

TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE * BF * TELEVISION

Revue mensuelle — Directeur : E. AISBERG

Sommaire

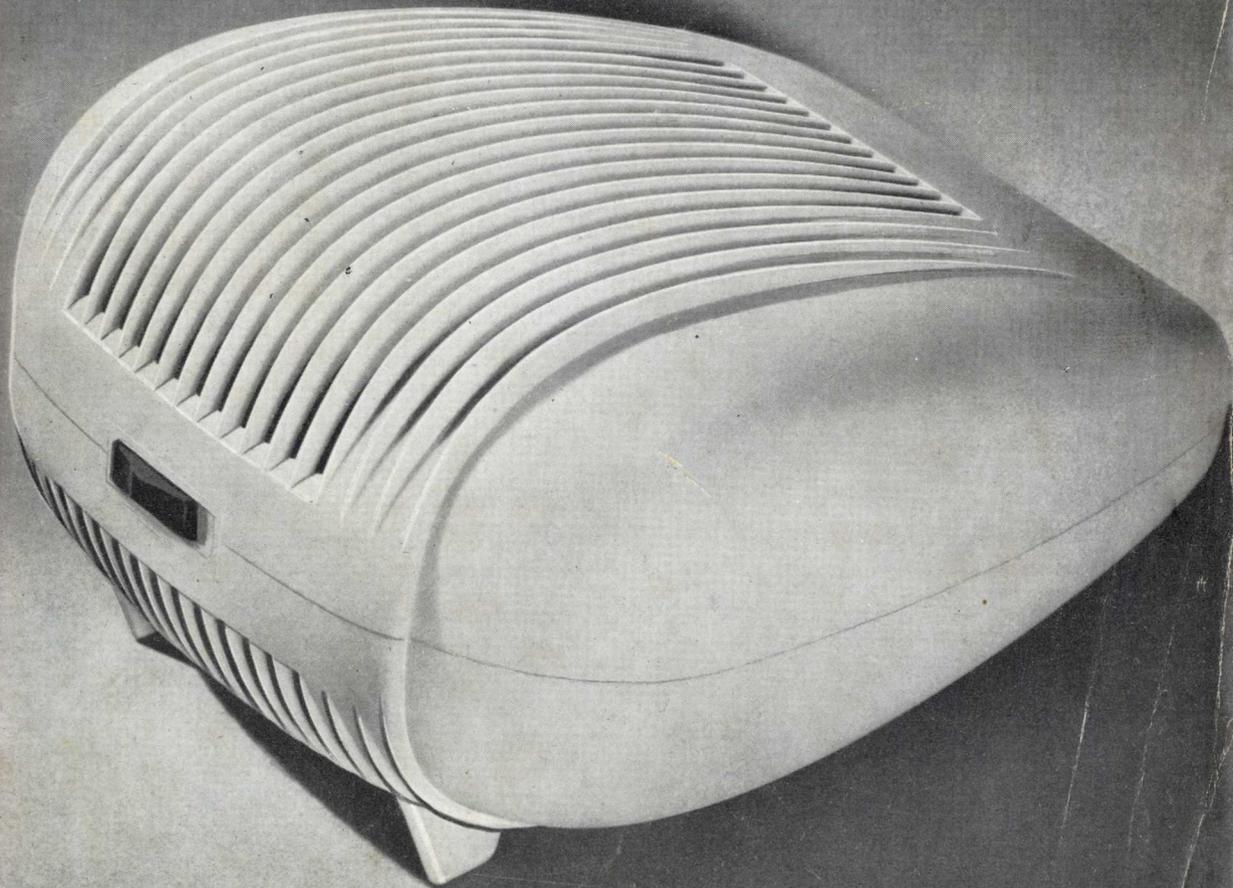
- * Notes prises au Salon 351
- * Moteur à impulsions 352
- * Diode "tunnel" 353
- * Électromètre électronique stable . . 357
- * Amplificateur M. F. à transistors 361
- * Distributeur de résistances 366
- * Salon de Londres . . 370
- * Salon de Francfort . . 373
- * Détecteur de défauts de câbles 376
- * Revue de la Presse . 385
- * Ils ont créé pour Vous 387
- * Vie Professionnelle . . 389

B. F.

- * Amplificateur H 8 Hi-Tone 377
- * Le pleurage (II) . . . 381

CI-CONTRE

Une nouvelle création de VOLTAM : Le "Standard 180", régulateur automatique de tension pour téléviseur. Puissance : 180 VA ; sorties : 120 ou 220 V à 1 % pour des variations de réseau de 20 %. Un appareil dont l'aspect, la technique et le prix doivent assurer un large succès.



270^F

A temps nouveaux... formule nouvelle!



TRANSLITOR 900

Le premier véritable AUTO-RADIO mixte entièrement à transistors

TRANSLITOR 900, se composant d'un bloc amovible, est utilisable sans modification, soit placé sur le tableau de bord d'une automobile avec branchement automatique sur accu, soit en portatif sur pile incorporée dans le coffret. 7 transistors + 2 diodes avec push-pull de 2 transistors de puissance - Tonalité variable - 2 gammes d'ondes PO-GO - HP 12 x 19 cm - Luxueux coffret en bois gainé - En voiture : puissance de sortie de 5 W avec consommation infime (150 mA au repos) - En portatif : puissance de sortie 500 mW sur pile standard 9 V.

TRANSLITOR 500

Le plus musical et le plus sensible des portatifs de poche

2 gammes d'ondes PO-GO - 7 transistors + 2 diodes - HP spécial 8 x 14 cm - Coffret plastique antichoc - Dimensions : 18 x 9,7 x 4,5 cm. Poids : 650 g.

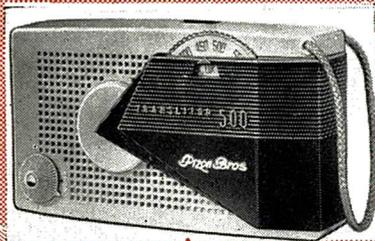
TRANSLITOR 300

Le meilleur des portatifs de grande diffusion

2 gammes d'ondes PO-GO - 7 transistors + 2 diodes - HP spécial 8 x 14 cm avec aimant géant - Prise pour antenne auto - Coffret bois gainé trois coloris - Dim. : 21 x 15 x 7 cm. Poids : 1,4 kg.

TRANSLITOR SEVEN 59

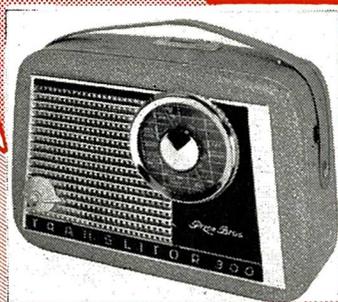
7 transistors + 2 diodes - 2 gammes PO-GO - HP 19 cm - Puissance de sortie 400 mW - Equipé du « Stormatic », dispositif assurant un fonctionnement parfait en voiture.



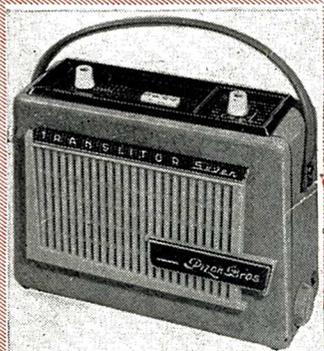
TRANSLITOR 900
Auto-Radio mixte

TRANSLITOR 500

TRANSLITOR 300



TRANSLITOR
Seven 59



*Une technique
universellement
réputée*



Pizon Bros

S.A. au capital de 100.000.000 de francs

18, Rue de la Félicité PARIS-17^e CAR. 75-01

BELGIQUE : Agence Pizon-Bros, 140, rue de Laeken, Bruxelles

SUISSE : Rémy Armbruster S.A. - Holbeinstrasse 27, Bâle I. Tél. : 24-79-27

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : **E. AISBERG**

Rédacteur en chef : **M. Bonhomme**

26^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... **270** Fr.
ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE..... **2.250** Fr.
■ ÉTRANGER..... **2.600** Fr.

Changement d'adresse : 50 fr.

(Joindre l'adresse imprimée sur nos pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

Plusieurs numéros sont complètement épuisés

Sont disponibles les numéros suivants :

| | |
|--------------------------------------|-------|
| 101, 102 | 40 fr |
| 104 à 108 | 45 » |
| 109 à 119 | 50 » |
| 120 à 123 | 60 » |
| 124 à 128 | 75 » |
| 129 à 137, 139 | 90 » |
| 140 à 142, 144 à 149 | 100 » |
| 152 à 156, 158-159 | 120 » |
| 160 à 162, 164 à 167, 170 à | |
| 173, 175 à 177, 185 à 189, | |
| 191, 195 à 197, 200 et 201, 205 | |
| à 206, 208 à 211 | 150 » |
| 215 à 219, 221 | 180 » |
| 223 à 233 | 225 » |
| 234 et suivants | 270 » |
| Par poste, ajouter 10 fr par numéro. | |

TOUTE LA RADIO
a le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO ELECTRONICS

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 1959.

PUBLICITÉ

M. Paul Rodet, Publicité RAPPY
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV^e
Téléphone : Ségur 37-52

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE,
9, Rue Jacob — PARIS-VI^e
ODE. 13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION

42, Rue Jacob — PARIS-VI^e
LIT. 43-83 et 43-84

Sommaire

| | |
|---|-----|
| Notes prises au Salon, par E. Aisberg | 351 |
| Moteur électrique alimenté en impulsions | 352 |
| Nouveaux amplificateurs et oscillateurs à faible bruit : la diode « tunnel », par J. Lauret | 353 |
| Montage électrométrique stable utilisant un tube ordinaire, par A. Clottes | 357 |
| A propos de la technique de micro-électrode, par P.H. Benoît | 360 |
| Amplificateur M.F. équipé de transistors à barrière de surface, par H. Schreiber | 361 |
| Distributeur automatique (à commande manuelle) de résistances, par M. Bonhomme | 366 |
| Londres : Radio and TV show 1959 | 370 |
| 328 000 visiteurs au Salon de Francfort : radio, télévision, phono .. | 373 |
| Une méthode russe pour la localisation des défauts de câbles, par A. Grigorieff | 376 |

REVUE CRITIQUE DE LA PRESSE MONDIALE

| | |
|---|-----|
| Générateurs d'harmoniques 100 kHz avec marqueur 10 kHz | |
| Sondes pour courants | |
| Entraînement de noyaux plongeurs | 385 |
| Nouvelles cellules R.C.A. | |
| Push-pull à transistor unique | |
| Un système mondial de radiocommunications fondé sur l'utilisation de satellites | |
| Aluminium soudé par ultrasons | 386 |

ILS ONT CREE POUR VOUS

| | |
|---|-----|
| Récepteur à transistors universel (Firvox) | |
| Nouveau tuner FM (Esart) | |
| Peintures à l'étain pour soudure (Cie Française de l'Etain) | |
| Pincés à serrage automatique (R. Duvauchel) | 387 |
| Téléviseur portatif (Général Télévision) | |
| Plaquettes-adresses auto-collantes (F.I.C.) | |
| Magnétophone portatif autonome à batteries (J. Pérès fils) | |
| Deux récepteurs à transistors (C.E.R.T.) | 388 |

| | |
|---------------------------|-----|
| Vie professionnelle | 389 |
|---------------------------|-----|

BASSE FRÉQUENCE et HAUTE FIDÉLITÉ

| | |
|--|-----|
| L'amplificateur H-8 de Hi-Tone, par J. Kagan | 377 |
| Le pleurage des enregistreurs magnétiques (deuxième partie), par R. Miquel | 381 |

BIBLIOGRAPHIES

| | |
|--|-----|
| Cours élémentaire de mathématiques supérieures, par J. Quinet. | |
| Introduction à l'étude des systèmes asservis, par L. Charin. | |
| Radio Engineering Handbook, par Keit Henney. | |
| Electronique Générale, par A. Blanc-Lapierre, G. Goudet et P. Lapos tolle. | |
| Lexikon der Hochfrequenz, - Nachrichten - und Electrotechnik, par Curt Rint | 356 |
| Traité pratique de technique du vide. | |
| La mesure précise du temps, par B. Decaux | 360 |
| Petit catalogue Normacem. | |
| Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs, par J. Quinet. | |
| Introduction à l'étude des systèmes asservis, par L. Charin | 365 |
| Rapid radio repair, par G. Warren Heath. | |
| Les tubes aux hyperfréquences, par J. Vogé. | |
| Radio circuits, par W.E. Miller. | |
| La modulation de fréquence, par J. Fagot et Ph. Magné. | |
| Courants alternatifs ondes hertziennes, par P. Fleury et J.P. Mathieu. | |
| Introduction à l'oscilloscope à faisceau électronique, par Harley Carter | 390 |

A votre service...

** Un organisme
dynamique de
distribution.*

RADIO Belvu

TUBES ELECTRONIQUES

Belvu

Radio réception
Télévision-Applications
professionnelles
et industrielles



CATHOSCOPES

70° & 90°

Belvu

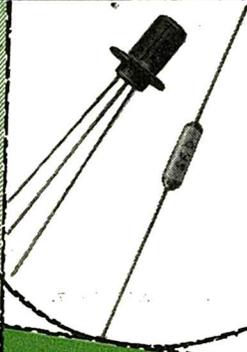


SEMI-CONDUCTEURS

PRODUCTION

CSF

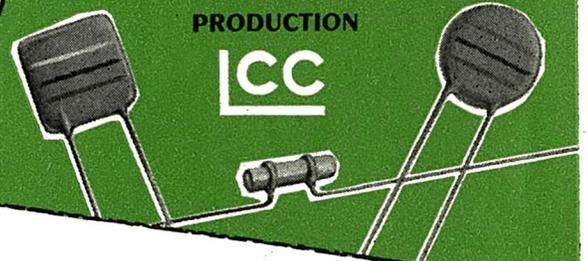
Transistors PNP
Transistors "DRIFT"
Diodes



CONDENSATEURS CERAMIQUES

PRODUCTION

LCC



FERRITES

PRODUCTION

CO/ELEC

- Bagues
- Noyaux
- Barreaux d'Antenne



** Des stocks
permanents de
toutes les pièces*

Documentation sur demande :

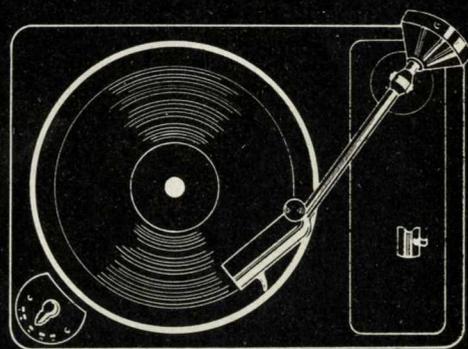
RADIO BELVU S.A. 11, Rue Raspail MALAKOFF (seine) Tél : ALE. 40-22+

**LA NOUVELLE PLATINE
SEMI-PROFESSIONNELLE
HAUTE FIDÉLITÉ
PATHE MARCONI**



PUBLICIS

TYPE 999
ÉQUIPÉE D'UNE CARTOUCHE CÉRAMIQUE
STÉRÉO ET MONO
FIXATION STANDARD DE
TOUTE CARTOUCHE STÉRÉO ET MONO
4 VITESSES : 16 - 33 - 45 - 78 T. - 115/230 VOLTS



LA CARTOUCHE CÉRAMIQUE STÉRÉO ET MONO
PEUT ÉQUIPER NOS ANCIENNES PLATINES
MODÈLE CHANGEUR TYPE 319.S
MODÈLES STANDARDS TYPE 119.S
129.S
519.S

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX :

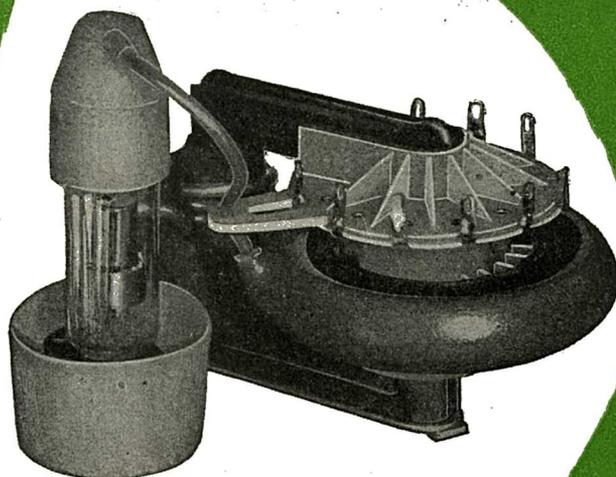
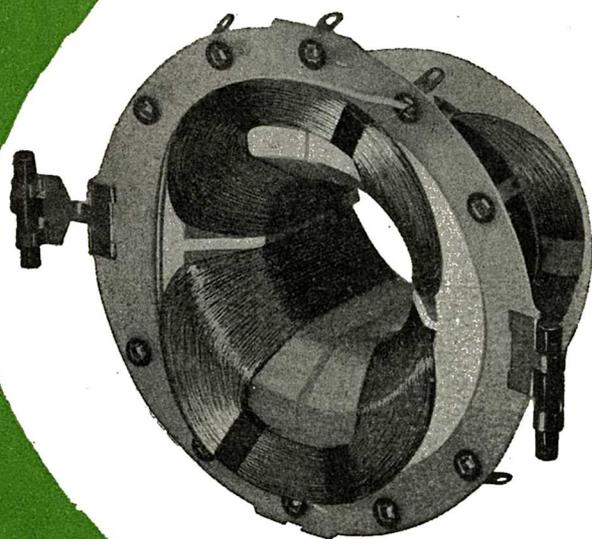
| | |
|------------|---|
| PARIS | Matériel SIMPLEX 4, rue de la Bourse (2 ^e) SOPRADIO 55, rue Louis Blanc (10 ^e) |
| LILLE | Ets COLETTE LAMOOT 97, rue de Molinel O. I. R. E. |
| LYON | 56, rue Franklin |
| MARSEILLE | MUSSETA 2, Bd Théodore Thurner |
| BORDEAUX | DRESO 44, rue Charles-Marionneau |
| STRASBOURG | SCHWARTZ 3, Rue du Travail |
| NANCY | DIFORA 10, rue de Serre |

PATHE MARCONI

(Service "Platines")

8, Rue des Champs - ASNIÈRES (Seine) - Tél. GRE. 63-00

**toutes les
30 secondes
un téléviseur
est équipé
avec les pièces détachées
ARENA.**



**DEMANDEZ
NOTRE DOCUMENTATION DÉTAILLÉE**



**Société des Ateliers
René Halftermeyer**

Société Anonyme au capital de 300.000.000 de Frs.
35, Avenue Faidherbe, MONTREUIL s/ BOIS
(Seine). Téléphone : AVRon 28-90, 91, 29

PERFECTION EN STÉRÉOPHONIE et haute fidélité



adoptez pour vos équipements les
jeux complets de tubes électroniques
MINIWATT DARIO

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|--|--|--|-------------------------------------|
| 12 AX 7 2 x ECL 82 EZ 80 | EF 86 12 AX 7 2 x EL 84 EZ 81 OU GZ 32 | EF 86 12 AX 7 2 x EL 36 GZ 32 4 x OA 85 | 12 AX 7 12 AU 7 2 x EL 34 2 x EZ 81 | EF 86 12 AX 7 2 x EL 86 EZ 81 | Préamplif. correcteur II EF 86 2 x 12 AU 7 EZ 80 | Préamplif. correcteur I EF 86 |
|--------------------------------|---|---|--|--|--|-------------------------------------|

LA RADIOTECHNIQUE
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES ET SEMI-CONDUCTEURS
130, AV. LEDRU-ROLLIN, PARIS XI^e - VOL. 23-09
LABORATOIRES ET USINES A SURESNES, CHARTRES, DREUX ET CAEN

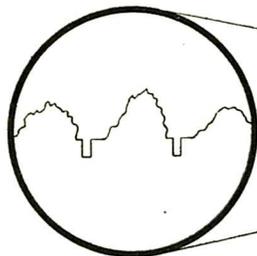
POUR VOS DÉPANNAGES T.V. AGELEC vous présente

L'oscilloscope idéal pour les **Dépanneurs**
étudié et réalisé par des **Electronicien**
en contact journalier avec les
problèmes T.V.

Le **T.V. 60**

**CARACTÉRISTIQUES
PRINCIPALES**

- ★ Sensibilité = 0,2 volts c/c = 1 cm
- ★ Bande passante = 5 c/s - 1 M c/s
- ★ Balayage = 20-30.000 c/s
- ★ Tube DG 7/32
- ★ Consommation = 30 watts
- ★ Dimensions 275 x 225 x 160 mm
- ★ Poids = 6 kg



LE **T.V. 60** VOUS ÉTONNERA

- ★ par sa simplicité d'emploi
- ★ par ses performances
- ★ par son prix

Demandez la Notice détaillée
RAPH

AGELEC

11, rue Romain-Rolland, LES LILAS (Seine) - Tél. : VIL. 37-89

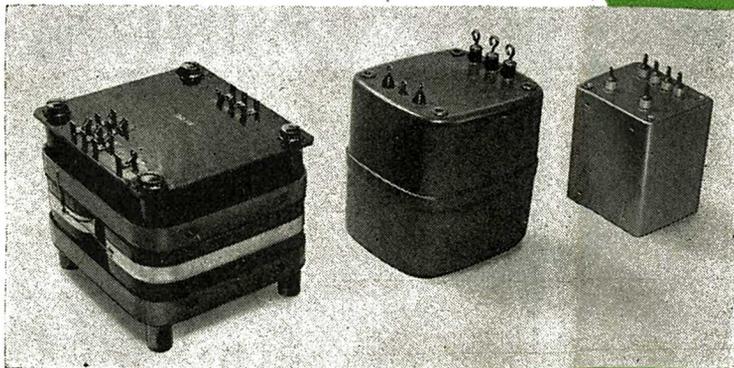
Maintenant !...

