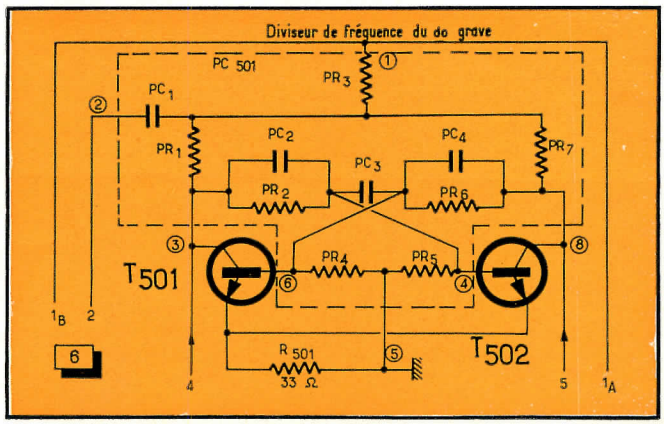
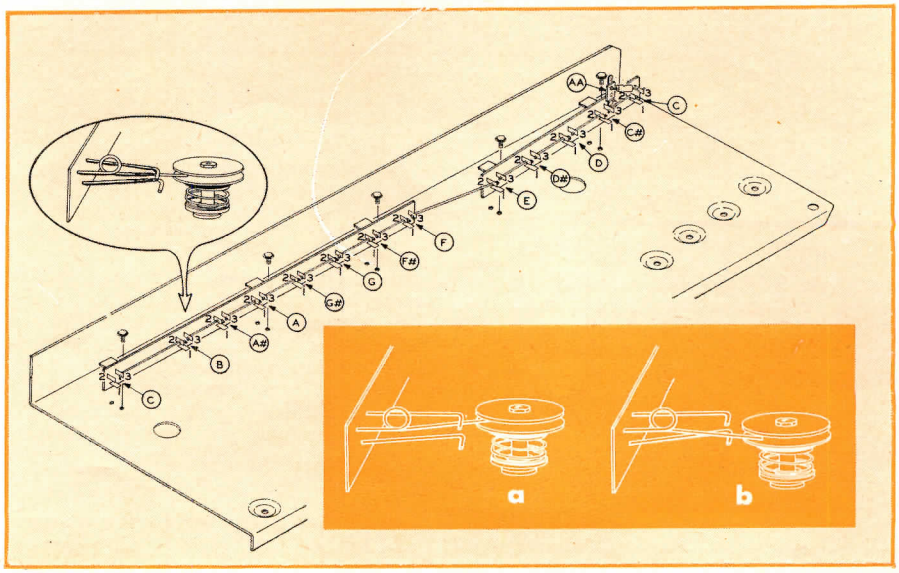


Fig. 6. — Ci-contre, schéma du diviseur de fréquence du **do** grave fournissant des signaux de fréquence moitié de ceux appliqués à l'entrée.

Ci-dessous, détail de réalisation des contacts du pédalier et représentation de ces derniers selon qu'une barre de commande n'est pas (a), ou est au contraire enfoncé (b).



la flûte, la seconde aboutissant aux autres sélecteurs soit, respectivement : trombone ; pipeau ; hautbois ; cornet et violon.

A ceux de nos lecteurs qui se demanderaient les raisons d'une telle différenciation, rappelons que le timbre de la flûte est fourni par un signal sinusoïdal pratiquement vierge d'harmoniques ; comme les signaux délivrés par les divers générateurs sont, nous l'avons vu, très riches en harmoniques, il est donc indispensable de filtrer ces dernières, pour ne conserver que la fondamentale.

Et c'est ce à quoi s'emploient les filtres passe-bas simplifiés représentés dans la figure 8. Comme de tels filtres sont évidemment moins efficaces que des modèles à bobines, on a tourné la difficulté en ne leur donnant qu'une bande de fréquences restreinte à traiter ; c'est du reste ce qui explique la découpe en trois segments séparés de la barre omnibus de distribution du clavier supérieur. Notons qu'une fois leur filtrage opéré, les divers signaux sont à nouveau regroupés (résistance R 605, 607 et 609) et gagnent alors le sélecteur correspondant au timbre de la flûte.

Quant aux signaux intéressés par la seconde branche (c'est-à-dire ceux aboutissant aux autres sélecteurs), et venant des trois sections de la barre omnibus du clavier supérieur, rien ne s'oppose à leur mélange avant leur application à l'entrée des différents filtres ; les résistances R 601, 602 et 603 sont donc chargées d'opérer leur regroupement indispensable.

Pour le *clavier inférieur*, le problème est un peu plus simple puisque, les registrations offertes n'incluant pas le timbre de la flûte, aucun filtrage séparé n'est nécessaire ; de ce fait la barre omnibus de distribution est directement reliée à l'entrée des sélecteurs de timbres. Ceux-ci permettent de choisir entre quatre sonorités différentes : saxophone ; cor ; viole et diapason.

Les diverses tensions B.F. disponibles à la sortie de chacun des sélecteurs de timbres (clavier supérieur et clavier inférieur) étant quelque peu modifiées en fonction des registrations utilisées, une commande de « balance » est indispensable ; celle-ci est constituée par le potentiomètre R 627 (fig. 9), disposé « à cheval » sur les sorties des deux groupes de

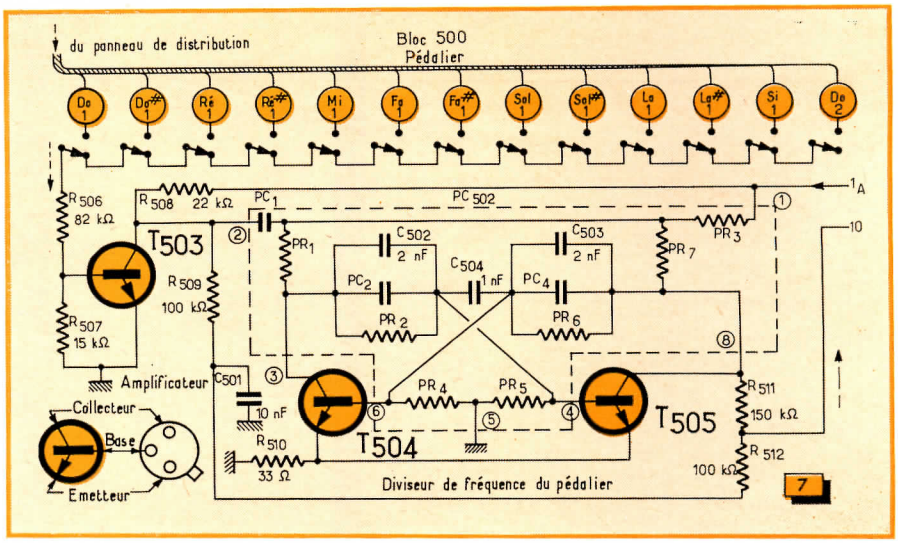


Fig. 7. — Utilisée pour donner des signaux à l'octave inférieure de ceux fournis par les seconds diviseurs et par le diviseur de fréquence du **do** grave, la partie électronique du pédalier met en œuvre un étage amplificateur suivi d'une bascule.

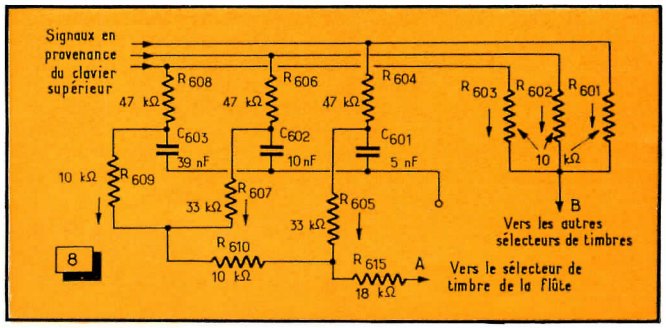
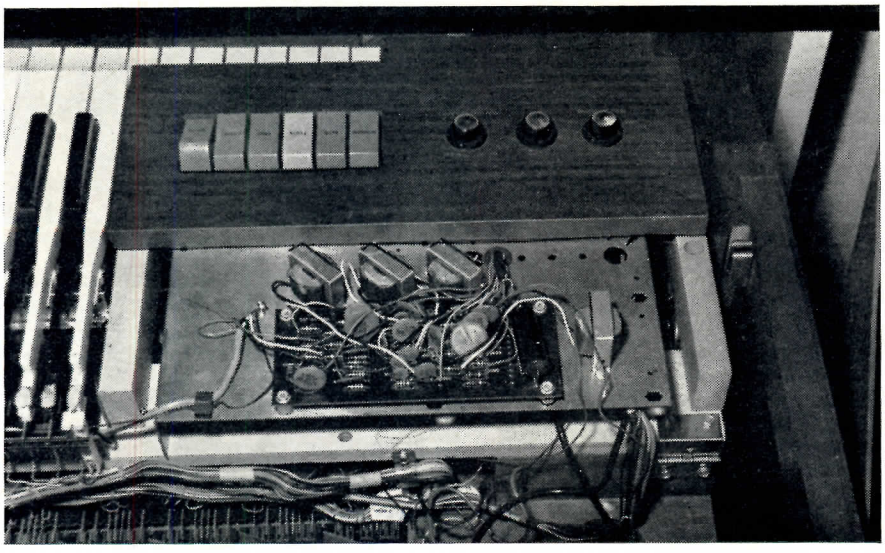


Fig. 8. — Les signaux en provenance du clavier supérieur se partagent entre deux branches A et B, la première mettant en œuvre des filtres passe-bas simplifiés, la seconde réalisant le mélange entre les trois segments de la barre omnibus.



Les sélecteurs de timbres sont disposés à la partie supérieure de l'orgue ; ils sont normalement cachés par un abattant mobile en bois.

sélecteurs de timbres, et permettant à l'utilisateur d'équilibrer au mieux les signaux B.F. en provenance des claviers manuels. A noter que le curseur de ce potentiomètre est directement relié à l'entrée de l'amplificateur de puissance et qu'il est situé en amont de la pédale d'expression (R 712, fig. 11), laquelle permet de doser la puissance sonore fournie par le haut-parleur de l'appareil.

En se reportant au schéma de la figure 9, on constate que les divers circuits des deux groupes des sélecteurs de timbres font retour à une connexion portée à + 4,3 V : il s'agit là d'une précaution élémentaire destinée à éliminer les transitoires de commutations — générateurs de bruits parasites — qui, autrement, se manifesteraient lors de la fermeture des contacts de touches.

En effet, les couplages avec les générateurs étant du type à liaisons directes, une tension continue de l'ordre de + 4,3 V est présente sur les connexions aboutissant aux entrées des sélecteurs de timbres ; aussi, pour que l'enfoncement d'une touche

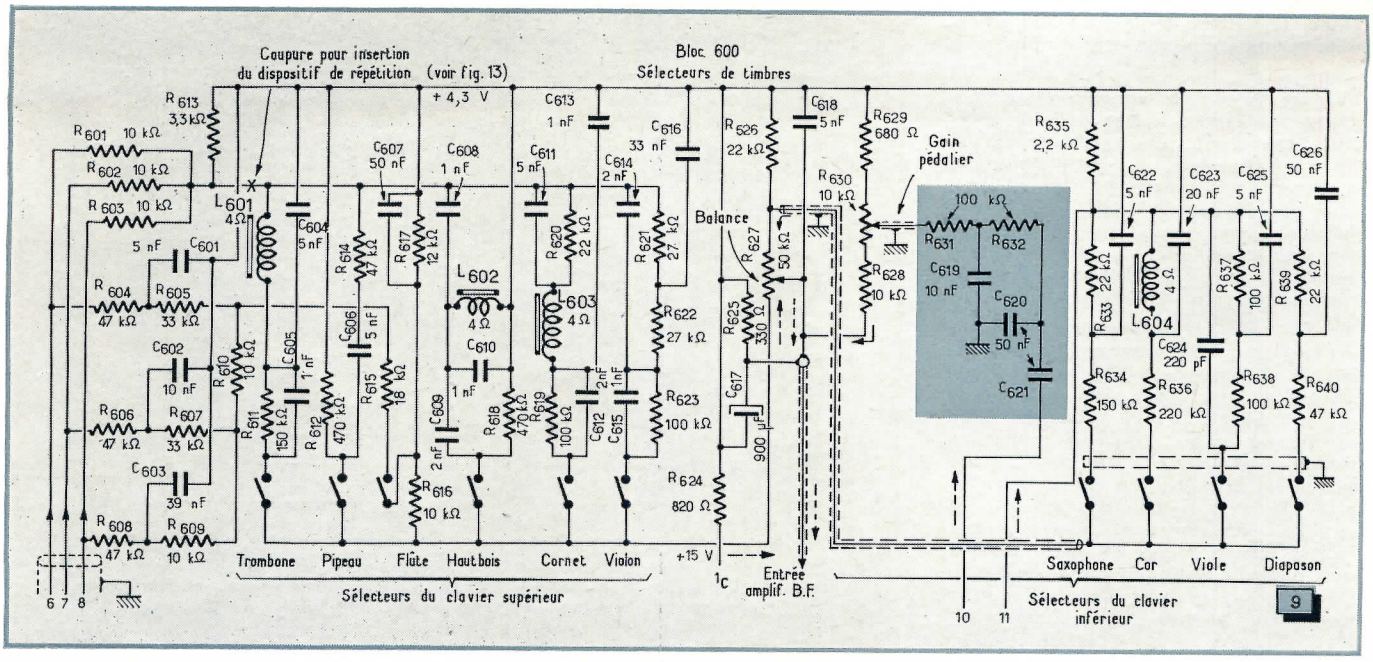


Fig. 9. — Schéma d'ensemble des sélecteurs de timbres ; les circuits représentés dans le rectangle sont disposés à proximité immédiate de l'amplificateur de puissance.

ne se traduise pas par un claquement plus ou moins désagréable (résultant notamment de la charge des condensateurs utilisés dans le système de filtre) est-on obligé de ramener l'ensemble à une ligne portée à une d.d.p. égale à celle appliquée à l'entrée des sélecteurs, mais découplée à la masse du point de vue alternatif. Cela est réalisé grâce au pont de résistances R 624 et R 627, disposé entre le + 15 V et la masse, et découplé par un condensateur de forte valeur (C 617 - 900 µ F).

Le générateur de vibrato et l'amplificateur de puissance. Alimentation

Incorporé au châssis de l'amplificateur de puissance, le générateur de vibrato est réalisé autour d'une moitié de 12 AU 7 et constitué par un oscillateur à déphasage (fig. 10). Sa fréquence de fonctionnement — déterminée par les éléments RC du réseau déphaseur — est assez basse (6 Hz environ) ; elle est mise à profit pour moduler en fréquence les douze générateurs musicaux. La modulation s'effectue très simplement en appliquant les signaux T.B.F. ainsi engendrés, à une ligne de vibrato, sur laquelle font retour toutes les bases des générateurs précités. Grâce à I_3, il est possible d'appliquer ou non ces signaux à la ligne considérée ; quant à leur amplitude, elle est tout simplement dosée au moyen de I_8 utilisé pour court-circuiter, le cas échéant, la résistance R 641 ; quand il en est ainsi, l'effet de vibrato est évidemment maximal. Notons que ces deux contacts sont disposés au niveau du clavier inférieur et placés dans le prolongement des touches du sélecteur de timbres.

L'amplificateur de puissance, très classique (fig. 11), n'attire évidemment que peu de commentaires. Nous voyons qu'il se compose d'un push-pull de sortie, équipé de deux 6 GK 6 (V 704 et V 705) ; grâce à une résistance disposée en série dans les connexions d'écrans, ces électrodes sont portées à une tension légèrement inférieure à celle existant sur les plaques.

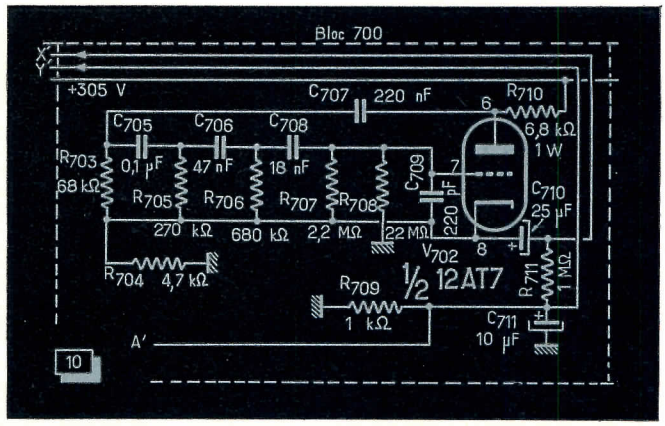


Fig. 10. — Le vibrato est obtenu au moyen d'un oscillateur à déphasage fonctionnant à très basse fréquence (6 Hz).

Quant à la polarisation, elle s'effectue par le moins, les résistances de fuite de grille de l'étage de sortie étant ramenée à une ligne portée à — 15 V.

L'attaque du push-pull est réalisée par un déphaseur du type cathodyne, utilisant des résistances de charge de valeur identique dans ses circuits d'anode et de cathode. Cet étage — qui utilise d'ailleurs la seconde moitié de la double triode V 702 — est lui-même précédé d'une autre double triode (V 703) dont les deux moitiés sont montées en amplificatrices de tension ; un circuit de contre-réaction, destiné à l'amélioration de la courbe de réponse de l'ensemble, est prévu entre la cathode de la seconde triode de V 703 et le secondaire du transformateur de sortie.

L'étage d'entrée utilise la première triode de V 703 ; il est précédé d'un potentiomètre (R 712) commandé au pied (pédale d'expression) et permettant de doser l'amplitude des signaux en provenance des groupes de sélecteurs de timbres. Notons que la résistance de polarisation du circuit de cathode n'est pas découplée : il en résulte une contre-réaction d'intensité diminuant, certes, le gain mais améliorant en revanche la bande passante de l'étage.

Une alimentation (fig. 12) complète l'ensemble : elle fournit les diverses tensions continues requises non seulement par le générateur de vibrato et l'amplificateur

de puissance, mais également par les générateurs musicaux et les diviseurs de fréquence.

Elle se compose en fait de deux parties distinctes : la première réservée aux tubes électroniques et mettant en œuvre une valve redresseuse 6 CA 4 (V 701) ; la seconde prévue pour les circuits transistorisés et faisant appel à deux diodes au silicium, SD 701 et SD 702. Cette dernière délivre du reste deux tensions continues (+ 15 V et — 15 V), respectivement utilisées pour l'alimentation des divers générateurs musicaux et la polarisation de l'étage de sortie de l'amplificateur de puissance.

Petit artifice de montage à signaler : la résistance R 702 et le condensateur C 703 sont mis à profit pour envoyer, au moment de l'allumage, une impulsion sur la ligne de vibrato, destinée à faciliter le démarrage des différents maîtres-oscillateurs.

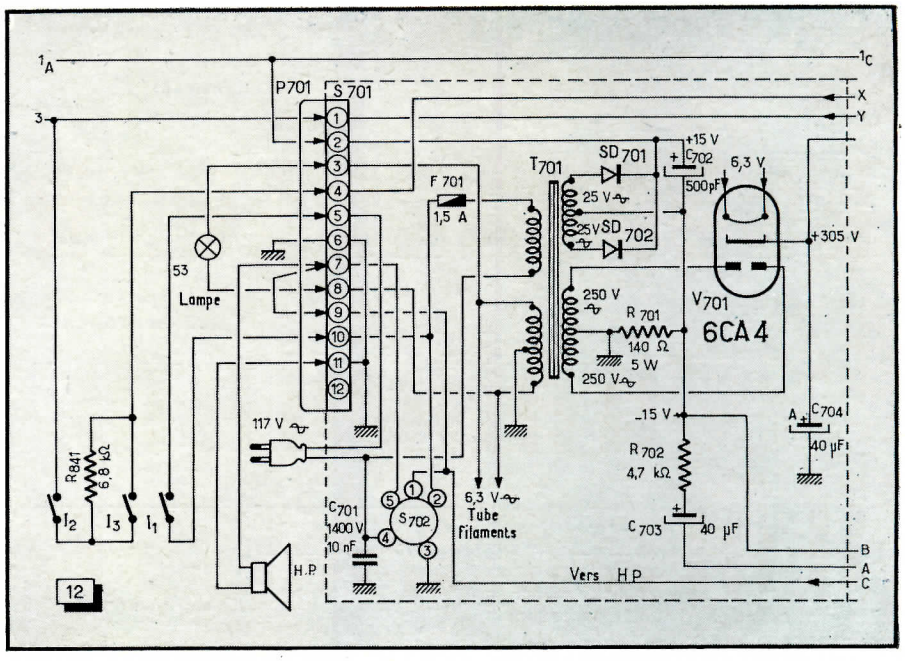


Fig. 12. — Deux circuits séparés sont utilisés dans l'alimentation, le premier délivrant des tensions B.T. (+ 15 et — 15 V), l'autre fournissant la H.T. nécessaire à l'amplificateur de puissance.

Mise au point. Accordage de l'instrument

Il va sans dire que la procédure décrite ci-après s'adresse plus spécialement à ceux désireux d'acquérir l'appareil en « kit » ; néanmoins elle ne saurait pour autant être ignorée de ceux devant se le procurer tout monté, la remise au diapason de l'instrument pouvant en effet nécessiter, de temps à autre, l'intervention de l'usager. Il n'y a d'ailleurs là rien que de très normal, les instruments « classiques » étant eux-mêmes assujettis à des impératifs similaires.

Mais revenons à la procédure d'alignement. Celle-ci est très simple et ne requiert de l'usager aucune connaissance spéciale, l'accordage de l'instrument se faisant en effet selon la méthode des battements, bien connue des électroniciens. Pour ce faire il faut évidemment disposer d'un signal de référence ; celui-ci est fourni par l'un des générateurs musicaux équipant l'orgue électronique, générateur dont le circuit oscillant est pré-accordé par le constructeur.

Ce circuit oscillant — auquel il ne faut d'ailleurs pas toucher — est abrité par un blindage et disposé à l'extrême droite de la rangée des douze bobinages correspondant aux douze générateurs musicaux : il est repéré par la lettre C (*do*) gravée à l'envers du couvercle cachant normalement ces organes aux yeux des profanes.

Dans un premier temps, il convient tout d'abord de dégrossir la mise au diapason de l'appareil, ce que l'on obtient en jouant sur la dernière octave du clavier manuel supérieur et en mettant uniquement en service le sélecteur de timbre correspondant à la flûte.

L'orgue étant branché, la pédale d'expression enfoncée au tiers de sa course et la commande de balance tournée à fond vers la droite, enfoncer la touche correspondant au *si*$_2$ (repérée B_2 sur le dessin ci-après) ; comparer alors sa hauteur à celle de la note *do*$_3$ (obtenue en enfonçant la touche C_3), disposée immédiatement à sa droite.

De deux choses l'une : ou bien la note obtenue en enfonçant la touche B_2 est *moins haute* que le *do*$_3$; dans ce cas, *dévisser* à l'aide de l'outil d'alignement la tige filetée dépassant le blindage B ; ou bien, la note est *plus haute* que le *do*$_3$; *visser* alors légèrement la tige filetée précitée. Dans un cas comme dans l'autre agir sur la vis de réglage de B de manière à obtenir, en enfonçant B_2, un son de hauteur à peu près identique à celui entendu en enfonçant la touche de référence C_3.

Cette opération faite, appuyer simultanément sur les deux touches repérées B_2 et C_3 ; si le réglage précédent a été correctement mené, le son entendu sera affecté d'une variation d'intensité périodique, à cadence plus ou moins rapide. Réduire alors à zéro ce battement en retouchant la vis de réglage de B. Noter ensuite la position de l'outil d'alignement (ce qui sera facilité par un repère constitué par un « drapeau » de ruban adhésif), puis visser

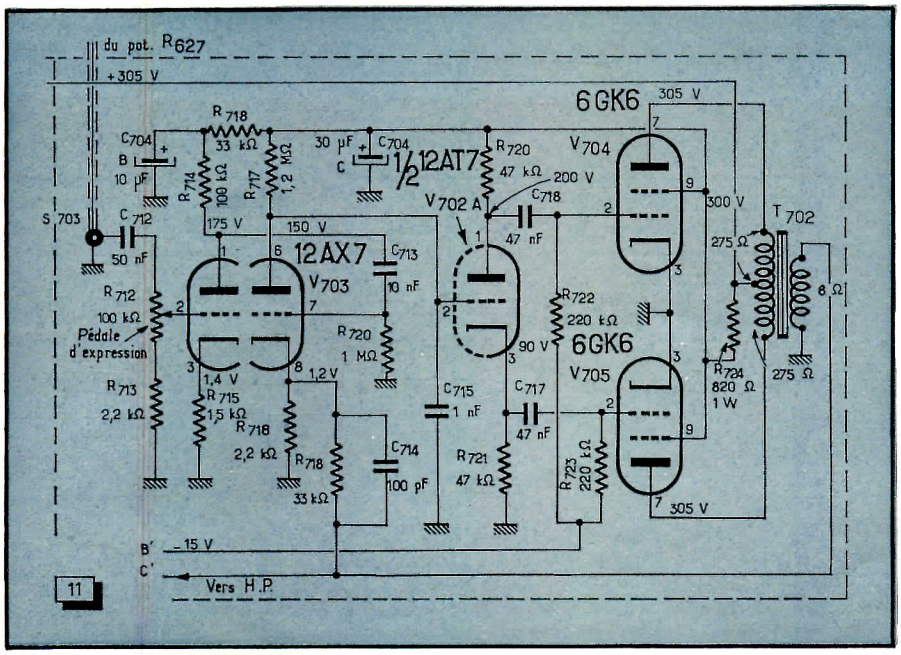
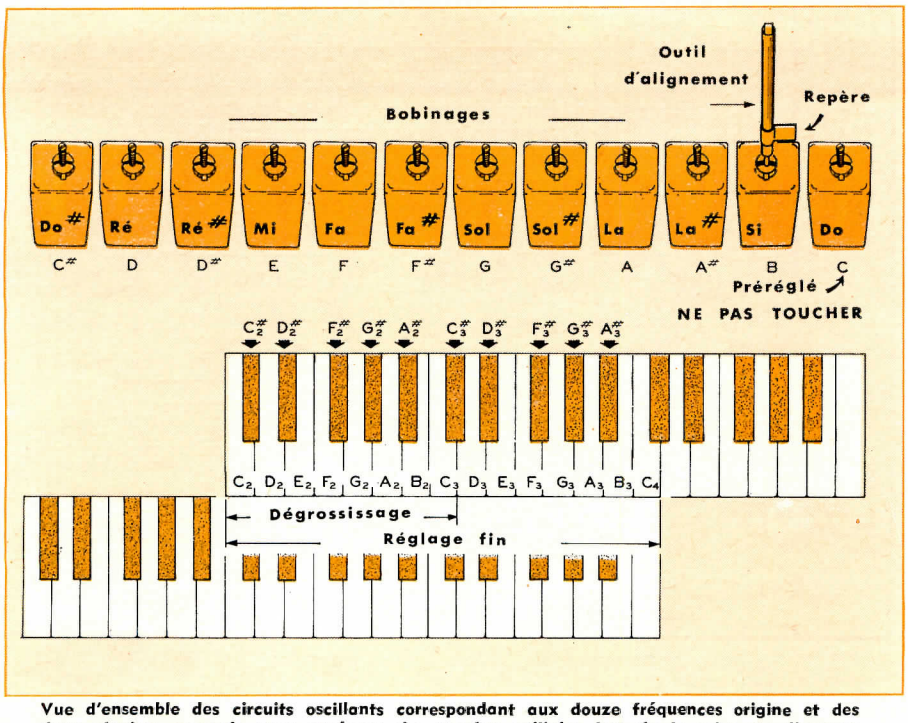


Fig. 11. — Classique dans ses grandes lignes, l'amplificateur de puissance est capable de fournir 10 W eff.



Vue d'ensemble des circuits oscillants correspondant aux douze fréquences origine et des deux claviers manuels avec repérage des touches utilisées lors de la mise au diapason de l'appareil.

ce dernier de 1 tour 3/4 pour obtenir le réglage correct de B.

Passer au générateur suivant, correspondant à la note *la* ♯ (repérée A ♯) ; reprendre la procédure définie ci-dessus, mais en se servant cette fois-ci de la touche B_2 en tant que référence. Chercher ensuite le battement zéro en manœuvrant délicatement la vis de réglage de A ♯ les deux touches B_2 et $A\sharp_2$ étant enfoncées simultanément. Une fois le battement zéro réalisé, imprimer 2 tours 1/4 (sens des aiguilles d'une montre) à l'outil d'alignement utilisé pour l'ajustage de A ♯ : son réglage est alors suffisamment dégrossi pour passer à l'alignement de l'oscillateur suivant. Le processus de réglage de l'oscillateur correspondant à la note A_2 (la_2) étant le même que celui examiné à propos de l'ajustage de B et de A ♯, et se répétant d'ailleurs pour les autres notes, nous ne nous étendrons pas davantage sur la question. Nous nous contenterons donc de renvoyer nos lecteurs au tableau I (ci-contre) dans lequel ils trouveront toutes les indications relatives au nombre de tours à donner à l'outil d'alignement, une fois le battement zéro obtenu.

Les opérations de dégrossissage une fois terminées, on aura tout intérêt à fignoler l'accord des douze générateurs, de façon à obtenir un accord rigoureux de l'appareil. Une fois encore c'est la méthode des battements qui sera utilisée, mais d'une manière légèrement différente de celle définie ci-dessus.

En effet, lors de chacune des étapes de l'alignement, il s'agira — après avoir réalisé le battement zéro — de *visser* très légèrement les noyaux d'accord des bobinages de façon à obtenir un nombre de battements défini pendant un intervalle de temps considéré. Comme précédemment, il conviendra d'enfoncer deux touches simultanément : les opérations successives à réaliser sont résumées dans le tableau II ci-après. Ajoutons qu'il convient, pour procéder à ce réglage, d'enfoncer au préalable la touche du sélecteur de timbres correspondant au trombone.

Pour les mener à bien il sera indispensable de se servir d'un chronomètre, le nombre de battements indiqués correspondant à un intervalle de 10 s ou de 30 s selon la précision désirée. Dans tous les cas il conviendra de procéder avec une très grande minutie et de ne jamais oublier que la vis de réglage des oscillateurs doit toujours être tournée *dans le sens des aiguilles d'une montre.*

Arrivé en fin de réglage (12°) on vérifiera que le nombre de battements obtenus en enfonçant simultanément les touches F_2 et C_3 ne s'écarte pas à ± 3 des chiffres indiqués dans les deux colonnes. S'il n'en était pas ainsi il conviendrait de reprendre, dans l'ordre, l'ensemble des opérations indiquées dans le dernier tableau, le nombre de battements audibles lors du contrôle final tenant en effet compte des diverses erreurs accumulées en cours d'alignement.

Dispositif de répétition et d'effets de cordes pincées

Tel que nous venons de le décrire, l'orgue électronique *Heathkit* est doté de possibilités fort intéressantes et, de ce fait, en mesure de contenter bon nombre de musicophiles. Pourtant certains effets spéciaux (répétitions, cordes pincées) lui sont normalement interdits. Cette légère lacune n'ayant pas échappé au constructeur, ce dernier propose donc, en supplément, un petit dispositif annexe dont l'ingéniosité est fort grande et qui permet, à très peu de frais, de reproduire l'attaque caractéristique d'instruments tels que la mandoline, le banjo, le marimba, etc.

Comme on peut s'en rendre compte grâce au schéma de la figure 13, les circuits mis en œuvre par le dispositif en question sont fort simples et ne nécessitent qu'une très légère modification des circuits existants : cela apparaît du reste clairement sur le dessin ci-dessus mentionné, où sont représentés en gras les éléments à ajouter.

TABLEAU I

TOUCHES A ENFONCER SIMULTANEMENT	BOBINAGE INTERESSE	NOMBRE DE TOURS A DONNER
1°) $B_2 + C_3$	B	1 3/4
2°) $A\sharp_2 + B_2$	A ♯	2 1/4
3°) $A_2 + A\sharp_2$	A	1 3/4
4°) $G\sharp_2 + A_2$	G ♯	2
5°) $G_2 + G\sharp_2$	G	2 1/4
6°) $F\sharp_2 + G_2$	F ♯	1 3/4
7°) $F_2 + F\sharp_2$	F	2
8°) $E_2 + F_2$	E	2 1/4
9°) $D\sharp_2 + E_2$	D	1 3/4
10°) $D_2 + D\sharp_2$	D	2
11°) $C\sharp_2 + D_2$	C ♯	2 1/4

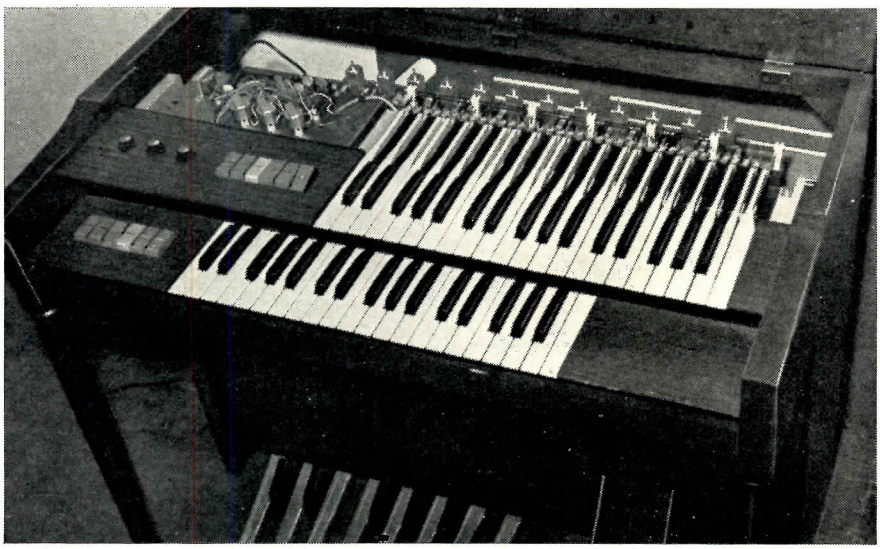
En fait, l'intervention de l'utilisateur se résume à la coupure du fil reliant le point commun aux résistances R 601, 602 et 603 à l'entrée des sélecteurs de timbres du clavier supérieur.

Le fonctionnement de l'ensemble peut être résumé comme suit : lorsque le dispositif est mis en service, la cellule photorésistante se trouve branchée en série dans la connexion amenant les signaux B.F. aux sélecteurs de timbres. La résistance de la cellule variant d'environ 10 MΩ, en l'absence d'éclairement, à une centaine d'ohms lorsqu'un faisceau lumineux tombe sur cette dernière, il est facile de comprendre que les signaux ne pourront la traverser qu'autant qu'elle sera éclairée. Si donc l'éclairement auquel on la soumet est haché à une certaine cadence, il en sera de même en ce qui concerne les signaux B.F. Pour arriver à ce résultat, on fait appel à un tube au néon monté en oscillateur à relaxation, et placé tout contre la cellule photorésistante, l'ensemble étant soustrait à l'action de la lumière ambiante au moyen d'un cache opaque.

TABLEAU II

TOUCHES A ENFONCER SIMULTANEMENT	BOBINAGE INTERESSE	BATTEMENTS EN 10 S	BATTEMENTS EN 30 S
1°) C_3 + G_3	G	9	26
2°) G_2 + D_3	D	7	20
3°) D_3 + A_3	A	10	29
4°) A_2 + E_3	E	7	23
5°) E_3 + B_3	B	11	33
6°) B_2 + $F\sharp_3$	F♯	8	25
7°) $F\sharp_2$ + $C\sharp_3$	C♯	6	18
8°) $C\sharp_3$ + $G\sharp_3$	G♯	10	28
9°) $G\sharp_2$ + $D\sharp_3$	D♯	7	21
10°) $D\sharp_3$ + $A\sharp_3$	A♯	11	31
11°) $A\sharp_2$ + F_3	F	8	24
12°) F_2 + C_3		6	18

Ci-dessous, l'orgue photographié avec l'abattant mobile relevé, donnant accès aux divers organes de réglage.



Le circuit de relaxation étant constitué par la résistance R 802 (3,3 MΩ), le condensateur C 801 (68 nF) et le tube au néon précité, on va obtenir une série de décharges lumineuses à l'intérieur de ce dernier, décharges dont la cadence sera définie par R 801 et qui seront utilisées pour éclairer la cellule photorésistante.

Il en résultera donc un découpage plus ou moins accéléré des signaux B.F. en provenance du clavier supérieur, permettant de reproduire (en raison notamment de la forme en dents de scie des signaux lumineux) l'attaque si particulière des cordes pincées, et ce à une vitesse de répétition dépendant précisément de l'ajustage du potentiomètre de réglage. Notons, au passage, que cette vitesse est fonction de la tension de charge du condensateur C 801, elle-même définie par la position du curseur de R 801 : cette tension est stabilisée par le tube au néon NE-23.

Quant à la mise hors circuit du dispositif, elle s'effectue on ne peut plus simplement, puisqu'elle est obtenue par l'intermédiaire des contacts solidaires du curseur de R 801, lesquels sont utilisés pour court-circuiter la photorésistance ; ces contacts sont évidemment ouverts dans le cas de mise en service de l'ensemble.

Disons pour terminer que la simplicité du dispositif n'a d'égale que son efficacité ; il contribue du reste à augmenter, dans de grandes proportions, les possibilités d'emploi de cet excellent appareil, dont les performances sont tout à l'honneur de ceux qui l'ont conçu. Aussi ne manqueront-elles pas de séduire tous ceux — et ils sont nombreux — ayant un égal penchant pour la musique et l'électronique, et dont le « mariage » réalisé par cet instrument leur apportera, sans aucun doute, bien des satisfactions.

Ch. DARTEVELLE.

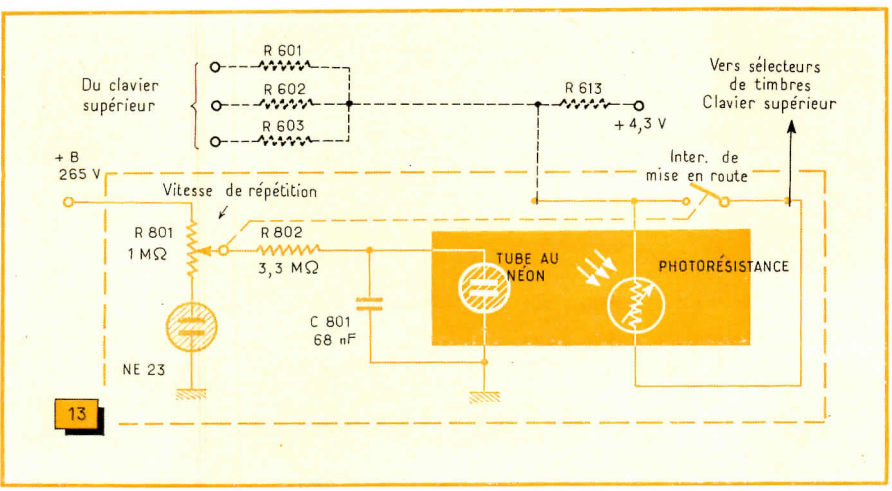


Fig. 13. — Le dispositif de répétition et de cordes pincées se compose essentiellement d'un tube au néon associé à une photorésistance et d'un circuit R.C.

La réaction différentielle CROISÉE

Un amplificateur symétrique et soumis à deux boucles de réaction dont l'une, positive, a subi un croisement, possède de remarquables propriétés d'équilibre ; le rapport de ses tensions de sortie ne dépend, en effet, que des taux de réaction correspondant aux différentes boucles. Sous certaines conditions, il est possible de réaliser un amplificateur symétrique autodéphaseur, ou, si on le désire, un inverseur de phase pour amplificateurs basse fréquence ou à courant continu.

Réaction différentielle croisée

On dit qu'un amplificateur est soumis à une réaction différentielle s'il comporte, au moins, une boucle de réaction négative et une boucle de réaction positive. Tout se passe alors comme s'il était soumis à un signal de réaction égal à la différence des signaux de réaction positive et négative.

On dit qu'un amplificateur symétrique est soumis à une réaction différentielle croisée s'il comporte, au moins, deux boucles symétriques de réaction, dont l'une a subi un croisement. Selon le signe de ces boucles symétriques, le système bouclé ainsi réalisé présente des propriétés extrêmement différentes. Ces propriétés ne sont intéressantes que dans certains cas, correspondant à une augmentation de symétrie, et si la symétrie y est insensible aux perturbations extérieures ou à l'asymétrie des signaux d'entrée.

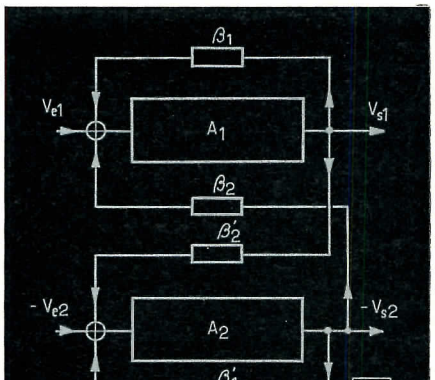


Fig. 1. — Principe d'un montage symétrique à réaction différentielle croisée.

L'amplificateur symétrique de la figure 1 est, en fait, constitué par deux amplificateurs de gain A_1 et A_2, attaqués par les tensions V_{e1} et $-V_{e2}$; ils fournissent, à leur sortie, les tensions V_{s1} et $-V_{s2}$. Chacun de ces amplificateurs comporte une boucle de réaction, de taux β_1, symétrique et non croisée. La sortie de l'amplificateur de gain A_1 est couplée, par un réseau d'atténuation β_2, à l'entrée de l'amplificateur de gain A_2, et réciproquement. Les boucles de taux β_2 correspondent, pour l'amplificateur, à une réaction symétrique croisée. Dans ces conditions, si l'on ne fait aucune hypothèse sur les signes de β_1 et β_2, les tensions de sortie respectives des amplificateurs de gain A_1 et A_2 ont pour expression :

$$V_{s1} = \frac{A_1 [V_{e1}(1 - A_2\beta'_1) + A_2\beta_2 V_{e2}]}{[(1 - A_1\beta_1)(1 - A_2\beta'_1) - A_1A_2\beta'_2\beta_2]}$$

$$-V_{s2} = -\frac{A_2 [V_{e2}(1 - A_1\beta_1) + A_1\beta'_2 V_{e1}]}{[(1 - A_1\beta_1)(1 - A_2\beta'_1) - A_1A_2\beta'_2\beta_2]} \quad (1)$$

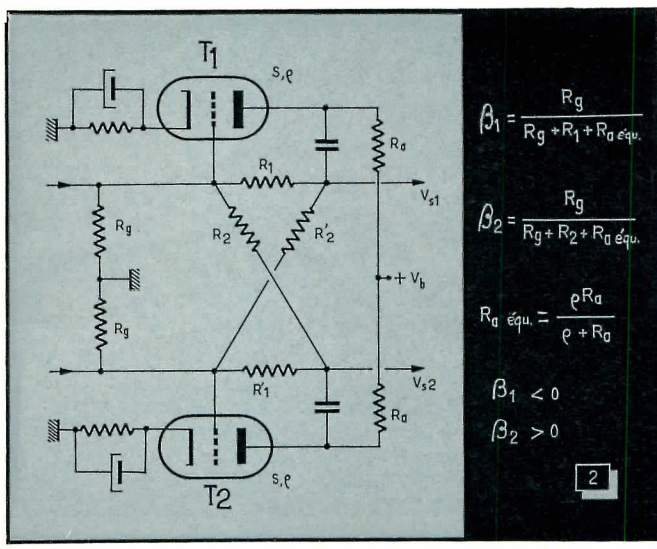


Fig. 2. — Réalisation pratique du montage avec un amplificateur qui ne comporte qu'un seul tube par branche.

Dans ces expressions, β_1, β'_1, β_2 et β'_2 sont positifs pour une réaction positive, et négatifs pour une réaction négative. Le dénominateur commun sera utilisé, ainsi que nous l'avons dit dans un article précédent [1], pour définir grossièrement les conditions de stabilité d'un amplificateur symétrique soumis simultanément aux deux boucles de réaction.

Variations de gain

Nous supposerons, ici, que chacune des moitiés de l'amplificateur symétrique est attaquée par un signal de même amplitude, c'est-à-dire que $V_{e1} = -V_{e2} = V_e$; nous poserons de même $A_2 = A_1 + \varepsilon$. Si l'on fait alors le rapport des tensions de sortie V_{s1} et V_{s2} telles qu'elles figurent dans les expressions (1), on trouve :

$$-\frac{V_{s1}}{V_{s2}} = -\frac{A}{A + \varepsilon}\left[1 + \frac{\varepsilon(\beta_2 - \beta_1)}{(1 - A\beta_1 + A\beta_2)}\right] \quad (2)$$

Cette expression montre que l'on augmente l'indépendance des tensions de sortie par rapport aux gains, en prenant β_2 et β_1 avec des signes contraires, la réaction croisée étant positive. L'augmentation de symétrie ainsi acquise ne va pas jusqu'à une compensation totale de la différence des gains A_1 et A_2 qui est égale à $A_1 + \varepsilon$; la condition de compensation totale correspond en effet à $\varepsilon = 0$.

L'expression (2) montre que l'on n'obtient une augmentation de symétrie qu'en prenant pour β_2 une réaction positive, et pour β_1 une réaction négative. Si on assujettit l'amplificateur à une double réaction négative, dont les boucles β_2 sont croisées, on n'augmente la symétrie que si β_1 reste grand devant β_2 ; l'augmentation ainsi réalisée est toujours moindre que si les boucles croisées présentaient une réaction positive. Paradoxalement, en prenant, pour les deux boucles, une réaction positive,

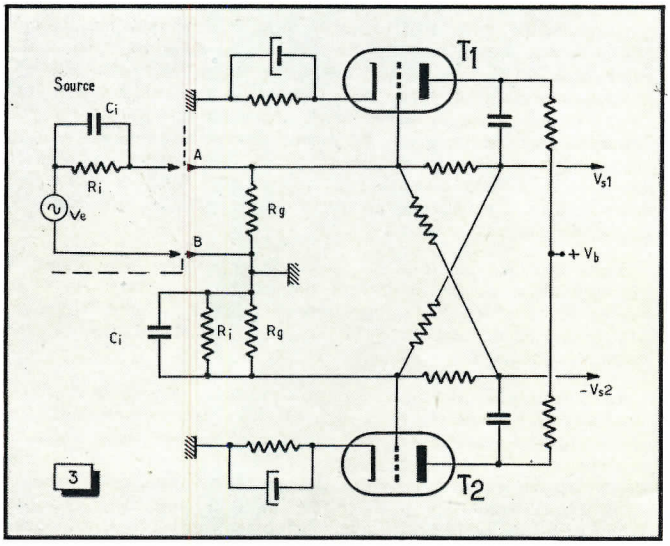


Fig. 3. — La structure d'amplificateur opérationnel parallèle de chaque tube est mise, ici, en évidence.

on peut augmenter la symétrie, à condition que la boucle croisée ait un gain supérieur à la boucle directe. L'augmentation de symétrie dépend de la différence des deux taux, exactement au même titre que dans le cas où les deux réactions sont négatives. Enfin, prendre une réaction négative pour la boucle croisée, et une réaction positive pour la boucle directe, correspond à une diminution de la symétrie.

Dissymétrie des tensions d'entrée

Pour simplifier, nous supposerons que les deux parties de l'amplificateur symétrique ont un gain identique, égal à A, et que nous avons $V_e = V_{e1} = -V_{e2} - \varepsilon$ pour les tensions d'entrée.

Dans ces conditions, le rapport des tensions de sortie de l'amplificateur symétrique a pour expression :

$$-\frac{V_{s2}}{V_{s1}} = \frac{(V_e + \varepsilon)\,(1 - A\beta_1) + A\beta_2 V_e}{(V_e + \varepsilon)\,A\beta_2 + (1 - A\beta_1)\,V_e}. \qquad (3)$$

Ce rapport montre que la différence des tensions d'entrée est minimisée si les boucles correspondent à des réactions de signes contraires, et que le rapport des tensions de sortie est d'autant plus indépendant de celui des tensions d'entrée que les taux $A\beta_1$ et $A\beta_2$ sont plus voisins. La seule solution possible ici consiste à prendre une réaction positive pour la boucle croisée, et une réaction négative pour la boucle directe, des réactions de signes opposés correspondant très rapidement, d'après le dénominateur des expressions (1), à l'oscillation du système.

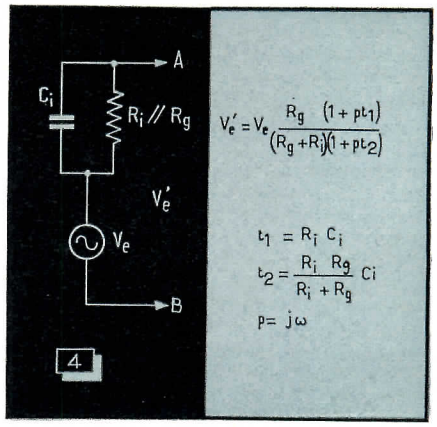


Fig. 4. — Cette même structure apparaît plus clairement avec ce schéma simplifié.

A la limite, si l'une des tensions d'entrée est nulle, le rapport des tensions de sortie a pour expression :

$$\frac{V_{s2}}{V_{s1}} = \frac{A\beta'_2}{(1 - A\beta'_1)}, \qquad (4), \qquad \begin{cases} \beta'_1 < 0 \\ \beta'_2 > 0 \end{cases},$$

ce qui montre que, si la boucle de gain $A\beta_1$ entraîne une réaction négative, et la boucle $A\beta_2$ une réaction positive, l'amplificateur symétrique devient inverseur de phase si l'on peut prendre $A\beta'_2 = 1 - A\beta'_1$; d'autre part, le rapport des tensions de sortie reste unitaire, tant que cette égalité est vérifiée.

Il est essentiel que la condition $A\beta'_2 = 1 - A\beta'_1$ soit réalisée unilatéralement, c'est-à-dire que l'on ait $A\beta_2 \neq 1 - A\beta_1$ (fig. 1). Le cas contraire correspond à l'oscillation du système. Cependant, celui-ci est stable sous conditions si $A\beta_2 = -A\beta_1$ pendant que le rapport (4) est unitaire. Les deux conditions ci-dessus forment une réaction différentielle croisée à boucles asymétriques qui permet, avec un nombre restreint d'étages, de réaliser un inverseur de phase avec une précision meilleure que $1/A\beta_1$ qui correspond à une R.D.C. symétrique où $A\beta_2 = -A\beta_1$ ($\beta'_2 = \beta_2$, $\beta'_1 = \beta_1$).

La seule possibilité, autre que la précédente, permettant d'augmenter la symétrie des tensions de sortie par rapport aux tensions d'entrée, est exploitée en prenant pour les boucles β_1 et β_2 un signe opposé, β_1 étant alors une réaction positive, et β_2 une réaction négative. En prenant le même signe pour les boucles symétriques, que ce signe soit positif (permettant d'obtenir sous certaines conditions un amplificateur stable), ou qu'il soit négatif, on diminue l'immunité des tensions de sortie aux variations possibles des tensions d'entrée.

Conditions de stabilité

Dans tout ce qui va suivre, nous supposerons, pour simplifier, que la différence des gains A_1 et A_2 est compatible avec les tolérances de fabrication ; nous poserons, par conséquent : $A_1 = A_2 = A$. Le dénominateur commun aux expressions des tensions de sortie, en fonction des tensions d'entrée, s'écrit alors :

$$(1 - A\beta_1)^2 - A^2\beta_2^2 = 1 - 2A\beta_1 + A^2(\beta_1^2 - \beta_2^2). \qquad (5)$$

Dans le cas où les gains de boucle et les signes des réactions sont quelconques, les conditions de stabilité du système ne peuvent être définies qu'à partir du critère de *Nyquist* tracé, pour l'amplificateur, avec ce dénominateur comme facteur de réaction. Nous n'envisagerons, ici, que les cas particuliers pour lesquels il est possible de trouver, comme facteur de réaction, une expression plus simple que celle du dénominateur tel qu'il figure plus haut.

L'expression (5) elle-même, qui n'est autre que le dénominateur de l'expression (1), n'autorise aucune hypothèse sur la stabilité de l'amplificateur, si l'on n'en a pas fait, a priori, sur les modules des gains de boucles. Il comporte, en effet, outre le terme $1 - 2A\beta_1$, un terme qui contient la différence des deux carrés des taux de réaction β_1 et β_2. Ce dernier terme ne se

prête à aucune discussion, étant donné que $A\beta_1$ et $A\beta_2$ sont des nombres complexes, de module et d'argument variables en fonction de la fréquence, d'une part, et que, d'autre part, l'argument de leur carré varie deux fois plus vite que celui de leur puissance unitaire.

Le seul cas où l'on puisse envisager des conditions de stabilité sans passer par le critère de *Nyquist* est celui où les taux de réaction qui correspondent à la boucle croisée d'une part, et à la boucle directe d'autre part, sont égaux en modules et d'arguments égaux ou déphasés de π, le dénominateur de l'expression (1) se simplifiant alors pour devenir égal à : $1 - 2\,A\beta_1$, expression dans laquelle le taux β_1 est négatif pour une réaction négative. Tout se passe alors, pour l'étude de la stabilité de l'amplificateur, comme si celui-ci était soumis à une boucle de réaction négative unique et symétrique, de gain de boucle $2\,A\beta_1$. Autrement dit, la stabilité de cet amplificateur peut s'étudier sur l'un de ses « côtés » à partir de l'une seulement des boucles, en prenant comme amplitude du gain de boucle deux fois celle de $A\beta_1$, et, comme argument, celui même de $A\beta_1$.

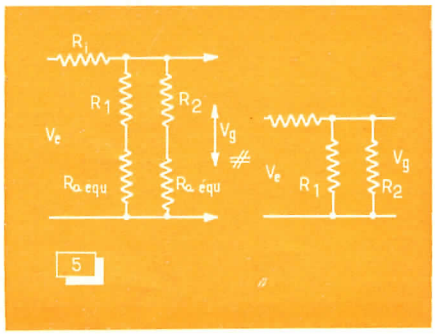


Fig. 5. — Le signal disponible dépend de la valeur des éléments qui constituent le pont diviseur.

Il en résulte le théorème suivant : *un amplificateur, soumis à une réaction différentielle croisée, pour lequel les gains de boucle de la réaction positive et de la réaction négative sont égaux en module, admet, à marges de stabilité et réseaux de correction identiques, un taux de réaction égal à la moitié de celui que supporterait ce même amplificateur soumis à une boucle symétrique de réaction négative.* Cela ne vaut, bien entendu, que dans le cas de la figure 1, où les deux boucles englobent le même nombre d'étages.

En bref, la réaction différentielle croisée, si les boucles directes correspondent à une réaction négative et les boucles croisées à une réaction positive, présente le double intérêt d'augmenter la symétrie d'un amplificateur lui-même symétrique, par rapport aux gains de ses « côtés » et par rapport aux variations de ses tensions d'entrée. A la limite, et sous certaines conditions, elle permet, à partir d'un amplificateur symétrique, d'obtenir un inverseur de phase. C'est de cette possibilité que nous allons traiter dans le cadre de cet article.

Inverseurs de phase

On ne peut appliquer une réaction négative, sur un tube, qu'en ramenant sur sa grille une partie du signal disponible sur son anode. Si on ramenait ce signal sur la cathode de ce tube on introduirait, en effet, une réaction positive. La seule possibilité d'appliquer le schéma de principe de la figure 1 à un amplificateur symétrique qui ne comporte qu'un seul tube de chaque « côté » consiste à effectuer l'addition du signal d'entrée et des signaux de réaction sur les grilles de ces tubes. On obtient ainsi le schéma de la figure 2, pour lequel les taux β_1 et β_2 dépendent, l'un et l'autre, des fuites de grilles R_g et de l'impédance interne de la source, en parallèle sur l'une d'entre elles.

Si l'on fait fonctionner ce montage en inverseur de phase, en attaquant le tube T_1 par une source qui peut être un amplificateur, le système sera complètement déséquilibré, à cause de la présence, en parallèle sur la fuite de grille du tube T_1, de l'impédance interne de la source, alors que la fuite de grille du tube T_2 ne comporte aucun élément en parallèle.

La première chose à faire, pour rendre le montage symétrique est, par conséquent, de tenir compte de l'impédance de la source en parallèle sur l'une des fuites de grille, pour mettre en parallèle, sur l'autre, les éléments passifs qui la représentent. Cette opération est, d'ailleurs, facilitée par le fait que, dans la majorité des cas, cette impédance interne équivaut à l'association en parallèle d'une résistance et d'une capacité. Le schéma de la figure 2 se transforme ainsi en celui de la figure 3, dans lequel on a tenu compte des incidences de la source sur la symétrie de l'ensemble.

Dans la figure 3, la structure d'amplificateur opérationnel parallèle [2] de chaque tube est mise en évidence. L'entrée apparaît plus clairement dans la figure 4, où on a fait passer les résistances de fuite de grille du côté de la source. On remarquera qu'il est possible de négliger la présence de ces résistances, si, en comparaison, l'impédance interne de la source est très faible, ou, en d'autres termes. si l'on peut négliger la présence de R_g devant R_i, ce qui suppose, pour une erreur inférieure à 5%, que R_g soit au moins vingt fois plus forte que R_i. Le schéma reste alors celui de la figure 3, et il n'y a plus lieu, dans les calculs de β_1 et β_2, de tenir compte de la présence de la fuite de grille R_g. Cette simplification n'est valable que lorsque l'inverseur de phase, que nous cherchons à réaliser, est destiné à être attaqué par un préamplificateur basse fréquence, dont l'impédance de sortie est, en général, de l'ordre de quelques milliers d'ohms.

Pour que les tensions de sortie V_{s1} et V_{s2} soient égales, et en opposition de phase, il faut déterminer la valeur des résistances R_1, R'_1, R_2, R'_2 de manière à obtenir, pour l'expression (4), une valeur unitaire pour la plus grande gamme de fréquences possibles.

La solution la plus rigoureuse, du point de vue de la symétrie, consisterait à prendre, pour $A\beta_1$ et $A\beta_2$, des valeurs suffisamment grandes pour que 1 soit négligeable devant $A\beta_1$. L'expression (4) montre, en effet, que la dissymétrie entre les tensions de sortie est égale à l'inverse des gains de boucles, si ceux-ci sont égaux (réaction positive et réaction négative). Adopter cette solution conduirait, avec les exigences actuelles concernant la symétrie des inverseurs de phase (2 à 3 %), à prendre des gains de boucles compris entre 30 et 50 et une valeur double au dénominateur. Cela n'aurait pas d'importance avec un schéma rigoureusement identique à celui de la figure 1, pour

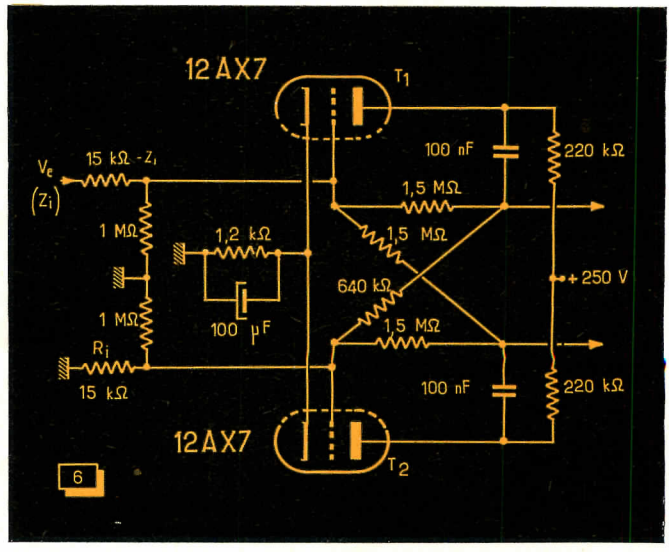


Fig. 6. — Utilisation pratique du tube 12 AX 7 permettant un gain maximal.

lequel, à partir du moment où les taux sont suffisants, le gain efficace de chaque moitié de l'amplificateur reste très voisin de la moitié de son gain de chaîne.

Mais, pour l'inverseur de phase à deux tubes, dans lequel une structure d'amplificateur opérationnel est obligatoire, augmenter les taux β_1 et β_2 pour obtenir des gains de boucles importants n'est possible qu'en agissant sur les rapports respectifs R_1/R_i et R_2/R_i, dans le sens d'une diminution. Comme R_i (fig. 5) forme, avec R_1 en parallèle sur R_2, un pont diviseur, le signal disponible sur la grille du tube d'entrée, indépendamment de toute boucle de réaction, a pour expression :

$$V_g = V_e \frac{R_1 // R_2}{R_1 // R_2 + R_1} \qquad (6)$$

avec : $R_1 // R_2 = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$,

et V_g peut être, si l'on diminue trop R_1 et R_2 pour augmenter le taux de réaction, suffisamment faible devant V_e pour que le gain global des tubes devienne parfaitement insuffisant pour toute application.

Pour pallier cet inconvénient, on est obligé de réduire les gains de boucles afin de diminuer en même temps l'atténuation due au pont d'entrée. La symétrie des tensions de sortie est alors obtenue en donnant à la réaction positive un taux légèrement plus grand qu'à la réaction négative, de manière à obtenir $A\beta'_2 = 1 - A\beta'_1$. Cela n'a d'influence sur la stabilité de l'ensemble que si l'un et l'autre des gains de boucles correspondant aux réactions positives sont augmentés ; dans ce cas, le dénominateur commun de l'expression (1) peut devenir nul ou s'approcher de 0. Cette instabilité ne peut avoir lieu si l'on augmente unilatéralement le taux de réaction positive, en agissant sur R'_2 (fig. 2) de façon à remplir la condition d'égalité définie plus haut.

Il faut alors trouver un compromis entre le gain efficace de l'inverseur de phase et le taux appliqué. A la limite, pour des taux très faibles, l'inverseur de phase ainsi réalisé se rapproche, quant à ses propriétés, du paraphase, avec, malgré tout, une régulation que celui-ci, même sous sa forme auto-équilibrée, ne possède pas. Cette solution, qui permet le gain maximal, pour un tube 12 AX 7, est possible avec le schéma de la figure 6. Les gains de boucles y sont tous inférieurs à 1, sauf pour la boucle positive, qui joint l'anode de T_1 à la grille de T_2 pour lequel il est de 1,8. La symétrie y est de l'ordre de 3 % pour un gain de 45 ; les valeurs des éléments ne sont pas critiques, en particulier celle de la résistance de 640 kΩ.

Détermination des éléments du montage

Les éléments du montage, et essentiellement les gains de boucles, sont déterminés à partir du gain de chacun des étages, compte tenu de leurs conditions de charge, et du gain que l'on désire obtenir sur chaque sortie de l'amplificateur symétrique constituant l'inverseur de phase. Il faut aussi connaître l'impédance interne de la source, de manière à prendre pour R_i une valeur légèrement supérieure à elle.

Pour simplifier le problème, on suppose les gains de boucles β_1 et β_2 égaux et symétriques. On doit tenir compte de l'impédance de sortie des tubes, égale à l'association en parallèle de leur résistance interne et de leur résistance de charge, en la faisant entrer dans les résistances R_1... R'_2.

A ce moment les taux sont donnés par :

$$\beta = \frac{R_i}{R + R_i} \text{ , avec } R = R_1 \text{ ou } R'_2, \qquad (7)$$

et on obtient les gains de boucles en les multipliant par A, qui représente le gain dynamique de chaque tube. Cela détermine le rapport du pont diviseur d'entrée :

$$\frac{V_g}{V_e} = \frac{R}{2 R_i + R} \text{ ,} \qquad (8)$$

et la tension de sortie du tube d'entrée est déterminée à partir de l'expression (1) telle que $V_{e1} = V_g$, $V_{e2} = 0$, en y tenant compte de l'égalité des gains de boucles pour les réactions négatives et positives, soit :

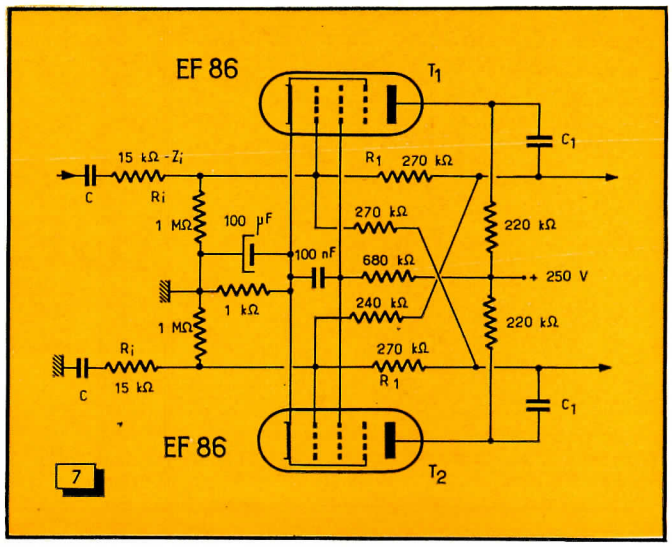


Fig. 7. — Avec un montage identique, le gain atteint 80 en utilisant des pentodes EF 86.

$$V_{s1} = \frac{A\,(1 - A\beta_1)\,V_g}{1 - 2\,A\beta_1} \text{ ,} \qquad \beta_1 < 0. \qquad (9)$$

En général, il y a lieu de répéter ces opérations jusqu'à ce que l'on trouve un compromis convenable entre le gain total de l'inverseur de phase et les taux des réactions appliquées.

Une fois $A\beta_1$ connu, il est plus facile de trouver, à partir des chiffres, la valeur de $A\beta'_2$ qui vérifie :

$$A\beta'_2 = (1 - A\beta'_1), \qquad \beta_1 < 0. \ (10)$$

et de trouver, ensuite, la valeur de R'_2 (R_2 reste égale à R_1) qui rendra le montage symétrique. La valeur de cette résistance est d'autant plus voisine de celle des autres résistances des boucles que les taux de réaction sont plus élevés. L'augmentation de ces taux entraînant automatiquement celle de l'atténuation des ponts situés à l'entrée, il est à prévoir qu'un compromis acceptable ne sera trouvé qu'en utilisant des pentodes pour T_1 et T_2. Leur gain initial, beaucoup plus grand que celui de triodes fonctionnant dans les mêmes conditions, permet, en effet, à gain de boucle identique, des taux plus faibles, soit des résistances R_1 ... R'_2 plus fortes, et, par conséquent, une atténuation plus faible du pont d'entrée.

Cette différence est parfaitement illustrée, si l'on applique les même gains de boucles à un couple de EF 86 et à une 12 AX 7. On obtient, en prenant $A\beta_1 = 9$ (soit 10 pour $A\beta_2$) une transmittance de 0,83 pour le pont d'entrée avec le couple de EF 86, cette même transmittance tombant à 0,63 pour la 12 AX 7. Cela résulte du fait que, pour une même résistance R_i de 15 kΩ, les résistances R_1 ont une valeur de 270 kΩ pour les EF 86, et de 85 kΩ seulement pour les 12 AX 7. Les taux de réaction β_1 correspondant sont de 0,049 pour les EF 86, et de 0,15 pour la 12 AX 7. Pour les valeurs précitées, et une paire de EF 86, on arrive à un gain global de 80 (fig. 7), soit à peu près la moitié du gain initial, alors que ce même gain global est de 19 pour la 12 AX 7, soit moins du tiers du gain initial du tube.

Prendre 10 comme valeur du gain de boucle représente, avec des pentodes, un compromis acceptable entre le gain efficace de l'étage et l'asymétrie de ses résistances de réaction R_1 ... R'_2. Cette asymétrie, pour ce taux, est de l'ordre de 10 % (les valeurs des résistances représentées dans la figure 7 tiennent compte de l'impédance de sortie des tubes).

Ce taux d'asymétrie de 10 %, étant donné la valeur du dénominateur des expressions (1), assure aux impédances de sortie une asymétrie du même ordre que celle des tensions elles-mêmes.

(*Suite page* 441.)

Nos lecteurs écrivent :

A la recherche du BRAS IDÉAL

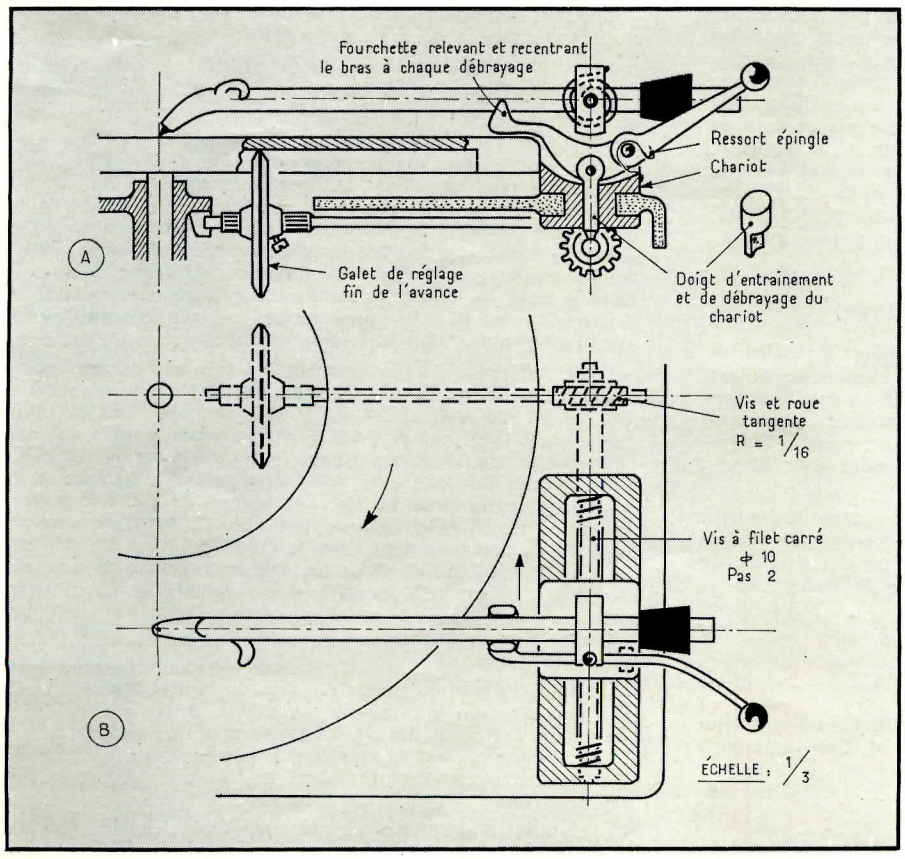
La lecture des différents articles, et en particulier de celui très intéressant de M. Dartevelle, l'examen des divers platines et bras, me suggèrent les observations suivantes :

On est tout d'abord étonné de l'ingéniosité déployée pour vaincre tous ces problèmes naissant du mariage d'un cercle d'une droite et d'un point.

Puis on est très intéressé par le résultat : un angle α à la tête, un petit poids sur le côté, une ficelle qui tire, un axe penché de β dans le plan Δ, un pivot incliné de γ, tout cela fait terriblement savant, étudié, « sensass » comme le prix d'ailleurs !

Enfin, à la réflexion, on est déçu. L'enfant est désaxé, donne l'impression de recherches inachevées, de compromis, de boîtier ; bref, l'esprit, tant soit peu mécanicien, n'est pas satisfait (bien que l'oreille le soit). Pourquoi ? Tout simplement parce que la solution adoptée repose sur une mauvaise base.

Le disque est gravé suivant un rayon, il faut le lire suivant ce rayon, comme le dit M. Dartevelle, et non suivant un arc de cercle.



Voici la solution originale préconisée par l'auteur : le pivot du bras, au lieu d'être fixe, accompagnera le déplacement de la tête.

La solution mécanique est simple : il suffit que le pivot du bras, au lieu d'être fixe, accompagne le déplacement de la tête.

Ce pivot sera monté sur un chariot guidé dans une rainure de la platine et entraîné par une vis, elle-même entraînée avec la démultiplication ad hoc par le plateau. Cette vis est constamment embrayée au plateau ; une manette de débrayage rapide de l'écrou, solidaire du levier de relevage du bras, permet d'amener le chariot et donc la pointe de lecture à l'endroit désiré.

Les avantages de ce système sautent à la vue :

1) Plus aucune force parasite n'agit sur le bras, même pas la torsion des fils blindés, si ce n'est celle bien rare provenant du voilage du disque ;

2) Le bras sera plus court, 17 cm au lieu de 25, donc plus léger, de moindre inertie, et de forces dues au voilage réduites ;

3) Le bras sera parfaitement droit et symétrique, rendant l'exécution et l'équilibrage aisés ;

4) Pas d'erreur de piste, puisque la solution géométrique est parfaite ;

5) Pas de limite à la souplesse de l'équipage mobile, si ce n'est le vent ! que l'on peut contrer par un capot en plastique ;

6) Arrêt automatique effectué par le chariot et non par le bras : une force néfaste de moins ;

7) L'encombrement de la platine est inférieur à celui d'un long bras ;

Les inconvénients maintenant :

1) Les sillons présentent des différences de pas, il pourra s'ensuivre un léger décalage entre la tête et le chariot à la fin du disque, suivant son type ou la marque ;

De toute manière ce décalage sera de l'ordre de quelques millimètres, et le bras restant de longueur relativement grande, l'angle d'erreur sera négligeable ;

2) Fabrication plus compliquée de la platine, compensée en partie par la simplification du bras et du système d'arrêt automatique.

Remarques.

Le bras devra être conçu, et il faut insister sur ce point, comme les bras actuels, c'est-à-dire avec pivot et axe soignés ; il ne faudrait pas, sous prétexte que les mouvements relatifs sont faibles, perdre le bénéfice du système en adoptant un « genou » rustique (voir bras Brad Record Company).

Voici résumé le bras « idéal » que je propose à l'attention de tout constructeur ayant un penchant pour les amateurs d'art acoustique et mécanique. Il n'y a pas de brevet ; un système similaire lisait les tambours de nos grands-pères, c'est bon signe, les grandes nouveautés n'étant que des rééditions revues et corrigées.

R. RIOULT.

BEETHOVEN, Ludwig Van

String Quartets : op. 131 en ut dièze mineur ; op. 132 en la mineur. Piano Quartets : op. 152, n° 1 en mi bémol ; n° 2 en ré ; n° 3 en c.

Lœwenguth-Quarter : Mannheimer trio. — VOX (« stéréo », SVBX 545,3 × 30 cm).

Prise de son : ★ **Pressage** : ★ ★ ★
Gravure : ★ ★ **Interprétation** : ★ ★

Intérêt : ★ ★

Il ne nous est certes pas agréable d'avoir à formuler autant de réserves sur un album dont nous attendions beaucoup. Mais que l'on n'oublie pas que nos critiques portent sur la qualité technique d'un enregistrement donné, et reconnaissons dès l'abord la valeur incontestable des différents interprètes de ces quatuors de Beethoven. Félicitons aussi l'éditeur pour le choix judicieux des œuvres groupées dans ces trois disques : entre le Quatuor en ut dièze mineur, chef-d'œuvre du genre et qui inspira de nombreux compositeurs, et les Quatuors pour piano et cordes, composés par Beethoven à l'âge de quinze ans, quarante ans se seront écoulés, marqués de profondes déceptions et de graves maladies. Mais ce condensé musical de l'évolution du grand compositeur, passionnant en soi, a été bien mal desservi par l'ingénieur responsable de la prise de son. Exception faite pour le troisième disque portant les Piano Quartets et qui révèle un certain brillant, une bonne utilisation de la stéréophonie pour la mise en valeur du piano en particulier, les autres faces dégagent une impression de monotonie, d'écrasement de la dynamique, de confusion des instruments (pourtant pas si nombreux) assez décevante. La qualité du pressage est sans reproche, la pâte suffisamment silencieuse. Mais ceci ne compense pas cela.

DELALANDE, Michel-Richard

Concert de Trompettes pour les Festes sur le canal de Versailles. Troisième Caprice. Deuxième Fantaisie ou Caprice que le Roy demandoit souvent. Premier Caprice ou Caprice de Villers-Cotterêts.

Orchestre de Chambre J.-F. Paillard, dir. **Jean-François Paillard.** — ERATO (« stéréo », STE 50 185, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ ★ ★ **Pressage** : ★ ★ ★ ★
Gravure : ★ ★ ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★

Extraites des dix-huit suites d'orchestre qui composent les « Symphonies pour les Soupers du Roy », les diverses pièces qui figurent au sommaire de cet enregistrement sont certainement parmi les plus originales qu'écrivit Michel-Richard Delalande. Aussi ne doutons-nous pas qu'elles suscitent l'intérêt de bien des discophiles, d'autant qu'elles sont servies ici par une prise de son, une gravure et un pressage d'une qualité technique rarement atteinte.

Revenant aux œuvres enregistrées, disons que le Concert de Trompettes, haut en couleurs, n'est pas sans évoquer les grandes fresques de Hændel, tel Water-Music ou encore Firework's Music : de ce fait il tranche assez nettement sur les autres pièces qui, elles, ne font pas appel qu'aux seuls instruments à vent. Ces dernières sont, précisons-le, des compositions de musique pure et que tous les connaisseurs apprécieront comme il se doit ; surtout le Premier Caprice en ré majeur, lequel est agrémenté de très belles fanfares, mises en relief par une splendide prise de son stéréophonique.

HAYDN, Franz Joseph

Six quatuors pour flûte et trio à cordes ; n° 1, en ré majeur ; n° 2, en sol majeur ; n° 3, en ré majeur ; n° 4, en sol majeur ; n° 5, en ré majeur ; n° 6, en ut majeur.

Jean-Pierre Rampal, flûte ; et le **Trio à Cordes Français : Gérard Jarry,** violon ; **Serge Collot,** alto ; **Michel Tournus,** violoncelle. — LES DISCOPHILES FRANÇAIS (« stéréo », DF 740 079, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ ★ ★ **Pressage** : ★ ★ ★
Gravure : ★ ★ ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★ ★ ★

A l'attention des discophiles, nous nous devons de signaler que cet enregistrement de l'Opus 5, comprenant les six quatuors dont il est question ici, constitue en même temps une « première » et une intégrale, dont l'intérêt n'échappera à aucun de ceux que passionne la musique. En effet, nous sommes là en présence d'une brochette de six quatuors, admirablement mis en valeur, aussi bien par la technique — que nous n'hésitons pas à qualifier de transcendante — que par les interprètes dont la chaleur est des plus communicatives. Un disque au charme duquel on ne résistera sûrement pas longtemps et qui est destiné à occuper une place de choix dans toute discothèque.

Symphonies n° 88 et n° 100 « Militaire ».

Columbia Symphony Orchestra, dir. **Bruno Walter.** — C.B.S. (« stéréo », S 72 141, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ **Pressage** : ★
Gravure : ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★ ★

En écoutant cet enregistrement, nous avions encore présent à l'oreille le disque réalisé, il y a une dizaine d'années, par Georg Solti (Decca) et consacré aux deux mêmes symphonies de Haydn. Et c'est très certainement ce qui nous a empêché de considérer avec toute la sincérité requise le côté technique de ce disque qui, c'est un fait, date davantage que son aîné ! Ajoutons que la prise de son — stéréophonique — ne nous a pas convaincu et que nous y avons vainement cherché une finesse de gravure existant chez les autres enregistrements de Bruno Walter publiés par la même marque. Quant au pressage, il appelle de nombreuses réserves, ce qui n'est pas fait pour arranger les choses. Heureusement qu'en contrepartie de tout cela, il y a l'homme, c'est-à-dire Bruno Walter qui, une fois de plus, nous remplit d'admiration pour son extraordinaire interprétation de ces deux œuvres — les plus plaisantes qui soient — du grand Haydn.

LŒILLET, Jean-Baptiste

Sonates à deux ou à trois, pour flûte à bec, hautbois et clavecin. Suite pour clavecin en ré majeur.

Pierre Poulteau, flûte à bec ; **André Chevalet,** hautbois ; **Yvonne Schmit,** clavecin. — B.A.M. (« stéréo », 5085, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ ★ **Pressage** : ★ ★ ★
Gravure : ★ ★ ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★

Ce qui caractérise avant tout cet enregistrement, c'est la remarquable pureté des trois instruments concertants, merveilleusement saisis sur le vif (notamment la flûte à bec). Tout dans ce disque est parfait de mesure, de grâce et de vivacité, et chacun, technicien ou mélomane, y trouve son compte. Pour notre part, nous avons surtout aimé la sonate pour hautbois et clavecin en mi mineur et la suite pour clavecin en ré majeur (principalement la Sarabande, en raison des sonorités particulières de ce passage) ; rien n'empêche évidemment d'être d'un avis différent. Mais, en tout cas, il est impossible — à moins d'être de mauvaise foi — de trouver quoi que ce soit à critiquer dans cet ensemble.

MOZART, Wolfgang Amadeus

Symphonie n° 41 en ut, K. 551, « Jupiter » ; Petite musique de nuit, K. 525.

Orchestre Symphonique de Boston, dir. **Erich Leinsdorf.** — R.C.A. (« stéréo », 645 016, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ ★ ★ **Pressage** : ★ ★ ★ ★
Gravure : ★ ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★ ★ ★

Voici un enregistrement qui plaide fort favorablement en faveur de la technique « Dynagroove » adoptée par R.C.A. Une utilisation intel-

ligente et subtile des artifices de cette technique, fort complexe et délicate à manier, a permis ici une reproduction empreinte d'un naturel et d'un brillant qui raviront les mélomanes. Que ce soit le premier mouvement « Allegro vivace » de la Symphonie « Jupiter », où contrastent agréablement l'ensemble orchestral et les premiers violons, ou le deuxième mouvement « Andante Cantabile » de la même symphonie, plus serein et d'une limpidité merveilleuse, ou encore, dans un tout autre genre, l'ambiance de fête légère et raffinée de la « Petite Musique de Nuit », tout concourt dans ce remarquable enregistrement au plaisir de l'oreille, et même de l'œil, tant sont saisissants l'effet de présence des solistes et la répartition spatiale de l'ensemble orchestral. Une interprétation un peu plus enlevée, plus dans le style « divertissements », de la « Petite Musique de Nuit ». Mais ce n'est là qu'une impression subjective, qui n'enlève rien à la valeur générale incontestable de ce disque. A ne pas manquer.

RACHMANINOV, Serge

Concerto n° 3 en ré mineur, op. 30, pour piano et orchestre.

Witold Malcuzynski, piano, et l'**Orchestre National de Varsovie,** dir. **Witold Rowicki.** — COLUMBIA (« stéréo » SAXF 983, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ ★ **Pressage** : ★ ★ ★
Gravure : ★ ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★ ★

Après un certain temps d'absence, voici que nous revient Witold Malcuzynski, que les discophiles seront très heureux d'entendre dans ce fort beau Concerto de Rachmaninov, qui, ces temps derniers, a bénéficié d'une discographie assez abondante. Disons, en ce qui nous concerne, que nous avons beaucoup aimé l'interprétation de Malcuzynski ainsi que le commentaire de l'Orchestre National de Varsovie placé sous la baguette de Witold Rowicki. Bien mis en place, le piano n'est pas — comme c'est souvent le cas — trop en avant de l'orchestre ; tout au plus pourrait-on noter une très légère hypertrophie des fréquences graves, qui n'entache en rien les autres qualités — fort nombreuses — de ce disque bénéficiant d'une excellente prise de son et d'un fort bon pressage.

SCARLATI, Domenico

Huit sonates pour le clavecin.

Fernando Valenti, clavecin. — B.A.M. (« stéréo », 5088, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ ★ ★ **Pressage** : ★ ★ ★ ★
Gravure : ★ ★ ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★ ★ ★

Sans doute est-il des enregistrements stéréophoniques à propos desquels on se demande quel peut être l'intérêt de cette technique, alors qu'elle ne semble présenter aucun avantage auditif par rapport à une prise de son monaurale ; dans ce cas les instruments visés au premier chef sont évidemment le piano et le clavecin. Eh bien, dans le cas présent, il n'en est heureusement rien, et la pris de son « stéréo » nous restitue ici le clavecin avec une rare présence et un relief magnifique. Ce qui, une fois de plus, nous prouve qu'une prise de son stéréophonique — lorsqu'elle est menée de main de maître — peut réellement accomplir des prodiges. En tout cas, sur le plan purement technique, voilà un enregistrement que nous n'hésitons pas à placer en tête de tous ceux que nous avons pu entendre jusqu'à ce jour.

Côté interprétation, même satisfaction, ainsi du reste qu'en ce qui concerne les œuvres — d'une remarquable beauté — inscrites au programme de cet enregistrement, dont l'intérêt est tel que pas un instant l'attention n'arrive à se relâcher d'un bout à l'autre des deux faces de ce très remarquable microsillon.

Concerts de "sinfonie" en France au XVII^e siècle

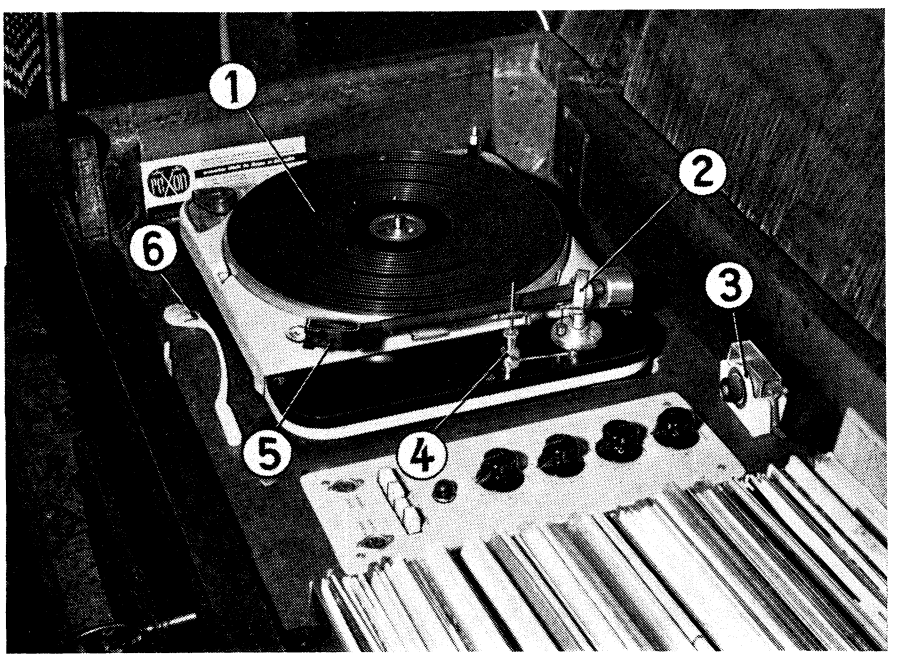
Guillemain, Lous-Gabriel (1) : **Divertissement de « sinfonie » (op. 15, n° 2). Duvernoy, Frédéric** (2) : **Concerto n° 5 pour cor et orchestre.**

Orchestre de Chambre Gérard Cartigny : Georges Barboteau, cor solo. — B.A.M. (« stéréo », 5083, 30 cm).

Prise de son : ★ ★ ★ **Pressage** : (1) ★ ★ ★ ; (2) ★
Gravure : ★ ★ ★ **Interprétation** : ★ ★ ★

Intérêt : ★ ★ ★

Connaissez-vous Louis-Gabriel Guillemain et Frédéric Duvernoy ? Probablement pas, à moins que votre érudition musicale ne soit très au-dessus du niveau moyen. En tout cas, voici un enregistrement qui nous permet agréablement de découvrir ces deux compositeurs de talent, fort appréciés par leurs contemporains. La première face est pratiquement sans défaut, le caractère gai et... divertissant de ce Divertissement de « Sinfonie » étant remarquablement mis en valeur par l'interprétation d'une part, par la prise de son d'autre part qui assure à chaque instrument sa place et sa valeur propre, donnant ainsi une sensation de présence et de répartition spatiale très agréable. De même, nous ne pouvons qu'adresser des louanges en ce qui concerne la gravure, qui a conservé tout le brillant et la richesse tonale de l'ensemble orchestral. Mais — pourquoi doit-il toujours y avoir un « mais » ? — la deuxième face, bien que présentant les mêmes qualités de prise de son et de gravure que la première, comporte un défaut bien gênant dans sa première plage (Allegro) : à certains moments, inexplicablement, se surajoutent à la musique originale de brèves séquences de notes nasillardes n'ayant absolument aucun rapport avec la phrase musicale en cours. Ce mystérieux défaut, dû à notre avis à une mauvaise qualité de la matière de pressage, empêche d'apprécier à sa juste valeur cet Allegro où le solo de cor sonne avec beaucoup de vérité pourtant. Fort heureusement, les autres plages sont exemptes de cette défectuosité. Cette restriction, importante, mise à part, ce disque n'en reste pas moins fort agréable et digne de votre discothèque.

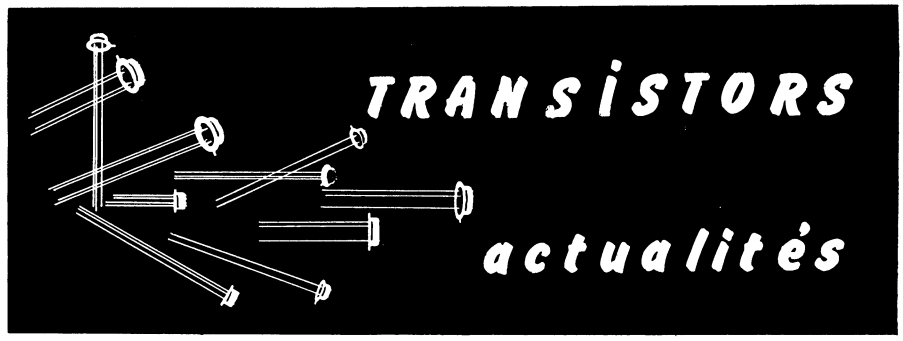


Critique de disques : le matériel de lecture utilisé

★ ★ ★ ★

Pour répondre aux demandes formulées par de nombreux lecteurs, voici un aperçu du matériel servant à l'établissement de nos critiques de disques : (1) table de lecture TD 124 THORENS ; (2) bras de pick-up PRITCHARD ; (3) pèse pick-up GARRARD ; (4) lève-bras « Hi-jack » ORTOFON ; (5) phonocapteur SHURE V 15 ; (6) dépoussiéreur REXON.

Les transistors PLANEPOX *de la SESCO*

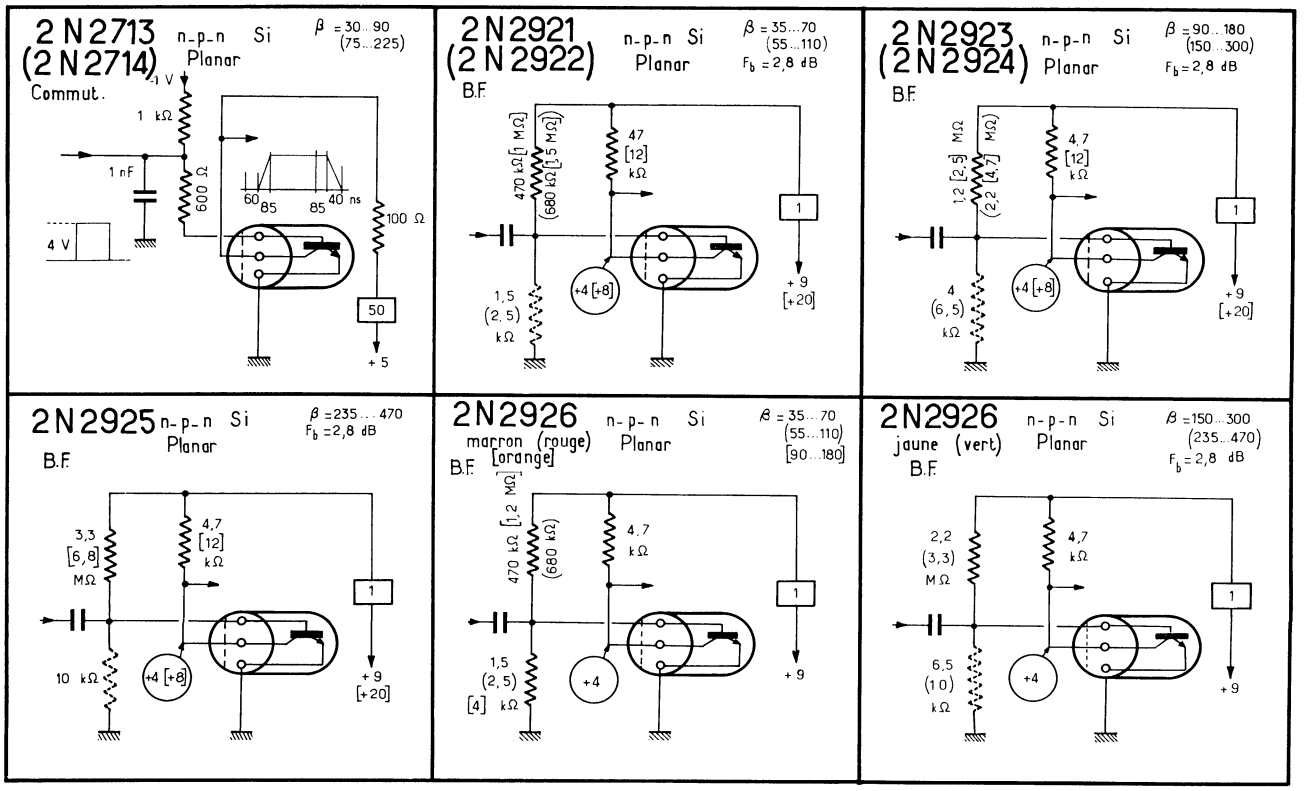


« Le planar au silicium à la portée de tous ! » — telle semble être la devise qui a guidé la SESCO à la mise sur le marché d'une nouvelle série de transistors « *Planépox* » (planar sous enrobage époxy) qui, malgré d'excellentes caractéristiques, ne coûtent guère plus cher que les transistors au germanium d'usage courant. En effet, pour presque tous les types annoncés, le prix reste inférieur à celui d'une livre de beurre. Deux de ces transistors (2 N 2713, 14), plus particulièrement destinés à la commutation, dissipant 200 mW, supportent un courant de collecteur de 200 mA et une tension de 18 V. Entre 1 et 455 kHz, leur gain en courant ne varie que de 10 % environ, et ce gain est encore de 40 (2 N 2714) pour un courant de collecteur de 10 µA. Les durées de commutation sont indiquées dans le dessin ci-dessous.

Les transistors de la série 2 N 2921 à 25 ne se distinguent que par leurs gains en courant ; ils ont en commun une tension maximale de collecteur de 25 V, une dissipation de 200 mW, un courant maximal de collecteur de 100 mA et une fréquence de transition de 200 MHz. Malgré cette dernière performance, leur faible prix fait que leur utilisation est parfaitement rationnelle en B. F., où ils présentent un gain substantiel encore, à un courant de collecteur de quelques microampères. Sauf la tension maximale de collecteur, qui n'est que de 18 V, les caractéristiques indiquées sont également valables pour le 2 N 2926. Le gain en courant est repéré, sur ces transistors, par un code de couleurs, indiqué ci-dessous.

L'enrobage époxy qui, sur ces transistors, remplace le boîtier métallique, est légèrement translucide ; notamment quand on travaille avec un courant de collecteur faible, il faut protéger ces semiconducteurs contre la lumière. Par ailleurs, l'époxy résiste parfaitement aux chocs, et même au contact prolongé du fer à souder.

H. S.



Radio-Transistors. — Ci-dessus sont représentés les schémas d'utilisation des transistors Planépox **suivants :**

2 N 2713 (2 N 2714) ; 2 N 2921 (2 N 2922) ; 2 N 2923 (2 N 2924) ; 2 N 2925 et 2 N 2926 (marron, rouge, orange, jaune, et vert).

Nos lecteurs pourront découper cette page et l'intégrer au recueil de schémas et de caractéristiques Radio-Transistors **(Société des Editions Radio).**

Nous publierons d'autres pages qui permettront de disposer constamment d'une documentation tenue à jour.

En réponse à nos lecteurs :

COCKTAIL H.F. :
le bloc accord-oscillateur

(Voir **Toute l'Electronique** n° 284 - mars-avril 1964)

Les demandes de renseignements qui nous parviennent permettent de supposer que de nombreux lecteurs désirent réaliser cet appareil mais qu'ils se heurtent, pour y parvenir, à des difficultés d'ordre pratique, en particulier du fait qu'ils ne trouvent pas dans le commerce le bloc « accord-oscillateur » dont ils ont besoin, ni même les pièces détachées qui leur permettraient de le monter.

C'est à leur intention que sont écrites les lignes qui suivent.

Analyse du bloc H.F. oscillateur

Il comprend un étage H. F. à circuits accordés, un étage modulateur également à circuits accordés, et un étage oscillateur indépendant, d'une grande souplesse de fonctionnement, qui permet sans inconvénient de soumettre les deux autres étages à l'action du contrôle automatique de gain. Il supporte aussi tous les organes de liaison, de découplage et d'alimentation, capacités, résistances, et enfin le premier circuit accordé du filtre de bande placé en tête de l'amplificateur F. I.

Les C. V. d'accord et d'appoint sont montés à part, sur le châssis, ainsi que le cadre ferrite G. O. - P. O.

Réalisation du bloc

a) Le contacteur.

Il faut d'abord se procurer un contacteur de très bonne qualité. Nous avons adopté un contacteur rotatif de fabrication *Jeanrenaud* qu'il est très facile de trouver dans le commerce.

Il comprend : *un encliquetage* à billes, 2 à 12 positions, comportant un index permettant de régler le nombre de positions qu'on désire obtenir ; deux longueurs différentes sont prévues : 47 mm et 107 mm, il est préférable de choisir l'encliquetage le plus long qu'on coupe ensuite à la longueur nécessaire ; *des contacteurs* sous forme de galettes, coulissant sur l'axe de l'encliquetage, de 2 circuits à 6 positions, ou de 3 circuits à 4 positions, ou de 4 circuits à 3 positions. Nous avons choisi un contacteur de 2 circuits à 6 positions pour l'étage H. F. et un contacteur de 4 circuits à 3 positions pour les étages modulateur et oscillateur ; *des tiges filetées* en laiton de 3 mm de section et des entretoises en laiton cadmié de différentes longueurs pouvant coulisser sur les tiges filetées.

Il est ainsi possible de réaliser exactement le contacteur dont on a besoin. C'est ce contacteur qui va servir d'ossature à l'ensemble du bloc.

b) Les bobinages.

La réalisation des bobinages constitue la difficulté majeure à laquelle se heurtent certains de nos lecteurs, si nous en jugeons par le courrier qui nous est parvenu.

Eh bien, nous ne dirons pas : prenez des mandrins de telle marque ou de telles dimensions, du fil de telle section, isolé de telle manière, etc., car nous avons tenté une expérience qui a pleinement réussi et nous vous en faisons part.

Nous sommes allés chez notre ami le radio-électricien du coin, et nous lui avons demandé de nous donner deux ou trois blocs d'accord hors service, provenant de récepteurs à tubes. Il nous en a offert une pleine caisse. Nous en avons choisi trois de la même marque et du même type, et nous nous sommes trouvés du même coup en possession de nombreux mandrins, avec noyaux magnétiques, de dimensions appropriées, et de fil convenant parfaitement à nos besoins. Plus : les circuits d'accord G. O., P. O., O. C. étaient déjà bobinés, il suffisait de les ajuster à nos besoins.

Mais passons à la réalisation et à la mise au point des différents bobinages qui nous sont nécessaires :

Entrée H.F., gammes P.O. et G.O. : on utilise un cadre ferrite du commerce, pour récepteur à transistors, prévu pour être accordé avec un CV de 490 pF ; longueur : 20 cm ;

Gamme O. C. : prélever sur un des vieux blocs le bobinage d'accord O. C. Constituer ensuite le secondaire avec du fil isolé de 0,5 à 1 mm de section, le couplage devant être très serré ;

Etage modulateur : prélever, sur les vieux blocs, les bobinages d'accord G. O., P. O., O. C. et n'ent conserver que les circuits d'accord. Diminuer le circuit G. O. d'une quinzaine de spires et celui des P. O. de 5 ou 6 spires.

Constituer ensuite les secondaires avec du fil isolé aussi gros que possible, 40 spires en G. O., 15 spires en P. O., 2 spires en O. C., également avec un couplage très serré ;

Etage oscillateur : prélever, sur les vieux blocs, les bobinages d'oscillation G. O., P. O. et O. C. Les débobiner soigneusement.

Le plus long fil de circuit d'accord sera rebobiné entièrement sur le circuit d'entretien. Le circuit d'entretien comprendra 35 spires en G. O., 25 spires en P. O., 8 spires en O. C. ; le couplage doit être

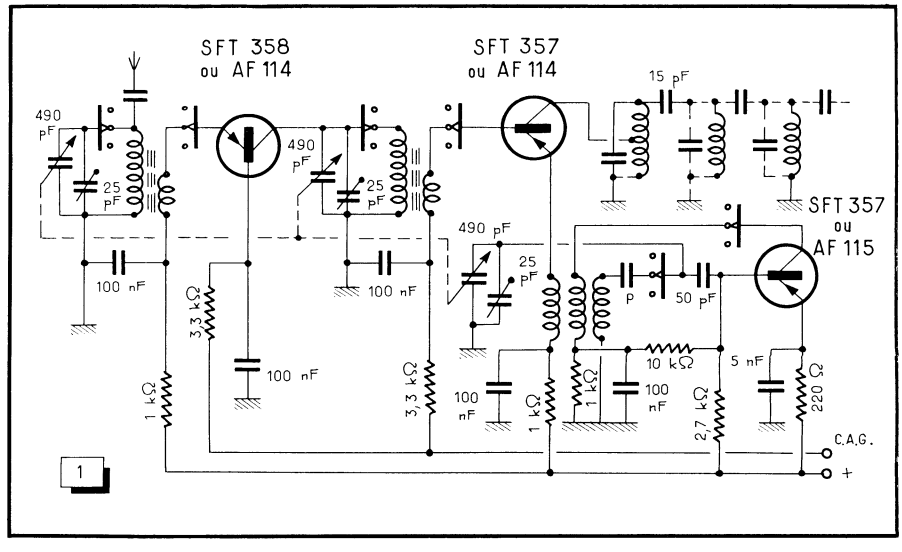


Fig. 1. — Schéma de montage du bloc accord-oscillateur. Tous les organes figurés dans ce schéma trouvent leur place sur le bloc représenté par la figure 2, à l'exception des bobinages indiqués en pointillés.

très serré. Une faible tension d'oscillation devant être injectée dans l'étage modulateur, prévoir sur chaque bobinage de l'oscillateur un enroulement supplémentaire de 3 spires ; brancher ces enroulements en série lors du montage et intercaler le circuit ainsi constitué entre l'émetteur du transistor modulateur et sa résistance de fuite dûment découplée.

La capacité marquée P sur le schéma aura une valeur approximative (à retoucher éventuellement, lors de la mise au point) de 600 pF en P. O. et 180 pF en G. O. Elle n'a pas lieu d'exister en O. C.

c) Assemblage.

Des écrans métalliques doivent séparer les groupes de bobinages de chaque étage ; les choisir en laiton afin qu'il soit facile d'y souder, en équerre, les supports de bobinages et de transistors, et de constituer de bonnes prises de masse ; monter le contacteur en intercalant ces écrans à l'aide des tiges filetées et des entretoises ; fixer les supports de bobinages et de transistors sur les écrans, si ce n'est déjà fait ; bloquer le tout. Mettre en place les divers accessoires et câbler.

Filtre d'entrée de l'amplificateur M.F.

On le réalise sans difficulté, chaque circuit accordé pouvant être constitué par

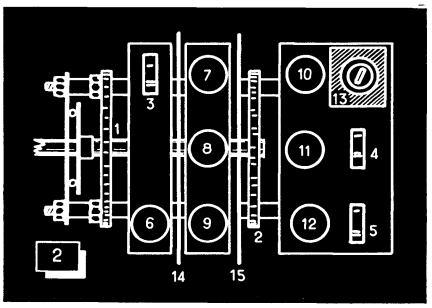


Fig. 2. — Disposition des principaux éléments constituant le bloc : 1, 2 : galettes du contacteur ; 3 : support du transistor H. F. ; 4 : support du transistor modulateur ; 5 : support du transistor oscillateur ; 6 : bobinage d'entrée O. C. ; 7, 8, 9 : bobinages d'accord du modulateur ; 10, 11, 12 : bobinages de l'oscillateur ; 13 : transformateur d'entrée (le primaire seul étant utilisé) de l'amplificateur F. I. ; 14, 15 : écrans métalliques.

le primaire d'un transformateur M. F. prévu pour transistors. Ce filtre comprend trois circuits accordés ; leur nombre peut être avantageusement augmenté, et le fonctionnement de l'appareil est tout à fait satisfaisant avec six circuits accordés.

A l'exception des bobinages extrêmes, on peut utiliser des enroulements provenant de transformateurs pour récepteurs à tubes (ne pas oublier la capacité d'accord), mais il faut alors les séparer par un blindage efficace.

Variantes

Trois gammes d'ondes ont été prévues : G. O., P. O. et O. C. On peut simplifier le bloc en supprimant la gamme O. C., ou bien, au contraire, élargir ses possibilités en montant deux ou même trois gammes d'ondes courtes, les transistors utilisés permettant de monter très haut en fréquence. L'ensemble, dans ce cas, est plus volumineux, plus complexe en apparence, mais le schéma de principe ne change pas.

Il suffit, pour chaque étage, de prévoir des galettes comportant le nombre de directions voulues, de réaliser et de brancher les bobinages appropriés. Cependant, dans ce dernier cas, il est préférable que les bandes O. C. soient étalées ; cet étalement est obtenu en intercalant, entre les circuits d'accord et les C.V., une capacité fixe dont la valeur, à calculer suivant les cas considérés, se situe entre 200 et 500 pF.

Nous croyons avoir répondu aux diverses questions qui nous ont été posées et, en même temps, avoir aidé à surmonter les difficultés auxquelles pourraient se heurter d'autres lecteurs restés dans l'anonymat. A tous nous souhaitons que le succès couronne leurs efforts.

J. MARSAC.

La réaction différentielle CROISEE

(*Suite de la page* 435.)

On constate que cette symétrie, valable aussi bien du côté des fréquences élevées que du côté des fréquences basses, n'est actuellement obtenue avec aucun déphaseur connu, à part le cathodyne, à la condition encore de ne lui faire fournir que des signaux de faible amplitude. En effet, le déphaseur de *Schmitt* est tributaire, aux fréquences basses, d'une capacité de découplage dans son circuit de grilles, et aux fréquences élevées, de sa capacité parasite de cathode qui introduit entre ses deux anodes une rotation de phase pouvant atteindre 90°. Cela vaut, du reste, pour la *totalité* des inverseurs de phase à couplage cathodique. Le paraphase, sous sa version classique, présente les mêmes inconvénients aux deux extrémités du spectre, du fait que le signal disponible à l'anode de son second tube est passé à travers deux réseaux RC, contre un pour le signal issu de son tube d'entrée. Il y a lieu de préciser, pour rendre justice à ces inverseurs de phase, que les effets de cette rotation parasite peuvent généralement être négligés. Il suffit, en effet, d'en tenir compte lors du projet de l'amplificateur qu'ils sont destinés à équiper, et de faire en sorte qu'elle n'ait aucune répercussion sur sa stabilité.

L'inversion de phase réalisée par le déphaseur à réaction différentielle croisée reste correcte, même dans le domaine des très basses fréquences. C'est ainsi que le schéma de la figure 6 assure encore une inversion sans défauts décelables à l'oscilloscope jusqu'à 5 Hz environ (limite de notre générateur BF interférentiel), et du côté des fréquences élevées, l'inversion reste correcte jusqu'au-delà de la fréquence de coupure de l'étage. Il est possible d'améliorer encore l'inversion de phase du côté des fréquences basses, en utilisant les propriétés de l'amplificateur opérationnel parallèle.

Inverseurs de phase à plusieurs étages

Le schéma de principe de la figure 1 s'applique, en toute généralité, à des amplificateurs dont le nombre d'étages est quelconque ; seules seront à respecter les conditions de stabilité, d'autant plus difficiles à remplir que le nombre des étages de l'amplificateur augmente. L'inverseur de phase à deux étages aurait, sur les précédents, l'avantage considérable suivant : le retour des boucles de réaction pourrait être effectué sur les cathodes des tubes d'entrée, et non plus sur leurs grilles, ce qui permettrait, entre autres, d'éviter la présence d'un pont atténuateur qui absorbe, à l'entrée, 20 % environ de la tension disponible.

Il est possible, en mettant à profit la structure que nous venons de définir, de réaliser des amplificateurs symétriques auto-équilibrés dans lesquels chaque étage participe à l'équilibre et à l'inversion de phase ; on obtient ainsi des structures qui comportent un minimum de tubes et qui, en basse fréquence, permettent de réaliser des ensembles de très haute qualité.

Ph. RAMAIN.

Note : Les schémas qui figurent dans cet article sont couverts par des brevets, tant en ce qui concerne leur application aux tubes électroniques qu'aux transistors.

BIBLIOGRAPHIE

[1] **Ph. RAMAIN** : « Stabilité des amplificateurs basse fréquence », **Toute l'Electronique,** janvier et mars 1964.

[2 et 3] **Ph. RAMAIN** : « Technique des amplificateurs basse fréquence de qualité », chap. 4 et 7, (**Editions Chiron**).

Revue critique de la presse mondiale

ANTENNE FERROXCUBE POUR RECEPTION V.H.F.

par G. Schiefer

Revue technique Philips

29 août 1964, Eindhoven (Pays-Bas)

Il est assez difficile, pour ne pas dire impossible, de concentrer, dans la place qui nous est impartie, l'article original. Etant donné son intérêt, nous allons quand même essayer d'y parvenir. Les avantages d'une antenne ferroxcube sont les suivants : diminution notable de l'encombrement par rapport à un dipôle demi-onde ; valeur plus élevée du produit du rendement par la largeur de bande, et ce, grâce au barreau ferromagnétique qui concentre le champ magnétique ; effet de proximité moins marqué ; réception égale dans n'importe quelle direction de l'antenne.

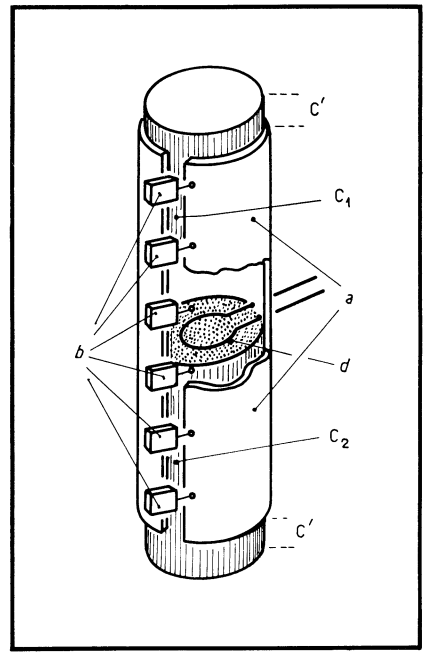
Le seul problème que posaient les antennes constituées par des barreaux ferromagnétiques était cependant ardu à résoudre : on ne disposait pas, jusqu'à présent, de ferrite susceptible de convenir à des fréquences supérieures à 10 MHz. Il semble pourtant que les ingénieurs qui œuvrent dans les célèbres laboratoires d'Eindhoven soient parvenus à créer un type de ferroxcube présentant une perméabilité satisfaisante avec des pertes suffisamment réduites à des fréquences aussi élevées que 100 MHz.

Le circuit équivalent d'une antenne inductive est une simple boucle fermée L, C, R. L'inductance de la boucle est représentée par L ; R_r est la résistance de rayonnement ; R_p la résistance de pertes et C la capacité d'accord à la fréquence $\omega_0/2\pi$. La largeur de bande relative est donnée par $\Delta\omega/\omega_0 = 2 (R_r + R_p)/\omega_0 L$. Quant au rendement, il est alors égal à $\pi = R_r/(R_r + R_p)$. Intuitivement, on aurait pu penser que le rendement est d'autant plus important que les pertes sont plus faibles, ou que R_r est plus grand. Pour augmenter R_r, il suffit de placer à l'intérieur de la boucle un barreau de ferroxcube dont la perméabilité μ soit aussi grande que possible, et dont le rapport longueur/diamètre soit élevé. La valeur de R_p est principalement fonction du facteur de pertes tg δ du ferroxcube et l'on peut écrire (en négligeant les pertes diélectriques et celles de conduction) $R_p = \omega_0 L$ tg δ.

Selon l'auteur, les résultats les meilleurs sont obtenus lorsque la boucle est constituée par une bande de cuivre de largeur correspondant à la longueur du barreau. D'autre part, la capacité d'accord doit être uniformément répartie le long de la coupure. La figure représente une antenne expérimentale constituée selon les principes ci-dessus exposés. Six condensateurs **b** ont été disposés le long de l'antenne et sont soudés en parallèle sur la boucle. Le barreau de ferroxcube est coupé en deux parties, $\mathbf{c}_1$ et $\mathbf{c}_2$, et cela pour permettre le montage de la bobine de couplage **d.** Les barreaux de ferroxcube dépassent la boucle d'une quantité **c'** de part et d'autre. Cette longueur **c'** est variable selon la forme et la perméabilité du barreau. Le rendement est de 5 %, soit 13 dB, pour une longueur totale de l'antenne égale à 16 cm. La perméabilité du ferroxcube est d'environ 25 alors que le facteur de pertes tg δ est d'à peu près 0,01. La largeur de bande à 3 dB lorsque l'antenne est adaptée s'élève à 1 MHz.

L'accord sur la fréquence de réception est obtenu par variation d'inductance. Une partie du barreau se déplace dans le tube que constitue la boucle, ce qui fait varier la perméabilité effective du barreau et, par conséquent, la fréquence d'accord. La variation de fréquence de l'oscillateur local est également effectuée inductivement. On pourrait, bien entendu, obtenir l'accord par variation de capacité, mais cette méthode s'avère délicate sur le plan mécanique ; en effet, il semble difficile d'installer plusieurs condensateurs variables sur la boucle de l'antenne.

Les résultats pratiques se sont révélés plus satisfaisants que ne le laissaient prévoir les quelque 5 % de rendement de l'antenne. Comparée à un dipôle classique (2 × 65 cm), l'antenne ferroxcube nécessite un champ plus élevé, la différence étant d'environ 7 à 10 dB selon les fréquences ; mais du fait qu'elle n'est pas directionnelle, ou très peu, pour un même rapport signal/bruit elle est supérieure au dipôle pour peu que celui-ci ne soit pas convenablement orienté. — **R. C.**



L'antenne ferroxcube est enveloppée d'une bande de cuivre sur laquelle six condensateurs sont branchés en parallèle.

COMMANDE ELECTRONIQUE POUR CHANGEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOSITIVES

par W. G. Landrieu

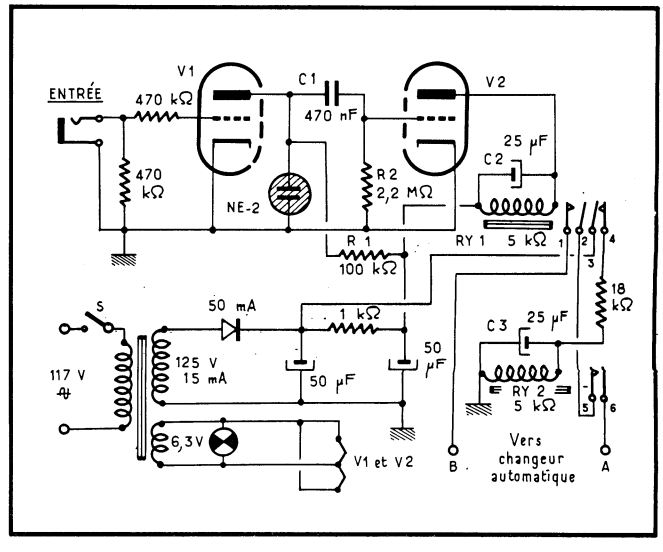
Radio Electronics

Juin 1964, New York

Lorsque l'on dispose d'un magnétophone et d'un projecteur de diapositives à changement automatique, il est agréable d'enregistrer les commentaires des photographies que l'on a prises, et de commander à partir de cet enregistrement les changements des vues. Plusieurs systèmes existent, qui fonctionnent soit à partir d'une oscillation ultra-sonore se produisant à la fin du commentaire, soit à l'aide de procédés photoélectriques. Mais dans ce domaine, de nombreuses méthodes peuvent être imaginées, témoin celle que nous allons exposer et qui fait appel au silence.

En effet, entre chaque commentaire, il y a une période de silence, et, pourvu que celui-ci dure un temps prédéterminé, le changement de vue se produit automatiquement.

La figure ci-contre montre le schéma de la commande électronique, le changeur fonctionne lorsque les points A et B sont court-circuités. Un amplificateur B.F. construit autour de V_1 commande le tube V_2 dont le circuit de plaque comporte un relais RY_1. Le circuit d'entrée de V_1 est conçu de telle sorte que le potentiel de grille soit légèrement plus positif que celui de cathode. L'espace grille-cathode se comporte donc comme une diode qui conduit uniquement pendant les alternances positives des signaux. La tension de plaque est, dans ces conditions, constante pendant toute la durée des alternances positives.



Lorsqu'il n'y a aucun signal à l'entrée (période de silence) RY_1 et RY_2 sont alimentés et le changeur automatique de diapositives fonctionne.

Lorsqu'un signal est appliqué, la grille de V_1 devient négative et le courant moyen de plaque de V_2 diminue ; le relais RY_1 se déclenche et les contacts 1 et 2 se décollent alors que 3

et 4 se ferment. Le relais RY_2 est donc alimenté à travers 3 et 4 et ses contacts 5 et 6 viennent au collage. Cependant, les bornes A et B ne sont pas court-circuitées puisque les contacts 1 et 2 sont ouverts.

Lorsqu'il n'y a plus de signaux sur la grille de V 1 (donc pendant la période de silence), le condensateur C_1 commence à se décharger à travers R_1 et R_2. La tension négative qui se crée aux bornes de R_2 amène V_2 au « cut-off » pendant un temps fonction de la constante R_2-C_1 du circuit. Si l'absence de signaux dure le temps prédéterminé, le condensateur C_1 se décharge suffisamment pour que V_2 redevienne conducteur et réalimente RY_1 (1 et 2 fermés, 3 et 4 ouverts). Bien que cela coupe l'alimentation de RY_2, ce relais ne se déclenche pas car C_3 se décharge dans sa bobine. Ainsi, les contacts 1 et 2 sont fermés en même temps que les contacts 5 et 6. Les bornes A et B sont bien court-circuitées et le changeur fonctionne. Le circuit retourne à son état initial lorsque C_3 est complètement déchargé et que RY_2 s'est à nouveau déclenché (5 et 6 ouverts). Le tube au néon court-circuite V_1 lorsque les signaux à l'entrée sont trop importants ; s'il n'existait pas, ils pourraient amener V_2 à l'état conducteur, et le fonctionnement risquerait d'être erratique. Le signal à l'entrée de cet appareil n'a pas besoin d'avoir une amplitude plus grande que 1 V crête à crête. Les relais viennent au collage pour 4 mA et décollent à 1 mA. La double triode pourra être une 12 AT 7 (ECC 81).

Ce dispositif est intéressant en ce sens que, en le faisant précéder d'un microphone, on peut discuter (amicalement) des qualités d'une photographie, après que le commentaire ait été écouté, tout le temps qu'on le désire, en gardant toujours la même vue. Ce n'est qu'à partir du moment où l'opérateur aura prononcé les paroles fatidiques que se produira le changement de photographies : « Silence, on tourne ». — **R. C.**

MANIPULATEUR ELECTRONIQUE

par H. J. Gensler. K 8060

Q.S.T.

Septembre 1964, New York

Voici un manipulateur électronique qui plaira certainement à nos lecteurs, amateurs-émetteurs pendant leurs loisirs. C'est un vibrocontact qui fait appel à un oscillateur de relaxation constitué par un tube au néon, dont le fonctionnement est bien connu. Les tensions en dents de scie, obtenues aux bornes du condensateur de relaxation, sont transmises à un amplificateur à courant continu, qui alimente un relais **ouvrant** le circuit du relais de manipulation de l'émetteur, lorsque la tension dépasse un seuil prédéterminé.

Tous les amateurs-émetteurs savent que la durée d'un trait du code Morse doit être égale à celle de trois points consécutifs, et que l'espace entre chaque information (point ou trait) doit être aussi court qu'un point. Nous analyserons d'abord la formation des traits. La dent de scie est divisée en quatre parties égales en temps (fig. 1), les trois premières constituant le trait proprement dit, et la quatrième l'espace. Lorsque la tension aux bornes du condensateur C_1 de la figure 2 dépasse la valeur E_2, le relais K_1 n'est plus alimenté et coupe le circuit du relais de *manipulation. Pendant le temps* T_1 à T_2, le relais K_1 est alimenté ainsi que celui de manipulation.

La formation des points est légèrement plus complexe. Entre le tube au néon et le contact du manipulateur qui formera les points, on intercale une résistance élevant la tension à laquelle le tube se désionise. Malheureusement, ce faisant on détruit quelque peu la durée de l'espace, durée qui n'est plus correcte à cause de la forme exponentielle de la courbe de charge (et de décharge d'ailleurs) du condensateur. Mais en intercalant une source de tension continue, on parvient à rendre égales les durées des points et des espaces.

La figure 2 représente le schéma complet du manipulateur. L'oscillateur de relaxation est constitué par V_1 (NE-2), R_1 et C_1 avec, pour les points, les résistances R_4 et R_5 ainsi que la pile de 1,5 V. La vitesse de manipulation est réglable par R_2 (réglage fin) et par C_2 (réglage par bonds pour les allures lentes). La triode V_2 (6 CW 4) commande le relais K_1 inséré dans son circuit de plaque. Le tube V_4 forme, avec V_5, un diviseur de tension qui attaque la grille du tube V_2, et par ailleurs, fournit par V_4 une tension de référence à cette même grille. Quant à V_6, c'est un simple oscillateur qui alimente un écouteur, remplaçant économiquement un haut-parleur.

La lampe I_1, simple lampe de cadran (6,3 V, 0,3 A par exemple) a une certaine importance. Elle doit être placée aussi près que possible du tube V_1, de telle sorte que la tension d'ionisation de ce dernier soit sensiblement constante grâce à l'effet photoélectrique de l'une sur l'autre.

Nous ne croyons pas indispensable d'analyser plus longuement le fonctionnement de cet appareil, fonctionnement assez simple d'ailleurs.

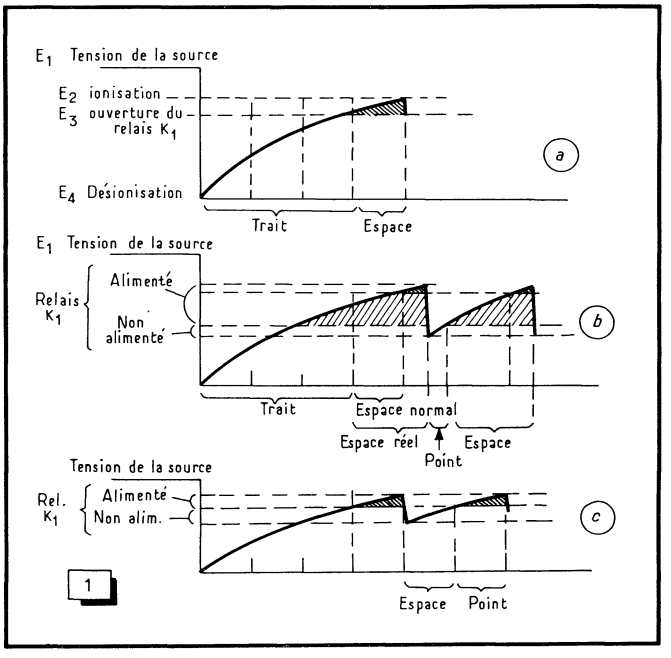
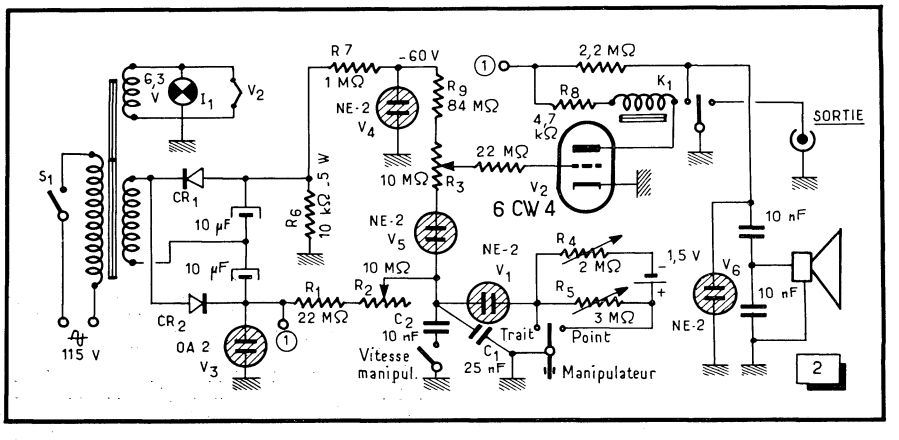


Fig. 1. — Formation des traits (a) **; formation incorrecte** (b) **et correcte** (c) **des points.**

Fig. 2. — Schéma du manipulateur électronique. Il comporte une écoute de la manipulation obtenue grâce à V_6.



Théoriquement, les réglages sont tout aussi simples. En pratique, il est possible qu'ils se révèlent un peu plus complexes ; mais les amateurs-émetteurs sont des personnes réputées pour leur patience, et nous ne doutons pas que ceux qui entreprendront cette construction parviennent à leur fin. Avec le manipulateur placé sur la position « points », on règle R_2 au maximum de sa valeur (allure lente), R_5 à 2,3 MΩ environ, R_4 pour obtenir une demi-déviation de l'ohmmètre branché à la sortie. L'auteur ne dit pas dans l'article original sur quelle position l'ohmmètre est branché ; c'est là une réelle lacune qui lui vaudra certainement un volumineux courrier de la part de ses lecteurs, et peut-être de ceux de « Toute l'Electronique ».

Ce réglage correctement effectué (lorsque l'auteur aura répondu à la question posée ou lorsque la perspicacité des réalisateurs aura résolu ce problème), on compte le nombre de points émis pendant une période de 5 s. Ensuite, on compte le nombre de traits émis pendant le même temps, le manipulateur étant alors placé sur la position « traits ». Le rapport points/traits doit être de deux, ou, en d'autres termes, on doit compter deux fois plus de points que de traits. Si cela n'était pas, on réglerait à nouveau R_5, tout en conservant le réglage de R_4 qui donne la demi-déviation à l'ohmmètre, et ce, jusqu'à obtention du résultat désiré.

Aux vitesses élevées de manipulation, il est préférable d'utiliser un oscilloscope branché à la place de l'écouteur, et de régler le balayage de manière à obtenir une image fixe montrant un trait. On ajuste ensuite R_4 et R_6 jusqu'au moment où l'image oscilloscopique représente deux points (sur la position « points » du manipulateur, bien entendu) et l'ohmmètre étant encore à demi-déviation.

Les condensateurs C_1 et C_2 permettent le choix de la vitesse. Avec C_1, la gamme couverte s'étend entre 20 et 33 mots par minutes ; avec C_2 branché en parallèle sur C_1, la gamme s'étend entre 13 et 20 mots par minute. Diverses modifications sont possibles qui sont décrites dans l'article original (en particulier, le remplacement de la pile par un circuit diviseur de tension alimenté par le — 60 V) modifications que nous ne reprendrons pas ici, pour laisser à l'imagination de nos lecteurs le loisir de s'y attarder. — **R. C.**

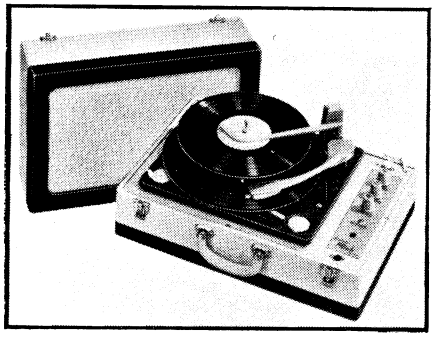
ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

NOUVEAUX ELECTROPHONES PORTATIFS

Ets DIHOR

142, rue du Fbg Saint-Denis
Paris (10e). BOT. 02-98.

L'électrophone portatif connaît une vogue incontestable, qu'il doit aux perfectionnements dont il est, sans cesse, l'objet. Ceux que nous présentons ci-après, réalisés sous licence des **Procédés Rush,** témoignent de cette évolution. Le **Pollux** est équipé d'une platine à 4 vitesses et fonctionne soit en tourne-disques manuel, soit en tourne-disques automatique permettant de répéter un même enregistrement (sonorisation, pédagogie), soit encore en changeur automatique pour 10 disques 45 tours. Sa puissance électrique maximale de 3 W est appliquée à un H.P. de 19 cm fixé dans le couvercle-baffle amovible de la mallette. Cette dernière a pour



dimensions 39,5 × 28 × 17,5 cm et pour poids 6,75 kg. L'alimentation de cet électrophone peut être assurée par tous réseaux 110 à 220 V — 50 Hz. Le **Concerto** est un modèle changeur et mélangeur tous disques à 4 vitesses, fonctionnant en tourne-disques automatique ou en changeur manuel ; son amplificateur, pourvu de 2 commandes de tonalité, graves et aiguës, fournit une puissance maximale de 4,5 W à un ensemble de 3 H.P. (un de 21 cm et deux tweeters) logé dans un couvercle-baffle amovible. Ce tourne-disques, relié à la prise P.U. d'un

récepteur, permet de reproduire des enregistrements stéréophoniques. Il est contenu dans une mallette gainée 2 tons dont les dimensions sont de 47,5 × 33 × 23,5 cm et peut fonctionner, comme le précédent, sur tous réseaux alternatifs.

NOUVELLE PATE POUR SOUDURE

Marronite Ltd

37, Queensbury Station Parade
Edgware, Middlessex (Grande-Bretagne)

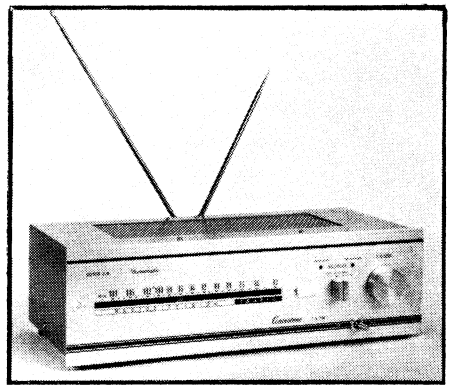
Dans de nombreux cas, tels ceux où des pièces à souder sont voisines d'autres en verre, plastique, céramique, la propagation de la chaleur peut affecter ces dernières. Afin de les protéger efficacement, une firme britannique a mis au point une pâte spéciale, qui est obtenue en mélangeant deux produits, livrés en sachets, et en les imbibant d'eau jusqu'à consistance de mousse épaisse. Cette mousse est étendue à la spatule autour de la zone à souder ; et toute la partie située hors de cette zone reste froide lorsqu'on procède au soudage ou au brasage. La mousse adhère très fortement aux surfaces métalliques ; elle demeure active pendant 30 minutes après qu'elle a été produite ; elle peut être enlevée, lorsque le travail est terminé, avec de l'eau ou un chiffon humide. Nul doute qu'un tel produit n'intéresse vivement nombre de professionnels. Ajoutons qu'à notre connaissance, ce produit n'est pas importé sur le marché français.

NOUVEAU TUNER FM

Audio Electronic International

14, rue Saint-Marceaux, Paris-17e. Tél. 425-79-68.

Le nouveau tuner **Concertone TX 380** réunit les plus récents perfectionnements de la technique en matière de réception des émissions FM. Il couvre, sur un large cadran, la gamme de



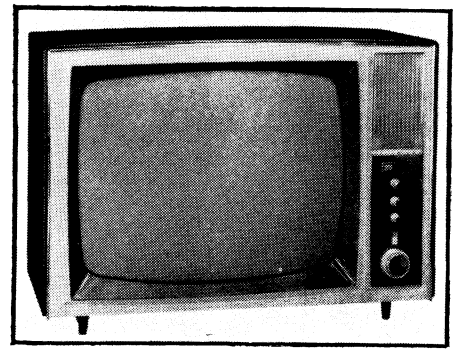
82 à 108 MHz, l'échelle des fréquences étant divisée en deux plages correspondant respectivement aux émissions de radiodiffusion et à celles du trafic (police). L'aiguille lumineuse indique simultanément la station et le point d'accord exact ; elle est commandée par un volant gyroscopique. L'appareil comporte un bouton à trois positions : manuel, A.F.C. et multiplex. Dans la première, la commande automatique de fréquence (A.F.C.) n'agit pas, ce qui permet de balayer le cadran pour se régler approximativement sur l'émission désirée ; en passant sur la seconde position, l'accord automatique a lieu et la réception stable est assurée ; grâce à un adapteur incorporé, la troisième position permet de recevoir les émissions stéréophoniques réalisées en **multiplex** (normes F.C.C.). Dans ce dernier cas, le niveau de sortie B.F. de chaque voie est réglable. La sensibilité de l'appareil est de 1,5 µV pour un rapport signal/bruit de 20 dB ; la bande passante est de 250 kHz, celle du discriminateur de 900 kHz. La réception peut avoir lieu soit sur dipôle télescopique incorporé, soit sur antenne extérieure de 75 ou de 300 Ω. Le tuner est logé dans un coffret métallique émaillé au four constituant un blindage intégral ; il peut être alimenté sur tous réseaux 115 à 220 V - 50Hz, auxquels il emprunte 35 VA. Il donnera entière satisfaction à tous les auditeurs d'émissions FM mono et stéréophoniques à haute fidélité.

NOUVEAU TELEVISEUR

Schneider Radio Télévision

12, rue Louis-Bertrand
Ivry (Seine). ITA. 43-87.

Le nouveau téléviseur **Stella** réunit les plus récents perfectionnements de la technique. Il est équipé d'un tube images, à écran de 59 cm — 110°, du type autoprotégé ; il permet la récep-



tion des deux chaînes par la manœuvre d'une touche unique ; son rotacteur est totalement équipé pour les émissions 819 lignes françaises, belges et luxembourgeoises et 625 lignes belges. Ses circuits comprennent notamment des commandes automatiques de la sensibilité et des dimensions de l'image, et un antiparasite image. L'appareil est équipé de 16 tubes électroniques modernes, de 2 redresseurs et de 4 diodes ; un H.P. elliptique de 12 × 19 cm assure une excellente qualité de reproduction B.F. Il est présenté en un coffret de lignes sobres et élégantes dont les dimensions sont de : longueur 71 cm, largeur 32 cm, profondeur 38 cm. Il peut être alimenté sur tous réseaux 110 à 220 V — 50 Hz et consomme 175 VA.

INTERPHONES A TRANSISTORS

Société Toulousaine des Brégines

Route de Lespignan
Béziers (Hérault). Tél. (67) 28-49-96.

Il est vain de rappeler à nos lecteurs que les interphones transistorisés ont pour avantages principaux l'indépendance totale vis-à-vis du secteur, leur facilité d'installation et la longévité des semiconducteurs. L'équipement le plus simple, type **B 50,** comprend un poste chef et un secondaire permettant de converser avec le premier et de l'appeler; il ne requiert qu'un fil à deux conducteurs, dont la longueur peut atteindre 100 m. Le type **B 200** est à un poste chef et deux, cinq ou huit postes secondaires, à appels sonore et lumineux pour le premier; les postes secondaires sont réalisés en versions « bureau » et « étanche ». Le modèle **B 300** est à trois postes à **intercommunication totale;** un voyant lumineux indique, à chacun, si la ligne du correspondant est libre. Enfin, le modèle **B 400,** à cinq postes secondaires, est destiné à la liaison avec des locaux bruyants dont la distance du poste chef peut atteindre 800 m; l'appel

ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

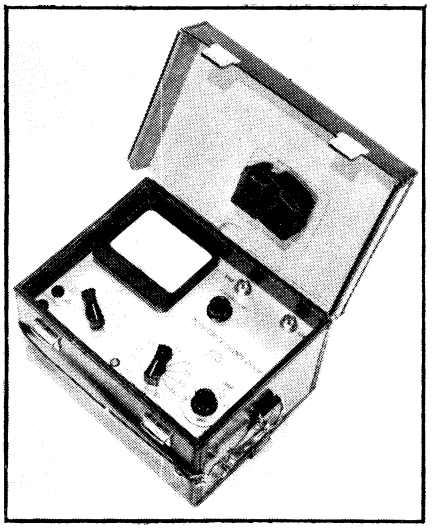
est opéré par sirène. Les postes secondaires sont de divers types, les uns pour locaux moyennement bruyants, les autres pour emplacements très bruyants, d'autres encore, pour extérieur, sont étanches. Cet appareil est alimenté par le secteur, en raison de sa puissance (4 W).

NOUVEAU MESUREUR DE CHAMP

OPELEC

74, av. du Général-Leclerc
Bourg-la-Reine (Seine). ROB. 98-79.

Tout installateur qu'il s'agisse d'une antenne pour télévision ou d'une pour FM, doit s'assurer sur place de la meilleure orientation du collecteur et de l'influence réduite des masses environnantes : en d'autres termes, du maximum de microvolts obtenu à la sortie de l'aérien.



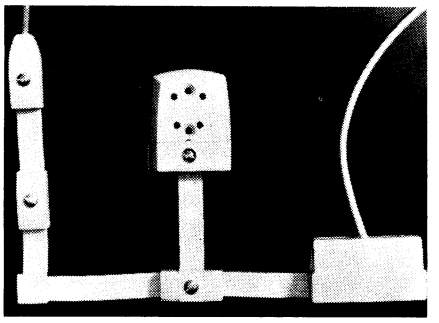
Pour cela un mesureur de champ autonome, peu encombrant et léger, lui est indispensable. Le modèle **EP 596** de **UNA,** intégralement transistorisé, bénéficie, outre ces qualités, d'une excellente sensibilité. En effet, son domaine de mesure en **lecture directe** s'étend de 10 µV à 30 mV en 6 gammes; il permet la réception des canaux TV des bandes I et III avec le canal E 7 correspondant à Radio Luxembourg, et de la bande **FM** (pour les régions frontalières, il peut lui être adjoint les canaux belges, anglais, allemands, suisses, italiens ou espagnols) et, en UHF, des bandes IV et V (470 à 830 MHz). Son impédance d'entrée est de 75 Ω, asymétrique ; son alimentation requiert 6 piles de 3V type petite torche. L'ensemble des circuits est logé dans une valise dont les dimensions sont de 17 × 26 × 15 cm et le poids de 4 kg.

NOUVEAU CABLE PLAT AUTO-ADHESIF

Minnesota de France

135, bd Sérurier
Paris (19e). BOL. 71-19.

Le nouveau câble à 4 conducteurs **Scotchflex** adhère par simple pression sur tous matériaux tels que plastiques, métaux, verres et céramiques, ce qui en facilite singulièrement la pose par l'utilisateur. En raison de son épaisseur de 1 mm, il peut disparaître sous des moquettes, s'effacer derrière des plinthes, devenir pratiquement invisible lorsqu'il est posé sur un mur et peint. Il a été conçu pour les installations téléphoniques d'appartement, mais peut être certainement utilisé à d'autres fins. Le diamètre de chacun des 4 conducteurs est de 0,4 mm. Le câble est livré en teinte ivoire ou gris. Des accessoires variés sont réalisés pour son utilisation : rosaces, connecteurs, prises, etc. ; ils sont raccordables **sans avoir à dénuder le câble.**

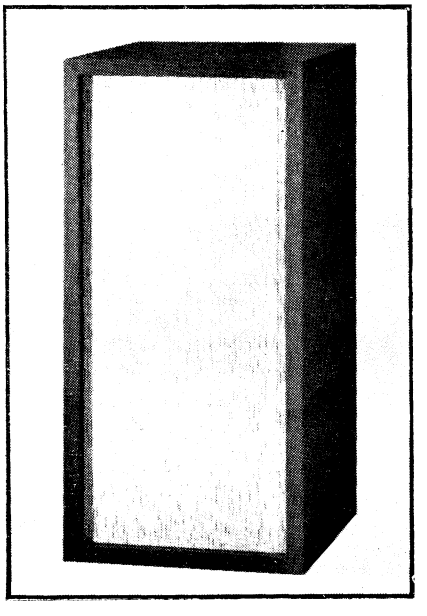


ENCEINTES ACOUSTIQUES DE DIMENSIONS REDUITES

Audiotecnic

7, rue de Tournus
Paris-15e SUF. 74-03.

L'encombrement des enceintes destinées à la reproduction musicale à haute fidélité est, depuis longtemps, un problème sur lequel se penchent nombre de techniciens. Il a été résolu par **M. Vaissaire** qui, après avoir breveté un système d'amortissement mécanique des haut-parleurs, est parvenu à appliquer celui-ci aux petites enceintes et à obtenir la suppression des résonances et de la « coloration » qui affectent généralement ces reproducteurs. Les nouvelles enceintes type **B 65** qu'il présente, de prix très compétitif, ont pour dimensions : hauteur 65 cm, largeur 30,5 cm, profondeur 36 cm ; elles sont réalisées en acajou ou noyer, verni satiné. Leur équipement comprend un H.P. de graves, exponentiel de 21 × 32 cm, à membrane et suspension spéciales, champ 15 000 gauss ; un H.P. de médium, exponentiel de 17 cm, à suspension spéciale, champ 15 000 gauss et un H.P. d'aiguës à suspension spéciale, champ 12 000 gauss. Un filtre à 3 voies sépare les plages de fréquences appliquées aux H.P. ; sa courbe a été déterminée pour corriger les légères irrégularités résiduelles provenant des H.P. Ces enceintes ont une bande passante qui s'étend de 30 Hz à 22 kHz et une impédance de 15 Ω ; elles admettent une puissance électrique maximale de 30 W.

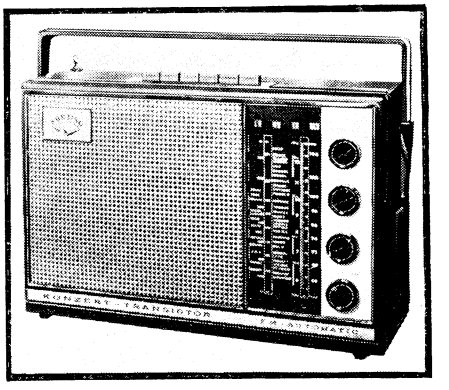


RECEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS AM/FM

Simplex Electronique

48, bd Sébastopol
Paris (3e). TUR. 15-50.

Le récepteur portatif à transistors type **25 064** de **Körting** est de nature à satisfaire les plus exigeants parmi ceux qui désirent écouter en tous lieux les émissions radiophoniques. Il permet la réception des émetteurs situés dans les gammes G.O., P.O. et O.C., ainsi que ceux compris dans la **gamme FM.** La réception est assurée par 2 antennes ferrite dont **une pour les O.C.** et par une antenne télescopique pour la FM ; elle peut l'être également par un collecteur extérieur. Les 4 gammes précitées sont mises en service par un commutateur à 6 touches, dont une correspond au fonctionnement sur antenne extérieure (voiture, par exemple)



et une à la mise en service de la **commande automatique de fréquence en FM.** Un très grand cadran vertical permet le repérage aisé des stations. Les parties H.F. et B.F. sont réalisées sous la forme de sous-ensembles en circuits imprimés. La partie B.F. a été étudiée pour obtenir la meilleure reproduction ; elle comprend un réglage de volume physiologique et deux réglages séparés des graves et des aiguës et fournit, sans distorsion, une puissance maximale de 1,5 W environ à un H.P. de 13×18 cm. L'appareil peut, en outre, être raccordé à une tête lectrice de disques ou un magnétophone, à un H.P. extérieur ou un écouteur ; il peut être branché sur une pile extérieure ou sur une alimentation reliée au secteur alternatif. Il est alimenté par 6 piles de 1,5 V et comporte un dispositif spécial lui permettant de fonctionner correctement lorsque la tension de ces piles est tombée à 4,5 V ; par ailleurs, un circuit de stabilisation lui assure la possibilité d'admettre des températures ambiantes comprises entre — 10 et + 50 °C. Sa présentation est élégante; ses dimensions sont : hauteur 22 cm, largeur 33 cm, profondeur 11 cm ; son poids net est de 3,5 kg.

TROIS JOURS au cœur des

Toute l'Europe en Bavière

En ce dimanche 6 septembre, quelque chose d'insolite a lieu sur l'aérodrome de Munich-Riem. Des avions venant de Paris, de Londres, de Bruxelles, d'Amsterdam, de Stockholm, de Hambourg, de Zurich, de Copenhague, de Vienne ou de Milan débarquent des voyageurs portant à la boutonnière un insigne où, recouvrant le symbole de l'atome, en lettres d'or sur fond bleu, on lit ce mystérieux sigle : « U.I.P.R.E. ». Une cinquantaine de personnes appartenant à une dizaine de pays se trouvent ainsi, en quelques heures, réunies autour d'un extraordinaire personnage qui converse avec eux, avec la même aisance, en français et en allemand, en anglais et en italien...

Levons tout de suite le voile du mystère. Il ne s'agit point de quelque sombre complot politique. Nous sommes, au contraire, en présence d'un très joyeux rassemblement d'un certain nombre de membres de l'**Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique,** venus des quatre points cardinaux à l'aimable invitation du Dr Gerhard **Böhme,** patron de la grande firme **Körting.** Et celui qui les accueille si cordialement en parlant avec une égale maîtrise plusieurs langues est M. Hans **Klinzner,** chef du service d'exportation de la maison.

En une heure, deux cars rapides transportent les rédacteurs européens dans la pittoresque ville de Grassau où se trouvent les usines de **Körting.** Dans la salle des fêtes, la fanfare municipale prodigue ses décibels. Puis, le bourgmestre, Hans **Steiner** nous salue au nom de la ville. Prenant à son tour la parole, le Dr **Böhme** souhaite la bienvenue aux UIPRE-iens invités. Le président de l'UIPRE remercie au nom de ses confrères ceux qui les accueillent avec tant de cordialité. Trois raisons, dit-il, attirent les journalistes à Grassau : la technique de **Körting** qu'ils aimeraient étudier de plus près, la beauté des paysages de la Bavière et — surtout — la gentillesse des habitants de ce pays béni des dieux...

Et la soirée s'achève sur un joyeux dîner où les vins du Rhin voisinent agréablement avec ceux de la Moselle.

L'homme et son œuvre

La journée du lundi 7 est consacrée aux études. Tour à tour, les chercheurs de **Körting** viennent nous entretenir de divers problèmes techniques. Mais, tout d'abord, c'est le chef de la maison qui, au cours d'une causerie familière, vient nous exposer la structure de l'entreprise, ses activités, ses projets d'avenir.

Ici il convient de mieux vous présenter le Dr Gerhard **Böhme.** Il a la taille de De Gaulle. Son visage respire l'intelligence, la volonté, la loyauté. Et ses yeux rient avec bienveillance. N'ai-je pas ainsi tracé le portrait d'un homme heureux dont le seul souci est de rendre heureux tous ceux qui l'entourent ?

Né en 1907, à Dresde, après de solides études commerciales, il prend, en 1935, la direction de l'usine d'appareils d'éclairage créée par son père. En 1945, l'usine est démolie par un bombardement. Le jeune homme se fixe alors à Salzbourg où il fonde un petit atelier de production d'abat-jours.

Mais on ne laisse pas un homme de cette classe se confiner dans des tâches artisanales. Les autorités d'après-guerre le chargent de la remise en marche des aciéries de Linz. Et, quand il a mené à bien cette rude tâche, on lui en propose une autre, encore plus difficile. Il s'agit de sauver une maison qui, en dépit de son prestige, se trouve au bord de la faillite. Fondée en 1925, la marque **Körting** jouit, en effet, d'un prestige universel, débordant largement les frontières de l'Allemagne: Mais, en 1953, l'entreprise, reconstruite à Grassau, a quelque 5 millions de marks de dettes ; et le nombre de récepteurs invendus s'élève à 26 000 !

La difficulté tente l'homme. Il applique des mesures draconiennes : 400 personnes sont renvoyées sur les 600 employées par l'entreprise. La lutte est dure. Mais l'expérience et le talent d'organisateur de Gerhard **Böhme** parviennent à retourner la situation. Dès la première année, l'exercice accuse un chiffre d'affaires de 8 millions de marks. Dix ans après, en 1963, il s'élèvera à 70 millions de marks (soit environ 85 mégafrancs ou 8,5 milliards de francs légers) et il ne restera aucune trace des anciennes dettes.

L'usine de Grassau emploie 1500 personnes. Elle aurait besoin de 200 personnes de plus. Mais, en dépit d'un grand effort de construction de logements, la pénurie de la main-d'œuvre se manifeste avec acuité.

C'est une des raisons qui ont déterminé l'acquisition, en mars 1963, d'une nouvelle usine à Grödig, près de Salzbourg, en Autriche, où d'ores et déjà travaillent 240 personnes ; en 1965, il y en aura 400.

En avril dernier, **Körting** achetait, à Wallerstein, une fabrique de meubles où seront désormais produits les coffrets et ébénisteries de ses appareils.

Enfin, en juillet dernier, à Pavie, a été fondée la **Körting Italiana** qui a acquis les terrains, bâtiments, machines et installations de **Firte,** constructeur de récepteurs de radio et TV.

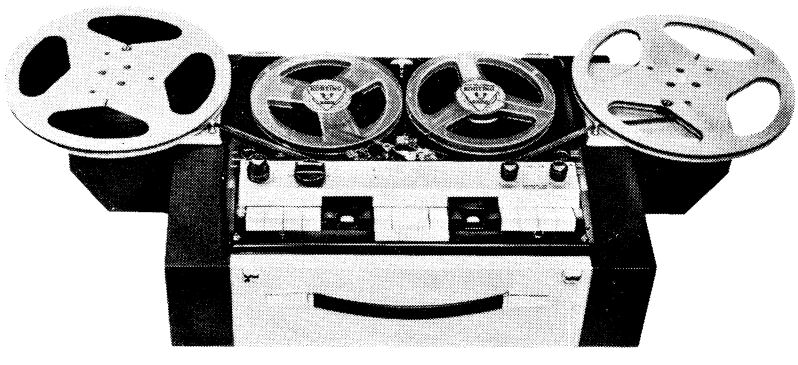
Une structure originale

En gros, la production de **Körting** se répartit, en valeur, comme suit : téléviseurs 50 % ; récepteurs de radio 30 % ; magnétophones, appareils de mesure et machines à souder à haute fréquence ou à ultra-sons 20 %.

Comment sont diffusées les productions de **Körting ?** En Allemagne même, pour son matériel « grand public », **Körting** n'a qu'un seul client ! Mais un client de taille : la célèbre maison **Neckermann** qui est à la République Fédérale ce que la **Manufacture des Armes et des Cycles de Saint-Etienne** est à la France ou **Sears and Roebuck** aux U.S.A.

N'est-il pas dangereux d'avoir un client qui, à lui seul, absorbe 50 % de la production ? Non, répond (toujours en souriant) le Dr **Böhme.** Les accords entre les deux maisons sont établis sur des bases solides, profitables aux deux parties et, en définitive, aussi aux consommateurs. En effet, le programme de production est remarquablement bien réglé, sans à-coups saisonniers, du fait que, deux fois par an, avec six mois d'avance, **Neckermann** passe ses commandes à **Körting.** Ainsi, libéré des contacts avec un réseau complexe de revendeurs, protégé des fluctuations imprévisibles du marché, **Körting** peut produire **la qualité la plus élevée aux prix les plus raisonnables.**

Et l'exportation ? Elle représente environ un quart du chiffre d'affaires global. C'est dire l'importance du département commercial qui s'en occupe et que dirige Hans **Klinzner.** Les principaux débouchés sont offerts par les Etats-Unis, le Canada et plusieurs pays européens. La France y occupe une très belle place grâce à l'activité déployée par **Simplex Electronic** qui,



Le magnétophone stéréophonique MT 3624 *est équipé d'un dispositif de copie de bandes enregistrées. Il permet, à l'aide d'un amplificateur stéréophonique additionnel, de copier également des bandes stéréophoniques. Les vitesses de défilement de la bande sont de* 4,75 *cm/s ;* 9,5 *cm/s et* 19 *cm/s ; le diamètre maximum des bobines est de* 18 *cm. Il est possible, d'autre part, d'effectuer l'enregistrement en position* « écho ».

CHEZ KÖRTING

Alpes bavaroises

sous la direction de M. Claude **Albustroff,** représente dignement la belle maison de Grassau.

Du fait que le matériel « grand public » est diffusé en Allemagne même par un seul organisme, les agents de **Körting** dans les pays étrangers sont à l'abri de l' « importation noire », comme on désigne l'importation de marchandises achetées par des grossistes du pays et exportées sans passer par l'agence qui, dès lors, perd son caractère d'exclusivité.

Notons, enfin, que toute la production de matériel professionnel, qui représente un quart du chiffre d'affaires, est diffusée directement par **Körting.** C'est dire combien est complexe la tâche de son directeur commercial, le Dr **Thomsen.**

Outre d'excellents récepteurs transistorisés — dont nous vous présentons, en rubrique Ils ont créé *pour vous, l'un des tout derniers modèles —, Körting produit également des appareils « de table », à équipement mixte tubes-transistors, caractérisés par un très faible niveau de souffle et une musicalité remarquable, tel ce récepteur* « Noblesse 65 », *type* 25 260, *G.O.-P.O.-O.C.-F.M., équipé de trois haut-parleurs : un* 15 × 21 *cm et deux* 7,5 *cm.*

Une journée de "recyclage"

Après la brillante introduction du Dr **Böhme,** nous avons eu une suite de très intéressants exposés techniques faits par les meilleurs chercheurs de **Körting.** Le Dr Ing. W. **Moortgat-Pick,** chef du Laboratoire de Développement Radio et Magnétophone, nous a entretenus du problème des amplificateurs B. F. à transistors, stables en température, à étage final push-pull classe B sans transformateur, à circuit équilibré. Une analyse des avantages et des inconvénients du montage sans transformateur a précédé l'exposé de la conception du nouveau montage et des résultats des mesures effectuées sur lui. Nous aurons prochainement l'occasion de revenir sur cette question en détail.

Puis, nous avons vu apparaître sur la tribune, l'ingénieur Hans **Höpfner,** qui travaille au Laboratoire Développement Radio et qui a présenté pour nous, avec des démonstrations à l'appui, la nouvelle chaîne stéréophonique économique transistorisée qui, sans aucune exagération publicitaire, mérite le qualificatif de haute fidélité.

A son tour le Dr Ing. J. **Stierhof,** chef du Laboratoire du Développement Télévision, souleva pour nous le très intéressant problème de la transistorisation partielle des téléviseurs, en passant en revue les arguments qui militent en faveur d'une telle transistorisation et ceux qui s'y opposent. Dans le numéro de ce mois de notre revue-sœur « Télévision », cette très intéressante conférence est résumée avec de nombreux schémas à l'appui ; et ceux que ce problème passionne s'y reporteront d'autant plus utilement que cette même revue « Télévision » a tout récemment exposé le point de vue du grand spécialiste français Georges **Nissen** sur la même question.