à un prix très compétitif, des
transformateurs de très haute qualité!

une gamme standard
de

**TRANSFORMATEURS
D'ALIMENTATION**

études
exécution
de tous modèles spéciaux



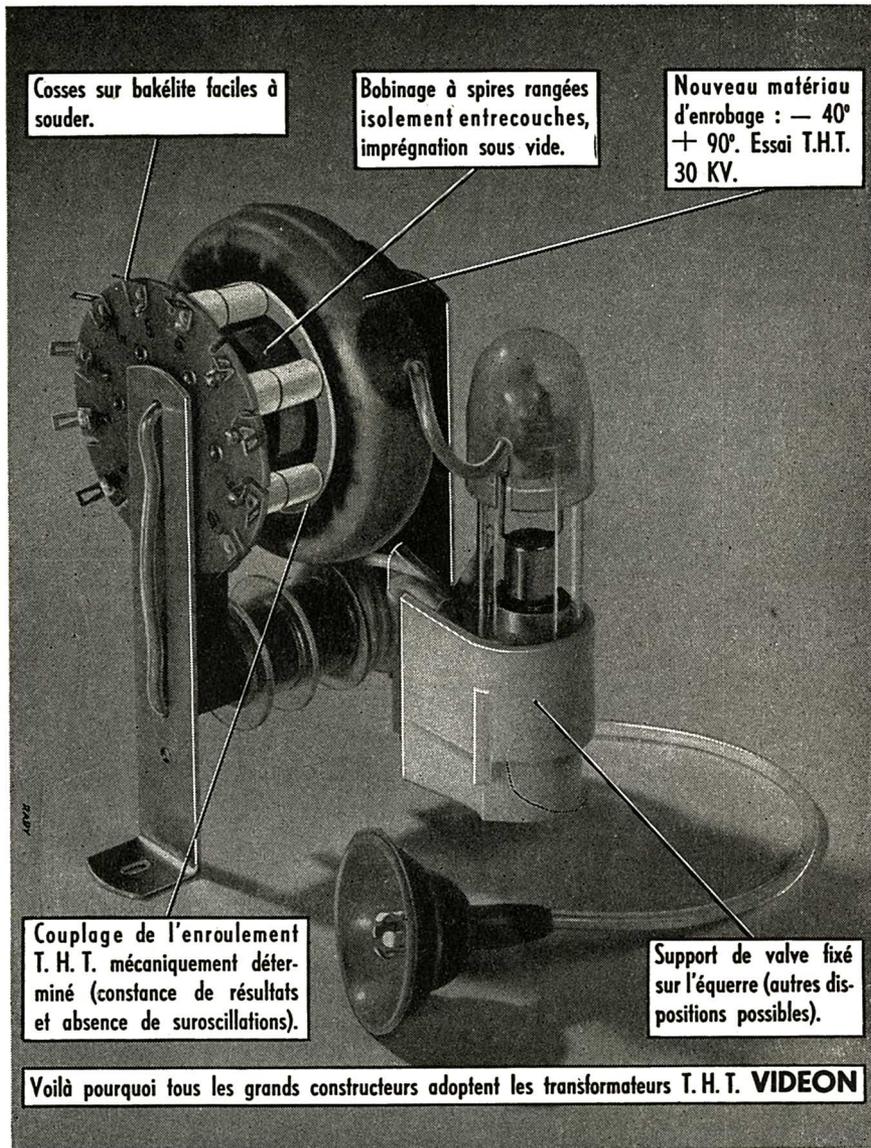
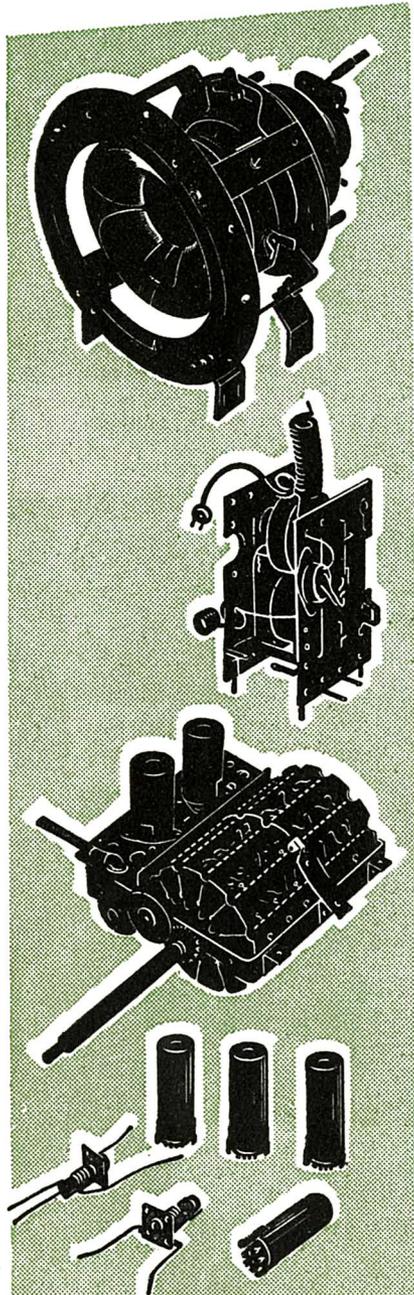
LE Belin

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRONIQUE **BELIN**

41, Rue Emile-Zola - MONTREUIL-SOUS-BOIS (Seine) - AVR. 39-20

Pourquoi en France
1 téléviseur sur **2**
 comporte-t-il au moins
 une pièce maîtresse...

VIDÉON ?

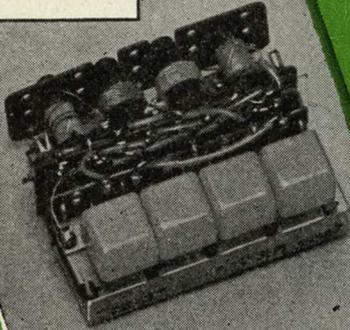


PERFORMANCES • RÉGULARITÉ • STABILITÉ • RÉSISTANCE AUX ÉCARTS DE TEMPÉRATURE.

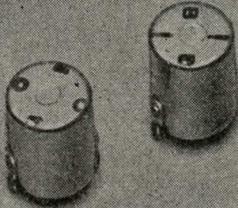
95, Rue d'Aguessau, BOULOGNE/s/Seine - Tél. MOL ; 47-36 & 90-58 - VAL : 05-99 & 06-30

Problèmes TRANSISTOR, Solutions VISODION

Clavier deux versions mecaniques
Touche Antenne/cadre - Antenne
Auto incorporée - Touches mar-
quées



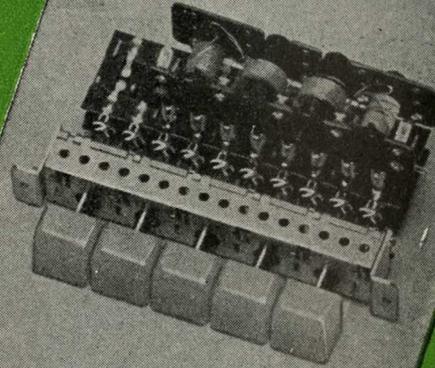
MF 480 Khz. - Haut rendement
Circuit insensible à la dispersion
des caractéristiques des tran-
sistors.



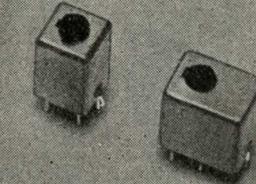
Oscillateur Unique couvrant PO
et GO - Protection efficace par
boitier blindé.



Poussoir - Touches Antenne et
Cadre indépendantes des touches
de gamme



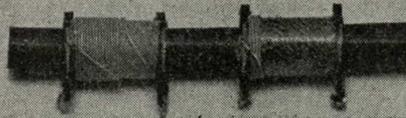
MF miniature pour circuit im-
primé ou câblage classique avec
ou sans diode et condensateur
incorporés.



Bobine pour ferrites - Carcasse
cossee - Freinage énergique
sans colle



Ferrites - Combinaisons multiples
pour tous types de ferrite et
tous types de CV



AUTRES FABRICATIONS
COURANTES :
FM-PLATINES TV, etc...

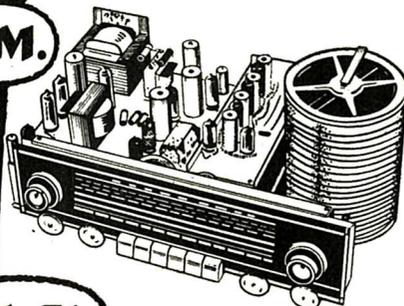
Documentations sur demande

Visodion S.A.R.L.

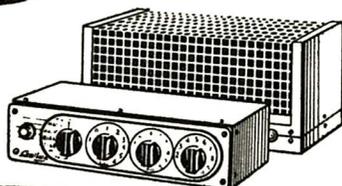
— 11, quai National —
Puteaux (Seine) - LON. 02-04

La Qualité "Gaillard" est indiscutée dans le monde professionnel français et étranger. D'importantes exportations nous permettent de l'offrir à des prix très avantageux...

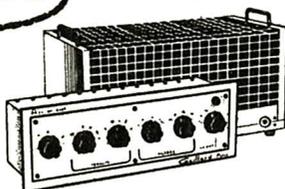
F.M.



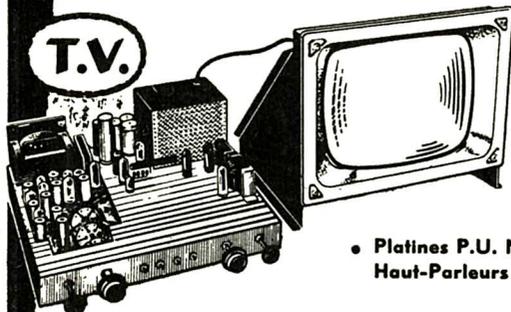
Hi-Fi



STÉRÉO



T.V.



- **TUNER FM** - fabriqué en France depuis 1951. Nombreuses références de réception à très longue distance - 8 tubes + diodes - 3 étages MF à couplage contrôlé - bande 300 kas etc... Décrit dans le N° de RADIO-PRACTIQUE d'Août 59.
- **METEOR 89** - Récepteur AM-FM 8 tubes - Platine HF-FM séparée - 3 Haut-Parleurs. Décrit dans le N° de RADIO-PLANS de Mai 59.
- **METEOR 109** - Récepteur AM-FM 10 tubes - Platine HF-FM séparée - 4 Haut-Parleurs. Décrit dans le N° de RADIO-PLANS de Janvier 59.
- **METEOR 149** - Récepteur AM-FM 14 tubes - Platine HF-MF séparée - 5 Haut-Parleurs. Décrit dans le N° de RADIO-PRACTIQUE d'Avril 59.
- **TUNER AM-FM 149** - chassis catodyne adapté aux normes des émissions de la RTF.
- **MICRO SELECT Electrophone 5 W.** Décrit dans le N° de RADIO-PRACTIQUE de Juin 59.
- **AMPLI METEOR 12 W.** Décrit dans le N° de RADIO-PRACTIQUE de Mai 59.
- **PREAMPLI EUROPE** Décrit dans le N° du HAUT-PARLEUR de Mars 59.
- **AMPLI EUROPE 12 W.** Décrit dans le N° de RADIO-PLANS de Sept. 59.
- **AMPLI-EUROPE 20-30 W.** Décrit dans le N° du HAUT-PARLEUR de Mars 59.
- **PREAMPLI HIMALAYA • AMPLI HIMALAYA 12 W • AMPLI HIMALAYA 30-40 W**
- **ENCEINTES ACOUSTIQUES : ECLAIR, METEOR, EUROPE, HIMALAYA.**
- **STEREO SELECT Electrophone 10 W.** 4 Hi-Parleurs. Décrit dans le N° du HAUT-PARLEUR du 15 Juin 59.
- **AMPLI STEREO SELECT** Décrit dans le N° du HAUT-PARLEUR du 15 Juin 59.
- **PREAMPLI STEREO EUROPE** Décrit dans le N° du HAUT-PARLEUR de Sept. 59.
- **AMPLI STEREO EUROPE 2 x 12 W.** Décrit dans le N° du HAUT-PARLEUR de Nov. 59.
- **CHAINE STEREO EUROPE 2 x 20 W.**
- **CHAINE STEREO HIMALAYA 2 x 30 W.**
- 6 modèles TELE METEOR - 43, 54 et 70 cm. Les plus faciles à construire - tubes 90° - chaîne + platine cablée réglée + caisson support tube - bande 10 Mcs (mire 850) - Nombreux perfectionnements inédits - télécommande - types longue distance et moyenne distance. Décrit dans TÉLÉVISION FRANÇAISE, N° de Septembre 1959.

- **Platines P.U. Monorales ou Stéréo - Têtes de lecture piezo-magnétiques ou dynamiques - Magnétophones Haut-Parleurs Hi-Fi - Enceintes acoustiques nues - Coffrets - Meubles - etc...**

| Ensembles pièces détachées avec plans de cablage détaillés | Ensembles complets en ordre de marche, Prix nets av. coffrets. |
|--|--|
| 22.700 | 35.840 |
| 49.990 | 63.840 |
| 65.980 | 78.960 |
| 89.660 | 110.800 |
| 33.900 | 43.920 |
| 28.700 | 39.040 |
| 19.700 | 30.320 |
| 56.800 | 70.880 |
| 46.700 | 63.840 |
| châssis à partir 87.300 | châssis à partir 99.360 |

Gaillard

21 Rue Charles-Lecocq - PARIS-XV^e
Tél : VAUGIRARD 41-29 & BLOMET 23-26

Démonstration tous les jours sauf dimanche et fêtes
de 9 heures à 19 heures.

Catalogue 1960

très détaillé avec caractéristiques techniques exactes et nombreuses références, adressé contre 200 francs en timbres pour frais (spécifier ensembles de pièces ou montages en ordre de marche, se référer du journal ou de la revue).

Expéditions rapides en province et à l'étranger.

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE

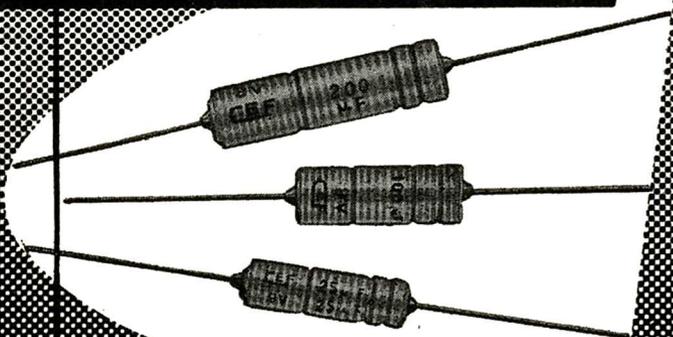
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 48.000.000 DE FRF



CONDENSATEURS
ÉLECTROCHIMIQUES
POUR TOUS USAGES

CONDENSATEURS POUR TWEETERS

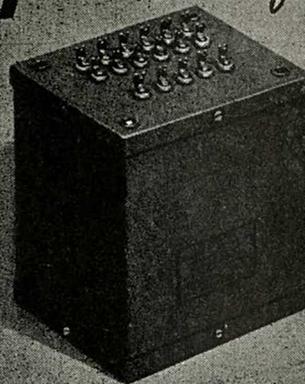
et MODÈLES MINIATURES
POUR MONTAGES A TRANSISTORS



CEF

25-27, Rue Georges BOISSEAU
CLICHY (Seine) - PER. 30-20 +

Transformateurs BF haute fidélité



- Type FH 15/20 W Noyau grains orientés
 - Type XH 8/10 W et 30/50 W Noyau en "C"
- Impédance second. : 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20 Ohms

Documentation sur demande



E^{ts} P. MILLERIOUX ET C^{ie}
187-197, route de Noisy-le-Sec
ROMAINVILLE (Seine) tél. : Villette 36-20 & 21

CIRCUITS IMPRIMÉS

TOUS PROBLÈMES
TOUTES RÉALISATIONS



DUPUY & DUBRAY

105 bis, 107, RUE DE PARIS
IVRY - SUR - SEINE

TÉL. ITAlie 49-09

Pour le contrôle rapide
de la largeur de bande
d'un ampli vidéo.

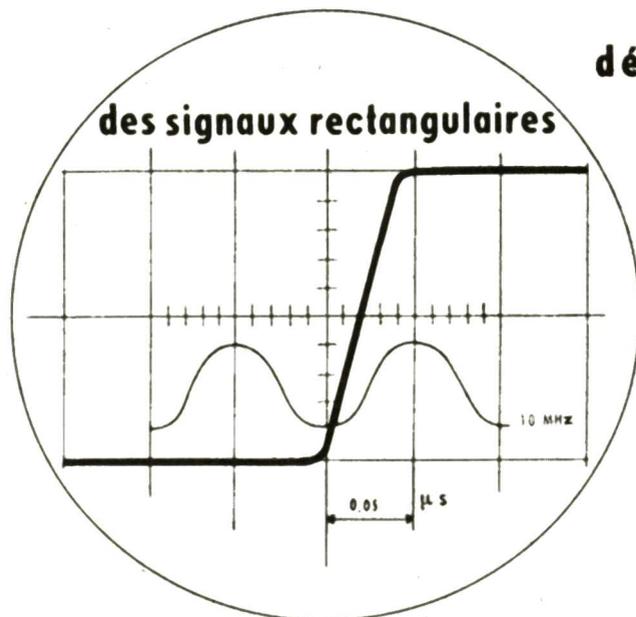


Pour la détermination
des fréquences de cou-
pure H. F. et B. F.

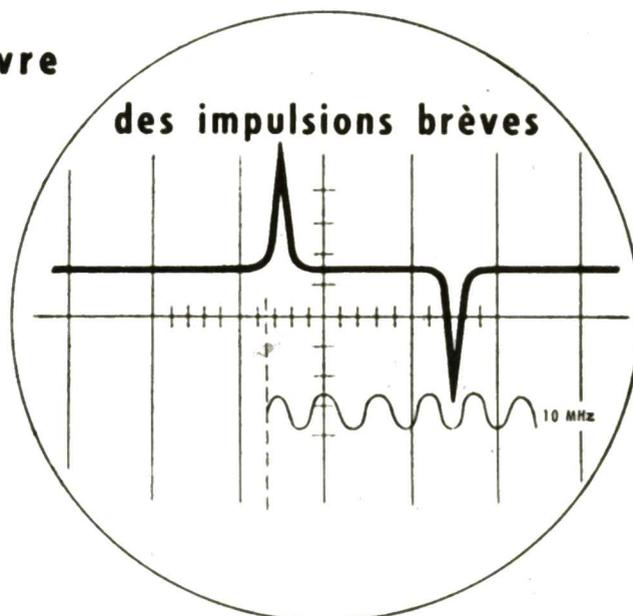
le générateur Philips GM 2324

délivre

des signaux rectangulaires



des impulsions brèves



Temps de montée : $0,025 \mu s$
Récurrence : réglable de 20 Hz à 1 MHz. Distorsion
au sommet : 3,5 % au-dessous de 65 Hz, 1 % au-dessus.

Alternativement positives ou négatives pour le déclen-
chement du générateur de base de temps d'un
oscilloscope. Déclenchement interne ou externe.
Amplitude $0,1 V_{c \grave{a} c}$ à $15 V_{c \grave{a} c}$

Demandez
notre
documentation
N° 576 A

PHILIPS-INDUSTRIE

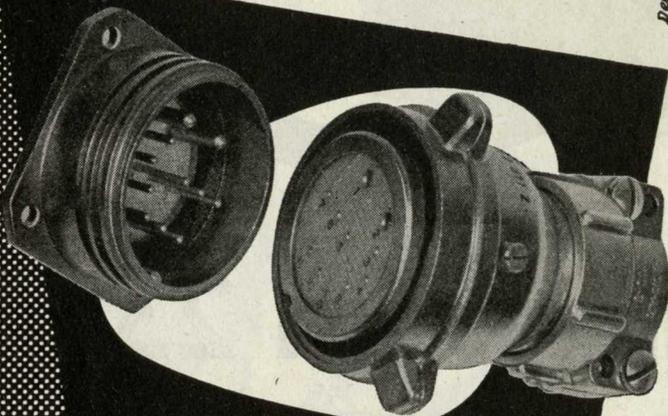
105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. VILLETTE 28-55 (lignes groupées)

SOCAPEX

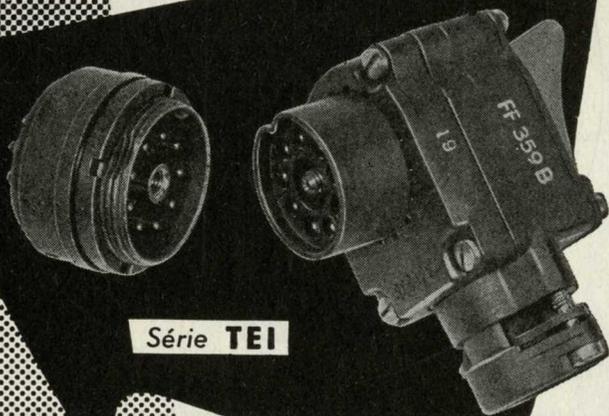
CONNECTEURS RADIO-AIR Série T

de 1 à 43 contacts 10 - 20 - 50 ampères
Norme marine MN 8211 - F2

Delasne.



CONNECTEURS



Série **TEI**

Tropical - étanche - inoxydable
4-9-14-19-30 contacts
suivant Mil C- 12.520

Demandez notre catalogue A2

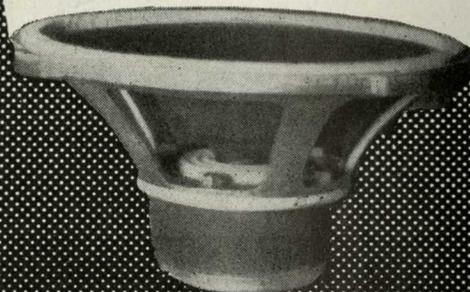
9, Rue Edouard Nieuport - Suresnes (Seine)
TÉL. : LON. 20-40

RAPY. 12.

S.A.N.P.

L'AFDERS
n'a pas hésité à
EGALER LE
HAUT-PARLEUR
super SIFAC 10

AU MEILLEUR DE SA CATEGORIE
aussi bien
FRANÇAIS QU'ÉTRANGER



SIFACO ELECTRONIC

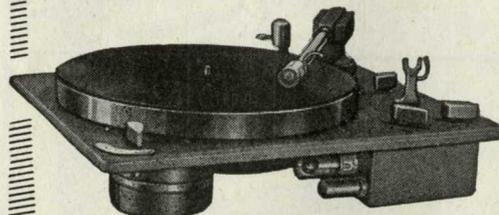
70 Faubourg Poissonniere - PARIS-X



TOURNE-DISQUES

4 Vitesses

à pick-up électromagnétique



MODÈLE H4 L5 (PLATINE 400 x 310)
SAPHIR OU DIAMANT REMPLAÇABLE
20 à 20 000 c. s. 20 mV sans préamplificateur correcteur
PLATINE PROFESSIONNELLE TYPE E

Pierre CLÉMENT

FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE

10, rue Jules VALLÈS - PARIS XI^e - VOL. 61-50

Agent pour la Région Lyonnaise

SOLEA, 4, rue Carry, Lyon-3^e - Tél. 60-26-71

Soucieux de toujours mieux satisfaire les besoins de l'utilisateur, nous équipons actuellement nos antennes de la bande III du

NOUVEAU DIPOLE A BOITIER DE RACCORDEMENT ETANCHE.

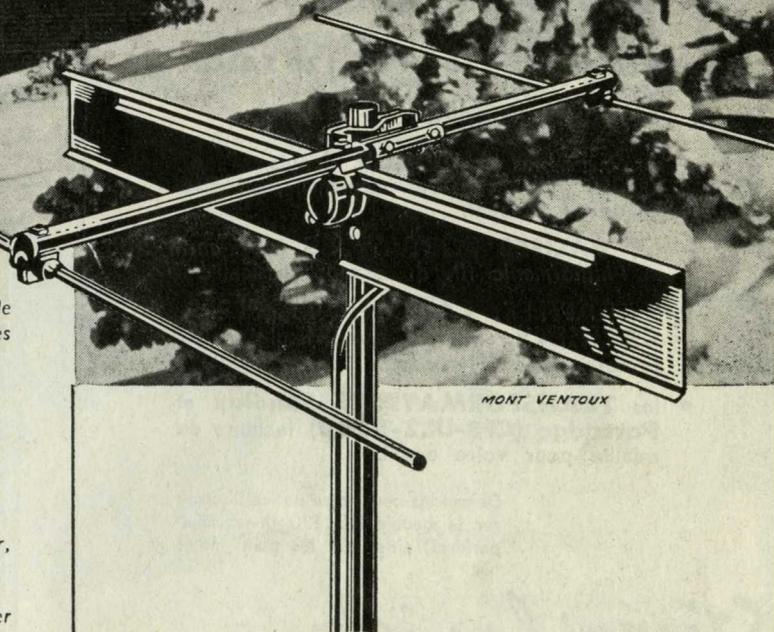
Ce dipôle est constitué par une feuille d'aluminium léger, convenablement découpée et pliée.

Les cosses de raccordement sont protégées par un boîtier étanche.

L'entrée du câble est adaptable aux diamètres de 5 et 7 mm. Electriquement, c'est un dipôle replié à brins inégaux, réalisant l'adaptation parfaite d'une antenne yagi.

Sa structure large lui confère une bande passante supérieure à 30 MHz avec des coefficients de réflexion inférieurs à 20 %.

Enfin, le dipôle découpé en circuit fermé apporte moins de parasites et d'interférences et donne une possibilité de contrôle électrique.



MONT VENTOUX



M. PORTENSEIGNE SA.

CAPITAL 200.000.000 DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL : 80-82 RUE MANIN, PARIS 19^e - BOT 31-19

AGENTS DANS TOUTE LA FRANCE

Nous réalisons toutes les antennes selon les canaux et définitions belges
 S'adresser : **Ets DRUA, 205, avenue Van Volxem - BRUXELLES**

CHEZ VOUS :

Pour installer
votre studio Hi-Fi...

FILM ET RADIO vous offre un large
choix de chaînes acoustiques de sa
fabrication, complétées avec d'excellents
éléments de la production étrangère.

FILM ET RADIO

vous recommande, en particulier :

- **TOURNE-DISQUES 301 Garrard**
avec plateau stroboscopique
- **TÊTES de PICK-UP G. E. - ELAC**
et dynamique Garrard (Allemagne)
- **PRÉ-AMPLIFICATEUR FR. 203**
Film et Radio
- **AMPLIFICATEUR UL. 121 S**
Film et Radio
- **MEUBLE DU. 120 ou DU. 120 SALON**

...et vous rappelle :

- ses ensembles **QUATUOR** depuis
105 000 F (chacun des éléments peut être
vendu séparément)
- ses **VALISES PORTATIVES Week-end**
et *Philharmonic III*, de grande musicalité
- ses **BAFFLES, CAISSONS SABLÉS** et
CABINETS, montés avec haut-parleurs
professionnels **Vitavox**
- les **TRANSFORMATEURS Sonolux** et
Partridge (CFB-UL2-5000) facteurs de
qualité pour votre ampli.

Demandez-nous notre notice illustrée
sur le meuble DU. 120 (avec haut-
parleurs) ainsi que les plans cotés

Séréophonie :

- **PLATINE SPÉCIALE STÉRÉO**
Garrard 4 HF
- **TÊTES Garrard, Elac, G. E., Shure**
- **BLOC PRÉAMPLI-AMPLI FR 58-74**
- **MATÉRIEL DE COMPLÉMENT**
pour chaînes "monorales" en service

Démonstration sur rendez-vous

FILM ET RADIO

6 r. Denis Poisson, Paris - ETO. 24-62

DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

LA QUALITÉ AU SERVICE

Nouveauté!

Bande WDT double durée

Bobine \varnothing 127 = 360 mètres

— \varnothing 178 = 730 mètres



COSMOS

CHEZ
LES BONS
SPECIALISTES

SONOCOLOR

54, AVENUE DE CHOISY - PARIS 13^e - POR. 49.59

PARTOUT OÙ IL FAUT FAIRE VARIER
LA TENSION

AUTOTRANSFORMATEUR A RAPPORT VARIABLE

Variac

MARQUE DÉPOSÉE
FABRIQUÉ EN FRANCE SOUS LICENCE
GENERAL RADIO - U.S.A.

AVEC PISTE TRAITÉE
"DURATRAK"
MARQUE DÉPOSÉE

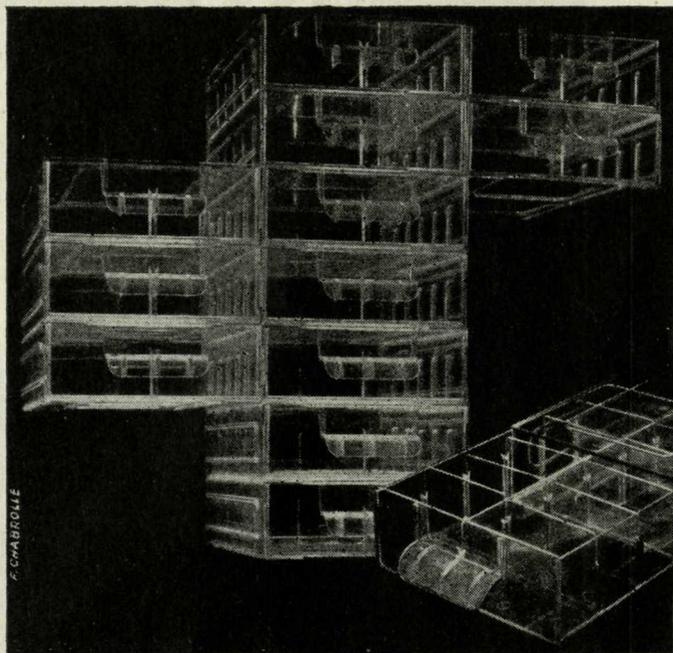
DOCUMENTATION TR
SUR DEMANDE



- LONGUE DURÉE
- FAIBLES PERTES A VIDE
- POIDS & DIMENSIONS RÉDUITS
- NOMBREUX MODÈLES DE
TABLEAUX ET PORTABLES
fonctionnant de 50 à 400 p/s, mono
et triphasé...

ETS RADIOPHON

50, FAUB. POISSONNIÈRE
PARIS 10^e - PRO. 52-03 et 04



LE multiroir

100 % TRANSPARENT

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

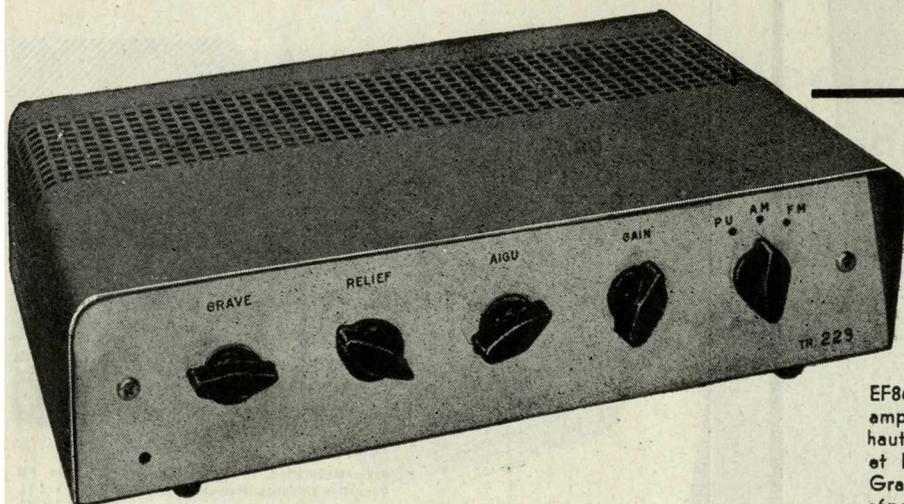
- S'adapte à n'importe quelle forme d'emplacement disponible ;
- 80 possibilités de cloisonnage du tiroir ;
- Rangement rationnel de toutes pièces de formes différentes ;
- Spécialement conçu et étudié pour

LE RANGEMENT EN RADIO, TÉLÉVISION,
ÉLECTRONIQUE,
ÉLECTRICITÉ, PHOTOGRAPHIE

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATIONS
R. DUVAUCHEL, Importateur, 49, rue du Rocher, PARIS-8^e — Tél. : LAB. 59-41

RAPY



La description de cet appareil est
parue dans *Toute la Radio* d'octobre 1958
en rubrique Basse Fréquence.

NOS AUTRES RÉALISATIONS :

- AMPLIFICATEUR B.F. 10 W Haute Fidélité.
avec platine à circuits imprimés et transfo
de sortie G.P. 300.
- TUNER FM 229 — 7 tubes avec ruban EM
84, platine HP câblée — Sensibilité : 2 mV.
En pièces détachées ou câblé. Description dans
« R^e Constructeur » n^o de juin 1959.

★
Création
J. NEUBAUER

★
Réalisation
RADIO
VOLTAIRE

★

TR 229

AMPLI HI-FI 17 W

CLASSE INTERNATIONALE

EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2xEL84 - EZ81. — Pré-
ampli à correction établie. — 2 entrées pick-up
haute et basse impédance. — 2 entrées radio AM
et FM. — Transfo de sortie : GP 300 CSF. —
Graves - aigües - relief - gain - 4 potentiomètres
séparés. — Polarisation fixe par cellule oxymétal.
— Réponse : 15 à 50 000 Hz. — Gain : aigües
± 18 db ; graves 18 db + 25 db. — Présentation
moderne et élégante en coffret métallique givré.
Equipé en matériel professionnel.

Complet en pièces détachées **29.500**

Câblé 38.000

Schémas et plans contre 300 Francs

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e — ROQ. 98-64

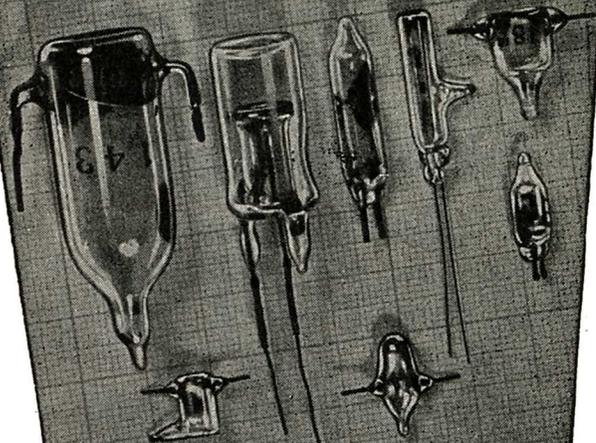
C. C. P. 5608-71 — PARIS

Facilités de stationnement

LABORATOIRE
DRIVOMATIC
 ÉLECTRONIQUE



DÉPARTEMENT
INFRAROUGE



Cellules photoélectriques
 au Sulfure de plomb.

Pour toutes applications

- PROBLÈMES DE GUIDAGE
- ENGINES SPÉCIAUX
- ÉLECTRONIQUE
- ÉTUDES SPÉCIALES

PUB. RABY

34, RUE PERGOLÈSE - PARIS 16^e
 Tél. PAS. 52-43 & POI. 38-23



CONDENSATEURS
étanches
AU MICA

POUR TOUS LES EMPLOIS *air, mer, terre.*
 DANS TOUTES CONDITIONS *froid, chaleur,*
humidité.

les condensateurs au mica
 métallisé sous gaine céra-
 mique moulée étanche de
 la série PRC se sont révélés ...



hors classe

Tropicalisation intégrale.

Tous les condensateurs au
 mica :
 imprégnés sous vide, cire,
 ou silicones.
 tous les traitements de pro-
 tection : polyester, émail.



ANDRÉ SERF et Cie
 Spécialistes depuis 1923
 127, Fg du Temple, PARIS - NOR. 10-17

PUB. RABY

DIÉLA



ANTENNES :

Radio-Modulation de Fréquence — Télévision FM
 Nouvelles antennes télévision Série Diéleco de 2 à 11
 éléments — Antenne Super Dièdre — Antenne FM 75
 ohms de 1 à 5 éléments — Mâts coulissants préfabriqués
 Spécialiste installation antennes collectives.

CABLES COAXIAUX :
 Electronique

Tous câbles et fils pour Radio-FM - Télévision

ANTIPARASITES :

Ménager - Industriel - Installations antiparasites

QUALITÉ et TECHNIQUE
 MODERNES servies par

40 ANS
 d'expérience

ANTENNES ANTIPARASITES AUTO-RADIO :

Filtres antiparasites. Tous types d'antiparasites pour moteurs à explosion :
 ambrette droite et rondée, faisceaux d'allumage, condensateurs.

116, AV. DAUMESNIL - PARIS-12^e - DID. 90-50. 51

POTENTIOMÈTRES AU CARBONE

*à piste moulée
agglomérée*



Type M 12
1 watt à 70°

modèle standard étanche ou non.
modèle avec écrou de blocage d'axe.

- * Potentiomètres étanches au graphite type GE 730 à perles de verre (se fait aussi en modèle double à axe unique ou avec interrupteur)
- * Potentiomètres non étanches sur demande.

Variohm

Rue Charles-Vapereau, RUEIL-MALMAISON (S.-et-O.) - Tél. 967.24.54

PRISE DE COURANT

- BROCHES 4 mm
- ENTR'AXES 19 mm
- 10 000 EMMANCHEMENTS
- SURMOULÉE SUR CABLE 400 GEC
- LONGUEURS A LA DEMANDE.

RADIALL



La meilleure du monde!

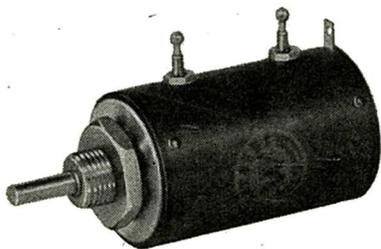
6 AVANTAGES

- Excellent contact (0,5 milliohms) grâce aux lames d'acier à ressort suédois.
- "Tient bien" dans la prise femelle.
- Absolument inusable.
- Broches monobloc.
- Surmoulée, donc indémontable et incassable.
- Forme fonctionnelle.

RADIALL - 17 Rue de Crussol, PARIS XI .VOL.71-90

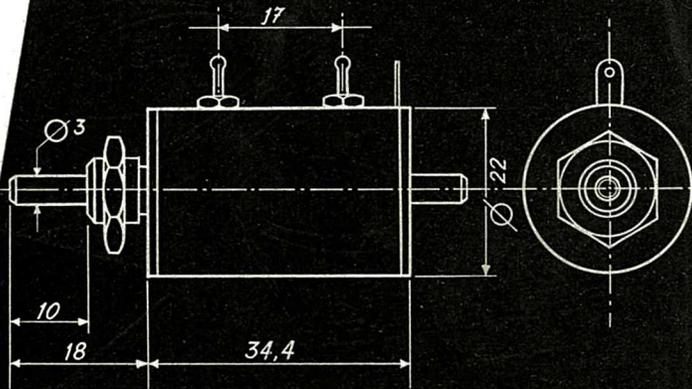
Documentation B sur demande

SPIROHM



TYPE C
de 1 à 10 tours

POTENTIOMÈTRE DE PRÉCISION MULTITOURS BOBINÉ



Télémessure Télécommande Pesage



63, Rue Edgard-Quinet - MALAKOFF (seine) ALÉ : 52-40

REDRESSEURS

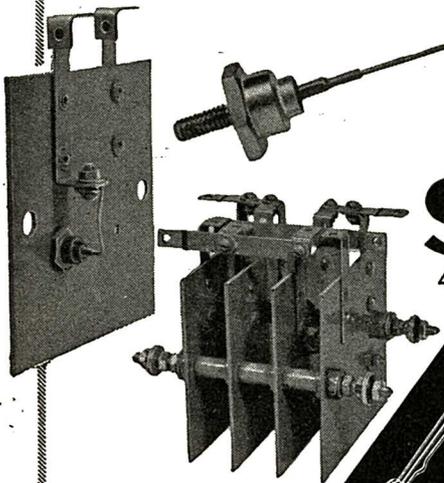
SILICIUM

SÉLÉNIUM



4, CITÉ GRISET - PARIS-XI^e
OBE 24-26 (3 lig. gr.)

TOUTES PUISSANCES



PETITES ET MOYENNES PUISSANCES

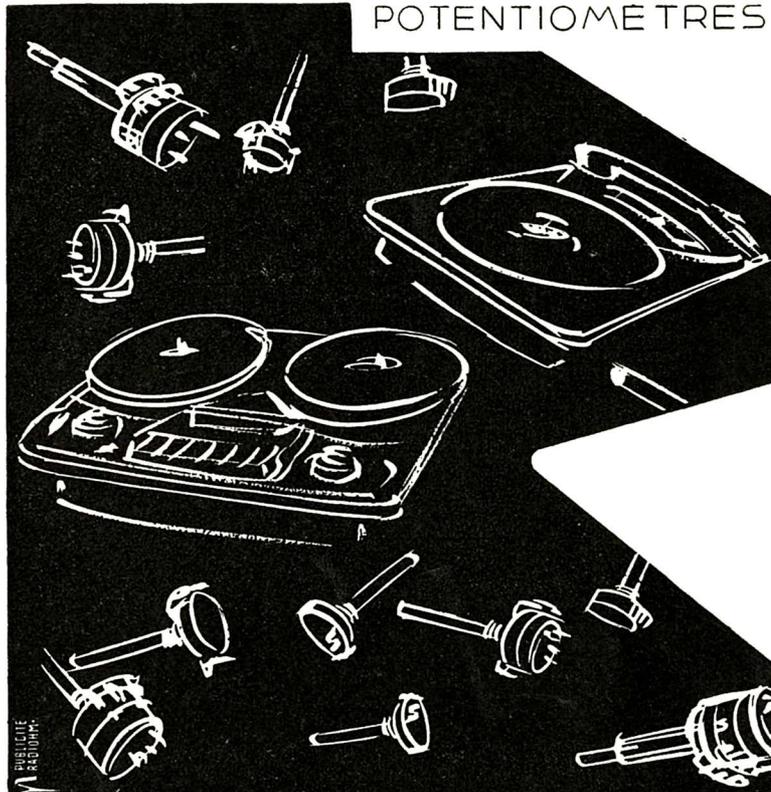
Matériel agréé P.I.T. et MARINE NATIONALE

Documentation sur demande

POTENTIOMETRES • PLATINES MAGNETOPHONES



PLATINES TOURNE-DISQUES



POTENTIOMETRES AU GRAPHITE
Sans interrupteur — avec interrupteur unipolaire et bipolaire
Doubles — miniatures sans interrupteur
Ø 20 mm

POTENTIOMETRES

Radiotom

27 ter, RUE DU PROGRÈS • MONTREUIL (SEINE) AV. 58-76

RAPY

Prouvé et déjà approuvé par plus de 200.000 discophiles enthousiastes!...

le "Dust Bug"

Breveté S.G.D.G.



TRAITEMENT AUTOMATIQUE DU DISQUE

- * Pendant l'écoute du disque, enlève les poussières de l'intérieur des sillons et neutralise l'électricité statique. Seul moyen efficace!...
- * Réduction de l'usure des disques et du bruit de surface.
- * AMÉLIORATION TRÈS NETTE DE L'AUDITION.

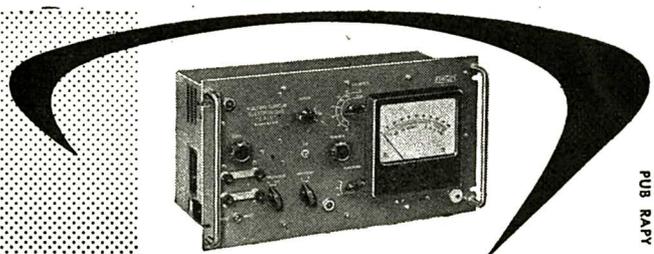
C'est un produit **HI-FA**

synonyme de haute fidélité

Chez tous les DISQUAIRES!...

Documentation et liste de nos Agents :

13, Rue FROISSART - PARIS 3^{ème}



PUB RAPY

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

- RÉSISTANCE D'ENTRÉE $10^{14} \Omega$ en Fonction E.
- RÉSISTANCE D'ENTRÉE nulle en R - I - C - Sdq.
- COURANT-GRILLE compensé à 10^{-13} Ampère.
- DÉRIVE 1,5 % par 24 heures.
- PRÉCISION 1 à 2 %.

PERMET D'OPÉRER : des intégrations analogiques de longue durée (60 m. à 3 %) et quantités de mesures souvent impossibles avec les appareils usuels.

APPAREILS DÉRIVÉS (du montage de base)

- ISO - R - MÈTRE Milliard de $M \Omega$. $10^{15} \Omega$.
- PICO-AMPEREMÈTRE sensibilité 10^{-13} A.
- MILLIVOLTÈTRE CONTINU 0,5 mV. à 20 V.
- INTÉGRATEUR MULTIVOIES - KILOVOLTÈTRE (35 KV).
- COULOMBÈTRE - CAPACIMÈTRE - pH. MÈTRES.