Et, pour terminer, un magistral exposé de l'ingénieur J. G. **Steger** fut consacré à la question de la soudure ultrasonique des matières thermoplastiques. Un résumé de cet exposé paraîtra bientôt dans notre revue-sœur « Electronique Industrielle ». Disons simplement que, à côté des machines à souder à haute fréquence également réalisées par **Körting,** cette firme a conçu des machines à ultra-sons où la soudure des matières plastiques s'effectue grâce à la chaleur que développent des vibrations imprimées aux pièces à souder à des fréquences supérieures à 20 000 Hz.

Quelle impression se dégage de l'ensemble de ces exposés ? Nous avons constaté que les chercheurs de **Körting** sont de véritables savants, connaissant à fond les questions qu'ils étudient, ayant cependant le sens des réalités qui manque à beaucoup d'ingénieurs et recherchant leurs solutions dans le compromis optimal entre les exigences de la théorie et de la conjoncture économique générale. C'est assurément ce qui explique, pour une bonne part, la puissance industrielle de cette maison. Mais ce qui nous a profondément surpris, c'est la parfaite objectivité et l'absence de toute publicité en faveur de la firme. Nous avions l'impression d'assister à un cours de « recyclage » complétant utilement nos connaissances techniques. Cependant, à aucun moment, on ne nous a parlé de **Körting** et de ses appareils. Pareille discrétion, pareille délicatesse de touche méritent sans doute d'être soulignées.

Journée de détente

A la journée d'études proprement dite a succédé une journée de détente, au cours de laquelle les membres de l'U.I.P.R.E. ont pu accomplir une splendide promenade à travers les paysages enchanteurs des Alpes bavaroises. Par la route des sept lacs, en passant par Berchtesgaden, nous avons atteint Salzbourg.

Dans la banlieue de la ville de Mozart, nous avons pu visiter la nouvelle usine de **Körting** installée à Grödig. D'ores et déjà elle s'étend sur une surface de 6000 m². On y réalise les transformateurs, les tuners pour ondes ultra-courtes (bien entendu à transistors !), ainsi que les récepteurs de radio et de télévision. Ainsi est desservi non seulement le marché autrichien, qui est relativement restreint, mais aussi une partie des marchés de l'exportation, en particulier vers les Etats-Unis et vers le Canada.

Là encore, **Körting** a accompli un sérieux effort de construction, afin d'attirer la main-d'œuvre. En plus des 40 appartements destinés à des familles d'ouvriers, il a été construit un assez grand nombre de chambres pour célibataires. Une fois de plus, on constate que, pour attirer des travailleurs, il faut leur procurer avant tout des habitats dignes d'un être humain...

La journée s'est achevée par la visite de la merveilleuse ville de Salzbourg que, pour une fois, nous avons pu voir débarrassée de ses hordes de touristes suants. Et, pour terminer, un dîner a réuni les dirigeants de **Körting** et les journalistes dans le restaurant de la forteresse qui domine la ville.

Le lendemain ce fut la cérémonie des adieux. C'est là, que cédant aux instances du Président de l'U.I.P.R.E., **Körting** nous a enfin montré la gamme de ses différentes productions. Sans cela, nous aurions sans doute quitté la Bavière sans pouvoir, comme nous le souhaitions, présenter à nos lecteurs, les très belles réalisations de cette firme. Nous avons eu à nouveau le plaisir d'entendre le Dr **Böhme** et M. **Klinzner.** Et, au nom de tous les invités, le Président de l'U.I.P.R.E. remercia chaleureusement les dirigeants de **Körting** de leur inoubliable accueil.

Puis tout s'est terminé comme cela a commencé, mais en ordre inverse : deux cars ont ramené la cinquantaine de journalistes vers l'aérodrome et des avions s'envolant vers les quatre points cardinaux les ont ramenés vers leurs pays respectifs. Mais chacun emportait un souvenir indélébile d'une technique très poussée, de paysages très beaux et d'une gentillesse très cordiale.

E. AISBERG.

VIE PROFESSIONNELLE

CONGRÈS & EXPOSITIONS

Ve CONGRES INTERNATIONAL TUBES POUR HYPERFREQUENCES. — Pour la première fois dans l'histoire de l'*Ecole Polytechnique*, un congrès international s'est tenu dans les murs de cette respectable institution. Inauguré le 14 septembre par des discours de M. Gaston PALEWSKI, ministre de la Recherche Scientifique, et de M. Louis de BROGLIE, il réunissait près de 700 *chercheurs* venant de 20 *pays* (y compris l'Inde et la Chine) qui, au cours des séances de travail, ont entendu 135 *conférences*.

Rappelons que le premier congrès a eu lieu, au printemps de 1956, à Paris, sur l'initiative d'un groupe de spécialistes des hyperfréquences, dont le principal animateur était WARNECKE. Les congrès suivants ont eu lieu, avec des intervalles de deux ans, à Londres, à Munich et à La Haye.

Celui qui vient de se tenir à Paris présentait quelques particularités. En effet, alors que, en huit ans, la technique des tubes hyperfréquences s'est perfectionnée et que l'on parvient aujourd'hui à faire des tubes engendrant des *ondes de 10 cm avec* une *puissance de 1 MW* et que l'on fait pratiquement la jonction avec l'infrarouge en descendant à des *ondes de 0,3 mm*, alors que l'industrie de ces tubes est trois fois plus puissante qu'en 1956, des applications manquent pour les oscillations ainsi engendrées. Il y aurait peut-être intérêt à les chercher dans le problème de la *conversion d'énergie*.

D'autre part, au cours du congrès, de nouvelles tendances se sont manifestées. Des hyperfréquences peuvent désormais être produites, non seulement dans des tubes à vide, mais encore dans des *milieux ionisés* tels que le plasma ou bien dans les solides *semiconducteurs*. De nombreux chercheurs orientent maintenant leurs travaux dans ces nouvelles directions.

COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES TECHNIQUES DES MEMOIRES. — Organisé par la *Société Française des Electroniciens et Radioélectriciens* et par la *Fédération Nationale des Industries Electroniques*, ce colloque aura lieu à Paris, du 5 au 10 avril 1965, à l'occasion du 28e *Salon International des Composants Electroniques*. Renseignements et inscriptions à la F.N.I.E.

EXPOSITION DE RADIO DE LONDRES. — Cette exposition, qui s'est tenue à Earl's Court et a fermé ses portes le 5 septembre dernier, n'a attiré cette année que 121 907 visiteurs, soit presque *trois fois moins* qu'en 1962, alors que 350 620 personnes en avaient parcouru les stands. Les organisateurs et les exposants sont extrêmement déçus par ces résultats.

2e SALON INTERNATIONAL DE L'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE. — Celui-ci va se tenir, du 7 au 11 septembre 1965, dans les halles de la Foire Suisse d'Echantillons, à Bâle. Renseignements et inscriptions au secrétariat d'INEL 65, 4000 Bâle 21, Suisse.

DANS L'INDUSTRIE

NOUVELLE USINE PORTENSEIGNE. — Le 11 septembre dernier, a été inaugurée la nouvelle usine **Portenseigne,** à Louviers, dans l'Eure. Quelque 600 installateurs agréés de cette grande maison d'antennes sont venus de tous les coins de France, en même temps que les principales personnalités de l'industrie électronique. La nouvelle usine couvre une superficie de 17 000 m² et emploie d'ores et déjà 350 personnes qui fabriquent 140 000 antennes par mois.

Créée en 1950, avec 10 ouvriers et employés, la maison **Portenseigne** emploie maintenant 700 *personnes*, sans compter son réseau commercial de 400 *agents*. Les visiteurs ont pu admirer les très modernes installations de fabrication qui permettent de produire, dans les meilleures conditions, 850 *articles* divers dont la longévité est assurée grâce à des traitements chimiques spéciaux des métaux utilisés.

COMPAGNIE CENTRALE D'ELECTRONIQUE APPLIQUEE. — Telle est la dénomination d'une nouvelle société résultant de la concentration de trois maisons réputées depuis de longues années dans le domaine de la radio : **Ribet-Desjardins, TV Grammont** et **Sonneclair.** Les appareils « grand public » continueront d'être distribués par chacune des trois marques dans les réseaux commerciaux existants. Il en sera de même des appareils électroniques de mesure qui continueront à être produits à Montrouge et vendus sous la marque réputée **Ribet-Desjardins.**

SESTRO. — Tel est le sigle de la Société d'Equipements Spatiaux et Astronautiques, créée par la **C.S.F.** avec la participation minoritaire de la société américaine **General Dynamics.** La nouvelle maison aura pour objet l'étude et la fabrication d'équipements pour la mesure de la position et la vitesse des véhicules aéro-spatiaux.

Nous pensons que c'est là une excellente idée, car l'espace commence à être passablement encombré. En effet, il y circule actuellement quelque 420 « objets » représentés par des fusées, des satellites, des sondes et des laboratoires volants de tous genres. Certains, comme le *Vanguard* 1, auront une durée de vie de deux cents ans, et on s'attend à ce que les satellites du type *Tiros* circulent autour du globe pendant mille deux cents ans.

SOVCOR ELECTRONIQUE. — Enfant de la société **Sovirel,** le grand spécialiste européen des ampoules pour tubes cathodiques, et de la **Corning Glass Work,** la célèbre maison américaine qui excelle dans toutes les techniques du verre, **Sovcor Electronique** fabrique des composants à base de verre. Dans une usine disposée sur un terrain de 18 000 m², dans des bâtiments industriels d'une ancienne usine de verres d'optique, dont plus de la moitié de la surface, soit 4 000 m², est déjà occupée par les services de fabrication et de contrôle et 1 200 m² par des laboratoires, 200 personnes (dont une quarantaine d'ingénieurs) parviennent à fabriquer des *millions de composants* grâce à une automatisation très poussée des procédés de production. Il s'agit surtout de *résistances* et de *condensateurs*, ces derniers utilisant le verre comme diélectrique. Tous les composants sont protégés d'une façon parfaitement étanche par du verre, cette extraordinaire substance sans quoi l'électronique n'aurait sans doute pas existé.

COOPERATION INTERNATIONALE. M. Paul BUFFET BEAUREGARD, qui dirige l'**Electronique Appliquée,** vient de conclure un accord exclusif de fabrication et vente avec **The Victoreen Instrument Company** de Chicago. De la sorte, les équipements de télécommunications spéciaux, les appareils médicaux et l'instrumentation nucléaire de chacune de ces sociétés pourront être fabriqués par l'autre, ce qui accroît singulièrement le potentiel de production de chacune de ces maisons.

RADIOALTIMETRES A BASSE ALTITUDE. — C'est la société française **T.R.T.** qui a été choisie, après une compétition sévère, par les services officiels français et britanniques pour l'équipement du futur avion *Concorde* en radioaltimètres à basse altitude. Couplé au pilote automatique, cet appareil assurera un guidage altimétrique précis de l'avion dans la phase finale de son approche, jusqu'au contact des roues avec la piste.

DIRECTION DES ETABL. TEPPAZ. — Dans notre dernier numéro nous avons annoncé avec tristesse la disparition subite de M. Marcel TEPPAZ, fondateur de la célèbre marque d'électrophones qui porte son nom. A la suite de cette disparition, le conseil d'administration a nommé Mme TEPPAZ Présidente et M. Paul SEYVOS, le gendre du disparu, Administrateur Directeur général. Aucune modification n'est intervenue dans la structure de la Société.

DIVERS

CENTRE D'ETUDES INTERNATIONALES DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE. — Ce nouvel organisme a été fondé à Strasbourg en vue de développer les enseignements et les recherches portant sur les différentes branches de la propriété industrielle, de former des techniciens spécialisés dans les problèmes qui s'y rapportent et d'organiser des cycles de conférences ayant pour objet l'étude des questions de propriété industrielle. C'est l'Inspecteur général FINNISS, Directeur de *l'Institut national de la Propriété industrielle*, qui préside le Comité de Direction du nouvel organisme.

LA CODIFICATION DU SYSTEME OTAN. — Les fabricants et constructeurs qui fournissent les Forces armées seront sans doute intéressés par la publication d'un « *Guide à l'usage des fabricants pour l'identification des articles à codifier dans le système OTAN* ». Publié en deux volumes, ce guide peut être obtenu directement au Service des Ventes des Règlements

techniques de Constructions et Armes Navales, 10, rue Sextius-Michel (2e étage, pièce 225), Paris 15e. Il est également vendu par correspondance, par les Services de Documentation scientifique et technique de l'Armement-Antenne CAN, 8, bd Victor, Paris (15e).

METROLAB. — Tel est le nom des **Laboratoires Electriques de Ménilmontant** (56, rue de la Bidassoa, Paris (20e). Tél. 797-13-85), qui ont pour objet l'entretien et la réparation des instruments scientifiques et des appareils de mesure électriques et électroniques. C'est une adresse à noter soigneusement, car nul appareil n'est à l'abri des défaillances et des pannes et que seul un spécialiste tel que **Metrolab** peut en assurer efficacement la réparation.

SOCIETE DES TECHNICIENS D'ELECTRONIQUE ET DE RADIO. — Cette société a été récemment créée en Grande-Bretagne sur l'initiative de notre excellent confrère E. A. W. SPREADBURY, Rédacteur en Chef technique de la belle revue *Wireless & Electrical Trader*. A la suite de plusieurs réunions tenues à Londres, Birmingham, Manchester et à Glasgow, il a été décidé de former cette Société dont M. SPREADBURY a été élu comme premier Président et dont A. J. KENWARD assume les fonctions de premier Secrétaire. Seuls les techniciens dûment qualifiés peuvent faire partie de la nouvelle Société qui comprendra des membres titulaires, des membres associés et des étudiants. La S.E.R.T. (*Society of Electronic and Radio Technicians*) comptait déjà, au mois de septembre, 357 personnes. Son activité se manifeste notamment par l'organisation de conférences dans différentes villes d'Angleterre. A quand une Société semblable en France ?...

TRANSMISSION DE L'ENERGIE SANS FIL. — Au cours du Congrès récemment tenu par *I.E.E.E.*, un ingénieur de **Raytheon** a présenté des expériences de transmission d'énergie sans fil. Un émetteur à hyperfréquences, rayonnant un faisceau d'ondes concentré par une antenne parabolique a permis de transmettre une énergie suffisante pour, au point de réception, faire tourner un petit ventilateur. On estime qu'avec les moyens dont on dispose actuellement il serait possible de transmettre une puissance de 100 kW à une distance de 10 km.

CONTRE LES NOYADES. — Un petit émetteur d'alerte permettra sans doute bientôt de réduire le nombre d'accidents par noyade. Il s'agit d'un minuscule appareil ne pesant que 22 g, que l'on fixe au bonnet de bain et qui, lorsqu'il est immergé plus longtemps qu'un temps donné, déclenche le fonctionnement d'un petit émetteur piezoélectrique d'ultrasons. Ces ultrasons se propagent dans l'eau et sont reçus au poste de surveillance qui se trouve ainsi alerté. En même temps des signaux optiques sont également projetés, qui permettent de localiser aisément la personne en train de se noyer. D'après notre confrère FUNKSCHAU, cette invention a été développée par des ingénieurs soviétiques.

UN PROGRAMME SUR 87 ECRANS

Une idée hautement originale, une performance technique remarquable, une réalisation parfaite, voilà comment on peut qualifier l'idée de M. Daniel MAILLIARD, Directeur général de la **S.D.R.T. Pathé Marconi-La Voix de son Maître,** qui a convié le monde de la presse et de la télévision à voir et entendre le « Programme d'un soir ». Dans les locaux de *Publicis*, nous avons pu, en ce jour du 17 septembre, assister à une émission de télévision en circuit fermé, faite spécialement à notre intention, conçue avec un sens de l'humour exquis et qui était projetée simultanément sur 87 écrans et récepteurs **Pathé Marconi-Voix de son Maître** installés sur des baies formées par des cornières **Dexion.** Preuve de haute fiabilité : les 87 écrans reproduisaient parfaitement l'image et aucune défaillance ne fut constatée au cours de la soirée.

Le programme était émis d'une pièce voisine où cinq caméras transistorisées **Thomson-Houston,** ainsi que deux caméras de télécinéma, en assuraient la prise de vue.

Pour commencer, M. Daniel MAILLIARD nous régala d'un très spirituel speach. Il signala que la réunion coïncidait, à quelques jours près, avec la sortie des chaînes de l'usine d'Angers, du millionième téléviseur. (Le 500 000e était sorti il y a moins de deux ans.) Il s'éleva avec vigueur contre les stupides critiques que les snobs formulent au sujet de la télévision. Et la suite du programme constitua la meilleure preuve que, loin d'être un instrument de « crétinisation », la télévision peut, bien au contraire, être un moyen de distraction aussi bien qu'un instrument de diffusion de la culture. Il faut féliciter sans réserves Maurice BIRAUD et Anne PEREZ qui, avec Nicole FAVARD et Jean BERGER ont animé cette émission qui aurait mérité de passer sur les antennes de l'O.R.T.F., mais dont seuls quelque 200 spectateurs ont eu le bénéfice.

CALENDRIER DES CONGRES ET EXPOSITIONS

1964

19-25 novembre. — Congrès International et Exposition d'Automation et Instrumentation. Milan.

1965

11-16 mars. — Festival International du Son. Paris.
22-25 mars. — Congrès International de l.E.E.E. New York.
5-10 avril. — Colloque International sur les Techniques des Mémoires. Paris.
8-13 avril. — Salon International des Composants Electroniques. Paris.
24 avril-2 mai. — Foire de Hanovre.
17-21 mai. — Congrès des Composants Electroniques. Londres.
18-21 mai. — Salon National des Composants Electroniques. Londres.
24-28 mai. — 4e Symposium International de Télévision. Montreux.
25 août-5 septembre. — Exposition allemande de Radio-TV. Stuttgart.
7-11 septembre. — Salon d'Electronique Industrielle INEL. Bâle.
9-19 septembre. — Salon International de la Radio-TV. Paris.
13-19 octobre. — Interkama. Düsseldorf.

1966

Mai. — 6e Exposition E.I.A. Londres.

BIBLIOGRAPHIE

ALTERNATING CURRENT AND ACOUSTICS, par **E. J. Black.** — Un volume de 120 pages (14 × 21), 86 figures. — Iliffe Books Ltd., Ltd., Londres. — Prix : **10 s 14 d.**

« Radio Servicing » est le titre d'une série de six ouvrages dans la collection **Philips Paperbacks** qui, ensemble, constituent un manuel de dépannage des récepteurs de radiodiffusion. Chacun d'eux est écrit dans un langage simple, mais précis.

Dans ce volume 5, on commence par définir le courant alternatif, sa production et sa mesure.

Dans le deuxième chapitre, on traite les problèmes concernant les inductances, et l'on décrit la réalisation de bobinages divers, notamment de transformateurs. On traite de la même façon les problèmes concernant les capacitances et l'on décrit la réalisation de condensateurs de divers types.

Le dernier chapitre est consacré à une brève étude des phénomènes acoustiques et des transducteurs sonores (microphones et haut-parleurs). Chaque chapitre est suivi d'une série de questions et de problèmes d'applications, avec les réponses.

AERIALS - TV AND FM RECEIVING AERIALS, par **D. Sjobbema.** — Un volume de 114 pages (14 × 21), 98 figures. — Iliffe Books Ltd:, Londres. — Prix : **10 s 14 d:**

Rédigé dans le langage clair qui caractérise la collection **Philips Paperbacks,** cet ouvrage pratique traite successivement les problèmes suivants : transmission et propagation de l'énergie radio-électrique de l'émetteur vers le récepteur, les antennes de réception (dipôle, Yagi, en V, hélice), choix et installation de l'antenne, branchement de l'antenne sur le récepteur, atténuateurs, antennes collectives. Il s'agit, bien entendu, d'antennes pour la réception de la TV et de la F.M., donc d'antennes fonctionnant dans les bandes V.H.F. et U.H:F.

Nouveautés d'ALLEMAGNE

Avec un certain recul dans le temps, notre excellent confrère, le Dr Claus Reuber, rédacteur en chef de la belle revue « Radio-Mentor », tente de dégager, à l'intention des lecteurs de « Toute l'Electronique », les nouvelles tendances de l'industrie électronique allemande, telles qu'elles se sont manifestées à la dernière Foire de Hanovre.

Non, il ne s'agit pas de pêcher à la ligne ; cette photographie illustre la souplesse de l'antenne télescopique FUBA.

La Télévision en noir...

En Allemagne, on considère, dans l'ensemble, 1964 comme une bonne année pour la radio et la télévision. Si, au cours des six premiers mois, on n'a guère été surpris par des nouveautés techniques, le chiffre d'affaires pendant cette période a été plus qu'honorable, puisque, avec 798 280 nouveaux téléspectateurs, leur accroissement est de 14,4 % (soit 100 824) supérieur à ce qu'il fut pour le premier semestre de 1963. Pendant les quatre premiers mois de 1964, on a vendu 25 % de plus de téléviseurs (tandis qu'on n'en fabriquait que 6 % de plus) que pendant la même période de 1963. Aussi, au début de l'été, les stocks étaient-ils peu élevés.

Les récepteurs à transistors connaissent également un accroissement de leurs ventes de 18 %. Seule, la vente de petits récepteurs à tubes ne marche pas très fort, et les causes en sont évidentes : lorsqu'on veut un petit récepteur, on achète un appareil à transistors. En dehors de cela, le chiffre d'affaires des appareils coûteux à haute fidélité est également en accroissement : la prospérité générale va de pair avec la stéréophonie.

Les deux expositions allemandes du printemps — la *Foire de Hanovre* avec toute l'électronique et *Achema*, avec de nombreux appareils électroniques spéciaux pour l'équipement de l'industrie chimique — ont été à nouveau les points de rencontre des spécialistes internationaux. En 1965, on verra encore davantage d'électronique à Hanovre : 7000 m² supplémentaires y seront attribués à cette branche. La Fédération des Composants électroniques, qui participera dorénavant aux expositions de Hanovre et de Paris, veut que tout producteur, exclu jusqu'ici de la Foire de Hanovre par manque de place, puisse y obtenir un stand. La nouvelle construction coûtera environ deux millions de francs (1964, bien entendu) et ses surfaces disponibles ne tarderont pas à être vendues.

... et en couleurs

Le démarrage de la *télévision en couleurs* en Allemagne, prévu pour 1967, à l'occasion duquel on organisera à Berlin une « colossale » exposition des nouveautés techniques en radio et télévision, explique pourquoi l'exposition allemande de la radio, qui aura lieu l'année prochaine à Stuttgart, sera d'une ampleur relativement réduite. Pour cette exposition, on a déjà fixé les dates du 27 août au 5 septembre. Tandis que cette exposition, qui doit encourager le développement d'un domaine de la télévision où le nombre de récepteurs reste relativement faible, ne sortira certainement pas du cadre national, il est à espérer que l'exposition « Radio et Télévision en couleurs » de 1967 revêtira, comme le Salon parisien de la Radio et de la TV, un *caractère international*.

Deuxième téléviseur et troisième chaîne

Revenons maintenant en 1964 et à la Foire de Hanovre : dans les téléviseurs, on trouve davantage de transistors que l'année précédente, et cela n'est pas surprenant, de même que le choix encore fort honorable de téléviseurs à petit écran. Pour l'instant, il n'existe que quelques téléviseurs entièrement équipés de transistors et possédant des accumulateurs incorporés, permettant quelques heures de fonctionnement sans réseau. Mais partout on spécule sur des appareils à écran de 25 cm ou de 28 cm, équipés de tubes, servant de *deuxième téléviseur d'appartement*, tels ceux qui ont connu un si grand succès aux Etats-Unis. Leur production en série sera peut-être demandée l'année prochaine, avec les débuts du *troisième programme* de télévision.

Ce troisième programme qui, comme le premier, doit être produit par les institutions de radiodiffusion de chacun des Länder, est aujourd'hui un sujet de conversation générale, moins chez les téléspectateurs que chez les producteurs et la Bundespost, dont dépendent les émetteurs. Les premières émissions de la troisième chaîne ont, d'ailleurs, commencé récemment.

L'enregistrement magnétique pour la voiture...

Un des succès de la Foire de Hanovre ne pouvait pas passer inaperçu. Il s'agit du « Sabamobil », de *Saba*, qui est la combinaison réussie d'un reproducteur d'enregistrement magnétique et d'un récepteur P.O. pour auto. Le choix des programmes, dans des magasins à quatre pistes, est assuré par le fabricant de disques *Ariola*. Avec une puissance de sortie de 10 W (!), l'appareil permet une audition convenable malgré le bruit ambiant.

L'« Auto-Recorder », de *Philips*, est la combinaison d'un magnétophone portatif et d'un bloc à monter sur voiture. Le changement de son magasin à bande étroite est facilité par un levier; pour la reproduction et l'enregistrement éventuel, on utilise le récepteur radio de la voiture.

Puisque nous sommes dans le domaine des magnétophones, nous citerons le dernier-né des *appareils miniaturisés* : l'EN 3 de *Grundig*. Dans un volume qui ne dépasse pas $13{,}4 \times 6{,}4 \times 3{,}7$ cm³, cet appareil contient un magasin double permettant 45 mn d'audition.

... pour le cinéma

Quelque temps après la foire de Hanovre, *Eumig* (Vienne, Autriche) a présenté un intéressant projecteur pour film de 8 mm avec piste sonore magné-

tique latérale. Ainsi, cet important producteur, spécialiste du film d'amateurs, a opté pour le procédé à une seule bande; il va cependant continuer les travaux entrepris sur le film sonore à deux bandes. Dans le « Mark-S », de *Eumig*, nouveau projecteur sonore magnétique ne mesurant que $32 \times 20 \times 14{,}7$ cm³, on remarque particulièrement le triple automatisme pour la commande de niveau, le mélange et la suppression de bruit, ainsi que l'interchangeabilité fort simple du combiné à tête magnétique.

... Et la réverbération

La réverbération est maintenant appréciée, *non seulement* par les professionnels de la prise de son, mais aussi par les amateurs d'enregistrement magnétique. C'est pourquoi *A.K.G.* a créé le microphone-écho DX 11, comprenant un élément de réverbération incorporé et un amplificateur à transistors. A l'enregistrement, chaque source sonore peut ainsi être séparée et reproduite avec un temps de réverbération réglable jusqu'à 2 s. L'élément de réverbération comprend, pour des fréquences jusqu'à 5 kHz, deux ressorts enroulés l'un dans l'autre; l'amplificateur à transistors possède 5 étages.

Comme on s'y attendait dans les milieux bien informés, les réalisateurs allemands ont renoncé à présenter au public des modèles expérimentaux pour l'enregistrement magnétique vidéo d'émissions télévisées. Les développements annoncés déjà en 1963 par *Loewe-Opta* et *Grundig*, ainsi que par d'autres constructeurs, ne sont pas tout à fait mûrs pour le public. Peut-être a-t-on également voulu éviter une nouvelle querelle avec la Société des droits d'auteurs.

Au milieu de septembre, toutefois, Philips a présenté, pour 9000 F seulement, un équipement à une seule tête avec une largeur de bande de 2,5 MHz.

La qualité accrue des composants

Dans toute l'industrie d'appareillage « grand public », on dénote un effort accru vers une meilleure qualité de la réalisation technique et une plus grande facilité d'entretien. Des constructeurs toujours plus nombreux demandent les indications de durée de vie des composants, et font, pour certains étages, la dépense de composants professionnels. C'est ainsi qu'on voit apparaître des condensateurs électrolytiques au tantale et de nouvelles résistances fixes, et que *R. Jahre* offre même des condensateurs au mica pour les matériels grand public. *S.E.L.* présente des éléments à couches minces pour récepteurs radio, permettant de réduire le volume de 50 % ainsi que le nombre de points de soudure. Il existe des circuits RC, comprenant 5 résistances et 2 condensateurs pour les étages F.I. à transistors, ou 7 résistances, 4 condensateurs et 1 bobine plate pour le démodulateur AM-FM. Les conducteurs sont réalisés avec de l'argent fondu dans de minces plaquettes en verre, servant de support.

Le tantale est le matériau employé pour les résistances et les électrodes de condensateurs. Le pentoxyde de tantale est utilisé comme isolant ou comme diélectrique pour les condensateurs. Dans ce cas, la contre-électrode est en aluminium. Cette technique permet de réaliser des résistances jusqu'à 100 kΩ et des condensateurs jusqu'à 10 nF. Une fois enrobés et étanches, les éléments ont une épaisseur de 5 mm, une largeur de 12 mm et une longueur de 20 à 50 mm; les connexions ont un écartement de 2,5 mm. Chez *S.E.L.*, on espère que cette technique pourra être introduite sur le marché dans douze ou dix-huit mois.

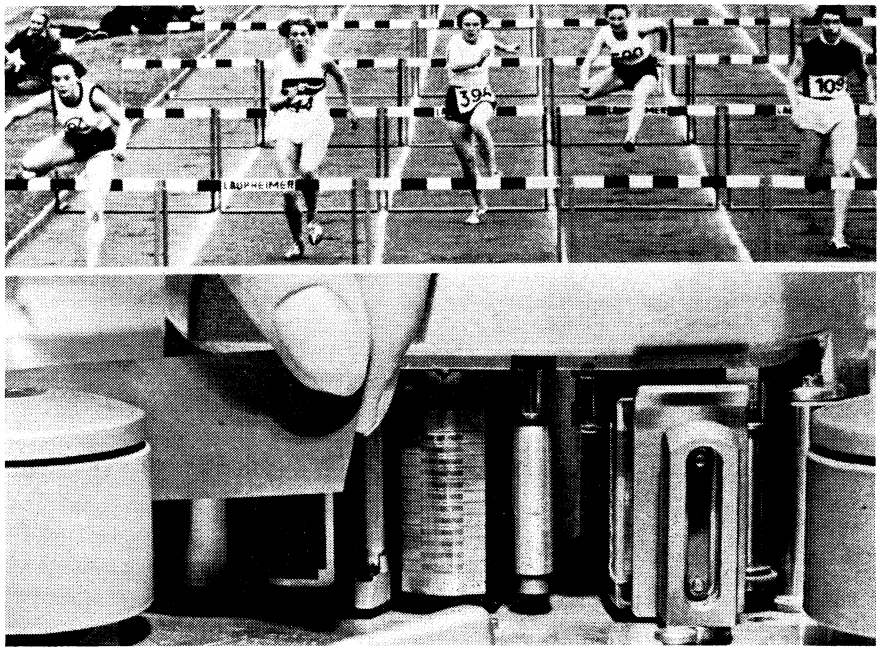
Accord de fréquence par diode

Une deuxième nouveauté technique pour les appareils de radio — et aussi de télévision — serait le remplacement des éléments mécaniques d'accord par des *diodes à capacité variable*. Ce qui constitue aujourd'hui un élément d'accord fin, serait alors utilisé tout seul pour l'accord électronique total, rendant ainsi possible la télécommande et la recherche automatique des émetteurs à l'aide d'une tension continue. Chez *Intermetall*, on a surtout pensé aux tuners de TV accordables par diodes, leur réalisation étant en même temps plus facile qu'en AM, grâce à la largeur de bande relative plus réduite. Ces temps derniers, on a travaillé si intensément au développement de récepteurs radio à transistors accordés par diode, qu'il serait bien étonnant, selon l'avis de plus d'un à la Foire de Hanovre, que l'on eût à attendre encore plusieurs années.

Les circuits solides

Les circuits solides en technique hybride de *Telefunken* sont des composants typiques pour les applications professionnelles. Ici, les éléments passifs sont déposés par évaporation sur la couche de dioxyde de silicium des éléments planar (transistors et diodes). Ils sont ainsi parfaitement isolés, et l'on obtient des résistances avec des coefficients de température de l'ordre de $2 \cdot 10^{-4}$/°C, ce qui est difficile à atteindre par la technique de diffusion. En outre, les résistances par évaporation ont une plus faible capacité par rapport au matériau de base que les résistances diffusées (pour une résistance de 10 kΩ on aura 0,5 pF dans le cas de résistances obtenues par évaporation sous vide) contre 5 pF pour les autres). Les faibles capacités de fuite permettent la réalisation de montages élémentaires à très faible consommation.

Les fabricants de condensateurs et de résistances classiques réalisent également des composants toujours plus petits. *Wima* a présenté récemment des condensateurs, à tension nominale de 60 V, réalisés en enroulant une feuille de polycarbonate métallisé de 2 µm d'épaisseur. Jusqu'ici, la feuille la plus mince, prévue pour une tension nominale de 120 V, avait une épaisseur de 3,5 µm. Chez *Vitrohm*, on trouve des résistances fixes miniaturisées pour câblages imprimés à trame de 2,5 mm; ces résistances ne mesurent que 8 mm × 4,5 mm × 3,5 mm pour une puissance nominale de 0,3 W et sont cependant isolées de tous les côtés.

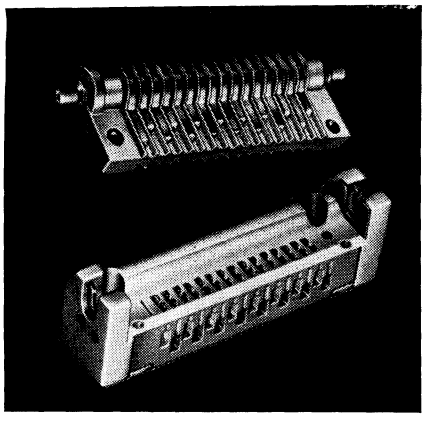


Pour le reportage, en plusieurs langues, des rencontres sportives, voici une tête magnétique TELEFUNKEN à 12 pistes.

L'automatisme et les mesures

Dans la technique des mesures, on tend de plus en plus, non seulement à afficher ou à enregistrer les valeurs mesurées, mais à les exploiter pour commander des processus industriels. C'est pourquoi les besoins en équipements à fonctionnement numérique et en automatismes de mesures croissent constamment. Si les grandeurs mesurées doivent être transmises à des calculatrices électroniques à l'aide de bandes perforées, on a besoin d'un convertisseur entre la sortie en parallèle du voltmètre numérique et le code séquentiel pour la perforatrice de bande. On pouvait trouver à Hanovre, aussi bien qu'à l'Achema de Francfort, un très grand choix de tous ces matériels.

Si trois positions sont données sous forme numérique, on peut utiliser le système « Digizet » de *Siemens*. Sur cet équipement, on peut brancher des commutateurs de points de mesure, de gammes de mesure, des organes d'affichage et de traitement. Dans l'organe de commande de la perforatrice de bande, les valeurs numériques sont converties en code télégraphique international, et les valeurs mesurées sont complétées par d'autres informations : signe initial, date et heure, numéro de la position de mesure, indices et unités.



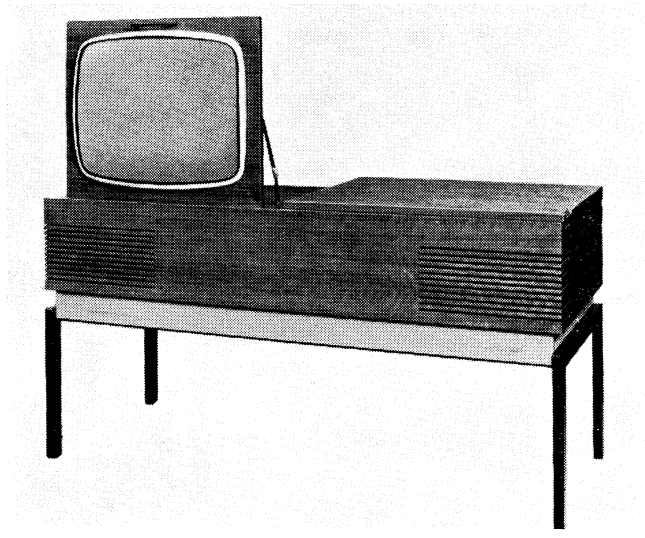
Contacteurs pivotants de TUCHEL pour circuits imprimés.

L'organe de commande de la perforatrice de bande peut également être employé pour des voltmètres numériques à positions multiples; *Siemens* présentait un modèle de précision à quatre positions avec une erreur absolue de mesure de ± 0,03 % pour une durée de déviation égale à 500 ms.

Bölkow a présenté à Hanovre un nouvel équipement de mesures et de traitement de données. Ses éléments sont : un convertisseur analogue - numérique, un fréquencemètre numérique, une horloge numérique, un commutateur de positions de mesure, des organes de commande, des organes d'affichage et de sélections numériques, des convertisseurs de code, des mémoires, des enregistreurs et des générateurs d'impulsions. Les convertisseurs analogue-numérique fonctionnent avec une erreur de ± 0,1 % pour un maximum de 500 mesures par seconde. Le convertisseur de code transforme les données présentées en parallèle en un code séquentiel 1-2-4-8 avec un maximum de 15 positions.

Pour la commodité des techniques de mesure on n'a pas seulement besoin des instruments de mesure eux-mêmes et de grandes calculatrices électroniques, mais aussi de machines à calculer de bureau rapides. Depuis deux ans, on possède dans ce domaine l'*Anita*, équipée de tubes à cathode froide, avec un affichage à 12 positions. La machine à calculer de table « IME 84 » transistorisée, en provenance d'Italie, vient maintenant la concurrencer. Cette nouvelle machine comprend trois registres et une mémoire auxiliaire avec une capacité de 16 positions, l'affichage étant également à 16 positions. Elle peut, non seulement additionner, soustraire, multiplier et diviser avec indication de la position correcte de la virgule, mais encore calculer des puissances ou des séries sans report intermédiaire. Elle n'occupe que $47 \times 45 \times 15$ cm³ et consomme 40 W.

*



Chez BLAUPUNKT, l'écran de 59 cm est escamotable. A droite du meuble, un récepteur et un changeur de disques pour stéréophonie.

*

Les mesures en laboratoire

Siemens vient de réaliser un oscilloscope particulièrement commode : dans l'« Oscillar I/G 60 », on a remplacé les plus importants commutateurs rotatifs par des touches. Si aucune touche n'est en service, on voit apparaître automatiquement un oscillogramme fixe permettant de choisir la vitesse optimale de balayage. Le préamplificateur et les blocs de balayages sont réalisés sous forme de tiroirs.

Parmi les quatre nouveaux oscilloscopes de *Grundig*, le TO 6/7 est particulièrement intéressant; avec ses 44 transistors, il peut fonctionner sur le réseau ou sur un accumulateur de 12 V incorporé.

Depuis 1938, *Rohde et Schwarz* construit des générateurs de fréquence-étalon. Avec le « CAC », qui est entièrement transistorisé, *Rohde et Schwarz* a présenté à Hanovre la troisième génération. Son étalon de fréquence comprend un quartz à 2,5 MHz thermostaté, avec réglage proportionnel. La dérive est de 10^{-10} par jour. Les fréquences de sortie de 5 MHz, 1 MHz et 0,1 MHz peuvent être corrigées par bonds de 10^{-11}. Avec un récepteur G.O., l'étalon peut être réglé d'après un émetteur dans la gamme de 10 kHz à 100 kHz avec la précision d'une horloge atomique.

Parmi les petits appareils typiques de la technique actuelle, on remarquait à Hanovre les appareils de contrôle pour transistors et pour piles. Avec le « Semitest » *de Rohde et Schwarz*, on peut déterminer la fréquence de coupure d'un transistor, à l'aide d'oscillations à 500 kHz, 3, 7, 10, 40 et 100 MHz. L'appareil de contrôle pour piles, de *Neuberger*, est équipé d'adaptateurs permettant de vérifier toutes les piles usuelles en mesurant la tension avec une résistance de charge.

La stéréophonie radiodiffusée

Enfin, il ne faut pas oublier de mentionner le grand succès du pavillon de présentation de la stéréophonie radiodiffusée. Toutes les 40 minutes on y donnait, dans quatre salles permettant d'accueillir chacune une quinzaine d'auditeurs, un programme stéréophonique commenté; on apprenait ainsi à mieux connaître la stéréophonie dans un cadre tout à fait approprié. Plus de 10 000 visiteurs de la foire ont profité de cette possibilité, et le pavillon a joué constamment « à bureaux fermés ».

Dr C. REUBER

GUIDE DE L'ACHETEUR

1965

★ 1 LISTE DES FOURNISSEURS CLASSES PAR SPECIALITES

★ 2 ADRESSES DE CES FOURNISSEURS

(Les chiffres intercalés entre marque et adresse renvoient aux spécialités de la liste 1)

★ 3 LISTE DES IMPORTATEURS

★ 4 ORGANISMES PROFESSIONNELS ET SCIENTIFIQUES

BUYER'S GUIDE

1. — List of suppliers classifield according to their special lines.
2. — Supplier's addresses (the figures between names and addresses refer to the products in the first list).
3. — List of importers.
4. — List of official organisations.

If you do not find what you are looking for in these lists, write to us, enclosing an international reply coupon.

Readers who write to any of the firms in these lists for further information or for prices can make sure that their inquiries will receive the fullest attention by taking care to mention TOUTE L'ELECTRONIQUE when doing so.

GUIA DEL COMPRADOR

1. — Lista de los suministradores clasificados por especialidades.
2. — Direcciones de los suministradores (las cifras intercaladas entre marca y direccion corresponden a las especialidades de la primera lista).
3. — Lista de los importadores.
4. — Lista de los organismos profesionales y cientificos.

Si no encuentra en estas listas lo que busca, escribanos (agregando un cupon-respuesta).

Estamos persuadidos de que todos los productores citados reservaran la mejor acogida a las demandas de informacion o de precios que les seran hechas mencionando TOUTE L'ELECTRONIQUE.

HANDELSFUHRER

1. — Warenliste, nach Spezialitäten geordnet.
2. — Adressen der Firmen (die Zahlen zwischen Namen und Adresse verweisen auf die Warengruppen der ersten Aufstellung).
3. — Liste der Importhändler.
4. — Liste der offiziellen Organisationen und der wissenschaftlichen Institutionen.

Wenn Sie in diesen Aufstellungen nicht alles finden, was Sie suchen, dann schreiben Sie uns bitte unter Beiloge eines internationalen Antwortscheins.

Wenn Sie bei einer der aufgeführten Firmen betreffs näherer Auskünfte oder Preislisten anfragen, so wird Ihnen eine besondere Aufmerksamkeit zuteil werden, wenn Sie sich dabei von TOUTE L'ELECTRONIQUE empfehlen.

Toute l'électronique

1° — LISTE PAR SPÉCIALITÉS

DES FABRICATIONS FRANÇAISES

ÉLECTRONIQUE

EQUIPEMENTS POUR MESURES

MEASURE EQUIP. EQUIPOS. PARA MED.

MESSEINRICHTUNGEN

1. — Contraintes, déformations : A.O.I.P.; Artson; Cimatic; E.A.M.; Lemouzy; Merlin et Gérin; Otic, Philips Industrie; Ribet-Desjardins; SEDEME; S.E.I.E.M.; Sexta; Télec.

1 a. — Conductivité de solutions : Arola; Biolyon; Jouan; Laboratoires Industriels de Physique Electronique; M.E.C.I.; Philips Industrie; Racia; SOLEA.

1 b. — Débits de fluides : A.C.B.; Beri; C.D.C.; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Faure Hermann; Legpa; M.E.C.I.; Otic; Philips Industrie; Physiocontrol; Rochar; S.E.I.E.M.; Semac; Sexta; Sté Française Electronique Industrielle.

1 c. — Défauts internes des métaux : Durr; Legpa; Merlin et Gérin; Philips Industrie; Réalisations Ultrasoniques; Ribet-Desjardins; Rochar; SEDEME; S.E.I.E.M.; Sofranel.

1 d. — Epaisseurs : Cimatic; E.A.M.; Electricité et Electronique; Philips Industrie; Précision Scientifique; S.A.I.P.; Saphymo; Sirelec; SOMET.

1 e. — Etats de surface : Electricité et Electronique; Philips Industrie.

1 f. — Forces, poussées, pressions : A.C.B.; Afpyro; A.O.I.P.; Artson; Beri; C.D.C.; C.F.E.; Cimatic; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Johansonn; Le Bœuf; Lemouzy, M.E.C.I.; Otic; Philips Industrie; Physiocontrol; Racia; Ribet-Desjardins; Saint-Chamond-Granat; S.E.I.E.M.; Semac; Sexta; S.F.I.M.; SOMET.

1 g. — Fréquences, formes d'ondes, phases : A.O.I.P.; Cartex; C.D.C.; Centrad; Cie Générale de Métrologie; Cotelec; C.R.C.; C.S.F.; Electro Synthèse; E.N.B.; Ferisol; Fontaine P.; L.E.A.; L.I.E.R.R.E.; Philips Industrie; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins; Rochar; S.E.A.; Sefram; Sexta; Télec; Velec.

1 h. — Grandeurs électriques : Alcatel; A.O.I.P.; Arola; Brion Leroux; Cartex; C.D.C.; Centrad; Chauvin Arnoux; Cimel; C.I.T.; Cie Générale de Métrologie; Cotelec; C.R.C.; C.S.F.; Da et Dutilh; Electro Synthèse; E.N.B.; Ferisol; Fontaine P.; Gregory; Guerpillon; L.E.A.; Le Bœuf; Lemouzy; L.I.E.-Belin; Pékly; Philips Industrie; Ponselle; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins; Richard J.; Rochar; Sagot et Nicollier; Saphymo; S.E.A.; Sefram; S.E.I.E.M.; Sexta; S.I.F.A.M.; Sigogne; SOLEA.

1 h. 1. — Mesure de temps de contacts électriques : E.C.E.

1 i. — Grandeurs magnétiques : C.D.C.; Laboratoires Industriels de Physique Electronique; Lemouzy.

1 j. — Rigidité diélectrique : Biplex; Laboratoires Industriels de Physique Electronique; L.T.R.; Quentin et Cie.

1 k. — Humidité des gaz : Arola; Artson; C.D.C.; Chauvin Arnoux; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; M.E.C.I.; Otic; Philips Industrie; S.A.P.

1 l. — Humidité des solides : Biolyon; Chauvin Arnoux; S.A.P.

1 m. — Humidité et densité des sols : C.S.F.

1 n. — Humidité des papiers, textiles : Arca; Electronique appliquée; S.A.P.

1 o. — Humidité des grains et céréales : Biolyon; Chauvin Arnoux; C.D.C.; L.A.I.R.; Leroy; Turn-Key.

1 p. — Niveaux : A.C.B.; Arca; Arola; Artson; Beri; C.D.C.; Cimatic; Controle Bailey; Contrôle et Régulation; Cybermeca; Hi-Tone; M.E.C.I.; Mesco; Otic; Saphymo; Saint-Chamond-Granat; S.A.I.P.; SEDEME; S.E.I.E.M.; Semac; Sexta; Société Française Electronique Industrielle; SOCMES; SOMET; Techniques Nucléaires.

1 q. — Opacité, colorimétrie : Arola; Artson; Durr; Hilerva; Jobin et Yvon; Jouan; Lemouzy; Sexta; SOMET.

1 r. — pH : A.O.I.P; Biolyon; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Electro Synthèse; Heito; Jouan; Le Bœuf; Lemouzy; M.E.C.I.; Otic; Philips Industrie; Ponselle; Semac; SOLEA.

1 s. — Poids : A.O.I.P.; Artson; Cimatic; Cybermeca; E.A.M.; Hilerva; Jouan; Merlin et Gérin; Philips Industrie; Précision Scientifique; Rochar; Sexta; Sirelec; SOMET; Testut; Velec.

1 t. — Radiations : Air-Equipement; Alcatel; A.M.E.; A.O.I.P.; Chauvin Arnoux; Cotelec; C.R.C.; Electronique Appliquée; Intertechnique; Jouan; Le Bœuf; L.I.E.-Belin; Mécaserto; Merlin et Gérin; Nardeux; Philips Industrie; La Physiotechnie; R.M.G.; Rochar; S.A.I.P.; Saphymo; S.E.I.E.M.; Sirelec; S.R.A.T.; Techniques Nucléaires.

1 u. — Températures : Afpyro; A.O.I.P.; Artson; Beri; Brion Leroux; Chauvin Arnoux; Clutier; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; E.D.S.M.; Ferrix; Galtier; G.M.P.; Heito; La Pyrométrie Industrielle; Le Bœuf; Legpa; Lemouzy; M.E.C.I.; Olmeca; Otic; Philips Industrie; Physiocontrol; Racia; Richard J.; Saint-Chamond-Granat; S.E.C.A.S.I.; S.F.I.M.; Sexta; Sté d'Applications Photo-électriques; Sté Française Electronique Industrielle; SOLEA; Velec.

1 v. — Vibrations : Beaudouin; C.R.C.; Electronique Appliquée; L.E.A.; Philips Industrie; Ribet-Desjardins; Rochar; S.E.I.E.M.; Sexta; Sirelec.

1 w. — Bruits : Alcatel; E.M.I.; L.E.A.; Philips Industrie; S.I.A.C.; S.I.D.A.S.

1 x. — Viscosités : Electronique Appliquée; Jobin et Yvon; Merlin et Gérin.

1 y. — Vitesses, accélérations, déplacements : Arola; C.R.C.; Jaeger; L.E.A.; Le Bœuf; Legpa; Lemouzy; L.I.P.; Philips Industrie; Rochar; S.E.I.E.M.; Sexta; S.F.I.M.; SOCMES; Télec; Velec.

EQUIPEMENTS POUR REGULATION

REGULATION EQUIP. EQUIPOS. PARA REG.

REGELEINRICHTUNGEN

1 z. — Conductivité de solutions : Arola; Artson; M.E.C.I.; Philips Industrie; Racia; Régulateurs Francel; SOLEA.

2. — Débits de fluides : Arca; Artson; Beri; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Langlade et Picard; La Thermostatique; M.E.C.I.; Mors; Otic; Philips Industrie; Rochar; Saga; Sectrad; S.E.I.E.M.; S.F.I.M.; Société Française Electronique Industrielle; Thomson-Houston.

2 a. — Epaisseurs : Cimatic; Philips Industrie; Saphymo.

2 b. — Humidité des gaz : Airindex; Arca; Arola; Artson; Beri; Billman; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Honeywell; M.E.C.I.; Mors; Philips Industrie; Régulateurs Francel; Saga; Thomson-Houston.

2 c. — Humidité des papiers et textiles : Arca; S.A.P.; Thomson-Houston.

2 d. — Niveaux : Airindex; Arca; Arola; Artson; Beri; Cimatic; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Cybermeca; La Thermostatique; M.E.C.I.; Mesco; Mors, Otic; Racia; Régulateurs Francel; Saga; Saint-Chamond-Granat; Saphymo; S.E.I.E.M.; S.F.I.M.; Société des Industries Electroniques; Société Française Electronique Industrielle; SOCMES; SOMET; Techniques Nucléaires; Thomson-Houston.

2 e. — Opacité, colorimétrie : Arola; Artson; Durr.

2 f. — pH : Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Langlade et Picard; Le Bœuf; M.E.C.I.; Otic; Philips Industrie; Régulateurs Francel; S.F.I.M.; SOLEA.

2 g. — Pressions : Afpyro; Airindex; Arca; Artson; Beri; Billman; Cimatic; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; La Thermostatique; Le Bœuf; M.E.C.I.; Otic; Philips Industrie; Racia; Régulateurs Francel; Saga; Saint-Chamond-Granat; Sectrad; S.E.I.E.M.; S.F.I.M.; Thomson-Houston.

2 h. — Poids : Artson; Cimatic; Cybermeca; Jouan; Langlade et Picard; Merlin et Gérin; Philips Industrie; SOMET; Thomson-Houston; Velec.

2 i. — Températures : Afpyro; Airindex; A.O.I.P.; Arca; Artson; Beri; Billman; Brion-Leroux; Chauvin Arnoux; Contrôle Bailey; Contrôle et Régulation; Coreci; Cotelec; Galtier et Cie; Honeywell; Langlade et Picard; L.A.P.; La Pyrométrie Industrielle; La Thermostatique; Le Bœuf; Legpa; Le Téléphone Automatique; M.E.C.I.; Otic; Philips Industrie; Précimécanic; Racia; Régulateurs Francel; Saga; Saint-Chamond-Granat; S.E.I.E.M.; S.F.I.M.; Sté Française Electronique Industrielle; SOLEA; Télec; Thomson-Houston.

2 j. — Viscosités : Société Electronique et Nucléaire; Jobin et Yvon; Thomson-Houston.

2 k. — Vitesses : Arola; Brion-Leroux; E.M.I.; Hilerva; Lebocey; Merlin et Gérin; Nervus; Orthotron; Saunier, Saint-Chamond-Granat; Sté de Servo-Mécanismes Electroniques; S.T.E.L.; Thomson-Houston; Velec.

CAPTEURS

GAUGES CAPTORES

SONDEN

2 l. — Piézo-électriques : A.C.B.; Alcatel; Beaudouin; C.F.E.; Herbay; L.E.A.; O.P.L.; Optique Scientifique; O.T.E.C.N.A.; Philips Industrie; Réalisations Ultrasoniques; Rochar; S.E.I.E.M.

2 m. — Inductifs : A.C.B.; Alsthom; Beaudouin; Cimatic; C.R.C.; Le Bœuf; Legpa; Philips Industrie; S.E.I.E.M.; S.F.I.M.; S.W.; Télec.

2 n. — Inductifs à transformateur différentiel : A.C.B.; Cimatic; S.F.I.M.

2 o. — Capacitifs : Beaudouin; C.D.C.; E.A.M.; S.E.I.E.M.

2 p. — Magnétostrictifs : C.F.E.; Réalisations Ultrasoniques; S.E.P.E.

2 q. — F.e.m. électrochimique (pH) : A.O.I.P. ; Biolyon ; Electro Synthèse; Jouan; Le Bœuf; M.E.C.I.; Philips Industrie; SOLEA.

2 r. — Photo-électriques à vide ou gaz : C.D.C., Cie des Lampes; Engins Matra ; Philips Industrie ; Radio Belvu ; Radiotechnique ; Verrerie Scientifique.

2 s. — Photo-électriques à semiconducteur : C.O.S.E.M.; L.A.P.; Radiotechnique; S.E.S.C.O.

2 t. — Photorésistants : Radiotechnique; Segor.

2 u. — Photovoltaïques : Westinghouse.

2 v. — A contact mécanique (microrupteurs) : Arnould; Cie Electro-Mécanique; Crouzet; Demoly; Jeanrenaud; Le Bœuf; Lieubray; Optique Scientifique; S.E.C.M.E.; S.E.I.E.M.; S.I.A.E.A.

2 w. — A contact thermométrique : Galtier et Cie ; Prolabo ; S.E.I.E.M.

2 x. — Thermorésistants à semiconducteur (thermistances ou résistances C.T.N.) : Carbone-Lorraine; C.I.C.E.; C.O.P.R.I.M.; L.C.T.

2 y. — F.e.m. thermo-électrique (thermocouples) : A.O.I.P.; Brion-Leroux; Chauvin Arnoux; Le Bœuf; Philips Industrie; S.E.I.E.M.

2 z. — A variation thermique de résistivité : Brion-Leroux; Clutier; Electro Synthèse; Philips Industrie; S.E.I.E.M.

3. — A dilatation thermique (bilames) : Alcatel; Gilby-Fodor; Heito; Lieubray; S.E.I.E.M.

3 a. — A variation mécanique de résistivité (jauges de contrainte) : A.O.I.P.; Philips Industrie; Saint-Chamond-Granat; Sexta.

3 b. — Potentiométriques circulaires : A.C.B.; Beaudouin; Giress; Legpa ; M.C.B. ; Philips Industrie ; Précilec ; Sagem ; S.E.I.E.M. ; S.F.I.M.; Wireless.

3 b 1. — Potentiométriques rectilignes : Legpa.

3 c. — Ioniques (chambres d'ionisation) : A.O.I.P. ; Beaudouin ; Cotelec; Cybermeca; Hyperelec; Labinal; Le Bœuf; Merlin et Gérin; S.A.I.P.; Saphymo.

3 d. — Ioniques (tubes Geiger-Müller) : L.C.T.; Philips Industrie; Radiotechnique; Saphymo.

3 e. — A scintillations : C.S.F.; Quartz et Silice; Radiotechnique; Techniques Nucléaires.

3 e 1. — De radiations à semiconducteur : C.S.F.; Radiotechnique.

3 f. — Manométriques : Beaudouin; Philips Industrie.

3 g. — A corde vibrante : L.E.A.

3 h. — Tachymétriques : Brion-Leroux ; Ferisol ; Jaeger ; Radio Energie; Rochar.

3 i. — Microphoniques : C.I.T. ; E.M.I. ; Film et Radio ; Ge-Go ; Herbay; Lailler-Pecquet; L.E.M.; L.M.T.; Mélodium; Siac; Socapex.

ORGANES DE TRANSMISSION

TRANSMISSION COMP. ORGANOS DE TRANSM.

ÜBERTRAGUNGSORGANE

3 j. — Relais électromécaniques : A.C.R.M. ; Alkan et Sinay ; Alsthom; A.M.E.C.; A.O.I.P.; Aster; Bernier; Brion-Leroux; C.D.C.; Chauvin Arnoux ; Cimel ; C.I.R. ; Cie Electro-Mécanique ; Cie Télétechnique Moderne; C.S.F.; Delle-Dépt B.T.; Delle-Division Mesure et Régulation; Electro-Relais; Electro Synthèse; Europelec; Gaillard S.; G.P.; Heymann; I.C.E.; Langlade et Picard; Le Bœuf; Legpa; L.I.E.-Belin ; L.M.T. ; M.T.I. ; Mors ; Néophone-France ; Philips Industrie ; Prototype Mécanique; Racia; Radio Relais; Saint-Chamond-Granat; S.E.A.; S.E.C.A.S.I.; S.E.E.M.; S.E.I.E.M.; Servo Contact; Sexta; S.I.E.M.A.; S.I.T.T.; S.T.P.I.; T.E.C.; T.R.T.

3 j 1. — Relais magnétiques sans contact : S.E.A.

3 j 2. — Relais thermiques : S.E.I.E.M.; I.C.E.; Intertechnique.

3 j 3. — Eléments de logique à semiconducteurs : Alcatel; Alsthom; A.M.E.; C.E.M.; C.O.P.R.I.M.; Delle-Dépt B.T.; I.C.E.; Jeumont; L.C.C.; Merlin et Gérin; Mors; S.D.E.E.; S.E.C.R.E.; S.E.T.I.; Sud-Aviation; S.W.; T.E.C.; Télémécanique Electrique.

3 j 4. — Micro-éléments de logique à semiconducteurs (microcircuits) : C.S.F.; L.M.T.; Radiotechnique; Sesco; Texas Instruments France.

3 j 5. — Relais de puissance à semiconducteurs : S.A.P.E.M.

3 j 6. — Relais électromécaniques à transistors : I.C.E.; G.P.; M.T.I.

3 j 7. — Relais électrostatiques : C.S.F.

3 k. — Electro-aimants : Aster ; Cie Télétechnique Moderne ; Mecalectro; S.I.T.T.

3 l. — Electrovannes : Alba; Faure Hermann; Herion; Sexta.

3 m. — Micromoteurs : Aster ; Brion-Leroux ; Crouzet ; Ferisol ; Interrupt; Le Bœuf; L.I.P.; Lustig et Bilbao; Radio L.L.; S.A.A.S.; S.A.M.O.; S.E.I.E.M.

3 n. — Servomoteurs, synchros, resolvers : Air-Equipement; C.S.F.; Legpa; Precilec; Sagem; Saint-Chamond-Granat; SEDEME; Sfena; S.E.I.E.M.

3 n 1. — Servomoteurs de puissance pour télécommandes : Moteurs J.M.

3 n 2. — Moteurs à faible inertie et couple élevé : Air-Equipement; S.F.A.I.R.E.; S.E.A.

3 n 3. — Coupleurs à poudre : Jaeger.

3 n 4. — Accouplements, embrayages, freins : Accel; C.F.E.; Warner France.

3 n 5. — Servopotentiomètres : Legpa.

3 n 6. — Temporisateurs : Alkan et Sinay; Coreci; Crouzet; E.M.I.; I.C.E.; Le Transistor Industriel; M.T.I.; Précimécanic; Société Industrielle de Constructions Electro-Horlogères; T.E.C.

AMPLIFICATEURS

AMPLIFIERS AMPLIFICADORES

VERSTÄRKER

3 o. — A tubes électroniques : Agelec; A.O.I.P.; Artson; C.R.C.; Durr; Electronique Appliquée; E.A.M.; E.M.I.; Fontaine P.; Hilerva; Intertechnique; Jouan; Labinal; Le Bœuf; Lemouzy; Merlin et Gérin; Philips Industrie; Quentin; Racia; R.C.T.; R.L.J.; Rochar; Saint-Chamond-Granat ; Saphymo ; S.E.A. ; S.E.I.E.M. ; Sexta ; SOLEA ; S.P.I.R.E.; Techniques Nucléaires; Unitron; Velec.

3 p. — A semiconducteurs : A.O.I.P.; E.M.I.; Katji; Le Bœuf; Le Transistor Industriel ; Mors ; R.C.T. ; Rochar ; Saphymo ; S.E.A. ; S.E.I.E.M. ; Sexta ; SOLEA ; Société Electronique et Nucléaire ; S.P.I.R.E.; S.W.; Transfo Standard; Velec.

3 q. — Magnétiques : Bardon, Brion-Leroux; Coredel; Electronique Industrielle; Hilerva; Legpa; L.I.E.; M.C.B.; Quentin; S.A.A.S.; Saint-Chamond-Granat; S.E.A.; Serelec; S.W.; Transfo Standard.

ORGANES DE COMPTAGE

COUNTING COMP. ORGANOS PARA CONT.

ZAHLGERÄTE

3 t. — Compteurs électroniques : Airindex; A.O.I.P.; Arola; L.I.E.-Belin; C.D.C.; C.O.P.R.I.M.; Cotelec; C.R.C.; Electronique Appliquée; Fontaine P.; Jouan; Le Bœuf; L.C.T.; Merlin et Gérin; Mors; Nardeux; Philips Industrie; Physiocontrol; Racia; Rochar; Saphymo; S.E.A.; S.E.I.E.M.; Sexta; Société des Industries Electroniques; SOMET; Techniques Nucléaires; Velec; Zivy.

3 u. — Compteurs électromagnétiques : Cimel; Comptex France; C.O.P.R.I.M.; M.O.P.; Précimécanic; S.E.I.E.M.; Zivy.

3 v. — Compteurs mécaniques : Orthos; Phonia; S.E.I.E.M.; Zivy.

3 v 1. — Indicateurs numériques lumineux : Clutier; S.F.I.M.; T.R.T.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ELECTRONIQUE

INDUST. ELECTR. EQUIP. APPL. INDUSTR. DE ELECTR.

INDUSTRIELLE ELEKTRONIK

3 w. — Asservissements, servomécanismes : Air-Equipement; Alcatel; A.M.E.; A.O.I.P.; Arca; Arola; Cameca; C.D.C.; C.G.E.E.; Cimatic; Cotelec; C.S.F.; Cybermeca; E.A.M.; E.M.I.; Hilerva; Jaeger; Jouan; Le Bœuf; Legpa; Lepaute; Merlin et Gérin; Otic; Précilec; Quentin; Rochar; Sagem; S.A.C.M.; Saint-Chamond-Granat; S.A.M.O.; S.E.A.; S.E.I.E.M.; Sexta; Sirelec; S.N.E.-R.I.; Société Française Electronique Industrielle; SOLEA; S.T.E.L.; Thomson-Houston.

3 x. — Variateurs de vitesse : A.M.E. ; Arola ; Coredel ; E.M.I. ; Herwittic ; Hilerva ; Lebocey ; Lepaute ; Merlin et Gérin ; Nervus ; Orthotron; Sagem; Saint-Chamond-Granat; Saunier; Sirelec; Société Electronique et Nucléaire; Société de Servomécanismes Electroniques; Sodilec; S.T.E.L.; Thomson-Houston.

3 y. — Télémesures, télé-affichage : A.C.R.M. ; Air Equipement ; Alcatel; A.M.E.; A.O.I.P.; Arca; Arola; Cameca; C.D.C.; C.E.M.T.; C.G.E.E.; Cie Européenne d'Automatisme Electronique; C.I.T.; Cie Télétechnique Moderne; Contrôle Bailey; Contrôle et Applications; Cotelec; C.R.C.; C.S.F.; Delle; E.A.M.; E.C.C.; ELECMA; Fontaine P.; In-El-Eq; Le Bœuf; Legpa; Merlin et Gérin; Mors; Otic; Précilec; Philips Industrie; Rochar; Saint-Chamond-Granat; Saxby; S.E.C.R.E.; Sectrad; S.E.I.E.M.; Sexta; S.F.I.M.; Société Française Electronique Industrielle; SOLEA; SOMET; Sud-Aviation; Télétransmissions Electroniques; Thomson-Houston; T.R.T.; Velec.

3 y 1. — Transmission de données, par courants porteurs, sur lignes téléphoniques: Alcatel, C.I.T.; C.S.F.; I.E.R.; L.T.T.; S.A.T.; S.E.C.R.E.; Télétransmissions Electroniques, Thomson-Houston; T.R.T.

3 y 2. — Transmetteurs et Récepteurs de fac-similés : L.I.E.-Belin.

3 y 3. — Récepteurs de fac-similés : A.M.E.

3 y 4. — Indicateurs parlants de mesure : Sareg.

3 z. — Télécommandes, télétransmissions : A.C.R.M.; Air Equipement; Alcatel; Alkan et Sinay; Alsthom; A.O.I.P.; Arca; Arola; Cameca; C.D.C.; C.G.E.E.; C.I.T.; Cie Européenne d'Automatisme Electronique; Cie Télétechnique Moderne; Contrôle Bailey; Contrôle et Applications; Cotelec; C.R.C.; C.S.F.; Durr; E.A.M.; E.C.C.; ELECMA; F.R.B.; Hilerva; In-El-Eq; Labinal; Le Bœuf; Legpa; Merlin et Gérin; Mors; M.T.I.; Nardeux; Otic; Philips Industrie; Précilec; Régulateurs Francel; R.L.J. ; Rochar ; Sagem ; Saint-Chamond-Granat ; S.A.M.O. ; Saxby ; S.E.A.; S.E.C.R.E.; Sectrad; S.E.I.E.M.; Sexta; Sirelec; Société Française Electronique Industrielle; SOLEA; SOMET; S.P.I.R.E.; S.T.E.L.; Sud-Aviation ; Télétransmissions Electroniques ; Thomson-Houston ; T.R.T.; Velec.

4. — Commandes automatiques : Agelec; Alcatel; Alkan et Sinay; A.O.I.P.; Arca; Arola; C.G.A.; Cie Europ. d'Automatisme Electronique; C.G.E.E.; Cie Générale de Métrologie; Contrôle Bailey; Contrôle et Applications; Cotelec; Crouzet; Cybermeca; Durr; E.A.M.; E.M.I.; Hilerva; In-El-Eq; Le Bœuf; Legpa; Lepaute; Matériel Scientifique Moderne; Merlin et Gérin; Mors; M.T.I.; Philips Industrie; Otic; Précilec; Sagem; Saint-Chamond-Granat; S.A.M.O.; Saxby; Sciaky; S.E.A. ; S.E.C.E. ; Sectrad ; S.E.I.E.M. ; Société Electronique et Nucléaire; Sexta; Sirelec; S.N.E.-R.I.; Société Française Electronique Industrielle; SOLEA; SOMET; S.T.E.L.; Thomson-Houston; Velec.

4 a. — Automatisation de processus industriels : Alcatel; C.G.A.; C.I.T.; Cie Européenne d'Automatisme Electronique; Lepaute; Mors; Saxby; S.E.T.I.; S.P.I.R.E. ; Thomson-Houston.

4 a 1. — Calculateurs analogiques électroniques : Analac; C.I.T.; Cotelec; Labinal; Rochar; S.E.A.; S.E.R.E.L.; S.E.P.S.E.A.; S.N.E.R.I.; S.E.T.I.; Thomson-Houston.

4 a 2. — Calculateurs numériques électroniques : Bull; Cie Européenne d'Automatisme Electronique; C.I.T.; I.B.M.; Saxby; S.E.T.I.; S.N.E.-R.I.; Thomson-Houston.

4 a 3. — Centre de calcul et de résolution de problèmes pour bureaux d'études : Alcatel; Analac; S.E.T.I.

4 b. — Equipements de prospection géophysique : Cie Générale de Géophysique; SERCEL; Sud-Aviation.

4 b 1. — Télévision industrielle : Agelec; C.D.C.; C.S.F.; L.G.T.; Philips Industrie; S.E.R.E.L.; Société d'Applications Electroniques; Thomson-Télé-Industrie.

4 c. — Chauffage H.F. : Alcatel ; A.R.O. ; Damond ; Electricité et Electronique; H.F.T.; Moritz; Philips Industrie; S.E.C.M.E.S.; S.E.F.; S.T.E.L.; Thimonnier; Thomson-Houston.

4 d. — Soudure par haute fréquence : H.F.T.; Moritz; Philips Industrie ; S.T.E.L.

4 e. — Soudure par étincelage. — Languepin.

4 f. — Usinage par étincelage : Languepin; Qualitex.

4 g. — Générateurs d'ultrasons : B.L.N.; Electricité et Electronique; Electronique Appliquée; Piézo Céram; Réalisations Ultrasoniques; S.E.I.E.M.; Sofranel.

4 h. — Usinage par ultrasons : Optique Scientifique; Réalisations Ultrasoniques; Sadelec; SOCMES.

4 h 1. — Micro-usinage par Laser : Locquin.

4 i. — Contrôle non destructif des métaux par ultrasons : Electricité et Electronique ; Réalisations Ultrasoniques ; Rochar ; S.E.I.E.M. ; Sofranel.

4 i 1. — Mesure de l'épaisseur des tôles en continu : E.A.M.; Merlin et Gérin; Réalisations Ultrasoniques; Sofranel.

4 i 2. — Contrôle de cotes, appairage de pièces mécaniques : E.A.M.

4 i. 3 — Tri automatique de paillets de transistors : E.A.M.

4 j. — Nettoyage des métaux et matériaux par ultrasons : Alcatel ; B.L.N.; Piézo Céram; Réalisations Ultrasoniques; Siduse; Udapec.

4 j 1. — Soudure des métaux par ultrasons : Alcatel; Réalisations Ultrasoniques.

4 k. — Commande électronique de soudure : Languepin; Sciaky.

4 l. — Ouverture automatique des portes : Arola; Artson; In-El-Eq.

4 m. — Commande, protection, signalisation photo-électriques : Agelec; Arola; Artson; C.E.M.T.; Cometa; In-El-Eq; L.A.P.; L.A.P.I.; M.T.I.; Montagné; Olmeca; Société d'Applications photo-électriques; Société Française Electronique Industrielle.

4 m 1. — Protection, signalisation par ultrasons : Alcatel; *Electronique* Appliquée; E.M.I.; S.C.V. Electronique; SOCMES.

4 n. — Comptage photo-électrique : Agelec; Airindex; A.O.I.P.; Arola; Artson; C.E.M.T.; Cimatic; E.M.I.; In-El-Eq; Montagné; Philips Industrie; Physiocontrol; Racia; Rochar; S.C.V. Electronique; SOMET; Velec.

4 n 1. — Régulation de chauffage, conditionnement d'air : Billman.

4 o. — Contrôle par rayons X ou radiations nucléaires : Mecaserto; Merlin et Gérin; Mesco; Philips Industrie; Saphymo; S.E.I.E.M.

4 p. — Triage de pièces magnétiques : Agelec ; Legpa ; Lemouzy ; Ribet-Desjardins; Société Française Electronique Industrielle; S.R.E.M.

4 q. — Auscultation d'ouvrages en béton : L.E.A.

4 r. — Régulation de mèches textiles : S.T.E.L.

4 s. — Contrôle spectrométrique des métaux et alliages : Cameca; Durr; Jobin et Yvon.

4 t. — Spectrophotomètres : Lérès; L.I.E.-Belin; Durr; Jobin et Yvon; Jouan; Saphymo.

4 u. — Spectromètres X : C.G.R.; Philips Industrie; S.E.C.A.S.I.; Saphymo.

4 u 1. — Spectromètres de masse : C.S.F.; Jobin et Yvon; Thomson-Houston.

4 u 2. — Spectromètres de flamme : Electronique Appliquée; Jobin et Yvon.

4 u 3. — Chromatographes en phase gazeuse : D.A.M.; Meci.

4 u 4. — Saccarimétrie, polarimétrie : Jobin et Yvon; Jouan; Société d'Exploitation des Brevets Gallois.

4 u 5. — Analyseurs de couleurs : Lérès.

4 u 6. — Microscopes électroniques : O.P.L.; Philips Industrie.

4 v. — Détection d'impuretés métalliques : Cimatic ; Clemessy ; P.I.C.; S.T.E.L.

4 w. — Reproducteurs pour commande de machines-outils : Hilerva; S.A.M.O.

4 x. — Equipements de reproduction électronique pour machines-outils : S.E.A.; S.A.M.O.

4 x 1. — Commande numérique de machines-outils : Alcatel; C.G.A.; Cie Européenne d'Automatisme Electronique; Philips Industrie; Thomson-Houston.

4 y. — Equipements de peinture électrostatique : SAMES.

4 z. — Stroboscopie : Amiot; Electronique Appliquée; Orthotron; Philips Industrie; Recherches Mécaniques et Physiques.

4 z 1. — Flashes industriels : E.D.S.M.; Orthotron.

5. — Fours de fusion électroniques pour brasure, soudure sous vide : Alcatel; Philips Industrie; S.T.E.L.; Techniques Nucléaires.

5 a. — Détecteurs de fuite à l'hélium : Laboratoire des Basses Pressions; Techniques Nucléaires; Thomson-Houston.

5 b. — Contrôle de revêtements non métalliques : Alba.

5 b 1. — Protection contre le vol : C.S.F.; Fichet; In-El-Eq; SERCEL; SOCMES.

5 b 2. — Détection d'incendies : Cerberus-Guinard; Fichet; Mors.

5 b 3. — Recherche automatique rapide de microfilms : Locquin.

5 b 4. — Générateurs Laser : C.G.E.; C.S.F.; L.C.T.; Locquin.

APPLICATIONS MEDICALES DE L'ELECTRONIQUE

MEDICAL ELECTR. EQUIP. APPL. MEDIC. DE ELECTR.
MEDIZINISCHE ELEKTRONIK

5 c. — Analyseurs spectroscopiques : B.L.N.

5 d. — Audiomètres : B.L.N.; Centre Audiométrique Philips; Derbesse; E.M.I.; Lasserre; L.E.A.; Ofigem; S.I.A.C.

5 e. — Cardiographes : B.L.N.

5 f. — Cardiotachymètres : S.I.N.T.R.A.; Velec.

5 g. — Compte-globules automatiques : Europélec.

5 h. — Conductivimètres : Philips Industrie.

5 i. — Electrocardiographes : Alvar; Beaudouin; Gallus; Le Matériel Radiologique ; Petit ; Philips Métalix ; Physiocontrol ; Radio Contrôle ; Saphymo; Telco.

5 j. — Electro-encéphalographes : Alvar; E.C.M.; Petit.

5 k. — Electrofluoroscopes : Petit.

5 l. — Electromyographes : Alvar; Racia.

5 m. — Electrophorèse : Biolyon ; Jarre et Jacquin ; Jouan ; Labo Moderne; Lemouzy; Montagné; Paris-Labo; Prolabo; Saphymo; Vernon.

5 n. — Enregistreurs pour applications médicales : Electronique Appliquée; Larex; Physiocontrol; Vernon.

5 o. — Enregistreurs de pression sanguine : Petit; Physiocontrol.

5 p. — Enregistreurs de pulsations : Petit.

5 q. — Enregistreurs de température : Philips Industrie ; Physiocontrol.

5 r. — Excitateurs de fluorescence : S.E.C.A.S.I

5 s. — Générateurs H.T. pour électrothérapie : Dutertre; S.A.M.E.S.

5 t. — Générateurs H.T. pour rayons X : Dutertre; S.A.M.E.S.

5 u. — Générateurs d'O.C. médicaux : S.A.P.E.M.

5 v. — Générateurs d'O.U.C. médicaux : E.M.I.; S.O.P.E.D.

5 w. — Générateurs de rayons X : C.G.R.; Dutertre; Dutrix; L'Electroradiologie; Le Matériel Radiologique; Lorin; Massiot-Philips; Philips Métalix; Tubix; Varay.

5 x. — Générateurs d'ultrasons médicaux : Derbesse; Electronique Appliquée.

5 y. — Installations pour rééducation de sourds-muets : A.T.M.; Centre Audiométrique Philips; E.M.I.; Lasserre; L.E.A.; Racia.

5 z. — Manographes intracardiaques : Le Matériel Radiologique ; Telco; Velec.

6. — Manomètres photo-électriques : Petit; Telco.

6 a. — Micro-électrophorèse : Biolyon; Jouan; Montagné.

6 b. — Microphones pour champs opératoires : C.E.M.T.; E.M.I.; Lailler Pecquet; Philips Electro-Acoustique.

6 c. — Palpeurs à quartz médicaux : Beaudouin; Gallus; Réalisations Ultrasoniques.

6 d. — Prothèse auditive : Acorel ; E.M.I. ; Centre Audiométrique Philips; Lasserre; Ofigem; S.I.A.C.

6 e. — Rétinographes électroniques : Dudragne.

6 f. — Spectromètres à scintillations médicaux : S.A.I.P.

6 g. — Stéthoscopes électriques : L.E.A.; Ofigem.

6 h. — Stroboscopes pour examen des cordes vocales : A.T.M.

6 i. — Télévision médicale et radiologique : Agelec; C.S.F.; Petit; Philips Industrie; Sadelec; S.E.R.E.L.; Thomson-Télé-Industrie.

6 j. — Tensiomètres électroniques : Radio Contrôle.