LEMOUZY.

Fondée en 1915

63 rue de Charenton . PARIS 12^e
Tél. : Diderot 07-74 ; 07-75

Fournisseurs des Grands Laboratoires officiels et privés

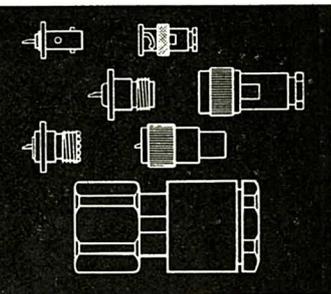
RADIALL

CONSTRUCTEURS

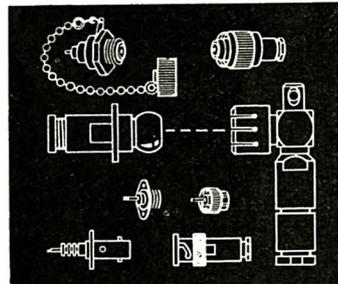
DÉPARTEMENT CONNEXIONS HF

CONNECTEURS COAXIAUX - NORMES MIL -

- SÉRIE BNC**
50 et 75 ohms - 500 V
3000 et 10000 Mc/s
- SÉRIE N**
50 et 75 ohms - 500 V
3000 et 10000 Mc/s
- SÉRIE UHF**
50 ohms - 500 V - 500 Mc/s
- SÉRIE LC**
50 et 75 ohms 5000V 3000 Mc/s
- ADAPTATEURS COAXIAUX ENTRE SÉRIES



CONNECTEURS COAXIAUX SPÉCIAUX

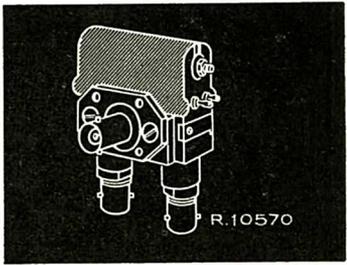


- SÉRIE ÉTANCHE A CONTACT BOULE**
Nettoyage facile
Revêtement argent sulfurisé
- SÉRIE LARGABLES**
POUR ENGINs TÉLÉGUIDÉS
- SÉRIE SUBMINIATURE**
50 ohms - 500 V - 1000 Mc/s
- SÉRIE HAUTE TENSION - 2500 V**
CONNECTEURS
HERMÉTIQUES DIVERS
TOUS MODÈLES SPÉCIAUX
SUR DEMANDE

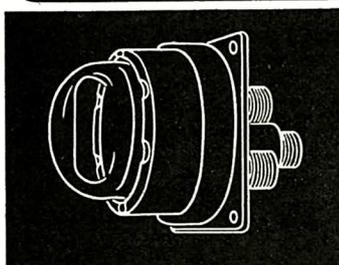
RELAIS COAXIAUX SUBMINIATURES

115g T.O.S. 1,18 à 1000 Mc/s

| 3 Versions | Entrées | Sorties |
|-------------------------|---------|---------|
| R. 10500 | N | Câbles |
| R. 10550 | BNC | Câbles |
| R. 10570 (ci-contre) | BNC | BNC |



COMMUTATEURS COAXIAUX A MAIN



- 1 Entrée
- 3 ou 6 positions de sortie
- 50 ou 75 ohms
- 3000 Mc/s

Radiall - 17, Rue de Crussol, PARIS-XI - VOL 71-90 +

SERV. PUB. "RADIALL"

CICOR

RÉCEPTEUR TRANSISTORS



Ce nouveau récepteur est un modèle particulièrement sensible et puissant, prévu pour fonctionner impeccablement en voiture sur antenne auto standard.

6 transistors, 2 gammes d'ondes, commutation et mise en route par touches.

Coffret gainé luxe, soit en deux tons : tweed gris et jaune, bleu et lézard gris, soit en un ton : lézard gold, havane clair.

Fond amovible pour remplacement aisé de la pile gros modèle, de très forte capacité.

Cadran à déplacement linéaire de l'aiguille.

Cet appareil peut également fonctionner sur secteur 110 ou 220 V, en remplaçant la pile par notre alimentation spéciale secteur « TRANSECTOR ».

MATÉRIEL F. M.

- ★ M. F. 10,7 Mc
- ★ ADAPTATEUR F. M. pour C. V. FRACTIONNÉS
CABLÉ et ÉTALONNÉ de L'ANTENNE à la DÉTECTION
- ★ ADAPTATEUR F.M. ALIMENTÉ
POUR RÉCEPTEURS NORMAUX (prise P.U.)
OU AMPLIFICATEURS HAUTE FIDÉLITÉ

CICOR S. A.

5, rue d'Alsace, PARIS-10^e - Tél. : BOT. 40-88

RAPY

RESISTANCES
"CAPTONDE"
ABAISSEURS DE TENSION

RESISTANCES

RHEOSTATS - POTENTIOMÈTRES

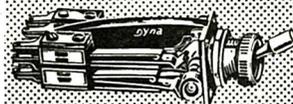
BRULEURS - ETAMEURS

ET SAMP

ETS M. BARINGOLZ & C^{IE}
103, B^{LD} LEFEBVRE - PARIS 15 - Tel. VAU. 00-79

MEILLEURES PRODUCTIONS

AVEC LES SPÉCIALITÉS



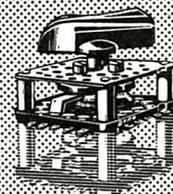
CLÉS DE COMMUTATION



36, AV. GAMBETTA - PARIS-20^e - ROQ. 03-02



BORNES



COMMUTEURS



TROUSSES D'OUTILLAGE



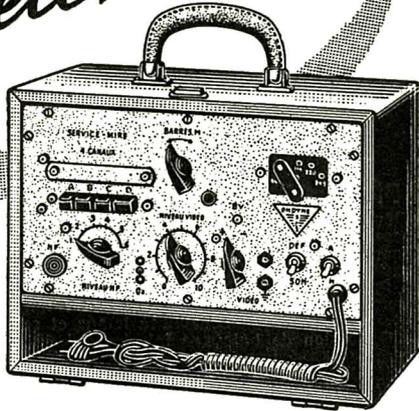
VOYANTS

Demandez notice AG 40

Ch. G.

Agent pour la Belgique :
Ercat Van der Heyden, 20, Rue des Bogards, Bruxelles

le dépannage
en Télévision



SERVICE-MIRE

Gammes H.F. 4 canaux pré-réglables (bandes I ou III) - Oscillateur d'intervalle à quartz interchangeable (11,15 ou 5,5 Mc/s) - Modulation d'image à haute définition - Modulation et sortie vidéo positive ou négative - Atténuateur H.F. à impédance constante - Alimentation sur secteur alternatif 110 à 240 volts - Dimensions : Largeur 310; Hauteur : 240; Profondeur : 185; Poids : 5 kg.

Fournisseur de la R. T. F.

SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE ET DE RADIOÉLECTRICITÉ
75 ter, rue des Plantes, Paris (14^e) - Tél. LEC. 82-30

EN STÉRÉO COMME EN MONO

ADOPTÉZ

"CLEVOX 602"

Colonne acoustique de conception nouvelle d'un rendement incomparable dans les basses (brevet Boisseau). Son dispositif réflecteur (également licence Boisseau), assure une reproduction insoupçonnée des fréquences élevées.

Elle est équipée du fameux 21 cm S.I.F.A.C.O... Vous qui possédez déjà celui-ci, utilisez dès maintenant cette enceinte aux performances exceptionnelles, jamais égales à ce jour avec des H.P. identiques ou de même diamètre. Vous serez émerveillés par la transformation acoustique de votre fin de chaîne.

Dimensions : 140 x 26 x 26 cm.

Modèle réduit type « 603 » pour H.P. 17 cm.

Suivant la même technique, Enceintes de basses pour H.P. de 28 cm, 34 cm, 38 cm.

Documentation sur demande :

ANDRE-RADIO

48, rue de Turenne, PARIS-3^e - ARC. 48-43

RADIALL

CONSTRUCTEURS

FICHES BANANES PROFESSIONNELLES

- Ressort acier suédois traité
- 10 000 emmanchements
- Résistance de contact 0,5 milliohms

«Normale» Ø 4 mm

B2 Fixation par soudure ou serrage rapide } Partie arrière pouvant recevoir une fiche Ø 2 mm

B1 Fixation par soudure

B4-18 Arrière fileté

BD Avec douille de dérivation. Ø 4 mm. Fixation par vis isolée

BM Indémontable soudée sur câble et surmoulée

BDM Identique à BD mais moulée sur câble

Bcx Moulée sur câble coaxial avec douille prise de masse

«Lilliput» Ø 2 mm

BLP Banane Lilliput Ø 2 mm de panneau.

BLPi Même modèle que la BLP mais isolé

DLP Douille Lilliput Ø 2 mm de panneau

DLPi Même modèle que la DLP mais isolé

BLM Banane Ø 2 mm, soudée et surmoulée sur câble

DLM Douille Lilliput Ø 2 mm, soudée et surmoulée sur câble

POINTES DE TOUCHE MOULÉES

Pointes de touche soudées sur câble et surmoulées pouvant s'emmancher dans douille 4 et 2 mm. Réf. PTM

Radiall - 17, Rue de Crussol, PARIS-XI - VOL 71-90 +

Documentation B sur demande

Pour la saison 59-60, une série prestigieuse et inégalable de réalisations originales y inclus les téléviseurs Auvergne de performances incroyables à des prix incroyables

HI-FI ET STÉRÉO

TUNER FM RSL 580

(Décrit dans « Toute la Radio », février 1959)
H.F. cascade. — Changement de fréquence par triode-pentode. — Stabilisation de l'oscillateur. — Trois amplificateurs M.F. — Détecteur de rapport. — Amplification B.F. à triode. — Sortie cathodique à basse impédance. — Céli magique pour accord précis. — Alimentation autonome à transformateur. — Présentation sobre et élégante en coffret métallique deux tons. — 9 lampes. — Bande passante 240 kHz pour haute-fidélité. — Bloc H.F. et changeuse câblé préréglé. — Face et cadran plexiglass gravé or éclairé. — Sensibilité utilisable 3 microvolts. — Dimensions : 30 x 15 x 10 cm. — Absolument complet en pièces détachées avec bloc H.F. préréglé câblé Net : 26 672
Complet en ordre de marche Net : 34 000

TUNER AM-FM RSL 591

Partie F.M. identique au « Tuner RSL 580 ». — Partie A.M. : H.F. cascade. — Changement de fréquence triode-hexode. — M.F. à sélectivité variable 6/9 kHz. — Détection Sylvania biphase à double triode. — Antifading amplifié indépendant. — Cadre à air blindé orientable. — Sensibilité utilisable : 1 microvolt. — Commutation A.M.-F.M. à relais. — Les récepteurs A.M. et F.M. sont indépendants pour réception stéréophonique. — Circuit 70 kHz incorporé pour stéréo à sous-porteuse. — 12 lampes. — Alimentation à transformateur. — Grand cadran glace. — Élégant ébénisterie. — Essences au choix. — Dimensions : 50 x 30 x 25 cm. — Absolument complet en pièces détachées 42 000
Complet en ordre de marche 53 000

AMPLI HI-FI 12 W SYMPHONIE III

(Décrit dans « Toute la Radio », juillet 1959)
Héritier d'une lignée prestigieuse d'amplis Hi-Fi. — Puissance nominale 10 watts. — Sensibilité 600 mV. — Bande passante 10 à 150 000 Hz à 2 dB. — Niveau de bruit à moins 92 dB. — Distorsion 0,28 %. — 28 dB de contre-réaction totale. — Transfo de sortie à grains orientés double C. — Commande de symétrie. — Commande d'équilibrage dynamique. — Circuit antiroufflement. — Conception professionnelle. — Alimentation par transformateur. — Dimensions : 30 x 15 x 15 cm. — Élégant coffret noir et or. — Deux amplis Symphonie et un préampli stéréo constituent une chaîne stéréo haute fidélité inégalable. — Complet en pièces détachées Net : 28 532
Complet en ordre de marche Net : 35 600

PRÉAMPLI-AMPLI STÉRÉO 2x6 W PRÉLUDE

(Décrit dans « Radio Constructeur », novembre 1958)
Ensemble préampli et ampli. — Deux chaînes indépendantes. — Bande passante 10 à 50 000 c/s. — Distorsion 1 % à 6 W et 0,9 % à 8 W. — Niveau de bruit à moins 60 dB. — Contacteur de courbes à 4 positions. — Commandes de graves et d'aiguës indépendantes ± 18 dB. — Circuit antiroufflement. — Push-pull de sortie ultra-linéaire. — Commande d'équilibrage. — Alimentation par transformateur et redresseurs secs. — Élégant coffret métallique deux tons. — Face avant plexiglass gravé or. — Sensibilité 4 mV. — 4 entrées. — 3 impédances de sortie. — 10 lampes et 2 cellules. — Dimensions : 30 x 25 x 10 cm. — Complet en pièces détachées Net : 35 000
Complet en ordre de marche Net : 49 000

PRÉAMPLI-AMPLI HI-FI 8 W CONCERTO II

(Décrit dans « Toute la Radio », décembre 1958).
Ensemble préampli et ampli. — Sorties H.P. 2, 8 et 16 ohms et basse impédance 500 mV. — Distorsion 0,3 % à 6 W et 0,9 % à 8 W. — Niveau de bruit à moins 60 dB. — Passe de 5 à 100 000 Hz à 2 dB. — Sélecteur de courbe à 4 positions. — Commandes de graves et d'aiguës indépendantes ± 18 dB. — Circuit d'annulation du roufflement. — Alimentation par transformateur et régulatrice à gaz. — 7 lampes. — Coffret métallique 2 tons, sobre et élégant. — Sensibilité 5 mV. — Dimensions : 30 x 22 x 10 cm. — Absolument complet en pièces détachées Net : 34 875
Complet en ordre de marche Net : 47 600

PRÉAMPLI STÉRÉO RSL 7

(Décrit dans « Toute la Radio », juin 1959).
Préampli symétrique à 2 voies. — Sensibilité 4 mV. — Niveau de bruit à 62 dB. — 4 entrées séparées à commutation par clavier. — Correction de tonalité indépendante graves et aiguës sur chaque canal. — Commande d'équilibrage dynamique. — Commande de symétrie. — Contacteur de sortie à 4 touches pour stéréo et monaural. — Filtre passe haut en double T. — Inverseur de phase. — Réglage de volume jumelé. — Alimentation par transformateur et stabilisatrice à gaz. — 7 lampes. — Coffret métallique 2 tons, sobre et élégant. — Face avant plexiglass gravé or. — Conception professionnelle. — Dimensions : 30 x 18 x 10 cm. — Une chaîne stéréo haute fidélité inégalable comprend un préampli RSL 7 et deux amplis « Symphonie III ». — Absolument complet en pièces détachées Net : 27 464
Complet en ordre de marche Net : 39 600

MAGNÉTOPHONE PROFESSIONNEL RSL 257

(Décrit dans « Revue du Son », août 1957)
Conception professionnelle. — Platine 3 têtes, 3 moteurs, deux vitesses de classe internationale. — Ensemble électronique à 11 tubes. — Ampli d'enregistrement, distorsion 0,2 %. — Vumètre. — Préampli et ampli de lecture 4 watts. — Grand H.P. 16/27 incorporé. — Prise H.P. extérieure 15 ohms. — Alimentation à transformateur et stabilisatrice à gaz. — Matériel de classe professionnelle. — Grande souplesse d'emploi. — Rebobinage et avance rapide. — Pleurage inférieur à 0,2 %. — Sensibilité 0,5 mV. — Niveau de bruit à 50 dB. — Bande passante : 20 à 9.000 Hz à 9,5 cm/s. — 20 à 13.000 Hz à 19 cm/s. — 20 à 16.000 Hz à 38 cm/s. — Présentation en élégante et robuste valise gainée noir. — Dimensions 45 x 46 x 22 cm. — Poids environ 20 kg. — Livré uniquement en ordre de marche. 9,5 et 19 cm. Net : 240.000
» » » 19 et 38 cm Net : 246.000

TÉLÉVISION

OPÉRA 43 RECORD

Téléviseur de performances. — Trois châssis indépendants : récepteurs, bases et alimentation. — Conception extrêmement robuste. — Facilité de dépannage. — Rotacteur multicanaux à H.F. cascade et changeuse triode-pentode. — Quatre amplificateurs M.F. — Antifading image déclenché. — Etage antiparasite image. — Séparatrice à double triode. — Compensateur de phase ligne à triode. — Alimentation par transformateur et redresseurs secs. — Sensibilité image et son meilleure que 10 microvolts. — Distorsion de balayage inférieure à 10 %. — 22 lampes + diodes et redresseurs. — Bande passante de 10 MHz. — Etage anti-parasite son. — Antifading son. — Survolteur-dévolteur incorporé à contrôle visuel. — Ebénisterie essences au choix avec cache et neutral de protection. — Absolument complet en pièces détachées avec platine H.F. câblée réglée sauf habillage Net : 102.000
Complet en ordre de marche sauf habillage Net : 113.500

OPÉRA 54 A 90° (Décrit dans « Télévision », novembre 1958)

Trois châssis amovibles indépendants. — Récepteurs bases et alimentation. — Conception monobloc extrêmement robuste. — Modèles Luxe et Record. — Facilité de dépannage. — Rotacteurs multicanaux à H.F. cascade et mélangeuse triode-pentode. — Alimentation par transformateur et redresseurs secs. — Sensibilité image et son meilleure que 20 microvolts (Luxe) et 10 microvolts (Record). — Distorsion de linéarité inférieure à 10 %. — Bande passante 10 MHz. — 16 ou 18 lampes + diodes et redresseurs. — Châssis ultra-court 38 cm. — Ebénisterie courte essence au choix avec cache et neutral de protection. — Absolument complet en pièces détachées. Luxe Net : 98 000
Record Net : 113 000
(La Record comprend la H.F. câblée) Luxe Net : 116 000
Complet en ordre de marche en châssis Record Net : 125 500

AUVERGNE 43 ET 54 (Décrit dans « Télévision », sept. 59)

Téléviseur poussé 90° châssis vertical. — Concentration statique préréglée. — Luminosité préréglée. — Conception originale. — Rotacteur multicanaux à H.F. cascade et changeuse triode-pentode. — Réglages simplifiés. — Sensibilité 40 microvolts image et son. — Bande passante 9 MHz. — Distorsion de balayage inférieure à 10 %. — Platine H.F. interchangeable. — Alimentation par autotransfo et semi-conducteurs miniatures. — 13 lampes + diodes et redresseurs. — Montage mécanique et électrique ultra-simple par plaquettes précâblées. — Magnifique ebénisterie convexe ultra-moderne, essences au choix, avec cache et glace de protection. — Dimensions : 40 x 50 x 36 cm pour le 43. — Absolument complet en pièces détachées sauf habillage. Net 43 cm 65.880
Net 54 cm 74.880
Absolument complet en pièces détachées avec habillage. Net 43 cm 78.616
Net 54 cm 90.784

RADIO

BENGALUX

NOUVEAU !

Superhétérodyne haute sensibilité. — 3 lampes doubles plus valve. — Tous courants. — Montage ultra-simple. — 3 gammes, PO - GO - et bande OC étalée. — Commutation à poussoirs. — Haute sensibilité. — Cadre ferrite incorporé. — Haut-parleur elliptique à champ fort. — Présentation très originale. — Ebénisterie moulée deux tons ultra moderne. — Cadran avion. — Façade très élégante.

PIÈCES DÉTACHÉES

Tous baffles hi-fi, bass reflex, corner, colonne, pour tous haut-parleurs de 21 à 36 cm. — Tous haut-parleurs standard et hi-fi. — Tous transfo de sortie hi-fi RSL et Gego, standard et ultralinéaire. — Tous potentiomètres spéciaux simples et doubles. — Toutes têtes et bras pick-up hi-fi et professionnel, mono et stéréo, diamant et saphir. — Distributeur officiel Transco, Portenseigne, Voltam. — Toutes pièces détachées disponibles aux prix de gros.

Pour chaque ensemble, pochette contenant analyse technique, schémas grand format et plans de câblage grandeur nature

RADIO S^t-LAZARE

3, rue de Rome, PARIS-8^e

Tél. EUR. 61-10 - C.C.P. 4752-63 Paris

Agences agréées : LILLE : Ets DECOCK, 341, rue Léon-Gambetta. Tél. 5748-66. — TROYES : Ets MICHEL, 93 bis et 152, rue Général-de-Gaulle. Tél. 4353-21. — GRENOBLE : Ets CHARVET, 2, rue Beyle-Stendhal. — DIJON : RADIO-SWART, 52, rue Verrerie. Tél. 3234-77. — TOULOUSE : TOUTE LA RADIO, 4, rue Paul-Vidal. Tél. CA. 86-33. — MARSEILLE : Ets C.R.T., 14, rue Jean-de-Bernardy. Tél. NA. 16-02. — TARBES : Ets LABAGNERE, 27, rue Georges-Lassaies.

Notes prises au Salon

★ Un immense hurlement s'échappe du magma humain qui, dans une atmosphère de bain de vapeur, remplit le grand studio de télévision. Que se passe-t-il ? Mais tout bonnement une de ces séances de catch où le « méchant » fait souffrir le « sympathique » en provoquant l'indignation de l'assistance.

Nous sommes dans l'enceinte du 21^e Salon de la Radio et de la Télévision. Une véritable ambiance de fête populaire ne cesse d'y régner. Une propagande intensive, un choix d'attractions variées en attirant la grande masse populaire, font de cette manifestation un grand Salon, marquant pour l'ensemble du pays la reprise de l'activité après le mi-sommeil estival.

Des milliers de visiteurs viennent ici pour voir et entendre leurs vedettes préférées. Mais sur les chemins des studios, ils parcourent les quelque soixante stands des constructeurs de récepteurs, et se familiarisent ainsi avec les dernières productions de notre industrie.

S'il en résulte une amélioration de la vente des récepteurs de radio (1 522 000 en 1958) et de télévision (372 000 en 1958, ce qui est par trop insuffisant), notre industrie aura retiré une légitime récompense du bel effort que représente ce Salon.

★ Au moment où ce numéro va sous presse, la grande manifestation de la Porte de Versailles bat son plein. C'est dire que nous publierons le compte rendu dans notre prochain numéro, le « Spécial Exportation », en sorte qu'un vaste cercle de lecteurs hors de nos frontières prendra ainsi connaissance des dernières productions de l'industrie française. En attendant, tentons de résumer rapidement les impressions rapportées de nos promenades à travers les allées du Salon.

★ Nous avons enfin eu la journée de « preview » telle que nous la réclamions depuis des années, telle que nous l'avons, cette année encore, vécue le 13 août à Francfort, puis le 25 août à Londres. Réservée à la presse, à la veille de l'ouverture officielle, cette journée aurait pu être un fiasco : que l'on songe, en effet, à ces expositions de naguère où l'inauguration se faisait au son des marteaux et dans l'odeur de peinture. Eh bien, une agréable surprise nous était réservée : la plupart des stands étaient terminés, et nous pouvions à loisir examiner les appareils présentés en fonctionnement. Double bravo aux organisateurs et aux exposants !

★ Parmi les attractions destinées à la grande masse des auditeurs et des téléspectateurs, les studios de radio et de télévision et les auditoriums de la F.M. et de la stéréophonie occupaient la première place.

Une innovation qui, d'emblée, connut un réel succès, fut la cabine vitrée des « télé-interviews » où l'opération se déroulait sous les yeux du public qui, en même temps voyait et entendait tout sur plusieurs écrans de télévision placés juste au-dessus.

Autre attraction qui, à l'époque du Lunik II, ne pouvait pas ne pas plaire : bateaux et automobiles télécommandés. Félicitations à l'A.F.A.T., qui a si bien fait les choses, et à son président Ch. Pépin qui s'est révélé en cette occasion speaker de classe.

★ Mentionnons encore la présentation d'un simulateur de vol destiné à l'exercice du métier de pilote, sans oublier le stand très bien conçu de la formation professionnelle, qui vise à la fois à susciter des vocations et à faciliter l'accès aux divers métiers de l'électronique.

Venons-en à la très belle rétrospective qui, sous le nom de « Au temps de la T.S.F. », réunissait bon nombre de vestiges du glorieux passé de la radio. Qui se souvient encore que semblable rétrospective figurait, en 1932, au 9^e Salon où elle fut l'œuvre du Laboratoire National de Radioélectricité ? Et l'on sait que, beau-

coup plus près de nous, un éphémère Musée de la Radio a vécu un jour à la Maison de l'Amérique Latine, lors de la réception qui y fut donnée à l'occasion du XXV^e anniversaire de TOUTE LA RADIO.

Il est temps, il n'est que grand temps de réunir tous ces témoignages du passé en un véritable Musée Ferrié, comme nous ne cessons de le réclamer depuis tant d'années.

M. Chavanon, lors de l'inauguration du Salon, vous m'avez dit combien cette idée vous séduisait. Je sais que quand vous voulez réaliser quelque chose, vous y parvenez. Et, dans cette tâche, comme dans tant d'autres, vous serez admirablement secondé par le Général Leschi. Voilà pourquoi j'ai bon espoir...

★ Et si l'on parlait du matériel exposé ? Car il y avait là aussi un bon millier de récepteurs radio et 400 téléviseurs en fonctionnement (alimentés en H.F. dans le canal 12, performance technique qui mérite mention).

Côté radio, pas de grands changements dans le récepteur de table équipé de tubes. Toujours les mêmes coffrets, les mêmes montages, la même absence d'originalité. En revanche, les grands meubles ont passé par un bain de jouvence qui porte le nom de stéréophonie. Dans ce domaine, nous avons noté de très belles réalisations, capables de rivaliser avec les meilleures productions étrangères. Bien entendu, la stéréo a également conquis le domaine de l'électrophone portatif où, à notre sens, elle s'imposait moins.

Et les postes à transistors ? Le modèle de poche n'a pas tenté autant de constructeurs qu'en Allemagne. En revanche, très nombreux sont les portatifs du type « sac de dame ». Bien souvent, ils revendiquent la double qualité de récepteur pour l'auto et pour le foyer. Les conditions de réception étant très différentes dans les deux cas (champ, bruit ambiant), nous ne sommes pas très sûr que le même poste puisse, tel Protée, s'adapter à des usages aussi divers. En revanche, l'emploi d'un adaptateur qui demeure fixé dans l'auto et permet d'augmenter la puissance du récepteur portatif qui s'y encastre, est assurément une bonne solution.

Notons, enfin, que de nouveaux modèles de récepteurs de table à transistors, d'une esthétique très agréable, ont fait leur apparition au Salon.

★ Et la télévision ? Il vaudrait mieux ne pas en parler. A de rares exceptions près, nos constructeurs ont fait, dans ce domaine, une affligeante économie d'imagination créatrice. Les téléviseurs se ressemblent pour la plupart comme des frères : les boutons ont disparu de la façade, entièrement occupée par l'écran, pour émigrer sur le côté. Certains modèles sont pourvus de pieds, ce qui ne revient pas cher et dispense de l'acquisition d'une table qui n'est pas toujours du plus heureux effet...

Parmi les heureuses exceptions échappant à l'immobilisme, notons des téléviseurs pourvus d'une cellule photo-résistante réglant automatiquement le contraste en fonction de l'éclaircissement ambiant. Mentionnons aussi deux récepteurs d'images portables, alimentés par le secteur.

L'absence de progrès réels dans le domaine de la télévision est sans doute due au fait qu'on ne fait plus d'efforts pour le 90° en attendant le proche avènement du 110°. C'est une explication, point une excuse.

N'empêche que, sur la presque totalité des modèles, l'image est d'excellente qualité. Et quand on a encore présentes à l'esprit les 625 lignes de Francfort et les 405 de Londres, combien on est heureux de vivre dans le pays des 819 lignes !

E. AISBERG.

Moteur électrique alimenté en impulsions

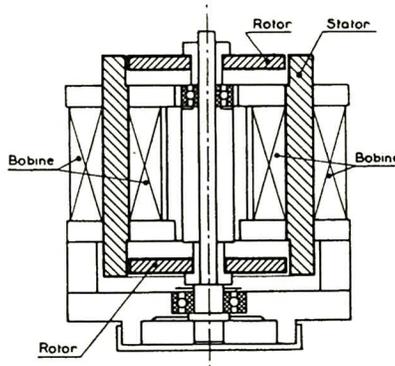
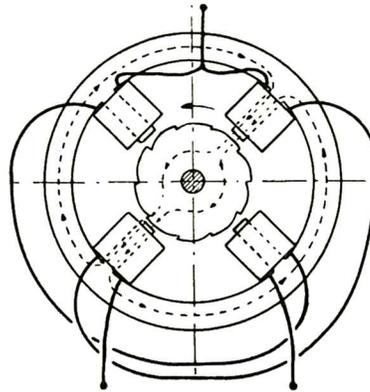
Depuis quelque temps, on voit se multiplier des modèles de petits moteurs destinés à être alimentés, comme les pas-à-pas téléphoniques, par des impulsions de courant (1). Il faut croire que cette tendance est mondiale, puisque nous découvrons dans le numéro de juillet 1959 de la revue chinoise Science Record, publiée à Pékin, un article présentant une variante apparemment inédite, sinon dans son principe, du moins dans ses détails de réalisation, de moteur pour impulsions. C'est cet article que nous allons condenser.

Le nouveau moteur se caractérise par le fait qu'il fonctionne en association avec un circuit électronique transformant le train d'impulsions initial en deux séries d'impulsions alternées, alimentant respectivement chaque groupe de bobinages du moteur.

Ce dernier est très simple de structure : un rotor taillé dans un matériau magnétiquement perméable, comme le fer doux, et comportant dix dents, chacune dessinée au moyen d'un arc de cercle de même rayon que le rotor, prolongé par un arc de cercle de rayon plus faible ; un stator formé d'un autre circuit magnétique comportant quatre enroulements disposés deux à deux en série ou en parallèle.

Le circuit électronique est conforme au schéma du bas de la page. La première im-

(1) Voir par exemple : « Une nouvelle famille de moteurs électriques », *Electronique Industrielle*, n° 27, juillet-août 1959. Il s'agit de moteurs à aimants permanents, donc synchrones, fonctionnant en régime sinusoïdal comme en régime d'impulsions ; associés à un organe électronique de commutation, tube ou transistor, ils peuvent également fonctionner en courant continu, et ce sans étincelles de commutation.



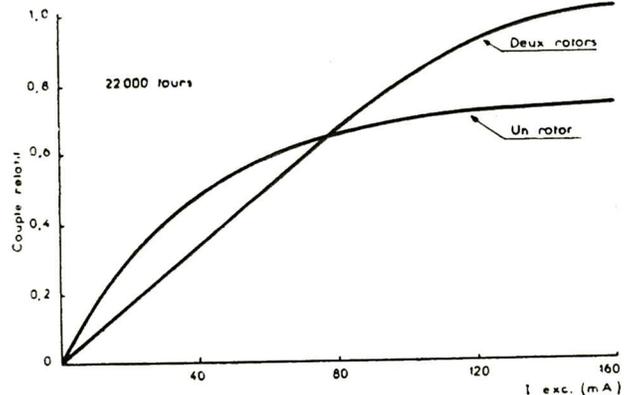
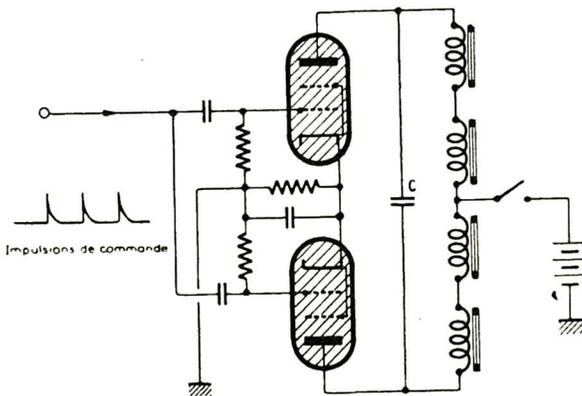
pulsion provoque l'ionisation du thyatron le moins polarisé. Sa tension d'anode s'effondre brusquement, d'où abaissement momentané, par l'action de C, de la tension d'anode de l'autre thyatron et blocage de ce dernier. Le courant ne parcourt donc qu'un jeu diamétralement opposé de bobines du moteur, ce qui fera tourner le rotor d'un vingtième de tour si les noyaux des bobines en question correspondent aux creux des dents qui referment le circuit magnétique.

L'impulsion suivante provoquera l'amorçage de l'autre thyatron, donc le retour au repos du premier, et le passage du courant dans l'autre jeu de bobines d'où nouvelle progression d'un vingtième de tour du rotor.

L'une de nos figures représente la vue en coupe d'un moteur à deux rotors. Les expérimentateurs ont noté que, tant que la saturation des équipages magnétiques n'avait pas lieu, le couple fourni par un moteur possédant deux rotors n'était pas toujours supérieur au couple correspondant à un moteur à rotor unique, étant bien entendu que dans ce dernier cas, le circuit magnétique est dessiné de façon à ne présenter qu'un seul jeu d'entrefers. C'est ce qui explique que, comme le montrent les courbes du bas de la page, le moteur à rotor unique présente un couple plus élevé pour les faibles intensités d'excitation.

L'étude originale comporte encore des études mathématiques concernant le calcul du couple suivant la géométrie de l'entrefers et une étude de la fréquence de coupure. étude qui n'est malheureusement suivie d'aucune donnée numérique concernant la limite pratique de cette fréquence de fonctionnement.

M. B.





LA DIODE "TUNNEL"



Principes généraux

La diode *tunnel* est un nouveau système oscillateur ou amplificateur à semi-conducteur. Les systèmes amplificateurs usuels, tels que les transistors ou les tubes à vide, obéissent tous au principe de fonctionnement suivant : des porteurs de charges sont émis et injectés dans une région où leur déplacement est soumis à l'influence d'une électrode de commande ; ces porteurs sont ensuite collectés sur une électrode de sortie. Le temps de réponse de ce processus d'amplification dépend du temps mis par les porteurs de charge pour aller depuis la région émettrice jusqu'à la région collectrice, en traversant la région de commande.

Ce temps est généralement long par rapport au temps pris, par exemple, par un signal pour se propager d'une extrémité à l'autre d'un fil de cuivre de longueur équivalente à l'espace émetteur-collecteur précédent. C'est que, dans le fil de cuivre, le signal est transporté par le champ électrique de tous les électrons, plutôt que par le déplacement d'un groupe particulier d'électrons. Chaque électron se déplace seulement sur une distance infime, et les électrons qui arrivent à l'extrémité du fil ne sont pas les mêmes que ceux qui ont été soumis, à l'autre extrémité du fil, à l'influence du signal. Dans une diode *tunnel* le signal est transporté avec la même rapidité que dans un fil de cuivre, autrement dit nous aurons là un système à temps de réponse très court.

La différence entre la diode *tunnel* et le fil de cuivre réside en ce que ce dernier ne peut amplifier un signal, car il possède une résistance positive : une augmentation de tension provoque une augmentation de courant. Dans la diode *tunnel*, une augmentation de tension, dans certaines conditions, peut provoquer une diminution de courant : elle possède une résistance négative.

En effet, une diode au germanium à jonction brusque présente une résistance négative, lorsqu'elle est soumise à une faible polarisation dans le sens direct. Cet effet a été découvert par ESAKI. La figure 1 montre la caractéristique courant/tension, en continu, d'une telle diode. On voit que pour une polarisation croissant

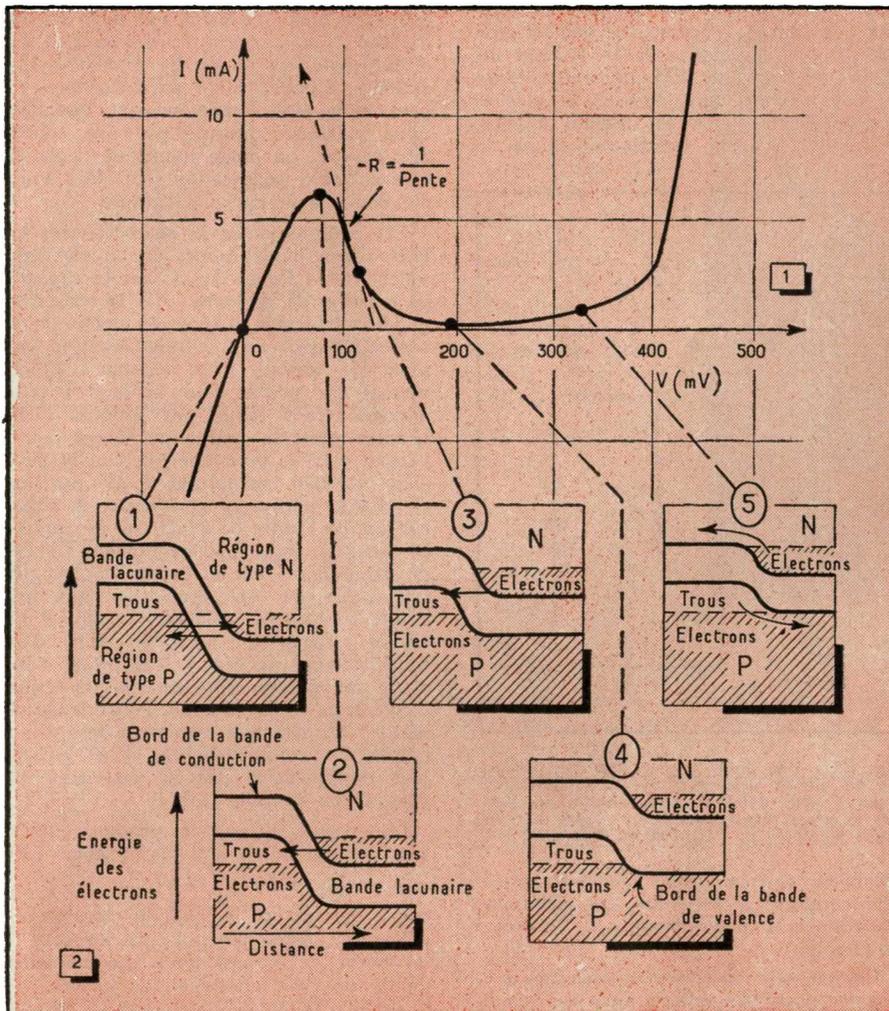


Fig. 1. — Courant dans une diode « tunnel », en fonction de la tension.

Fig. 2. — Diagrammes énergétiques au niveau de la jonction pour différentes valeurs de la tension de polarisation (voir figure 1) dans le sens direct :

- 1) Pour une tension de polarisation nulle, les électrons sont au même niveau des deux côtés de la jonction. Il n'y a pas de courant ;
- 2) La polarisation augmente : les électrons de la région N passent vers les trous de la région P ; le courant augmente ;
- 3) et 4) Pour une valeur légèrement plus forte de la polarisation, les électrons de la région N vont se trouver en proportion de plus en plus grande en face de la bande interdite. Le courant décroît jusqu'à devenir presque nul ;
- 5) Les électrons et les trous ne sont plus bloqués par la barrière de jonction. Le courant croît de nouveau.

dans le sens direct, le courant augmente d'abord jusqu'à un maximum assez pointu, puis décroît jusqu'à un minimum très en dessous du maximum précédent et beaucoup moins pointu, et enfin croît de nouveau. La tangente d'inflexion de la courbe courant/tension correspond à la pente de décroissance de cette courbe entre 100 et 150 mV de polarisation environ. L'inverse de cette pente est égal à la résistance négative $-R$ de la diode.

Principes physiques de fonctionnement

La figure 2 représente les différents états énergétiques rencontrés au niveau d'une jonction $p-n$. On voit qu'il y a une région interdite appelée *bande lacunaire* dans laquelle aucun électron ne peut être situé. Les états énergétiques situés au-dessous (bande de valence) sont presque tous occupés. Les états situés au-dessus (bande de conduction) sont presque tous inoccupés. Le nombre des trous dans la bande de valence, ou des électrons dans la bande de conduction, peut être obtenu à volonté en variant le nombre d'impuretés « donneuses » ou « accepteuses » ajoutées au cristal semi-conducteur. Chaque « accepteur » entraîne un électron hors de la bande de valence, chaque « donneur » amène un électron dans la bande de conduction. C'est ainsi que l'on crée des régions de type p ou de type n dans un cristal semi-conducteur. On voit (fig. 2 et fig. 1) les différents aspects des bandes énergétiques au niveau de la jonction pour différentes valeurs de la tension de polarisation. Pour une polarisation nulle, les électrons sont au même niveau dans les deux régions : le courant est nul. Lorsque la polarisation augmente, les électrons de la région n se trouvent opposés aux états inoccupés de la région p : le courant croît donc dans le sens $n-p$. En augmentant encore la polarisation, une partie des électrons de la région n se trouvera opposée à la *bande interdite*, l'autre partie étant toujours opposée aux états inoccupés de la région p : le courant dans le sens $n-p$ décroît. Lorsque tous les électrons de la région n sont opposés à la *bande interdite* — résultat obtenu en continuant d'augmenter la polarisation — le courant sera pratiquement nul. Enfin pour une polarisation plus forte, le courant recommencera à croître, les électrons pouvant alors surmonter la barrière de jonction. Pour les valeurs croissantes de la polarisation correspondant à des valeurs décroissantes du courant, tout se passe donc comme si la diode présentait une résistance négative.

Le courant d'Esaki

On peut expliquer d'une autre manière le fonctionnement de la diode *tunnel*.

L'effet de *percée* — en anglais *tunnel*, ce qui a donné son nom au système à semi-conducteur ici décrit — est un processus dans lequel une particule, obéissant aux lois de la théorie quantique, peut

disparaître d'un côté de la barrière de potentiel d'une jonction, et apparaître instantanément de l'autre côté, sans qu'on lui ait fourni l'énergie indispensable pour surpasser cette barrière. Tout se passe comme si elle avait percé un *tunnel* sous cette barrière.

La jonction dans une diode *tunnel* est extrêmement mince (moins de 25/1000 de micron), de telle sorte que la pénétration dans le sens inverse par effet *tunnel* est possible pour de très faibles valeurs de polarisation dans le sens direct.

En fait, la jonction est si mince que la tension inverse de claquage est proche de 0. Lorsque, pour une telle jonction, on donne une faible valeur à la polarisation dans le sens direct, la densité des porteurs de charge augmente, ce qui entraîne encore une diminution de la tension inverse de claquage. On pourrait penser qu'il y a une limite, lorsque la tension inverse de claquage est réduite à zéro. En réalité, la limite est déterminée par la

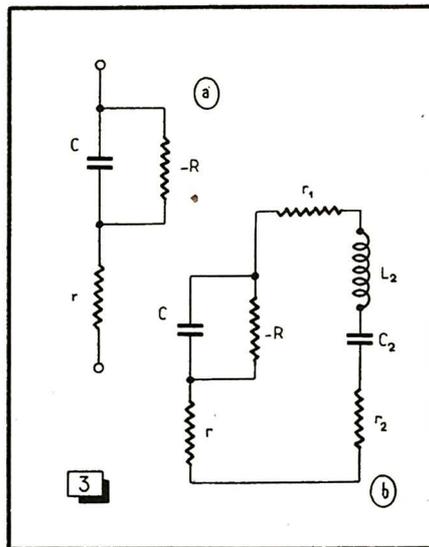


Fig. 3. — Une diode tunnel peut être assimilée au circuit équivalent a. Un amplificateur accordé peut donc être représenté, en H.F., par le circuit équivalent b, où r_1 est la résistance d'entrée, $r_2 + L_2$, l'impédance de sortie.

solubilité des impuretés dans le cristal semi-conducteur, solubilité qui détermine elle-même la concentration de porteurs de charge.

Or, on peut obtenir des solubilités suffisantes pour être encore dans des conditions de claquage dans le sens inverse pour une faible polarisation dans le sens direct. Le courant observé par ESAKI est précisément ce courant de claquage dans le sens inverse qui augmente lorsque la polarisation dans le sens direct (de très faible valeur) augmente, puisque cette dernière augmentation correspond à une plus forte concentration de porteurs au niveau de la jonction. Le courant d'ESAKI en sens inverse augmentant plus rapidement que le courant en sens direct, tout se passe comme si ce dernier diminuait lorsque la polarisation augmente.