6 k. — Générateurs pour diathermie : S.O.P.E.D.

6 l. — Bistouris électroniques : S.O.P.E.D.

6 m. — Installations pour rééducation de sourds : Derbesse; Centre Audiométrique Philips; E.M.I.; Lasserre.

RADIO, TV ET B. F.

ELECTRO-ACOUSTIQUE

SOUND REPROD. EQT. MAT. EL. ACUSTICO

ELEKTROAKUSTIK

7. — Amplificateurs B.F. : André Radio; Artson; Audiotecnic; Barley; Bérody; Bouyer; Brisset; Cabasse; Claude Paz et Visseaux; Clément P.; C.O.P.R.I.M.; C.R.C.; C.T.B.; Desmet; Diedrichs; Discographe; E.M.I.; Esart; Film et Radio; Filson; Gaillard; Grammont; Hifivox; Hi-Tone; Image et Son; Jason; Lathuillère; Le Las; L.I.E.-Belin; L.I.E.R.R.E.; L.M.T.; Merlaud; Philips Electro-Acoustique; Radiola; Radiosolo; R.C.T.; R.L.J.; Samara; Schneider; S.C.V. Electronique; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Sectrad; SOLEA; S.P.E.S.; S.P.I.R.E.; Supertone; Teppaz; Velec.

7 a. — Tourne-disques : Barthe; Bérody; Bouyer; Brisset; Carobronze; Claude Paz et Visseaux; Clément P.; C.O.P.R.I.M.; Discographe; E.M.I.; Mélodyne; Philips; Radiola; Radiohm; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Supertone; Teppaz.

7 b. — Enregistreurs sur disques : Bouyer; Carobronze; Discographe.

8. — Magnétophones : Audiotecnic; Brisset; C.E.R.E.L.; Cotte; Discographe; E.M.I.; Filson; Mélovox; Polydict; Radiola; Radio Star; R.C.T.; Rondet; Seram; S.F.E.A.; Supertone; Télectronic; Télécall; Tolona.

8 a. — Magnétophones portatifs à piles : Burequit; L.I.E.-Belin; Philips; Radio Star; Supertone.

9. — Electrophones : Amplix ; André Radio ; Arco ; Artson ; Barthe ; Bouyer ; Burel-Delaître ; Catodic ; Célard ; C.E.R.T. ; Chiff ; Clarville Arel ; Claude Paz et Visseaux ; Continental Edison ; Diedrichs; Dihor; Discophone; Ducastel; E.M.I.; Excelsior; Film et Radio; Far; Gaillard; Gétou; Grammont; Grandin; Hifivox; Image et Son; Imperator; Lathuillère; Lavalette; Lemouzy; L'Image Parlante ; Lirar ; Merlaud ; Mélovox ; Océanic ; Ondax ; Paris-Vox ; Philips ; Pizon Bros ; Pygmy Radio ; Pyrus Télémonde ; Radialva ; Radio Antena; Radiola; R.C.T.; Reela; Ribet-Desjardins; Rondet; S.A.C.M.; Schneider; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Sectrad; Serret; S.F.E.A.; Siméa; S.N.R.; S.N.R.-Singer; Sodame; Sonneclair; Sirenavox; Sonora; Sonolor; S.P.E.S.; S.P.I.R.E.; S.T.A.R.E.; Supertone; Télévisso; Teppaz; Téraphon; Titan; Wattson.

9 a. — Electrophones à transistors : Bérody; C.E.R.T.; Célard; Clément; Dihor; Hifivox; Lavalette; Mélovox; Océanic; Philips; Pygmy Radio; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson); Société Radio Parisienne; Supertone; Télévisso; Teppaz.

9 b. — Chaînes haute fidélité : Barley; Brandt; Cabasse; Continental Edison; E.M.I.; Gétou; Grammont; Grandin; Hifivox; Image et Son; Jason; Paris-Vox; Philips; Radialva; Radiola; Schneider; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Serret; S.F.E.A.; Sonora; S.P.E.S.; S.P.I.R.E.; Supertone; Teppaz.

10. — Interphones : Arco; Armad; Bouyer; C.E.M.T.; C.I.T.; Desmet; E.R.R.E.M.; Hi-Tone; Intervox; Le Las; Le Transistor Industriel; Multiphone; Néophone France; Philips Electro-Acoustique; R.L.J.; Société Toulousaine des Brégines; Télécall.

11. — Porte-Voix : Bouyer; C.I.T.; E.R.R.E.M.; Le Las; Le Transistor Industriel; Philips Electro-Acoustique; Société Toulousaine des Brégines.

12. — Téléphonie en H.P. : Armad ; Bouyer ; Desmet ; Intervox ; Le Las; Le Transistor Industriel; Néophone France; Télécall.

12 a. — Equipements pour sonorisation de salles : Barley; Bouyer; C.E.M.T.; C.I.T.; E.M.I.; Philips Electro-Acoustique; Velec.

12 a 1. — Equipements d'annonces sonores : cloches et carillons : Constant Martin; Electronique et Arts Sonores; E.M.I.

12 b. — Equipements pour traduction simultanée : C.E.M.T.; E.M.I.; Philips Electro-Acoustique; S.A.T.I.

13. — Musique électronique : Constant Martin; Hammond; Jenny; Electronique et Arts Sonores.

14. — Orgues électroniques : Constant Martin; Hammond; S.F.E.M.; Electronique et Arts Sonores.

14 a. — Dispositifs de réverbération : Barley; Hammond.

APPAREILS DE MESURE

MEASURING GEAR AP. DE MEDIDA

MESSGERÄTE

15. — Galvanomètres à aiguille : A.O.I.P.; Brion-Leroux; Chauvin Arnoux; C.D.C.; Cimel; Cie Générale de Métrologie; Da et Dutilh; E.N.B. ; Gregory ; Guerpillon ; Le Bœuf ; L.T.R. ; Pekly ; Quentin ; Richard; Sagot et Nicollier; S.E.F.R.A.M.; S.I.F.A.M.; Sigogne.

15 a. — Galvanomètres à spot lumineux : A.O.I.P.; Chauvin Arnoux; S.E.F.R.A.M.

16. — Contrôleurs : A.O.I.P.; Audiola; Brion-Leroux; C.D.C.; Centrad; Chauvin Arnoux; Cimel; Cie Générale de Métrologie; Da et Dutilh; E.N.B. ; Guerpillon ; L.T.R. ; Philips Industrie ; Radio Contrôle ; Sigogne; Télé-Contrôle.

16 a. — Contrôleurs en pièces détachées : Masson-Villeroy.

17. — Voltmètres électroniques : Audiola; Bouchet; Centrad; Chauvin Arnoux; C.I.T.; Cie Générale de Métrologie; C.R.C.; E.N.B.; Férisol; Gaillard ; Labinal ; L.E.A. ; Lemouzy ; L.I.E.-Belin ; Mesco ; Philips Industrie; Radio Contrôle; Rochar; Société Electronique et Nucléaire; SOLEA.

18. — Voltmètres électroniques à piles : Chauvin Arnoux.

18 a. — Voltmètres électroniques en pièces détachées : Masson-Villeroy.

18 b. — Vibreurs (choppers) : C.D.C.

19. — Impédancemètres : Biplex; Bouyer; Cie Générale de Métrologie; C.R.C.; Electronique Appliquée; E.N.B.; Férisol; L.E.A.; Lemouzy; L.I.E.-Belin; Philips Industrie; Quentin; Rochar; Vernon.

19 a. — Mesure des grandeurs magnétiques : C.D.C. ; Laboratoires Industriels de Physique Electronique; Lemouzy.

20. — Générateurs B.F. et T.B.F. : Audiola; L.I.E.-Belin; Centrad; Chauvin Arnoux; C.I.T.; Cie Générale de Métrologie; C.R.C.; E.N.B.; Férisol; Fontaine P.; L.E.A.; L.I.E.-Belin; L.I.E.R.R.E.; Philips Industrie; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins; SOLEA; Télec.

21. — Générateurs H.F. : Audiola; Biplex; C.D.C.; Centrad; Cie Générale de Métrologie; C.R.C.; E.N.B.; Férisol; Fontaine P.; Lérès; L.I.E.-Belin; Philips Industrie; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins.

22. — Générateurs télévision : Agelec; Audiola; Centrad; Cie Générale de Métrologie; E.M.O.; Férisol; Philips Industrie; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins; Sider-Ondyne.

23. — Générateurs d'impulsions : Agelec; L.I.E.-Belin; Cie Générale de Métrologie; C.R.C.; E.D.S.M.; Electronique appliquée; Férisol; Fontaine P.; Katji; Philips Industrie; Ribet-Desjardins; Sexta.

24. — Oscilloscopes : Agelec; Audiola; Centrad; Chauvin Arnoux; Cie Générale de Métrologie; C.R.C.; E.N.B.; Férisol; Katji; Philips Industrie; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins; Télec; Unitron.

24 a. — Oscilloscopes à mémoire : Agelec; C.R.C.

25. — Analyseurs (signal tracers) : Agelec; Audiola; C.R.C.; E.N.B.; L.E.A.; Philips Industrie; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins.

25 a. — Transistormètres : Agelec; A.O.I.P.; Chauvin Arnoux; Cie Générale de Métrologie; Guerpillon; Hémitechnic; Katji; Masson-Villeroy; R.C.T.; SERCEL.

26. — Mires, etc., pour télévision : Agelec; Audiola; Centrad; Chauvin Arnoux; Cie Générale de Métrologie; Férisol; Lérès; Moreau; Philips Industrie; Radio Contrôle; Ribet-Desjardins; Sider-Ondyne.

26 a. — Enregistreurs à plume : Alvar; A.O.I.P.; C.D.C.; Chauvin Arnoux; Cimel; Contrôle Bailey; Le Bœuf; Philips Industrie; Richard J.; Sefram.

26 b. — Enregistreurs XY à plume : Cimatic ; Labinal ; S.E.A. ; Sefram.

26 b 1. — Enregistreurs numériques de mesure : I.E.R.; Jouan; Mors.

26 c. — Enregistreurs photographiques : A.C.B.; A.O.I.P.; Chauvin Arnoux; C.D.C.; C.R.C.; Heito; Recherches Mécaniques et Physiques; Sefram; Sexta; S.F.I.M.; Télec.

26 d. — Enregistreurs magnétiques pour électronique : C.D.C.; C.I.T.; E.M.I.; L.I.E.-Belin; Opelem; SERCEL; R.C.T.; Sareg; Vibrasson.

26 d 1. — Imprimantes numériques : I.E.R.

26 e. — Mesures et étalons de fréquence : L.I.E.-Belin ; Rochar ; S.E.C.E.

26 f. — Quartz piézo-électriques : C.S.F. ; L.A.M.E.L.E.C. ; L.M.T. ; L.P.E.; M.B.M.; O.P.L.; Optique Scientifique; Quartz et Electronique; Quartz et Silice; Radio Air; S.E.P.E.; S.T.E.

26 g. — Céramiques piézo-électriques : C.F.E.; C.I.C.E.; Cie Générale d'Electro-Céramique; Herbay; Quartz et Silice.

26 h. — Diapasons : L.I.E.-Belin.

SOURCES DE COURANT

POWER SOURCES — ALIMENTACIONES

STROMVERSORGUNG

27. — Piles : Cartoucherie Française ; C.I.P.E.L. ; E.L.E.R. ; La Pile Leclanché; Wonder.

28. — Accumulateurs : A.E.V.; Aglo; Dary; Dinin; Ducellier; Fulmen; Gadot; Mahieu; S.A.F.T.; Slem; Tudor.

28 a. — Accumulateurs cadmium-nickel miniatures : Aglo; S.A.F.T.

28 b. — Accumulateurs argent-zinc : Andyar.

29. — Alimentation H.T. et T.H.T. : Biplex; C.O.P.R.I.M.; C.R.C.; Emo; Férisol; Fontaine P.; Mondial Electronique; Montagné; Myrra; Optex; Philips Industrie; R.C.T.; Reybet Radio; SOLEA; Techniques Nucléaires; Védovelli; Westinghouse.

29 a. — Générateurs électrostatiques : Quentin; Rochar; SAMES.

30. — Alimentations stabilisées : Agelec; Amep; Astel; Audiola; Brion-Leroux; C.D.C.; Chauvin Arnoux; Cie Générale de Métrologie; C.I.T.; Coredel; C.R.C.; C.T.B.; E.D.S.M.; Electronique Appliquée; E.M.I.; Fontaine P.; F.R.B.; Gaillard; Hemitechnic; Intertechnique; Jouan; Katji; Laboratoires Industriels de Physique Electronique; Le Transistor Industriel; L.I.E.-Belin; L.I.E.R.R.E.; Mondial Electronique; Montagné; Mors; Myrra; Opelec; Opelem; Philips-Industrie; Quentin; Radiophon; R.C.T.; Reybet-Radio; R.L.J.; Sareg; Sergel; Sinel; Sodilec; SOLEA; Sorensen-France; Souchier; Techniques Nucléaires; Télec; Transfo Standard; Vibrasson; Westinghouse.

30 a. — Stabilisateurs de tension alternative : Air Equipement; A.E.F.; Bardon; Ceccaldi; Deri; Drusch; Dynatra; Electronic Industry; Ferrix; Transformateurs B.C.; Manoury; M.C.B.; Métox; Philips Industrie; Sabir; S.I.T.A.R.; Sinel; SOLEA; Sonofem; Sorensen France; Souchier; Syma; Télec; Transfo Standard; Voltam; Westinghouse.

30 b. — Stabilisateurs de tension alternative de puissance : Bardon; Drusch; Ferrix; M.C.B.; Philips Industrie; Sorensen France; Télec; Transfo Standard; Westinghouse.

30 c. — Stabilisateurs à diode Zener pour alimentations non régulées : Le Transistor Industriel; Masson Villeroy; Transfo Standard.

31. — Convertisseurs à vibreur : Audiola ; Célard ; Gaillard S. ; Heymann; Métox; Electronic Industry; R.C.T.; Reybet Radio.

32. — Convertisseurs à semiconducteurs : Agelec; Astel; C.L.O.; Electronic Industry; Fontaine; Heymann; Katji; Lepaute; Le Transformateur Miniature; Le Transistor Industriel; Mors; Quartz et Electronique; Radio Air; Sorensen France; Souchier; Sud-Aviation; Transfo Standard.

32 a. — Commutatrices : Brot; Electro Pullmann; Radio Energie.

TUBES ELECTRONIQUES

ELECTRONIC TUBES — VALVULAS ELECTRONICAS

ELEKTRONENRÖHREN

33. — Tubes de réception : Cie des Lampes; C.S.F.; L.M.T.; Néotron; Radio Belvu; Radiotechnique.

33 a. — Tubes de réception de sécurité : Cie des Lampes; C.S.F.; L.M.T.; Radio Belvu; Radiotechnique.

33 b. — Tubes d'émission : Cie des Lampes ; C.S.F. ; Hyperelec ; L.C.T.; L.M.T.; Radio Belvu; Radiotechnique; Thomson-Varian.

34. — Tubes stabilisateurs au néon : Cie des Lampes ; C.S.F.; L.C.T.; L.I.R.E.; Néotron; Radio Belvu; Radiotechnique.

34 a. — Tubes stabilisateurs de tension Corona : L.C.T.

35. — Thyratrons, ignitrons industriels : Cie des Lampes ; C.S.F. ; Hewittic; Hyperelec; L.M.T.; Philips Industrie; Radiotechnique; Thomson-Varian.

35 a. — Thyratrons à cathode froide : Radiotechnique ; Thomson-Varian.

36. — Tubes redresseurs industriels : Cie des Lampes ; C.S.F. ; Hewittic; Hyperelec; L.M.T.; Radiotechnique; Thomson-Varian.

37. — Tubes cathodiques pour oscilloscopes : Cie des Lampes; C.D.C.; C.S.F.; Radio Belvu; Radiotechnique.

37 a. — Tubes cathodiques à mémoire pour oscilloscopes : C.S.F.

37 b. — Tubes analyseurs d'images (Vidicons, Orthicons) : C.S.F. ; Thomson-Varian.

37 c. — Tubes images TV : Cie des Lampes ; Radio Belvu ; Radiotechnique.

38. — Tubes compteurs : C.S.F.; Radiotechnique.

38 a. — Tubes à indication numérique : C.S.F.; Radiotechnique.

39. — Tubes photomultiplicateurs : Radiotechnique.

39 a. — Tubes de signalisation au néon : Cie des Lampes; L.I.R.E.; Philips.

39 b. — Tubes éclair photographiques : Cie des Lampes.

40. — Tubes à rayons X : C.G.R.; Dutrix; Lorin; Massiot-Philips; Tubix.

— Tubes de Geiger-Müller : voir rubrique 3 d.

— Cellules photo-électriques à vide ou à gaz : voir rubrique 2 r.

40 a. — Reconstruction de tubes cathodiques : Cofretub.

SEMICONDUCTEURS

SEMICOND. — SEMICOND.

HALBLEITER

41. — Transistors : Cie des Lampes ; C.O.S.E.M. ; Compelec ; L.T.T. ; Radio Belvu; Radiotechnique; S.E.S.C.O.; SILEC; Texas Instruments.

41 a. — Diodes : C.O.G.I.E.; Cie des Lampes; Compelec; C.O.S.E.M.; L.M.T.; L.T.T.; Radio Belvu; Radiotechnique; S.E.S.C.O.; SILEC; Texas Instruments; Westinghouse.

42. — Redresseurs à oxyde de cuivre : Westinghouse.

42 a. — Redresseurs à oxyde de cuivre pour mesures : Westinghouse.

43. — Redresseurs au sélénium : Hureaux ; L.M.T. ; Orthotron ; Rabine; Semikron; Soral; Westinghouse.

43 a. — Redresseurs au germanium de puissance : Compelec ; C.O.S.E.M.; Radiotechnique; S.E.S.C.O.; Texas Instruments.

43 b. — Redresseurs au silicium de puissance : Alsthom; C.O.G.I.E.; Compelec; C.O.S.E.M.; L.M.T.; Merlin et Gérin; Radiotechnique; Semikron; S.E.S.C.O.; SILEC; Scientific Electric; Soral; S. W.; Texas Instruments; Westinghouse.

43 c. — Redresseurs commandés (thyratrons solides) : Alsthom ; C.O.G.I.E.; Compelec; S.E.S.C.O.; SILEC; S. W.; Texas Instruments; Westinghouse.

43 d. — Semiconducteurs à effet Peltier : C.I.C.E.; C.O.G.I.E.

43 e. — Varistances (résistances V.D.R.) : Carbone Lorraine; C.I.C.E.; C.O.P.R.I.M.; L.C.T.

Thermistances (résistances C.T.N.) : Voir rubrique 2 x.

PIECES B. F.

L. F. COMPONENTS — PIEZAS BAJA FREC.

N. F. TEILE

44. — Transformateurs d'alimentation : A.E.F. ; Bardon ; Biplex ; C.R.C.; Deri; Dynatra; E.C.C.; Electronique Industrielle; Fersing; G.F.A. ; La Construction Radio-Electrique ; Lelouarn ; L.I.E.-Belin ; Léo-Par; Manoury; M.C.B.; Mics-Radio; Millerioux; Mondial Electronique; Myrra; Orégа; Sinel; Sitar; Souchier; Superself; Télec; Tésa; Transformateurs B.C.; Transfo Standard; Védovelli.

45. — Transformateurs à rapport variable : C.O.P.R.I.M.; De Backer; Dereix; Ferrix; Radiophon; Sofair-A.D.B.; Télec; Transfo Standard.

46. — Survolteurs-dévolteurs : Dynatra ; Electronique Industrielle ; Ferrix; Manoury; M.C.B.; Millerioux; Myrra; Sinel; Sitar; Superself; Tésa; Transfo Standard; Védovelli; Voltam.

47. — Bobines de filtrage : E.C.C.; Electronique Industrielle; Fersing; G.F.A.; La Construction Radio-Electrique; Lelouarn; L.I.E.-Belin; Léo-Par; Manoury; M.C.B.; Millerioux; Myrra; Oréga; Rapsodie; Sinel; Sitar; Superself; Tésa; Transformateurs B.C.; Transfo Standard; Védovelli.

47 a. — Transformateurs d'alimentation spéciaux, bobinages spéciaux : Brémond; Inducta; Mondial Electronique; Transfo Standard; Souchier.

48. — Transformateurs B.F. pour tubes : A.C.R.; Audax; Cabasse; C.E.A.; C.R.C.; C.S.F.; Ferrivox; Gé-Go; Lelouarn; L.E.M.; L.I.E.-Belin; Léo-Par; M.C.B.; Millerioux; Myrra; Picot; Rapsodie; Roxon; S.I.A.C.; Souchier; Tésa.

48 a. — Transformateurs de sortie haute fidélité pour tubes : Cabasse; C.E.A.; C.S.F.; C.T.B.; Film et Radio; Gé-Go; Inducta; L.I.E.-Belin; M.C.B.; Millerioux; Myrra; Oréga; Picot; Soparelec; Souchier; Supravox; Védovelli.

48 b. — Transformateurs B.F. pour transistors : A.C.R. ; Audax ; C.S.F.; L.E.M.; L.I.E.-Belin; M.C.B.; Musicalpha; Oréga; Princeps; S.I.A.R.E.; S.I.A.C.; Souchier; Védovelli; Véga.

49. — Microphones : Beyer; Bouyer; C.E.M.T.; E.A.E.A.; E.R.R.E.M.; Film et Radio; Gé-Go; Herbay; L.E.M.; L.M.T.; Mélodium; Pajot; Polydict; Radio Technique (Truttman); S.I.A.C.; Siméa; Socapex.

49 a. — Microphones spéciaux pour guitares, banjo, etc. : Herbay; Guen.

49 b. — Laryngophones : Lailler Pecquet; Socapex.

50. — Pick-ups et moteurs de tourne-disques : Bérody; Bouyer; Carobronze; C.O.P.R.I.M.; Draussin; Dogilbert; Herbay; Mélodyne; S.D.R.T.; Supertone; Teppaz.

51. — Têtes magnétiques professionnelles : Draussin; L.E.M.; L.I.E.-Belin; Polydict; Sareg.

51 a. — Têtes magnétiques stéréophoniques professionnelles : Sareg.

51 b. — Moteurs pour magnétophones : Gemau; Sarrazin.

52. — Casques et écouteurs : Film et Radio; Lailler-Pecquet; S.I.A.C.; Siméa; Sinel; Socapex.

53. — Haut-parleurs : Audax; Barley; Cabasse; Brisset; Ferrivox; Gé-Go; Musicalpha; Philips Electro-Acoustique; Princeps; Roxon; S.I.A.R.E.; Supravox; Véga.

53 a. — Enceintes acoustiques avec H.P. : André Radio; Audiotecnic; Bouyer; Cabasse; Elipson; Ferrivox; Film et Radio; Gé-Go; Hifivox; Hi-Tone; Jason; Lathuillère; Merlaud; S.A.T.I.; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); S.P.I.R.E.; Supertone; Velec.

53 b. — Enceintes en pièces détachées : C.T.B.

54. — Haut-parleurs à compression : Bouyer; C.I.T.; E.R.R.E.M.; Ferrivox; Gé-Go; Le Las; L.M.T.; Mélodium; Philips Electro-Acoustique; Teppaz.

54 a. — Réparation de haut-parleurs : La Rénovation.

55. — Membranes pour haut-parleurs : Néos.

56. — Rubans pour enregistrement magnétique : Dihor; Kodak-Pathé; Pyral; Sonocolor.

57. — Fils pour enregistrement magnétique : Gilby-Fodor.

58. — Disques vierges (non magnétiques) : Pyral.

58 a. — Dépoussiéreurs de disques : Hi-Fa; Sofradiam.

BOBINAGES H. F.

R. F. COILS — BOBINADOS

H. F. SPULEN

59. — Carcasses, mandrins : C.I.C.E.; C.O.P.R.I.M.; Dujardin; Infra; Lipa; Métox; National; Oréga; Saphyr; Spel.

60. — Noyaux et pots fer carbonyle ou ferrite : C.O.F.E.L.E.C. ; C.O.P.R.I.M.; Lipa; L.T.T.; Oréga; Saphyr; Spel.

61. — Bobinages détachés : Cicor; Infra; Oréga; Oréor; Soparelec; Visodion.

62. — Blocs d'accord pour tubes : A.C.R.; Alvar; Cicor; Infra; Isostat; Oréga; Oréor; S.F.B.; Soparelec; Visodion.

62 a. — Blocs d'accord pour transistors : Alvar; Cicor; Infra; Isostat; Oréga, Oréor; S.F.B.; TED-Optalix; Visodion.

63. — Transformateurs F.I. pour tubes : A.C.R. ; Alvar ; Cicor ; C.O.P.R.I.M. ; Infra ; Isostat ; Oréga ; Oréor ; S.F.B. ; Soparelec ; Visodion.

63 a. — Transformateurs F.I. pour transistors : Alvar; Cicor; Infra; Isostat; Soparelec; Oréga; Oréor; S.F.B.; TED-Optalix; Visodion.

64. — Bobinages pour télévision : Alvar; Arena; Cicor; C.O.P.R.I.M.; Emo; Gaillard; Infra; Lambert; Morisson; Optex; Oréga; Pierre; Sinel; Vidéon.

65. — Bobinages nid d'abeille à façon : Gui; Infra.

65 a. — Bobinages fil rangé à façon : Inducta ; Infra ; S.A.A.S. ; S.A.T.I.M.; Sinel.

65 b. — Bobinages professionnels sur plans : A.C.R.; C.L.O.; Inducta; Infra; Léo-Par; Le Transformateur Miniature; Mics-Radio; Mondial Electronique; Pierre; S.A.A.S.; Sinel; Transfo Standard.

65 c. — Bobinages H.F. professionnels : A.C.R.; Infra; Pierre; Saphyr.

65 d. — Bobinages toriques à façon : L.I.E.-Belin; S.A.A.S.

RESISTANCES

RESISTORS — RESISTENCIAS

WIDERSTÄNDE

66. — Bobinées : Baringolz; C.O.P.R.IM.; Dereix; Géka; Langlade et Picard; M.C.B.; Ohmic; S.I.C.-Safco; Sfernice; Sinel; Wireless.

67. — Vitrifiées : C.O.P.R.I.M.; M.C.B.; Ohmic; S.I.C.-Safco; Sfernice; Sovcor.

68. — Agglomérées : Carbone Lorraine; Géka; Langlade et Picard; Ohmic; Radiohm.

69. — A couche : Alcatel; Cie Générale des Condensateurs; C.O.P.R.I.M.; Daco; Géka; L.C.C.-Stéafix; Ohmic; Radiac; Sfernice.

69 a. — A couche de carbone, de précision, haute stabilité : Compagnie Européenne de Résistances; Cie Générale des Condensateurs; C.O.P.R.I.M.; L.C.C.-Stéafix; Radiac; Sfernice.

70. — Bobinées de précision : A.O.I.P.; Baringolz; Biplex; Chauvin Arnoux; C.O.P.R.I.M.; Daco; Da et Dutilh; E.N.B.; Géka; Legpa; M.C.B.; Ohmic; Sfernice; Wireless.

71. — Miniatures : Cie Générale des Condensateurs; C.O.P.R.I.M.; Daco; Géka; Langlade et Picard; L.C.C.-Stéafix; Ohmic; S.I.C.-Safco; Sfernice.

71 a. — Hautes valeurs : Carbone Lorraine; C.S.F.; Langlade et Picard; Radiac; Sfernice.

71 b. — A couche métallique ou d'oxyde : M.C.B.; Radiac; Sfernice.

RHEOSTATS ET POTENTIOMETRES

VARIABLE RESISTORS — REOSTATOS Y POT.

REGELBARE WIDERSTÄNDE UND POTENTIOMETER

72. — Au graphite : Dadier Laurent; Giress; Herbay; Matéra; M.C.B.; Ohmic; Radiac; Radiohm; Sfernice; Variohm.

73. — Bobinés : Baringolz; Giress; Herbay; Matéra; M.C.B.; S.E.I.M.O.; S.I.C.-Safco; Sfernice; Variohm; Wireless.

74. — Miniatures : Giress; Herbay; Matéra; M.C.B.; S.E.I.M.O.; Sfernice; S.I.A.C.; S.I.C.-Safco; Variohm.

75. — Etanches : Giress; Matéra; M.C.B.; Ohmic; Radiac; Sfernice; Variohm.

76. — Jumelés : Baringolz; Dadier et Laurent; Giress; Herbay; Matéra; M.C.B.; S.I.C.-Safco; Variohm.

77. — De précision : Baringolz; Giress; M.C.B.; S.E.I.M.O.; Télec; Wireless.

77 a. — De haute précision, circulaires, à courbes spéciales : A.C.B.; Beaudouin ; Giress ; Legpa ; M.C.B. ; Précilec ; Sagem ; S.F.I.M. ; Wireless.

77 b. — De haute précision, rectilignes : Legpa.

78. — De puissance : Baringolz; Dereix; M.C.B.; Sfernice; S.I.C.-Safco.

CONDENSATEURS FIXES

CAPACITORS — CONDENSADORES

FESTKONDENSATOREN

79. — Papier : Capa ; C.E.F. ; Cie Générale des Condensateurs ; C.O.P.R.I.M.; E.M.; G.A.M.; Helgo; Kliatchko; L.M.C.; L.M.T.; L.T.T.; Nord-Condensateurs; Précis; Qualitis; Régul; Scarec; S.I.C.-Safco; Socofix.

79 a. — Papier métallisé : Capa ; Cie Générale des Condensateurs ; Frankel; G.A.M.; Helgo; Kapt; L.C.S.M.; L.M.T.; Nord-Condensateurs; Précis; S.I.C.-Safco.

80. — Huile : Cie Générale des Condensateurs; C.O.P.R.I.M.; E.M.; Helgo; L.M.T.; M.C.B.; S.I.C.-Safco.

81. — Mica : Alvar; A.O.I.P.; C.O.P.R.I.M.; Lafab; L.C.C.-Stéafix; M.C.B.; Microm; Oréga; Pi; Radiac; S.E.T.A.; S.I.C.-Safco; S.S.M.

81 a. — Mica industriels : L.C.C.-Stéafix; M.C.B.; Microm; Pi.

82. — Céramique : C.F.E. ; C.O.P.R.I.M. ; L.C.C.-Stéafix ; M.C.B. ; Quartz et Silice; S.I.C.-Safco.

82 a. — Céramique industriels : C.F.E. ; Cie Générale d'Electro-Céramique; L.C.C.-Stéafix.

82 b. — Vitrifiés : Sovcor.

83. — Etalonnés : A.O.I.P. ; C.O.P.R.I.M. ; L.C.C.-Stéafix ; L.T.T. ; S.I.C.-Safco; S.S.M.

84. — Polystyrol : Alvar; Capa; Cie Générale des Condensateurs; C.O.P.R.I.M.; Frankel; Helgo; L.C.C.-Stéafix; L.T.T.; S.I.C.-Safco.

84 a. — Mylar : Capa; Cie Générale des Condensateurs; Frankel; G.A.M.; Helgo; L.C.C.-Stéafix; L.C.S.M.; L.M.T.; L.T.T.; SAME.

84 b. — Téflon : L.C.C.-Stéafix; Précis.

85. — Electrochimiques : A.M.O. ; C.E.F. ; Cogeco ; C.O.P.R.I.M. ; Electro-Théra; G.V.; Helgo; Kapt; L.C.C.-Stéafix; L.M.T.; Micro; Nord-Condensateurs; Novéa; Oxyvolt; Qualitis; Scarec; S.I.C.-Safco.

85 a. — Electrochimiques pour flash : Helgo; Micro; Novéa; S.I.C.-Safco.

85 b. — Electrochimiques au tantale : L.C.C.-Stéafix; L.T.T.; Précis.

85 c. — Films de mylar métallisé pour condensateurs : Sadelec.

85 d. — Micas argentés pour condensateurs : Métafix.

CONDENSATEURS VARIABLES

VAR. CAPACITORS — CONDENSADORES VAR.

DREHKONDENSATOREN

86. — C.V. à air pour récepteurs : Aréna; Despaux; Elvéco; Radio J.D.; S.T.A.R.E.

86 a. — C.V. à air pour O.C. et appareils de mesure : Elvéco ; National; S.T.A.R.E.; Wireless.

87. — C.V. à diélectrique solide : Aréna; S.T.A.R.E.

88. — C.V. ajustables : Alvar; Aréna; C.O.P.R.I.M.; Elvéco; L.C.C.; National; Radio J.D.; S.T.A.R.E.; Wireless.

89. — C.V. professionnels : Aréna; Elvéco; Férisol; S.T.A.R.E.

90. — Démultiplicateurs et cadrans : Aréna; Despaux; Elvéco; Radio J.D.; S.T.A.R.E.; Wireless.

90 a. — Cadrans rotatifs pour C.V. de mesure : France Cadrans ; National; Stockli.

FILS ET CABLES

SWITCHES — CONTACTORES

SCHALTER

91. — Commutateurs, interrupteurs à bascule, clés, etc. : A.O.I.P.; Arnould; Becuwe; Bouyer; Canetti; Compagnie Télétechnique Moderne; Dyna; Grinex; Isodio; Jeanrenaud; Nicoulau; Radio J.D.; R.A.F.I.; Rodé-Stucky ; Rogéro ; Salomon ; S.E.C.M.E. ; S.E.E.M. ; S.I.E.M. ; S.L.A.T.; Wireless.

92. — Rotatifs sur bakélite : Alvar; A.O.I.P.; Becuwe; Bontemps; Chambaut; Compagnie Télétechnique Moderne; Dyna; Jeanrenaud; M.F. d'Œ.M.; R.A.F.I.; Rodé-Stucky; Siac; Salomon; Socapex; Wireless.

93. — Rotatifs sur céramique et plastiques moulés : Chambaut; Bernier; Dyna; Electro-Commutation; Jeanrenaud; M.F. d'Œ.M.; Radio Electro Sélection; Rodé-Stucky; Salomon; Socapex; Wireless.

94. — A clavier ou poussoirs : Becuwe; Dyna; Electro-Commutation; Jeanrenaud; Isostat; Néophone France; Nicoulau; Oréga; Rodé-Stucky; S.T.A.R.E.

94 a. — A mercure : Interrupt; S.R.P.I.

94 b. — A microfriction : Electro-Commutation; Legpa.

94 c. — Rectilignes : Electro-Commutation.

A microcontacts : voir rubrique 2 v.

FILS ET CABLES

WIRES AND CABLES — HILOS Y CABLES

DRÄHTE UND KABEL

95. — Fils de câblage isolés : A.C.O.M.E.; Alliot Limasset et Cie; Cablelec; Câblerie du Bourget; Câblerie Charbonnet; Câbles de Lyon; C.E.M.R.E.P.; Diéla; Duofil; Electrofil; Fil Dynamo; Fileca; Fil isolé Moderne; Filotex; Geoffroy Delore; Jeumont; Lejeune; L.T.T.; Manufacture Parisienne de Fils et Câbles Electriques; Manufactures Réunies de Saint-Chamond; Marze; Perena; S.I.P.D.; S.L.P.; Thomson-Houston; Tréfileries et Laminoirs du Havre.

95 a. — Fils émaillés pour bobinages : Alliot Limasset et Cie; Câbles de Lyon; Electro-Câble; Fil Dynamo; Fil isolé Moderne; Geoffroy Delore; Mafit; Thomson-Houston; Tréfileries et Laminoirs du Havre.

95 b. — Fils guipés et émaillés guipés pour bobinages : Alliot Limasset et Cie; Câbles de Lyon; Electro-Câble; Electrofil; Fil Dynamo; Fil isolé Moderne; Geoffroy Delore; Jeumont; Le Guipage Moderne; Manufacture Parisienne de Câbles Electriques; S.I.P.D.; Thomson-Houston; Tréfileries et Laminoirs du Havre.

96. — Fils divisés H.F. dits « de Litz » : Electrofil; Fil Dynamo; Fil isolé Moderne; Thomson-Houston.

97. — Câbles coaxiaux pour H.F. : Câblerie du Bourget; Câbles de Lyon; Diéla; Duofil; Electrofil; Filotex; Geoffroy Delore; L.T.T.; Muller et Landais; Perena; S.A.C.M.; S.I.P.D.; S.L.P.; Tréfileries et Laminoirs du Havre; Thomson-Houston.

98. — Cordons : Câblerie Charbonnet; C.E.M.R.E.P.; Diéla; Duofil; Electrofil ; Filotex ; Marze ; Perena ; S.E.C.M.E. ; S.I.P.D. ; S.L.P. ; Thomson-Houston.

98 a. — Fils résistants : Driver-Harris; Electrofil; Gilby-Fodor; Hortsmann; Imphy; Minerais et Métaux.

99. — Tresses : Diéla; Duofil; Filotex; Lejeune; Marze; Perena; S.L.P.

100. — Décapant pour fils émaillés : Comptoir Européen de Fabriques.

101. — Souplisos : Câblerie Charbonnet; Diéla; Duofil; Perena; S.L.P.

102. — Gaines verre tissé : Verisol.

103. — Rubans verre tissé : Verisol.

104. — Soudures à l'étain : Compagnie Française de l'Etain ; Les Alliages d'étain et Dérivés; M.B.O.

ANTENNES

AERIALS — ANTENAS

ANTENNEN

105. — Cadres antiparasites : Alvar; Cadrex; Célard; C.O.P.R.I.M.; Mairal; Oréga.

106. — Antennes radio, TV et F.M. : Ara ; Continental Edison ; Desmet; Diéla; Dihor; Gammax; Lambert; Leclerc; M.C.T.; M.G.E.; M.R.T.; Optex; Portenseigne; Radiosolo; R.E.T.; S.A.T.E.M.; Sonofem; Tonna; Vuillemot.

107. — Antennes pour voitures : Ara; C.I.A.; Despaux; Diéla; Dihor; Gibé; Portenseigne; S.D.A.D.; Syma; Tonna; Vuillemot.

108. — Mâts porte-antennes : Balmet; Portenseigne.

108 a. — Télédistribution TV par câbles : Tedifra.

108 b. — Préamplificateurs d'antennes : Ara; Moreau.

COFFRETS ET EBENISTERIES

CABINETS — MUEBLES

GEHÄUSE

109. — Coffrets bois : Boulard; Champion; Gagneux; Horn; Mazzoleni; Martial le Franc; Paul; TE-CO-RA.

110. — Coffrets métal, châssis, racks, tôlerie : Bouyer; C.D.; Contrôlec-Paris; Désí; E.G.E.E.; Fragne et fils; Guéneau et Simon; Gérard; I.T.M. ; Laurent ; Mondial-Electronique ; M.T.B. ; Samara ; Tiro-Clas ; Transrack.

111. — Coffrets matière plastique moulée : Baldon; C.D.; Contrôlec-Paris; Haas.

111 a. — Meubles pour radio et TV : Ardisi; Ateliers de la Prairie; Minvielle; Perin; S.A.T.E.M.

112. — Mallettes gainées, gainerie : Fèvre; Grefic; Hennequin; Horn; Isocart; S.A.G.I.; TE-CO-RA.

113. — Housses : Bagage-Union; Nice-Plastic; Vion.

114. — Tables pour téléviseurs : Ardisi; Ateliers de la Prairie; Boulard; Dorey; Kretz; Leroy A.; Letellier; Mazzoleni; Mobildar; Mollard; Opelec; Perin; Risler; Sadad; Tanit; Voltam.

115. — Décors : Armancel; C.D.; Doliet.

CIRCUITS IMPRIMES

PRINTED CIRCUITS — CIRCUITOS ESTAMPADOS

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

115 a. — Circuits imprimés pour ensembles électroniques : Arena; Barley; Capa; Cie Gle de Télévision et d'Electronique. Dépt Comelin; Compagnie Parisienne de Gravure Chimique; C.O.P.R.I.M.; Delle; Dupuy et Dubray; E.T.I.; France Cadrans; Gold et Lebey; Oréga; Printelec; Radio J.D.; S.E.I.M.O.; Spaulding; S.T.A.R.E.; Sofranelec; Seurec.

115 b. — Machines, accessoires et encres à imprimer les circuits à l'écran de soie : C.E.R.; Machines Dubuit; Tiflex; Tripette et Renaud.

115 c. — Produits pour sensibilisation de circuits imprimés : Kodak.

115 d. — Sensibilisation d'isolants plaqués cuivre : S.D.C.E.

115 e. — Machines à insoler, développer, graver, etc. les circuits imprimés : Bouzard; S.D.C.E.; Tiflex.

115 f. — Tubes pour insolation : Jarre-Jacquin; Philips.

115 g. — Produits chimiques pour artisans et amateurs : COGEREL; Radio M.J.; Radio-Prim; Société Lorraine de Matériel Radio-Electrique.

MATERIAUX MAGNETIQUES

MAGNETIC MATERIALS — MATERIALES MAGNETICOS

MAGNETWERKSTOFFE

116. — Noyaux et tores fer carbonyl : L.I.P.A.; L.T.T.; Oréga; Saphyr.

116 a. — Pièces ferrites magnétiques : C.F.E.; C.I.C.E.; C.O.F.E.L.E.C.; C.O.P.R.I.M.; L.T.T.

116 b. — Circuits magnétiques fer au silicium : Imphy; Isolectra; Le Découpage de Précision; SIFOP.

116 c. — Circuits magnétiques fer à grains orientés : Imphy; Isolectra; Quiquet-Martin.

116 d. — Circuits magnétiques alliages haute perméabilité : Imphy.

116 e. — Aimants permanents alliages : Forges d'Allevard; Giffrey, Prêtre et Cie; Jacob Holtzer; Ugine.

116 f. — Aimants permanents Ferroxdure : C.O.P.R.I.M.

116 g. — Plaques métalliques photosensibles : As de Trèfle.

MATERIAUX ISOLANTS

ISOLATING MATERIALS — MATERIALES AISOLANTES

ISOLIERMATERIAL

117. — Isolants découpés, moulés : Alsthom Isolants ; Barry et Taisne; C.I.M.A.; Clamagirand; Compagnie Française des Isolants; Delle; Drouet; Électro-Isolants; Fibre Diamond; Isocart; Isolectra; Jeantet; La Bakélite; Laganne; Lisoplex; Marguet; M.I.O.M.; Philips, département Produits Annexes; S.A.M.P.I.; Spaulding.

117 a. — Isolants stratifiés plaqués cuivre : Alsthom Isolants; Compagnie Française de Protection Chimique; Delle; Drouet; Fibre Diamond ; Laganne ; Olibol ; Philips, département Produits Annexes ; Produits Chimiques et Celluloses Rey; Verisol.

117 b. — Bandes et pièces adhésives pour dessin de circuits : Drouet.

117 c. — Mica découpé : Drouet; Laganne; Marguet; Metafix.

117 d. — Céramique : Céramique Montreuilloise; Céramo Porcelaine; C.I.C.E.; Cie Générale d'Electro-Céramique; Desmarquet; Isoceram; Isolantite; I.T.M.

118. — Cires isolantes : A.C.R.; Astorpaix; Cires et Dérivés; Ciresia; La Cérésine; Prodelec; Raffinerie Méridionale de Cérésine.

118 a. — Nylon moulé : Elba; Plasthom; S.A.M.P.I.

118 b. — Nylon jets, barres, tubes : Albema; Rhodiaceta.

118 c. — Téflon moulé : Acnor ; Clamagirand ; Fibre Diamond ; Gachot; Métox; Olibol; Viennot.

118 d. — Téflon jets, barres, tubes : Acnor; Fibre Diamond; Métox; Olibol.

118 e. — Rilsan poudre, feuilles, fibres : Organico.

118 f. — Rilsan moulé : Elba.

118 g. — Plexiglas feuilles : Altulor; Claire.

118 h. — Plexiglas moulé, usiné : Altulor; Cindar; Elba; Jumo; Lisoplex.

118 i. — Polystyrol barres et plaques : Albema; Henry; Matériaux de synthèse.

118 j. — Silicones et dérivés : Rhône-Poulenc; Saint-Gobain; S.I.S.S.; Uclaf.

118 k. — Verre stratifié : Berger; L.E.R.C.; Plastiques Synthétiques; Verisol.

118 l. — Verre tissé : Technique du Verre Tissé; Tissages de soieries réunis; Verisol.

118 m. — Quartz fondu : Electro Quartz; Quartz et Silice.

118 n. — Produits d'imprégnation et d'enrobage : Alsthom Isolants; Compagnie Française de Protection Chimique; Delle; Houillères du Nord et du Pas-de-Calais; Jetlac; Monsanto-Boussois; Prodelec; Rhône-Poulenc; Routtand; Saint-Gobain.

118 o. — Produits hydrofugeants : S.I.F.E.

118 p. — Tropicalisation de pièces, imprégnation : Imelac; Le Transformateur Miniature; S.A.A.S.; Silitro; S.I.P.M.

PRODUITS DIVERS

MISCEL. PROD. — PROD. DIVERSOS

VERSCHIEDENE ERZEUGNISSE

118 q. — Métaux frittés : C.I.M.E.; Philips, département Produits Annexes.

118 r. — Métaux et alliages pour contacts : Comptoir Lyon Alemand; Jardillier.

118 s. — Verres spéciaux de précision, verre aggloméré : Sovirel.

118 t. — Ampoules verre pour tubes électroniques : Sovirel.

118 u. — Produits luminescents : Uclaf.

118 v. — Ouate de cellulose : La Cello-Ouate.

118 w. — Polystyrène expansé : Sipra.

118 x. — Rubans adhésifs : Borschnek; Bourgeois; Minnesota de France; Novacel.

118 y. — Traitement de surface des métaux : Studler.

118 z. — Nickelage chimique : Seurec.

119. — Installations de traitement de surface des métaux : dorure, argenture, nickelage, oxydation, etc. : Parker.

119 a. — Gaz comprimés (industries et laboratoires) : L'Air liquide.

PIECES DIVERSES

MISCEL. ACCESS. — ACCESS. DIVERSOS

VERSCHIEDENE BAUTEILE

120. — Supports de lampes, fiches, etc. : Arnould; Bac; Baldon; Bernier; Chaume; Cie Continentale des Compteurs; C.O.P.R.I.M.; Découpage Radiophonique; Fraysse; Jeanrenaud; M.C.H.; Métallo; Métox; M.F. d'Œ.M.; National; Ottawa; Radiall; Radio Air; R.A.R.; R.A.F.I.; Rodé-Stucky; Siac; S.E.C.M.E.; Socapex; U.M.D.

120 a. — Fiches coaxiales : Amep ; Bac ; Chaume ; Découpage Radiophonique; Diéla; Dihor; Grinex; Jardillier; M.F. d'Œ.M.; Métallo; Métox; National; Ottawa; Optex; Perena; Radiall; R.A.R.; S.A.E.; Socapex; Sogié; Souriau; Triumph; Vuillemot.

120 b. — Fiches et connecteurs professionnels : A.M.P. ; Bac ; C.O.P.R.I.M.; Deutsch; F.R.B.; Jardillier; Métox; Radiall; Socapex; Sogié; Souriau.

120 c. — Voyants lumineux : Arnould; Dyna; Isodio; Métox; M.T.I.; Nicoulau; R.A.F.I.; S.L.A.T.

121. — Boutons : Arnould; Bac; Baldon; C.D.; C.O.P.R.I.M.; Dyna; Isodio ; M.C.H. ; M.F. d'Œ.M. ; S.E.E.M. ; Socapex ; S.I.E.M.A. ; Stockli; U.M.D.

121 a. — Bouton compte-tours de précision : S.E.I.M.O.

122. — Pièces moulées, découpées, embouties : Accel; Bac; Baldon; C.D.; C.E.M.R.E.P.; Chaume; Daudé; Découpage Radiophonique; Gérard ; L'Emboutissage Jurassien ; Isodio ; M.C.H. ; Métallo ; M.F. d'Œ.M.; National; R.A.R.; U.M.D.

123. — Blindages de tubes professionnels : C.O.P.R.I.M.

123 a. — Radiateurs professionnels : Accel ; C.E.T. ; Europelec ; S.E.E.M.

124. — Fers à souder : Duvauchel; Dyna; Elgéna; Kliatchko; Marchand; Micafer; Supertone; Thuillier.

124 a. — Bains pour soudure au trempé : Le Matériel Physico-Chimique; Micafer; Printelec.

124 b. — Soudeuses à arc pour petites pièces : Melzassard.

124 b 1. — Microsoudeuses pour semiconducteurs, microcircuits : Sadelec.

124 c. — Petit outillage : C.E.M.R.E.P.; Daudé; Dyna; Métallo; Roux et Cie.

124 d. — Machines à bobiner : Ateliers Radio-Cité; Danger; Joly; Laurent Frères; M.A.X.E.I.; Radio Comptoir du Sud-Est; S.C.A.R.E.D.; Spirfil.

125. — Sorties étanches verre-métal : A.O.I.P. ; C.I.C.E. ; C.O.P.R.I.M.; Doloy; L.C.C.-Stéafix; Pacific.

125 a. — Fusibles : Céhess; L.M.I.

125 b. — Disjoncteurs : Cie Continentale des Compteurs ; Stop-Circuit.

125 c. — Coupe-circuits de puissance, ultra-rapides : Ferraz.

125 d. — Manipulateurs Morse : Dyna.

126. — Chambres pour essais de matériel : Le Matériel Physico-Chimique; S.E.C.A.S.I.

126 a. — Armoires métalliques étanches : M. E.

126 b. — Cages de Faraday : Sté Industrielle du Ternois.

126 c. — Antiparasites professionnels : C.L.O.; Pia; Télec.

126 d. — Générateurs de vibrations : L.C.C.-Stéafix; Prodéra.

126 d 1. — Générateurs hydrauliques de vibrations : Vibrasson.

126 d 2. — Tables à secousses : Vibrasson.

126 e. — Tables vibrantes : Liénard; Sermic.

126 f. — Amortisseurs de vibrations : Apex; Vibrachoc.

127. — Racks : E.F.I.; M.E.; Mondial Electronique; R.C.T.; Transrack.

127 a. — Meubles métalliques : Tiro-Clas.

127 b. — Tables métalliques de montage : Tiro-Clas.

127 c. — Cornières perforées et accessoires : Dexion; Forplex; Hexagon; Le Profil Acier Idéal; Safim; Tiro-Clas.

127 d. — Boîtes à gants pour manipulations : Jouan; Mecaserto; Plastec.

127 e. — Emballages pour appareils, suivant normes : M.E.T.

127 f. — Tôles, profilés, tubes, visserie Inox : Inox-Industrie; Sté Commerciale Métallurgique.

127 g. — Ventilateurs : Air-Equipement; E.T.R.I.

127 h. — Machines à étiquettes : Novacel.

127 i. — Tiroirs de rangement : Duvauchel ; Contrôlec-Paris ; S.E.I.M.O.

127 j. — Rondelles de blocage : Nomel.

EMETTEURS ET RECEPTEURS PROFESSIONNELS

PROFESSIONAL TRANSMITTERS and RECEIVERS — EMISORES Y RECEPTORES PROF.

SENDER UND EMPFÄNGER

128. — Emetteurs-récepteurs de petite puissance : Air Equipement; A.M.E.; B.L.N.; C.S.F.; C.O.T.E.L.E.C.; Électronique Appliquée; Gui; Insula Electronique; Lagier; L.G.T.; L.M.T.; Mics-Radio; M.T.B.; Nardeux; N.O.R.; Peyrouze; Baticle et Parelier; Radio Air; Radio L.L.; Radiostal ; R.L.J. ; S.A.R.A.M. ; S.A.T. ; Sectrad ; Téléco Radio ; Thomson-Houston; T.R.T.

128 a. — Emetteurs-récepteurs marine : B.L.N.; C.S.F.; Compagnie Radio Maritime; Electronique Appliquée; L'Emission Maritime; L.M.T.; O.M.E.R.A.; Radio Océan; Sadelec; S.A.T.; T.R.T.; Thomson-Houston.

128 b. — Emetteurs-récepteurs aéronautique : Artus; B.L.N.; C.S.F.; C.O.T.E.L.E.C.; Electronique Appliquée; L.M.T.; M.T.B.; O.M.E.R.A.; Radio Air; L.G.T.; Sadelec; S.E.C.R.E.; S.F.E.N.A.; T.R.T.

128 c. — Emetteurs-récepteurs voitures automobiles : Celervox; C.S.F.; L.G.T.; L.M.T.; M.T.B.; Sadelec; S.A.T.; Sectrad; T.R.T.; Thomson-Houston.

128 d. — Emetteurs radiotélégraphiques et radiotéléphoniques : B.L.N.; C.S.F.; Cie Radio Maritime; Comptoir Radio Naval Industriel; Lagier; L.M.T.; Radio Air; Radio Océan; N.O.R.; T.R.T.; Thomson-Houston.

128 e. — Emetteurs et émetteurs-récepteurs portables : Compagnie Radio Maritime; C.S.F.; Electronique Appliquée; Lagier; L.G.T.; L.M.T.; M.T.B.; Sadelec; Thomson-Houston; T.R.T.

128 f. — Emetteurs et récepteurs B.L.U. et B.L.I. : Air Equipement; A.M.E.; C.I.T.; C.S.F.; L.M.T.; Sectrad; Thomson-Houston; T.R.T.

129. — Emetteurs de radiodiffusion : A.M.E.; C.S.F.; L.M.T.; S.A.T.; T.R.T.; Thomson-Houston.

130. — Emetteurs de télévision : C.D.C.; C.S.F.; Thomson-Houston; T.R.T.

130 a. — Réémetteurs de télévision : C.S.F.; L.G.T.; L.M.T.; Moreau; Thomson-Houston.

131. — Récepteurs radiotélégraphiques et radiotéléphoniques : A.M.E.; Agelec; C.S.F.; Electronique Appliquée; Insula Electronique; Lagier; L.G.T.; L.M.T.; M.T.B.; Radio Air; R.C.T.; R.L.J.; S.A.T.; Sectrad; Thomson-Houston; T.R.T.

131 a — Récepteurs chalutiers : B.L.N.; C.S.F.; L'Emission Maritime; L.M.T.; Nardeux; Radio Air; Radio Océan; R.C.T.; Sadelec.

132. — Equipement de faisceaux hertziens : C.I.T.; C.S.F.; L.M.T.; S.A.T.; Thomson-Houston; T.R.T.

133. — Radars : Alcatel ; C.S.F. ; Compagnie Radio Maritime ; C.O.T.E.L.E.C.; ELECMA; Lagier; L.M.T.; O.M.E.R.A.; Sadelec; S.A.G.E.M.; S.I.N.T.R.A.; S.N.E.-R.I.; Thomson-Houston.

134. — Radiogoniomètres, radiocompas : A.M.E.; B.L.N.; C.S.F.; Compagnie Radio Maritime; C.O.T.E.L.E.C.; Lagier; L'Emission Maritime; L.M.T.; Radio Océan; R.L.J.; Sadelec; S.I.N.T.R.A.

134 a. — Radionavigateurs : A.O.I.P.; C.D.C.; C.S.F.; C.O.T.E.L.E.C.; I.C.A.R.E.; Lagier; L.M.T.; Peyrouze; Baticle et Parelier; Radio Air; Radio L.L.; Radio Océan; SERCEL; S.N.E.-R.I.; S.T.E.R.A.; T.R.T.

134 b. — Sondeurs ultrasonores : Alcatel; B.L.N.; C.I.T.; C.S.F.; Electronique Appliquée; F.R.B.; Lagier; R.L.J.; Radio Océan; Sadelec.

134 c. — Equipements de télévision sous-marine : Agelec; C.S.F.; C.O.T.E.L.E.C.; Cie Radio Maritime; Philips Industrie; Radio Air; Thomson-Télé-Industrie.

134 d. — Equipement de camions émission et réception radio : C.I.T.; C.S.F.; L.G.T.; Sectrad; Soprano; Thomson-Houston.

135. — Antennes professionnelles : ELECMA; S.N.E.-R.I.; Starec; Sud-Aviation.

136. — Antennes-fouet; mâts; haubans en verre textile : L.E.R.C.

137. — Relevé de diagrammes d'aériens : Starec.

RECEPTEURS A USAGE DOMESTIQUE

BROADCASTING RECEIVERS — RECEPTORES DE RADIODIFFUSION

RUNDFUNK- UND FERNSEHGERÄTE

I. — D'intérieur à tubes, sans FM : Amplix; André Radio; Arco; Areso; Arphone; Burel-Delaître; Catodic; Célard; C.E.R.T.; Chiff; Cicor; Ciref; Clarson; Clarville Arel; Clément; Continental Edison; Dehay; Desmet; Ducastel; Emo; Far; Gaillard; Général Radio; Gétou; Grammont; Grandin; Imperator; Insula Electronique; Lavalette; Lemouzy; Le Régional ; L.I.E.R.R.E. ; L'Image Parlante ; Lirar ; L.M.T. ; Minerva ; Morisson ; Océanic ; Olympic ; Ondax ; Ondia ; Ondiola ; Philips; Power Tone; Pyrus Télémonde; Radialva; Radiax; Radio Antena; Radio J.S.; Radiola; Radio Lirt; Radio L.L.; Radiosolo; Radio Star; Reela; Ribet-Desjardins; Rondet; S.A.C.M.; Samara; Schneider; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Sectrad; Serret; Sirenavox; S.N.R.; Socradel; Sodame; Sonneclair; Sonolor; Sonora; Supertone; Super Val; Téléco; Télévisso; Téraphon; Titan.

II. — D'intérieur à tubes, avec FM : Amplix; André Radio; Arco; Arphone; Audiotecnic; Burel-Delaître; Catodic; Célard; Chiff; Clarville Arel ; Clément ; Continental Edison ; Ducastel ; Emo ; Far ; Gaillard ; Général Radio ; Gétou ; Grammont ; Grandin ; Imperator ; Lavalette; Lemouzy; Le Régional; L.I.E.R.R.E.; L'Image Parlante; Lirar; L.M.T.; Minerva; Océanic; Ondax; Ondia; Ondiola; Philips; Power Tone; Pyrus Télémonde; Radialva; Radiax; Radio Antena; Radiola; Radio Lirt; Radio L.L.; Radiosolo; Reela; Ribet-Desjardins; Rondet; Schneider; Sirenavox; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Sectrad; S.N.R.; Socradel; Sonneclair; Sonora; Supertone; Super Val.

II a. — « Tuners » FM : Audiotecnic; Cicor; Esart; Filson; Gaillard; Hi-Tone; Jason; Rondet; S.P.E.S.

III. — Pour réception stéréophonique sur AM et FM : Esart; Gaillard; Jason.

III a. — D'intérieur, à tubes, sur piles : Ciref; Rondet.

IV. — Portatifs à transistors : Acora; Amplivision; Amplix; Arco; Areso; Arphone; Burel-Delaître; Catodic; Clarville Arel; Célard; C.E.R.T.; Chiff; Cicor; Ciref; Clément; Cie de Télévision; Continental Edison; Dehay; Desmet; Ducastel; Far; Gaillard; Gétou; Grammont; Grandin; Hifivox; Imperator; Lavalette; Le Régional; L'Image Parlante ; Lirar ; L.M.T. ; Minerva ; Monarch ; Océanic ; Ondax; Ondia; Ondiola; Paris-Vox; Pathé Cinéma; Perrin; Philips; Pizon-Bros; Pygmy Radio; Pyrus Télémonde; Radialva; Radio Antena; Radiola; Radio L.L.; Radiosolo; Reela; Ribet-Desjardins; Rondet; Schneider; Sirenavox; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Serret; S.N.R.; SNR-Singer; Socradel; Sté d'Applications Electroniques; Sté Radio Parisienne; Sodame; Sonneclair; Sonolor; Sonora; Supertone ; Technifrance ; TED-Optalix ; Télé-France ; Télélux ; Télévisso ; Teppaz; Téraphon; Tevea; Titan.

V. — De chevet à transistors : Amplix; Arphone; Célard; Continental Edison ; Lavalette ; Moreau ; Océanic ; Pygmy ; Radialva ; Schneider; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Socradel; Sonneclair; Télémaster.

VI. — Auto-radio : Célard; Clarville Arel; Gaillard; Ondax; Ondia; Philips ; Pizon Bros ; Radiola ; Radiomatic ; Schneider ; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson); Supertone; Téléco.

VII. — Téléviseurs : Amplivision; Amplix; Arco; Arphone; Areso; Burel-Delaître; Catodic; Chiff; Célard; Cicor; Clarville Arel; Clarson; Clément; Cie de Télévision; Continental Edison; Crawson; Desmet; Ducastel; Emo; Far; Gaillard; Général Radio; Général Télévision; Gétou; Grammont; Grandin; Hudson; Imperator; Lavalette; Lemouzy; Le Régional; L.I.E.R.R.E.; L'Image Parlante; Limousin; Lirar; L.M.T.; Minerva; Monarch; Moreau; Océanic; Ondax; Ondia; Ondiola; Optima; Pathé Cinéma; Perrin; Philips; Pizon Bros; Power Tone; Pygmy Radio; Pyrus Télémonde; Radialva; Radio Antena; Radio J.S.; Radiola; Radio Lirt; Radio L.L.; Reela; Rondet; Samara; Schneider; Sirenavox; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Sectrad; Serret; S.N.R.; SNR-Singer; Socradel; Sodame; Soframel; Sonneclair; Sonolor; Sonora; Supertone; Super Val; Téléavia; Télé-France; Télétec; Télévisso; Téraphon; Tevea; Titan.

VIII. — Téléviseurs portatifs secteur : Célard; Général Télévision; S.D.R.T. (Ducretet-Thomson et Pathé-Marconi); Hudson.

IX. — Téléviseurs portatifs à transistors : Célard.

X. — Téléviseurs à projection : Chantecler; L.D.T.; M.E.P.; Philips; Pyrus-Télémonde; Tevea.

2° — ADRESSES

DES FABRICANTS ET CONSTRUCTEURS FRANÇAIS

★

A.C.B. (1 b, 1 f, 1 p, 2 l, 2 m, 2 n, 3 b, 26 c, 77 a), Ateliers de Construction de Bagneux, 57, rue de Paris, Bagneux (Seine). ALE. 82-00.
Accel (3 n 4, 122, 123 a), 88, rue de la Villette, Paris (19e). 205-66-54.
Acnor (118 c, 118 d), rue du Rempart, Lillers (P.-de-C.). Tél. 231 et 232.
A.C.O.M.E. (95), Association Coopérative d'Ouvriers en Matériel Electrique, 14, rue de Marignan, Paris (8e). ELY. 24-92.
Acora (IV), 3, villa Poirier, Paris (15e). SEG. 08-79.
Acorel (6 d), 37, rue des Pyrénées, Paris (20e). 307-85-08.
A.C.R. (48, 48 b, 62, 63, 65 b, 65 c, 118), 60, rue des Orteaux, Paris (20e). ROQ. 83-62.
A.C.R.M. (3 j, 3 y, 3 z, 63), 7, rue de Chateaubriand, Montrouge (Seine). PEL. 66-00 et 66-01.
A.E.F. (30 a, 44), 32, rue Bréguet, Paris (11e). PYR. 39-79.
A.E.V. (28), 161, bd du Montparnasse, Paris (6e). DAN. 60-47.
Afpyro (1 f, 1 u, 2 g, 2 i), 81, rue Lecourbe, Paris (15e). SUF. 75-23.
Agelec (3 o, 4, 4 b 1, 4 m, 4 n, 4 p, 4 v, 6 i, 22 à 26, 30, 32, 131, 134 c), 11, rue Romain-Rolland, Les Lilas (Seine). VIL. 37-89.
Aglo (28 a), La Pile Aglo, 40, rue Carnot, Suresnes (Seine). LON. 19-44.
Air-Equipement (1 t, 3 n, 3 n 2, 3 w, 3 y, 3 z, 127 g, 128, 128 f), 18, rue Basly, Asnières (Seine). GRE. 45-80.
Airindex (2 b, 2 d, 2 g, 2 i, 3 t, 4 n), 93, avenue Marceau, Courbevoie (Seine). DEF. 22-88 et 22-89.
Alba (3 l, 5 b), 7, rue du Bois, Asnières (Seine). GRE. 09-88.
Albema (118 b, 118 i), 21, rue Neuve-des-Boulets, Paris (11e). ROQ. 39-06.
Alcatel (1 h, 1 t, 1 w, 2 l, 3, 3 j 3, 3 w, 3 y, 3 y 1, 3 z, 4, 4 a, 4 a 3, 4 c, 4 j, 4 j 1, 4 m 1, 4 x 1, 5, 69, 133, 134), Société Alsacienne de Constructions Atomiques, de Télécommunications et d'Electronique, 69, rue de Monceau, Paris (8e). LAB. 60-50.
Alkan et Sinay (3 j, 3 n 6, 3 z 4), 59, bd de Belleville, Paris (11e). OBE. 13-65.
Allevard : voir **Forges d'Allevard.**
Alliot, Limasset et Cie (95 à 95 b), 38, rue de Reuilly, Paris (12e). DID. 57-20.
Alsthom-Groupe Signaux et Redresseurs (2 m, 3 j, 3 j 3, 3 z, 43 b, 43 c), 90, rue Leblanc, Paris (15e). LEC. 76-90.
Alsthom-Groupe Isolants (117, 117 a, 118 n), 169, boulevard de Valmy, Colombes (Seine). CHA. 35-10.
Altulor (118 g, 118 h), 36, av. Kléber, Paris (16e). PAS. 01-50. Magasin : 16, rue Barreau, Asnières (Seine). GRE. 22-92.
Alvar-Electronique (5 i, 5 j, 5 l, 26 a, 62 à 64, 81, 84, 88, 92, 105), Ateliers Gallian-Milleret et Cie, 6 bis, rue du Progrès, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 03-81.
A.M.E. (1 t, 3 c, 3 w, 3 x, 3 y, 3, 128, 128 f, 129, 131, 134), 77, rue Saint-Charles, Paris (15e). LEC. 21-79.
A.M.E.C. (3 j), Société Anonyme des Anciens Etablissements Périllat et Cie, 18, rue Porte-Saint-Jean, B. P. 118, Orléans (Loiret). Tél. 87-79-95 +.
Amep (30, 120 a), L'Appareillage Mécanique, Electrique et Plastique, 13, square Henri-Paté, Paris (16e). AUT. 64-97.
Amiot (4 z), 16, rue du Douanier, Paris (14e). GOB. 84-37.
Amo (85), 52, rue Franklin, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 46-17.
A.M.P. (120 a, 120 b), A.M.P. de France, 29, chaussée Jules-César, Pontoise (S.-et-O.). Tél. 30-00.
Amplivision (IV, VII), 30, av. Saint-Louis, La Varenne-Saint-Hilaire (Seine). GRA. 85-40.
Amplix (9 a, I, II, IV a, V, VII), 34, rue de Flandre, Paris (19e). COM. 66-60.
Analac (4 a 1, 4 a 3), 101, bd Murat, Paris (16e). AUT. 81-25 et (4 a 3), Centre de calcul : BAG. 85-57.
André Radio (7, 9, 53 a, I, II), 48, rue de Turenne, Paris (3e). Tél. ARC. 48-43.
Andyar (28 b), 58, rue Perronet, Neuilly-sur-Seine (Seine). MAI. 40-21.
A.O.I.P. (1, 1 f à 1 h, 1 r à 1 u, 2 i, 2 q, 2 y, 3 a à 3 c, 3 j, 3 o, 3 p, 3 t, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 n, 13, 15, 15 a, 16, 25 a à 26 c, 70, 81, 83, 91, 92, 125, 134 a), Association des Ouvriers en Instruments de Précision, 8 à 14, rue Charles-Fourier, Paris (13e). GOB. 83-00.
Apex (126 f), 4, rue Duhesme, Paris (18e). MON. 62-89.
Ara (106, 107, 108 b), 95, rue d'Aguesseau, Boulogne (Seine). VAL. 66-66.
Arca (1 n, 1 p, 2, 2 b, 2 c, 2 d, 2 g, 2 i, 3 w, 3 y, 3 z, 4), Société Française des Régulateurs Universels, 56, rue de l'Eglise, Paris (15e). LEC. 66-61.
Arco (9, 10, I, II, IV, VII), Société d'Exploitation Arco-Jicky, 28 bis, rue Pascal, Paris (5e). GOB. 42-73.
Ardisi (111, 111 a), 58, avenue du Général-de-Gaulle, Maisons-Alfort (Seine). ENT. 74-15.
Arel : voir **Clarville-Arel.**
Aréna (64, 86, 87, 88 à 90, 115 a), 35, avenue Faidherbe, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 28-90.
Aréso (I, IV, VII), 64, rue du Landy, La Plaine-Saint-Denis (Seine). PLA. 16-60.
Armancel (115), 116, avenue du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais (Seine). VIL. 26-03.
Arnould (2 v, 91, 120, 120 c, 121), 16, rue de Madrid, Paris (8e). Tél. LAB. 19-19.
Aro (4 c), 33, rue de la Colonie, Paris (13e). POR. 61-56.
Arola (1 a, 1 h, 1 p, 1 q, 1 y, 1 z, 2 b, 2 d, 2 e, 2 k, 3 t, 3 w à 3 z, 4, 4 l à 4 n), Arola Electronique Industrielle 14, rue du Temple, Paris (11e). TUR. 37-22.
Arphone (9, I, II, IV, V, VII), 207, avenue Pasteur, Bagnolet (Seine). AVR. 23-44.
Artson (1, 1 f, 1 k, 1 p. 1 q, 1 s, 1 u, 1 z, 2, 2 b, 2 g, 2 h, 2 i, 3 o, 4 l à 4 n, 7, 43), 207, bd Voltaire (9 et 11, cité Voltaire), Paris (11e). ROQ. 51-54.
As de Trèfle (Société-Nouvelle) (116 g), 71, rue de Maubeuge, Paris (10e). LAM. 79-20.
Astel (30, 32), 8, bd de Ménilmontant, Paris (20e). PYR. 78-23.
Aster (3 j, 3 k, 3 m), 102, rue Gabriel-Péri, Saint-Denis (Seine). Tél. PLA. 17-20.
Astorpaix (118), 64, rue La Boétie, Paris (8e). ELY. 98-80.
Ateliers de Montages Electriques : voir **A.M.E.**
Ateliers de la Prairie (111 a, 114), rue Semichon, Eu (Seine-Maritime). Tél. 622 à Eu.
Ateliers Radio-Cité (124 d), 28, rue du Plô, Carcassonne (Aude). Tél. 11-45.
A.T.M. (5 y, 6 h), Les Applications de la Technique Moderne, 10, rue Jacquemont, Paris (17e). MAR. 48-98.
Audax (48, 48 b, 53), 45, avenue Pasteur, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 50-90.
Audiola (16, 17, 20 à 22, 24 à 26, 30, 31, 150), 150, avenue de Saint-Ouen, Paris (18e). MAR. 58-09.
Audiophile : voir **Jason.**
Audiotecnic : (7, 8, 53 a, II, II a), 7, rue de Tournus, Paris (15e). SUF. 74-03.
Bac (120 a, 120 b), 5 à 8, passage Fréquel, Paris (20e). MEN. 99-82.
Bac (120 à 122), Anciens Etablissements Bac, 7, rue de la Liberté, Vincennes (Seine). DAU. 45-55.
Bagage-Union (113), 10, rue Bouchardon, Paris (10e). NOR. 75-48.
Baldon (111, 120 à 122), 27, rue de Paradis, Paris (10e). PRO. 58-19.
Balmet (J. Normand) (108), 57, rue d'Arras, Douai (Nord). Tél. 88-78-66.
Barbieri : voir **Hifivox.**
Bardon (3 q, 30 a, 30 b, 44, 45, 47), 41, bd Jean-Jaurès, Clichy (Seine). PER. 83-10.
Baringolz (66, 70, 73, 76 à 78), rue Louveau, Châtillon-sous-Bagneux (Seine). PEL. 15-27.
Barley (Société) (7, 9 b, 12 a, 14 a, 53 a, 115 a), Chaussée de Doullens à Beauquesne (Somme). Tél. 36.
Barry et Taisne (117), 119, rue Saint-Maur, Paris (11e). OBE. 33-71.
Barthe (7 a, 9), 53, rue de Fécamp, Paris (12e). DID. 79-85.
Beaudoin (1 v, 2 l, 2 m, 2 o, 3 b, 3 c, 3 f, 4 u l, 5 i, 6 c, 77 a), 1 à 3, rue Rataud, Paris (5e). GOB. 12-08.
Becuwe et Fils (91, 92, 94), 3, rue Guynemer, Vincennes (Seine). DAU. 14-60.
Belin : voir **L.I.E.-Belin.**
Berger (118 k), rue du Docteur-Emile-Roux, Sannois (S.-et-O.). Tél. 961-21-64.
Beri (1 b, 1 f, 1 p, 1 u, 2, 2 b, 2 d, 2 g, 2 i), 141 ter, rue Vercingétorix, Paris (14e). VAU. 49-45.
Bernier et Cie (3 j, 93, 120), 19, rue Malte-Brun, Paris (20e). MEN. 07-24.
Berody (7, 7 a, 50), 5, passage Turquetil, Paris (11e). ROQ. 56-68.
Beyer (49), 79, avenue des Champs-Elysées, Paris (8e). BAL. 02-14.
Billman (2 b, 2 g, 2 i, 4 n 1), Régulateurs Industriels Billman, 78, Faubourg-Saint-Denis, Paris (10e). PRO. 93-09.
Biolyon (1 a, 1 l, 1 o, 1 q, 1 r, 5 m, 6 a), 6, rue de la Barre, Lyon (Rhône). Tél. 37-32-35.
Biplex (1 j, 17, 19, 21, 29, 44, 70), Ets H. Bouchet et Cie, 30 bis, rue Cauchy, Paris (15e). VAU. 45-93.
B.L.N. (4 f, 4 g, 5 c à 5 e, 128, 128 a, 131 a, 134, 134 b), 9, rue du Moulin-de-Pierre, Issy-les-Moulineaux (Seine). MIC. 09-70.
Bontemps et Cie (92), Le Contact Flottant, 72, rue de Cléry, Paris (2e). CEN. 17-31.
Borschnek (118 x), 17, rue de la Fraternité, Bagnolet (Seine). AVR. 25-75.
Boulard (109, 111), 3, av. J.-B.-Clément, Clamart (Seine). MIC. 01-66.
Bourgeois (118 x), 34, rue de Liège, Paris (8e). EUR. 51-56.
Bouyer et Cie (7 à 12, 12 a, 19, 49, 50, 53 a, 54, 91, 110), route de Paris, Montauban (Tarn-et-Garonne). Tél. 63-18-80. Distributeur exclusif : **S.C.I.A.R.**, B.P. 2, Montauban (Tarn-et-Garonne). Tél. : 63-18-80. Bureaux à Paris : 8, rue du Dôme, Paris (16e). PAS. 70-34.
Bouzard (115 e), Etablissements V. Bouzard et ses Fils, 10, boulevard de la Bastille, Paris (12e). DID. 11-10.
Brandt : voir **Sodame.**
Brémond (47 a), 5, rue Marcel-Allégot, Bellevue (S.-et-O.). OBS. 22-05.