Lorsque la polarisation prend une valeur plus importante, on sort des conditions de claquage dans le sens inverse, et c'est alors le courant dans le sens direct qui l'emporte et recommence à croître.

Performances de la diode tunnel

Il est possible avec la diode *tunnel* d'obtenir des amplificateurs à faible bruit, compétitifs avec les masers ou les *amplificateurs paramétriques*. Rappelons que la température de bruit d'un maser est de l'ordre de 20°K, et celle d'un amplificateur paramétrique de l'ordre de 35°K (ou de 20°K, lorsqu'on abaisse la température de fonctionnement au moyen d'azote liquide). La température de bruit d'une diode *tunnel* est de l'ordre de 100°K. Le maser et l'amplificateur paramétrique exigent pour leur fonctionnement une certaine puissance fournie par une source dite *pompe*. La diode tunnel ne demande qu'une faible polarisation (10^{-8} W) fournie directement par une batterie.

On peut assimiler le comportement en H.F. d'une diode *tunnel* au circuit équivalent de la figure 3 a. C est la capacité de jonction de la diode, $-R$ la résistance négative calculée d'après la pente de la caractéristique en courant continu au point de travail, r la résistance représentant les pertes dans la diode ; cette dernière étant faible par rapport à R . D'autre part, la valeur de C est relativement élevée : pour une jonction brusque d'un matériau comportant $4 \cdot 10^{19}$ porteurs de charge par centimètre carré, la capacité est de l'ordre de $5 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ de surface de jonction. Pour une jonction de 1,5 mm de diamètre, C est de l'ordre de 100 pF, c'est-à-dire que son impédance aux très hautes fréquences est faible. La figure 3 b est le circuit équivalent en H.F. d'un amplificateur accordé, comportant une diode *tunnel* : r_1 représente la résistance d'entrée, r_2 et L_2 en série, l'impédance de sortie ; C_2 est une capacité destinée à bloquer le courant continu et ne présentant pratiquement pas de résistance au passage du courant H.F.

On démontre que le produit gain \times bande passante de cet amplificateur est :

$$G \cdot \Delta f = 1/2 \pi RC,$$

où $G (> 1)$ est le gain en tension en milieu de bande et $\pm \Delta f$ la largeur de la courbe de réponse pour une puissance moitié de celle en milieu de bande.

La plus haute fréquence à laquelle le circuit se maintient en auto-oscillations est :

$$f_0 = (R/r_1)^{1/2} / 2 \pi RC,$$

r_1 étant la résistance totale de dissipation H.F. du circuit.

On voit que le produit bande passante \times gain et la plus haute fréquence de travail sont inversement proportionnels au produit R.C. Or ce produit dépend lui-même de la concentration d'électrons dans la base n (et de « trous » dans la région p : on admet que ceux-ci sont de

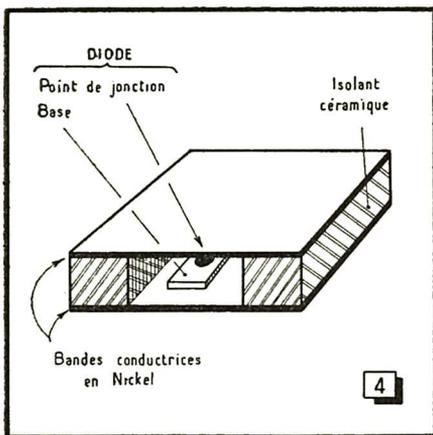


Fig. 4. — En incorporant une diode tunnel dans une ligne de transmission microstrip, on répond à la condition indispensable pour un rendement satisfaisant de la diode, à savoir une basse impédance du circuit dans lequel elle est incorporée.

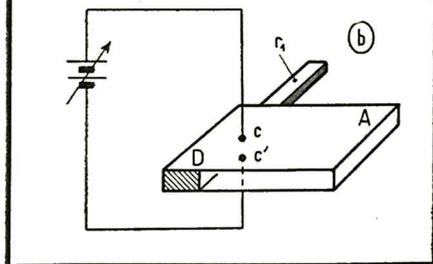
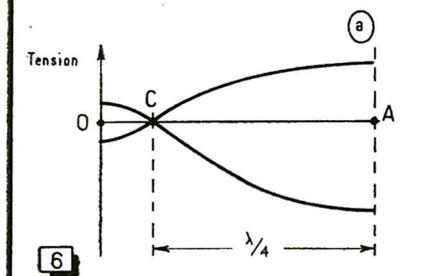
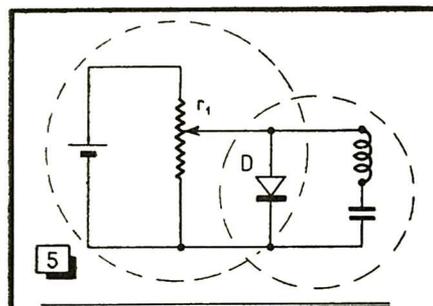


Fig. 5. — Le schéma de principe d'un oscillateur à diode tunnel, représenté dans cette figure, montre que la diode, et ses connexions, est parcourue à la fois par le courant continu (cercle de gauche) et par le courant H.F. (cercle de droite).

Fig. 6. — Comme on l'a vu dans la figure précédente, la diode tunnel et ses connexions sont communes aux circuits H.F. et courant continu. Pour éliminer toute oscillation parasite dans le circuit courant continu, la diode a été insérée dans une ligne microstrip, résonnant en quart d'onde (a) ; la tension de polarisation est appliquée aux points froids C et C' (b).



Bien à l'aise dans un vulgaire trombone, la diode « tunnel » est constituée par une plaquette de métal supportant une pastille de germanium (zone noire) sur laquelle la jonction est formée par alliage (soudure d'où part la connexion).



La diode « tunnel » est installée ici dans le petit boîtier, près de la bobine de cet émetteur expérimental, capable d'être accordé sur plus de 1000 MHz. Le demi-dollar donne l'échelle ; il correspond sensiblement (en diamètre...) à notre pièce de deux francs.

(Documents General Electric.)

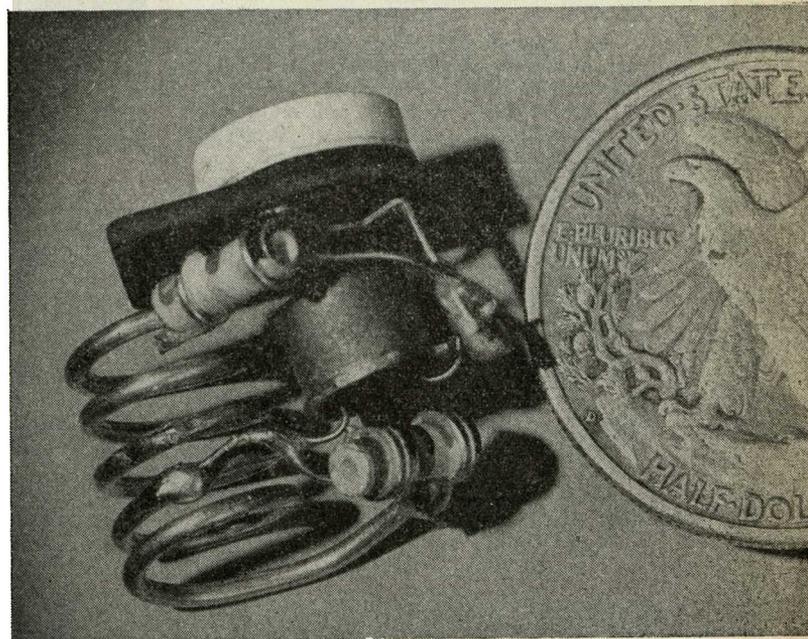
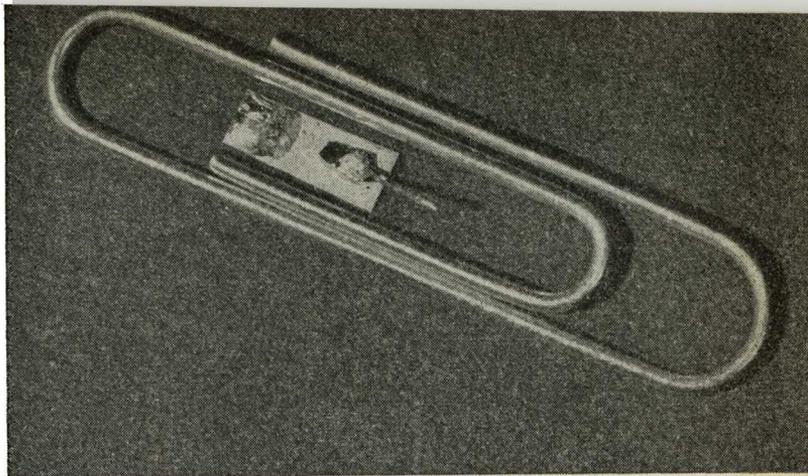


densité plus élevée que les électrons dans la région n). C'est ce qu'indique le tableau ci-dessous.

| Electrons/cm ³ dans la base n | R en Ω | RC en 10 ⁻⁹ s |
|---|------------------|-----------------------------|
| 2,4 . 10 ¹⁹ | 90 | 4,5 |
| 3,6 . 10 ¹⁹ | 4,5 | 0,9 |
| 4,8 . 10 ¹⁹ | 1 | 0,05 |

Montage à basse impédance

Une diode *tunnel* présente, nous l'avons vu, une admittance très élevée aux très hautes fréquences ; mais elle ne peut travailler à ces fréquences que si le circuit dans lequel elle est incorporée possède une basse impédance série (voir figure 3). Les méthodes habituelles de connexions et de câblage sont donc incompatibles avec son fonctionnement, de même que les porte-cristaux utilisés dans les guides d'ondes. La solution idéale a été trouvée



avec l'incorporation de la diode dans une ligne de transmission *microstrip* (fig. 4). On a pu ainsi atteindre des fréquences de l'ordre de 1 kHz et on espère aller jusqu'à 10 kHz.

Oscillateur auto-excité

On peut représenter par le schéma de la figure 5 un oscillateur à diode *tunnel*. Le cercle de droite entoure les circuits H.F., le cercle de gauche, les circuits parcourus par le courant continu. La diode *tunnel* D et ses connexions sont communes aux deux circuits. Pour avoir une oscillation pure dans le circuit H.F. (accordé par exemple sur 1 kHz), on doit éliminer toutes oscillations parasites, à des fréquences beaucoup plus basses, dans le circuit « courant continu ». Ici encore la technique *microstrip* permet d'appliquer une solution simple et efficace (fig. 6 b). La diode est insérée en D entre les deux conducteurs de la ligne *microstrip*. La résistance r_1 , non inductive, est connectée entre les deux conducteurs. On peut réaliser une telle résistance en soudant un

bout de germanium à haute conductibilité entre les deux conducteurs de la ligne *microstrip*. En C et C' aboutissent les connexions provenant de la batterie de polarisation (il n'y a ainsi pas d'interférence avec le mode T.E.M. de transmission dans la ligne *microstrip*). Le circuit est ouvert en A de telle sorte que la longueur de l'élément de ligne soit de $\lambda/4$ (fig. 6 a).

Comme on le voit dans la figure 6 a, l'ensemble fonctionne comme transformateur élévateur de tension depuis la diode D jusqu'à l'extrémité A. On peut ainsi l'adapter dans une ligne d'impédance standard.

On a pu varier la fréquence d'oscillation en variant les distances D-C ou C-A (variation de 30 % de f). On peut arriver au même résultat en incorporant un trimmer à l'extrémité ouverte A du circuit : pour une variation de 5 à 17 pF du trimmer, on a obtenu une variation de 400 à 300 MHz de la fréquence.

Perspectives offertes par la diode tunnel

Lors de la mise au point de ce nouveau système amplificateur, les laboratoires de recherches de la *General Electric* ont découvert certaines anomalies dans la caractéristique courant-tension d'une diode tunnel pour des valeurs faibles de la polarisation et à basse température. Comme on peut le voir dans la figure 7, la courbe courant-tension présente un certain nombre d'inflexions qui

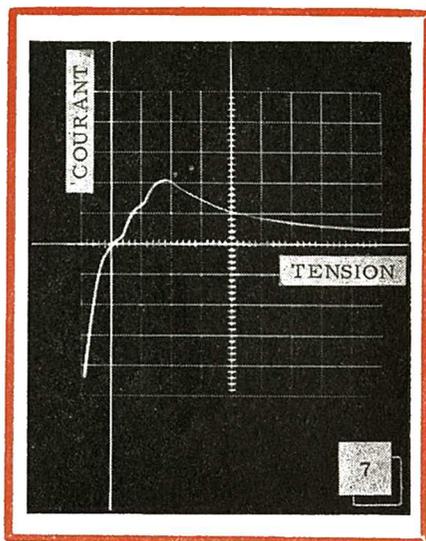


Fig. 7. — Les inflexions observées dans la caractéristique courant/tension pour un faible niveau de la polarisation et à température très basse sont dues à l'émission de phonons chaque fois qu'un électron perce la barrière de jonction (effet tunnel) dans le sens inverse, émission accompagnée d'une absorption d'énergie.

ont été expliquées comme suit : chaque fois qu'un électron s'écoule dans le sens inverse, suivant le processus de *tunnel*, il donne naissance à une onde ultrasonore dans le cristal semi-conducteur, appelée *phonon*. Cette émission requérant une certaine énergie, on assiste alors à une diminution soudaine du courant.

Cette découverte de l'interaction entre phonon et électron est propre à amener de nombreux bouleversements dans les connaissances que l'on a actuellement des semi-conducteurs.

L'une des plus importantes applications de la diode *tunnel* se situera probablement dans le domaine des compteurs, par suite de son temps de réponse extrêmement rapide (100 fois plus rapide que les meilleurs transistors connus à ce jour), de la faible puissance requise et de son insensibilité aux variations de température.

De nombreuses autres utilisations de la diode *tunnel* sont prévisibles — et même déjà plus ou moins expérimentées. La modulation de l'oscillation fournie est aisée [par la modulation de la source de courant continu] : on obtient à la fois une modulation en amplitude et en fréquence. La diode *tunnel* peut également fonctionner en changeur de fréquence, elle-même fournissant l'oscillation hétérodyne. Enfin en amplificateur à résistance négative, le facteur de bruit excellent et les fréquences de travail possibles (jusqu'à 10 kMHz) lui promettent un grand avenir. Signaux pour terminer que, polarisée de façon convenable (voir figure 1), la diode *tunnel* peut servir de régulatrice de tension (point 4), soit n'amplifier que des impulsions de polarité donnée (point 2 ou 4).

J. LAURET

BIBLIOGRAPHIE

H.S. Sommers, *Proceedings of the I.R.E.*, juillet 1959, p. 1201 à 1206.

COURS ELEMENTAIRE DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES, par J. Quinet. — Un vol. de 246 p. (155 × 240), 176 fig. — Tome III. — Calcul intégral et premières applications, 2^e édition. — Dunod. — Prix : 960 F.

Nous avons analysé en leur temps les six volumes du Cours Élémentaire de Mathématiques Supérieures de J. Quinet. Cette deuxième édition du tome III est consacrée aux calculs différentiels et intégral et à la géométrie analytique plane. Elle comporte une étude de l'intégrale et des différents procédés d'intégration (intégration par parties, intégration des fractions rationnelles, des expressions trigonométriques, etc.). Comme dans tous les ouvrages qui font la grande valeur et le grand succès de cette série, les exemples d'applications abondent, toujours ramenés à un problème pratique tel que l'élève sera susceptible d'en rencontrer dans l'industrie.

INTRODUCTION A L'ETUDE DES SYSTEMES ASSERVIS, par L. Charin. — Un vol. de 131 p. (155 × 240), 77 fig. — Dunod, Paris. — Prix : 960 F.

L'automatisme (ou l'automation, comme on tend à le dire aujourd'hui), est basé sur l'emploi de systèmes asservis. C'est dire combien l'étude des principes de base et notamment du théorème de Nyquist qui en régit en bonne partie le comportement est nécessaire à tous ceux qui doivent concevoir, calculer et réaliser des mécanismes automatiques au sens le plus large du mot. L'ouvrage de Charin les guidera dans cette étude. Sa lecture nécessite un assez bon bagage mathématique (théorie des imaginaires et celle des équations différentielles linéaires). Sa lecture exigera un certain effort. Le lecteur en sera largement récompensé en acquérant une sorte de « vue supérieure » sur la question.

Bibliographie

RADIO ENGINEERING HANDBOOK, par Keith Henney. — Un vol. relié plastique de 1 800 p. (155 × 230). — McGraw-Hill, Londres. — Prix : 9 £, 14 \$.

La cinquième édition de cet ouvrage, que toute une équipe de remarquables spécialistes rédigent sous la direction générale de Keith Henney, est entièrement remise à jour et constitue assurément la plus prodigieuse « somme » qui ait jamais été rédigée dans le domaine de l'électronique. Les 1 800 pages sont composées en très petits caractères, qui sont pourtant extrêmement lisibles, et sont littéralement truffées de données numériques, de formules, de courbes, de schémas et de références bibliographiques. Tout le domaine de la radio est couvert d'une façon complète puisque les divers chapitres traitent aussi bien de la théorie générale que la technologie des différents éléments d'appareils de radio-communications, des courants de toutes les fréquences y compris les plus élevées, de l'emploi de tubes à vide et de semi-conducteurs, des problèmes d'acoustique, de mesure, de l'émission et de la réception des sons et des images fixes et mobiles ainsi que des applications de l'électronique dans la navigation aérienne et maritime et dans les communications par fil, en télégraphie et en téléphonie. On ne peut imaginer un ensemble de références plus copieux, plus complet, et pouvant de surcroît être aisément utilisable, même par les techniciens européens.

ELECTRONIQUE GENERALE, par A. Blanc-Lapierre, G. Goudet, et P. Lapostolle. — Un vol. de 504 p. (155 × 245), 265 fig. — Eyrolles, Paris. — Prix : 6 700 F.

Tiré d'un cours professé à l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications et s'adressant aux lecteurs du niveau de la licence ès-Sciences, cet ouvrage, dont la deuxième édition est entièrement remise à jour, présente en une vaste synthèse les principaux phénomènes et théories physiques qui sont à la base des applications de l'électronique. Après avoir analysé la façon dont les électrons sont extraits des solides, les auteurs en étudient le comportement dans le vide et passent en revue divers types de tubes électroniques en en exposant l'anatomie et la physiologie. Dans une dernière partie, après un exposé des lois de l'optique électronique, les auteurs étudient diverses applications telles que microscopes électroniques et ioniques, tubes pour hyperfréquences et accélérateurs de particules.

LEXIKON DER HOCHFREQUENZ-, NACHRICHTEN- UND ELEKTROTECHNIK, par Curt Rint, volume 3. — Un vol. relié de 876 p. (110 × 160). — Porta Verlag KG, Munich.

Nous avons déjà eu l'occasion de dire tout le bien que nous pensions des deux précédents volumes de cet ouvrage (voir notamment notre numéro de janvier 1959). Le troisième volume, qui va de la lettre K jusqu'à Q, possède toutes les qualités des précédents. Chaque terme comporte des traductions en anglais, en français et en russe, ainsi qu'une définition extrêmement circonstanciée en allemand. Celle-ci contient souvent des formules, des dessins et des tableaux numériques. Un travail qui a dû nécessiter une prodigieuse somme d'efforts.

Montage électrométrique stable

utilisant un tube
ordinaire

par A. CLOTTE

Initialement conçu en vue d'une application en électrophysiologie, exigeant que l'entrée d'un amplificateur possède à la fois de hautes performances électrométriques et une égale réponse de 0 à 5 000 Hz, le dispositif décrit ci-après est un montage à charge cathodique d'un type particulier, mis au point au Laboratoire de Physiologie générale de la Faculté des Sciences de Marseille.

Le grand intérêt de cet appareil est de ne nécessiter aucun tube spécial (tube électromètre, par exemple) ni spécialement sélectionné.

Montage à charge cathodique et tube électromètre

Les tubes électromètres étant pour la plupart à chauffage direct, il est délicat de les utiliser selon le principe d'un montage à charge cathodique ; dans ce cas, en effet, le potentiel de la batterie de chauffage doit être flottant, et puisque en plus du potentiel moyen continu, la bonne transmission des fréquences élevées s'impose, il est préférable d'utiliser des tubes dont la cathode est indépendante du filament.

Pour construire un étage d'entrée satisfaisant, il fallait donc, jusqu'à présent, trier des cartons de tubes de réception à chauffage indirect avant de trouver la lampe aux caractéristiques exceptionnelles qui fonctionnait encore normalement avec une résistance de fuite de grille de 100 M Ω ou plus. Au contraire, avec le montage proposé, tous les tubes standard (ayant autant que possible une sortie de grille

bien isolée, c'est-à-dire, en pratique, disposée au sommet de l'ampoule) permettent d'obtenir d'excellents résultats, sans aucune sélection. Evidemment, on ne portera pas son choix sur un type de tube dont l'électrode de commande est sortie à travers un culot en bakélite.

Etude théorique

Le dispositif proposé (figure 1) associe le montage d'un tube électronique, placé au point d'inversion du courant grille par le choix d'une tension anode-cathode adaptée à chaque tube, suivi d'un réglage précis du potentiel grille, à l'emploi de la lampe à charge cathodique, ce qui revient à le faire fonctionner avec cathode asservie, ce mode de fonctionnement stabilisant automatiquement la polarisation grille.

Il comprend essentiellement une triode quelconque, ou un tube à plusieurs grilles connecté en triode, ainsi que les organes pour réaliser, d'une

part, le réglage de la tension d'ionisation, c'est-à-dire le réglage du potentiel appliqué entre la plaque et la cathode, et d'autre part, le réglage de la polarisation de la grille au point d'inversion, qui doit être finement ajusté (à l'encontre du premier réglage), afin que le courant grille-cathode dû aux électrons soit compensé par le courant dû aux ions positifs du gaz résiduel contenu dans le tube.