Brion-Leroux et Cie (1 h, 1 u, 2 i, 2 k, 2 y, 2 z, 3 h, 3 j, 3 m, 3 q, 15, 16), 40, quai de Jemmapes, Paris (10e). NOR. 81-48.
Brisset (7, 7 a, 8, 53, 53 a), J. Brisset et Cie, 132, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris (10e). COM. 54-22.
Brot (32 a), 1, rue des Duchesnes, Montigny-les-Cormeilles (S.-et-O.). Tél. 05-15 Cormeilles-en-Parisis.
Bull (4 a 2), Compagnie des Machines Bull, 94, avenue Gambetta, *Paris (20e)*. PYR. 23-30.
Burequit (8 a), 22, rue Saint-Georges, Paris (9e). TRU. 67-23.
Burel Frères et J. Delaître (9, I, II, IV, VII), 16, rue Ginoux, Paris (15e). VAU. 77-14.
Cabasse (7, 9 b, 48, 48 a, 53, 53 a), Kergonan, Brest (Finistère). Tél. 44-23-05.
Cablelec (95), Société des Fils et Câbles Electriques, 68, rue Armand-Silvestre, Courbevoie (Seine). DEF. 14-20.
Câblerie du Bourget (95, 97), 3, rue Rigaud, Le Bourget (Seine). NOR. 64-67.
Câblerie E. Charbonnet (95, 98, 101), 28, rue Denfert-Rochereau, Lyon (Rhône). Tél. 83-84-79 et 83-80-74.
Câbles de Lyon (95, 95 a, 95 b, 97), 56, rue La Boétie, Paris (8e). ELY. 24-41, 170, avenue J.-Jaurès, Lyon (Rhône). Tél. 72-35-61 et 72-05-71.
Cadrex (105), Thones (Haute-Savoie). Tél. 145. Petite Coudraie, Gif-sur-Yvette (S.-et-O.). Tél. 928-50-66.
Cameca (3 w, 3 y, 3 z, 4 s), Compagnie d'Applications Mécaniques à l'Electronique, au Cinéma et à l'Atomistique, 103, bd de Saint-Denis, Courbevoie (Seine). DEF. 23-65.
Capa (79, 79 a, 84, 84 a, 84 b, 115 a), Société Parisienne de Condensateurs, 6 et 8, rue Barbès, Montrouge (Seine). 253-17-43.
Carbone-Lorraine (2 y, 43 b, 43 e, 68, 71 a), 45, rue des Acacias, Paris (17e). GAL. 59-62.
Carobronze (7 a, 7 b, 50), 6 bis, rue Emile-Allez, Paris (17e). GAL. 60-77.
Cartex (1 g, 1 h, 7 a), 22, rue de l'Isernon, Annecy (Haute-Savoie). Tél. 26-75 et 66, avenue Emile-Zola, Paris (15e). BLO. 63-26.
Cartoucherie Française (27), 8, rue Bertin-Poirée, Paris (1er). LOU. 67-84.
Catodic (9, I, II, IV, VII), 10 bis, rue Jean-Pigeon, Charenton (Seine). ENT. 54-30.
C.D. (110, 111, 119, 121, 122), 37, avenue Gambetta, Maisons-Alfort (Seine). ENT. 63-20.
C.D.C. (1 b, 1 f à 1 i, 1 k, 1 o, 1 p, 2 o, 2 r, 3 j, 3 t, 3 w, 3 y, 3 z, 4 b, 4 b 1, 15, 16, 18 b, 19 a, 21, 26 a, 26 c, 26 d, 37, 130, 134 a), Compagnie des Compteurs, 12, place des Etats-Unis, Montrouge (Seine). ALE. 58-70 et 38-90.
C.E. : voir **Cie Générale des Condensateurs.**
C.E.A. (48, 48 a), 91, rue du Château, Paris (14e). SEG. 50-80.
Ceccaldi (30 a), Ets J. Ceccaldi, 17, avenue Ledru-Rollin, Paris (12e). NAT. 54-11.
C.E.F. (85), 25, rue Georges-Boisseau, Clichy (Seine). PER. 30-20.
Céhess (125 a), 68, avenue de Choisy, Paris (13e). POR. 75-09.
Célard (9, 9 a, 31, 105, I, II, IV, IV a, V, VI, IX a), 1, av. d'Alsace-Lorraine, Grenoble (Isère). Tél. 88-20-82. Bureaux de Paris : 78, Champs-Elysées, Paris (8e). ELY. 27-72.
Celervox (128 c), Ets J. Bardon, 32 bis, av. Firmin-Marbeau, Brives (Corrèze). Tél. 24-29-88.
C.E.M. : voir **Cie Electro-Mécanique.**
C.E.M.R.E.P. (95, 98, 122, 124 c), La Bresse (Vosges). Tél. 126 et 127.
C.E.M.T. (3 y, 4 m, 4 n, 6 b, 10, 12 a, 12 b, 49), 58, rue des Bergers, Paris (15e). VAU. 77-99.
Centre audiométrique Philips (5 d, 5 y, 6 d, 6 m), 41, rue du Bac, Paris (7e). BAB. 33-88.
Centrad (1 g, 1 h, 16, 17, 20 à 22, 24, 26), 4, rue de la Poterie, Annecy (Haute-Savoie). Tél. 45-08-88 et 19, rue Eugène-Gibez, Paris (15e). VAU. 66-55.
C.E.R. (115 b), 10, bd Dupuy, Oyonnax (Ain). Tél. 355. Bureau de Paris : 217, rue La Fayette, Paris (10e). COM. 64-64.
Céramique Ferro-Electrique (La) : voir **C.F.E.**
Céramique Montreuilloise (117 d), 28, rue des Sorins, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 00-86.
Céramo-Porcelaine (117 d), 72, avenue du Président-Wilson, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 24-40.
Cerberus-Guinard (5 b 2), 3, avenue de Fouilleuse, Saint-Cloud (Seine-et-Oise). MOL. 48-00.
C.E.R.E. : voir **Saphymo.**
C.E.R.E.L. (8), 6, impasse Lemière, Paris (19e). BOT. 50-23.
C.E.R.T. (9, 9 a, I, IV), Martial, 34, rue des Bourdonnais, Paris (1er). LOU. 56-47.
C.E.T. (Anciens Ets Jacquemin) (123 a), 90, rue Pelleport, Paris (20e). Tél. 636-87-52.
C.F.E. (1 f, 2 l, 2 p, 3 n 4, 26 g, 82, 82 a, 116 a), La Céramique Ferro-Electrique, 100, rue Maurice-Arnoux, Montrouge (Seine). ALE. 45-20.
C.F.T.H. : voir **Thomson-Houston.**
C.G.A. (4, 4 a, 4 x 1), Cie Générale d'Automatisme, 16, rue de la Baume, Paris (8e). ELY. 01-40.
C.G.E. (5 b, 4), Cie Générale d'Electricité, Centre de Recherches de Marcoussis (S.-et-O.). Tél. 921-86-50 et 921-97-50.
C.G.E.E. (3 v, 3 w, 3 z, 4), Cie Générale d'Entreprises Electriques, 25, avenue de la Grande-Armée, Paris (16e). KLE. 34-80.
C.G.R. (5 w, 4 o, 4 u), Compagnie Générale de Radiologie, 35, bd de Vaugirard, Paris (15e). 783-50-04.
Chambaut (92, 93), quai Antoine-1er, Monaco. Agent exclusif : M. Vandra, 37, rue Clisson, Paris (13e). POR. 34-67.
Champion (109), 29, rue de Châteaudun, Paris (9e). LAM. 81-69.
Chantecler (X), 15, rue de France, Nice (A.-M.). Tél. 80-33-61.
Chaume (120, 120 a, 122), 76, rue René-Boulanger, Paris (10e). NOR. 74-29.
Chauny : voir **Thomson-Chauny.**
Chauvin-Arnoux (1 h, 1 k, 1 l, 1 o, 1 t, 1 u, 2 i, 2 y, 3 j, 15, 15 a, 16, 17, 18, 20, 24, 25 a, 26 a, 26 c, 30), 190, rue Championnet, Paris (18e). MAR. 52-40 et 41-40.
Chiff (9, I, II, IV, VII), 54, avenue de Séquigny, Villemoisson-sur-Orge (Seine-et-Oise). Tél. 921-10-37. Bureau de Paris : 9, boulevard de Clichy. TRU. 47-90.
C.I.A. (107), 24, rue de la Villette, Paris (19e). BOT. 45-12 et NOR. 68-97.
C.I.C.E. (2 x, 26 g, 43 d, 43 e, 59, 85 b, 116 a, 117, 117 d, 125), Cie Industrielle des Céramiques Electroniques. Départ. Thermistances, Céramiques et Thermo-électricité : 63, rue Beaumarchais, Montreuil-sous-Bois (Seine). TOU. 09-80.
Cicor (61 à 64, I, II a, IV, VII), M. Berthélémy, 5, rue d'Alsace, Paris (10e). BOT. 40-88 et NOR. 14-06.
C.I.M.A. (117), 12, rue du 4-Septembre, Paris (2e). RIC. 12-95.
Cimatic (1, 1 d, 1 f, 1 p, 1 s, 2 a, 2 d, 2 g, 2 h, 2 m, 2 n, 3 w, 4 w, 26 b), 39, rue François-Arago, Montreuil (Seine). TOU. 19-20.
C.I.M.E. (118 q), Cie Industrielle des Métaux Electroniques, 8, rue Cognacq-Jay, Paris (7e). INV. 34-45.
Cimel (1 h, 3 i, 3 u, 15, 16, 26 a), 13, boulevard Rochechouart, Paris (9e). TRU. 44-65.
Cindar (118 h), 14, Cité Voltaire, Paris (11e). ROQ. 46-86.
C.I.P.E.L. (27), Cie Industrielle de Piles Electriques, Piles Mazda, 125, rue du Président-Wilson, Levallois-Perret (Seine). PER. 57-90.
C.I.R. (3 j), Cie Industrielle de Relais, 34, rue Galliéni, Asnières (Seine). GRE. 18-07.
C.I.R.E.F. (I, III a, IV), 3, rue Jean-Moréas, Paris (17e). GAL. 76-54.
Cires et Dérivés (118), 13, rue Foucault, Clichy (Seine). PER. 21-80.
Cirésia (118), 10, bd de la Libération, Vincennes (Seine). DAU. 16-14.
C.I.T. (3 y, 3 z, 4 a, 4 a 1, 4 a 2, 128 f, 134 b), Cie Industrielle des Télécommunications, 33, rue Emeriau, Paris (15e). SEG. 89-79.
C.I.T. (1 h, 3 j, 3 y 1, 10, 11, 12 a, 17, 20, 26 d, 54, 132), Cie Industrielle des Télécommunications, 2, rue de l'Ingénieur-Keller, Paris (15e). SEG. 89-79 et LEC. 49-40.
Claire (118 g), 20, rue Chapon, Paris (3e). ARC. 78-53.
Clamagirand (117, 118 c), 137, bd Ney, Paris (18e). MAR. 63-54.
Clarson (I, VII), 28, rue Mousset-Robert, Paris (12e). NAT. 24-24.
Clarville-Arel (9, I, II, IV, VI, VI a, VII), 89, boulevard Blanqui, Paris (13e). GOB. 72-14.
Claude Paz et Visseaux (7, 7 a, 9), 27 et 29, rue de Sèvres, Boulogne (Seine). MOL. 16-10, VAL. 81-70 et 98-60.
Clemessy Ets (4 v), 5, rue du Capitaine-Dreyfus, Mulhouse (Haut-Rhin). Tél. 42-40 et 42-43.
Clément (9 a, I, II, IV, VII), 144, bd de la Villette, Paris (10e). BOT. 59-17 et 59-31.
Clément P. (7, 7 a), 10, rue Jules-Vallès, Paris (11e). VOL. 61-50.
C.L.O. (32, 65 b, 126 c), 31 bis, rue Traversière, Boulogne-sur-Seine (Seine). MOL. 49-70.
Clutier Ets (1 u, 2 z, 3 v 1), 2, rue Troyon, Sèvres (S.-et-O.). OBS. 29-10.
C.O.F.E.L.E.C. : voir **Cie des Ferrites Electroniques.**
Cofretub (40 a), Cie Française de Réparation et de Reconstruction de Tubes cathodiques, 2, rue du Bastion, Cambrai (Nord). Tél. 81-23-65.
COGECO : voir **Cie Générale des Condensateurs.**
COGEREL (115 g), à Dijon (Côte-d'Or). Magasin-pilote : 3, rue La Boétie, Paris (8e). ANJ. 18-30.
C.O.G.I.E. (41 a, 43 b, 43 c, 43 d), Cie Industrielle pour la Transformation de l'Energie, 3 et 5, bd Anatole-France, Aubervilliers (Seine). Tél. FLA. 39-91 et 39-92.
Cie Continentale des Compteurs (120, 125 b), 17, rue d'Astorg, Paris (8e). ANJ. 05-30.
Cie des Compteurs : voir **C.D.C.**
Cie Electro-Mécanique (2 v, 3 j, 3 j 3), 37, rue du Rocher, Paris (8e). LAB. 79-60.
Cie Européenne d'Automatisme Electronique (3 y, 3 z, 4, 4 a 2, 4 x 1), 151, rue de Billancourt, Boulogne (Seine). MOL. 59-50.
Cie Européenne de Résistances (69 a), 128, rue de Paris, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 22-54.
Cie des Ferrites Electroniques (60, 116 a), 128, rue de Paris, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 22-54. Distributeur **Radio-Belvu.**
Cie Française de l'Etain (104), 15, rue du Rocher, Paris (8e). EUR. 39-18.
Cie Française des Isolants (117), 208, rue Saint-Maur, Paris (10e). BOL. 30-45.
Cie Française de Protection Chimique (117 a, 118 n), 44 bis, avenue Jean-Jaurès, Pantin (Seine). VIL. 85-30.
Cie Française Thomson-Houston : voir **Thomson-Houston.**
Cie Générale des Condensateurs (COGECO) (69, 69 a, 71, 79, 79 a, 80, 84, 84 a, 84 b, 85), 1 ter, rue Chanez, Paris (16e). JAS. 97-00. Département Pièces Détachées Radio-TV : 21, rue de Javel, Paris (15e). LEC. 41-99.
Cie Générale d'Electro-Céramique (26 g, 82 a, 117 d), 12, rue de la Baume, Paris (8e). ELY. 04-97.
Cie Générale d'Electronique Industrielle Lepaute (3 w, 3 x, 4, 4 a, 32), 63, bd Bessière, Paris (17e). MAR. 95-09.
Cie Générale de Géophysique (4 b), 50, r. Fabert, Paris (7e). INV. 46-24 et 49-81.

Cie Générale de Métrologie (1 g, 1 h, 4, 15, 16, 17, 18, 20 à 26, 30), chemin de la Croix-Rouge, Annecy (Haute-Savoie). Tél. 45-46-00 et 56, avenue Emile-Zola, Paris (15e). BLO. 63-26.
Cie Générale des Semiconducteurs : voir **C.O.S.E.M.**
Cie Générale de Télégraphie sans Fil : voir **C.S.F.**
Cie Générale de Télévision et d'Electronique, Département Comelin (115 a), route de Marcoussis, Limours (S.-et-O.). Tél. 112 et 218.
Cie des Lampes (2 r, 33 à 34, 36, 37, 37 c, 39 a, 39 b, 41, 41 a), 29, rue de Lisbonne, Paris (8e). 522-72-60.
Cie des Machines Bull : voir **Bull.**
Cie Parisienne de Gravure Chimique (115 a), 5, rue Hippolyte-Pinson, Joinville-le-Pont (Seine). GRA. 45-95.
Cie Radio Maritime (128 a, 128 d, 128 e, 133, 134, 134 c), 8, rue Lavoisier, Paris (8e). ANJ. 78-81.
Cie Télétechnique Moderne (3 j., 3 k, 3 y, 3 z, 91, 92), 12, rue Pascal, Paris (5e). POR. 63-12.
Cie de Télévision (IV, V, VII), 13, r. Pelleport, Paris (20e). PYR. 91-19.
Cometa (4 m), Société Cometa, avenue du Vercors, Montfleury (Isère). Tél. 44-47-35. Agence de Paris : 51, place Saint-Charles (15e). SEG. 00-17 et BRE. 36-60.
Compelec (41, 41 a, 43 a, 43 b, 43 c), Cie Générale des Composants Electroniques, 13, rue d'Enghien, Paris (10e). LAF. 15-25.
Comptex-France (3 u), 202, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris (10e). BOT. 17-04.
Comptoir Européen de Fabriques (100), 17, rue Trouillet-Derel, Asnières (Seine). GRE. 98-13.
Comptoir Radio Naval Industriel (128 d), 11 bis, rue Saint-Augustin, Asnières (Seine). GRE. 14-87.
Comptoir Lyon Alemand (118 r), 13, rue de Montmorency, Paris (3e). ARC. 62-60.
Constant Martin (12 a 1, 13, 14), 36, avenue de Saint-Cloud, Versailles (Seine-et-Oise). Tél. 950-27-59.
Continental Edison (9, 9 b, 106, I, II, IV, V, VII), 25, avenue de la Grande-Armée, Paris (16e). KLE. 34-80.
Contrôle et Applications (3 y, 3 z, 4), Anciens Ets Tourtchaninoff, 149, rue Saint-Honoré, Paris (1er). GUT. 39-50.
Contrôle Bailey (1 b, 1 f, 1 k, 1 p, 1 r, 1 u, 2, 2 b, 2 d, 2 f, 2 g, 2 i, 3 y, 3 z, 4, 26 a), 32, bd Henri-IV, Paris (4e). TUR. 35-78.
Contrôle et Régulation (1 b, 1 f, 1 k, 1 p, 1 r, 1 u, 2, 2 b, 2 d, 2 f, 2 g, 2 j), 48, rue Pernety, Paris (14e). SUF. 17-75.
Contrôlec-Paris (110, 111, 127 i), 18, rue de Monttessuy, Paris (7e). INV. 74-87.
C.O.P.R.I.M. (2 x, 3 j 3, 3 t, 3 u, 7, 7 a, 29, 43 e, 45, 50, 59, 60, 64, 66, 67, 69, 69 a, 70, 79 à 84, 105, 115 a, 116 a, 120, 120 b, 121, 123, 125), Compagnie des Produits Elémentaires pour Industries Modernes, 7, passage Charles-Dallery, Paris (11e). 797-99-30.
Coreci (2 i, 3 n 6), 4, rue Desparmet, Lyon (Rhône). Tél. 72-51-06.
Coredel (3 q, 3 x, 30), 53, rue Hippolyte Kahn, Villeurbanne (Rhône). Tél. 84-74-09 et 84-74-00.
C.O.S.E.M. (2 s, 41, 41 a, 43 a, 43 b), Cie Générale des Semiconducteurs, 12, rue de la République, Puteaux (Seine). LON. 50-98. Distributeur modèles « Grand public » : **Radio-Belvu.**
Cotte (8), Sté Henri Cotte et Cie, 77, rue Jean-Roger-Thorelle, Bourg-la-Reine (Seine). ROB. 25-09.
C.O.T.E.L.E.C. (1 g, 1 h, 2 i, 3 c, 3 t, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 a 1), Société Française d'Etudes et de Constructions Electroniques, 64, rue du Château, Boulogne (Seine). 605-73-91.
Coupatan : voir **Société Industrielle de Constructions Electro Horlogères.**
Crawson (VII), 28, rue Lucien-Sampaix, Paris (10e). BOT. 56-65.
C.R.C. (1 g, 1 h, 1 v, 1 y, 2 m, 3 o, 3 t, 3 y, 3 z, 15 b, 17, 19 à 21, 23 à 25, 26 b, 29, 30, 44, 48), Constructions Radio-Electriques et Electroniques du Centre, 19, rue Daguerre, Saint-Etienne (Loire). Tél. 32-39-77. Bureau de Paris : 77, rue Gabriel-Péri, Montrouge (Seine). ALE. 54-40.
Crouzet (2 v, 3 m, 3 n 6, 4), Cie Crouzet, 18, rue J.-J.-Rousseau, Valence (Drôme). Tél. 37-17. Bureau à Paris : 128, avenue de la République, Paris (11e). VOL. 39-50.
C.S.F. (3 y 1, 4 b 1, 5 b 1, 71 a, 128 à 128 f, 129, 130 a, 131 a, 132 à 134 d), Compagnie Générale de T.S.F., 79, bd Haussmann, Paris (8e). ANJ. 84-60.
C.S.F. (1 m, 3 j 3, 3 w, 3 y, 3 z), 55, rue Greffulhe, Levallois-Perret (Seine). PER. 34-00.
C.S.F., Dépt Physique Appliquée (4 u 1, 5 b 4), Domaine de Corbeville, par Orsay (S.-et-O.). Tél. 928-47-20.
C.S.F., Dépt Pièces Détachées Electro-Mécaniques (1 g, 1 h, 3 j, 3 n), 52, rue Guynemer, Issy-les-Moulineaux (Seine). Tél. MIC. 39-20.
C.S.F., Dépt Piézo-électricité (26 f), 6, rue Adolphe-La-Lyre, Courbevoie (Seine). DEF. 47-80.
C.S.F., Dépt Recherches Physico-Chimiques (3 e 1, 71 a), 12, rue de la République, Puteaux (Seine). LON. 28-86.
C.S.F., Dépt Semiconducteurs : voir **C.O.S.E.M.**
C.S.F., Dépt Télévision (4 b 1, 6 i, 37 b, 130), 132, avenue de Clamart, Issy-les-Moulineaux (Seine). MIC. 81-10.
C.S.F., Département Transformateurs (48 à 48 b), 7, rue H.-Barbusse, Levallois (Seine). PER. 56-90.
C.S.F., Division Tubes Electroniques (3 e, 3 j 7, 33 à 34, 35, 36, 37 à 38 a), 55, rue Greffulhe, Levallois-Perret (Seine). PER. 34-00.
C.T.B. (7, 30, 48 a, 53 b), 78, boulevard Thiers, Remiremont (Vosges). Tél. 189.
Cybermeca (1 p, 1 s, 2 d, 2 h, 3 c, 3 w, 4), 3 et 5, boulevard Anatole-France, Aubervilliers (Seine). FLA. 18-11.
Daco (69 à 71), 4, cité Griset, Paris (11e). OBE. 56-01.
Da et Dutilh (1 h, 3 i, 3 u, 15, 16, 70), 81, rue Saint-Maur, Paris (11e). ROQ. 33-42.
Dadier et Laurent (72, 76), 8, rue de la Bienfaisance, Vincennes (Seine). DAU. 28-33.
D.A.M. (4 u 3), Sté pour la Diffusion d'Appareils de Mesure et de Contrôle, 6, av. Sidoine-Apollinaire, Lyon-5e (Rhône). Tél. 83-65-93.
Damond (4 c), 25, rue des Annelets, Paris (19e). BOT. 75-14.
Danger (124), 184, rue R.-Losserand, Paris (14e) VAU. 61-22.
Dary (28), 40, rue Victor-Hugo, Courbevoie (Seine). DEF. 23-37.
Daudé (122, 124 c), 79, rue du Temple, Paris (3e). TUR. 81-60.
Dauphin : voir **Discographe.**
De Backer (45), Ets Adrien de Backer, 17, impasse Truillot, Paris (11e). ROQ. 18-87.
Découpage Radiophonique (120, 120 a, 122), 31, rue Bonnet, Paris (18e). MAR. 67-53.
Dehay (I, IV), 10, avenue Stinville, Charenton (Seine). ENT. 00-54.
Delle-Dépt B.T. (3 j, 3 j 3), Ateliers de Constructions Electriques de Delle, route de Guise, Saint-Quentin (Aisne). Tél. 62-49-81. A Paris : Cie Générale d'Electronique Industrielle - Lepaute, 63, boulevard Bessières (18e). MAR. 95-09.
Delle-Division Mesure et Régulation (3 j, 3 y), Ateliers de Constructions Electriques de Delle, 130, rue Léon-Blum, Villeurbanne (Rhône). Tél. 84-83-11.
Delle (115 a, 117, 117 a, 118 n), Usines Diélectriques de Delle, à Delle (Territoire de Belfort). Tél. 29-11-41 et 37, rue de Dombasle, Paris (15e). LEC. 62-54.
Demoly (2 v), Ets Demoly frères, 72, rue de Romainville, Paris (19e). BOL. 95-89.
Derbesse (5 d, 5 x, 6 m), Ets L. Derbesse, 17, place du Commerce, Paris (15e). LEC. 49-09.
Dereix (45, 66, 78), 12, place de la Bastille, Paris (11e). DID. 89-02.
Déri (30 a, 44), 179 à 181, bd Lefebvre, Paris (15e). MIC. 64-40.
Derveaux : voir **C.O.T.E.L.E.C.**
Desi (110), 60, bd de la Grotte-Roland, Marseille (B.-du-Rh.). Tél. 77-99-65.
Desmarquet (117 d), 89, rue de Monceau, Paris (8e). LAB. 78-84.
Desmet (7, 10, 12, 106, I, II, IV, VII), S.G.E.R., 5, rue des Margueritois, Faches-Thumesnil (Nord). Tél. 57-20-97. Agence de Paris : 58, rue Haxo, Paris (20e). MEN. 73-06.
Despaux (86, 90, 107), 109, av. Gambetta, Paris (20e). MEN. 26-93.
Deutsch (120 b), Cie Deutsch Electrique Française, 8, rue Henri-Regnault, Saint-Cloud (S.-et-O.). Tél. 408-64-76.
Dexion (127 c), Société Feralco, 9, rue Saint-Sébastien, Paris (11e). VOL. 14-50.
Diedrichs (7, 9), 54, rue René-Boulanger, Paris (10e). NOR. 10-17.
Diéla (95, 97 à 101, 106, 107, 120 a), 116, avenue Daumesnil, Paris (12e). DID. 90-50.
Dihor (9, 9 a, 56, 106, 107, 120 a), 142, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris (10e). BOT. 02-98.
Dinin (28), 23, avenue de la Grande-Armée, Paris (16e). PAS. 07-90.
Discographe (7, 7 a, 7 b, 8), L. Dauphin, 10, villa Collet, Paris (14e). LEC. 54-28 et VAU. 86-60.
Discophone (9), 44, passage Montgallet, Paris (12e). DID. 30-99 et 75-08.
Dogilbert (50), 6, avenue Gambetta, Chatou (S.-et-O.). Tél. 966-12-19.
Doliet et Cie (115), 5, rue des Colonnes, Paris (2e). RIC. 74-70.
Doloy (125), 176, quai Jemmapes, Paris (10e). BOT. 84-37.
Doret (114), 7, rue Deberny, Montmorency (S.-et-O.). Tél. 964-27-11.
Draussin Ets (51), 27, rue Diderot, Issy-les-Moulineaux (Seine). MIC. 46-24.
Driver-Harris (98 a), B.P. 62, rue de Buchelay, Mantes-la-Jolie (S.-et-O.). Tél. 21-60.
Drivomatic : voir **Engins Matra.**
Drouet (117 à 117 b), 101, rue de la Glacière, Paris (13e). POR. 09-09.
Drusch et Cie (30 a, 30 b), 138, rue Galliéni, Rueil-Malmaison (Seine-et-Oise). Tél. 967-11-33 et 967-20-54.
Ducastel (9, I, II, IV, IV a, VII), 208, rue La Fayette, Paris (10e). NOR. 01-74 et 61-53.
Ducretet-Thomson : voir **S.D.R.T.**
Ducellier (28), 23, rue Alexandre-Dumas, Paris (11e). ROQ. 52-81.
Dudragne (6 e), 49, bd de Courcelles, Paris (8e). WAG. 48-27.
Dujardin (59), à Saint-Florentin (Yonne). Tél. 256.
Duofil (95, 97 à 101), 7, cité Falguière, Paris (15e). SUF. 16-53.
Dupuy et Dubray (115 a), 105 bis, rue de Paris, Ivry (Seine). ITA. 49-09.
Durr (1 c, 1 q, 2 e, 3 o, 3 z, 4, 4 s, 4 t), square Soutiras, Albertville (Savoie). Tél. 1-74.
Dutertre (5 s, 5 t, 5 w), Dutertre et Cie, 14, avenue Lénine, Arcueil (Seine). ALE. 25-00.
Dutrix (5 w, 40), 14, av. Lénine, Arcueil (Seine). ALE. 25-02.
Duvauchel (124, 127 i), 49, rue du Rocher, Paris (8e). LAB. 59-41.
Dyna (91, 92 à 94, 120 c, 121, 124, 124 c, 125 d), 36, av. Gambetta, Paris (20e). PYR. 98-50.
Dynatra (18, 30 a, 44, 46), 41, rue des Bois, Paris (19e). NOR. 32-48 et BOT. 31-63.
E.A.E.A. (49), 7, rue Massue, Vincennes (Seine). DAU. 34-66.
E.A.M. (1, 1 d, 1 s, 2 o, 3, 3 o, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 i 1 à 4 i 3), Société E.A.M.-Stopcote, 116 à 120, avenue Jean-Jaurès, Clamart (Seine). MIC. 66-23 et 06-46.
E.A.S. : voir **Electronique et Arts Sonores.**
E.C.C. (3 y, 3 z, 44, 47), Ets Charlionais et Cie, 2 bis, rue Claire-Paulhiac, Toulouse (Haute-Garonne). Tél. 61-58-06.
E.C.E. (1 h 1), L'Equipement et la Construction Electrique, 17, rue Pelleport, Paris (20e). MEN. 20-10.
E.C.M. : voir **Etudes et Constructions Electro-Médicales.**
E.C.O. : voir **L.M.T. Département Electronique.**

Eden Electronique : voir **Dentzer.**
E.D.S.M. (1 u, 4 z 1, 23, 30) (Electronique de Saint-Maurice), 72 bis, rue du Maréchal-Leclerc, Saint-Maurice (Seine). ENT. 05-41.
E.F.I. (127), 16, rue de Strasbourg, Courbevoie (Seine). DEF. 47-87 et 47-88.
E.G.E.E. (110), 19, rue de la Duée, Paris (20e). MEN. 90-29.
Elba (118 h), 15, rue de Chabrol, Paris (10e). TAI. 91-62.
ELECMA (3 y, 3 z, 133, 135), 22, quai Galliéni, Suresnes (Seine). LON. 60-30.
Electricité et Electronique (1 d, 1 e, 4 c, 4 g, 4 i, 4 j), 8, rue Bellini, Paris (16e). KLE. 02-50.
Electro-Câble (95 à 95 b), 62, avenue d'Iéna, Paris (16e). PAS. 03-60.
Electro-Commutation (93, 94, 94 b, 94 c), à Zainvilliers (Vosges). Tél. 5 à Vagney. Bureau de Paris : 11, rue des Petits-Carreaux (2e). CEN. 02-20.
Electrofil (95, 95 b, 96 à 98 a), 19, quai de la Marne, Joinville-le-Pont (Seine). GRA. 32-00.
Electro-Isolant (117), 13, rue du Départ, Paris (14e). DAN. 66-60.
Electronic Industry (30 a, 31, 32), 5, rue de Saint-Cyr, Lyon (Rhône). Tél. 83-73-20. Bureau de Paris : 28, rue La Bruyère (9e). PIG. 25-36.
Electronique Appliquée (1 g, 1 h, 1 n, 1 p, 1 t, 1 v, 1 x, 3 o, 3 p, 3 t, 3 y, 3 z, 4 g, 4 m 1, 4 u 2, 4 z, 5 n, 5 x, 19, 20, 23, 29, 30, 128, 128 b, 128 e, 131, 134 b), 25, rue, du Dr. Finlay, Paris (15e). Tél. 734-14-75 et 96 à 100, rue Maurice-Arnoux, Montrouge (Seine). ALE. 45-20 et 83-20.
Electronique et Arts Sonores (12 a 1, 13, 14), 4, allée du Clos, Gretz-Armainvilliers (S.-et-M.). Tél. 515 à Tournan-en-Brie.
Electronique Industrielle (1 b, 3 q, 44, 46, 47), 13, rue Charles-VII, Nogent-sur-Marne (Seine). TRE. 33-39.
Electro-Pullmann (32 a), 5, rue des Bruyères, Bourg-la-Reine (Seine). ROB. 83-11 et 83-12.
Electro-Quartz (118 m), à Nemours (S.-et-M.). Tél. 302.
Electro-Relais (3 j), 15, rue Corot, Vanves (Seine). MIC. 90-52.
Electro-Synthèse (1 g, 1 h, 1 r, 2 q, 2 z, 3 j), 110, rue Benoît-Malon, Arcueil (Seine). PEL. 74-00.
Electro-Théra (85), 15, av. des Fleurs, Le Perreux (Seine). DAG. 18-88.
E.L.E.R. (27), rue du By, Thomery (S.-et-M.). Tél. 931-06-71.
Elgéna (124), 15, bd Alexandre-Ier, Vichy (Allier). Tél. 23-79.
Elipson (53 a), 45, rue Cortambert, Paris (16e). TRO. 13-02.
Elvéco (86, 86 a, 88, 89, 90), 21 à 29, rue J.-J.-Rousseau, Montreuil (Seine). DAU. 33-60.
E.M. (79, 80), M. Embasaygues, 58, avenue Aristide-Briand, Montrouge (Seine). 253-27-63.
E.M.I. (1 w, 2 k, 3 i, 3 n 6, 3 o, 3 p, 3 w, 3 x, 4, 4 m, 4 n, 5 d, 5 v, 5 y, 6 b, 6 d, 6 m, 7, 7 a, 8, 9, 9 b, 12 a, 12 a 1, 12 b, 26 d, 30), Electronique Médicale et Industrielle, 17, rue Montbrun, Paris (14e). POR. 57-24.
Emo (9, 22, 29, 64, I, II, VII), 39 bis, route Nationale, La Croix-Saint-Ouen (Oise). Tél. 20 et 51. Bureau de Paris : 7 bis, rue Eugène-Carrière (18e). CLI. 42-97.
E.N.B. (1 g, 1 h, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 25, 70), Laboratoire Industriel Radio-Electrique, 25, rue Louis-le-Grand, Paris (2e). OPE. 37-15.
Engins Matra (2 r), 27, quai de Boulogne, Boulogne (Seine). VAL. 82-11.
E.R.R.E.M. (10, 11, 49, 54), 1 bis, rue de Châtillon, Clamart (Seine). MIC. 00-03.
Esart (II a, III), 127, rue du Théâtre, Paris (15e). SUF. 09-41.
E.T.I. (115 a), 26, rue Chalgrin, Paris (16e). PAS. 79-40.
E.T.R.I. (127 g), Etudes techniques et Représentations Industrielles, 8, rue Boutard, Neuilly (Seine). SAB. 71-40.
Etudes et Constructions Electro-Médicales (5 j), 95, rue de Flandre, Paris (19e). NOR. 60-26.
Europelec (3 j, 5 g, 123 a), Les Clayes-sous-Bois (S.-et-O.). Tél. 923-28-24.
Excelsior : voir **Emo.**
Familial-Radio : voir **S.N.R.**
Faure Hermann (1 b, 3 l), 68, rue de l'Est, Boulogne-sur-Seine (Seine). MOL. 17-37.
Far (9, I, II, IV, VII), 17, rue Château-du-Loir, Courbevoie (Seine). DEF. 25-10 et 25-11.
Férisol (1 g, 1 h, 3 h, 3 i, 3 m, 17, 19 à 24, 26, 29, 89, 134), 18, avenue P.-V.-Couturier, Trappes (S.-et-O.). Tél. 923-08-00.
Ferrivox (53, 53 a, 54), Les Ribattes, Montgivray (Indre). Tél. 8. Bureaux de Paris : 160, rue La Fayette, Paris (10e). BOT. 65-30.
Ferraz (125 c), L. Ferraz et Cie, 28, rue Saint-Philippe, Lyon-3e (Rhône). Tél. 60-65-51, 47, av. Parmentier, Paris (11e). ROQ. 78-41.
Ferrix (1 u, 30 a, 30 b, 45, 46), 98, av. Saint-Lambert, Nice (A.-M.). Tél. 88-49-29. Bureau de Paris : 172, rue Legendre, Paris (17e). MAR. 99-21.
Fersing (44, 47), 44, av. de Saint-Mandé, Paris (12e). NAT. 18-52.
Fèvre (112), 4, rue Elisa-Lemonnier, Paris (12e). DID. 08-01 et 08-02.
Fibre Diamond (117, 117 a, 118 c, 118 d), 72, rue du Landy, La Plaine-Saint-Denis (Seine). PLA. 37-73.
Fichet (5 b 1, 5 b 2), 26, rue Médéric, Paris (17e). CAR. 70-30.
Fil Dynamo (95 à 95 b, 96), 3, rue des Goncourt, Paris (11e). OBE. 34-36.
Fileca (95), 36, rue de Strasbourg, Saint-Denis (Seine). PLA. 27-27.
Fil Isolé Moderne (95 à 95 b, 96), 37, rue Dombasle, Paris (15e). LEC. 02-54.
Film et Radio (3 i, 7, 9, 48 a, 49, 53 a), 6, rue Denis-Poisson, Paris (17e). ETO. 24-62.
Filotex (95, 97, 98), 140, av. Eugène-Delacroix, Draveil (S.-et-O.). Tél. : 921-78-00.
Filson (7, 8, 11 a), 45, rue Richer, Paris (9e). PRO. 07-14.
Fontaine P. (1 g, 1 h, 3 o, 3 t, 3 y, 20, 21, 23, 29, 30, 32), 39, rue Louis-Rolland, Montrouge (Seine). ALE. 02-98.
Forges d'Allevard (116 e), 12, rue de la Rochefoucauld, Paris (9e). TRI. 81-50.
Forplex (127 c), S.E.M., 135, rue de la Pompe, Paris (16e). PAS. 35-60 et 52-02.
Fragne et Fils (110), 34, rue Léon-Fontaine, Saint-Gratien (S.-et-O.). Tél. 964-55-57.
France-Cadran (90 a, 115 a), Société Française de Cadrans, 133, bd de Charonne, Paris (11e). VOL. 67-62.
France Electronique : voir **Clément.**
Frankel (79 a, 84, 84 a), 245, av. Georges-Clemenceau, Nanterre (Seine). BOI. 07-31 à 07-33.
Fraysse (120), 153, av. Aristide-Briand, Cachan (Seine). ALE. 30-08.
F.R.B. (3 z, 30, 120 b, 134 b), Division Raccords Electroniques, 20, avenue Gabriel-Péri, Gennevilliers (Seine). Tél. GRE. 69-69. Division Electronique, 3 et 5, rue des Tilleuls, Asnières (Seine). GRE. 44-18 et 60-55.
Frigeavia : voir **Téléavia.**
Fulmen (28), 14, quai de Clichy, Clichy (Seine). PER. 55-90.
Gachot (118 c), 179, avenue de la Division-Leclerc, Enghien-les-Bains (S.-et-O.). Tél. 964-40-10 à 19.
Gadot (28), 59, rue de l'Industrie, Courbevoie (Seine). DEF. 50-16.
Gagneux (109), 31, rue Planchat, Paris (20e). PYR. 73-20.
Gaillard (7, 9, 17, 30, 64, 131, I, II, II a, III, VI, VII), 21, rue Charles-Lecocq, Paris (15e). VAU. 41-29.
Gaillard S. (3 j, 31), 12 bis, rue des Pavillons, Châtillon-sous-Bagneux (Seine). ALE. 33-96.
Galtier & Cie (1 u, 2 i, 2 w), 20, rue La Condamine, Paris (17e). LAB. 57-30.
Gallus (5 i, 6 c), 77, bd de la Mission-Marchand, Courbevoie (Seine). DEF. 29-14.
G.A.M. (79, 79 a, 84 a), 71, avenue Georges-Clemenceau, Meaux (Seine-et-Marne). Tél. 934-02-11. Bureau à Charenton : 9, rue du Port-aux-Lions. ENT. 26-32.
Gammax (106), Courcelles-sur-Seine (Eure). Tél. 321 Gaillon.
Gé.Go (3 i, 48, 48 a, 49, 53, 53 a, 54), M. Gogny, 9, rue Ganneron, Paris (18e). LAB. 49-91.
Géka (66, 68 à 71), 41, av. du Général-Leclerc, Le Plessis-Robinson (Seine). ROB. 16-01.
Gemau (51 b), Société Gemau, 128, avenue J.-Gourevitch, Champigny-sur-Marne (Seine). GRA. 97-09.
Général-Radio (I, II, VII), 30, rue de Montchapet, Dijon (Côte-d'Or). Tél. 38-40.
Général Télévision (VII, VIII), 17, avenue de Paris, Vincennes (Seine). DAU. 19-51 et 08-59.
Geoffroy Delore (95 à 95 b, 97), 134, bd Haussmann, Paris (8e). CAR. 32-43 et 64-50.
Gérard (110, 122), 34, rue Hoche, Ivry (Seine). ITA. 33-23.
Gétou (9, 9 b, I, II, IV, VII), 30, bd Voltaire, Paris (11e). ROQ. 83-47.
G.F.A. (44, 47), 31, rue Léon-Fontaine, Saint-Gratien (S.-et-O.). Tél. 964-21-77.
Gibé (107), 11 bis, rue Chaptal, Paris (9e). TRI. 10-66 et 11-65.
Giffrey, Prêtre et Cie (116 e), 121, rue Haxo, Paris (19e). BOT. 65-55.
Gilby-Fodor (3, 57, 98 a), Tréfileries et Laminoirs de Précision, 29, quai de la Marne, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-11-00.
Giress (3 b, 72 à 77 a), 9, r. Gaston-Paymal, Clichy (Seine). PER. 47-40.
G.M.P. (1 u), 94, av. de Paris, Châtillon (Seine). ALE. 53-00 et 53-01.
Gold et Lebey (115 a), 68, rue Anatole-France, Levallois-Perret (Seine). PER. 32-51 et 32-52.
G.P. (3 i, 3 j 6), Appareillage Electro-Mécanique G.P., 115, av. J.-B.-Clément, Boulogne-sur-Seine (Seine). VAL. 96-20.
Grammont (7, 9, 9 b, I, II, IV, VII), 103, bd Gabriel-Péri, Malakoff (Seine). PEL. 00-10.
Grandin (9, 9 b, I, II, IV, VI, VII), Société Française de Radio Télévision, 72, rue Marceau, Montreuil (Seine). DAU. 99-90.
Grefic (112), 7, rue Duris, Paris (20e). MEN. 61-79.
Gregory et Gauthier (1 h, 15), 9, rue du Mont-Louis, Paris (11e). ROQ. 03-49.
Grinex (91, 120 a), 43, rue de Maubeuge, Paris (9e). TRU. 15-17.
Guen (49 a), Ets Y. Guen, 11, rue de la Convention, Sartrouville (S.-et-O.). Tél. 962-20-25.
Guéneau et Simon (110), 29, rue Piat, Paris (20e). MEN. 47-60.
Guerpillon et Cie (1 h, 15, 16, 25 a), 64, av. Aristide-Briand, Montrouge (Seine). ALE. 29-85.
Gui (65, 128), Constructions Electroniques de Précision, 9, av. de Dammarie, La Rochette-Melun (S.-et-M.).
G.V. (85), Ets Varret, 13, rue du Docteur-Potain, Paris (19e). BOT. 26-02.
Hammond (13, 14, 14 a), Hammond France, 6, rue de Lisbonne, Paris (8e). EUR. 43-45.
Haas et Cie (111), Société Industrielle de Moulage, 57, rue Saint-Fargeau, Paris (20e). MEN. 59-54.
Heito (1 r, 1 u, 3, 26 c), 13, rue Augereau, Paris (7e). INV. 93-72.
Helgo (79, 79 a, 80, 84, 84 a, 85, 85 a), 93, rue Oberkampf, Paris (11e). OBE. 12-13.
Hémitechnic (25 a, 30), 20, rue de Thorigny, Paris (3e). TUR. 28-24.
Hennequin (112), 11, rue Charles-Friedel, Paris (20e). MEN. 11-58 et 40-74.
Henry (118 i), Ets Henry, 3, bd de Ménilmontant, Paris (11e). VOL. 91-19.
Herbay (2 l, 3 j, 26 g, 49, 50, 72 à 76), 14, av. Valvein, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 04-40 et 38-98.
Herion (3 l), Herion-France, 8, rue de Port-Mahon, Paris (2e). OPE. 90-10.
Hexagon (127 c), Hexagon S.A., 14, rue Saint-Médard, Paris (5e). POR. 67-78.

Hewittic (3 x, 35, 36), 11, rue du Pont, Suresnes (Seine). LON. 26-65.
Heymann (3 a, 3 j, 3 l, 32), 13, rue des Mûriers, Paris (20e). MEN. 44-57.
H.F.T. (4 c, 4 d), 134, av. de Villiers, Paris (17e). GAL. 61-53.
Hi-Fa (58 a), 13, rue Froissart, Paris (3e). TUR. 06-57 et PIG. 62-86.
Hifivox (7, 9, 9 a, 9 b, 53 a, IV), 3, rue Laffitte, Paris (9e). PRO. 89-28 et 89-51.
Hilerva (1 q, 1 s, 2 k, 3 o, 3 q, 3 w, 3 x, 3 z, 4, 4 w), 27, avenue du Maréchal-Lyautey, Saint-Maur (Seine). GRA. 42-58.
Hi-Tone (1 p, 7, 10, 53 a, II a), 1 bis, rue de Pontoise, Montmorency (S.-et-O.). Tél. 964-23-44.
Honeywell (2 b, 2 i), 188 bis, rue de Charenton, Paris (12e). 307-29-30.
Horn (109, 112), Ets P. Horn et Cie, 60, rue Emile-Zola, Montreuil (Seine). AVR. 34-87 et 40-29.
Hortsmann (98 a), 54, rue Saint-Maur, Paris (11e). ROQ. 98-40.
Houillères du Nord et du Pas-de-Calais (118 n), 7, rue du Général-Foy, Paris (8e). EUR. 45-79.
Hudson (VIII), 18, rue des Rosselins, Paris (20e). PYR. 71-90.
Huraux (43), av. de Paris, Vitry-le-François (Marne). Tél. 77.
Hyperelec (3 c, 33 b, 35, 36), 126, av. Ledru-Rollin, Paris (11e). 797-99-30.
I.B.M. France (4 a 2), 5, place Vendôme, Paris (1er). OPE. 17-90.
I.C.A.R.E. (134 a), 179, bd Péreire, Paris (17e). WAG. 38-18; et 128, avenue du Prado, Marseille (Bouches-du-Rhône). Tél. 77-36-17.
I.C.E. (3 j, 3 j 3, 3 j 6, 3 n 6), 41, rue Crozatier, Paris (12e). DOR. 99-89.
I.E.R. (Impression Enregistrement des Résultats) (3 y 1, 26 b 1, 26 d 1), 6, rue Blondel, Courbevoie (Seine). DEF. 67-81 et 82-83.
Image et Son (7, 9, 9 b), 3 et 5, rue des Rigoles, Paris (20e). MEN. 43-32 et 73-02.
Imelac (118 p), 9, av. Raspail, Aulnay-sous-Bois (S.-et-O.). DAG. 19-41.
Imperator (9, I, II, IV, VII), Ollencourt, par Tracy-le-Mont (Oise). Tél. 41.
Imphy (98 a, 116 b à 116 d), Société Métallurgique d'Imphy, 84, rue de Lille, Paris (7e). SOL. 93-79.
Inducta (47 a, 65 a, 65 b), 6 bis, rue Auguste-Vitu, Paris (15e). LEC. 85-54.
In-El-Eq (3 y, 3 z, 4, 4 l, 4 m, 4 n, 5 b 1), 207, bd Voltaire, Paris (11e). ROQ. 51-54 et 68-26.
Infra (59, 61 à 63 a, 64, 65 à 65 c), 16 bis, rue Soleillet, Paris (20e). MEN. 65-21.
Inox-Industrie (127 f), 20, rue Fouquet, Paris (17e). GAL. 81-85.
Insula Electronique (128, 131, I), Ets F. Orsonneau, 12, rue du Général-de-Gaulle, île d'Yeu. Tél. 47.
Interrupt (3 m, 94 a, 149), 23, rue des Cendriers, Paris (20e). PYR. 85-14.
Intertechnique (1 t, 3 j, 2, 3 o, 30), à Plaisir (S.-et-O.). Tél. Le Chesnay 54-71.
Intervox (10, 12), 12, av. du Général-de-Gaulle, Vincennes (Seine). DAU. 62-40.
Isocart (112, 117), 162, rue Pelleport, Paris (20e). MEN. 91-91.
Isoceram (117 d), Boîte postale 145, Limoges (Hte-Vienne). Tél. 32-63-11 et 12. Bureau de Paris : 18, avenue de Tourville (7e). INV. 29-60, 66-56 et SOL. 55-79.
Isodio (91, 120 c, 121, 122), 12, rue des Poissonniers, Neuilly (Seine). SAB. 97-60, 61 et 62.
Isolantite (117 d), 26, avenue du Plessis, Sceaux-Robinson (Seine). ROB. 33-52.
Isolectra (116 b, 116 c, 117), Ets A. Neuvelt et Fils, 9, rue du Colonel-Raynal, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 38-25.
Isostat (62, 62 a, 63, 63 a, 94), 7, rue Jean-Jaurès, Gentilly (Seine). ALE. 29-91.
I.T.M. (110, 117 d), 6, rue Bonouvrier, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 05-02.
Jacob Holtzer (116 e), 77, rue La Boétie, Paris (8e). ELY. 64-23.
Jaeger (1 y, 3 h, 3 n 3, 3 w), 2, r. Baudin, Levallois (Seine). PER. 71-20.
Jardillier (118 r, 120 a, 120 b), 172, avenue de Verdun, Issy-les-Moulineaux (Seine). MIC. 89-00.
Jarre Jacquin (5 m, 115 f), 18, rue Pierre-Curie, Paris (5e). ODE. 78-43.
Jason (7, 9 b, 53 a, II a, III), 51, rue Piat, Paris (20e). MEN. 71-33.
Jeanrenaud (2 v, 91 à 94, 120), 17, av. Niel, Paris (17e). MAC. 18-65 et 19-65.
Jeantet (117), 76, av. Gabriel-Péri, Gennevilliers (Seine). GRE. 36-90.
Jaubert : voir **R.L.J.**
Jenny G. (13), Quessigny, par Saint-André de l'Eure (Eure). Tél. 73. Distribué par **Gaveau,** 45, rue La Boétie, Paris (8e). BAL. 29-14.
Jetlac (118 n), 3, avenue de Chatou, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-10-41.
Jeumont (Forges et Ateliers de Constructions Electriques de) (95, 95 b), 5, place Rio-de-Janeiro, Paris (8e). CAR. 08-60.
Jeumont (Forges et Ateliers de Constructions Electriques de) (3 j 3), 194, avenue du Président-Wilson, La Plaine Saint-Denis (Seine). PLA. 21-90.
Jobin et Yvon (1 q, 1 x, 2 j, 4 s, 4 u 1, 4 u 2, 4 u 4), 26, rue Berthollet, Arcueil (Seine). PEL. 05-30.
Johansonn (1 f), Société Johansonn et Cie, 19, bd Raspail, Paris (7e). LIT. 29-89.
Jolliet (VII), 26 bis, av. de la Bedugue, Dôle (Jura). Tél. 170.
Joly (124 d), Anciens Ets Joly, 219, rue de la Croix-Nivert, Paris (15e). VAU. 43-37.
Jumo (118 h), 2, rue Sadi-Carnot, Bagnolet (Seine). AVR. 57-50.
Jouan (1 a, 1 q, 1 r, 1 s, 1 t, 2 h, 2 q, 3 e, 3 o, 3 t, 3 w, 4 t, 4 u 4, 5 m, 6 a, 26 b 1, 30, 127 d), 113, bd Saint-Germain, Paris (6e). ODE. 91-46. Département Nucléaire : 1, av. Carnot, Massy (S.-et-O.). Tél. : 928-24-94 et 95.
Kapt (79 a, 85), Condensateurs Kapt, 24 bis, rue du Docteur-Gosselin, Arcueil (Seine). ALE. 16-62.
Katji (3 p, 23, 24, 25 a, 30, 32), 115, av. Jean-Mermoz, La Courneuve (Seine). FLA. 04-04.
Kliatchko (79, 124), 6 bis, rue Auguste-Vitu, Paris (15e). LEC. 84-46.
Kodak-Pathé (56, 115 c), 37, av. Montaigne, Paris (8e). BAL. 26-30.
Kretz (114), 84, rue de Paris, Pantin (Seine). VIL. 96-21 et 96-22.
La Bakélite (117), 1, rue Jean-Carasso, Bezons (S.-et-O.). CHA. 23-33.
Labinal Electronique (3 c, 3 o, 3 z, 4 a 1, 17, 26 b), 126, bd Victor-Hugo, Saint-Ouen (Seine). ORN. 09-04.
Labo Moderne (5 m), 6, rue de la Vrillière, Paris (1er). GUT. 42-14.
Laboratoire des Basses Pressions (5 a), 87, rue A.-G.-Belin, Argenteuil (S.-et-O.). Tél. 961-19-95.
Laboratoire Drivomatic : voir **Engins Matra.**
Laboratoires Industriels de Physique Electronique (1 a, 1 i, 1 j, 30), 131, rue de Bagneux, Montrouge (Seine). ALE. 60-02.
Laboratoire Industriel du Son (8), 21, rue du Gué, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-25-82.
La Cello-ouate (118 v), 38, rue Cugnet, Colombes (Seine). CHA. 07-08.
La Cérésine (118), 9, rue Louis-Rolland, Montrouge (Seine). ALE. 54-20.
La Construction Radioélectrique (44, 47), 18, chemin des Vignes, Pantin (Seine). NOR. 98-90.
Lafab (81), 41, av. du Général-Leclerc, Le Plessis-Robinson (Seine). ROB. 16-01.
La Fibre Diamond : voir **Fibre Diamond.**
Laganne et Cie (117, 117 a, 117 c), 12, rue de la Folie-Regnault, Paris (11e). VOL. 51-70.
Lagier (128, 128 d, 128 e, 131 à 133, 134, 134 b), Ets Lagier, 2, place du Général-Ferrié, Marseille (B.-du-Rh.). Tél. 77-69-86. Bureaux de Paris : 128, boulevard Haussmann, Paris (8e). LAB. 13-98.
Lailler Pecquet (3 i, 6 b, 49 b, 52), Ets Lailler Pecquet et Cie, 18, rue du Val-Notre-Dame, Argenteuil (S.-et-O.). Tél. 961-29-73.
L.A.I.R. (1 o), 236, chemin des Vitarelles, Tournefeuille (H.-G.). Tél. 82-38-10.
L'Air liquide (119 a), 75, quai d'Orsay, Paris (7e). INV. 44-30 et 29-05, SOL. 99-68.
Lambert (64, 106), 13, rue de Versigny, Paris (18e). ORN. 42-53.
Lamelec (26 f), Laboratoire de Mécanique Electronique, 31, rue Cousté, Cachan (Seine). ALE. 35-53.
Lampe Mazda : voir **Cie des Lampes.**
Langlade et Picard (2, 2 f, 2 h, 2 i, 3 j, 66, 68, 71, 71 a), route de Lyon, Trévoux (Ain). Tél. 2-14. Siège social et dépôt : 8, rue Guy-Gouyon-du-Verger, Arcueil (Seine). ALE. 11-42.
Languepin (4 e, 4 f, 4 k), La Soudure Languepin, 20 à 28, rue Toulouse-Lautrec, Paris (17e). MAR. 02-10.
L.A.P. (2 j, 2 s, 4 m), Les Appareils Photo-électriques, 90, rue du Commerce, Paris (15e). LEC. 69-88.
L.A.P.I. (4 m), Laboratoire d'Electronique Appliquée à l'Industrie, 12, rue Pascal, Paris (5e). POR. 63-12.
La Pile Leclanché (27), 156, av. de Metz, Romainville (Seine). VIL. 83-47.
La Radiotechnique : voir **Radiotechnique.**
La Rénovation (54 a), 18, rue de la Véga, Paris (2e). DID. 48-69.
Larex (5 n), chemin des Epinettes, Triel (S.-et-O.). Tél. 159.
Lasserre L. (5 d, 6 d, 6 m), 46, r. de Languedoc, Toulouse (Hte-Garonne). Tél. 22-87-20.
Lathuillère (7, 9, 53 a), 83, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris (10e). PRO. 04-58.
Laurent (110), 2 bis, rue des Chaufourniers, Paris (19e). NOR. 79-32 et BOT. 83-09.
Laurent Frères (124 d), Société Lyonnaise de Petite Mécanique, 2, rue Claudius-Linossier, Lyon-4e (Rhône). Tél. 28-78-24.
Lavalette (9, 9 a, I, II, IV, V, VII), 72, rue Delerue, Saint-Maur (Seine). GRA. 08-79.
L.C.C.-Stéafix (3 j 3, 69 a, 71, 74, 76, 78, 79, 79 a, 80, 81 à 84 b, 85 b, 125, 126 d), 128, rue de Paris, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 22-54. Distributeur matériel « Grand Public » : **Radio Belvu.**
L.C.S.M. (79 a, 84 a), Le Condensateur Statique Moderne, 1, rue Rossignol-Dubost, Gennevilliers (Seine). GRE. 60-00 et 12-15.
L.C.T. (2 x, 3 d, 3 t, 5 b 4, 33 b, 34, 34 a, 43 b, 43 e, 128), Laboratoire Central de Télécommunications, 46, av. de Breteuil, Paris (15e). SEG. 90-00.
L.E.A. (1 g, 1 h, 1 v, 1 w, 1 y, 2 l, 3 g, 4 q, 5 d, 5 y, 6 g, 17, 19, 20, 25), Laboratoire Electro-Acoustique, 5, rue Jules-Parent, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-27-84.
Lebocey (2 k, 3 x), Ets G. Lebocey, B.P. 212, Troyes (Aube). Tél. 43-30-76.
Le Bœuf (1 f, 1 h, 1 r, 1 t, 1 u, 1 y, 2 f, 2 g, 2 i, 2 m, 2 q, 2 v, 2 y, 3 c, 3 j, 3 m, 3 o, 3 p, 3 t, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 15, 26 a), 194, rue des Gros-Grès, Colombes (Seine). CHA. 56-03.
Leclerc (106), 23, av. de Tassigny, Montereau (S.-et-M.). Tél. 932-04-48.
Le Découpage de Précision (116 b), Ets Bourgeois et Cie, à Besançon (Doubs). Tél. 83-57-45.
Leclanché : voir **La Pile Leclanché.**
Legpa (1 b, 1 c, 1 y, 2 i, 2 m, 3 b, 3 j, 3 n, 3 n 5, 3 q, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 p, 70, 77 a, 77 b, 94 b), Laboratoires de Physique Appliquée, 22, rue de Presles, Paris (15e). SUF. 82-82.
Legrain (44, 47, 48 b), 17, rue Charles-Mory, Draveil (S.-et-O.). Tél. 921-61-88.
Le Guipage Moderne (95 b), 151 bis, rue Haxo, Paris (19e). NOR. 82-00.
Lejeune (95, 99), 66, rue René-Hammon, Villejuif (Seine). RAM. 20-66.
Le Las (3 p, 7, 10, 11, 12, 13, 54), Téléphones Le Las, 131, rue de Vaugirard, Paris (15e). SEG. 43-46 et 60-20.
L'Electroradiologie (5 w), 18, rue de l'Ancienne-Comédie, Paris (6e). DAN. 53-95; et 126, bd Saint-Germain, Paris (6e). DAN. 71-56.
Lelouarn (44, 47, 48), 148, rue Victor-Hugo, Bois-Colombes (Seine). CHA. 19-65.

LEM (3 i, 48, 48 b, 49, 51), 145, av. de la République, Châtillon-sous-Bagneux (Seine). ALE. 77-60.
Le Matériel Physico-Chimique (124 a, 126), 35, rue C.-J.-Romain, Le Perreux (Seine). 324-16-47.
Le Matériel Radiologique (5 i, 5 w, 5 z), 137, rue de Vaugirard, Paris (15e). SUF. 83-13 et 83-14.
L'Emboutissage Jurassien (122), Saint-Claude (Jura). Tél. 8.
L'Emission Maritime (128 a, 131 a, 134), 12, rue Vidie, Nantes (L.-A.). Tél. 74-16-21.
Lemouzy (1, 1 f, 1 h, 1 i, 1 q, 1 r, 1 v, 1 z, 3 o, 4 p, 5 m, I, II, VII), 63, rue de Charenton, Paris (12e). DID. 07-74.
Léo-Par (44, 47, 48, 65 b), 39, rue des Ecoles, Colombes (Seine). CHA. 00-60.
Lepaute (voir Cie Gle d'Electronique Industrielle Lepaute).
Le Profil Acier Idéal (127 c), rue de la Michodière, Saint-Etienne (Loire). Tél. 33-60-96.
Le Prototype Mécanique : voir **Prototype Mécanique.**
L.E.R.C. (118 k, 136), Laboratoire d'Etudes et de Recherches Chimiques, 80, bd Haussmann, Paris (8e). EUR. 36-90.
Le Régional (9, I, II, IV, VII), 39, avenue du Roule, Neuilly (Seine). MAI. 06-48.
Lérès (4 t, 4 u 5, 26 a), 3 et 5, passage Boutet, Arcueil (Seine). ALE. 67-05.
Leroy A. (114), 17, villa des Carrières, Fontenay-sous-Bois (Seine). TRE. 25-56.
Leroy R. (1 o), 13, galerie Véro-Dodat, Paris (1er).
Les Alliages d'étain et Dérivés (104), 204, rue Saint-Maur, Paris (10e). BOT. 80-50.
Le Téléphone Automatique (2 i), 123, boulevard Masséna, Paris (13e). GOB. 32-24.
Letellier (114), Usine de l'Avalasse, rue de Cayenne, Eu (Seine-Marit.). Tél. 159 à Eu.
Le Transformateur Miniature (32, 65 b, 118 p), 4, rue Charcot, Neuilly-sur-Seine (Seine). SAB. 29-03.
Le Transistor Industriel (3 n 6, 3 p, 10, 11, 12, 30, 30 c, 32), 51, bd Jean-Jaurès, Boulogne (Seine). MOL. 37-13.
L.G.T. (4 b, 128, 128 c, 128 e, 130 a, 131, 134 d), Laboratoire Général de Télécommunications, 4, rue de Garches, Saint-Cloud (Seine). MOL. 69-10.
L.I.E.-Belin (3 j, 3 t, 3 y 2, 4 t, 8 a, 20, 23, 26 d, 26 e, 26 h, 51), 296, avenue Napoléon-Bonaparte, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-15-54.
L.I.E.-Belin-Département Pièces Détachées (1 h, 1 t, 7, 13, 19 à 21, 44, 47, 48 à 48 b, 51), 296, av. Napoléon-Bonaparte, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-15-54.
Liénard (126 e), 3, rue des Coquelicots, Sevran (S.-et-O.). AVI. 77-07.
L.I.E.R.R.E. (1 g, 7, 20, 24, 30, I, II, VII), 12, rue Saint-Maur, Paris (11e). ROQ. 24-08.
Lieubray (2 v, 3), 213, rue E.-Vaillant, Bondy (Seine). SEV. 00-30.
L'Image Parlante (9, I, II, IV, VII), Société de Radiodiffusion et Télévision, 27, bd de la Chapelle, Paris (10e). BOT. 63-20.
Limousin (VII), 43, rue des Périchaux, Paris (15e). LEC. 84-17.
LIP (1 y, 3 m), à Besançon (Doubs). Tél. 59-31. Bureaux de Paris : 25, bd Malesherbes, Paris (8e). ANJ. 74-45.
Lipa (50, 60, 116),, Laboratoire Industriel de Physique Appliquée, 67, rue Marie-Anne-Colombier, Bagnolet (Seine). AVR. 41-83.
Lirar (9, I, II, IV, VII), Les Ingénieurs Radio Réunis, 72, rue des Grands-Champs, Paris (20e). DID. 68-57 et 68-58.
L.I.R.E. (34, 39 a), Laboratoire Industriel de Recherches Electroniques, 69, rue des Galvents, Clamart (Seine). MIC. 46-19.
Lisoplex (117, 118 h), 19, rue Dammarie, Melun (S.-et-M.). Tél. 2-12.
L.M.C. (79), 161, rue des Pyrénées, Paris (20e). ROQ. 97-49.
L.M.I. (125 a), 77 bis, rue du Père-Corentin, Paris (14e). GOB. 26-50.
L.M.T. (3 i, 7, 9, 49, 54, 128 à 128 f, 129, 130 a, 131, 131 a, 132 à 134 a, I, II, IV, VII). Le Matériel Téléphonique 46-47, quai de Boulogne, Boulogne-Billancourt (Seine). MOL. 50-00.
L.M.T. (3 j, 3 j 4, 26 f, 33, 33 a, 33 c, 35, 36, 41 a, 43, 43 b, 79, 79 a, 80, 84 a, 85). Le Matériel Téléphonique - Département Electronique, 143, bd Saint-Denis, Courbevoie (Seine). DEF. 39-89.
Locquin (4 h 1, 5 b 3, 5 b 4), Les Procédés Marcel Locquin, 20, avenue Rapp, Paris (7e). SOL. 53-14.
Lorin (5 w, 40), Ets J. Lorin, 23, rue Jean-Daudin, Paris (15e). SEG. 32-76.
L.P.E. (26 f), Laboratoire Piézo-Electrique, 4 et 6, rue des Montibœufs, Paris (20e). MEN. 51-50.
L.T.R. (1 j, 15, 16), Les Techniciens Réunis, 6, rue Arthur-Rozier, Paris (19e). BOT. 77-25.
L.T.T. (3 y 1, 41, 41 a, 60, 79, 84, 84 a, 85 b, 95, 97, 116, 116 a), Lignes Télégraphiques et Téléphoniques, 89, rue de la Faisanderie, Paris (16e). TRO. 45-50.
Lustig et Bilbao (3 m), 3, av. du Docteur-Lannelongue, Paris (14e). Tél. ALE. 38-06.
Machines Dubuit (115 b), 60, rue Vitruve, Paris (20e). MEN. 33-67.
Mafit (95 a), Port Fluvial, Mâcon (S.-et-L.). Tél. 973.
Mahieu (28), 6, rue Curton, Clichy (Seine). PER. 24-45.
Mairal (105), 22, rue de la Poterie, Montluçon (Allier). Tél. 80.
Manoury (30 a, 44, 46, 47), 19, rue Léonie-Caron, Gennevilliers (Seine). GRE. 32-68.
Manufacture Parisienne de Fils et Câbles Electriques (95, 95 b), 49, rue Fessart, Paris (19e). NOR. 67-07.
Manufactures Réunies de Saint-Chamond (95), 52, boulevard Sébastopol, Paris (3e). TUR. 61-43.
Marchand (124), Ets R. Marchand, 103, rue Olivier-de-Serre, Paris (15e). VAU. 21-80.
Marguet (117, 117 c), Ets L. Marguet, 28, rue des Prairies, Paris (20e). PYR. 62-36.
Marze (96, 98, 99), à Izieux (Loire). Tél. 21.
Massiot-Philips (5 w, 40), 40, avenue Hoche, Paris (8e). CAR. 06-24.
Masson-Villeroy (16 a, 18 a, 25 a, 30 c), 14, boulevard Jean-Allemane, Argenteuil (S.-et-O.). Tél. 961-33-97.
Matéra (72 à 76), 17, villa Faucheur, Paris (20e). MEN. 89-45.
Matériel Scientifique Moderne (4), 4, cité Griset, Paris (11e). OBE. 18-75.
Matériaux de Synthèse (118 i), 69, rue de Miromesnil, Paris (8e). Tél. EUR. 47-39.
M.A.X.E.I. (124 d), 21 à 25, bd de Courbevoie, Neuilly-sur-Seine (Seine). DEF. 45-50.
Mazda : voir **Cie des Lampes.**
Mazzolini (109, 114), 1, rue de l'Est, Paris (20e). MEN. 07-60.
M.B.M. (26 f), 6 à 8, rue Jenner, Savigny-sur-Orge (S.-et-O.). Tél. 144.
M.B.O. (104), Société des Métaux Blancs Ouvrés, route de Gray, Dijon (Côte-d'Or). Tél. 32-62-70.
M.C.B. (3 b, 3 q, 30 a, 30 b, 44, 46, 47, 48 à 48 b, 66, 67, 70, 71 b, 72 à 78, 80, 81, 81 a, 82), 11, rue Pierre-Lhomme, Courbevoie (Seine). DEF. 20-90.
M.C.H. (120 à 122), 4, rue Henri-Feulard, Paris (10e). BOT. 51-62.
M.C.T. (106), 95, av. de Paris, Saint-Mandé (Seine). DAU. 47-79.
M.E. (126 a, 127), 5, rue Lequesne, Nogent-s.-Marne (Seine). TRE. 24-89.
Mecalectro (3 k), 119, av. Aristide-Briand, Montrouge (Seine). ALE. 60-60.
Mecaserto (1 t, 4 o, 127 d), 162, bd Alsace-Lorraine, Le Perreux (Seine). TRE. 45-44.
Meci (1 a, 1 b, 1 f, 1 k, 1 p, 1 r, 1 u, 1 z, 2, 2 b, 2 d, 2 f, 2 g, 2 i, 2 q, 4 u 3), 123, bd de Grenelle, Paris (15e). FON. 90-00.
Melodium (3 i, 49, 54, 57), 296, rue Lecourbe, Paris (15e). LEC. 50-80.
Mélodyne (7 a, 50), 33, rue de Vouillé, Paris (15e). VAU. 06-20. Services commerciaux : 27, rue Ginoux, Paris (15e). LEC. 31-59.
Melzassard (124 b), 11, rue du Stade, Monaco. Tél. 30-25-95.
Mélovox (8, 9, 9 a), 10, rue de Nanteuil, Paris (15e). LEC. 41-59.
M.E.P. (X), 23, route de Versailles, Port-Marly (S.-et-O.).
Merlaud (7, 9, 53 a), 76, bd Victor-Hugo, Clichy (Seine). PER. 75-14.
Merlin et Gérin (1, 1 c, 1 s, 1 t, 1 y, 2 h, 2 k, 3 c, 3 j 3, 3 o, 3 t, 3 x, 3 w, 3 y, 3 z, 4 i 1, 4 o, 43 b), rue Moyrand, Grenoble (Isère). Tél. 44-90-40. A Paris : 102, bd Malesherbes (17e). WAG. 85-01.
Mesco : voir **Saphymo.**
M.E.T. (127 e), Les Montages Electro-Techniques, 11 et 13, rue Louis-Blanc, Alfortville (Seine). ENT. 12-07.
Métafix (85 d, 117 c), 37 bis, avenue Mathurin-Moreau, Paris (19e). BOL. 74-90.
Métallo (120, 120 a, 122, 124 c), 7, cité Canrobert, Paris (15e). SUF. 44-95.
Métox (30 a, 31, 59, 118 c, 118 d, 120 à 120 c), 86, rue Villiers-de-l'Isle-Adam, Paris (20e). MEN. 31-10.
Métrix : voir **Cie Générale de Métrologie.**
M.F. d'Œ.M. (92, 93, 120, 120 a, 121, 122), Manufacture Française d'Œillets Métalliques, 5, rue de Dunkerque, Paris (10e). BOL. 67-39.
M.G.E. (106), 8, rue Euler, Paris (8e). ELY. 48-32.
Micafer (124, 124 a), 129, rue Garibaldi, Le Parc-Saint-Maur (Seine). GRA. 27-60.
Micro (85, 85 a), Boîte Postale no 4, Monaco (Principauté). Tél. Monaco 30-43-71. Dépôt de Paris : 172, rue Legendre (17e). MAR. 99-21.
Microm (81, 81 a), 24, avenue de Saint-Ouen, Paris (18e). EUR. 69-54.
Mics-Radio (44, 65 b, 128), 20 bis, av. des Clairions, Auxerre (Yonne). Tél. 10-91.
Millerioux et Cie (44 à 48 a), 187 à 197, route de Noisy-le-Sec, Romainville (Seine). VIL. 36-20 et 36-21.
Minerais & Métaux (Départ. Ferro-Nickel) (98 a), 61, avenue Hoche, Paris (8e). MAC. 14-20 et 17-10.
Minerva (I, II, IV, VII), 7, cité Canrobert, Paris (15e). SUF. 92-03.
Minivox : voir **Burequit.**
Miniwatt-Dario : voir **Radiotechnique (La).**
Minnesota de France (118 x), 135, bd Sérurier, Paris (19e). BOL. 71-19 et BOT. 42-80.
Minvielle (111 a), Minvielle et Cabane, 14, rue de Reuilly, Paris (12e). DID. 27-31, et 17, rue du Vieux-Colombier, Paris (6e). LIT. 29-28.
M.I.O.M. (117), Manufacture d'Isolants et Objets Moulés, 163, boulevard de Stalingrad, Vitry-sur-Seine (Seine). ITA. 59-29.
Mobildar (114), 309, Grande-Rue, Roubaix (Nord). Tél. 73-31-95.
Mollard (114), rue Ampère, Cusset (Allier). Tél. 38-50. Agent : P. de Montcuit, 8, rue Berteaux-Dumas, Neuilly (Seine). MAI. 45-83.
Monarch (IV, VII), 86, rue Jeanne-Hornet, Bagnolet (Seine). AVR. 64-21.
Mondial Electronique (29, 30, 44, 47 a, 65 b, 110, 127), 5, rue Lequesne, 13, bd Gallieni, Nogent-sur-Marne (Seine). TRE. 24-89 et 37-77.
Monsanto-Boussois (118 n), 2, bd Malesherbes, Paris (8e). ANJ. 25-14.
Montagné (4 m, 4 n, 5 m, 6 a, 29, 30), 35, rue des Ecoles, Bagneux (Seine). ALE. 63-36.
M.O.P. (3 u), 31, boulevard Henri-IV, Paris (4e). TUR. 23-80.
Moreau (26, 108 b, 130 a, V, VII), 5, rue Edmond-Roger, Paris (15e). VAU. 12-44.
Morisson (64, I), 104, rue Amelot, Paris (11e). ROQ. 76-17.
Moritz (4 c, 4 d), Entreprise R. et J. Moritz, 3, avenue de Pomereu, Chatou (S.-et-O.). Tél. 966-50-20.
Mors (3 j), Société d'Electricité Mors, 11, rue Petit, Clichy (Seine). PER. 54-70.
Mors (2, 2 b, 2 d, 2 g, 2 i, 2 k, 3 j 3, 3 p, 3 t, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 a, 26 b 1, 30, 32), Société d'Electricité Mors, Département Automatisme et Electronique, 4 bis, rue de la Gare, Levallois (Seine). PER. 19-66.

Mors (5 b 2), Société d'Electricité Mors - Division Incendie, 19, rue des Cordelières, Paris (13e). POR. 26-14.
Moteurs J.M. (3 n 1), Société des Moteurs Electriques J.M., 50 bis, rue Camille-Desmoulins, Cachan (Seine). ALE. 82-50.
M.R.T. (106), 51 bis, rue Raspail, Maisons-Alfort (Seine). ENT. 46-68.
M.T.B. (Matériels Techniques) (110, 128, 128 b, 128 c, 128 e, 131), 60, rue de l'Est, Boulogne (Seine). MOL. 24-85.
M.T.I. (3 j, 3 j 6, 3 n 6, 3 z, 4, 4 m, 120 c), Le Matériel Technique Industriel, 23 et 40, rue du Pré-Saint-Gervais, Paris (19e). BOL. 79-78.
Muller et Landais (97), 100, rue de Caen, Courbevoie (Seine). DEF. 58-01.
Multiphone (10), 12, rue des Périchaux, Paris (15e). LEC. 98-40.
Musicalpha (48 b, 53 a), 51, rue Desnouettes, Paris (15e). LEC. 97-55 et VAU. 01-81.
Myrra (29, 30, 44 à 48 a), 8, avenue Anatole-France, Saint-Maur (Seine). Tél. GRA. 57-77.
Nardeux (1 t, 3 t, 3 z, 128, 131 a), 72, rue Saint-Jacques, Loches (I.-et-L.). Tél. 273.
National (59, 86 a, 88, 90 a, 119, 120, 120 a, 122), 27, rue de Marignan, Paris (8e). BAL. 20-44.
Néophone-France (3 j, 10, 12, 13, 94), 6, square du Champ-de-Mars, Paris (15e). FON. 95-00.
Néos (55), 9, rue Anatole-France, Le Kremlin-Bicêtre (Seine). ITA. 27-20.
Néotron (33, 34), 3, rue Gesnouin, Clichy (Seine). PER. 30-87.
Nervus (2 k, 3 x), 96, rue du Château, Boulogne (Seine). MOL. 78-70.
Nice-Plastic (113), 1, bd de Magnan, Nice (A.-M.).
Nicoulau (L'Appareillage Electro-Mécanique) (91, 94, 120 c), 32 bis, rue de Fontenay, Châtillon-sous-Bagneux (Seine). ALE. 10-30.
Nobel Bozel, 67, bd Haussmann, Paris (8e). ANJ. 46-30.
Nomel (127 j), 38, rue Brunel, Paris (17e). 425-26-50.
NOR (128, 128 d), Société Française de Télécommunications, 12 à 18, bd David, Salon-de-Provence (B.-du-R.). Tél. Salon 2-35. Bureaux de Paris : 11, rue Vernier, Paris (17e). ETO. 73-38.
Nord-Condensateurs (79, 79 a, 85), 40, bd de la Bastille, Paris (12e). DID. 09-43.
Novacel (118 x, 127 h), 6, rue Paul-Baudry, Paris (8e). BAL. 64-00.
Novéa (84, 85, 85 a), 1, rue Edgar-Poë, Paris (19e). BOT. 80-26.
Océanic (9, 9 a, I, II, IV, V, VII), 119, rue de Montreuil, Paris (11e). DOR. 71-59.
Ofigem (5 d, 6 d, 6 g), 7, rue de Hanovre, Paris (2e). RIC. 38-88.
Ohmic (66 à 69, 71, 72, 75), 69, rue Archereau, Paris (19e). BOL. 67-89.
Olibol (117 a, 118 c, 118 d), 19, rue de la Michodière, Paris (2e). Tél. RIC. 66-42 et 08-46.
Olmeca (1 u, 4 m), 79, rue d'Alsace, Courbevoie (Seine). DEF. 23-20.
Olympic (I, VII), S.T.E.F.I., 18, rue du Général-Lassalle, Paris (19e). NOR. 69-04.
O.M.E.R.A. (128 a, 128 b, 133), Société d'Optique, de Mécanique, d'Electricité et de Radio, 49, rue Ferdinand-Berthoud, Argenteuil (Seine-et-Oise). Tél. 961-32-40.
Ondax (9, I, II, IV, VI, VII), 18, rue du Général-Lassalle, Paris (19e). BOT. 57-41.
Ondia (I, II, IV, VI, VII), 112, rue de Clignancourt, Paris (18e). MON. 01-55.
Ondiola (I, II, IV, VII), 20, rue du Faubourg-du-Temple, Paris (11e). VOL. 77-57.
Ondioline (14), distribué par **Gaveau**. Voir **Jenny.**
Opelec (30 a, 114), 74, av. du Général-Leclerc, Bourg-la-Reine (Seine). ROB. 98-79.
Opelem (26 d), 1, rue Nollet, Paris (17e). LAB. 63-53.
O.P.L. (2 l, 4 u 6, 26 f), Optique et Précision de Levallois, 86, r. Chaptal, Levallois-Perret (Seine). PER. 49-40.
Optex (29, 64, 99, 106, 120 a), L'Optique Electronique, 5, rue Bobillot, Paris (13e). KEL. 34-45.
Optima (VIII), 5, rue Guy-de-Maupassant, Paris (16e). TRO. 23-74.
Optique Scientifique (L') (2 l, 2 v, 3 o, 4 h, 4 j, 26 f), 20 et 22, rue Rémy-Dumoncel, Paris (14e). GOB. 72-65.
Ora : voir **Grandin.**
Oréga (44, 47, 48 a, 48 b, 59, 60, 62 à 64, 81, 94, 105, 115 a, 116), 106, rue de la Jarry, Vincennes (Seine). DAU. 43-20.
Oréor (62 à 63 a), 50, rue de la Plaine, Paris (20e). DID. 08-78.
Organico (118 e), 23, avenue Franklin-Roosevelt, Paris (9e). ELY. 99-39.
Orthos (3 v), 43, rue Danton, Levallois-Perret (Seine). PER. 05-82.
Orthotron (2 k, 3 x, 4 z, 4 z 1, 43), 13, rue Frédéric-Fournier, Malakoff (Seine). ALE. 27-27.
Otic (1, 1 b, 1 f, 1 k, 1 p, 1 r, 1 u, 2, 2 d, 2 f, 2 g, 2 i, 3 w, 3 y, 3 z, 4), Sociétés Otic, Otic-Fischer et Otic-Electroflo, 5, rue Dumaniant, Clermont-Ferrand (P.-de-D.). Tél. 36-75.
Ottawa (120, 120 a), 37 bis, rue Gauthey, Paris (17e). MAR. 26-47.
Oxyvolt (85), 86, rue de Charonne, Paris (11e). 700-57-17.
Pacific (125), 50, rue Ramus, Paris (20e). 636-39-39.
Pajot (49), rue Sœur-Vincent, Sanary-sur-Mer (Var).
Paris-Labo (5 m), 7, rue du Cardinal-Lemoine, Paris (5e). ODE. 15-75 et 44-42.
Paris-Vox (9, 9 b), 25, avenue Trudaine, Paris (9e). TRU. 42-80.
Parker (119), Société Continentale Parker, 40, rue Chance-Milly, Clichy (Seine). PER. 57-30 et 82-77.
Pathé Cinéma - Département Radio Télévision (IV, VII), 18, rue du Bois-des-Moines, La Varenne-Saint-Hilaire (Seine). BUF. 97-88.
Pathé-Marconi : voir **S.D.R.T.**
Paul (109), 28, rue Raymond-Lefèvre, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 54-16.
Pekly (1 h, 15), Ateliers Pekly, 33, rue Boussaingault, Paris (13e). POR. 05-01.
Péréna (95, 97 à 101, 120 a), 16, bd de Charonne, Paris (20e). NAT. 30-93.
Perin (111 a, 114), 3, rue Gambetta, Saint-Leu-la-Forêt (S.-et-O.). Tél. 960-13-52.
Perrin Electronique (IV, VII), Fallières, Saint-Nabord (Vosges). Tél. 207 Remiremont. Bureau de Paris : 38, rue Ordener (18e). CLI. 34-73.
Petit (5 i, 5 j, 5 k, 5 o, 5 p, 6, 6 i), Ets G. Petit, 28, rue de la Marne, Ezanville (S.-et-O.). Tél. 0-64 et 0-79.
Peyrouze, Baticle et Parelier (128, 134), 25, avenue Georges-Clemenceau, Nanterre (Seine). BOI. 05-15 et 05-39.
Phénix : voir **Lavalette.**
Philips (7, 7 a, 8 a, 9, 9 a, 9 b, 39 a, 115 f, I, II, IV, VI, VII, X). Compagnie Française Philips, 50, avenue Montaigne, Paris (8e). 225-07-30 et 359-84-30.
Philips, Centre audiométrique : voir **Centre Audiométrique Philips.**
Philips Electro-Acoustique (6 b, 7, 10, 11, 12 a, 12 b, 53, 54), 162, rue Saint-Charles, Paris (15e). LEC. 21-29.
Philips Industrie (1 à 1 h, 1 k, 1 r à 1 w, 1 y, 1 z, 2 à 2 b, 2 f à 2 i, 2 l, 2 m, 2 q, 2 r, 2 y, 2 z, 3 a, 3 b, 3 d, 3 f, 3 j, 3 o, 3 t, 3 y, 3 z, 4, 4 b 1, 4 n, 4 o, 4 u, 4 u 1, 4 u 6, 4 x 1, 4 z, 5, 5 h, 5 q, 6 i, 16, 17, 20, 21 à 27, 29 à 30 b, 134 c), 105, rue de Paris, Bobigny (Seine). VIL. 28-55 et 27-09.
Philips Métalix (5 i, 5 w), 47, quai des Grands-Augustins, Paris (6e). DAN. 24-60.
Philips - Département Produits Annexes (117, 117 a, 118 q), 16, boulevard Raspail, Paris (7e). BAB. 21-28.
Phonia (3 v), 24, rue des Partants, Paris (20e). PYR. 67-62.
Physiocontrol (1 b, 1 f, 1 u, 3 t, 4 n, 5 i, 5 n, 5 o, 5 q), 11, rue Guillot, Montrouge (Seine). ALE. 37-84.
Physiotechnie (La) (1 t), 34, avenue Aristide-Briand, Cachan (Seine). ALE. 59-72.
Pi (Condensateurs) (81, 81 a), Ets J. Rein, 63, rue de Saint-Mandé, Montreuil (Seine). DAU. 93-43 et 36-21.
Pia (126 c), Plastiques Industriels Automobiles, 7, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17e). ETO. 59-21.
Pic (4 v), 38, avenue Franklin-Roosevelt, à Fontainebleau (S.-et-M.). Tél. 931-31-21.
Picot (48, 48 a), 28, rue des Alouettes, Paris (19e). BOT. 23-54.
Pierre (64, 65 b, 65 c), Ets D. Pierre, 17, rue Jean-Moulin, Vincennes (Seine). DAU. 11-35.
Piézo Céram (4 g, 4 i, 110), Piézo Céram Electronique, 105, boulevard de la Madeleine, Nice (A.-M.). Tél. 86-55-11.
Pile Aglo : voir **Aglo.**
Pizon-Bros (9, IV, VI, VII), 18, rue de la Félicité, Paris (17e). CAR. 75-01.
Plastec (127 d), 8, rue des Tanneries, Paris (13e). POR. 05-44.
Plastiques Synthétiques (118 k), 97, rue Molière, Vitry-sur-Seine (Seine). ITA. 44-11.
Plasthom (118 a), 8, rue du Débarcadère, Paris (17e). ETO. 78-50.
Piles Mazda : voir **C.I.P.E.L.**
Polydict (8, 49, 51), 59, bd de Strasbourg, Paris (10e). TAI. 93-40.
Ponselle (1 h, 1 r), 75, rue Chardon-Lagache, Paris (16e). BAG. 57-93.
Portenseigne (106, 107, 108), 86 à 90, rue Victor-Hugo, Bagnolet (Seine). AVR. 93-50.
Powertone (I, II, VII), 185, rue Saint-Maur, Paris (10e). BOT. 23-08.
Précilec (3 n, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 77 a), 35, rue de la Bienfaisance, Paris (8e). 522-15-64.
Précimécanic (2 i, 3 n 6, 3 u), 29, avenue des Champarons, Colombes (Seine). CHA. 11-77.
Précis (79, 79 a, 84 b, 85 b), Société Précis, 8, boulevard de Ménilmontant, Paris (20e). PYR. 78-23.
Précision Scientifique (1 d, 1 s), 48, rue de Londres, Paris (8e). EUR. 35-56.
Princeps (48 b, 53), 27, rue Diderot, Issy-les-Moulineaux (Seine). Tél. MIC. 68-60.
Printelec (115 a, 124 a), 6, rue Cognacq-Jay, Paris (7e). INV. 44-30.
Prodelec (118, 118 n, 118 o), 77, rue de Miromesnil, Paris (8e). LAB. 91-60 et 81-10.
Prodera (126 d), 36, bd de la Bastille, Paris (12e). DID. 05-32.
Produits Chimiques et Celluloses Rey (117 a), 91, bd Malesherbes, Paris (8e). LAB. 66-80.
Prolabo (2 w, 5 m), 12, rue Pelée, Paris (11e). ROQ. 67-94.
Prototype Mécanique (3 j), 23, av. Pasteur, L'Etang-la-Ville (S.-et-O.). Tél. 963-31-64.
Pygmy-Radio (1, 9, 9 a, II, III, IV, V, VII), 25, rue du Landy, La Plaine-Saint-Denis (Seine). PLA. 72-50 et 74-50.
Pyral (56, 58), 47, rue de l'Echat, Créteil (Seine). GRA. 48-90.
Pyrométrie Industrielle (La) (1 u, 2 i), 84, bd Saint-Michel, Paris (6e). DAN. 18-90, et 21, rue Dautancourt, Paris (17e). MAR. 73-69.
Pyrus Télémonde (9, I, II, IV, VII, X), 145 bis, bd Voltaire, Paris (11e). ROQ. 19-58 et 72-97.
Qualitex (4 f), Dunod et Cie, 94, rue de Paris, Clichy (Seine). PER. 44-68.
Qualitis (79, 85), 26, rue Henri-Barbusse, Blanc-Mesnil (S.-et-O.). Tél. 928-74-88.
Quartz et Electronique (26 f, 32), 4 bis, avenue de la Marne, Asnières (Seine). GRE. 47-10.
Quartz et Silice (3 e, 26 f, 26 g, 82, 118 m), 8, rue d'Anjou, Paris (8e). ANJ. 17-36.
Quentin et Cie (1 j, 3 o, 3 q, 3 w, 15, 19, 29 a, 30, 60, 61, 66, 114, 119), 2, rue Hoche, Ermont (S.-et-O). Tél. Eaubonne 41-91.
Quiquet-Martin (116 c), 59, avenue de la République, Arnouville-les-Gonesse (S.-et-O.). Tél. 268 Gonesse.
Rabine (43), 52, rue du Point-du-Jour, Boulogne (Seine). MOL. 75-28.
Racia (1, 1 a, 1 f, 1 u, 1 z, 2 d, 2 g, 2 i, 3 j, 3 o, 3 t, 4 n, 5 l, 5 y), 10, cours d'Alsace-Lorraine, Bordeaux (Gironde). Tél. 48-74-36.
Radiac (69, 69 a, 71 a, 71 b, 72, 75, 81), 79, rue du Faubourg-Poissonnière, Paris (9e). PRO. 39-51.

Radiall (120 à 120 b), 17, rue de Crussol, Paris (11e). VOL. 71-90.
Radialva (9, 9 b, I, II, IV, V, VII), Etablissements Véchambre Frères, 1, rue J.-J.-Rousseau, Asnières (Seine). GRE. 33-34.
Radiax (I, II), 12, rue de l'Abbé-Groult, Paris (15e). LEC. 52-30.
Radio Air (26 f, 32, 120, 128 b, 128 d, 131, 131 a, 134, 134 c), 2, avenue de la Marne, Asnières (Seine). GRE. 47-10.
Radio-Antena (9, I, II, IV, VII), 16, rue de l'Evangile, Paris (18e). NOR. 51-18.
Radio Belvu (2 r, 3, 33 a, 33 c, 34, 37, 37 c, 41, 41 a), 11, rue Raspail, Malakoff (Seine). ALE. 40-22. Distributeur « grand public » de **C.O.F.E.L.E.C., C.O.S.E.M., L.C.C.** et **ST.A.R.E.**
Radio-Célard : voir **Célard.**
Radio Comptoir du Sud-Est (124 d), 57, rue Pierre-Corneille, Lyon (Rhône). Tél. 51-12-61.
Radio-Contrôle (1 g, 1 h, 5 i, 6 j, 16, 17, 20 à 22, 24 à 26), 141, rue Boileau, Lyon (Rhône). Tél. 24-43-18.
Radio Electro-Sélection (93), 23, rue Ravon, Bourg-la-Reine (Seine). ROB. 34-29.
Radio Energie (3 h, 32 a), 16, avenue Carnot, Massy (S.-et-O.). Tél. 928-26-11.
Radiohm (7 a, 8, 68, 72), 27 ter, rue du Progrès, Montreuil-sous-Bois (Seine). TOU. 08-74.
Radio J.D. (86, 88, 90, 91, 115 a), 138, rue Tahère, Saint-Cloud (S.-et-O.). MOL. 42-83.
Radio J.S. (I, VII), 107 et 109, rue des Haies, Paris (20e). VOL. 03-15.
Radiola (7, 7 a, 8, 9, 9 b, I, II, IV à VII), 47, rue de Monceau, Paris (8e). EUR. 64-01.
Radio-Lirt (I, II, VII), 18, rue Raymond-Lefèvre, Montreuil (Seine). AVR. 54-17.
Radio L.L. (3 m, 134, I, II, IV, VII), 5, rue du Cirque, Paris (8e). ELY. 14-30 et 58-51.
Radiomatic (VI), Société Française de Radio-Télévision, 72, rue Marceau, Montreuil (Seine). DAU. 99-90.
Radio M. J. (115 g), 19, rue Claude-Bernard, Paris (5e). GOB. 47-69.
Radio-Océan (128 a, 128 d, 131 a, 134, 134 a, 134 b), 11, rue Edouard-Nortier, Neuilly-sur-Seine (Seine). SAB. 87-39.
Radiophon (30, 45), 14, rue Crespin-du-Gast, Paris (11e). OBE. 18-73.
Radio-Prim (115 g), 296, rue de Belleville, Paris (20e). MEN. 40-48; 5, rue de l'Aqueduc, Paris (10e). NOR. 05-15.
Radio Relais (3 j), 18, rue Crozatier, Paris (12e). DID. 98-89.
Radiosolo (106, I, II, IV, VII), 35, rue du Général-Custine, Nancy (M.-et-M.). Tél. 41-09.
Radiostal (128), Aérodrome de Saint-Martin, Bernay (Eure). Tél. 593 et 191.
Radio-Star (8, 8 a, 9), Chemin de Brancolar, Nice (A.-M.). Tél. 88-89-01, et 76, boulevard Diderot, Paris (12e). DID. 14-84.
Radiotechnique (2 r, 2 s, 2 t, 3 d, 3 e, 3 e 1, 3 j 4, 33 à 34, 35 à 37, 37 c, 38 à 39, 41, 41 a, 43 a, 43 b), 130, avenue Ledru-Rollin, Paris (11e). 797-99-30.
Radio-Technique (49), Ets P. Truttmann, 10, place de la Liberté, Brumath (Bas-Rhin).
R.A.F.I. (91, 92, 120, 120 a, 120 c), Ets G. Mang, 31, rue Henri-Chevreau, Paris (20e). PYR. 37-30.
Raffinerie Méridionale de Cérésine (118), 245, route de Saint-Denis, Bobigny (Seine). FLA. 04-44.
Rapsodie (47, 48), 45, rue Guy-Moquet, Champigny-sur-Marne (Seine). POM. 07-73.
R.A.R. (120, 120 a, 122), 42, rue Nollet, Paris (17e). EUR. 77-79.
R.C.T. (3 o, 3 p, 7, 8, 9, 25 a, 29 à 31, 127 d, 131, 131 a), 13, rue Daguerre, Paris (14e). SUF. 09-52.
Réalisations Ultrasoniques (1 c, 2 l, 2 p, 4 g à 4 j 1, 6 c), chaussée de Paris, Meaux (S.-et-M.). Tél. 934-13-55.
Recherches Mécaniques et Physiques (4 z), 2, rue Danton, Levallois-Perret (Seine). PER. 36-40 et 22-49.
Reela (9, I, II, IV, VII), 35, rue du Poteau, Paris (18e). MON. 81-70 et 70-73.
Regul (79), 16, rue Labrouste, Paris (15e). VAU. 72-24.
Régulateurs Francel (1 z, 2 b, 2 d, 2 f, 2 g, 2 i, 3 r), 34, rue de la Victoire, Paris (9e). TRU. 52-57.
Rein : voir **Pi.**
Rémap (8), 6, impasse Lemière, Paris (19e). BOT. 16-60 et 50-23.
R.E.T. (106), 10, rue Pergolèse, Paris (16e). KLE. 00-27.
Reybet-Radio (29 à 31), Vibral, 21, rue de Bretagne, Sillé-le-Guillaume (Sarthe). Tél. 131.
Rhadioceta-Département Nylon (118 b), 21, rue Jean-Goujon, Paris (8e). BAL. 22-94 et 45, rue du Sergent-Michel-Berthet, Lyon (Rhône). *Tél. 83-65-21.* Pour le détail : voir **ALBEMA.**
Rhône-Poulenc (118 j, 118 n), 21, rue Jean-Goujon, Paris (8e). BAL. 10-70 et 22-94.
Ribet-Desjardins (1, 1 c, 1 f, 1 g, 1 h, 1 v, 4 p, 9, 20 à 26, I, II, IV, VII), 13, rue Périer, Montrouge (Seine). ALE. 24-40 et PEL. 35-10.
Richard (1 h, 1 u, 15, 26 a), Ets Jules Richard, 25, rue Mélingue, Paris (19e). BOT. 88-80.
Risler (114), 27, rue Leplanquois, Malakoff (Seine). PEL. 02-47 et MIR. 95-88.
R.L.J. (3 o, 3 z, 7, 10, 128, 128 b, 132, 133, 134 b), Radio Laboratoire Jaubert, avenue Emile, Nice (A.-M.). Tél. 88-32-66.
Rochar (1 b, 1 g, 1 h, 1 s, 1 t, 1 v, 1 y, 2, 2 l, 3 h, 3 o, 3 p, 3 t, 3 w, 3 y, 3 z, 4 a 1, 4 i, 4 n, 17, 19, 26 e, 29 a), 51, rue Racine, Montrouge (Seine). PEL. 31-40.
Rodé-Stucky (91 à 94, 120), 5 et 7, rue du Petit-Malbrande, Annemasse (Haute-Savoie). Tél. 10-90 et 10-91.
Rogéro (91), à Montpezat-de-Quercy (T.-et-G.). Tél. 8. Agence de Paris : 162, avenue de Stalingrad, Villejuif (Seine). ITA. 59-59.
Rondet (8, 9, I, II, II a, III, IV, VII), 14, rue du Moulin-Brûlé, Epernay (Marne). Tél. 51-48-44.
Ronette-France : voir **Herbay.**
Roux et Cie (124 c), 48, rue Claude-Decaen, Paris (12e). DID. 40-34.
Routtand (118 n), Ets Routtand, 133, avenue Jean-Jaurès, Aubervilliers (Seine). FLA. 17-97.
Roxon (48, 53), 17, rue Augustin-Thierry, Paris (19e). BOT. 85-86.
R.M.G. (1 t), 29, rue Guyton-de-Morveau, Paris (13e). GOB. 90-57.
S.A.A.S. (3 m, 3 q, 65 a, 65 b, 65 d, 118 j 1), Sté Anonyme d'Appareillages Spéciaux, 26 bis, rue Planchat, Paris (20e). PYR. 81-27.
Sabir (30 a), 16, rue Victor-Hugo, Belleville-sur-Saône (Rhône). Tél. 31-33-14. Bureau de Paris : 10, place Adolphe-Max, Paris (9e). TRI. 80-07.
S.A.C.M. (9, I, VII), Société Alsacienne de Constructions Mécaniques : distribué par **Grammont.**
S.A.C.M.-Département Câbles (95, 97), 152, quai de Clichy, Clichy (Seine). PER. 39-00 et 53-70.
Sadad (114), 3, rue Guynemer, Vincennes (Seine). DAU. 92-40.
Sadelec (4 b, 4 h, 6 i, 85 c, 128 a à 128 c, 128 e, 131 a, 133, 134, 134 b), 62, rue des Mathurins, Paris (8e). ANJ. 53-68.
S.A.E. (Société Appareillages Electroniques), (120 a), 30, av. Benoît-Guichon, Cachan (Seine). ALE. 39-17.
Safco-Trévoux : voir **SIC-Safco.**
S.A.F.T. (28, 28 a), Société des Accumulateurs Fixes et de Traction, 156, avenue de Metz, Romainville (Seine). VIL. 83-47.
Safim (127 c), Société Emmisa, 5, place de Wagram, Paris (17e). WAG. 96-80.
Saga (2, 2 b, 2 d, 2 g, 2 i), Société Nouvelle Grouvelle et Arquembourg, 71, rue du Moulin-Vert, Paris (14e). SEG. 49-01.
Sagem (3 n, 3 w, 3 x, 3 z, 4, 77 a, 133), Société d'Applications Générales d'Electricité et de Mécanique, 6, avenue d'Iéna, Paris (16e). KLE. 62-50.
S.A.G.I. (112), Société d'Application de Gainerie Industrielle, 34, rue de la Justice, Paris (20e). MEN. 15-92.
Sagot et Nicollier (1 h, 15), 56, rue de la Roquette, Paris (11e). VOL. 21-58.
Saint-Chamond-Granat (1 f, 1 p, 1 u, 2 d, 2 g, 2 i, 2 k, 3 a, 3 j, 3 n, 3 o, 3 q, 3 w à 3 z, 4), 219, bd Saint-Denis, Courbevoie (Seine). DEF. 22-30.
Saint-Gobain (118 j, 118 n), 62, bd Victor-Hugo, Neuilly (Seine). MER. 10-00.
S.A.I.P. (1 d, 1 p, 1 t, 3 c, 6 f), 38, rue Gabriel-Crié, Malakoff (Seine). ALE. 87-20.
Salomon (91 à 93), 54, bd Blaise-Doumerc, Montauban (T.-et-G.). Tél. 63-13-95.
Samara (7, 9, 110, 122, I, VII), 11, rue Cozette, Amiens (Somme). Tél. 57-10.
SAME (84 a), 8, bd de Ménilmontant, Paris (20e). PYR. 78-23.
SAMES (4 y, 5 s, 5 t, 29 a), 29, rue Félix-Viallet, Grenoble (Isère). Tél. 44-77-64. Agence de Paris : 105, rue Haxo, Paris (20e). MEN. 54-47.
S.A.M.O. (3 m, 3 w, 3 z, 4, 4 w, 4 x), Société d'Applications Mécaniques et d'Outillages, 69, rue Arago, Puteaux (Seine). LON. 36-00.
Sampi (117, 118 a), 121, avenue Victor-Hugo, Levallois-Perret (Seine). PER. 03-14.
S.A.P. (1 k, 1 l, 1 n, 2 c), Société d'Appareils de Précision, 87, rue Racine, Villeurbanne (Rhône). Tél. 84-74-07 et 84-74-08.
S.A.P.E.M. (3 j 5, 5 u), Société d'Appareillage de Physique et d'Electricité Médicale, 24, rue Miollis, Paris (15e). 273-09-20.
Saphymo (Dépt. CERE et Desco), (1 d, 1 h, 1 p, 1 t, 2 a, 2 d, 3 c, 3 d, 3 o, 3 p, 3 t, 4 o, 4 t, 4 u, 5 i, 5 m), 9, place des Etats-Unis, Paris (16e). PAS 46-80.
Saphyr (59, 60, 65 c, 116), 44, rue de Terre-Neuve, Paris (20e). ROQ. 80-62.
Sapmi : voir **Crouzet.**
Sareg (3 y 4, 26 d, 51, 51 a), 37 bis, rue Pierre-Brossolette, Levallois (Seine). PER. 70-70.
Sarrazin (51 b), 2, rue des Bourbons, Creil (Oise). Tél. 3-20.
S.A.T. (3 y 1, 128, 128 a, 128 c, 129, 131, 132), Société Anonyme de Télécommunications, 41, rue Cantagrel, Paris (13e). GOB. 43-80.
S.A.T.E.M. (106, 111 a), 10, rue Eugène-Lumeau, Saint-Ouen (Seine). ORN. 20-60.
S.A.T.I. (10, 12 b, 53 a), 10, bd Edgar-Quinet, Paris (14e). Tél. 033-80-44 et 642-33-05.
S.A.T.I.M. (65 a), 14, rue Coysevox, Paris (18e). MAR. 18-04.
Saunier Electronique (2 c, 2 k, 3 x), 5, rue Gît-le-Cœur, Paris (6e). ODE. 20-25.
Saxby (3 y, 3 z, 4, 4 a, 4 a 2), 79, rue du Temple, Paris (3e). ARC. 79-23 et 79-24.
Scarec (79, 85), 10, rue des Bleuets, Paris (11e). OBE. 16-08.
S.C.A.R.E.D. (124 d), 222, avenue du Maine, Paris (14e). SEG. 44-28.
Schneider Radio Télévision (7, 9, 9 b, I, II, IV, V, VI, VII), 12, rue Louis-Bertrand, Ivry (Seine). ITA. 43-87.
Sciaky (4, 4 k), 13 à 17, rue Charles-Fourier, Paris (13e). POR. 38-87 et 38-89.
Scientific Electric (43 b), 63, bd Bessière, Paris (17e). MAR. 66-71 et 99-03.
S.C.V. Electronique (4 m, 4 n, 7), B.P. 1, Vagney (Vosges). Tél. 25.
S.D.A.D. (107), 30, rue de Lagny, Paris (20e). DID. 57-31.

S.D.C.E. (115 d, 115 e), Sté de Diffusion des Composants Electroniques, 6, avenue du Maréchal-Foch, Saint-Cloud (S.-et-O.). MOL. 44-46. Agent général Nobelectra.
S.D.E.E. (3 j 3), Sté de Distribution d'Equipements Electriques, 3, square Moncey, Paris (9e). TRI. 25-60 et 65-41.
S.D.R.T. - Département Ducretet-Thomson (7, 7 a, 9, 9 a, 9 b, 49, 50, 53 b, I, II, IV, V, VI, VII, VIII), 33, rue de Vouillé, Paris (15e). 826-06-20.
S.D.R.T. - Département Pathé-Marconi (7, 7 a, 9, 9 b, 53 a, I, II, IV, V, VII, VIII), 33, rue de Vouillé, Paris (15e). VAU. 06-20.
S.E.A. (1 g, 1 h, 3 j, 3 j 2, 3 n 2, 3 o à 3 q, 3 t, 3 w, 3 x, 3 z, 4, 4 a 1, 4 x, 26 b), Société d'Electronique et d'Automatisme, 17, rue du Moulin-des-Bruyères, Courbevoie (Seine). DEF. 41-20.
S.E.C.A.S.I. (1 u, 3 j, 4 u, 5 r, 126), Société d'Etude et de Construction d'Appareillages Scientifiques et Industriels, av. Alexandre-Eiffel, Parc Industriel de Pessac (Gironde). Tél. 21-28-87.
S.E.C.E. (26 e), Equipements et Contrôles Electroniques, 174, rue de Saint-Gratien, Ermont (S.-et-O.). Tél. Eaubonne 11-57.
S.E.C.M.E. (2 v, 91, 98, 120), Société d'Etude et de Construction de Matériel Electrique, 13 bis, rue des Envierges, Paris (20e). MEN. 20-90.
S.E.C.M.E.S. (4 c), 14, rue Paul-Cavaré, Rosny-sous-Bois (Seine). LAV. 00-06.
S.E.C.R.E. (3 j 3, 3 y, 3 y 1, 3 z, 4, 128 b), 214, rue du Faubourg-Saint-Martin, Paris (10e). COM. 53-53 et 53-57.
Sectrad (2, 2 g, 3 y, 3 z, 4, 7, 9, 128, 128 c, 128 f, 131, 134 d, I, II, III, VII), 49, av. du Dr-Arnold-Netter (12e). DID. 62-37.
SEDEME (Sté Européenne de Distribution Engineering, Maintenance Electronique) (1, 1 c, 1 p, 3 n), 88, rue Bobillot, Paris (13e). 707-72-00, 01, et 402-67-05.
S.E.E.M. (3 j, 91, 121, 123 a), 189, rue de Tolbiac, Paris (13e). 402-78-87.
S.E.F. (4 c), 26, rue Malakoff, Asnières (Seine). GRE. 69-80.
Sefram (1 g, 1 h, 15, 15 a, 26 a, 26 b, 26 c), 74, rue de la Fédération, Paris (15e). SUF. 07-47.
Segor (2 t), 8, rue Gauguet, Paris (14e). POR. 97-13.
S.E.I.E.M. (1, 1 b, 1 c, 1 f, 1 h, 1 p, 1 t, 1 v, 1 y, 2, 2 d, 2 g, 2 i, 2 l, 2 m, 2 o, 2 v, 2 w, 2 y, 2 z, 3, 3 b, 3 j, 3 j 2, 3 m à 3 q, 3 t à 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 g, 4 i, 4 o), Société d'Equipement Industriel Electro-Mécanique, 45, rue Polonceau, Paris (18e). MON. 39-07 et CLI. 09-07.
S.E.I.M.O. (73, 74, 77, 115 a, 121 a, 127 i), Sté pour l'Expansion des Industries Modernes, 17, rue Lafayette, Paris (9e). TRI. 76-50.
Semac (1 b, 1 f, 1 p, 1 r), Société d'Etude et de Matériel Automatique et de Contrôle, 46 ter, rue Saint-Didier, Paris (16e). KLE. 22-26.
Semikron (43, 43 b), 15, rue Jules-Quentin, Nanterre (Seine). BOI. 08-37.
S.E.P.E. (2 o, 26 f), 2 bis, rue Mercœur, Paris (11e). 805-05-40.
S.E.P.S.E.A. (4 a 1), Société pour l'Exploitation des Procédés S.E.A., 36, quai National, Puteaux (Seine). LON. 55-37 et 56-57.
Seram (8), 8, rue de Turin, Paris (8e). EUR. 39-70.
SERCEL (4 a 3, 4 b, 5 b 1, 25 a, 26 d, 134 a), 96, avenue Verdier, Montrouge (Seine). ALE. 37-74.
S.E.R.E.L. (4 a 1, 4 b 1, 6 i), Société d'Exploitation et de Recherches Electroniques, 26, rue de Londres, Paris (9e). TRI. 97-74.
Serelec (3 q), 54, rue La Fayette, Paris (9e). TAI. 75-41.
Sermec : voir **Crouzet.**
Sermic (126 e), 179, rue de Courcelles, Paris (17e). ETO. 68-94.
Serf : voir **S.S.M. Radio.**
Serret (9, 9 b, IV, VII), 14, rue Tesson, Paris (10e). BOT. 23-08.
Servo Contact (3 j), 9, rue Quatrefages, Paris (5e). POR. 33-88.
S.E.S.C.O. (3 j 4 41, 41 a, 43 a, 43 b, 43 c), Société Européenne de Semiconducteurs, 41, rue de l'Amiral-Mouchez, Paris (13e). 707-32-74 et 707-37-00. Distributeur pour types « grand public » **Compagnie des Lampes.**
S.E.T.A. (81), 36, bd de la Bastille, Paris (2e). DOR. 42-30.
S.E.T.I. (3 j 3, 4 a, 4 a 1, 4 a 2), Société Européenne pour le Traitement de l'Information, 100, route de Paris, Massy (S.-et-O.). Tél. 928-13-41.
Seurec (3 r, 115 a, 118 z), 14, rue Cambacérès, Paris (8e). ANJ. 76-49.
Sexta (1, 1 b, 1 f, 1 g, 1 h, 1 p, 1 q, 1 s, 1 u, 1 v, 1 y, 3 a, 3 j, 3 l, 3 o à 3 q, 3 t, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 c, 4 d, 23, 26 b), 1, avenue Louis-Pasteur, Bagneux (Seine). ALE. 38-10.
S.F.A.I.R.E. (3 n 2), 50, rue Raynouard, Paris (16e). AUT. 57-86.
S.F.B. (62 à 63 a), Société Française de Bobinage, 74, rue Amelot, Paris (11e). ROQ. 27-99.
S.F.E.A. (8, 9, 9 b), 1, square de Châtillon, Paris (14e). VAU. 24-34 et BLO. 89-94.
S.F.E.M. (14), Société Française Electro-Musicale, 23, rue Lamartine, Paris (9e). TRU. 86-40.
Sféna (3 n, 128 b), Société Française d'Equipements pour la Navigation Aérienne, 25, rue du Pont, Neuilly (Seine). MAI. 49-35.
Sfernice (66, 67, 69, 69 a, 70, 71, 71 a, 71 b, 78), Société Française de l'Electro-Résistance, 115, bd de la Madeleine, Nice (A.-M.). Tél. 86-18-90. Services commerciaux et dépôt : 8 bis, rue de La Rochefoucauld, Boulogne-sur-Seine (Seine). VAL. 50-30.
S.F.I.M. (1 f, 1 u, 1 y, 2, 2 d, 2 f, 2 g, 2 i, 2 m, 2 n, 3 b, 3 v 1, 3 y, 77 a), avenue M.-Ramolfo-Garnier, Massy (S.-et-O.). Tél. 928-10-90.
S.F.R.T. : voir **Grandin** et **Radiomatic.**
S.I.A.C. (1 w, 3 i, 5 d, 6 d, 48, 48 b, 49, 52, 57, 74, 92, 98, 120), Société Industrielle d'Acoustique, 1, av. de Messine, Paris (8e). CAR. 66-02.
S.I.A.E.A. (2 v), 49, avenue de Versailles, Paris (16e). MIR. 87-36.
S.I.A.R.E. (48 b, 53), 17, rue La Fayette, Saint-Maur-des-Fossés (Seine). BUF. 84-40.
S.I.C.-Safco (66, 67, 71, 73, 74, 76, 78 à 85 a), Siège social : 107, rue de Bellevue, Colombes (Seine). CHA. 29-22. Services commerciaux : 44, avenue du Capitaine-Glarner, Saint-Ouen (Seine). ORN. 59-09.
S.I.D.A.S. (1 w), 6, rue Nobel, Vitry-sur-Seine (Seine). ITA. 53-32.
Sider-Ondyne (22, 26), 11, rue Pascal, Paris (5e). 587-30-76.
Siduse (4 j), Sté Industrielle de Développement Ultrasonique et Electronique, 8, rue des Amandiers, Paris (20e). MEN. 95-97.
S.I.E.M.A. (3 j, 91, 121), 3, rue Baraban, Lyon (Rhône). Tél. 84-93-66.
S.I.F.A.M. (1 h, 15), avenue M.-Ramolfo-Garnier, Massy (S.-et-O.). Tél. 928-10-98.
S.I.F.E. (11 o), Société Industrielle de Fournitures pour Electrolyse, route de Lorris, Gien (Loiret). Tél. 483.
SIFOP (116 b), Société Industrielle pour la Fabrication d'Outillage de Précision, 1, rue Voirin, Besançon (Doubs). Tél. 83-63-51. A Paris, 42 bis, boulevard Richard-Lenoir (11e). ROQ. 23-90.
Sigogne et Cie (1 h, 15, 16), 4 à 8, rue du Borrégo, Paris (20e). MEN. 93-40.
SILEC (41, 41 a, 43 b, 43 c), 64 bis, rue de Monceau, Paris (8e). EUR. 43-59.
Silitro (118 p), 22, rue de l'Oasis, Puteaux (Seine). LON. 36-26.
Siméa (5, 9, 48, 49, 52), Ets Moureaux et Cie, 35, rue Joseph-de-Maistre, Paris (18e). MAR. 15-77.
Sinel (30, 30 a, 44 à 48, 52, 64, 65 a, 65 b, 66, 71, 73, 78), 22, villa Marie-Justine, Boulogne-sur-Seine (Seine). MOL. 45-56.
Singer : voir **SNR-Singer.**
S.I.N.T.R.A. (5 f, 133, 134), Société Industrielle des Nouvelles Techniques Radio-Electriques et Electroniques Françaises, 26, rue Malakoff, Asnières (Seine). GRE. 69-80.
S.I.P.D. (95, 95 b, 97, 98), Société Industrielle de Produits Diélectriques, 17, rue E.-Durin, Noisy-le-Sec (Seine). VIL. 03-91.
S.I.P.M. (118 p), 212 à 214, bd Galliéni, Boulogne-sur-Seine (Seine). MOL. 71-17.
Sipra (118 w), 1, rue de Berri, Paris (8e). BAL. 21-30.
S.I.R.E. : voir **Cie Générale des Condensateurs.**
Sirelec (1 d, 1 s, 1 t, 1 v, 3 w, 3 x, 3 z, 4), Société de Recherches et de Constructions Electriques et Electroniques, 21, rue Kléber, Issy-les-Moulineaux (Seine). MIC. 15-20.
Sirenavox (9, I, IV, VII), 20, rue Villiers-de-l'Isle-Adam, Paris (20e). MEN. 69-79.
S.I.S.S. (118 j), Société Industrielle des Silicones et des Produits chimiques du Silicium, 10, avenue Franklin-D.-Roosevelt, Paris (8e). BAL. 95-89.
Sitar (44, 46, 47), cours Paul-Odobeze, Morez (Jura). Tél. 214.
S.I.T.T. (3 j, 3 k), Société Industrielle de Télécommande et de Télémécanique, 26, rue Vauthier, Boulogne-sur-Seine (Seine). MOL. 13-21 à 13-23.
Slem (28), Accumulateurs Slem, 186, rue Danton, Levallois (Seine). PER. 34-45.
S.L.A.T. (91, 120 c), 25, rue Louis-Blanc, Lyon-6e (Rhône). Tél. 24-86-96.
S.L.P. (95, 97 à 101), 7, cité Falguière, Paris (15e). SUF. 16-53.
S.N.A.R.E. (106), 25, avenue de Saint-Ouen, Paris (17e). MAR. 49-86.
S.N.E. - R.I. (3 w, 4, 4 a, 4 a 1, 4 a 2, 133, 134 a, 135), Société Nouvelle d'Electronique et de la Radio-Industrie, 59, rue des Orteaux, Paris (20e). MEN. 04-40.
S.N.R. (9, I, II, IV, VII), Société Nouvelle de Radiophonie, 63, rue du Faubourg-Poissonnière, Paris (9e). PRO. 71-37.
SNR-Singer (9, IV, VII), 52, av. Raspail, Gentilly (Seine). PEL. 44-20, et 27, avenue de l'Opéra, Paris (1er). OPE. 18-35.
Socapex (3, 3 i, 49, 49 b, 52, 92, 93, 120 à 120 b, 121), 9, rue Edouard-Nieuport, Suresnes (Seine). LON. 20-40.
Société Alsacienne de Constructions Mécaniques : voir **S.A.C.M.**
Société Alsacienne d'Electronique et de Mécanique Appliquées : voir **S.A.E.M.A.**
Société d'Applications Electroniques (IV, 4 b 1), 39, ter, bd de Cimiez, Nice (A.-M.). Tél. 80-59-16 +.
Société d'Applications Photo-Electriques (1 u, 4 m), 23, rue de Madrid, Paris (8e). LAB. 12-42.
Société Commerciale Métallurgique (127 f), 47, rue Sedaine, Paris (11e). VOL. 32-00.
Société Electronique et Nucléaire (2 i, 3 p, 3 x, 17), 130, avenue du Général-Leclerc, Paris (14e). LEC. 75-90, BLO. 69-28 et VAU. 36-12.
Société Européenne de Semiconducteurs : voir **S.E.S.C.O.**
Société d'Exploitation des Brevets Gallois (4 u 4), 123, Champs-Elysées, Paris (8e). BAL. 61-10.
Société des Industries Electroniques (2 d, 3 t), 14, rue Carnot, Levallois-Perret (Seine). PER. 79-76.
Société Française Electronique Industrielle (1 p, 1 u, 2, 2 d, 2 i, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 4 m, 4 p), rue Fernand-Belliard, Bordeaux-Bastide (Gironde). Tél. 92-53-71.
Société Industrielle pour l'Aéronautique - Divisions Techniques Spéciales : voir **L.I.E. - Belin, département Pièces Détachées.**
Société Industrielle de Constructions Electro-Horlogères (3 n 6), 41, rue d'Elbeuf, Rouen (S.-M.). 70-16-30. Bureau de vente Paris, 69, rue de Rome, Paris (8e). LAB. 46-40 +. Bureau de vente région lyonnaise, 57, avenue Piaton, Villeurbanne. Tél. 24-97-67.
Société Industrielle du Ternois (126 b), à Saint-Michel-sur-Ternoise (Pas-de-Calais). Tél. 229 à Saint-Pol. Bureau de Paris, 19, rue de la Ferme, Neuilly-sur-Seine (Seine). SAB. 84-75.
Société Lorraine de Matériel Radio-Electrique (115 g) 18 avenue de Spicheren, Forbach (Moselle).
Société Lyonnaise de Petite Mécanique : voir **Laurent Frères.**
Société des Métaux Blancs Ouvrés : voir **M.B.O.**
Société Radio Parisienne (9 a, IV), 37, bd de Chanzy, Montreuil (Seine). AVR. 49-21.

Société de Servo-Mécanismes Electroniques (2 k, 3 x), 63, bd Bessières, Paris (17e). MAR. 95-09.
Société Toulousaine des Brégines (10, 11), route de Lespignan, Béziers (Hérault). Tél. (67) 28-49-96.
SOCMES (1 p, 1 y, 2 d, 4 h, 4 m 1), 324, route de l'Empereur, Rueil (S.-et-O.). Tél. 967-35-57.
Socofix (79), Société des Condensateurs Fixes, 40, rue de la Folie-Regnault, Paris (11e). ROQ. 38-37.
Socradel (I, II, IV, V, VII), 11, rue Jean-Edeline, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-28-10.
Sodame (9, 9 b, I, II, IV, VII), 102, avenue de Villiers, Paris (17e). CAR. 32-90.
Sodilec (3 x, 30), 11, rue Léon-Morane, Paris (15e). BLO. 90-79.
Sofair - ADB (45), 23, rue Auger, Pantin (Seine). VIL. 95-56.
Sofradiam (58 a), 38, rue de Châteaudun, Paris (9e). PIG. 65-26.
Soframel (VII), 31, avenue de l'Opéra, Paris (1er). OPE. 77-51.
Sofranel (1 c, 4 g, 4 i, 4 i 1). Société Française d'Electrophysique, 1, rue Gutenberg, Sartrouville (S.-et-O.). Tél. 962-17-05.
Sofranelec (115 a), 3, rue de La Fontaine, Mennecy (S.-et-O.). Tél. 39.
Sogie (120 a, 120 b), Société Générale pour l'Industrie Electronique, 305, rue de Belleville, Paris (19e). BOL. 25-61 et 41-48.
SOLEA (1 a, 1 h, 1 r, 1 u, 1 z, 2 f, 2 i, 2 q, 3 o, 3 w, 3 y, 3 z, 4, 7, 17, 20, 29, 30, 30 a, 58, 66 à 69, 113 à 115, 180). Appareils Electroniques J. Tacussel, 4, rue Carry, Lyon (Rhône). Tél. 60-26-71.
SOMET (1 d, 1 f, 1 p, 1 q, 1 s, 2 d, 2 h, 3 t, 3 y, 3 z, 4, 4 n), Société de Métrotechnique, 102, rue de Charonne, Paris (11e). VOL. 28-14.
Sonneclair (9, I, II, IV, V, VII), 43, av. Faidherbe, Montreuil-sous-Bois (Seine). AVR. 46-76.
Sonocolor (56), 54, av. de Choisy, Paris (13e). POR. 49-59.
Sonofem (30 a, 106), 12, rue Magellan, Paris (8e). ELY. 73-37.
Sonolor (9, I, IV, VII), 182, av. Paul-Vaillant-Couturier, La Courneuve (Seine). FLA. 39-01.
Sonora (9, 9 b, I, II, IV, VII), Sté Nouvelle Sonora, 25, avenue de la Grande-Armée, Paris (16e). KLE. 34-80.
Soparelec (48 a, 62, 63), 95, rue de Flandre, Paris (19e). NOR. 27-05.
S.O.P.E.D. (5 v, 6 k, 6 l), Société Parisienne d'Exploitation des Ets G. Duflot, 21, bis, rue des Plantes, Paris (14e). FON. 97-10.
Soprano (134 d), 15 bis, rue du Montoir, Clamart (Seine). MIC. 01-99.
Soral (43, 43 b), 4, cité Griset, Paris (11e). OBE. 24-26.
Sorensen-France (30, 30 a, 30 b, 32), 25 a, rue du Chablais, Annemasse (Haute-Savoie). Tél. 194 et 19-26.
Souchier Electronique (30, 30 a, 32, 44, 47, 48, 48 a, 48 b, 65 b), 3, allée Verte, Paris (11e). ROQ. 61-00.
Souriau et Cie (120 a, 120 b), 9, rue Galliéni, Billancourt (Seine). MOL. 67-20.
Sovcor (67, 82 b), 11, ch. de Ronde, Le Vésinet (S.-et-O.). Tél. 966-51-00.
Sovirel (118 s, 118 t), 27, rue de la Michodière, Paris (2e). RIC. 23-49.
Spaulding (115 a, 117), Zone Industrielle, Méru (Oise). Tél. 346-389-399 à Méru.
S.P.E.L. (59, 60, 122), 106, rue de la Jarry, Vincennes (Seine). DAU. 43-20.
S.P.E.S. (7, 9, 9 b, II a), 2, rue de Nice, Paris (11e). VOL. 32-65.
S.P.I.R.E. (3 o, 3 p, 3 z, 4 a, 7, 9, 9 b, 53 a, 26, rue Hoche, Issy-les-Moulineaux (Seine). MIC. 31-88.
Spirfil (124 d), 7, rue Louis-Braille, Saint-Maur-des-Fossés (Seine). GRA. 28-89.
S.R.A.T. (1 t), Société de Recherches et d'Applications Techniques, 41, rue Emeriau, Paris (15e). VAU. 79-33.
S.R.E.M. (4 p), 29, rue des Grilles, Pantin (Seine). VIL. 82-82.
S.R.P.I. (94 a), 87, av. du Président-Wilson, Puteaux (Seine). LON. 20-10.
S.S.M. Radio (81, 83), Ets André Serf et Cie, 127, fg du Temple, Paris (10e). NOR. 10-17.
S.T.A.R.E. (9, 86, 86 a, 88, 89, 94, 115 a), 33, rue J.-B.-Charcot, Courbevoie (Seine). DÉF. 22-00. Distributeur : **Radio-Belvu.**
Starec (135, 137), 12 et 14, av. Carnot, Massy (S.-et-O.). 928-13-30, et 928-20-61.
Stéafix et Cie : voir **L.C.C. Stéafix.**
S.T.E.L. (2 k, 3 w, 3 x, 3 z, 4, 4 c, 4 d, 4 r, 4 v, 5, 114, 115, 118), 29, avenue Carnot, Massy (S.-et-O.). Tél. 928-10-70.
S.T.E.R.A. (134 a), Sté d'Equipement Radio Aéronautique, 152 bis, av. Marx-Dormoy, Montrouge (Seine). ALE. 65-20.
Stockli (90 a, 121), 18, rue Galilée, Montreuil (Seine). AVR. 62-90.
Stomm : voir **A.M.E.C.**
Stop - Circuit (125 b), bd du Stand, Mâcon (S.-et-L.). 7-00 et 7-01.
S.T.P.I. (3 j), 17, rue Vicq-d'Azir, Paris (10e). BOL. 86-11.
Studler et Cie (118 y), 28, quai de la Rapée, Paris (12e). DID. 62-00 et DOR. 38-05.
Sud-Aviation (3 j 3, 3 y, 4, 4 b, 32, 135), Usines Courbevoie - Suresnes, 12, rue Pasteur, Suresnes (Seine). LON. 58-24.
Superself (44, 46 à 48), 47, rue du Chemin-Vert, Paris (11e). ROQ. 20-46.
Supersonic : voir **Soparelec.**
Supertone (7, 7 a, 8, 8 a, 9 a, 9 b, 53, 124, I, II), 3, avenue de l'Opéra, Paris (1er). OPE. 97-19 et 17-40.
Super-Val (I, II, VII), 91, rue de Rome, Paris (8e). CAR. 39-76.
Supravox (48 a, 53), 46, rue Vitruve, Paris (20e). MEN. 34-48.
S.W. (2 m, 3 j 3, 3 p, 3 q, 43 b, 43 c), Le Matériel Electrique S.W., 36, quai National, Puteaux (Seine). LON. 68-20.
Syma (30 a, 107), 51 à 59, rue du Port, Aubervilliers (Seine). FLA. 39-39.
Tacussel J. : voir **SOLEA.**
Tanit (114), 29, av. Trudaine, Paris (9e). TRU. 16-81.
T.E.C. (3 j, 3 j 3, 3 n 6), 79, rue du Temple, Paris (3e). ARC. 79-23 et 79-24.
Technifrance (IV), 6, rue Louis-Philippe, Neuilly (Seine). MAI. 64-04.
Technique du Verre Tissé (La) (118 l), 44, rue Paul-Valéry, Paris (16e). PAS. 13-91.
Techniques Nucléaires (1 p, 1 t, 2 d, 3 e, 3 o, 3 t, 5, 5 a, 29), 82, rue de Montigny, Argenteuil (Seine). Tél. 961-19-94.
TE-CO-RA (112), 28, rue Raymond-Lefèvre, Montreuil (Seine). AVR. 54-16.
TED-Optalix (62 a, 63 a, IV), Zone Industrielle d'Amiens (Somme). Tél. 22-91 et 34-71, et 182, bd de la Villette, Paris (19e). BOL. 75-11.
Tedifra (108 a), 10, rue Sidi-Brahim, Grenoble (Isère). Tél. 44-22-16.
Téléavia (VII), Société Française Frigeavia, 48, av. Victor-Hugo, Paris (16e). KLE. 40-50.
Telco (5 i, 5 z, 6), 45, rue de la Division-du-Général-Leclerc, Gentilly (Seine). ALE. 39-85.
Télec (1, 1 g, 1 y, 2 i, 2 m, 20, 24, 26 c, 30 a, 30 b, 44, 45, 77, 126 c), La Technique Electronique, 74, rue de la Fédération, Paris (15e). SUF. 58-96.
Télécall (8, 10, 12, 13), 14, rue des Volontaires, Paris (15e). FON. 95-05.
Télé-Contrôle (16), 37, rue du Pré-Saint-Gervais, Pantin (Seine). VIL. 15-23.
Téléco-Radio (5, 128, I, VI), 175, rue de Flandre, Paris (19e). NOR. 27-02.
Télectronic (8), 46, rue Vercingétorix, Paris (14e). SEG. 75-75.
Télélux (IV), 63, rue des Écoles, Nanterre (Seine). BOI. 18-92.
Télémaster : voir **Cie de Télévision.**
Télé-France (IV, VII), 176, rue Montmartre, Paris (2e). CEN. 02-46 et GUT. 47-03.
Télémécanique Electrique (3 j 3), 33, avenue du Maréchal-Joffre, Nanterre (Seine). BOI. 18-05.
Télétransmissions Electroniques (3 y, 3 y 1, 3 z), 1, rue d'Argenson, Paris (8e). ANJ. 46-11.
Téletec (VII), 95, rue d'Aguesseau, Boulogne-sur-Seine (Seine). MOL. 47-36.
Télévisso (9, 10, I, IV, VII), 182, avenue P.-V.-Couturier, La Courneuve (Seine). FLA. 39-01.
Teppaz (7, 7 a, 9, 9 a, 9 b, 50, 54, IV), 170, bd de la Croix-Rousse, Lyon (Rhône). Tél. 28-56-75 ; à Paris : 160, rue La Fayette (10e). 208-65-30.
Téraphon (9, I, IV), 29, rue Dussoubs, Paris (2e). GUT. 50-76.
T.E.S.A. (44 à 48), 1, rue Victor-Hugo, Gentilly (Seine). ALE. 64-30.
Testut (1 s), 8, rue Popincourt, Paris (11e). VOL. 57-19 et ROQ. 88-70.
Tévéa (IV, VII, X), Cie Générale de Télévision et d'Electronique, 96, rue Jeanne-Hornet, Bagnolet (Seine). AVR. 55-95.
Tevox : voir **Catodie.**
Texas Instruments France (3 j 4, 41, 41 a, 43 a, 43 b, 43 c), B.P. 5 Villeneuve-Loubet (A.-M.). Tél. 82-43-42. Bureaux de Paris : 11, rue de Madrid (8e). 522-01-59.
Thermostatique (La) (2, 2 d, 2 g, 2 i), 117, route de Romainville, Les Lilas (Seine). VIL. 99-23.
Thimonnier et Cie (4 c), 79, rue de Bourgogne, Lyon (Rhône). Tél. 83-64-76.
Thomson-Houston — département **Ducretet-Thomson** : voir **S.D.R.T.**
Thomson-Houston (Compagnie Française Thomson-Houtson), siège social, 173, boulevard Haussmann, Paris (8e). 359-83-70.
Thomson-Houston (95, 97, 98) (Compagnie Française Thomson-Houston) département Fils et Câbles, 78, av. Simon-Bolivar, Paris (19e). 205-90-60.
Thomson-Houston, département Semiconducteurs : voir **S.E.S.C.O.**
Thomson-Houston (95 a, 95 b, 96), Division Cuivres et Fils, 45, rue La Bruyère, Paris (9e). 874-97-10.
Thomson-Houston (3 y 1, 128 a, 128 c à 128 f, 129 à 131, 132, 134 d), Division Radiodiffusion, Télévision, Télécommunications, 16, rue du Fossé-Blanc, Gennevilliers (Seine). 473-35-05.
Thomson-Houston (133), Groupement radars, 1, rue des Mathurins, Bagneux (Seine). 253-64-90.
Thomson-Houston (2, 2 b, 2 c, 2 d, 2 g, 2 h, 2 i, 2 j, 2 k, 3 w, 3 x, 3 y, 3 z, 4, 4 a, 4 a 1, 4 a 2, 4 x 1), Département Applications Industrielles de l'Electronique et Automatismes, 51, bd de la République, Chatou (S.-et-O.). Tél. 966-30-70.
Thomson-Varian (33 b, 35, 35 a, 36, 37 b), 6, rue Mario-Nikis, Paris (15e). 783-91-00.
Thuillier (124), Place Danton, Bois-d'Arcy (S.-et-O.). Tél. 923-04-60.
Tiflex (115 b, 115 e), Etablissements Tiflex à Poncin (Ain). Tél. 43 et 44. Bureau de Paris : 50, rue Vaneau (7e). BAB. 28-32.
Tiro-Clas (110, 127 a à 127 c), 12, place de la Bastille, Paris (11e). DID. 92-69 et 59-35.
Tissages de Soieries Réunis (118 l), 24, rue de la Banque, Paris (2e). GUT. 58-30.
Titan (9, I, IV, VII), 11, rue Songieu, Villeurbanne (Rhône). Tél. 84-81-16 et 84-89-90. Bureau de Paris : 3, avenue de l'Opéra (1er). OPE. 55-39.
Tolana (8), 126, rue Réaumur, Paris (2e). GUT. 60-80.
Tonna (106, 107), 132, bd Dauphinot, Reims (Marne). Tél. 47-44-98.
Transco : voir **C.O.P.R.I.M.**
Transfo Standard (3 p, 3 q, 30, 30 a, 30 b, 30 c, 32, 44, 45, 46, 47, 47 a, 65 b), 92, bd Sénard, Saint-Cluod (S.-et-O.). MOL. 58-21 et 41-51.
Transformateurs B.C. (Les) (30 a, 44, 47), 108, rue Marius-Aufan, Levallois (Seine). PER. 29-85.
Transrack (110, 127), 67, avenue de la République, Saint-Maur (Seine). BUF. 87-58.
Tréfileries et Laminoirs du Havre (95, 95 a, 95 b, 97), 28, rue de Madrid, Paris (8e). LAB. 73-20.

Tripette et Renaud (115 b), 39, rue J.-J.-Rousseau, Paris (1er). GUT. 21-45.
Triumph (120 a), 19, rue Béranger, Paris (3e). TUR. 93-18.
T.R.T. (3 j, 3 v 1, 3 y 1, 3 z, 128, 128 a, 128 c à 130 a, 131, 132, 134 a), Télécommunications Radio-Électriques et Téléphoniques, 88, rue Brillat-Savarin, Paris (13e). POR. 77-79.
Tubix (5 w, 40), 24, rue Martin-Bernard, Paris (13e). GOB. 27-51 et 58-87.
Tudor (28), 16, rue de la Baume, Paris (8e). ELY. 07-72.
Turn Key (1 o), 16, avenue Rachel, Paris (18e). EUR. 29-15.
Uclaf (118 j, 118 u), 62, rue La Boétie, Paris (8e) BAL. 44-57.
Udapec (4 j), 68, rue Léon-Frot, Paris (11e). VOL. 30-56.
Ugine (116 e), 10, rue du Général-Foy, Paris (8e). EUR. 31-00.
U.M.D. (120 à 122), Usine Métallurgique Dôloise, av. de la Bédugue, Dôle (Jura). Tél. 547. A Paris : 17, avenue Niel, Paris (17e). MAC. 18-65 et 19-65.
Unitron (3 o, 24), 75 ter, rue des Plantes, Paris (14e). LEC. 93-78.
Universal (110, 122), E.G.E.E., 18, rue Clovis-Hugues, Paris (19e). BOT. 61-81.
Usines Diélectriques de Delle : voir **Delle.**
Valdex (79), 23, rue des Peupliers, Paris (13e). GOB. 31-11.
Varay (5 w), Ets Varay, 6, rue Victor-Considérant, Paris (14e). DAN. 82-62.
Variohm (72 à 76), rue Charles-Vapereau, Rueil-Malmaison (S.-et-O.). Tél. 967-24-54.
Védovelli, Rousseau et Cie (29, 30, 44 à 48 b), 23, rue Ballu, Paris (9e). PIG. 75-49.
Véga (48 b, 53), 52, rue du Surmelin, Paris (20e). MEN. 08-56.
Velec (1 g, 1 s, 1 u, 1 y, 2 h, 2 k, 3 o, 3 p, 3 t, 3 y, 3 z, 4, 4 n, 5 f, 5 z, 7, 12 a, 53 a), 278, chaussée F. Forest, Tourcoing (Nord). 74-87-01.
Verisol (102, 103, 118 k, 118 l), Ets Mathieux et Cie, 22, rue Edouard-Branly, Villeurbanne (Rhône). Tél. 84-74-29.
Vernon (5 m, 5 n, 19), 9, cité Canrobert, Paris (15e). SUF. 21-52.
Verrerie Scientifique (2 r, 37) 12, avenue du Maine, Paris (15e). LIT. 90-13.
MIC. 43-25.
Vibrachoc (126 f), 39, rue des Mathurins, Paris (8e). ANJ. 80-61.
Vibrasson (26 d, 126 d 1, 126 d 2), 9, rue Duc, Paris (18e). MON. 38-92.
Vidéon (63, 64), 95, rue d'Aguesseau, Boulogne-sur-Seine (Seine). VAL. 55-95.
Viennot (118 c), 73, rue de la Vallée-du-Bois, Clamart (Seine).
Vion (113), 99, rue du Faubourg-du-Temple, Paris (10e). BOL. 32-86 à 32-88.
Visodion (61 à 63 a), 11, quai National, Puteaux (Seine). LON. 02-04.
Visseaux : voir **Télévisso.**
Voltam (30 a, 46, 114), 139, avenue Henri-Barbusse, Colombes (Seine). STA. 15-60.
Vuillemot G. (106, 107, 120 a), 51, rue Paul-François-Avet, Créteil (Seine). GRA. 17-02.
Warner-France (3 n 4), 175, boulevard Saint-Denis, Courbevoie (Seine). DEF. 15-08.
Wattson (9), 2. impasse du Château, Asnières (Seine). GRE. 03-22. 17-51 et 38-91.
Westinghouse (2 u, 30 a, 30 b, 41 a, 42, 42 a, 43, 43 a, 43 b, 43 c), Cie des Freins et Signaux Westinghouse, 18, rue Volney, Paris (2e). RIC.
Wireless (3 b, 66, 70, 73, 77, 77 a, 86 a, 88, 90 à 93, 121, 122, 126), 63, rue Edgar Quinet, Malakoff (Seine). ALE. 52-40.
Wonder (27) 77, rue des Rosiers, Saint-Ouen (Seine). ORN. 11-03.
Zivy et Cie (3 i à 3 v), 31, rue de Naples, Paris (8e). LAB. 71-02.

3° — IMPORTATEURS

représentants et agents de firmes étrangères

Entre parenthèses, principales marques représentées (dix au maximum).

Ad. Auriema France, 243 *bis*, Bd Péreire, Paris-17e. Eto. 15-51 et 17-67. (*Aerovox, Barber Colman, Kappa, J. B. Lansing, Mack Electronique, Micro-State, Stackpole, Uniforme Tubes, Ward Leonard, Western Microwaves.*)
A.E.G. France, 37, Av. Pierre-Ier-de-Serbie, Paris-8e. Ely. 88-43. (*A.E.G.*)
Aelsem Outremer, 137, Bd Saint-Germain, Paris-6e. Dan. 27-97. (*Papst-Motoren.*)
Agence Générale de Distribution, 34, rue Le Brun, Paris-13e. Gob. 94-43. (*Saba.*)
Agfa-Photo, 51, Av. Kléber, Paris-16e. Kle. 27-09. (*Agfa.*)
Ampex, 41, Av. Bosquet, Paris-7e. 705-80-86 et 705-83-99. (*Ampex Corp.*)
Antarès S. A., 21, rue de la Félicité, Paris-17e. Car. 31-60. (*Airmec, Brookdeal Electronic Ltd, Cambridge Instruments, E. M. I. Electronics Ltd, International Electronic Ltd, Rank-Cintel, Telequipment, Tinsley.*)
Art et Acoustique Electronique, 5, rue Oberkampf, Paris-11e. Vol. 75-73. (*Altec Lansing, Antronics, Audio Products, Bogen, Fairchild Recording, Grado, Superex.*)
Audio Electronic International, 14, rue de St-Marceaux, Paris-17e. Gal. 79-68. (*Acoustech, Audio Dynamics Corp., Duode, Felaphon, Kelly, Lowther, Marantz, Pioneer, Teac, Transarena.*)
Auxitrol, 187, 189, Bd St-Denis, Courbevoie (Seine). 333-69-80. (*Elmes, Staub et Cie, Durant Manufacturing.*)
Barthe (Ets Jacques), 53, rue de Fécamp, Paris-12e. Did. 79-85. (*Lenco, Tandberg.*)
Beyer, 79, Champs-Élysées, Paris-8e. 225-02-14. (*Beyer Elektrotechnische Fabrik.*)
B. F. I., 52, Av. de New York, Paris-16e. 553-69-69. (*Bryant Computer Products, B. T. U. Engineering Corp., Alloyd Electronics Corp., Cimron Corp., Computer Control Co., Datamec Corp., Electronic Memories, Magnetics, Plastic Capacitors, Towne Laboratories.*)
Block (Paul), 1, rue Jean-Macé, Strasbourg-Meinau (Haut-Rhin). Tél. 34-13-10. (*Zeiss, Noion.*)
Block et Cie, 209, route de Colmar, Strasbourg-Meinau (Haut-Rhin). Tél. 34-13-11. (*Cleanet.*)
Brunet (Raymond), 67, Bd de Clichy, Paris-9e. Tél. 744-26-52. (*G. K. Görler, Néosid, Bertram, Ingelen, Kuhbier, Daut & Co., I.C.A.R., M.P.C., Ault et Wiborg, Menzel et Brandau.*)
Brush Crystal, 36 et 38, rue des Plantes, Paris-14e. Suf. 34-95. (*Brush Clevite Co. Ltd.*)
Bureau de Liaison, 113, rue de l'Université, Paris-7e. Inv. 99-20. (*Allen Bradley, Audio Devices, Ampex, Brush, Defense Electronics, F.E.L., Kay, Krohn Hite, U.T.C., Weinschel.*)
Cacermet, 29, rue Victor-Hugo, Puteaux (Seine). Lon. 69-66. (*Metals & Controls, Coors Porcelain Co., Aluminium Walzwerke Singen, Mansol Ltd, Research Chemicals, Copland et Jenkins.*)
Cambridge-Eil France S. A., 22, rue Pierre-Nicole, Paris-5e. Dan. 75-30 et Med. 76-92. (*Cambridge Instruments Co., Electronic Instruments Ltd, Waine-Kerr, Electronic Equipment Ltd, Shackman and Sons, Julian Becker.*)
Canetti et Cie, 16, rue d'Orléans, Neuilly-sur-Seine (Seine). Mai. 54-00. (*Thorn AEI, Ducati, Erie Resistors Ltd, Reliance Controls Ltd, Georg Neumann.*)
Cannon Electric France, 78, rue du Volga, Paris-20e. 628-82-55 et 628-83-40. (*Cannon Electric International, The Thomas and Betts Co.*)
Carobronze, 6 *bis*, rue Emile-Allez, Paris-17e. Gal. 60-77. (*Gebrüder Steidinger* « Dual ».)
C. O. D. I. F. E., 74, rue de Rome, Paris-8e. Lab. 22-08 et 22-09. (*Raaco, Diapac.*)
Compagnie Continentale des Compteurs, 17, rue d'Astorg, Paris-8e. Tél. 265-05-30. (*Belling & Lee, Cathodeon, Metronic.*)
Compagnie Générale de Télévision et d'Electronique, département Comelin, route de Marcoussis, Limours (Seine-et-Oise). Tél. 112 et 218 à Limours. (*Veroboard.*)
Comptoir Commercial d'Importation (C. C. I.), 42, rue Etienne-Marcel, Paris-3e. Cen. 20-70. (*General Electric.*)
Consten, 89, Av. Marceau, Courbevoie (Seine). Tél. 333-39-29. (*Grundig.*)

Continental Electronics, 1, Bd de Sébastopol, Paris-1er. Gut. 03-07 et Cen. 03-73. (*Brenell, Heathkit, Sony, I.C.E., Robuk, Argyll, Neat.*)
Continental Parker, 40-42, rue Chance-Milly, Clichy (Seine). Per. 57-30. (*Parker.*)
Collins Radio France, 3, rue Lord-Byron, Paris-8e. Bal. 22-55. (*Collins.*)
Craftint, 34, rue de l'Arcade, Paris-8e. Anj. 80-56. (*Craftint.*)
Cunow, 12, Bd Poissonnière, Paris-9e. Tai. 72-60. (*Hellesens.*)
Dannatt (Ets F.C.), 198, rue Saint-Jacques, Paris-5e. Tél. 033-55-80. (*Vickers-Armstrong.*)
Diedrichs (Ets Henri), 54, rue René-Boulanger, Paris-10e. Nor. 10-77 et 02-11. (*Thorens.*)
Dihor, 129, Fg St-Denis, Paris-10e. Nor. 44-77. (*Karst Roka, Fridarem, Europhon.*)
Doduco-France, 12, rue du 4-Septembre, Paris-2e. Tél. 742-79-64. (*Doduco.*)
Duvauchel, 49, rue du Rocher, Paris-8e. Lab. 59-41. (*Ing. E. & F. Engel, Zeva, Bernstein, Henrich Tugend, Lötring Werner Bittmann « Pico ».*)
Dyna, 36, Av. Gambetta, Paris-20e. Tél. 797-98-50. (*Ramstetter, Gebruder Frei, Call Glo.*)
Elesta France, 1, Av. Herbillon, Saint-Mandé (Seine). Dau. 07-30. (*Elesta A.G.*)
Elliot-Automation (France), 25, rue de Lisbonne, Paris-8e Lab. 01-49. (*Elliott Brothers, De Var, Swartwout, Bristol, I.D.L., Gilbarco.*)
Equipements Scientifiques, 67, rue de l'Assomption, Paris-16e. Jas. 15-16. (*Telonic, Lavoie, Indiana General, Techni-Rite-Electronics, Columbia Technical Corp., Reindel, Microwave Engineering, Microwave Components & Systems, North Hills Electronics, C. Cor Electronics.*)
Equipiel, 218 *bis,* Bd Péreire, Paris-17e. Gal. 30-90 et Eto. 14-97. (*Novotechnik, G.K.*)
Europelec, Les Clayes-sous-Bois (Seine-et-Oise). Tél. 923-28-24. (*Garlock, Sprague, Clare, Diode Inc. Columbia, Jennings, Sage, Time & Frequency.*)
Film et Radio, 6, rue Denis-Poisson, Paris-17e. Eto. 24-62. (*Garrard, Multicore, Electrolube, Vitavox, Partridge, Bulgin, Acos Cosmocord, Jensen, Electro Voice, Atlas Sound.*)
France Nucléaire Electronique, 125, rue de Rome, Paris-17e. (*Electronic Devices Incorporated, Electron Products, Hamelin, A.W. Haydon, National Semiconductor, Opto Electronic Devices, Resistance Product Corp., Silicone Transistor Corp., Standard Controls Inc., U.S. Semcor.*)
Frankel S.A., 245, Av. Georges-Clemenceau, Nanterre (Seine). Boi. 07-31. (*Colvern, Centralab, Contelec, Vitrohm, Neofar, Nissey, Greencoat.*)
General Instrument France, 3, rue Scribe, Paris-9e. Tél. 742-19-29. (*General Instrument Corp., Pirelli.*)
Grinex, 43, rue de Maubeuge, Paris-9e. Tél. 878-15-17 et 878-74-60. (*Orion Metrimpex.*)
Hewlett-Packard France, 148 à 152, Bd Masséna, Paris-13e. Tél. 707-97-19. (*Boonton Radio Co., Harrison Labs, Dymec, Sandborn, F.L. Mosley.*)
High Fidelity Services, 14, rue Pierre-Sémard, Paris-9e. Lam. 43-09. (*Dynaco, Janszen, Westrex, Tannoy.*)
Honeywell, 188 *bis,* rue de Charenton, Paris-12e. Tél. 307-29-30. (*Honeywell Inc.*)
Imex-France, 2, rue Navoiseau, Montreuil (Seine). Tou. 19-20. (*Cimatic, Avo, Pye-Ling, Astrodata, Andevco, Non Linear Systems, Philbrick, Rutherford, Vidar, Wavetek.*)
International Rectifier France, 7, Av. George-V, Paris-8e. Bal. 73-82. (*International Rectifier Corp.*)
Intertechnique S.A., B.P. n° 1 à Plaisir (Seine-et-Oise). Tél. Le Chesnay 54-71. (*G.V. Controls Inc., Executone Inc., Radiation Inc., Wiggins, Lear Siegler, Avica Equipment Ltd, Security Valve.*)
Irad, 82, rue d'Hauteville, Paris-10e. Pro. 95-12. (*Logen, Ortofon, Lutz, Siba.*)
Jahnichen & Co., 27, rue de Turin, Paris-8e. Tél. 387-59-09. (*Ersa, Preh, Erg, Wickmann, Jautz, Wieland, Buschel-Kontakt, Elan, Haussmann, Klar & Beilschmidt.*)
Jouan, 113, Bd St-Germain, Paris-6e. Ode. 91-46. (*Ekco, Dynatron, General Electric Co.*)
Joly (Anc. Etabl. Emile), 219, rue de la Croix-Nivert, Paris-15e. Vau. 43-37. (*Blume & Redecker, Lacroix & Kress, Magnet Fabrik, Dr. Kurt Müller, Stettner & Co., Technical Devices Co., Arco, Annaka, Applied Research, Hinchley.*)
Klein (Georges), 78, Champs-Elysées, Paris-8e. Bal. 41-92. (*Inovan-Doublefabrik.*)
Kliatchko (Ets V.), 6 *bis,* rue Auguste-Vitu, Paris-15e. Lec. 84-46. (*Jahre, Evox, Electronic, Telefon Fabrik Automatic, Antex Lim.*)
Kovacs (André), 177, rue de la Convention, Paris-15e. Blo. 89-70. (*C.E.C., C.V.C., General Electric.*)
Labesse (Henri), 10, Av. Benoît-Lévy, Saint-Mandé (Seine). Dau. 16-26. (*Mc Murdo.*)
Lailler-Pecquet, 18 et 20, rue du Val-Notre-Dame, Argenteuil (Seine-et-Oise). Tél. 961-29-73. (*Schoeps-Schall Technik.*)
L.C.C.-Stéafix, 128, rue de Paris, Montreuil-sous-Bois (Seine). Avr. 22-54. (*Ducati, J.F.D., Mial, Microfarad, Résista.*)
L.E.A. (Laboratoire Electro-Acoustique), 5, rue Jules-Parent, Rueil-Malmaison (Seine-et-Oise). Tél. 967-27-84. (*Racal-Instruments, Furzehill Allison.*)
Leesona S.A., 173, quai de Valmy, Paris-10e. Bol. 36-80. (*Leesona.*)
Legpa (Les Laboratoires de Physique Appliquée), 22, rue de Presles, Paris-15e. Tél. 783-82-82. +. (*Weston, Daystrom.*)
Leitz-France E. (Spécialités Tiranty), 8, rue de la Michodière, Paris-2e. Ric. 19-49. (*Ernst Leitz.*)
Litton France Inc., Division « Westrex », 27, rue Martre, Clichy (Seine). Per. 31-90. (*Ashcraft, Baush & Lomb, Century, La Vezzi, Norther Electric, Northern Radio, Teletype, Western Electric, Westrex Co Ltd, Westrex International.*)
Litton France (Division Tubes et composants électroniques), 120, Champs-Elysées, Paris-8e. Bal. 38-65. (*Winchester Electronics, Potentiometer Division, Triad Transformer Corp., Airton, Encoder Div., Electron Tube Div., Clifton Precision Products Co., Inc., Poly Scientific Corp., U.S. Engineering Co., Div.*)
L.M.T., 46, quai de Boulogne, Boulogne (Seine). Mol. 50-00. (*Schaub-Lorenz.*)
Lurion, 24, Bd Poissonnière, Paris-9e. Pro. 10-55. (*M.A.G., Peco, Edelhoff.*)
Major Electronic S.A., 143, Av. de Verdun, Suresnes. Lon. 13-70. (*Braun.*)
Mallory Batteries S.A., 5, rue Vauthier, Boulogne-sur-Seine (Seine). Mol. 00-16. (*Mallory.*)
Mandels, 72 rue Rodier, Paris-9e. Lam. 96-45. (*Sarkes-Tarzian, Fischer & Tausche, I.E.I.-S.P.S., Cosmocord, Oryx, Goldring, Euristop, Vitrohm, Discostyl.*)
Megex, 105, quai Branly, Paris-15e. Seg. 36-93. (*Beckman-Helipot, De Mornay Bonardi Corp., Microdot, Fenlow Electronics, Graseby Ltd, Ungar Electric Tools, Suhner, Teb Huber, Pek Elektronic, Rohde & Schwarz.*)
Minnesota de France, 135, Bd Serrurier, Paris-19e. Tél. 205-71-19. (*Minnesota.*)
Mood-Music, 143, Av. de Verdun, Suresnes (Seine). Lon. 13-70. (*Kef.*)
Moreau, 6, rue Edmond-Roger, Paris-16e. Vau. 12-44. (*Technisches Laboratorium Klaus Heucke, T.L.H.*)
M.S.T. (Matériel Scientifique et Technique), 135, rue du Théâtre, Paris-15e. Dan. 46-54. (*P.T.W., Gerhard & Gherard & Schmitt, Laboratoire G. Maurer, Inelco, Hightemp, Verrerie et Thermométrie.*)
National (Société Française), 27, rue de Marignan, Paris-8e. Bal. 20-44 et 20-45. (*Roederstein Ero, Ero Tantal-Roe, Vogt, Ruf K.G., Ruwido.*)
National Trading Company France, 39, rue du Fg-Poissonnière, Paris-9e. Tél. 770-47-60 +. (*Matsushita Electric « National », Zephir.*)
O.F.A.C.I., 390, rue St-Honoré, Paris-1er. Tél. 742-87-81. (*Allied Chemical Corp., Spencer Chemical.*)
Olibol, 19, rue de la Michodière, Paris-2e. Tél. 874-75-55. (*Northern Plastics Corp., G.T. Schjeldahl, Habia.*)
Opelec (Office de Productions Electroniques du Marché Commun), 74, Av. du Général-Leclerc, Bourg-la-Reine (Seine). Rob. 98-79. (*U.N.A., S.T.A.R.T., Elperm.*)
Optimex, 14, rue J.-J.-Rousseau, Paris-1er. Lou. 02-15. (*Kinomat, Terta.*)
Pegard S.A., 21, rue Pasteur, Levallois-Perret (Seine). Tél. 737-10-96 et 270-13-28. (*Outillage Imetez Gerver.*)
Pertrix France S.A., 42, rue Cavé, LevalloisPerret (Seine). Tél. 737-87-49 et 270-09-74. (*Varta, Pertrix-Union.*)
Philco, 31, Av. de l'Opéra, Paris-1er. Opé. 77-51. (*Philco.*)

Prâna, 142, Av. de la République, Montgeron (Seine-et-Oise). Tél. 922-55-46. (*Angstrom Electronics Corp., Copy Research Corp., Epsco Measurement Division, Instruments for Industry, Knott Elektronik, Nanosecond Systems Inc., Nelson-Ross Electronics Inc., Nexus, Twentieth Century Electronics.*)

Promesur, 19, rue Eugène-Carrière, Paris-18e. Tél. 076-37-89. (*Askania, Fielden, Wallace et Tierman, Lambrecht, Gossen, Biddle, Hochspannungs Gesellschaft, Slee, Royco, Atlas.*)

Radio-Equipements, 62, rue de Richelieu, Paris-2e. Ric. 49-88 et 95-41. (*Radio Corporation of America, Ettel McCullough, International Resistance Co., Mc Millan Laboratories, Microwave, Magnetic A.B.*)

Radiophon, 148, Av. de Malakoff, Paris-16e. Kle. 32-50. (*General Radio Co., Fairchild Du Mont Laboratories, Fairchild Semiconductor (Instrumentation), Ad Yu Electronics Lab., Radio Frequency Laboratories, Keithley Instruments, PRD Electronics, Levell Electronics, Esterline Angus, LFE Laboratory for Electronics.*)

Radio Télévision Française, 73, Av. de Neuilly, Neuilly (Seine). Sab. 70-40. (*Sylvania International, Atohm Electronics, Ballantine Laboratories, Chemcut, Clifton Precision Products, Franklin Electronics, Gulton Industries, Servo Corporation of America, The Victoreen Instrument Co., Transitron Electronic Corp., Voak Engineering Co.*)

Recta, 37, Av. Ledru-Rollin, Paris-12e. Did. 84-14. (*Görler.*)

Renaudot, 46, Bd de la Bastille, Paris-12e. Did. 07-42. (*Butoba, Peiker, Lumberg.*)

Revox France, 79, Champs-Elysées, Paris-8e. Tél. 225-50-60. (*Revox International.*)

Rochar Electronique, 51, rue Racine, Montrouge (Seine). Pel. 31-40. (*Elizabeth Division Elastic Stop Nut Corporation of America.*)

R. T. I. (Relations Techniques Intercontinentales), 134, Av. de Malakoff, Paris-16e. Pas. 43-09. (*Tektronix Inc., Sperry, Field Emission Corp., Electro Instruments, E.H. Research Laboratories, Stoddart Aircraft Radio Co., Exact Electronics, Infrared Industry, Wiancko, Metcom.*)

Russemberger S. A., 34, rue de Paradis, Paris-10e. Pro. 58-54. (*Arrow, Crabtree, Sasse, Unimax, Interplat.*)

Schlumberger et Solartron, 241, Av. Gambetta, Paris-20e. Pyr. 57-69. (*Solartron Electronic Group, Kintel, E.M.R., Weston, Danbridge, S.O.M.V., Rotek.*)

S. E. D. E. M. E., 88, rue Bobillot, Paris-13e. Por. 72-00, 72-01 et Gob. 67-05. (*E.T.C. General Atronics, Kistler Instruments, Southern Instruments, Sperry Products, Derritron Vibrators.*)

S. E. I. E. M. (Société d'Equipement Industriel Electro-Mécanique), 8 *bis*, rue Polonceau, Paris-18e. Cli. 09-07 et Cli. 78-52. (*Associated Electrical Industries Ltd, A.E.I.*)

S. E. I. M. O., 17, rue Lafayette, Paris-9e. Tri. 76-50. (*Mauser.*)

Semikron, F. E. M. (Fabrications Electroniques et Mécaniques), 15, Av. Jules-Quentin, Nanterre (Seine). Tél. 204-08-37 et 204-49-82. (*Semikron.*)

Septa (Société d'Exploitation et de Production des Techniques Avancées), 13, rue Tiquetonne, Paris-2e. Cen. 37-45. (*Advanced Measurement Instrument, Burr-Brown, Magnetic Control Cy, Nelson Ross, Nano Second, Nexus, Thermalloy.*)

S. E. R. I. E. L., 20, Av. Jean-Jaurès, Clamart (Seine). Mic. 82-34. (*Gertsch Products, John Fluke Manufacturing Co., Arnold Engineering, Varo Inc., Alfred Electronis, Montronics, Quan-Tech Laboratories, Measurement Corp., McCoy Electronics Co., Methode Manufacturing Corp.*)

Seurelec, 123, rue de Silly, Boulogne-Billancourt (Seine). Val. 63-83. (*Boonton Electronics, Electronic Measurement, Gulton Industries, Measurement Boonton, Sage Laboratories, Alden Electronics Recording, Motorola Precision Instruments, Northeastern Engineering, Rustrak Instrument Cy, E.H. Research Laboratories.*)

S. F. A. M. E., 12, rue de l'Abbé-Groult, Paris-15e. Lec. 52-30 +. (*Zehnder, Elektro Isolierwerke, Telecar.*)

Siedma, 9, Av. de l'Opéra, Paris-1er. Tél. 073-36-86. (*Marconi Instruments.*)

Siemens, 128, rue du Fg-St-Honoré, Paris-8e. Ely. 55-28. (*Siemens.*)

Simplex Electronique, 48, Bd de Sébastopol, Paris-3e. Tur. 15-50. (*Körting, Nagra, Sennheiser Electronic, Stellavox, Standard Elektrik Lorenz, Vollmer, Nogoton.*)

Société Electronique, 1, rue Castex, Paris-4e. Tur. 35-13. (*Airpax Electronics, C.E.S. Electronics Products, Dialight Corp., Ebauches S.A., Electro Products, Empire Scientific Corp., Hoffman Electronics Corp., Philamon Laboratories, Scientific Columbus, The Birtcher Corp.*)

Société Française des Condensateurs, 17, Av. Claude-Vellefaux, Paris-10e. Bol. 90-83. (*Société Sarroise de Condensateurs S.K.*)

Sodilec, 11, rue Léon-Morane, Paris-15e. Blo. 90-79. (*Andrew, Electra, Engineered Electronic Corp., General Microwave, Genisco, Huggins Laboratories, Interstate Electronics, Narda Microwave, Probescope, Sippican Corp.*)

Sofica (Société Française d'Instruments de Contrôle et d'Analyses), route de Lévis-St-Nom, Le Mesnil-St-Denis (Seine-et-Oise). Tél. 923-08-81. (*Bausch & Lomb, Applied Research Laboratories, Mechrolab.*)

Solartron. (*Voir Schlumberger.*)

Solora (Société Lorraine des Matériels Radio-Electrique), 18, Av. de Spicheren, à Forbach (Moselle). Tél. 85-00-66 à Forbach. (*Kontakt, Minitest, Barco, Ilse, Leinetal.*)

Sonor-Import, 103, rue Lafayette, Paris-10e. Tru. 23-31. (*Geloso, Meazzi.*)

Sorelia Electronique, 48, Bd de la Mission-Marchand, Courbevoie (Seine). Déf. 60-15. (*Baur-Sulz, Borer-Soleure, Eberle-Koehler & Co., Euchner, Lapp, Monette, Oltronix, Schroff-Zentro, Schroff Co., Siegert.*)

Sorensen France, 25 A, rue du Chablais, Annemasse (Haute-Savoie). Tél. 194, et 23, rue Collange, à Levallois (Seine). Tél. 737-79-80. (*Sorensen, Raytheon, Thermosen.*)

S. O. T. R. A. F. A., 44, rue de la Chaussée-d'Antin, Paris-9e. Tri. 84-48. (*Grundig, Ibak, Visual-Engineers, Frako.*)

Spécialités C. D. (Les), 37, Av. Gambetta, Maisons-Alfort (Seine). Ent. 63-20. (*Ernst L. Müller, Franz Hettich.*)

Spetelec, 12, rue Le Chatelier, Paris-17e. Gal. 05-23. (*Cerberus A.G., Vitramon Inc., Transistor Electronics, Pyrofilm Resistor Co., Mica Corp., Solid State Products Inc., Chrystalonics Inc., Duncan Electronics Inc., Statham Development Corp., Dynatran Electronic Corp.*)

Tec-France S. A., 38, rue de Trévise, Lille (Nord). Tél. 53-26-28 et 53-34-55, et 169, rue du Château-des-Rentiers, Paris-13e. Por. 29-09. (*Fuba, Lesa.*)

Techmation, 113, rue Lamarck, Paris-18e. Tél. 228-14-02 et 14-08. (*Texas Instruments, Cambridge Thermionic Corp., « Cambion », International Resistance Co., Natel Engineering Co., Infotronics Corp., Thermal Wire of America, General Electrodynamics Corp., Image Instruments.*)

Technique et Produits, 63 *bis*, rue d'Aguesseau, Boulogne-sur-Seine (Seine). Tél. 408-14-00. (*Amelco, Hugues, P.S.I., Kidco, Sealectro, Spectrol, Raichem Thermofit, Bird, Melabs, Microlab.*)

Tekimex, 99, Fg du Temple, Paris-10e. Tél. 205-32-30. (*Elac, Ates.*)

Telefunken France, 37, rue de la Chine, Paris-20e. Pyr. 05-19. (*Telefunken.*)

Télétransmissions Electroniques, 1, rue d'Argenson, Paris-8e. Tél. 265-46-11. (*C.E.A., Perego, Rixon Electronic.*)

Tera-Lec (H. Lepaulard), 51, rue Gergovie, Paris-14e. Ség. 09-00. (*Roselson, Piher, Retex.*)

Tranchant Electronique, 22 *bis*, rue de Terre-Neuve, Paris-20e. Tél. 797-46-90 et 797-48-40. (*Beyschlag, Bourns, Burroughs, Wima, Raytheon, Electro Scientific Inc., Advance Nagard, Digitec U.S.C., Intercontinental Inc., Instrument, Millivac.*)

Transitron Electronic, 29, Av. de l'Opéra, Paris-8e. Opé. 69-89. (*Transitron.*)

Union Radio Import Co., 2, Bd Péreire, Paris-17e. Tél. 227-33-67. (*C.B.S. International, Lewis et Kaufman, National Electronics, Tung-Sol Chatham, National Semiconductor, Semcor, Kelvin, Resistances Products Co., Component Research, Electromath.*)

United Aircraft International, 39, Av. Pierre-Ier-de-Serbie, Paris-8e. Bal. 80-48. (*Pratt & Whitney Aircraft, Hamilton Standard, Sikorsky Aircraft, Norden.*)

Vibrasson, 9, rue Duc, Paris-18e. Tél. 606-38-92. (*Goodmans, Connoisseur, Fayrey, Epsylon, James.*)

Vibro Meter France, 43, rue de Châteaudun, Paris-9e. Pig. 37-61 et 39-38. (*Vibro Meter, Precision Instrument Co., Century Electronics et Instruments Inc., Kyowa Electronics, Sina.*)

Vissimex, 35, rue Tronchet, Paris-8e. Anj. 78-50. (*Delco Radio, Eberle Kohler & Co., Kaco Kupfer Asbest Co., Neohm, Philco, Venner.*)

Westrex. (*Voir Litton France.*)

Wisi-France, 31, rue de la Houblonnière, Colmar (Haut-Rhin). Tél. 41-16-47. (*Wisi.*)

Young Electronic, 9 *bis* et 11, rue Roquépine, Paris-8e. Anj. 85-00. (*Westinghouse Electric International Co., Dickson Electronics Corp., Siliconics Inc., National Semiconductor Corp., Bendix International, Continental Device Corp., Ediswan, G.E.C.-M.O. Valve, Metz Apparatewerke, Itachi Ltd.*)

Zettler-France, 41, rue Parmentier, Asnières (Seine). Gré. 28-22. (*Alois Zettler.*)

4° — ORGANISMES PROFESSIONNELS ET SCIENTIFIQUES

Organismes Syndicaux

Fédération Nationale des Industries Electroniques (F.N.I.E.).
Formation Professionnelle dans les Industries Electroniques.
Syndicat des Constructeurs d'Appareils Récepteurs et Téléviseurs (S.C.A.R.T.).
Syndicat des Constructeurs de Relais Electriques (S.C.R.E.).
Syndicat des Industries de Pièces Détachées et Accessoires Radio-Electriques et Electroniques (S.I.P.A.R.E.).
Syndicat des Industries de Tubes Electroniques et Semi-Conducteurs (S.I.T.E.L.E.S.C.).
Syndicat des Industries de Matériel Professionnel Electronique et Radio-Electrique (S.P.E.R.).
Salon International de la Radio et de la Télévision.
Salon International des Composants Electroniques.
Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts (S.D.S.A.).