A cet effet, on utilise une source de courant dont la tension A est convenablement réglée pour chaque tube de façon à appliquer entre la plaque et la cathode une tension permettant d'obtenir une ionisation juste prépondérante. La tension A est fractionnée en deux parties : l'une + a, positive, par rapport à la masse, que l'on applique à la plaque du tube ; l'autre tension négative, - a, que l'on applique à la cathode à travers la résistance cathodique. On règle avec précision

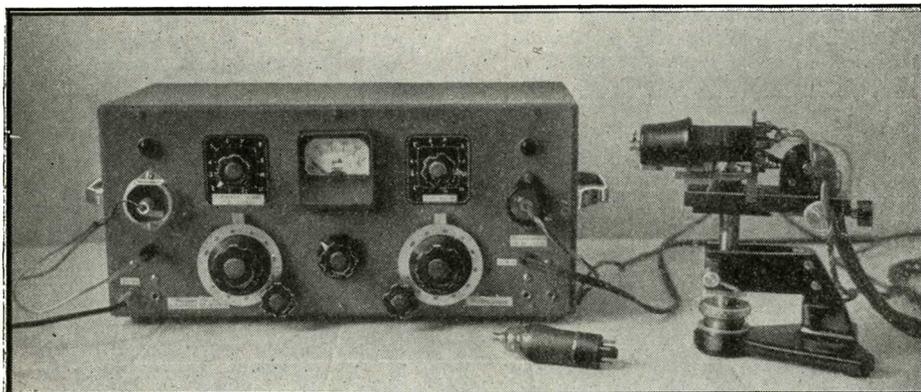
le rapport des tensions $\frac{+a}{-a}$, c'est-

à-dire la polarisation de la grille, cette dernière pouvant être isolée après réglage.

La sortie s'effectue sur la cathode dont la charge produit l'effet classique abaisseur d'impédance (et ce aussi bien avec des signaux d'entrée continus qu'avec des signaux variant avec le temps).

Comme avec toute charge cathodique, il n'y a pas amplification (le signal de sortie est, au contraire, un peu inférieur au signal d'entrée) mais le signal de sortie est délivré à basse impédance, ce qui permet de l'amplifier au besoin sans difficulté au moyen d'un amplificateur à courant continu.

Ainsi ce dispositif se différencie essentiellement des appareils connus par l'emploi simultané de la charge cathodique, de l'alimentation particulière du tube permettant d'ioniser suffisamment les gaz résiduels pour faire apparaître une caractéristique de courant grille présentant un point d'in-



Le cliché représente le montage électrométrique seul ; le tube est supporté ici par un micromanipulateur de DE FONBRUNE, et protégé de la lumière par un chapeau en Plexiglas noir qui n'est pas en contact avec le verre. A l'avant, un autre tube, sans cette protection, permet de voir jusqu'où est retirée la métallisation d'origine.

version, et du réglage précis de la polarisation grille à ce point d'inversion. Du fait du montage à charge cathodique, ce réglage tend à se maintenir ; dans ces conditions, la grille peut être ensuite laissée isolée. Il n'est pas nécessaire d'utiliser des tensions de compensation au travers de la source, soit en série, soit en dérivation sur celle-ci.

Le circuit présente les principaux avantages suivants :

Une très grande résistance d'entrée pouvant atteindre 400 000 M Ω , ce qui permet de faire débiter à la source de tension étudiée un courant tout à fait négligeable ;

Une très bonne stabilité et linéarité grâce à l'emploi de la charge cathodique ;

Un bruit de fond peu élevé.

En outre, la tension délivrée par la source dont on cherche à abaisser l'impédance peut varier de plusieurs dizaines de microvolts à quelques volts.

La grille peut demeurer isolée sans adjonction d'aucune résistance ou condensateur extérieur au tube, et contrairement aux montages classiques, le tube peut fonctionner « grille en l'air » sans se bloquer.

La source raccordée à l'entrée peut avoir une résistance interne considérable et même être reliée par capacité en série pour les potentiels alternatifs ou les impulsions ; dans ce cas, le dispositif comprend, avec le condensateur de liaison, un élément autostabilisateur complémentaire d'un type connu.

Comme source de courant, on peut utiliser une batterie de piles sèches et, pour le réglage du rapport des tensions

$$\frac{+a}{-a}, \text{ un potentiomètre.}$$

Les conditions de fonctionnement du tube impliquent la détermination préalable du point d'inversion du courant grille qui peut être effectuée de la manière suivante, donnée à titre d'exemple :

La tension d'alimentation A appliquée au tube, initialement réglée à une valeur faible, est augmentée progressivement et l'on compare le courant du circuit plaque (ou cathode) pour deux états du circuit : « grille en l'air » et grille à la masse (directement ou non). On trouve une valeur minimum de la tension d'alimentation A, (que l'on peut majorer de 1 à 2 volts), et un réglage du rapport des

$$\frac{+a}{-a} \text{ tensions pour lesquels la tension}$$

d'alimentation A, bien que faible, suffit à produire une ionisation des gaz résiduels contenus dans le tube, telle que la compensation rigoureuse du courant grille devient possible, tandis que l'admittance grille sans distorsion atteint une valeur satisfaisante pour la gamme de tensions à étudier.

Les réglages de la haute tension et de la polarisation grille pour lesquels on n'observe plus de variation de débit pour les deux états du circuit précités (même si l'on examine à l'oscilloscope, avec amplification préalable à courant continu, la tension de sortie) et plus de distorsion, déterminent le point de fonctionnement idéal.

Le tube présente alors, au repos, une résistance d'entrée en continu considérable, identique à la résistance à froid, et qui serait infinie sans les fuites des isolants supportant la grille et sa connexion de sortie.

Si l'on applique un signal, la résistance d'entrée reste très forte et le dérèglement n'est plus celui apporté par la totalité des variations de potentiel à mesurer, puisque la cathode les compense presque entièrement, dans la proportion définie par le gain de l'étage.

En ce qui concerne le réglage de la tension d'ionisation, il y a lieu d'observer que ce réglage n'a pas à être ajusté à moins de 1,5 V près.

Au contraire, il est avantageux d'augmenter le nombre d'éléments de piles indispensables de une unité, de manière à être assuré que la compensation du courant grille négatif est possible avec une bonne marge de sécurité.

Blindages très soignés ou cage de Faraday Réalisation et applications

A titre indicatif on va décrire plusieurs modes de réalisation de ce circuit.

Dans le montage de base (figure 1), le dispositif comprend : une triode non sélectionnée, dont la grille est à la masse à travers la source dont on veut abaisser l'impédance de résistance interne R_s et de force électromotrice, continue ou non, V_s .

Une alimentation A, dont un des points intermédiaires est réuni à la masse, délivre une tension positive à l'anode et une tension négative à la cathode par l'intermédiaire de la résistance R_k . La sortie s'effectue entre la borne S et la masse.

Il y a lieu de noter que les mesures étant faites généralement sur des sources dont un pôle est nécessairement relié au sol, on peut utiliser des montages dans lesquels la source à contrôler présente des valeurs de résistance grille-masse évolutives, entre 0 et ∞ , sans qu'aucun changement soit à apporter au réglage du circuit.

La figure 2 représente un montage moins théorique qui comprend encore l'alimentation A, constituée par une batterie de piles d'un nombre d'éléments ajustables, une résistance R et un potentiomètre P_1 dont le curseur à la masse fractionne la source A en $+a$ et $-a$ et permet un réglage

simple et précis du rapport $\frac{+a}{-a}$. Le

circuit de sortie, relié à la borne S, comprend une pile B et un potentiomètre P_2 dont le curseur est relié à la borne de sortie S_2 ; pile et curseur sont ajustés de manière à ce que le potentiel de repos en S_2 convienne aux entrées des appareils à courant continu, non représentés sur la figure, qui peuvent être connectés à la suite, entre S_2 et la masse, sans résistance de fuite.

Un schéma de réalisation, utilisable par exemple pour l'enregistrement de potentiels intracellulaires en biologie, est représenté sur la figure 3, et comprend la préparation à étudier, dans un support, reliée à la masse ; une connexion courte relie la grille à la triode au liquide conducteur contenu dans une micro-électrode (micropipette isolante dont l'extrémité est percée d'un pore dont le diamètre est de l'ordre du micron), et qui se comporte à la manière d'une résistance de plusieurs dizaines de mégohms. Cette micro-électrode est introduite dans la cellule par voie transmembranaire. Le filament, dont une extrémité est reliée à la masse, est alimenté par une source de courant continu.

De plus, ce circuit comprend un commutateur à 4 positions, 9 circuits, permettant de réaliser suivant les positions : l'arrêt général, le préchauffage, la mise en service (avec contrôle par galvanomètre G), enfin le fonctionnement avec mise hors circuit de cet appareil de mesure.

Il comporte également des lampes témoins, mises en service par S_1 .

Le circuit d'ionisation comprend un commutateur pour le réglage, dont le curseur mobile seul est représenté et relié au commutateur S_1 . Les commutateurs S_2 et S_4 permettent d'isoler la batterie de piles A, pendant l'arrêt et le préchauffage.

Circuit de polarisation : commutateur S_3 et potentiomètre bobiné démultiplié P 1 de 25 000 Ω environ.

Le galvanomètre, du type 50 μA , ne fonctionne plus lorsque S_5 est commuté sur la position 4, de façon à ne pas apporter de perturbations par induction dans son cadre mobile, lorsque celui-ci se trouve dans un champ variable.

Le commutateur S_6 assure la protection des appareils pouvant être connectés à la sortie, pendant l'arrêt et le préchauffage.

La compensation du potentiel de repos comprend une batterie de piles B, réglable au moyen d'un commutateur dont le curseur seul est représenté, et un potentiomètre P_2 bobiné et démultiplié de 2 500 Ω environ. S_7 , avec S_8 , permet de déconnecter les piles pendant l'arrêt et le préchauffage. Ce circuit peut être réalisé de manière un peu différente, de façon à n'avoir qu'un seul élément de pile débitant sur

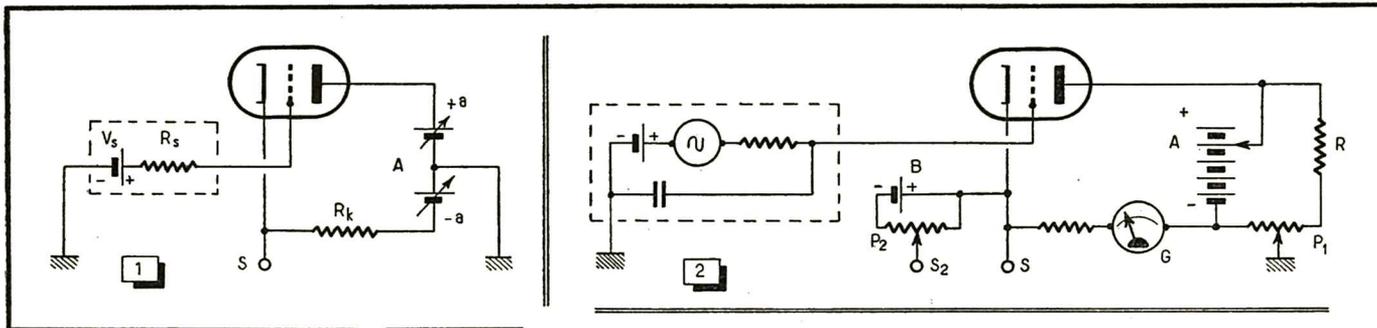


Fig. 1. — Principe du montage : une triode polarisée de façon que le courant ionique de grille compense le courant électronique.

Fig. 2. — Réalisation pratique pour le fonctionnement en électromètre.

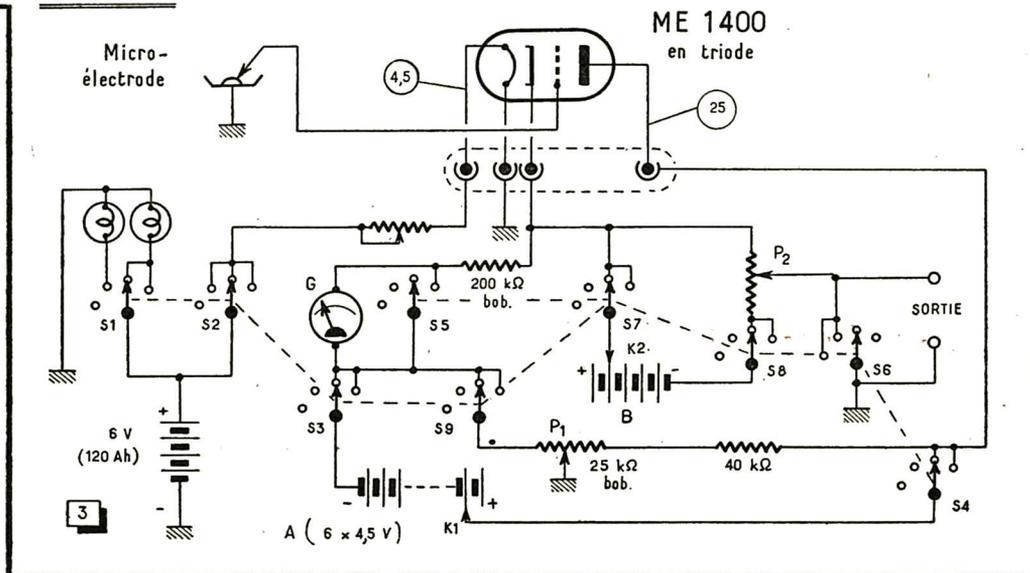


Fig. 3. — Appareil complet pour l'enregistrement des potentiels intra-cellulaires en biologie.

le potentiomètre P_2 . Leur débit étant très faible, les piles A et B durent plus d'un an.

Le chauffage du filament sous 4,5 V continu stable est assuré par un accumulateur de 6 V, 120 Ah, et un rhéostat. Un tube inutilisé depuis plusieurs semaines doit chauffer quelques heures pour reprendre son vide normal.

Choix du tube

Le schéma de la figure 3 donne les valeurs des principaux éléments du circuit pour un tube ME 1400 (*La Radiotechnique*) connecté en triode. Ce tube, équivalent à une EF 6 « chauffée » en octal, est destiné à l'électrométrie industrielle. D'autres tubes, ayant la grille sortie en bout de l'ampoule peuvent convenir ; la faible consommation du filament, l'absence de microphonie, ou un faible bruit de cathode sont des éléments déterminants.

Les tubes ME 1400 possédant une métallisation externe rouge, il est apparu avantageux de l'enlever au rasoir jusqu'à l'endroit où le ballon présente le plus grand diamètre. Le tube est ensuite disposé corne de grille dirigée vers le bas, et la surface de verre dénudée est lavée à l'éther. On évitera soigneusement toute souillure

(empreintes de doigts, en particulier) sur cette partie du tube. Enfin, on protégera l'intérieur du tube de la lumière au moyen d'un capuchon opaque en plexiglas noir, supporté uniquement par la corne de grille et ne touchant ni au verre, ni à la métallisation subsistante.

La sous-alimentation du filament est un artifice bien connu pour diminuer l'effet photo-électrique, mais il ne faut en user qu'avec modération, sinon on observe à la sortie (en l'absence de tout signal d'entrée) des ondes lentes, périodiques, correspondant aux irrégularités de l'émission électronique.

Le chauffage du filament, sous 4,5 V continu, doit être très stable. Jusqu'à présent, on n'a pas pu éviter d'utiliser un accumulateur, choisi parmi ceux dont la courbe de décharge présente protégera l'intérieur du tube. Enfin, on a une pente très faible. Au reste le préamplificateur à courant continu associé exige le même mode de chauffage.

La résistance de 200 k Ω dans la cathode sera du type bobiné si le signal à étudier est inférieur à 100 μ V ; en outre, elle sera non inductive et non capacitive.

La batterie A est constituée par sept piles de 4,5 V, du type lampe de poche, pouvant être mises en série élément

par élément, au moyen de K_1 , pour ajuster la tension d'ionisation. Pour le commutateur K_1 , il a fallu modifier la galette afin d'éviter tout court-circuit d'éléments de la batterie lorsqu'on change de position.

Le courant anodique est de l'ordre de 15 microampères ; le gain de 0,88.

Conclusion

Le circuit électrométrique décrit ci-dessus est remarquablement stable tant que le vide du tube électronique n'évolue pas. Dans la pratique, la stabilité est atteinte au bout de 20 minutes de chauffage, et ne nécessite qu'un réglage par jour.

On remarquera que les propriétés électrométriques du montage ne proviennent nullement de l'utilisation d'un circuit à charge cathodique ; en effet, il faut bien se garder de raisonner ici sur l'impédance d'entrée de l'appareil puisque l'on cherche à fonctionner en électromètre même et surtout pour les tensions continues. Or l'expression de l'impédance d'entrée d'un montage cathodique :

$$Z = R_g (1 + g),$$

dans laquelle R_g est la valeur de la résistance de fuite de grille (ou d'isolement) et g le gain dynamique du

tube, n'a de sens que si l'on travaille sur des signaux périodiques.

Au contraire, si ce circuit présente d'excellentes qualités électrométriques, c'est parce que *n'importe quel tube peut être réglé au point d'inversion du courant grille*; le montage à charge cathodique n'a pour rôle que de conserver ce réglage (il le ferait de façon parfaite si le gain de l'étage était rigoureusement égal à l'unité).

Bien que conçu, à l'origine, en vue d'applications à l'électrophysiologie, nul doute que ce circuit est susceptible de résoudre bien des problèmes d'électrométrie dans des domaines extrêmement variés.

A l'intention des lecteurs intéressés par l'électrophysiologie, M. BENOIT, Professeur de Physiologie générale à la Faculté des Sciences de Marseille, a bien voulu rédiger une note (que l'on trouvera en annexe) donnant un aperçu de la technique des micro-électrodes.

A. CLOTES.
(C.N.R.S.)

RÉFÉRENCES

- M. Bonhomme : « Vers le voltmètre électronique idéal », *Toute la Radio*, n° 164 (1952), p. 87 à 91 ; n° 165 : p. 147 à 152 ; n° 166 : p. 197 à 200 ; n° 167 : p. 222 à 227 ;
- R. Guillen : *Electronique T 1* (1954) p. 265 à 268, Presses Universitaires de France, éd. Paris ;
- S. Krakauer : « Electrometer triode follower », *The Review of Scientific Instruments*, U.S.A. (1953), p. 496 ;
- G. Ling et R.W. Gerard : « The normal membrane potential of frog sartorius muscle », *J. Cell. compar. Physiol.*, U.S.A. (1949), T 34, p. 383 ;
- W.L. Nastuk et A.L. Hodgkin : « The electrical activity of single muscle fibers », *J. Cell. compar. Physiol.*, U.S.A. T. 35, p. 39 à 73 ;
- C. E. Nielsen : « Measurement of small currents », *The Review of Scientific Instruments*, U.S.A. (1947), T. 18, p. 18 à 31 ;
- J.P. Oehmichen : « Constitution et possibilités du voltmètre CO 86 Sechel à 30 000 MΩ/V », *Toute la Radio*, n° 146 (1950), p. 219 ;
- H. Schreiber : « Le polymesureur électronique M. J. Poullain », *Toute la Radio*, n° 185 (1954), p. 160 à 165.
- S.J. Solms, W.L. Nastuk, J.T. Alexander : « Development of high-fidelity preamplifier for use in recording of bioelectric potentials with intracellular electrodes », *The Review of Scientific Instruments*, U.S.A. (1953), n° 24, p. 960 à 967 ;
- Suruge : « Techniques générales du Laboratoire de physique Rogozinski », *Electromètres*, T. 2 (1950), p. 143 à 177, C.N.R.S., Paris ;
- U. Zelnstein : « Mesures électrométriques », *Toute la Radio*, n° 105 (1946), p. 129 et 130 ;
- U. Zelnstein : « Courant grille et mesure du vide », *Toute la Radio*, n° 113 (1947), p. 66 à 68.

Attention à la page 389

A propos de la technique de micro-électrode

Il n'est peut-être pas inutile de rappeler qu'entre l'intérieur du protoplasme et l'extérieur de la cellule, donc entre les deux compartiments limités par la membrane, existe une différence de potentiel électrique (potentiel de membrane) qui, normalement stable (potentiel de repos), subit lors de l'activité (conduction de signaux par les fibres nerveuses, contraction des fibres musculaires), des variations transitoires de durée relativement brève (potentiel d'action).

La technique de micro-électrode intracellulaire à pénétration transmembranaire, issue des travaux de Ling et Gérard (1949) et de Nastuk et Hodgkin (1950), très largement appliquée en microphysiologie depuis une dizaine d'années, permet d'étudier l'activité électrique d'un élément cellulaire isolé par mesure du potentiel de membrane aux bornes (si j'ose dire) de la source qui lui donne naissance.

Pour ce faire, le circuit d'enregistrement est connecté à deux électrodes :

L'une est au contact du milieu extérieur à l'élément cellulaire étudié (milieu de survie dans le cas d'organes isolés, corps de l'animal dans le cas de cellules « en place ») ; cette connexion ordinaire a une faible résistance de contact.

L'autre connexion avec l'intérieur de la cellule est réalisée par l'insertion à travers la membrane d'une micropipette de verre, dont le diamètre à l'extrémité ne doit pas dépasser 0,5 micron.

Cette micropipette est remplie d'un liquide conducteur (en général, une solution de KCl, 3 M, c'est-à-dire à peu près à demi saturation).

Malgré la conductance relativement élevée d'un tel liquide, les dimensions extrêmement réduites du conduit terminal aboutissent à donner à l'électrode une résistance comprise entre 10 et 100 MΩ.

Les différences de potentiel à étudier sont de l'ordre du dixième de volt au maximum. Or il ne saurait être question de shunter une pareille résistance d'électrode par une faible résistance de fuite de grille.

En outre, un courant grille de 10^{-7} A suffirait à donner une erreur systématique de l'or-

dre de la différence de potentiel à recevoir. On tolère d'habitude une erreur dix mille fois plus petite, soit un courant grille maximum de 10^{-11} A.

Enfin, lors de l'activité cellulaire, le potentiel de membrane subit des variations transitoires dont la durée peut ne pas excéder quelques dix-millièmes de seconde.

Il convient donc, pour minimiser l'effet fâcheux de la grande résistance d'électrode sur la bande passante du côté des hautes fréquences, d'utiliser des artifices dont le plus simple est de réduire la capacité d'entrée, en utilisant le tube aussi près que possible de la préparation, avec des connexions très courtes.

La lampe d'entrée est donc portée par le micromanipulateur servant à l'introduction de la micropipette dans la cellule ; elle se trouve, de ce fait, assez éloignée de la chaîne d'amplification ; il est donc avantageux, pour assurer une bande passante suffisante, de sortir à assez basse impédance à partir de ce premier tube.