Adresse de tous ces organismes : 16, rue de Presles, Paris (15e). Téléphone : 273-24-70.

Syndicat des Industries Electroniques d'Enregistrement et de Reproduction (S.I.E.R.E.), 14, rue de Staël, Paris (15e). SEG. 35-06.
Syndicat Professionnel des Fabricants de Fils et Câbles Electriques, 16, rue de Presles, Paris (15e). 273-24-70.
Syndicat National des Constructeurs d'Appareils Electriques et Electroniques de Mesure et d'Automatisme (S.A.M.A.), 57, av. d'Iéna, Paris (16e). KLE. 21-34 et 24-90.
Chambre Syndicale des Constructeurs Français d'Appareils d'Electricité Médicale et de Radiologie, 11, rue Hamelin, Paris (16e). POI. 24-00.
Chambre Syndicale des Constructeurs de Compteurs, Transformateurs de Mesure, Appareils Electriques et Electroniques de Mesure et de Contrôle, 11, rue Hamelin, Paris (16e). POI. 24-00.
Chambre Syndicale Nationale de la Représentation Commerciale V.R.P. et assimilés (Section Electricité et Radio), 30, bd Bonne-Nouvelle, Paris (10e). PRO. 39-80.
Fédération Artisanale de la Radio, de l'Electricité et leurs Applications, 30, rue des Vinaigriers, Paris (10e). BOT. 38-46 et 38-47.
Groupement Syndical de l'Ebénisterie de Précision, 15, rue de la Cerisaie, Paris (4e). ARC. 17-11.
Syndicat des Cadres de l'Industrie Radio-Electrique, 19, bd Malesherbes, Paris (8e). ANJ. 03-49.
Syndicat des Constructeurs Radio-Electriciens Français, 34, rue Pasquier, Paris (8e). ANJ. 52-00.
Syndicat Général de la Construction Electrique, 11, rue Hamelin, Paris (16e). KLE. 17-52 et 56-34.
Fédération Nationale des Syndicats du Commerce Electronique Radio-Télévision (FENACER), 18, rue Godot-de-Mauroy, Paris (9e). Tél. OPE. 31-85.
Syndicat National de l'Industrie et du Commerce Phonographiques (S.N.I.C.O.P.), 1, rue de Courcelles, Paris (8e). ELY. 49-55.

Ministère de l'Education Nationale

Administration Centrale, 110, quai de Grenelle, Paris (7e). INV. 02-70, 88-10, 99-30 et 85-29.
Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), Services centraux : 13, quai Anatole-France, Paris (7e). INV. 45-95 et SOL. 93-39. Service des Brevets d'Invention : 18, rue Pierre-Curie, Paris (5e). ODE. 10-01.
Groupe de Laboratoires de Bellevue, 1, place Aristide-Briand, Bellevue (S.-et-O.). OBS. 07-50.
Commissariat de l'Energie Atomique, 12, rue du Capitaine-Scott, Paris (15e). BRE. 60-00.
Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay, Gif-sur-Yvette (S.-et-O.). 950-80-00.
Centre de Marcoule, Chusclan (Gard). Tél. 390 à Bagnols-sur-Cèze.
Laboratoires de Synthèse Atomique, 67, rue Maurice-Gunsbourg, Ivry (Seine). ITA. 18-00.
Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique et du Progrès Technique, 68, rue de Bellechasse, Paris (7e). LIT. 44-30.
Radio-Télévision Scolaire, 29, rue d'Ulm, Paris (5e). ODE. 76-50.

Ministère des Postes et Télécommunications

Centre National d'Etudes des Télécommunications. Direction, 3, avenue de la République et 38 à 40, rue du Général-Leclerc, Issy-les-Moulineaux (Seine). LEC. 40-00.
Laboratoire National de Radio-Electricité, 196, rue de Paris, Bagneux (Seine). ALE. 31-17, 73-26 et 76-32.
Direction des Services Radio-Electriques, 5, rue Froidevaux, Paris (14e). DAN. 84-20 et 72-20.

Office de Radiodiffusion Télévision Française (O.R.T.F.)

MAISON DE LA RADIO

Secrétariat de l'Administration Générale : BAG. 22-06.
Secrétariat de la Direction Technique : BAG. 24-50.
Service des Relations avec la Presse : BAG. 21-17 et 21-81.
Service des Relations avec les Auditeurs : BAG. 21-34.
Service des Relations avec les Téléspectateurs : BAG. 21-36.
Service de la Recherche, Club d'Essai : BAG. 22-22.

Adresse de tous ces services : 116, av. du Président Kennedy, Paris (16e).

Bibliothèque Musicale et Documentation Artistique : 158, rue de l'Université, Paris (7e). INV. 73-99.
Service Régional des Redevances : 21 et 23, boulevard Jules-Ferry, Paris (11e). PYR. 51-49.
Service Renseignements aux Usagers et Réclamations : 37, rue Dussoubs, Paris (2e). CEN. 62-15.

Divers : Laboratoires, Sociétés

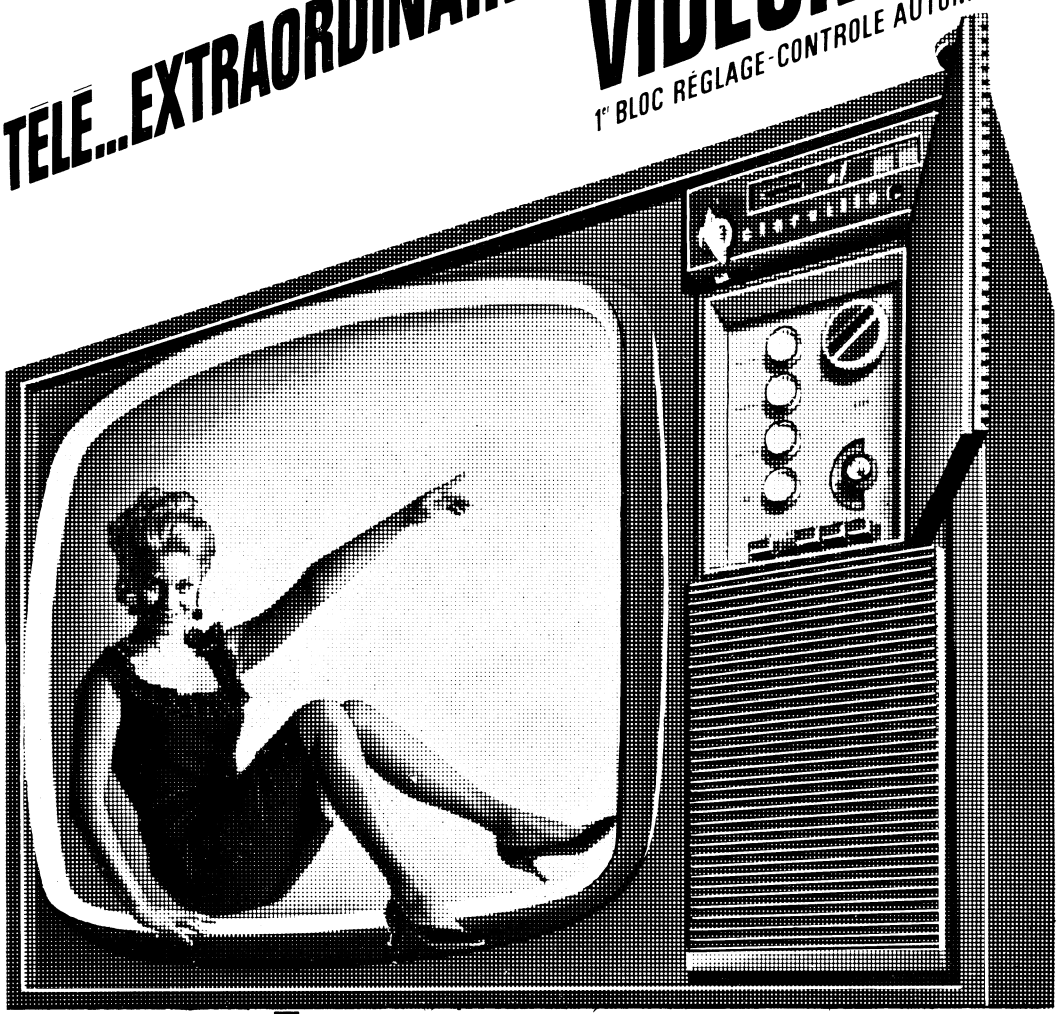
Laboratoire Central d'Electronique et de Radio-Electricité, avenue du Général-Leclerc, Fontenay-aux-Roses (Seine). MIC. 28-80.
Société Française des Electroniciens et des Radio-Electriciens, 10, rue Pierre-Larousse, Malakoff (Seine). ALE. 04-16.
Association des Auditeurs de la Radiodiffusion et des Spectateurs de la Télévision (A.A.R.S.T.), 17, quai de Grenelle, Paris (15e). SEG. 35-88.
Association Générale des Auditeurs et Téléspectateurs (A.G.A.), 12, rue de Fourcy, Paris (4e). TRI. 29-94.
Association Française pour le Développement de l'Enregistrement et de la Reproduction Sonores (A.F.D.E.R.S.), 16, place Vendôme, Paris (1er). OPE. 05-33.
Union Nationale des Téléspectateurs (U.N.T.), 24, rue Clément-Marot, Paris (8e). BAL. 19-68.
Réseau des Emetteurs Français (R.E.F.), 60, boulevard de Bercy, Paris (11e). DOR. 93-84.

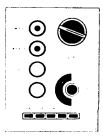
Comprenant **plus de 900 adresses** de fabricants français et quelque 200 adresses d'importateurs, la présente édition du **GUIDE DE L'ACHETEUR** a été soigneusement mise à jour d'après les indications qui nous ont été fournies. Nous déclinons toute responsabilité dans tous les cas où des changements de raison sociale, d'adresse, des fabrications nouvelles ne nous auraient pas été signalés. En raison de la mise en service de nouveaux centraux et des modifications apportées aux numéros de téléphone, tout changement dont nous n'aurions pas été avisés ne pourra faire l'objet d'une réclamation.

Rappelons que les insertions dans le **GUIDE DE L'ACHETEUR** sont **rigoureusement gratuites.**

TÉLÉ...EXTRAORDINAIRE : LE BLOC VIDÉOMATIC

1er BLOC RÉGLAGE-CONTROLE AUTOMATIQUE





Une petite clé permet de fermer la porte du tableau de commande. Un œil magique règle l'image avec une infinie précision. 2 voyants lumineux 1 2 vous rappellent sur quelle chaîne vous êtes. Une cellule d'ambiance règle automatiquement la luminosité de l'image. Un tableau de commande simple et précis... Et, en plus, la technique CSF, la meilleure technique, votre meilleure garantie !

TELEVIVEZ clarville

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 4 F (demande d'emploi : 2 F). Domiciliation à la revue : 4 F. PAIEMENT D'AVANCE. Remise des textes : le 10 du mois au plus tard. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

• OFFRES D'EMPLOIS •

Jeune technicien expérimenté en **émission** radiocommandée à transistors (praticien, bon maquettiste), seulement à mi-temps. Ecr. Revue nº 49.

RADIO-MONTE-CARLO
recherche par voie de concours
AGENTS TECHNIQUES TRES QUALIFIES
ou **SOUS-INGENIEURS**
pour exploitation et maintenance
d'émetteurs de radiodiffusion
de grande puissance.
Dates du concours à Paris : les 18
et 19 décembre 1964.
Age limite : 32 ans.
Conditions et renseignements :
Ecrire à **RADIO-MONTE-CARLO,**
16, bd Princesse-Charlotte,
Monte-Carlo (Principauté).

Lab. Etudes ionosphériques rech. **agent techn. électronicien,** 2e ou 3e cat. Poss. pension pr célib. Ecr. : G.R.I., Garchy (Nièvre).

Société moderne CIRCUITS IMPRIMES PROFESSIONNELS à Paris, recherche **représentants** (Paris et province) très introduits dans l'Electronique industrielle et Marchés d'Etat pour prospection circuits imprimés et stratifiés sensibilisés. Fixe + commission. Ecr. SIPEL, 11, rue Dugommier, Paris (12e).

• DEMANDES D'EMPLOIS •

SPECIALISTE B. F., 37 ans, exp. dans constructions appareils Hi-Fi, cherche situation. Ecr. Revue nº 41.

Atelier de construction électronique recherche **travaux à façon** ou à forfait en petite ou moyenne série, travail soigné, nombreuses références. Ecr. Revue nº 42.

• PROPOSITION COMMERCIALE •

Disposant **grand magasin** pour exposition permanente, bureaux, téléphones centre Paris, se chargerait de vente sur place de matériel électronique, radio, TV. Ecr. nº 83, Publ. Deno, 23, quai de l'Horloge, Paris-I.

Donnerait **gérance** magasin PHILIPS, av. log. neufs à j. ménage technicien compétent et travailleur, rég. Sud, Côte méditerr. Affaire plein essor, obl. rachat stock. Très sérieuses réf. exigées. Ecr. Revue nº 62.

• VENTE DE FONDS •

Vends fonds RADIO-TV-ELECTRO-MENAGER, ville en expans. Sud du Loiret, av. appart. Empl. 1er ordre. Aff. saine. Ecr. Revue nº 52.

• ACHATS ET VENTES •

A vendre, de conf., prix avant. :
1º **Mach. à bobiner** Laurent mod. fil rangé, va-et-vient aut. ent., équipée 220 V ;
2º **Générateur B. F.** Levell, sur piles, 1 Hz à 150 kHz, neuf ;
3º **Voltmètre électronique** Heathkit V 7 AE monté.
Ecrire Revue nº 53.

• DIVERS •

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS
Protégez vos idées nouvelles.
Notice détaillée nº 105 contre 2 timbres.
ROPA, B. P. 41, Calais (P.-de-C.).

REPARATIONS RAPIDES
APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES
ET ELECTRONIQUES
SERMS
1, avenue du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais.
Métro : Mairie-des-Lilas.
Téléphone : VIL. 00-38.

RECTIFICATIF

LA COMPENSATION DE TEMPERATURE DES TRANSISTORS AU SILICIUM

Dans l'article qui a paru, sous le titre ci-dessus, dans le numéro 289 de « Toute l'Electronique », (octobre 1964), le coefficient de température du gain en courant des transistors au silicium a été mentionné avec 0,01 %/ºC.

Cette valeur, indiquée par **SESCO** (Supplément Technique au Bulletin 15) n'est, cependant, pas valable pour tous les transistors au silicium. Il en existe même pour lesquels ce coefficient est, dans certaines conditions d'utilisation, supérieur à 0,2 %/ºC. Dans un tel cas, le circuit donné à la figure 2 n'a plus d'avantage technique. Il conserve néanmoins son avantage économique, et cela nous fait espérer que nos lecteurs voudront bien nous excuser d'avoir trop rapidement généralisé le renseignement d'un fabricant.

H. S.

BIBLIOGRAPHIE

ELECTRONIC UNIVERSAL VADE-MECUM, par **Mikolajczik** et **P. Paszkowski.** — Deux volumes de 660 et 790 pages (210 × 290). — Pergamon Press, Londres ; Gauthier-Villars, Paris.

Les deux volumes de ce répertoire universel permettent de retrouver les caractéristiques de quelque 25 000 tubes ou semiconducteurs, l'ensemble de l'ouvrage comprend plus de 8000 courbes et schémas d'application. Dans le premier volume, on trouve les caractéristiques des tubes couramment employés dans les récepteurs de radiodiffusion et de télévision. Dans le second volume, on a regroupé les tubes de transmission, les diodes semiconductrices, les transistors, les tubes hyperfréquences et les détecteurs de rayonnements nucléaires.

Dans la conception de ce répertoire, on a particulièrement mis l'accent sur la notion d'interchangeabilité des éléments. En effet, les tubes et les semiconducteurs ont été rassemblés en un millier de groupes présentant des caractéristiques proches ou communes et susceptibles des mêmes applications. Chaque dispositif ou groupe de dispositifs est accompagné de courbes et des indications suivantes : valeurs nominales, caractéristiques de fonctionnement, valeurs limites, connexions du support, dimensions de l'enveloppe, les schémas d'utilisation recommandés.

En tête de chacun des volumes, un index alphanumérique permet de retrouver facilement un tube ou un dispositif semiconducteur parmi ses équivalents, y compris parmi les équivalents d'origine russe, également répertoriés.

* * *

THE TAPE RECORDER, par **C. G. Nijsen.** — Un volume de 142 pages (14 × 21), 57 figures, 30 photographies. — Iliffe Books Ltd., Londres. — Prix : **13 s 6 d.**

Cet ouvrage de la collection **Philips « Paperbacks »** n'est pas uniquement destiné à des techniciens. Il s'adresse à tous les amateurs d'enregistrement sur bande magnétique. On y rappelle, dans un langage simple et précis, mais sans données techniques superflues, les principes de l'enregistrement et des principaux éléments qu'il met en jeu : bandes et têtes magnétiques, microphones, haut-parleurs, etc. Un chapitre est consacré à l'entretien des magnétophones et à la localisation de leurs pannes. Après avoir rappelé des notions de base en acoustique architecturale, telles que la réverbération, on consacre un chapitre aux problèmes de la stéréophonie. De nombreux dispositifs sont décrits, correspondant à des applications particulières des magnétophones : enseignement collectif des langues, enregistrement de guitare électrique, sonorisation des films, enregistrement d'images.

● SOCIÉTÉ SCANDINAVE MONDIALEMENT CONNUE,

Producteur des équipements de Radio-communications fixes, mobiles, et portatifs VHF et UHF,

cherche à entrer en relation avec importante Société Française, bien introduite dans la branche Electronique, qui pourrait, en exclusivité pour la France, assurer distribution et service après vente de ces matériels et installations.

Il est bien entendu que la Société intéressée par cette proposition disposera d'une organisation efficace de vente et de service couvrant toute la France.

Ecrire à la revue sous le nº 35.

Sous le signe d'une technique nouvelle :

Les alimentations stabilisées « TRANSTABIL » de CHAUVIN ARNOUX

L'obligation de plus en plus fréquente de disposer d'une source de tension parfaitement stable dans le temps ouvre à l'alimentation stabilisée un domaine de plus en plus vaste.

Pour mémoire, nous signalerons quelques-unes de ses principales utilisations : l'alimentation des amplificateurs à courant continu, lampes à incandescence, photométrie et spectrophotométrie, ponts de mesure, circuits capacitifs, moteurs à courant continu et servomécanismes, tables d'étalonnage d'appareils de mesure, lampe étalon en pyrométrie.

L'alimentation stabilisée est également employée, en coulométrie et microcoulométrie, extensométrie, électrolyse, galvanoplastie, et dans la fabrication des redresseurs et transistors.

Par ailleurs, on la rencontre dans les différents laboratoires de recherches, dans les chaînes de mise au point électronique, dans les services de contrôle et, dans tous les cas, pour remplacer les accumulateurs, avec une stabilité infiniment meilleure : alimentation des centraux de distribution, matériels de télécommunications, etc.

Dans tous les cas, l'alimentation stabilisée présente des avantages considérables : pas d'entretien, aucune dérive dans le temps, très faible résistance interne, toutes possibilités de couplage, transport facile.

PRINCIPES DES ALIMENTATIONS STABILISEES « TRANSTABIL »

Les transistors, qui sont des amplificateurs de courant, se prêtent très bien à la réalisation d'un asservissement statique, suivant le schéma de la figure 1, où la tension B est asservie à la tension A par la relation $B = A + \varepsilon$.

Dans le cas d'un montage fonctionnant avec une tension d'erreur constante, la tension B est asservie à la tension A à une constante près.

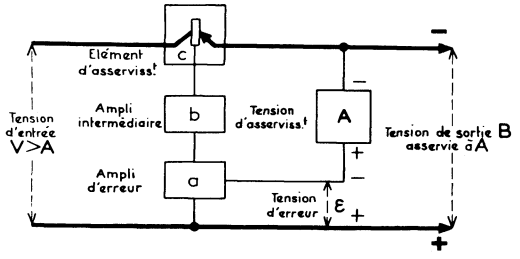
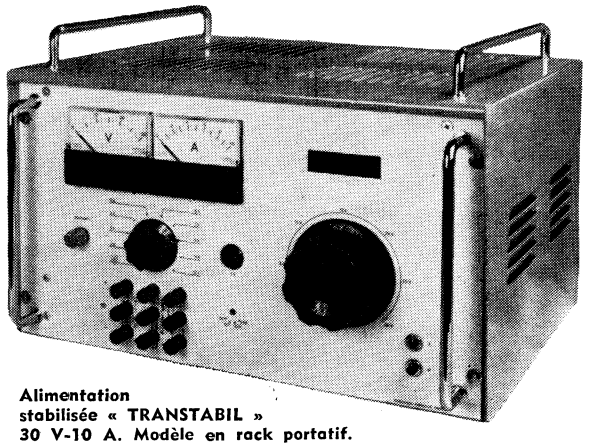


Fig. 1. — Voici comment on réalise un asservissement statique à l'aide de transistors. La tension de sortie B est asservie à la tension A. La tension d'erreur ε est appliquée à l'entrée de l'amplificateur d'erreur (a)**, puis à un amplificateur intermédiaire** (b) **avant de commander l'élément d'asservissement** (c).

— Si la tension d'asservissement A varie, la tension B suit rigoureusement la même loi.

— Si la tension A est stabilisée, la tension B l'est aussi. La série des alimentations « TRANSTABIL » est fondée sur ce principe.

Si l'on représente par *a, b, c,* les gains respectifs de l'amplificateur d'erreur, de l'amplificateur intermédiaire et des éléments d'asservissement, le gain total de la boucle est $G = a \times b \times c$. Il est à remarquer que ce gain G est le produit des gains des étages intermédiaires de la régulation, sans aucun affaiblissement, à condition que l'impédance de la source de la tension d'asservissement A soit adaptée à l'impédance d'entrée de l'amplificateur d'erreur *a*.



Alimentation stabilisée « TRANSTABIL » 30 V-10 A. Modèle en rack portatif.

Il est intéressant de comparer cette disposition de circuits à celle des alimentations stabilisées classiques, schématisée par la figure 2. La tension de référence V_1 est comparée à une *fraction* V_2 de la tension de sortie B, prélevée sur un diviseur de tension $R_1 - R_2$. De ce fait le gain total se trouve réduit dans le rapport $\frac{R_2}{R_1 + R_2}$, et est toujours très largement inférieur à la valeur *a.b.c.* du montage « TRANSTABIL ». De même, dans le montage de la figure 1, le rapport de la puissance disponible en B, à la puissance mise en jeu en A, est égal au gain G, et est, pour les mêmes raisons, toujours très supérieur à celui obtenu dans les montages classiques.

C'est ainsi que, pour des valeurs importantes de G, cette amplification de puissance permet de commander des courants de sortie de plusieurs dizaines d'ampères avec un courant de commande de quelques dizaines de microampères. Cela conduit à utiliser une tension d'asservissement A ne débitant qu'un très faible courant, ce qui, par voie de conséquence, permet d'obtenir de grandes stabilités.

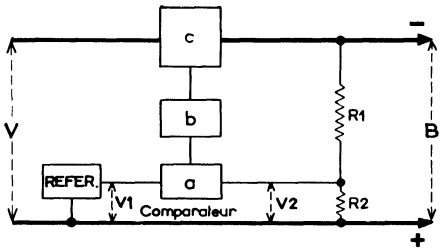


Fig. 2. — On retrouve ici la disposition des circuits des alimentations stabilisées classiques. On prélève, sur le diviseur constitué par R1 et R2, une fraction de la tension de sortie B, et on la compare alors à une tension de référence V1. Le gain total se trouve réduit dans le rapport R2/(R1 + R2).

L'amplificateur de puissance ainsi réalisé constitue l'ossature d'une gamme d'alimentations stabilisées, pouvant être réalisées pour toutes les puissances unitaires jusqu'à plusieurs kilowatts, avec des tensions variables jusqu'à 150 V et des courants atteignant plusieurs dizaines d'ampères.

STABILITE - RESISTANCE INTERNE - TAUX DE RONFLEMENT

La stabilité de la tension de sortie à l'égard des variations de tension d'entrée est celle de la tension d'asservissement. Or,

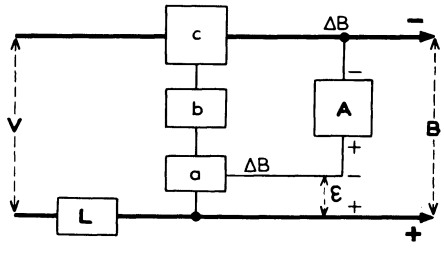


Fig. 3. — Dans la branche positive de l'alimentation, on trouve un système limiteur de courant L. Il utilise l'impédance de saturation des transistors de puissance, montés en série, et alimentés par un courant de base stabilisé et compensé en température.

cette dernière peut être réalisée entièrement au moyen de semiconducteurs, avec des diodes Zener alimentées par une double stabilisation de courant, compensée en température, donnant des coefficients de stabilisation de 10^{-4} sans difficulté, et même 10^{-6} dans certains cas, valeur particulièrement remarquable.

Les paramètres de résistance interne et de résidu alternatif en sortie sont des fonctions du gain G, des résistances de câblage, du secondaire du transformateur d'alimentation, des diodes et du résidu sur la tension d'asservissement.

On obtient couramment avec ces montages, sous certaines précautions :

— Une résistance interne de l'ordre du milliohm (sans aucune surcompensation dans la chaîne de régulation) ;

— Un résidu alternatif de sortie de 500 μV crête à crête.

Il est à remarquer que, le gain G étant constant et indépendant de la tension d'asservissement et du courant de sortie (c'est-à-dire de la puissance utilisée), les paramètres ci-dessus énoncés de stabilité, de résistance interne, de résidu, sont *pratiquement constants* dans toute la gamme des tensions et des courants ; ce qui veut dire que, pour la variation maximale de la tension d'alimentation, et pour des variations de charge de 0 à 100 %, ces paramètres sont conservés.

PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES

Du point de vue sécurité, le problème a été traité sur le plan statique et sur le plan dynamique, afin de protéger à la fois l'alimentation et les montages alimentés, tout en autorisant certaines fantaisies momentanées.

On notera d'abord que la tension d'erreur ε est la différence entre la tension de sortie B et la tension d'asservissement A (fig. 3).

La tension de sortie en régime de régulation est toujours supérieure à la tension d'asservissement, et la tension d'erreur est négative par rapport au + de la tension de sortie. L'impédance d'entrée de l'amplificateur d'erreur est matérialisée par la jonction base-émetteur d'un transistor PNP. Toutes les variations ΔB de la tension de sortie, dues aux variations d'entrée ou de charge, sont décelées et répercutées à l'entrée de l'amplificateur d'erreur, sans *aucun affaiblissement.*

Protection statique

Un système limiteur de courant L est disposé dans la branche positive de l'alimentation (fig. 3). Il utilise l'impédance de saturation de transistors de puissance (même puissance que les régulateurs), montés en série et alimentés par un courant de base I_b stabilisé et compensé en température. En faisant varier I_b, il est possible de régler à volonté le seuil de limitation de courant.

En se reportant aux courbes caractéristiques d'un transistor (fig. 4), on remarque que, tant que le courant collecteur, c'est-à-dire celui passant dans la charge, est inférieur à k fois le courant le base I_b, le transistor présente une impédance très faible, provoquant une chute de tension collecteur-émetteur faible et constante, sans influence sur la régulation (point de fonctionnement sur la portion OM).

Lorsqu'une surcharge survient, et que le courant collecteur tend à devenir supérieur à kI_b, le transistor devient résistif et intervient pour limiter ce courant. Le point de fonctionnement se déplace sur la portion MN de la courbe, et à la limite, lorsque la sortie est en court-circuit franc, on retrouve la tension de sortie entre collecteur et émetteur du transistor limiteur.

Cette action annule, dans un premier temps, les effets de la surcharge, en permettant un fonctionnement à courant limité, avec l'avantage d'agir, quelles que soient *la rapidité* et *la valeur* de cette surcharge. Comme on l'a vu plus haut, ce dispositif peut être rendu réglable par action sur le courant de base I_b du limiteur.

Protection dynamique

Si la surcharge persiste, pour en éviter les effets néfastes (dissipation excessive), un dispositif électronique exploite la tension émetteur-collecteur du limiteur et déclenche, à un

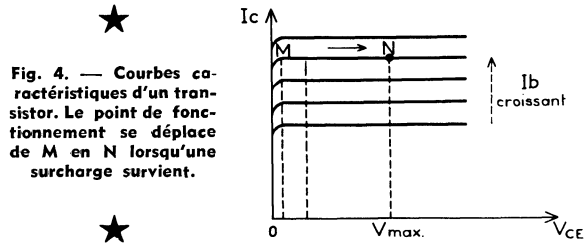


Fig. 4. — Courbes caractéristiques d'un transistor. Le point de fonctionnement se déplace de M en N lorsqu'une surcharge survient.

seuil fixe V_i (ou variable suivant les besoins), un relais de disjonction, qui coupe la tension de sortie et le débit par l'intermédiaire des transistors de puissance. L'alimentation peut rester indéfiniment dans cet état.

Le passage du régime normal (régulation) au régime « surcharge » se fait, non seulement, comme on vient de le voir, par le transistor limiteur, mais également par l'intervention de la tension d'erreur ε (fig. 3). Sitôt l'action du limiteur commencée, la chute de tension apparaissant à ses bornes

se soustrait de la tension d'entrée V, et à partir d'une certaine valeur (V étant toujours supérieur à B), la régulation ne peut plus rattraper cette perte. La tension de sortie baisse, d'autant plus que la surcharge est plus forte.

La tension d'erreur étant toujours $\varepsilon = B - A$, les deux régimes se distinguent comme suit :

1) **Régime régulation B > A.**

ε est négatif par rapport au + de sortie.

Le groupe de transistors PNP assure la régulation, comme on l'a vu précédemment, en commandant l'amplificateur intermédiaire *b* (fig. 5).

2) **Régime surcharge B < A.**

ε s'inverse et devient positif par rapport au + de sortie.

Le groupe de transistors NPN assure alors la disjonction par action sur le relais rapide.

On notera que la tension d'erreur ε, en régime « surcharge », est proportionnelle à cette surcharge ; on peut ainsi réaliser des disjonctions retardées *sensibilisées à la surcharge :* en chargeant un condensateur à tension variable et en déclenchant un système à tension fixe, on obtient des temporisations variables (fig. 6).

Cette disposition permet de tolérer sans disjoncter, des surcharges brèves provoquées, par exemple, par des démarrages de moteur, des enclenchements de relais, des charges de capacités (jusqu'à 100 000 µF). La figure montre que le dispositif fonctionne à énergie constante : plus la surcharge est forte, plus la temporisation est courte.

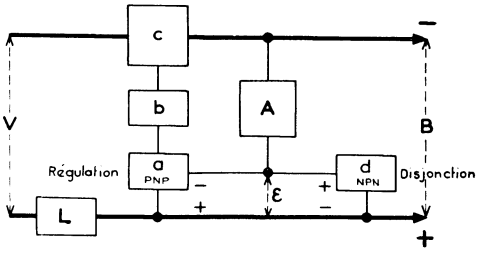


Fig. 5. — Si ε est négatif par rapport au plus de sortie (B>A), c'est le groupe de transistors PNP **qui assure la régulation. On obtient ainsi une protection dynamique contre les surcharges. Si ε devient positif (B<A), c'est le groupe de transistors** NPN **qui assure la disjonction.**

On voit que ces dispositifs rationnels sont loin des classiques disjoncteurs à bascule. souvent sensibles à des impulsions du réseau, ou même à des orages violents.

Réarmement automatique

Partant des montages précédents, il a été possible de réaliser un réarmement automatique, après disparition de la surcharge. Cet automatisme permet d'éviter toute fausse manœuvre de réenclenchement sur une surcharge. On utilise pour ce faire la discrimination de la polarité de la tension d'erreur, et on compare la valeur de ε à une valeur fonction de la tension de sortie *avant disjonction ;* lorsque la surcharge a disparu, la tension résultant de la comparaison ci-dessus désignée est exploitée par le groupe de transistors disjoncteurs NPN, et détermine un blocage de leur courant collecteur. Le relais de disjonction remet en service les transistors régulateurs, et une temporisation de quelques millisecondes permet à la tension de sortie de reprendre sa valeur avant que l'ordre de tension de sortie inférieure à sa valeur (cause de disjonction) soit réexploité (ce qui ne permettrait jamais de réenclencher).

Ce premier asservissement de réenclenchement se réalise pour une valeur fixe de la charge après disjonction, d'environ 10 % de celle qui a déterminé la disjonction. Cela conduit pratiquement à déconnecter la charge pour réenclencher automatiquement, mais on bénéficie toujours du verrouillage au cas où la surcharge subsisterait.

Le Réarmatic

La sensibilité de cet asservissement de réenclenchement a été poussée beaucoup plus loin pour donner lieu au dispositif dénommé « REARMATIC » : réarmement automatique à seuil réglable et à mémoire.

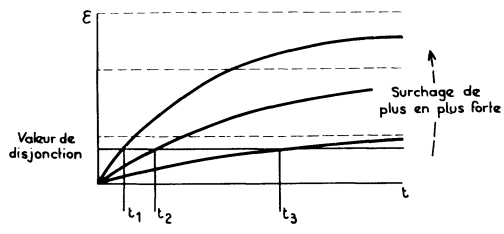


Fig. 6. — On peut assurer la protection dynamique et réaliser des disjonctions retardées sensibles à la surcharge : **il suffit de charger un condensateur à tension variable et de déclencher un système à tension fixe (valeur de disjonction) ; on obtient ainsi des temporisations (t1, t2, t3...) variables.**

Sur l'alimentation réalisée suivant les principes ci-dessus, chaque charge provoquant la disjonction est caractérisée par une résistance

$$R\ disj. = \frac{V\ sortie}{I\ max.}$$

dans laquelle :

V est variable de 0 au calibre maximal de l'appareil ;
I est également réglable.

Une mémoire disposée dans l'alimentation enregistre les deux paramètres V *sortie* et I *max.* par deux positions angulaires de potentiomètre ou de commutateur : elle affiche ainsi la valeur de R *disj.*

Après la disjonction, la résistance de charge est mesurée en permanence *à l'aide d'un circuit ohmmétrique.* Lorsque cette résistance augmente jusqu'à correspondre à un débit inférieur à celui qui a provoqué la disjonction (sans que ce débit ne passe dans la charge, car il s'agit d'une mesure en pont), l'ordre de réenclenchement automatique est envoyé suivant le processus défini ci-dessus.

D'autre part, le seuil de réenclenchement automatique peut être ajusté d'une façon continue entre O (réenclenchement automatique supprimé) et une limite fixée à 80 % du courant de disjonction, cette valeur maximale permettant d'éliminer des réenclenchements intempestifs, entraînant des battements lorsque la charge est constituée, par exemple, par des résistances chauffantes à coefficient de température négatif. Ce quatrième paramètre agit sur la tension du circuit ohmmétrique, dont dépend l'ordre de réenclenchement.

Il existe donc, suivant les modèles, quatre possibilités de réglage du réenclenchement automatique :

— Diminuer la résistance qui a provoqué la disjonction ;

— Diminuer la tension de sortie ;

— Augmenter le courant maximal ;

— Jouer sur le pourcentage.

On voit que tous ces dispositifs de sécurité permettent au « TRANSTABIL » d'être utilisé dans les conditions les plus difficiles et les plus variées, avec des surcharges passagères ou permanentes, tout en fournissant éventuellement le courant

de crête nécessaire au démarrage de moteurs, à l'enclenchement de relais, à la charge de condensateurs, etc., sans disjoncter, et cela sans aucun risque pour l'appareil lui-même, ni pour la charge alimentée. Les possibilités de réarmement automatique complètent encore cet ensemble de protections, le plus sûr, le plus souple et le plus efficace.

EMPLOIS PARTICULIERS

L'asservissement de tension type « TRANSTABIL » décrit ci-dessus permet le pilotage de la tension de sortie par un phénomène quelconque. On trouvera ci-après quelques applications :

1) Programmation

On peut ainsi, en utilisant une tension d'asservissement A (fig. 1) à variation sinusoïdale, obtenir en B une tension sinusoïdale avec des puissances importantes.

Pour les essais de condensateurs, en particulier pour leur formation, la tension A peut être prévue en dents de scie, cette forme étant obtenue électriquement ou mécaniquement suivant la durée, afin que la tension de sortie B assure la formation du condensateur par la succession suivante : charge progressive, décharge, charge, etc. La figure 7 donne le diagramme $B = f(t)$ obtenu.

2) Asservissements

Des asservissements de vitesse de moteurs peuvent être obtenus en alimentant le moteur par la tension de sortie B et

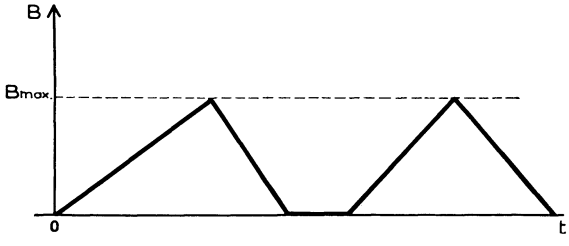


Fig. 7. — Pour la formation des condensateurs, on peut prévoir en A une tension en dents de scie. De cette façon, la tension de sortie B assure successivement la charge progressive, puis la décharge du condensateur. B max. est la tension maximale de sortie.

en opposant à la tension A une contre-tension issue d'une génératrice tachymétrique, couplée au moteur. La figure 8 représente un tel montage.

Des asservissements *de couple* de moteurs peuvent également être réalisés sur les mêmes principes.

L'allumage des filaments de lampes (en particulier les lampes photométriques ou les tubes électroniques) requiert, en raison de leur résistance très faible à froid, un préchauffage progressif qui élimine la pointe de courant, et ne fatigue pas le filament, assurant ainsi une plus longue durée de vie. Ce préchauffage, ou plus exactement « sous-chauffage », est obtenu par programmation, à l'allumage du « TRANSTABIL », avec une mise en régime progressif de la tension de sortie B, suivant une loi à départ linéaire.

3) Couplages Série - Parallèle - Série parallèle

Les « TRANSTABIL » ainsi conçus peuvent se monter en série.

Ils peuvent également être montés en parallèle par une liaison à 3 fils : les sorties + et — et un fil pilote (*m-n*)

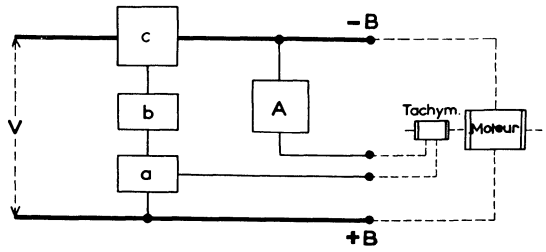


Fig. 8. — Ce montage permet d'asservir la vitesse de rotation d'un moteur. Une génératrice tachymétrique couplée au moteur fournit une contre-tension qui est appliquée à l'entrée de l'amplificateur d'erreur (a). La tension de sortie B, asservie, alimente le moteur.

permettant d'aligner les tensions sur l'alimentation réglée à la valeur la plus élevée, et d'égaliser aussi les courants. La figure 9 représente le schéma d'un tel montage.

La liaison supplémentaire *m-n* réalise le « pilotage indifférent » comme suit : si l'alimentation n° 1 est réglée à une valeur supérieure à celle de la n° 2, c'est elle qui pilote la n° 2, et la tension de sortie est celle de la n° 1. Dans le cas inverse, ce serait la n° 2 qui piloterait la n° 1, et la tension de sortie serait celle de la n° 2.

Si un nombre « n » d'alimentations sont en parallèle, pour augmenter la tension de sortie, il suffit d'augmenter la tension d'une seule de ces alimentations.

La plage d'accrochage de ce pilotage indifférent est de 5 V : si les alimentations sont réglées sur des tensions différant entre elles de plus de 5 V, les plus faibles ne pourront fournir la puissance sous la tension demandée, et on en aura la preuve car l'ensemble disjonctera.

La répartition des courants se fait également par le fil de pilotage et au prorata des calibres d'intensité maximale des TRANSTABIL mis en parallèle, car le procédé n'est pas limitatif à des calibres identiques.

Exemple. — En mettant en parallèle un TRANSTABIL 10 A et un TRANSTABIL 2 A, on pourra obtenir : 10 + 2 = 12 A.

A partir d'une gamme restreinte de calibres, toutes les utilisations peuvent être couvertes, d'autant plus que les montages *série-parallèle* sont également permis, et offrent une très large gamme de combinaisons de tensions et de courants.

REALISATIONS DIVERSES

Construits par sous-ensembles fonctionnels, les TRANSTABIL sont établis en plusieurs versions, soit en boîtier portatif, soit sur panneaux pour racks 19 pouces, s'adaptant aux divers besoins .

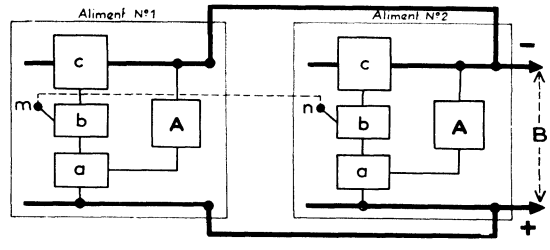


Fig. 9. — Comment on monte en parallèle les « Transtabil ». Il suffit de recourir à une liaison à trois fils : les sorties plus et moins, et un fil pilote (m-n), qui permettent d'aligner les tensions sur l'alimentation réglée à la valeur la plus élevée, et d'égaliser les courants.

Voici la liste des principaux modèles actuels :

— *Portatifs :* 6 V — 5 A ; 30 V — 2 A ; 50 V — 0,5 A ;

— *Racks :* 6 V — 5 A ; 30 V — 2 A (en racks 3 unités) ; 30 V — 10 A (en racks 6 unités).

Il est à noter que les réalisations en racks sont prévues : soit en modèle portatif, soit en modèle fixe pour être inséré directement dans les armoires.

Nos photographies représentent le modèle 30 V — 2 A portatif, et le modèle 30 V — 10 A rack portatif. Des variantes sont réalisées également avec des caractéristiques électriques différentes ou des dimensions déterminées.

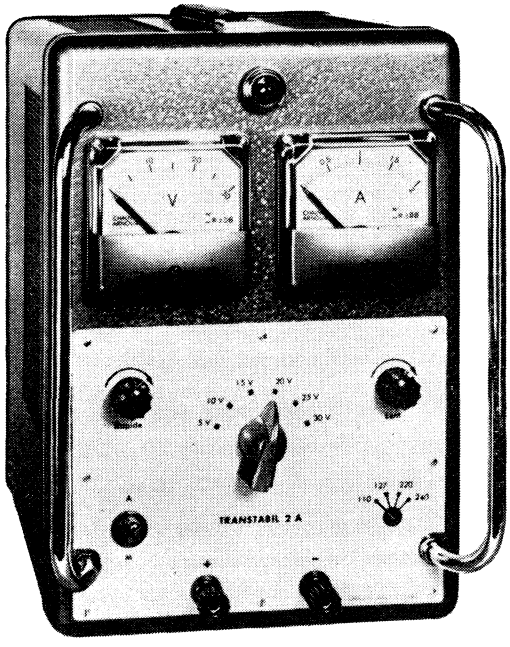
Une série en blocs compacts, dénommée TRANSTABLOC (voir photographie), est également prévue pour être incorporée dans des ensembles (rack 3 unités par exemple) servant d'alimentation à des circuits transistorisés, ou encore pour être utilisés sur table, à des manipulations pédagogiques, à des essais de montages, remplaçant piles, accumulateurs, etc., et cela sans aucune servitude d'entretien.

Cette série TRANSTABLOC est à tension fixe. Elle peut aussi comporter un réglage de tension de ± 10 %, ou ± 20 %, pour certains modèles de calibre inférieur à 1 A. Elle peut aussi comporter un réglage de tension de 0 à 100 % pour les modèles de faible puissance, par exemple 0 à 30 V pour le modèle 0,3 A.

Ce bloc compact a été dénommé « TRANSTABLOC ». Il est à tension fixe, mais peut également comporter un réglage de tension de ± 10 %, de ± 20 %, ou même de ± 100 %, en fonction de la puissance exigée des différents modèles. Ses utilisations sont multiples.

Résumé des divers dispositifs utilisés dans les alimentations « TRANSTABIL »

— DISJMATIC : Ensemble de limiteur-disjoncteur automatique à action instantanée, protégeant les circuits d'utilisation et le « TRANSTABIL », et permettant, entre autres, de charger des capacités.



Cette photographie représente une alimentation stabilisée « TRANSTABIL », modèle portatif, de 30 V-2 A. Des réalisations en racks sont prévues : soit en modèle portatif, soit en modèle fixe pour être inséré directement dans des armoires.

— RETARMATIC : Retard de la disjonction sensibilisé aux surcharges (temporisation décroissante avec la surcharge), permettant le démarrage de moteurs, l'enclenchement de relais, etc.

— COUPLAMATIC : Possibilité de montage *série, parallèle* et *série-parallèle* sans accessoires, quels que soient les calibres en intensité, avec pilotage indifférent de n'importe quel « TRANSTABIL ».

— TELEMATIC : Régulation à distance, éliminant les résistances des connexions, les performances se retrouvant sur le montage : prévu jusqu'à des distances de 500 m.

— FILMATIC : Dispositif de « sous-chauffage » progressif et automatique, pour filaments de lampes (photométriques ou électroniques).

CONCLUSION

L'étude ci-dessus montre toute l'originalité des alimentations stabilisées « TRANSTABIL ».

Comme indiqué au début de cet article, les laboratoires d'électronique de **Chauvin Arnoux** ont délibérément orienté leurs recherches vers une nouvelle technique, capable d'assurer des performances remarquables, et surtout un ensemble de ressources particulièrement appréciées par l'utilisateur. Elles se résument ainsi :

— **Très grande stabilité : 0,01 % ou 1 mV ;**

— **Protection totale par double sécurité automatique ;**

— **Faible résistance interne, inférieure à 0,005 Ω ;**

— **Taux de ronflement négligeable : 1 mV crête à crête ;**

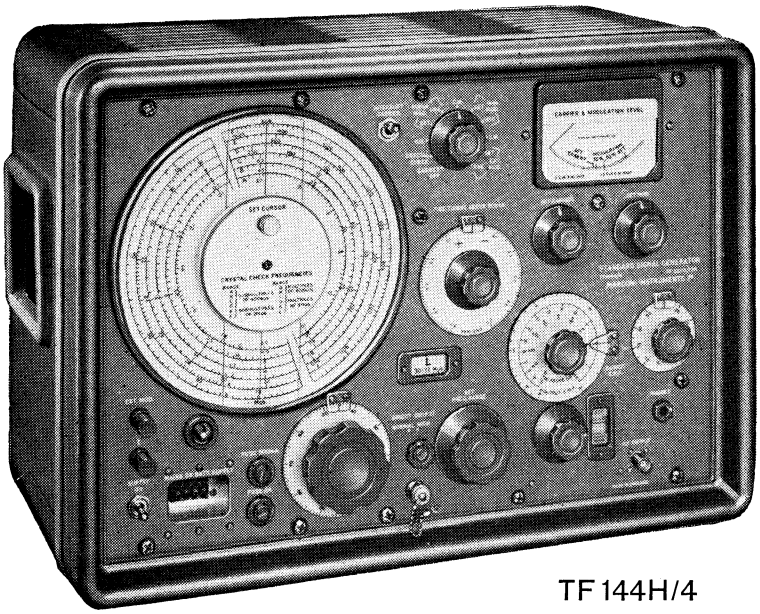
— **Toutes possibilités de couplage : en série, en parallèle, en série-parallèle.**

Il est bien entendu que les services techniques restent à l'entière disposition des lecteurs qui seraient désireux d'obtenir des informations complémentaires sur les « TRANSTABIL » : il leur suffira d'écrire à **Chauvin Arnoux,** Département Electronique, 190, rue Championnet, Paris-XVIII.

(*Communiqué.*)

MARCONI INSTRUMENTS

Générateurs

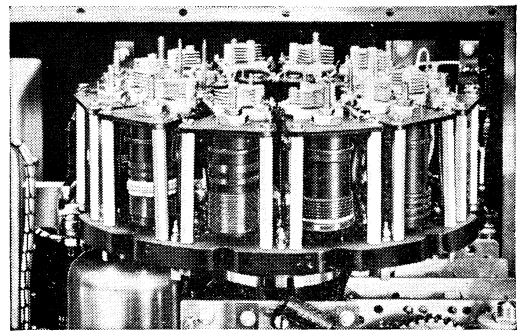


TF 144H/4

Générateurs Standard

TF 144H (série)

Caractéristiques principales: 0,2 μV à 2 V f.e.m. de 10 kHz à 72 MHz en douze bandes. AM jusqu'à 80% de 20 Hz à 20 kHz.
Stabilité: Dérive inférieure à $\pm 2 \times 10^{-5}$/dix minutes.
Etalon à quartz: 400 kHz ou 2 MHz suivant la bande.
Précision: $\pm 5 \times 10^{-5}$
Couple thermoélectrique protégé.
Encombrement: 33 × 48 × 28 cm. Poids: 26 kg.



Partie de l'enceinte haute fréquence du TF 144H/4 montrant le dispositif d'accord à barillet ainsi que les 12 bobines et la commande unique.

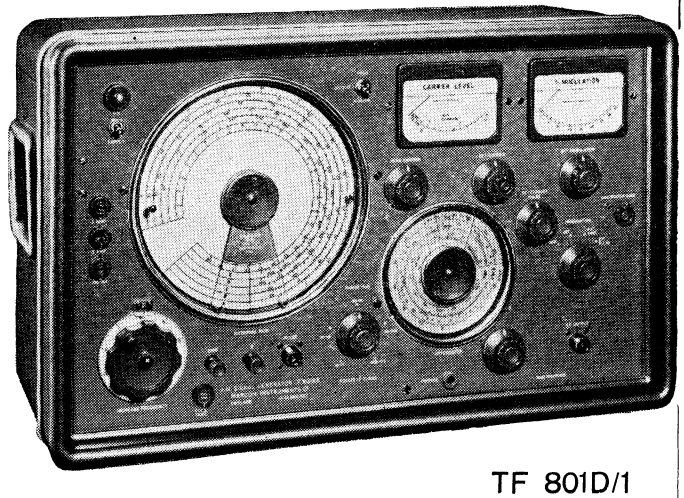
TF 867A

Caractéristiques principales: 0,4 μV à 4 V f.e.m. de 15 kHz à 30 MHz en onze bandes. AM jusqu'à 100% de 50 Hz à 10 kHz.
Stabilité: Dérive inférieure à $\pm 5 \times 10^{-5}$/dix minutes de 15 kHz à 3,2 MHz et inférieure à $\pm 1 \times 10^{-4}$ de 3,2 à 30 MHz.
Etalon à quartz: 1 MHz.
Précision: $\pm 1 \times 10^{-4}$ à 20°C.
Encombrement: 46 × 53 × 37 cm. Poids: 48 kg.

Générateurs AM

TF 801D (série) 10-470 MHz

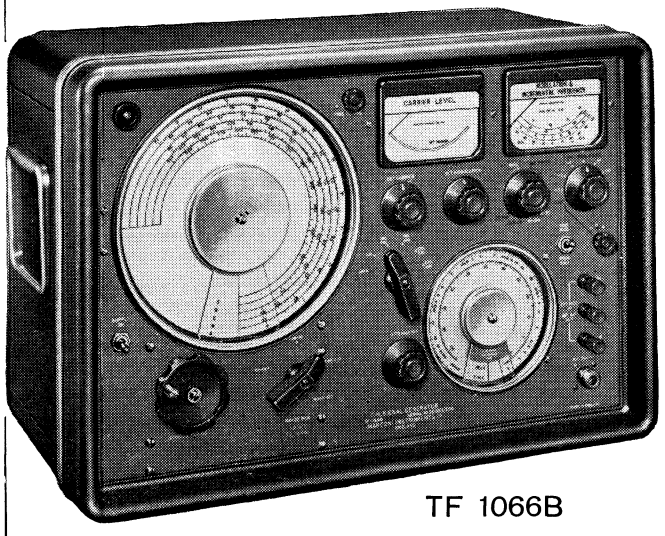
Caractéristiques principales: 0,1 μV à 1 V f.e.m. de 10 à 470 MHz en cinq bandes. AM sinusoïdale jusqu'à 90% de 30 Hz à 20 kHz ou par impulsions de 50 Hz à 50 kHz de périodicité et 1 μsec ou plus.
Modulation de fréquence parasite $< 1 \times 10^{-5}$.
Stabilité: Dérive $< \pm 5 \times 10^{-5}$/dix minutes.
Etalon à quartz: 5 MHz.
Précision: ±0,01%.
Encombrement: 37 × 60 × 27 cm. Poids: 31 kg.



TF 801D/1

TF 1060 450-1250 MHz

Caractéristiques principales: Niveau de sortie variable de —130 dBm à 0 dBm au moins, de 450 à 1250 MHz. Signal de sortie entretenu ou modulé en amplitude à 30% ou modulation en impulsions par source extérieure de récurrence entre 50 Hz et 50 kHz. Largeur minimale: 1 μsec.
Stabilité: Dérive $< \pm 5 \times 10^{-5}$/dix minutes.
Encombrement: 34 × 50 × 61 cm. Poids: 29 kg.



TF 1066B

Générateurs FM

TF 1066B (série) 10-470 MHz

Caractéristiques principales: 0,2 µV à 200 mV f.e.m. de 10 à 470 MHz en cinq bandes. Déviations FM atteignant ±100 kHz de 30 Hz à 15 kHz, ou AM avec un taux de modulation minimal de 40% de 30 Hz à 15 kHz.
Stabilité: Dérive < $\pm 25 \times 10^{-5}$/dix minutes. Accords fin et trés fin avec décalage de fréquence jusqu'à ± 100 kHz par réglages à variation continue ou par plots préréglés.
Encombrement: 37 × 60 × 27 cm. Poids: 24,5 kg.
Modèles à large bande et à gamme unique disponibles.

TF 1060/3 470-960 MHz

Caractéristiques principales: Niveau de sortie de —130 dB jusqu'à 0 dBm au moins, entre 470 et 960 MHz. FM variable jusqu'à ±300 kHz provenant de la source interne de 1 kHz ou externe entre 30 Hz et 100 kHz.
Stabilité: Dérive < $\pm 5 \times 10^{-5}$/dix minutes.
Encombrement: 34 × 50 × 61 cm. Poids: 29 kg.

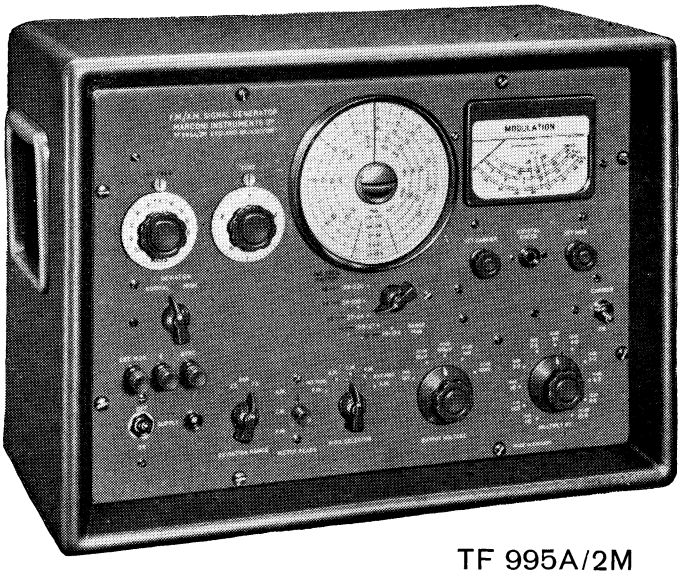
Générateurs FM/AM

TF 1064B (série) VHF et UHF

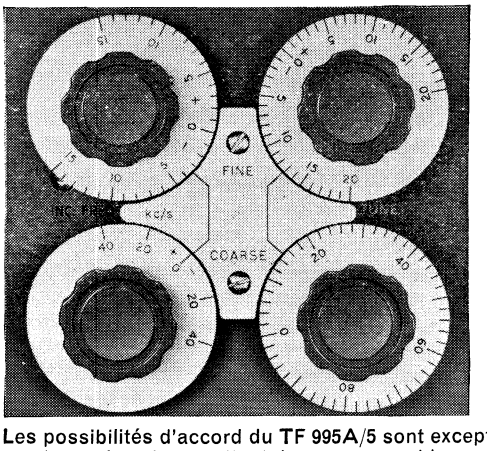
Spécialement conçus pour les véhicules de télécommunication utilisant les bandes 8 et 9 U.I.T.
Caractéristiques principales: 0,5 µV à 10 mV f.e.m. sur les bandes 68 à 108, 118 à 185 et 440 à 500 MHz avec FM ou AM à 1 kHz.
Sorties supplémentaires à cinq fréquences ponctuelles entre 290 kHz et 16 MHz et à 1 kHz. Niveau supérieur à 100 mV aux bornes d'une charge de 1 k Ω. Niveau de sortie BF à variation continue de 0 à environ 2 V f.e.m.
Trois modèles standard. Une gamme complète d'accessoires.
Encombrement: 21,5 × 31 × 21,5 cm. Poids: 12 kg.

TF 995A (série) 1,5 à 220 MHz

Caractéristiques principales: 0,1 µV à 200 mV f.e.m. de 1,5 à 220 MHz en cinq bandes. FM atteignant ±600 kHz de 50 Hz à 15 kHz ou AM jusqu'à 50% de 50 Hz à 10 kHz.
Réglage fin à lecture directe.
Etalon à quartz: 333,3 kHz.
Précision: $\pm 2 \times 10^{-4}$
Encombrement: 33 × 44 × 22 cm. Poids: 15 kg.
Version militaire (TF 995A/3S) et modèle à bande étroite (TF 995A/5) disponibles.



TF 995A/2M



Les possibilités d'accord du TF 995A/5 sont exceptionnellement grandes et permettent de mesurer rapidement et avec précision la largeur de bande.

A GOOD NAME FOR GOOD MEASURE

MARCONI INSTRUMENTS

Prière d'adresser vos demandes pour tous renseignements complémentaires à:

SIEDMA S.A.

Agent pour **MARCONI INSTRUMENTS LTD.**
Siège: 9 Avenue de l'Opéra, PARIS 1er
Services Techniques et Commerciaux:
40 Rue de l'Aqueduc, PARIS 10e-NORd.71-12

TC2F08

POURQUOI PUBLICITÉ ?

TOUTE L'ELECTRONIQUE a le rare privilège de pouvoir se passer de publicité. Nous voulons dire par là que son budget pourrait s'équilibrer sans qu'on accepte d'insérer des annonces.

En effet, le nombre élevé d'abonnés et d'acheteurs au numéro de notre Revue lui assure les moyens suffisants pour ne pas avoir nécessairement recours aux recettes que procure la publicité. Cette heureuse situation est le meilleur garant de notre **indépendance :** nos rédacteurs s'expriment en toute liberté, et, quand nous le jugeons utile, nous refusons sans hésitation des annonces de maisons qui ne nous paraissent pas sérieuses.

Nous pourrions donc nous passer de la publicité. Mais nous l'acceptons avec plaisir, et le nombre des pages d'annonces de **TOUTE L'ELECTRONIQUE** est en constante progression. Nos lecteurs sont les premiers à bénéficier des avantages qui en résultent. Quels sont ces avantages ?

1) Sans annonces, notre Revue comporterait un nombre plus faible de pages. Les recettes complémentaires apportées par la publicité servent à **augmenter le nombre des pages de texte.**

Ainsi, loin d'occuper la place du texte, les annonces nous permettent de publier davantage d'études techniques. **Plus un numéro contient d'annonces, plus il comporte de pages de texte.** Voyez le présent numéro : l'abondante publicité qu'il contient nous permet de présenter un texte plus copieux et plus varié **sans augmenter le prix de vente** du numéro.

2) Les annonces offrent par elles-mêmes un **intérêt considérable.** Elles renseignent sur le matériel disponible, en résument souvent les **caractéristiques techniques et les applications** possibles (c'est le genre de publicité que nous voudrions voir se développer). Elles facilitent **le choix des fournisseurs** en constituant un **répertoire vivant** du commerce et de l'industrie.

3) Il ne faut pas sous-estimer **l'agrément esthétique** de certaines annonces. Exécutées en noir ou en couleurs, elles peuvent flatter l'œil tout en enrichissant l'esprit.

Notons que, d'une enquête faite par Mc Graw Hill (le plus important éditeur de revues techniques du monde), il résulte que le rendement des annonces **en couleurs** est considérablement plus élevé que celui des insertions en noir.

4) N'oublions pas, enfin, le rôle fondamental de la publicité : accroître le débit d'un produit en le faisant connaître à un plus grand nombre de consommateurs possible. Fabriqué en plus grande série, il peut être offert à des **prix plus bas.**

Voilà les raisons principales qui doivent inciter nos lecteurs à favoriser la publicité dans **TOUTE L'ELECTRONIQUE.** Ils le feront :

1) En réservant leur préférence à nos annonceurs ;

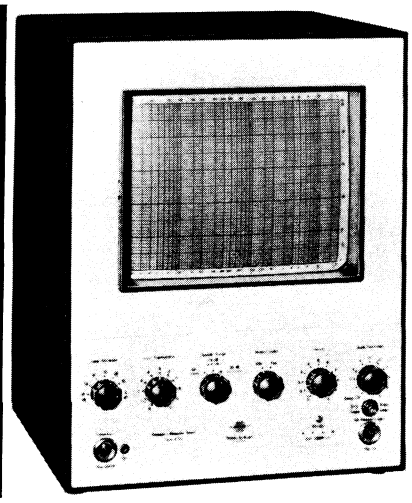
2) En se recommandant de **TOUTE L'ELECTRONIQUE** dans leurs rapports avec leurs fournisseurs ;

3) En conseillant aux maisons qui ne profitent pas encore de l'excellent rendement de la publicité dans **TOUTE L'ELECTRONIQUE** d'y insérer leurs annonces.

Ainsi nos lecteurs intensifieront-ils la réaction en chaîne :

DAVANTAGE D'ANNONCES = DAVANTAGE DE TEXTE

BRÜEL & KJÆR présente



TRACEUR DE COURBE DE RÉPONSE EN FRÉQUENCE TYPE 4709

Cet appareil d'une conception entièrement nouvelle est spécialement indiqué pour les vérifications des Fabrications de microphones, haut-parleurs, amplificateurs, filtres, et en général tous quadripoles dans la gamme de fréquence 20 Hz - 20 kHz, et dans la gamme élargie 200 - 5000 Hz.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

- emploi d'un tube écran de 35 cm à grande rémanence
- commande du balayage horizontal par discriminateur de fréquence
- commande de la déviation verticale par amplificateur logarithmique de 50 dB ou 25 dB ou amplificateur linéaire
- commande du générateur associé à partir du discriminateur de fréquence permettant d'obtenir un balayage sur tout ou partie de la gamme avec ou sans inversion de sens de marche
- intensité du spot proportionnelle à la vitesse de balayage en fréquence
- sensibilité : à partir de 5 mV
- constante de temps de l'amplificateur vertical ,
  temps de montée : 60 m/s 20 - 20 000 Hz
  6 m/s 200 - 20 000 Hz

Le Traceur de Courbe type 4709 permet un contrôle très rapide et de précision en fabrication de série.

FREQUENCY RESPONSE TRACER
Type 4709

B K 7, RUE STE ISAURE, PARIS 18e - MONTMARTRE 33-86

CAPA

CONDENSATEURS AU POLYSTYRENE

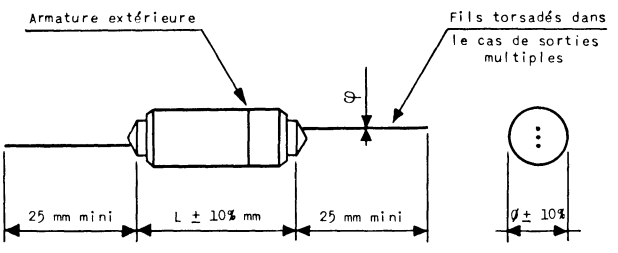
SÉRIE CAPA-FLEX

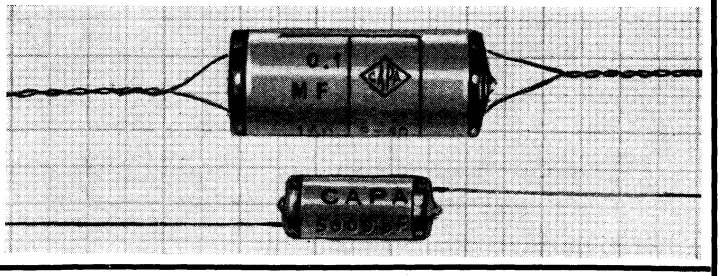
Modèle C P Y 2
Homologation FNIE 027
Certificat n° 012 du 20-12-62

Caractéristiques générales

Condensateurs à diélectrique POLYSTYRENE ayant des performances excellentes qui permettent leur utilisation dans toutes les branches de l'électronique.

— TRES FAIBLE ANGLE DE PERTES dans une large gamme de fréquences.
— TRES GRANDE RESISTANCE D'ISOLEMENT.
— Coefficient de température NEGATIF.
— GRANDE STABILITE grâce aux traitements thermiques appropriés.
— Très faible absorption diélectrique.
— Très bonne tenue à l'humidité.
— Connexions soudées aux armatures métalliques par un procédé qui garantit la SECURITE DE CONTACT en HF et pour des TENSIONS INFERIEURES à 1 mV.





TS. 63 Vcc.					TS. 160 Vcc.					TS. 630 Vcc.				
CAPACITE en pF	T.E. Vcc	Ø (mm)	L (mm)	φ fil (mm)	CAPACITE en pF	T.E. Vcc	Ø (mm)	L (mm)	φ fil (mm)	CAPACITE en pF	T.E. Vcc	(mm) Ø	L (mm)	φ fil (mm)
220 à 2 300	160	3,5 à 5,5	10	0,4	20 à 294	400	4 à 6	10	0,4	20 à 294	1 600	4 à 6	10	0,4
2 301 à 12 000	—	5 à 9	15	—	295 à 5 840	—	5 à 8	15	—	295 à 1 800	—	6 à 7	15	—
12 200 à 51 000	—	7 à 11	20	—	5 841 à 18 000	—	7 à 10	20	0,5	1 801 à 5 840	—	7 à 10	20	0,5
56 000 à 100 000	—	8 à 12	28	—	18 001 à 77 800	—	9 à 16	28	—	5 841 à 23 200	—	9 à 16	28	—
					77 801 à 240 000	—	15 à 24	35	—	23 201 à 115 000	—	13 à 27	35	—
					241 000 à 470 000	—	20 à 27	50	—	115 001 à 240 000	—	24 à 36	50	—

Caractéristiques techniques

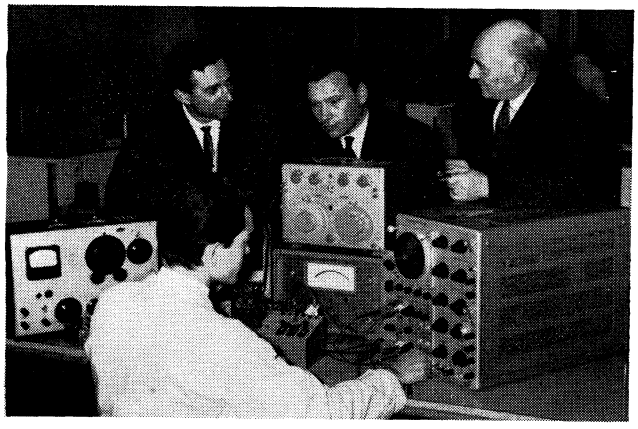
Catégorie climatique :	666
Température d'emploi :	— 25°C + 80°C
Coefficient de température :	-100.10^{-6}/°C ± 70.10^{-6}/°C
Résistance d'isolement :	⩾ 100 000 MΩ/μF
Tangente de l'angle de perte :	< 5.10^{-4} à 1 KHz pour C ⩽ 0,1 μF
Dérive de capacité dans le temps :	⩽ + 0,5 %
Absorption diélectrique :	< 0,1 %
Tolérance :	± 20 % ± 10 % ± 5 % ± 2,5 %
Capacité nominale :	Série E 24.

Tension essais 2,5 Un c.c.

Utilisation

Electronique, appareils de mesures, énergie nucléaire, télécommunications, télévision, radio, bobinage MF et HF, appareils électroménagers.

Sté PARISIENNE DE CONDENSATEURS **CAPA** 6 - 8, rue Barbès, MONTROUGE (Seine) - Tél. : ALEsia 17-43



des milliers de techniciens, d'ingénieurs, de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, des milliers d'élèves suivent régulièrement nos

COURS du JOUR et du SOIR

Un plus grand nombre encore suivent nos cours

PAR CORRESPONDANCE

avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi *(nombreuses corrections par notre méthode spéciale)* et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6e à la 1re (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

Commissariat à l'Energie Atomique
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINE)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

Sur simple demande, vous recevrez les photocopies et lettres références de ces organismes, PREUVE INDISCUTABLE d'un enseignement valable et sérieux.

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2e · TÉL. : 236.78-87 +

MEMBRE DU CNETC

Conseil National de l'Enseignement Technique par Correspondance

BON *à découper ou à recopier*

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **TE**

NOM .....

ADRESSE.....

.....

HEATHKIT® by Daystrom

ORGUE DE SALON
ELECTRONIQUE A TRANSISTORS
THOMAS

Décrit dans ce numéro

- + Ebénisterie genre noyer semi-mat foncé.
- + Amplificateur Hi-Fi 20 watts (pointe) et haut-parleur spécial 30 cm.
- + Pédale d'expression.
- + Pédalier 13 notes.
- + Vibrato variable.
- + 10 registres : clavier supérieur : trombone, pipeau, flûte, hautbois, cornet, violon ; clavier inférieur : saxophone cor, alto, diapason.
- + Réglage du volume sonore des pédales de basse de 16 pieds.
- + Equilibrage de puissance, sonorité par clavier.
- + Claviers en saillie de 37 notes chacun.

DIMENSIONS :
Haut. 85 x Larg. 100 x Prof. 53 cm

PRIX (TTC)

En Kit	**3.500 F**
Assemblé, accordé, prêt à l'emploi	**5.000 F**

Frais d'Expédition en sus (Nous consulter)

Distribué en France par **CONTINENTAL ELECTRONICS**

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ
AGENT : *HEATHKIT, NEAT*

SPÉCIALISTE MESURE ET MAGNETOPHONES
AGENT : *BRENELL, HEATHKIT, SONY, ROBUK, ARGYLL, ICE*

EN DÉMONSTRATION PERMANENTE A NOTRE AUDITORIUM

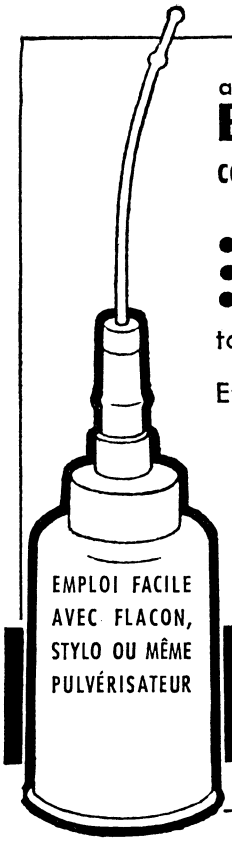
Documentation gratuite sur demande à l'

IMPORTATEUR-DISTRIBUTEUR

CONTINENTAL-ELECTRONICS
CHATELET-RADIO

1, BD DE SÉBASTOPOL, PARIS 1er - CEN. 03-73 ET GUT. 03-07

Bonnange



avec
ELECTROLUBE
contacts électriques parfaits

- nettoie
- protège
- améliore

tous contacts fixes ou mobiles

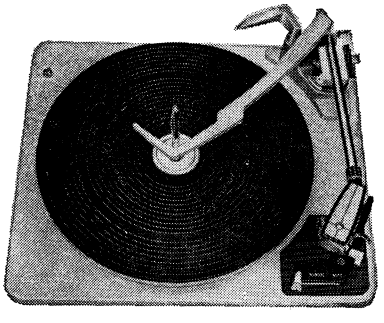
Efficace de −46° à + 244°

ELECTROLUBE
économise le courant et évite l'usure des contacts : une double économie.

FILM et RADIO
6 r. Denis Poisson, PARIS 17e. ETO. 24-62

S.R.V.

CHANGEUR
de luxe
AT.6
avec commande manuelle



appareil semi-professionnel d'un prix très avantageux.

minimum d'usure des disques : force d'appui constante (1 à 5 g) pour 8 disques.

peut passer 8 disques mélangés (17, 25 et 30 cm).

GARRARD

en vente chez :

FILM ET RADIO
6 rue Denis-Poisson. PARIS 17e - Étoile 24-62

Dépôts régionaux Film et Radio : CERANOR, 3, rue du Bleu-Mouton, LILLE.
TELEDISC, 60, cours d'Albret, BORDEAUX.
SCIE, 14, avenue de Saxe, LYON-6e.
MIROIR DES ONDES, 11, cours Lieutaud, MARSEILLE.

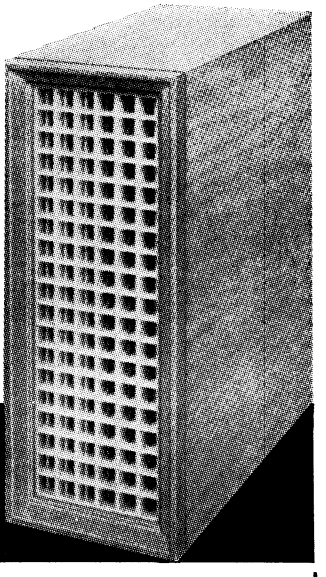
Voici un appareil indispensable

- **aux laboratoires de recherche**
- **aux électro-acousticiens**
- **aux amateurs de Hi-Fi :**

ionovac

Licence AUDAX-France

Haut-parleur sans inertie, sans traînage, reproduisant intégralement les transitoires et les fréquences au delà de 4.000 Hz, avec une fidélité inconnue à ce jour.

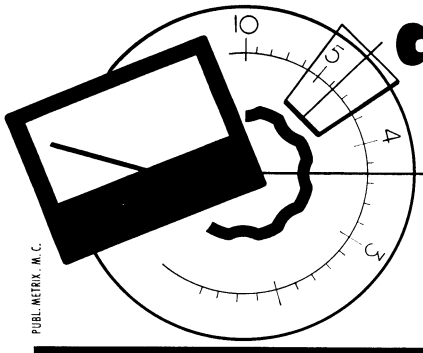


Distributeur pour la France :

FILM ET RADIO
6 rue Denis - Poisson
PARIS 17e. ETO. 24-62

Sa "réponse" est tellement bonne qu'elle dépasse les possibilités de l'oreille humaine. On peut arriver à reproduire des sons dont la fréquence atteint 200.000 Hz. En dehors des possibilités qu'il offre pour la haute fidélité, l'Ionovac est ainsi un instrument d'étude scientifique. Mais il est nécessaire pour l'utiliser à la reproduction de la musique de lui adjoindre les haut-parleurs de type classique.

Jean-Louis LAVALLARD (Le Monde, 7.IX.1962)



du CONTINU au GIGAHERTZ

METRIX **MeSure tout**

QUALITÉ METRIX PRÉCISION - SÉCURITÉ - ROBUSTESSE

PUBL. METRIX. M. C.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE • ANNECY — FRANCE • B. P. 30

BUREAUX DE PARIS 56 AVENUE ÉMILE-ZOLA . XV^e . TÉL. 250.63.26

RÉALISATION
MISE AU POINT
et DÉPANNAGE
des

par R. BESSON

RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

2^e édition entièrement nouvelle.

Ce recueil de 80 pages, grand format (21 × 27), donne toutes les indications nécessaires à la réalisation de 73 récepteurs à transistors, du plus simple au plus complet. Les schémas décrits sont classiques ; ils ont été conçus par les bureaux d'études des grandes firmes françaises ; le matériel utilisé est des plus courants.

Dans la première partie de ce recueil :

1. Rappel des principes techniques (particularités des montages à transistors, etc.) ;

2. Technologie des éléments (des éléments de base à l'outillage) ;

3. Dépannage et réglage (méthodes de dépannage, y compris pour les circuits imprimés, mesures sur les transistors, etc.).

Tous les lecteurs de la première édition de ce recueil voudront se procurer cette seconde édition qui est entièrement nouvelle.

PRIX : 10,80 F ; par poste : 11,88 F.

Du même auteur

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B. F. A TRANSISTORS

Amplificateurs pour radio, phono, prothèse auditive, préamplificateurs, interphones, etc. 48 pages, format : 21 × 27 ..... PRIX : 8,40 F ; par poste : 9,24 F.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B. F. A LAMPES

Une gamme complète d'amplificateurs à petite et grande puissance, 48 pages, format : 21 × 27 ..... PRIX : 6 F ; par poste : 6,60 F.

SOCIÉTÉ DES EDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

On lit... relit... et relie nos revues...

Élégantes **RELIURES** pour une année

de TOUTE L'ÉLECTRONIQUE
ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE
RADIO-CONSTRUCTEUR
TÉLÉVISION

Fixation instantanée ★ Dos galbé ★ Titre imprimé en dorure ★ Ornement de toute bibliothèque.

PRIX A NOS MAGASINS : 6 F

PAR POSTE : 6,60 F

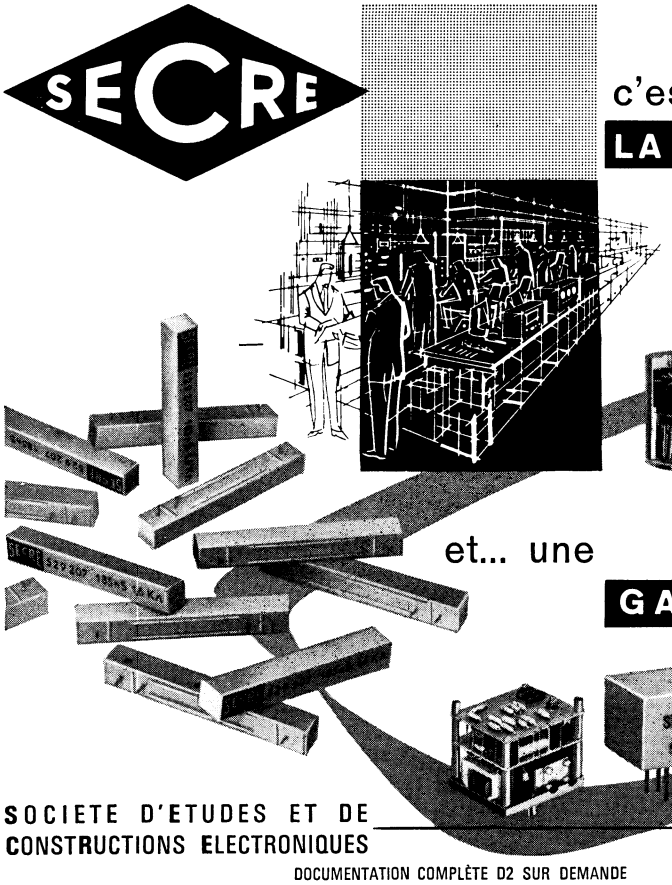
Spécifier les titres des revues.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob - PARIS-VI - C.C.P. 1164-34

SECRE

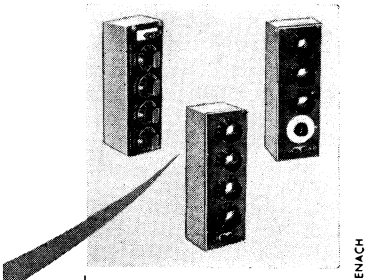
c'est **LA QUALITÉ** *Professionnelle...*



- FILTRES
- LIGNES A RETARD
- INDUCTANCES
- CLÉS TÉLÉPHONIQUES
- TRANSFORMATEURS BF ET D'IMPÉDANCE
- BOITIERS FONCTIONNELS
- CIRCUITS LOGIQUES,
- BOITES DE CAPACITÉS, DE RÉSISTANCES ET D'INDUCTANCE

et... une **GARANTIE**

car tous ces matériels sont agréés et utilisés par les **Grandes Administrations techniques** et équipent LES GRANDS ENSEMBLES DE



TÉLÉRÉGLAGE
TÉLÉMESURE
TÉLÉCOMMANDE
TÉLÉSIGNALISATION
TÉLÉPROTECTION
construits par Sécré

Agence PUBLÉDITEC-DOMENACH

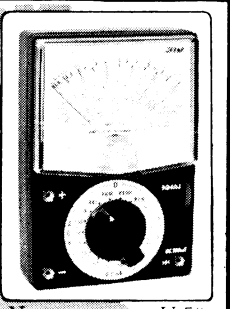
SOCIETE D'ETUDES ET DE CONSTRUCTIONS ELECTRONIQUES

214-216, RUE DU FAUB. ST-MARTIN, PARIS 10e - COM. 53-53

DOCUMENTATION COMPLÈTE D2 SUR DEMANDE

SANWA

Performances élevées
Fiabilité
Souplesse d'utilisation
Longue durée de vie



Nouveau type U-50

SANWA ELECTRIC —
Le plus grand fabricant de contrôleurs du Japon

Tout contrôleur fabriqué par SANWA présente des performances inégalables: c'est le résultat de plus de 27 ans d'expérience de SANWA dans la réalisation d'appareils de test et de contrôle. SANWA fournit 80% des contrôleurs utilisés au Japon et les contrôleurs SANWA sont en service dans 70 pays. Lorsque vous achetez un contrôleur SANWA, vous acquérez en même temps des performances élevées, une grande souplesse d'utilisation, la fiabilité et une longue durée de vie de l'appareil. SANWA peut fournir une large gamme de modèles. Pour tous renseignements écrire à SANWA.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.

Dempa Bldg., Matsuzumi-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japon.
Cable: "SANWAMETER TOKYO" Tél: 253-4871

VIENT DE PARAITRE

Schémathèque 64

par W. Sorokine

Une collection aussi complète que possible de schémas de radiorécepteurs et de téléviseurs doit faire partie de l'outillage d'un dépanneur qui évite ainsi une perte de temps considérable.

Les Editions Radio ont constitué cette collection en publiant régulièrement depuis plus de vingt-cinq ans des recueils portant le titre de « Schémathèque ».

« SCHEMATHEQUE 64 » comprend donc des descriptions et des schémas des principaux modèles (avec la valeur des éléments, tensions et courants) des grandes firmes : Thomson-Houston, Océanic, Blaupunkt, Pizon-Bros, Radialva, Cicor, Grundig, Pathé-Marconi, Radio-Célard, Teppaz, Schneider, Tévéa, etc.

Une table des matières contient, classée, la nomenclature de tous les schémas publiés depuis dix ans.

64 pages format 21 × 27.
PRIX : **12 F** (+ t. l.) ; par poste : 13,20 F.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris 6e
C. C. P. Paris 1164-34

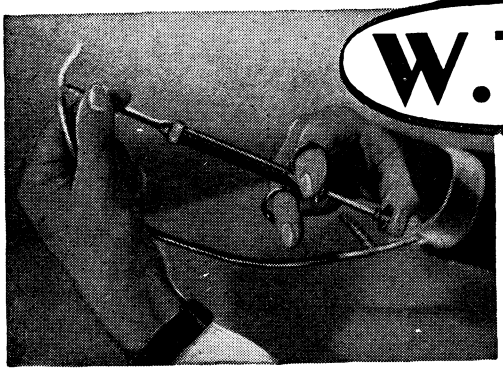
Un choix de RELAIS unique au monde !

RADIO-RELAIS

PIÈCES DÉTACHÉES POUR AUTOMATION
ET APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

18, RUE CROZATIER
PARIS 12e - DID. 98-89
PARKING ASSURÉ

SÉPARATEUR AME-TRESSE W.T.C

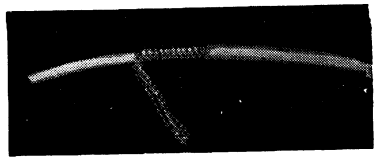


POUR CABLES **BLINDÉS** ET **COAXIAUX**

JEU COMPLET *pour 13 diamètres différents*

JEU RÉDUIT *pour 4 diamètres à la demande*

Dans boîtier acier nickelé



Jahnichen

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

ETS JAHNICHEN

27, RUE DE TURIN — PARIS-VIIIe — TÉL. EUR. 59-09

D.I.P.R.

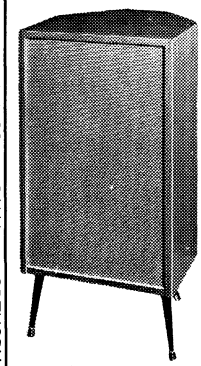
INDISPENSABLE !...

La plus complète documentation des plus grandes marques mondiales en pièces détachées Radio nettement axée sur **LE MATERIEL HI-FI**
Vous y trouverez également de nombreux montages avec caractéristiques, schémas, plans, etc.
Le véritable « Digest » de l'Electronique.
Attention ! Pas d'envoi contre remboursement

LE VOILA !

le mémento **ACER**

Envoi contre 6 FRANCS — **En timbres-poste** ou **virement** à notre C.C.P. **658-42 PARIS.**



ENCEINTES ACOUSTIQUES

Pratiquement Universelles

a) Modèle « ARISTOCRAT »

Convient à n'importe quel type de haut-parleur de 21 à 31 cm de diamètre dont la fréquence de résonance se situe aux alentours de 30 à 40 Hz.

Dimensions : haut. 0,75 × larg. 0,48 × prof. 0,40 m.

PRIX **195,00**

b) Modèle « BARONET » (ci-contre).

Pour haut-parleur jusqu'à 21 cm.

Dim. : haut. 0,59 × larg. 0,36 × prof. 0,34.

PRIX **156,00**

Disponibles dans les essences de bois suivantes : chêne, acajou, noyer.

Suppl. : piétement noir et cuivre : **13,20**

Enceintes « BRIGGS » en KIT

Modèle pour 21 cm .. **107,10 par 2, prix unitaire .. 95,20**
— — 24 cm .. **156,60 par 2, — — ... 139,20**
— — 28 cm .. **140,40 par 2, — — .. 124,80**
Piétement (facultatif) **17,60**

Démonstrations dans notre Auditorium

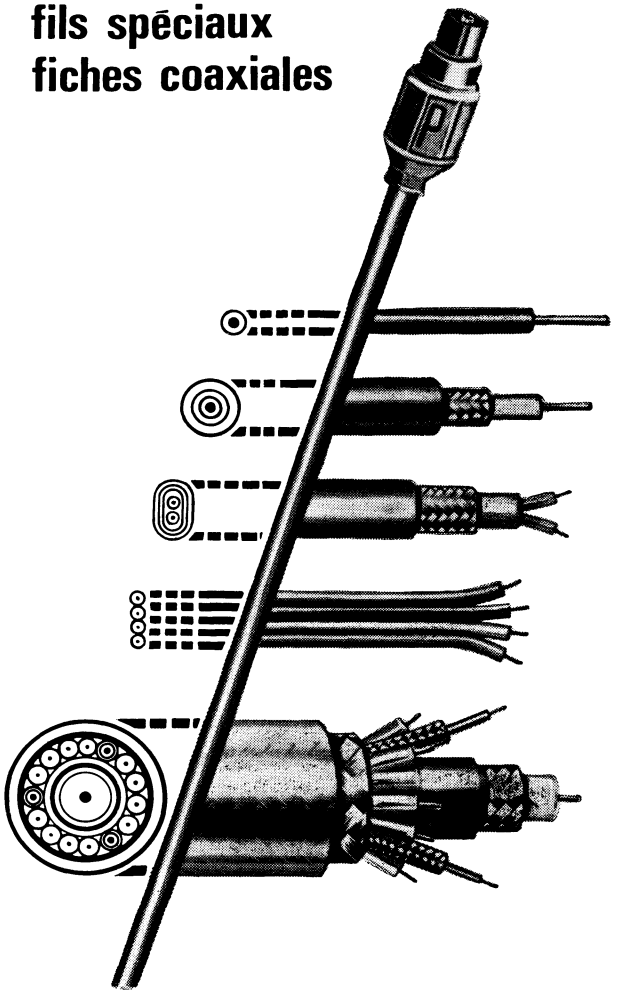
A. C. E. R. 42 bis, rue de Tél. : PRO. 28-31. CHABROL, PARIS-Xe. C.C.P. 658-42 Paris.

THORENS • B et O • LENCO • DUAL • ORTHOPHASE • GE-CO • KITRONIC • MERLAUD • HARMANN-KARDON • JASON • PRINCEP •

QUAD • SUPRAVOX • VEGA HI-FI • CLEVELAND • CABASSE

PERENA

fils et cables
fils spéciaux
fiches coaxiales

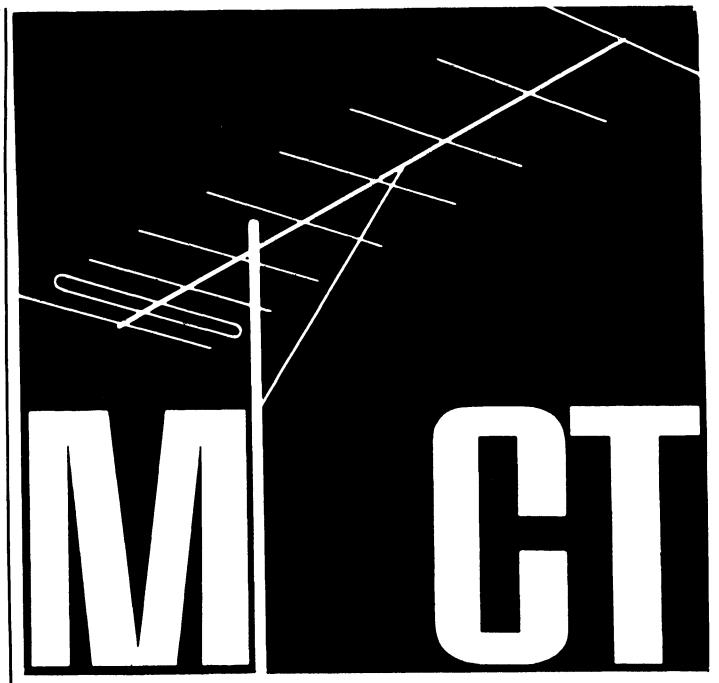


PERENA

POUR
ÉLECTRONIQUE - SIGNALISATION
TÉLÉCOMMANDE - AVIATION
RADIO - TÉLÉVISION - ETC.

16, Bd de Charonne, PARIS xx[e] - Tél. NAT. 30-93+

Agences et dépôts : MARSEILLE-6[e], 15, rue Fortuné. Tél. : 37-63-49.
LYON-6[e] : P. FESSY, 80, rue Vendôme. Tél. : 52-17-90.



MCT

MATÉRIEL CONSTRUCTION TÉLÉVISION

95,
avenue de Paris
St MANDÉ (Seine)
DAU. 47-79

l'antenne de qualité

Une technique ultra moderne de fabrication, un traitement de protection unique en France, voilà ce que vous apportent les antennes de production MCT 1964

TOUTES LES ANTENNES

Bande I
Bande II (MF)
Bande III
Bandes IV et V
Intérieures
Intérieures bi-chaîne

Toutes fixations et mâts

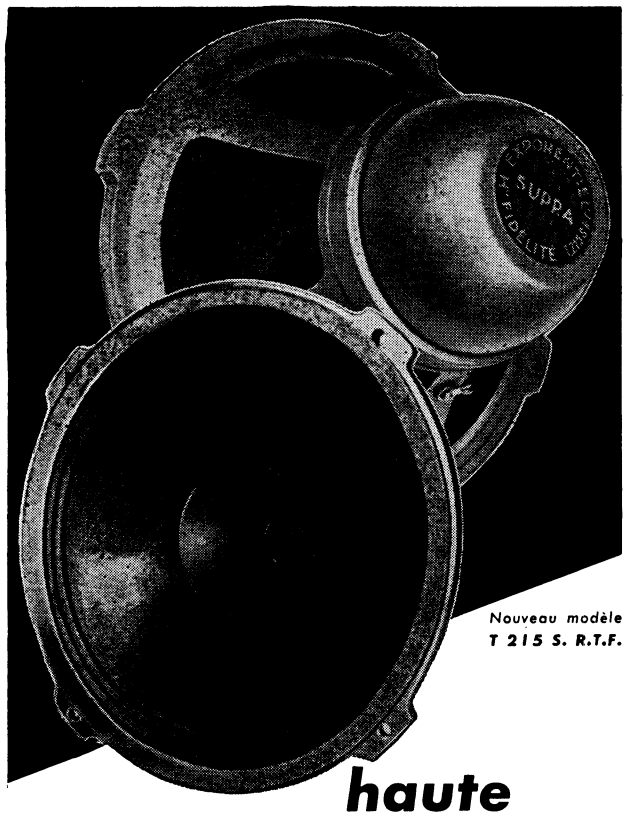
nouveauté : mât télescopique

Coupleurs de bandes
Coupleurs de canaux
Séparateurs
Ampli à transistors bandes III et IV
Ampli à lampes
Répartiteur toutes bandes et tous canaux
Câbles coaxiaux

CATALOGUE SUR DEMANDE

RAPY

PARIS-NORD : "PROJECTONE", 48 rue Bayen, Paris 17[e] - Tél. : 425.80.48
BORDEAUX : S. FARBOS, 118 rue du Docteur A. Barraud - Tél. 08-25-91
LILLE : Max PARMENT, 6 rue Nicolas-Leblanc - Tél. 57-07-18
MARSEILLE : A. SCANNAPIECO, 15 rue Fortunée - Tél. 37-63-49
METZ : A. NIKAES, 33 avenue Foch - Tél. 68-06-92
St-ETIENNE : J.-J. TEISSIER, 2 rue Basse-des-Rives - Tél. 32-79-73



Nouveau modèle
T 215 S. R.T.F.

haute fidélité

un pas de plus vers la perfection

CE nouveau modèle, spécialement étudié pour les constructeurs les plus exigeants, est agréé par la Radio-Télévision Française. Ses performances, en réelle Haute Fidélité, sont supérieures à celles de toutes les fabrications actuelles :

- bande passante reproduite : 28 à 23800 pps
- courbe à ± 4 db, 40 à 16800 pps à niveau constant
- médium dépourvu d'harmonique
- puissance maximum en pointes : 12 watts
- champ 14500 gauss.

Ce nouveau Haut-Parleur enrichit et complète heureusement NOTRE SÉRIE PROFESSIONNELLE DE H.P. HAUTE FIDELITÉ :

T 175 S (17 cm, 3 W) - **T 215** (21 cm, 4 W)
T 245 (24 cm, 8 W) - **T 285** (28 cm, 12 W)
tous également exponentiels

Transformateurs d'adaptation BF à prise écran, jusqu'à 12 watts, ultra-linéaires

consultez-nous

SUPRAVOX

LE PIONNIER DE LA HAUTE FIDÉLITÉ
(25 ANS D'EXPÉRIENCE)

46, RUE VITRUVE - PARIS 20e

Téléphone : MENilmontant 34-48

Métro : Maraîchers - Autobus : 26 et 76

PUB. J. BONNANGE

TUNER FM 416
tout transistor

Décrit dans « Le Haut-Parleur » du 15 septembre.

Ensemble de Modules, câblés, réglés, pour la réalisation facile d'un Tuner FM à grand gain et haute stabilité, version mono ou stéréo multiplex, avec un ou deux amplis transistorisés 2 × 2 watts. Alimentation secteur 110 à 220 volts. Prévu également pour fonctionner avec un ampli extérieur, à lampes ou à transistors, ce matériel peut être acheté par éléments séparés, **avec ou sans amplis.**

FICHE TECHNIQUE

PLATINE VHF : Platine à circuit imprimé INFRA, comprenant tous les éléments d'un étage d'entrée VHF suivi d'un étage convertisseur de fréquence sortant sur la 1re M. 10,7 mHZ. Elle comporte 2 transistors drift à jonction par alliage diffusé du type AF 114/SFT 357, 1 diode à variation de capacité, varicap BA 109 assurant une stabilité absolue sans glissement et un cond. variable démultiplié. Gamme couverte : 86,5 à 108 mHZ. Impédance d'entrée : 50 ohms, impédance de sortie : 75 ohms. Gain global : 26 db. réjection image 29 db., réjection M.F. 60 db. Sensibilité : 3 µV. Bande passante à 6 db., 3 µV 370 kcy. Limite d'action CAF 30 µV ± 400 Khz. Dimensions : 54 × 38 × 26 mm (fr. inter. 10,7 mHz).

PLATINE M.F. : Comporte 3 étages d'amplification à grande sensibilité et haute stabilité. Des tensions de contrôle CAG et CAF sont prélevées sur la platine pour la commande du Tuner VHF. Source d'alimentation : 9 volts avec le — réuni à la masse. Les transistors sont du type AF 116/SFT 316. Fréquence : 10,7 mHz. Sensibilité : 12 µV pour signal BF 17 µV modulé à 30 %. Bande passante à 6 db. 260 kHZ. Taux de distorsion : 1,2 %. Protection AM : 30 db. Signal d'entrée : 30 µV modulé par 1 kHZ à 30 %. Signal AM : 50 hz à 30 %.

NOMENCLATURE ET DEVIS

Ensemble constructeur comprenant :

Jeu n° 1 : 1 bloc VHF et 1 platine MF.
INFRA, 1 cadran étalonné, avec poulies, 1 clavier spécial 3 touches, 1 châssis avec coffret métal noir mat. Dim. : 200 × 140 × 65 mm. **215 F**

Prix net indivisible :

Jeu n° 2 : Jeu n° 1 + alimentation	**270 F**
Jeu n° 3 : Jeu n° 2 + 1 ampli 2 watts	**330 F**
Jeu n° 4 : Jeu n° 2 + 2 amplis 2 watts	**390 F**
Jeu n° 5 : Jeu n° 4 + 1 platine décodeur stéréo multiplex	**470 F**

Les Commandes, accompagnées d'un mandat chèque ou chèque postal, bénéficieront du :
FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE

★ Autres modèles d'amplis et Tuners FM - Enceintes acoustiques ★
DEPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL
GROSSISTE COPRIM - TRANSCO - MINIWATT

Ferrites magnétiques : Bâtonnets. Noyaux, E-U-I - Pots Ferroxcube - Toutes variétés Condensateurs, Céramiques miniatures, Résistance C.T.N. et V.D.R. - Résistances subminiatures - Tubes industriels - Thyratrons, cellules, photo diodes, tubes compteurs, diodes **Zener,** germanium, silicium - Transistors VHF, commutation petite et grande puissance.

NOTRE NOUVEAU TARIF MATERIEL PROFESSIONNEL EST PARU :
Envoi contre 1 F en timbres

RADIO-VOLTAIRE

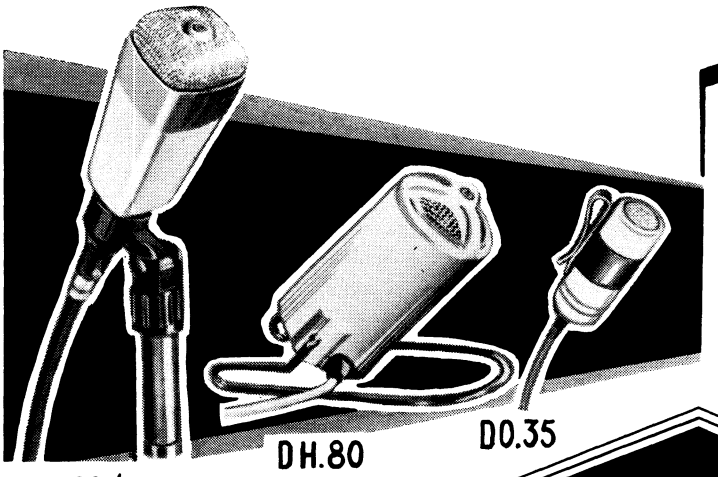
155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XIe

ROQ : 98-64

C.C.P. 5608-71 - PARIS

RAPY

Microphones de classe internationale.



DO20, sonorisation de salles, cabarets, théâtres, plein air, etc.

DO21, reportages en radiodiffusion, enregistrements de qualité, etc.

DH80, enregistrements d'amateurs, sonorisation, équipements de traduction simultanée, etc.

DO35, reportages par micro-émetteur, enseignements, etc.

Autres fabrications : microphones de télécommunications et modèles exécutés sur étude spéciale.

Notices techniques sur demande

LEM

145, Avenue de la REPUBLIQUE - CHATILLON sous BAGNEUX - Seine - Tél. ALEsia . 77-60

Les mélomanes difficiles exigent

LA CÉLÈBRE TD 124

THORENS

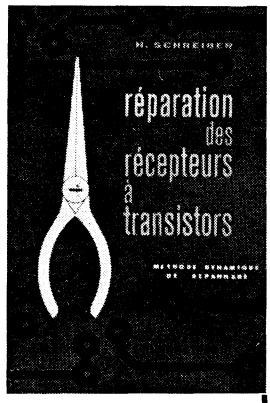
LA MARQUE RÉPUTÉE

TABLES DE LECTURES sans distorsion, ronflement, ni pleurage. Vendues dans le monde entier pour les chaînes haute fidélité. Demandez chez les spécialistes les TD 124 - TD 135 - TD 184 et les changeurs TD 224.
Electrophones équipés en tables de lectures semi-professionnelles en mono et stéréo.

Renseignements et documentation
Ets Henri DIEDRICHS
54, rue René-Boulanger
PARIS X^e - NOR 10-77

VIENT DE PARAITRE

Un livre très attendu...



Par H. SCHREIBER

Réparation des récepteurs à transistors

LA METHODE DE DEPANNAGE décrite dans ce livre est la plus rapide qui puisse exister. A partir du potentiomètre de puissance, on examine quelle « moitié » du récepteur est mauvaise, puis on partage cette partie encore en deux, et laissant toujours de côté ce qui est bon, on arrive à la panne, par divisions logiques et successives, généralement sans dessouder aucune pièce.

L'OUTILLAGE DE MESURE dont la réalisation est commentée, a comme pièce maîtresse un signal-tracer à la fois « lecteur » et « injecteur » de signal. L'auteur décrit ensuite un transistormètre, une alimentation stabilisée, permettant néanmoins de simuler le vieillissement des piles, ainsi que des dispositifs pour l'échauffement individuel et contrôlé des semiconducteurs d'un récepteur.

LES CONNAISSANCES DE BASE, allant du transistor au récepteur à transistors, sont traitées sous forme d'un exposé axé essentiellement sur le dépannage et exempt de toute théorie superflue.

L'AUTEUR enfin, expérimentant ce qu'il décrit et sachant décrire ce qu'il expérimente, fait une fois de plus, dans ce livre, la preuve des connaissances, de l'esprit inventif et du don pour la pratique qui ont fait sa renommée.

168 pages (16 × 24), avec 123 illustrations.
PRIX : 18 F (+ t. l.). Par poste : 19,80 F.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

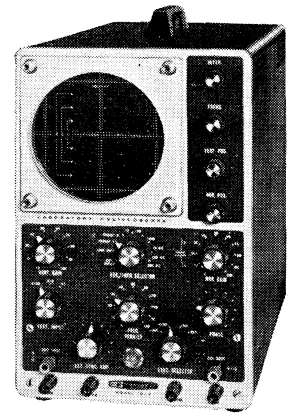
9, rue Jacob, PARIS (6e) C. C. P. Paris 1164-34

HEATHKIT® by Daystrom

VOUS AUSSI...

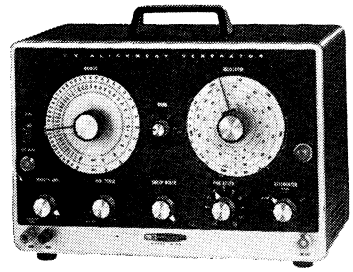
Vous réaliserez une économie appréciable en montant l'un des ...250 modèles HEATHKIT

10-12 E OSCILLOSCOPE A LARGE BANDE DE 12,5 cm



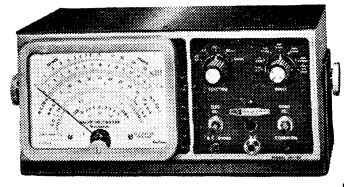
Bande : 5 MHz - Possibilité de choisir deux fréquences de balayage préréglées - Ampli. vert. : Sensibilité 10 mV eff/cm - Temps de montée : 0,08 microseconde - Impédance d'entrée : Position X1 : 2,7 MΩ, position X10 et X100 : 3,3 MΩ - Ampli. hor. : Sensibilité : 120 mV eff/cm à kHz - Bande : ± 1 dB de 1 Hz à 200 kHz, ± 3 dB de 1 Hz à 400 kHz - Impédance d'entrée : 4,9 MΩ à 1 kHz - Balayage : 10 Hz à 500 kHz en 5 gammes - Synchro : Aut. par étage à charge cathodique. Alim. : 110/220 V, 50 Hz - Dim. : L. 22 cm, H. 37 cm, P. 41 cm. Temps de montage moyen : 15 heures. Oscilloscope d'usage général particulièrement utile pour le serviceman de TV. Egalement livrable assemblé.

IG-52E GÉNÉRATEUR WOBULE DE TÉLÉVISION



Pour mise au point et alignement rapide des récepteurs FM et TV - Temps de montage moyen : 15 heures. Fréquence : 3,6 à 220 MHz - Excursion en fréquence : variable suivant les bandes de 0 à 4 MHz et de 0 à 42 MHz. Marqueur var. de 19 à 60 MHz et de 57 à 180 MHz - Marqueur étalon de 5,5 MHz. Balayage hor. avec contrôle de phase incorporé - Atténuateur 1, 10, 100 et progressif - Une disposition rationnelle des organes de contrôle permet une utilisation rapide de cet appareil indispensable pour l'entretien et la réparation des téléviseurs - Alim. : 110/220 V, 50 Hz. Dim. : L. 33 cm, H. 21 cm, P. 18 cm. Livrable en "Kit" ou prêt à l'emploi, étalonné.

IM-13 VOLTMÈTRE A TUBES



7 échelles en voltmètre 0 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V déviation totale. Ohmmètre : 10 Ω position médiane. Coefficient x 10 x 100 x 1 000 x 10 k x 100 k x 1 M - Résistances du multiplicateur à 1 %. Galvanomètre : 200 µA. Impédance entrée continu : 11 MΩ. Impédance entrée alternatif : 1 MΩ. Circuit de mesure : pont équilibré en push pull. Précision : continu 3 %, alternatif 5 %, déviation totale. Réponse : 1 dB de 25 Hz à 1 MHz sur source de 600 ohms d'impédance. Alimentation : 110/220 V - 50 Hz. Dimensions : L. 32 cm - H. 12,5 cm - P. 11 cm - Poids 3 kg.

★ **Documentation générale sur demande** ★

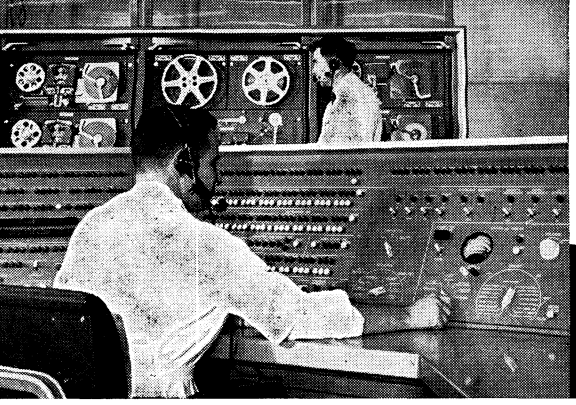
TRANCHANT ÉLECTRONIQUE S.A.

Importateur exclusif

22 BIS, RUE DE TERRE-NEUVE PARIS-XX' - PYR. 46-90

(ou chez les distributeurs déjà agréés.)

RAPY



les carrières de l'électronique

On ne peut plus, aujourd'hui, ignorer l'Électronique dont, demain, tout sera tributaire. Dès maintenant les industriels de toutes spécialités, soucieux de la bonne marche de leur entreprise, recherchent de nombreux électroniciens qualifiés ayant aussi bien une formation d'Ingénieur, d'Agent Technique, que de Technicien. Pour répondre à cet impérieux besoin, l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, l'École des Cadres de l'Industrie bien connue dans les milieux industriels, a créé une gamme de Cours par Correspondance qui préparent spécialement aux carrières de l'Électronique.

INGENIEUR

L'étude de l'Électronique au niveau Ingénieur peut être parfaitement poursuivie par correspondance. Il est, bien entendu, nécessaire de posséder déjà de bonnes connaissances générales particulièrement en Mathématiques (niveau du Bacc. Math.) et en Electricité. L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL complètera si nécessaire, vos connaissances en mathématiques jusqu'aux mathématiques supérieures et vous enseignera méthodiquement et d'une façon très approfondie toutes les techniques de l'Electronique supérieure. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires pour en obtenir tout le profit attendu.

La valeur de cette formation d'Ingénieur Electronicien est largement reconnue puisque le grand Service National «ELECTRICITE DE FRANCE» l'a choisie pour la formation en Electronique des Ingénieurs des Centrales Thermiques de toute la France.

Programme N° IEN 15

AGENT TECHNIQUE

Bien entendu beaucoup n'ont pas eu la chance, ou la possibilité, de faire des études supérieures sans, pour autant, abandonner l'espoir, le ferme désir d'un avenir meilleur par des connaissances techniques et professionnelles plus étendues.

A tous ceux qui possèdent le B.E.P.C., ou même des connaissances équivalentes au C.A.P. d'Electricien, il est conseillé de suivre le Cours d'Agent Technique Electronicien qui peut, en une année d'études, améliorer considérablement leur situation.

De nombreuses Firmes industrielles, parmi lesquelles :

— Les Aciéries d'Imphy (Nièvre).

— La S.N.E.C.M.A. (Société Nationale d'Etudes et de Construction de Moteurs d'Aviation).

— Les Ciments Lafarge, etc.

ont confié à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL le soin de dispenser ce Cours d'Agent Technique à leur personnel électricien. De même, les jeunes gens qui suivent cet enseignement pourront entrer dans les Ecoles spécialisées de l'Armée de l'Air ou de la Marine. lors de l'accomplissement de leur Service Militaire.

Programme N° ELN 15

SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS

Leur utilisation efficace (et qui s'étend de plus en plus) exige que l'on ne se limite pas à les étudier de "l'extérieur", c'est-à-dire superficiellement, en se basant sur leurs caractéristiques d'emploi, mais en partant des principes de base de la physique, de la constitution même de la matière.

Connaissant alors la genèse de ces dispositifs, on en comprend mieux toutes les possibilités d'utilisation actuelle et future.

Comme pour nos autres cours, les formules mathématiques ne sont utilisées que pour compléter nos exposés, et encore sont-elles, chaque fois, minutieusement détaillées, pour en rendre l'assimilation facile.

Ce cours, du même niveau que le cours d'Agent Technique, comprend l'étude successive des :

— Dispositifs semi-conducteurs,

— Circuits amplificateurs à transistors,

— Circuits industriels à transistors et semi-conducteurs:

Programme N° SCT 15

COURS ELEMENTAIRE

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL a également créé un Cours élémentaire d'Electronique qui réalise le tour de force de former des Electroniciens **valables** qui n'ont d'autre formation, au départ, que celle du Certificat d'Etudes Primaires.

Loin d'être un cours de vulgarisation tel qu'il en existe tant déjà, ce véritable enseignement fait beaucoup plus appel au bon sens qu'aux mathématiques. Il permet néanmoins à l'Elève d'acquérir les bases essentielles de **l'Electronique Industrielle** (et non pas seulement de la Radio, dont les débouchés sont fort encombrés) et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie.

C'est ainsi que l'une des plus importantes Firmes internationales de machines électroniques, la Société BURROUGHS, a consacré la valeur du Cours Elémentaire d'Electronique de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL en le choisissant pour la formation de son personnel, et cela pour toutes ses succursales des pays de langue française.

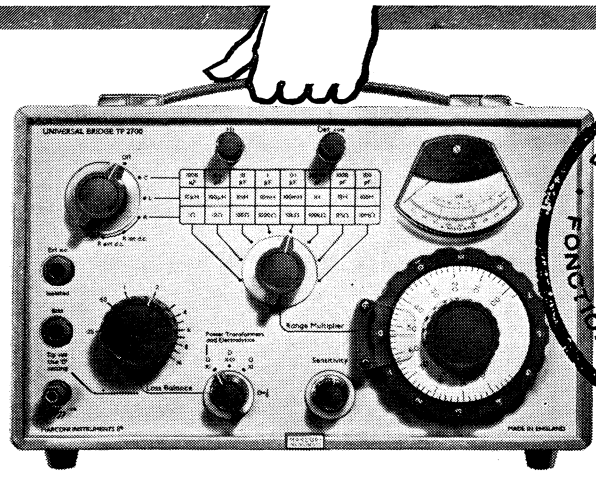
Programme N° EB 15

Programme détaillé sur demande, sans engagement, en précisant le n° - Joindre 2 timbres pour frais

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol, Section TR, PARIS, 10e - PRO. 81-14 et 71-05

POUR LA BELGIQUE : I. T. P. Centre Administratif, 5 Bellevue, WEPION-NAMUR



PORTATIF • TRANSISTORISE • 1.950F TVA incluse • FONCTIONNANT SUR PILES

Pont Universel 1% TF 2700

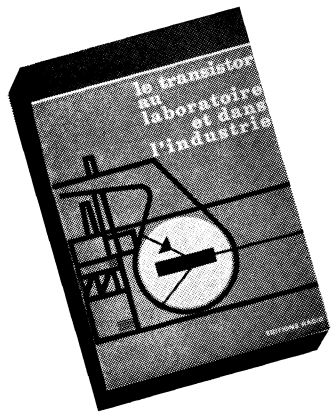
* C: 0,5 pF à 1100 µF en 8 gammes
  L: 0,2 µH à 110 H en 8 gammes
  R: 0,01 Ω à 11 MΩ en 8 gammes
  Q: 0 à 10 à 1 kHz
  D: 0 à 0,1 ou 0 à 10 à 1 kHz
* Excitation du pont: 1 kHz interne ou c.a. extérieure de 20 Hz à 20 kHz pour la mesure de capacité d'inductance et de resistance.
* Possibilité de mesurer des composants avec superposition de courant continue
* Dimensions: 23,5 × 29 × 23,5 cm. Poids: 3,8 kg.

MARCONI INSTRUMENTS

Prière d'adresser vos demandes pour tous renseignements complémentaires à: **SIEDMA S.A.**
Agent pour MARCONI INSTRUMENTS LTD.
Siège: 9 Avenue de l'Opéra, PARIS 1er
Services Techniques et Commerciaux: 40, Rue de l'Aqueduc, PARIS 10e-NORd. 71-12.

TC259F

Le nouveau livre de H. SCHREIBER *sur les transistors*



le transistor au laboratoire et dans l'industrie

264 pages (16 x 24) avec 270 illustrations
PRIX: 24 F (+ t. l.); par poste: 26,40 F

★

Ce livre est la suite logique de TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS le célèbre ouvrage du même auteur.

★

Cet ouvrage comprend 5 grandes parties :

1. Alimentations stabilisées.

Principaux circuits de redressement ; le circuit stabilisateur ; circuits auxiliaires ; stabilisateur de tension procédant par découpage.

2. Les convertisseurs de courant continu.

Convertisseurs asymétriques à un transistor ; convertisseurs symétriques ; convertisseurs pour appareils de photo-flash ; convertisseurs continu-alternatif.

3. Le transistor en impulsions.

Impulsions de faible amplitude ; impulsions de forte amplitude, sans saturation et avec saturation ; amplification d'impulsions.

4. Production et transformation de signaux.

Les multivibrateurs astables ; transformation de signaux quelconques en rectangulaires ; les bascules monostables ; bascules bistables ; production de dents de scie ; générateurs RC de sinusoïdes.

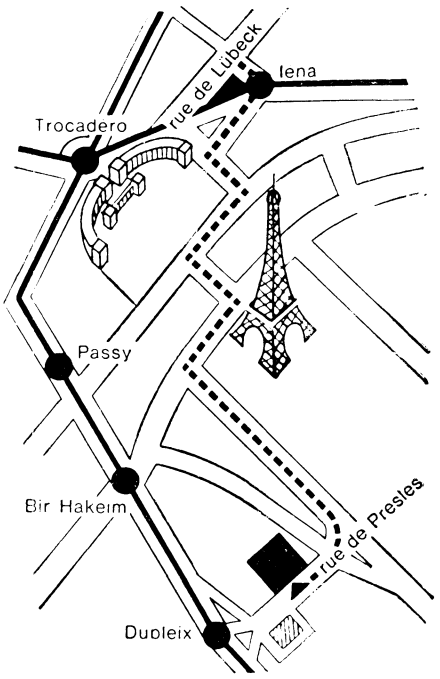
5. Amplificateurs de mesure et de commande.

Amplificateurs à liaison directe, pour faibles tensions continues ; convertisseurs de mesure ; amplificateurs à forte impédance d'entrée ; amplificateurs de mesure pour tensions alternatives ; circuits de commande et de régulation.

Chaque partie est indépendante, directement abordable. On y trouve des calculs d'application précis, des schémas détaillés, ainsi que de nombreux oscillogrammes et résultats de mesure.

✱ **SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**
9, rue Jacob, PARIS (6e) C. C. P. Paris 1164-34

...NOUVELLE ADRESSE...



FÉDÉRATION NATIONALE DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES

16, rue de Presles - Paris 15e
tél. : 273-24-70

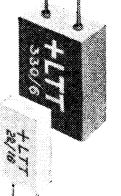
principales manifestations 1965 organisées sous le patronage de la F.N.I.E.

en mars	**FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON HAUTE FIDÉLITÉ STÉRÉOPHONIE**
en avril	**SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES** **SALON INTERNATIONAL DE L'ÉLECTROACOUSTIQUE** **COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES TECHNIQUES DES MÉMOIRES**
en septembre	**SALON INTERNATIONAL DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION**

LTT

talite

usage courant



condensateurs au tantale

6-35 V
0,47 à 330 µF

01 A2

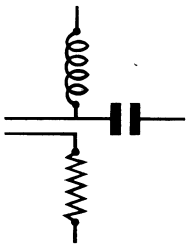
LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES
89, rue de la Faisanderie. Paris 16e
Tél. 870-45-50

Vade-mecum indispensable à tous les électroniciens

technologie des composants électroniques

par **R. BESSON**

VIENT DE PARAITRE



résistances condensateurs bobinages

Un volume de 264 pages (format 16 x 24) avec 210 illustrations

PRIX 27 F (+ t. l.)
(par poste : 29,70 F)

Dans l'immense variété des composants

- ✶ comment s'y reconnaître ?
- ✶ comment opérer un choix rationnel ?
- ✶ comment employer au mieux les éléments choisis ?

CE LIVRE VOUS Y AIDERA !

Pour la première fois, a été réunie une documentation technique qu'on ne trouve ordinairement que disséminée soit auprès des organismes officiels ou syndicaux, français ou étrangers, soit auprès de certains constructeurs spécialisés.

En effet, plus qu'un simple ouvrage de technologie, ce livre contient une mine de renseignements pratiques pour une meilleure utilisation des trois grands groupes de composants passifs : les résistances, les condensateurs et les bobinages.

Outre les divers procédés de fabrication, l'auteur rappelle, pour chaque type de pièce, les normes, les valeurs extrêmes d'utilisation et le mode d'utilisation optimale. Ainsi il est possible d'opérer un choix rationnel en fonction du but visé.

Tous les techniciens, tous les cadres commerciaux des entreprises dont l'activité touche de près ou de loin à l'électronique constateront combien est indispensable ce vade-mecum qui leur fera gagner beaucoup de temps.

* * *

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, PARIS (6e) C. C. P. Paris 1164-34

VIENT DE PARAITRE

PRATIQUE DE LA SONORISATION

par R. Deschepper.

La technique de la sonorisation débouche sur tant d'applications pratiques, qu'elle intéresse directement quantité de personnes, à titre privé ou professionnel.

Ce livre leur est destiné. Il permet d'acquérir les notions indispensables à l'utilisation rationnelle du matériel électro-acoustique.

La première partie concerne toutes les bases techniques de l'électro-acoustique.

La seconde partie explique le fonctionnement des appareils utilisés pour capter le son, l'amplifier, le transmettre et le reproduire.

La troisième partie est consacrée à toutes les applications pratiques : aménagements acoustiques des lieux, distribution du son, prise de son, etc. — Les méthodes de mesure font l'objet du dernier chapitre.

296 pages (format 16 × 24) avec 336 illustrations.

PRIX : 27 F (+ t. l.)
(par poste : 29,70 F).

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, PARIS (6e) C. C. P. Paris 1164-34

3 années de pratique en chaînes intensives ont conduit à la nouvelle série...

MIRACLE INDUSTRIEL

à bout soudeur longue durée
(Breveté France et Etranger)

qui ne comporte plus ni cuivre, ni laiton

Modèles de **10** à 250 watts

Dix fois plus économique notre formule révolutionnaire du
CONTRAT D'ASSURANCE APRÈS VENTE
PAR PRIME MENSUELLE
vous dégageant de tous soucis concernant l'entretien, le renouvellement et la réparation de nos soudeurs en fonctionnement dans vos ateliers
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

S.E.B. **THUILLIER M.C.A.**
14 et 16, rue Louise-Michel - BOIS-D'ARCY
(S.-et-O.) Téléphone : 923-04-60

MEFIEZ-VOUS DES IMITATIONS

Quelques exemples de RENTABILITÉ avec notre formule d'
ASSURANCE ENTRETIEN

COUT TOTAL : *par fer, et par an...*

		Hors taxes
62 watts *(câblage radio)*		
	1e année : achat + prime	**66,60**
	chaque année suivante	**48,40**
75 watts *(chaînes rapides)*		
	1e année : achat + prime	**74,30**
	chaque année suivante	**63,80**
200 watts *(masses rapides)*		
	1e année : achat + prime	**109,30**
	chaque année suivante	**77,00**

TOUT COMPRIS
pannes, pièces et main-d'œuvre

sans que vous vous en occupiez

EN OUTRE : *économie de soudure*
économie de courant
économie de fer de rechange
pureté du travail
et **CADENCES DOUBLÉES**

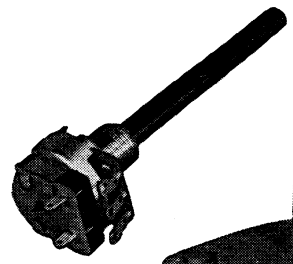
essai d'un mois ***GRATUIT***

potentiomètres au graphite

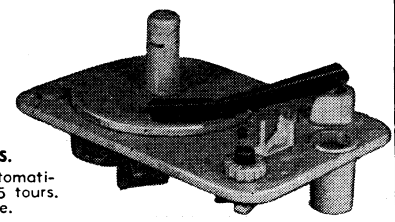
platines tourne-disques

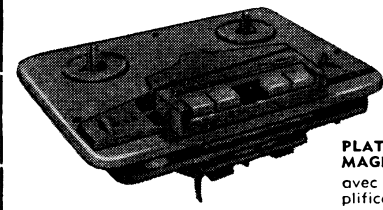
platines magnétophone

POTENTIOMETRES AU GRAPHITE.
Diamètres : 25, 20 et 16 mm avec et sans interrupteur. Fixations spéciales pour circuit imprimé. Axes métal ou plastique.



PLATINE TOURNE-DISQUES.
4 vitesses, automatique, Changeur 45 tours. Moteur synchrone.





PLATINE MAGNETOPHONE.
avec ou sans préamplificateur. Commandes par clavier. Compte-tours mono vitesse 9,5.

Radiohm

27 *ter*, RUE DU PROGRÈS, MONTREUIL-SOUS-BOIS (SEINE)
TÉLÉPHONE : TOU. 08-74
TÉLÉGRAMMES : RADIOHM-PARIS

INDEX DES ANNONCEURS

Accel	XXXIX
A.C.E.R.	C
Agelec	LV
Agfa	LVI
Amec	XLVI
Ara	II couv.
Arena	XXVIII
Aster	XL
Audax	LXIX
Audio Electronic Intern.	LXXXI
Bouyer	VI
Bruel et Kjæer (Frei).	XCIV
Cabasse	LXXV-CX
Canetti	LXXXII
Capa	XCV
C.E.F.	XXVI-XXVII
Cem Petercem	XVIII
Chaume	XLII
Chauvin Arnoux	LXXXVII à XCI
Clarville	LXXXV
Cogeco	XXXVI-XXXVII
Compelec	VII
Condensateurs Pi	LVII
Continental Electronics.	XCVI
Controlec	XLVI
Coprim	LXI
Cosem	I couv.
C.R.C.	XXX
Diedrichs-Thorens	CIII
Diela	XLIII
Duvauchel	LXXX
Dyna	LXXIV
Dynatra	XVI
Eco	LXXII
Ecole Centrale d'Electron.	XCVI
E.D.S.M.	XLVIII
Fibre Diamond	XLIX
Film et Radio	XCVII
Filotex	XXXVIII
F.N.I.E.	CVII
Gaillard	LXXVI
Gam	XLIV
Gammax	LXXX
Grandin	XXXIII
Grinex	XLIV
Infra	XLIV
Isolectra	X-LXXVI
I.T.P.	CV
Jahnichen	LXXVIII-C
Jason	LII
Katji	LIX
Lailler Pecquet	XI
Langlade et Picard	XX
La Radiotechnique	V-LXV
L.C.C.	III couv.
L.E.M.	CIII
Lemouzy	XXXIV
Lie Belin	XLI
L.M.T.	XLVII
L.T.T.	LXXXII-CVII
Major Electronic	LXXXIII
Marguet	XLII
M.B.O.	XXXIV
M.C.B.	XII
M.C.T.	CI
Mélodium	XIV-LXVIII
Métox	XVII
Métox Importation	XXIV
Métrix	XXV-LX-XCVIII
M.F.Œ.M.	XL
Micafer	LXXIV
Millerioux	XLVI
Novéa	LXVIII
Ohmic	II
Oréga	LXX
Otecna	LXIV
Oxyvolt	LXXIV
Pathé Marconi	XCII-XCIII-CVI
Pégard S.A.	LIV
Péréna	CI
Philips Electro Acoust.	XLV
Philips Industrie	XXXII-LXXXIV
Pizon Bros	III
Princeps	XXIX
Radio Belvu	XV
Radiohm	CIX
Radio J. D.	XVI
Radio Relais	C
Radio Saint-Lazare	LVIII
Radio Voltaire	LXXIV-CII
Recta	LXXIX
Réno S. A.	XLII
Ribet-Desjardins	LXXIII
Rochar Electronique	LXII-LXIII
Rubafix	IV-LXXI
Same	LIII
Sanwa	XCIX
Schneider	LXXVII
Secre	XCIX
Sfame	LXXVIII
Siare	XX
Sic Safco	XIII
Sider Ondyne	XXI
S.N.C.F.	LII
Socapex	LXVI
Solora	XXXV
Soral	XXII
Supravox	CII
Ted-Optalix	VIII-IX
Telefunken	LXXVIII
Teppaz	L-LI
Thomson	IV couv.
Thuillier	CIX
Tranchant	CIV
Unitron	XIX-LXXII
Variohm	XXXVIII
Véga	LXVII
Vidéon	XXXI
Voltam	XXIII
Wisi	XLVIII

Kergonan BREST-44-23-05
44-64-50

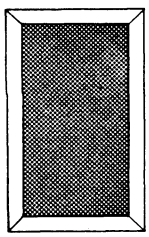
Cabasse

Tous renseignements : PARIS, 182, RUE LAFAYETTE - NORd 85-86

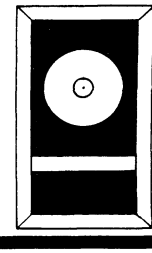
V/Réf. : Volume Minimum

N/Réf. : MINI DORIS, 10 litres

ENCEINTE ACOUSTIQUE MINIATURE



SYSTÈME : ..... BASS REFLEX
HAUT-PARLEUR : ..... 12 L 16
CHAMP : ..... 11.500 GAUSS
FLUX : ..... 36.000 MAXWELLS



TOUTES FINITIONS 300 F (+ T. L.)

H = 280 (mm)
L = 170
P = 230

MINI DORIS

J. KOPP-PUBLÉDITEC

A NOS AMIS DE L'ÉTRANGER

Pour mieux faire connaître la radio française à l'étranger, nous adressons nombre d'exemplaires de ce numéro à des adresses choisies.

Ainsi vous avez peut-être, pour la première fois, l'occasion de faire la connaissance de TOUTE L'ELECTRONIQUE. Notre Revue est considérée comme le « leader » des revues techniques françaises. Fondée en 1934, elle donne, mois par mois, une image fidèle des progrès de la technique en France et dans le monde.

Si vous voulez rester en contact régulier avec la France, être tenu au courant de toutes les nouveautés de nos sciences, technique et industrie, un bon conseil : SOUSCRIVEZ UN ABONNEMENT A « TOUTE L'ELECTRONIQUE ».

★ Nous ne pouvons pas faire d'envois contre remboursement pour nos livres ou revues. Nous ne pouvons pas faire encaisser par un facteur le montant d'un abonnement.

★ Un abonnement ou une commande de livres ne peuvent être enregistrés qu'après la réception du paiement en France.

★ Nos clients peuvent s'adresser à des librairies techniques spécialisées qui sont organisées pour les paiements internationaux. Ils peuvent également nous passer leurs commandes et abonnements directement, s'ils ont la possibilité de nous faire effectuer un règlement en argent français par un mandat international ou par le canal de leur banque.

★ Nos abonnements ne sont enregistrés que pour une année, notre organisation n'étant pas prévue pour des abonnements d'une plus grande durée. Mais, par contre, il nous est facile de conserver en compte une certaine somme qui sera affectée à des commandes de livres ou à des abonnements, suivant les instructions de nos clients.

TO OUR FOREIGN FRIENDS

In order to make the french radio industry better known abroad, we are sending a number of complimentary copies to specially chosen organisations.

Thus you have, perhaps for the first time, made the acquaintance of TOUTE L'ELECTRONIQUE. Our journal is considered as the leader of the French technical revues. Established in 1934, it sets out, month by month, an accurate account of French and world technical progress.

If you wish to keep in contact with France, to be kept informed of all that is new in our science, research, and industry, you will be well advised to take out a subscription for TOUTE L'ELECTRONIQUE.

But please note :

★ We cannot send our books and monthlies cash on delivery.

★ We cannot collect subscription by post.

★ A subscription or order for books cannot be accepted until payment has been received in France.

★ Clients should apply to technical libraries who specialise in international publications. Or they may place their orders directly with us if they are able to pay in French money by international money order, or by a bankers draft.

★ Our subscriptions are for one year only, as we cannot accept subscriptions for longer periods. On the other hand, we can accept a credit to be drawn upon for books or subscriptions, according to our client's instructions.

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR 1 AN (10 NUMEROS) :

France ..... **27 F.**

Etranger ..... **32 F.**

IO RAISONS POUR...

1. TOUTE L'ELECTRONIQUE tient le juste milieu entre les hautes spéculations mathématiques et la basse vulgarisation.

2. Grâce à sa présentation unique, à son papier de qualité, à ses pages en couleurs, à ses dessins si clairs, TOUTE L'ELECTRONIQUE est agréable à voir, à lire et à relire.

3. Dans TOUTE L'ELECTRONIQUE, le fer à souder précède le stylo : avant d'être décrits, les montages ont été réalisés et soigneusement mis au point.

4. TOUTE L'ELECTRONIQUE couvre tous les domaines de l'électronique moderne et des télécommunications.

5. Dans sa « Revue de la Presse Mondiale », TOUTE L'ELECTRONIQUE publie la quintessence des 150 meilleurs périodiques du monde entier.

6. TOUTE L'ELECTRONIQUE est une revue indépendante où la publicité est nettement séparée du texte, celui-ci étant paginé en chiffres arabes.

7. TOUTE L'ELECTRONIQUE paraît ponctuellement au début du mois, toujours la première à publier les dernières nouvelles.

8. Grâce à son réseau mondial de correspondants, TOUTE L'ELECTRONIQUE a des antennes partout où des progrès scientifiques et techniques sont accomplis.

9. Dans TOUTE L'ELECTRONIQUE tout est à lire ; l'ensemble de ses numéros constitue un trésor de documentation inégalable.

10. En plus des avantages ci-dessus, un abonné réalise une économie de 20 % et a la certitude de recevoir 100 % des numéros publiés.

...SOUSCRIRE UN ABONNEMENT

A NUESTROS AMIGOS DEL EXTRANJERO

Para dar a conocer mejor la radio francesa en el extranjero, remitimos cierta cantidad de ejemplares de este numéro a direcciones seleccionadas.

De esta manera usted tendra posiblemente por primera vez, ocasion de entabler conocimiento con TOUTE L'ELECTRONIQUE. Nuestra revista esta considerada como el « Leader » de las revistas técnicas francesas. Fundada en 1934, proporciona mes a mes, une fiel imagen de los progresos de la técnica en Francia y en el mundo.

Si usted desea mantenerse en contacto regular con Francia, estar al corriente de todas las novedades de nuestro ciencia, técnica e industria, un buen consejo : MANDE UNA SUSCRIPCION A « TOUTE L'ELECTRONIQUE ».

★ No podemos hacer envios contra reembolsa de nuestros libros a revistas. No es posible hacer percibir por un empleado el importe de una suscripcion.

★ Una suscripcion o un pedido de libros no pueden cumplimentarse hasta haberse efectuado la recepcion del pago en Francia.

★ Nuestros clientes pueden dirigirse a las librerias técnicas especializadas que estan organizadas para los pagos internacionales. Pueden igualmente pasarnos sus pedidos y suscripciones directamente si tienen posibilidad de poder efectuar una transferencia en moneda francesa por cheque internacional o por mediacion de su banca.

★ Nuestras suscripciones no pueden efectuarse mas que por un ano, pues nuestra organizacion no esta prevista para suscripciones de mayor duracion. Pero en cambio nos es facil de conservar en cuenta cierta suma que sera invertida en los encargos de libros o suscripciones, siquiendo las instrucciones de nuestros clientes.

TOUS les mois
TOUS les techniciens
lisent
TOUTE L'ÉLECTRONIQUE
où
TOUT est à lire

Toute l'électronique

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6e

TE 290

NOM .....
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE .....

.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 Nos) à servir à partir du N° ... (ou du mois de .....) au prix de 27 F (Etranger : 32 F)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | **REABONNEMENT** DATE :.....

RADIO constructeur & dépanneur

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6e

TE 290

NOM .....
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE .....

.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 Nos) à servir à partir du N° ... (ou du mois de .....) au prix de 18 F (Etranger : 21 F)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | **REABONNEMENT** DATE :.....

TELEVISION

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6e

TE 290

NOM .....
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE .....

.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 Nos) à servir à partir du N° ... (ou du mois de .....) au prix de 18,50 F (Etranger : 22 F)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | **REABONNEMENT** DATE :.....

électronique Industrielle

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES EDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6e

TE 290

NOM .....
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE .....

.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 Nos) à servir à partir du N° ... (ou du mois de .....) au prix de 40 F (Etranger : 45 F)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | **REABONNEMENT** DATE :.....

Pour la BELGIQUE, s'adresser à la Société BELGE DES EDITIONS RADIO, 164, Chaussée de Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIETE DES EDITIONS RADIO, 9, r. Jacob, PARIS-6e.

ANTENNES POUR U.H.F.

Les émetteurs pour le deuxième programme s'installent petit à petit, et la question des antennes spéciales pour les bandes IV et V intéresse au plus haut point un grand nombre de techniciens. Vous trouverez, dans le n° 203 de « Radio-Constructeur », quelques indications sur la réalisation de ces antennes.

Dans le même numéro vous trouverez la **description d'un générateur B. F. à transistors,** la suite de notre étude du **téléviseur RC-65,** où il est question des amplificateurs F.I., la **réalisation d'un préamplificateur-correcteur à transistors,** une rubrique abondante de **pannes TV,** une revue encore plus abondante des **nouveautés** etc.

RADIO-CONSTRUCTEUR N° 203

Prix : **2,10 F** Par poste : **2,30 F**

POUR OU CONTRE ?

Etes-vous pour ou contre **la transistorisation des téléviseurs ?** Afin de pouvoir répondre objectivement, et en toute connaissance de cause, il faut connaître tous les problèmes tant économiques que techniques que pose l'utilisation des semi conducteurs en TV. Dans ce numéro de novembre de « Télévision », vous trouverez quelques-uns des arguments soutenus par nos voisins d'outre-Rhin sur ce sujet. A cette vue d'ensemble s'ajoute la suite de l'étude des **bases de temps transistorisées** dont on sait qu'elles sont les circuits les plus délicats à mettre au point dans les récepteurs d'images transistorisés.

Dans le domaine des réalisations pratiques, il convient de citer l'article traitant d'un **commutateur électronique permettant d'observer simultanément les réponses indicielle et vobulée** mis au point à la Faculté des Sciences de Bordeaux, appareil permettant un réglage, non seulement rapide mais, en outre, excellent des récepteurs TV.

Citons encore, pour être complet, la description d'un **mesureur de champ.** toutes bandes, simple et transistorisé ; celle du nouveau **récepteur Tévéa** (TV-Test n° 35), et une nouvelle étude sur les circuits de commande automatique de gain.

TELEVISION N° 148

Prix : **2,10 F** Par poste : **2,30 F**

LA LUMINESCENCE...

... est-elle connue par ses effets plus que par ses causes ? A-t-elle de nombreuses applications en électronique ? Telles sont les questions auxquelles une étude, qui débute dans ce 78e numéro **d'Electronique Industrielle,** répond avec toute la clarté désirable. Les **éléments photosensibles à semiconducteurs** et quelques unes de leurs **applications les plus originales,** un **amplificateur magnétique pour cellule photoconductrice** commandant **directement une puissance de 100 W,** un **enregistreur numérique-analogique** aux applications nombreuses et variées, une **calculatrice électronique pour l'établissement de statistiques de fabrication,** autant de sujets de grand intérêt que suit la fin des exposés sur **l'ultra-vide** et sur le **bombardement ionique.** Mais plusieurs **tableaux de caractéristiques des transistors professionnels** les plus récents et les rubriques : **A travers la Presse Mondiale, l'Electronique vue par Electronique Industrielle, Bibliographie** constituent également des documents précieux.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE N° 78

Prix : **4,80 F** Par poste : **5 F**

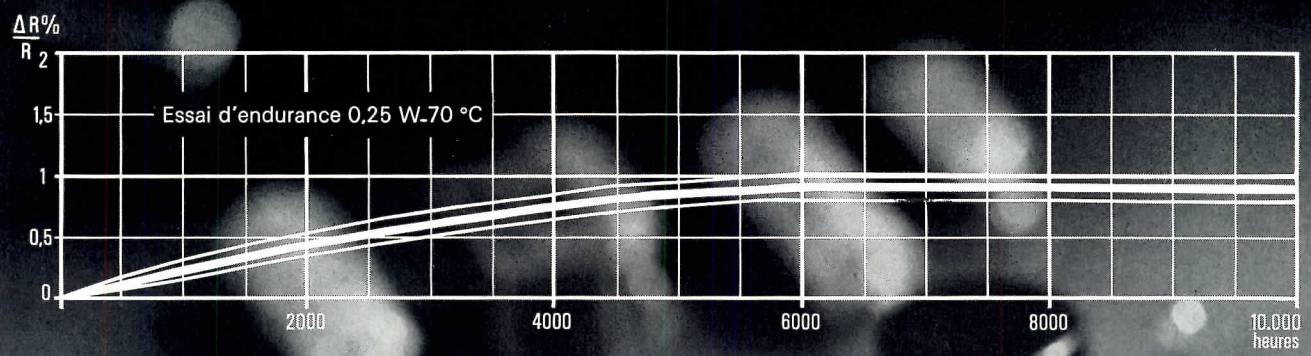
IMPRIMERIE DE MONTSOURIS, 1, rue Gazan, Paris-14e Dépôt légal 1964 - Editeur 367. Le Gérant : L. GAUDILLAT

RMX-025
une petite résistance d'une très haute stabilité

Homologuée CCTU par certificat 6427 du 4-3-64
(spécification 04-03 A - modèle RS. 5 isolé)

- Dérive inférieure à 1 % en 10.000 heures à 0,25 W et 70 °C.
- Isolement masse : 1.000 V.
- Dimensions très réduites.

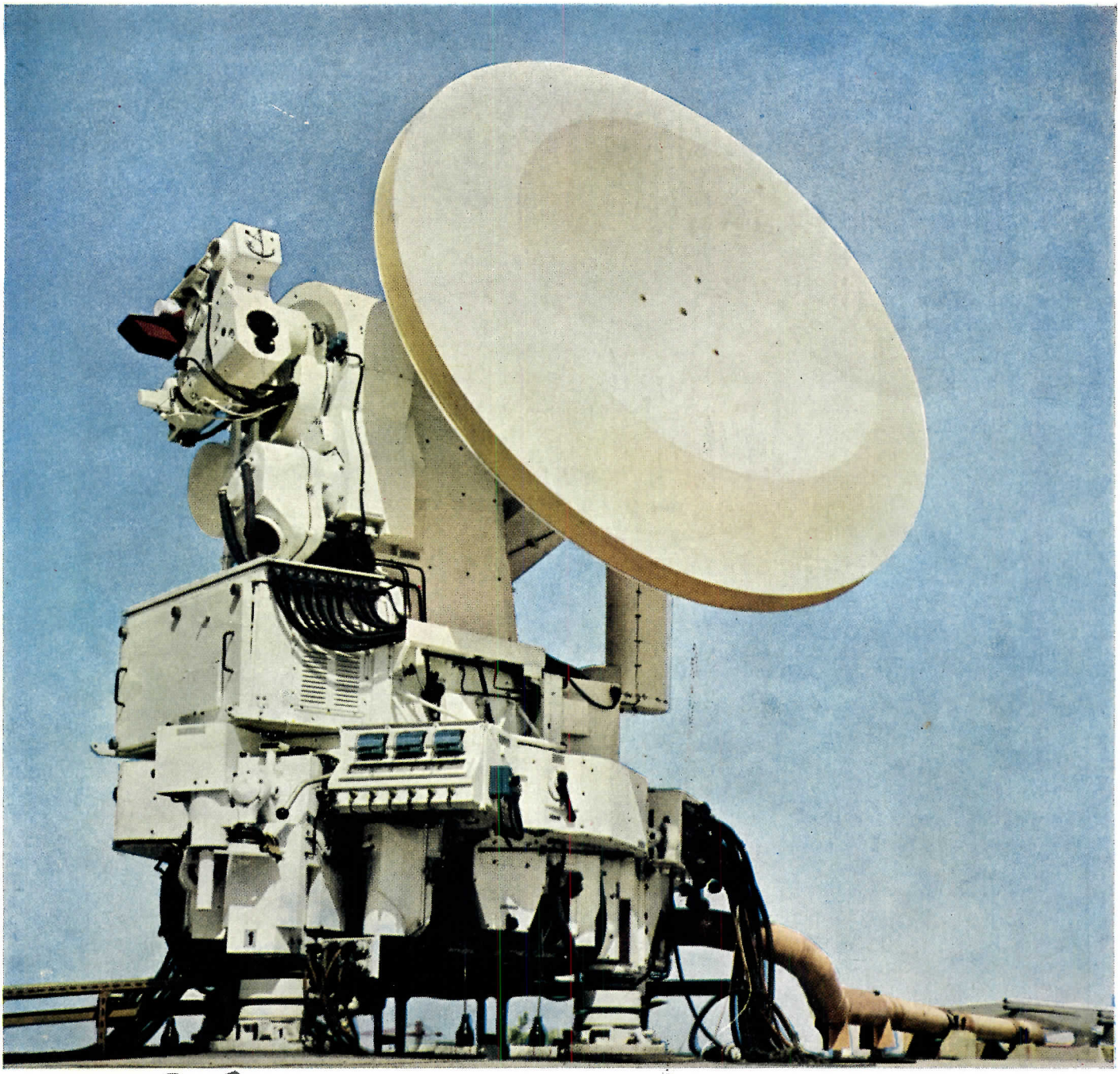
Telles sont les principales caractéristiques de la nouvelle résistance Eurista RMX-025

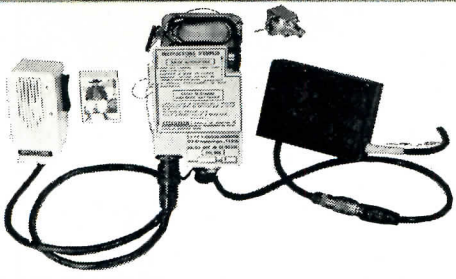


EURISTA. Usine à St-Apollinaire / Dijon
Services Commerciaux : LCC - STEAFIX,
128, rue de Paris - Montreuil (Seine) Tél. : 287-22-54

LCC

S.P.I. 383





DU PLUS PETIT ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR TRANSISTORISÉ

AUX RADARS DE TRÈS GRANDE PUISSANCE

THOMSON CFTH HOUSTON

Balise de détresse TH. C. 988 et Radar "AQUITAINE" TH. D. 1800

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON

GROUPE ELECTRONIQUE 173 BD HAUSSMANN • PARIS VIII• • TÉL. 359.83.70