Ces conditions du montage ont conduit à la réalisation du circuit breveté par M. Clottes (1).

Sa résistance d'entrée est excellente ; le courant grille non décelable, et la stabilité surprend lorsqu'on utilise des gains en tension continue permettant l'observation à l'oscilloscope de phénomènes d'amplitude inférieure à 0,5 mV, comme le nécessite l'étude de certains problèmes.

Plusieurs étages d'entrée de ce modèle fonctionnent quotidiennement dans mon laboratoire depuis quatre ans, et donnent entière satisfaction.

Montage idéal pour le microphysiologiste, le circuit décrit est certainement susceptible d'applications diverses dans toutes les branches de l'électronique appliquée lorsque la réception de différences de potentiel continues ou alternatives doit se faire sans consommation.

P.H. BENOIT.

(1) Brevet du C.N.R.S. n° 1.161.395, délivré le 24 mars 1958.

● BIBLIOGRAPHIE ●

TRAITE PRATIQUE DE TECHNIQUE DU VIDE. — Un vol. de 347 p (160 × 240), 213 fig. — G.E.P. Paris. — Prix : 3 500 F.

Œuvre collective, cet ouvrage est composé sous la direction du Professeur Max Morand, assisté de Mme Roy-Pochon, par un groupe de membres de la Société Française des Ingénieurs et Techniciens du Vide comprenant, outre Mme Roy-Pochon déjà citée, Mlle Berthaud et MM. R. Champeix, D. Degras, R. Jean, G. Raoul. Il couvre la totalité des problèmes théoriques et pratiques liés à la technique du vide. Après avoir étudié les lois qui régissent l'état gazeux de la matière et la décharge électrique dans les gaz raréfiés, les auteurs analysent les changements d'état des gaz, les phénomènes d'absorption et d'adsorption, puis les divers moyens de réduire la pression des gaz en créant ce que l'on appelle pratiquement le vide. Et puisque rien ne saurait être parfait, le dernier chapitre est fort opportunément consacré à la détection des fuites.

LA MESURE PRECISE DU TEMPS, par B. Decaux. — Un vol. de 120 p. (145 × 225) 10 fig., 12 pl. — Masson, Paris. — Prix : 1 300 F.

Une monographie écrite par un grand spécialiste de la question traitée est toujours une source d'enseignements et même d'émerveillement. C'est notamment le cas de l'ouvrage de M. Decaux, qui a jadis partagé la passion du Général Ferrié pour les problèmes de la chronométrie et qui a su réunir sur cette question une remarquable documentation, laquelle, présentée à travers le filtre de sa pensée, passionnera profanes et initiés. On y verra notamment comment l'application des méthodes électroniques a permis de réaliser en peu d'années des progrès énormes dans la mesure précise du temps. Les horloges à quartz et les étalons atomiques sont-ils l'ultime mot de la technique en la matière ? Le dernier chapitre laisse supposer que l'avenir nous dotera d'instruments encore plus incroyablement précis.

Amplificateur

M. F.

équipé de

TRANSISTORS

à barrière de surface

Dans le numéro 230 de « Toute la Radio », nous avons publié une analyse détaillée mettant en évidence les excellentes caractéristiques des transistors SO 1. Vu la rapidité avec laquelle les choses évoluent dans le domaine des semi-conducteurs, on ne s'étonnera guère d'apprendre que ce transistor est maintenant signalé « obsolète » (retiré de la vente) par son fabricant. C'est dommage pour un transistor capable d'osciller jusqu'à 60 MHz, et dont le prix était suffisamment bas pour qu'une utilisation en M.F. soit rationnelle. Mais nous espérons qu'on trouvera bientôt un type équivalent. De toute façon, notre schéma reste valable pour tout autre transistor à barrière de surface, tels que SB 100, 2 N 240, 2 N 128.

L'amplificateur M.F. décrit ici est, dans son principe, une version améliorée de

celui que nous avons publié dans le numéro 229 de « Toute la Radio ». Cette amélioration ne concerne pas le gain, qui est ici sensiblement le même que dans notre réalisation précédente, mais la sélectivité, l'antifading et la stabilité de l'accord. De plus, les capacités internes très faibles du transistor à barrière de surface, jointes à la faible résistance de sortie de cette triode, nous ont permis de travailler sans neutrodynage, ce qui non seulement facilite la mise au point, mais constitue aussi une certaine économie en pièces détachées.

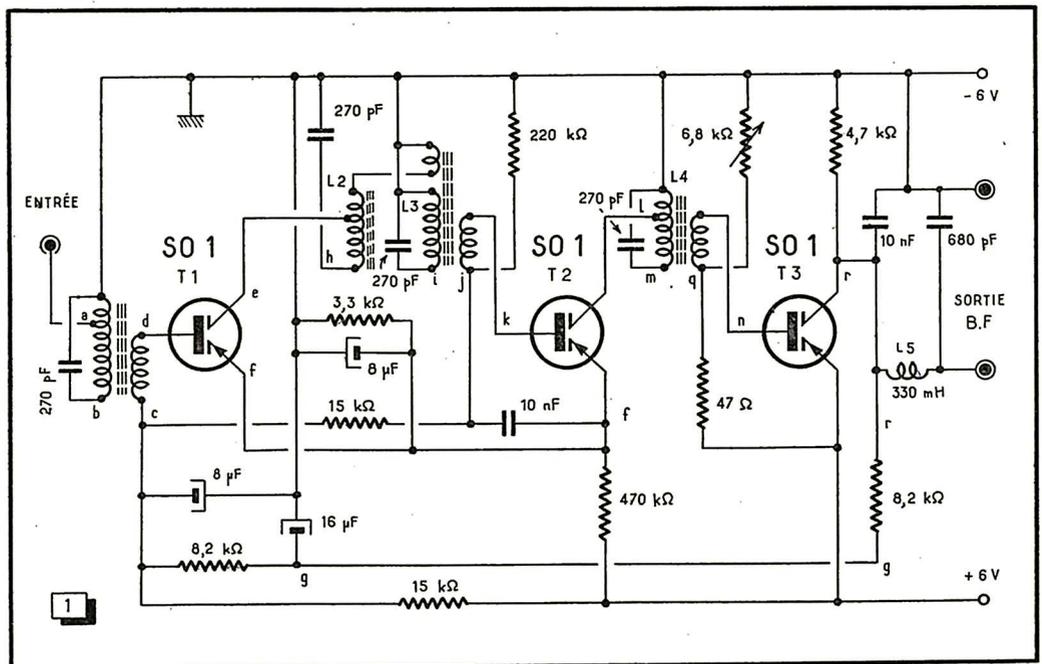
Schéma de l'amplificateur

Notre montage (fig. 1) comprend deux étages d'amplification et une détection à transistor ; il est équipé de trois SO 1. La

composante continue de détection est utilisée pour l'antifading après amplification par le dernier étage. On obtient ainsi un réglage automatique très efficace, des distorsions par surmodulation n'étant à craindre que pour des tensions d'entrée supérieures à 0,2 V, valeur qu'on n'observe jamais en pratique.

L'antifading provoquant une augmentation des résistances d'entrée et de sortie des transistors réglés, on observe normalement un rétrécissement de la bande passante lors de la réception d'un signal puissant. Pour éviter ce phénomène, on utilise ici une liaison par circuits couplés entre le premier et le second étage. L'indice de couplage de ce transformateur accordé augmentant quand l'impédance des transistors devient plus grande, on obtient un surcouplage lors de la récep-

Fig. 1. — Dans cet amplificateur, les problèmes antifading, stabilité d'accord et sélectivité automatiquement variable ont fait l'objet d'une étude très soignée.



tion de stations puissantes, si bien que le rétrécissement de la bande passante se trouve compensé et qu'on observe même une augmentation assez sensible de cette bande passante. Les « vobulogrammes » commentés plus loin mettent ces faits en évidence.

Pour accentuer cet effet de réglage automatique de largeur de bande, nous avons prévu, après l'étage de détection, un filtre dont la courbe de réponse dépend de la position du potentiomètre de puissance. Lors de l'écoute d'un signal faible (potentiomètre en fin de course), on arrive ainsi à atténuer très efficacement les perturbations et le bruit de fond.

Comme le montage avec le pôle négatif de l'alimentation à la masse implique une certaine économie dans les éléments de découplage, nous l'avons encore utilisé ici.

Calcul des bobinages

Dans notre dernière description d'amplificateur M.F., nous avons déjà indiqué la marche à suivre pour le calcul des bobinages. De plus, nos lecteurs trouveront, dans la troisième édition de notre livre « Technique et Application des Transistors », des indications plus détaillées concernant l'utilisation du transistor H.F. Nous nous contenterons donc ici de traiter le cas particulier du transistor à barrière de surface.

Les bobinages que nous avons utilisés dans notre maquette sont, comme on peut le voir sur les photos, des tores de ferrite, au sujet desquels nous avons publié une étude détaillée dans le numéro 228 de « Toute la Radio ». Nous ne reviendrons donc pas non plus sur ce sujet, mais rappellerons seulement que les avantages essentiels de ces bobinages sont leur taille réduite, l'absence de blindage, et la possibilité d'alignement sans pièce (trimmer ou noyau) supplémentaire, c'est-à-dire par aimantation toroïdale. Cela signifie que le bobinage peut être fixé simplement par une goutte de colle sur la platine de montage, et qu'aucun problème mécanique ne se pose puisqu'il n'y a ni blindage, ni noyau réglable. Le tore de ferrite est donc le bobinage idéal pour le maquettiste qui cherche la simplicité aussi bien que pour l'amateur qui ne dispose que de moyens mécaniques réduits.

Les bobinages utilisés ici sont exécutés sur des tores en Ferroxcube 4C d'un diamètre de 8 mm, et d'une hauteur de 6 mm. Précédemment, nous avons trouvé une surtension optimum pour un rapport hauteur/diamètre égal à l'unité. Si nous nous écartons ici de ce rapport, c'est pour faciliter l'exécution des bobinages qui sont suffisamment sensibles pour qu'on puisse — bien que le nombre de spires soit plus grand — utiliser un fil composé de 10 brins d'un diamètre de 0,05 mm. Le bobinage montre ainsi sensiblement la même surtension, mais sa taille se trouve légèrement réduite. Signalons aussi que des essais avec plusieurs échantillons de Ferroxcube 4B et 4C nous ont montré qu'il existe certaines tolérances de fabri-

cation qui font que les résultats sont sensiblement égaux en moyenne, pour les deux variétés, et qu'on aura parfois avantage à donner la préférence à la variété 4B, puisqu'on peut se contenter alors d'un nombre de spires plus réduit.

Pour le calcul des bobinages, nous partons des données précédemment établies (Toute la Radio, N° 229), soit 130 pour la surtension à vide, 50 pour la surtension en charge, 270 pF pour la capacité d'accord, et 470 kHz pour la fréquence de travail. Nous devons donc encore amortir le bobinage par deux résistances (sortie de l'étage précédent et entrée de l'étage suivant) de 200 kΩ. Or, pour des courants de collecteur compris entre 0,5 et 1 mA, la résistance de sortie d'un SO 1 est de 10 kΩ, et sa résistance d'entrée de l'ordre de 2 kΩ; il faut donc opérer une transformation des deux côtés.

cutis; on peut donc adopter les mêmes données, sauf que L₂ n'a pas besoin d'enroulement secondaire, et que L₃ n'a pas besoin de prise au primaire. Le couplage entre les deux circuits est assuré par l'un des fils de sortie de L₂ (extrémité froide) qui passe dans le tore de L₃.

Contrairement à ce que les résultats de nos mesures laissent craindre, nous n'avons pas constaté, en pratique, une influence perceptible des dispersions de caractéristiques sur les données d'adaptation. On peut donc probablement se passer de tout triage des transistors.

Absence de neutrodynage

Avec un courant de collecteur compris entre 0,5 et 1 mA, la capacité collecteur-base d'un SO 1 est de l'ordre de 12 pF. Mais puisque nous pouvons adopter —

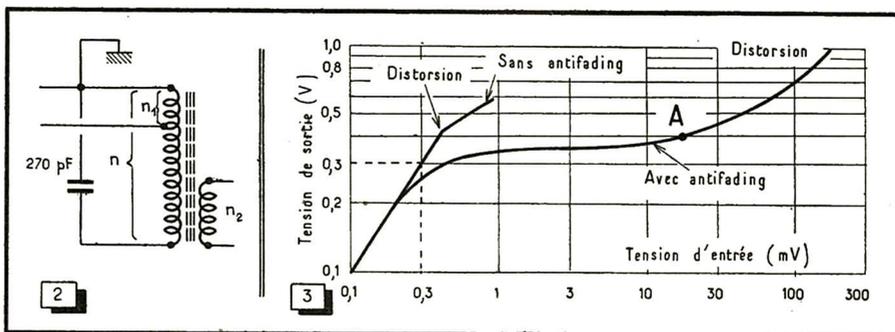


Fig. 2. — Du côté collecteur aussi bien que du côté base, une transformation est nécessaire pour l'adaptation des impédances.

Fig. 3. — Grâce à l'antifading, le niveau d'entrée peut varier de plus de 70 dB sans qu'on observe de distorsion.

Sur le côté connecté à la sortie de l'étage précédent, on effectue une prise (fig. 2); et on utilise un enroulement secondaire pour l'adaptation à l'étage suivant. Soit n , comme indiqué en figure 2, le nombre total des spires de l'enroulement accordé. On doit avoir, avec les valeurs d'impédances indiquées :

$$n_1 = \sqrt{\frac{10}{200}} \quad n = 0,22 n$$

et

$$n_2 = \sqrt{\frac{2}{200}} \quad n = 0,1 n.$$

Le nombre de spires de l'enroulement accordé étant ici de 100, il faut donc effectuer la prise de collecteur à la 22^e spire en partant de l'extrémité « froide » (négatif de l'alimentation), et mettre 10 spires à l'enroulement secondaire.

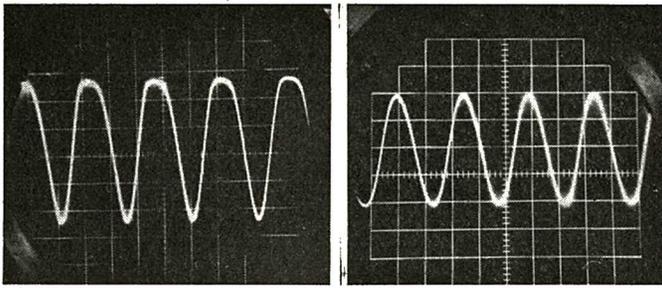
Comme on peut le voir dans le schéma de la figure 1, le premier étage est lié au second par un transformateur accordé. Par un calcul plus détaillé, on pourrait montrer que les caractéristiques des bobinages utilisés dans ce transformateur diffèrent assez peu de celles des autres cir-

grâce à la basse résistance de sortie du transistor — un rapport de transformation

n/n_1 de $\sqrt{20}$, un vingtième seulement, soit 0,6 pF, de cette capacité apparaît aux bornes de l'enroulement accordé de collecteur. Cela montre, d'une part, que les variations d'accord dues à l'antifading resteront extrêmement faibles et, d'autre part, que le neutrodynage est pratiquement superflu.

Il reste, néanmoins, la possibilité d'un accrochage dû à des capacités externes au transistor, c'est-à-dire de câblage. Une bonne précaution pour en éviter la probabilité consiste en une inversion de phase qu'on devra opérer dans chaque transformateur. L'enroulement secondaire de chacun des tores qui en possède un, devra donc être connecté en opposition avec l'enroulement primaire. En pratique, cela veut dire qu'on devra considérer comme extrémités « froides » celles des extrémités des enroulements primaire et secondaire sortant des côtés opposés du tore.

L'extrémité du primaire se trouvant à 22 spires de la prise de collecteur doit être connectée au négatif de l'alimenta-



☆
Fig. 4. — Distorsion observée en absence d'antifading.

Fig. 5. — Tension d'entrée 0,15 V, modulation 60 %, avec antifading.



tion; elle est donc « froide » (pas de potentiel H.F.) L'extrémité du secondaire sortant du même côté du tore est donc « chaude » et doit être connectée à la base. Les deux autres extrémités vont alors vers le condensateur accordant le primaire, et vers l'émetteur.

Détection et antifading

La détection est opérée, dans notre montage, par un transistor dont la polarisation est réglée de façon que le point de repos se trouve dans le coude de la caractéristique $I_c(V_b)$. Ce réglage affecte beaucoup la sensibilité aux signaux faibles; pour qu'on puisse l'effectuer avec le soin nécessaire, nous avons prévu une résistance ajustable de polarisation de 6,8 k Ω , qui forme un diviseur de tension avec une résistance fixe de 47 Ω . Pour le réglage de cet élément ajustable, on doit appliquer, à l'entrée de l'amplificateur, un signal modulé d'amplitude telle que la tension de sortie soit de l'ordre de 50 mV. Il suffit alors de varier la résistance jusqu'à ce que la tension B.F. de sortie devienne maximum. De préférence, on effectuera cette opération avant l'alignement des bobinages M.F.

La composante continue de détection se trouve amplifiée par le dernier étage dans lequel la différence de potentiel entre émetteur et collecteur devient d'autant plus faible que l'amplitude détectée est plus forte. Par un diviseur de tension composé, d'une part, par deux résistances de 8,2 k Ω , et, d'autre part, par une résistance de 15 k Ω , cette différence de potentiel est appliquée sur la base du premier transistor. Le second étage ne reçoit qu'une partie de cette tension de réglage, grâce à la résistance de 15 k Ω qui rejoint

son circuit de base. Faisant partie du même circuit, une résistance de 220 k Ω rétablit la polarisation correcte de cet étage.

Les émetteurs des deux premiers étages sont connectés ensemble; leur potentiel est maintenu d'une manière assez fixe par un diviseur de tension (3,3 k Ω - 470 Ω). Pour découpler cette ligne commune d'émetteurs, un condensateur de 8 μ F est nécessaire, malgré la fréquence de travail relativement élevée, car on a ici affaire à des impédances très basses. Pour la ligne d'antifading, on doit même prévoir une double cellule, composée de condensateurs de 8 et de 16 μ F. Cela, non seulement pour obtenir la constante de temps nécessaire au fonctionnement correct de l'antifading, mais aussi pour éliminer tout résidu H.F. Si, par exemple, on supprime le condensateur de 16 μ F, l'amplificateur accroche dès qu'il reçoit un signal d'une certaine amplitude, permettant à l'antifading de réduire l'amortissement propre des transistors dans une certaine mesure.

Comme le potentiel d'émetteur se trouve maintenu d'une manière assez stable, la base du premier transistor devient positive par rapport à l'émetteur en présence d'un signal assez fort. On conçoit aisément que, dans ces conditions, le gain de cet étage puisse devenir largement inférieur à l'unité.

Les courbes de la figure 3 montrent les résultats pratiques obtenus avec un tel mode d'antifading. Nous avons d'abord relevé une courbe sans réglage automatique, et avons pu constater, à cette occasion, qu'une distorsion par écrêtage se manifeste dès que la tension d'entrée dépasse 300 μ V (fig. 4). Avec antifading, on constate que la sortie reste constante à

guère plus que 3 dB près, quand la tension d'entrée passe de 300 μ V à 30 mV. Au-delà du point A, le premier transistor se trouve entièrement bloqué; il agit en atténuateur et non plus en amplificateur; et bien qu'on lui applique un signal très fort, il ne peut introduire de distorsion. N'affectant plus que le second étage, le réglage devient alors moins efficace, mais c'est seulement pour des tensions d'entrée de l'ordre de 0,2 V qu'on observe une distorsion. La figure 5 montre l'allure de la tension détectée pour une amplitude d'entrée de 150 mV.

Réglage de largeur de bande

On sait qu'on a avantage à recevoir une station locale avec une bande passante relativement large, afin de conserver les notes aiguës de modulation. Dans le cas d'un signal de faible amplitude, par contre, il est souvent préférable de sacrifier une partie des aiguës pour atténuer les perturbations dues aux émetteurs voisins en fréquence; et cela est possible en travaillant avec une bande passante relativement étroite.

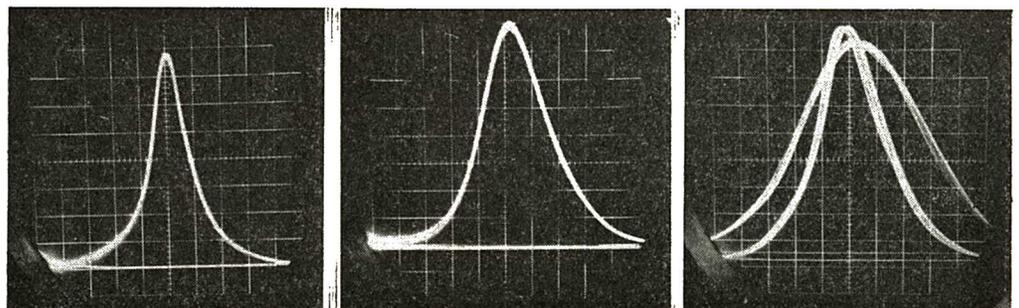
Lors de la description de notre dernière maquette d'amplificateur M.F., nous avons déjà indiqué qu'un tel réglage peut être rendu automatique en adoptant une liaison par circuits couplés. Nous sommes heureux de pouvoir présenter ici quelques photos qui montrent que les considérations qui nous avaient guidé pour la conception de ce montage s'avèrent exactes en pratique. Il s'agit là de courbes que nous avons photographiées sur l'écran d'un oscilloscope qui nous servait, conjointement à un volubateur, pour examiner la réponse de notre amplificateur. Pour ces expériences, l'antifading automatique était coupé et remplacé par une source continue variable. Des mesures préalables de tension d'antifading en fonctionnement normal nous avaient permis de connaître les tensions que cette source devait délivrer pour les cas « signal faible » (30 μ V à l'entrée) et « signal fort » (50 mV à l'entrée).

Une première photo (fig. 6) a ainsi été prise dans les conditions « signal faible ». On voit que cette courbe est très pointue (excursion totale de 20 kHz environ). Puis nous avons ajusté la polarisation des transistors aux conditions « signal fort ». Comme cela diminuait le gain

Fig. 6. — Courbe de réponse correspondant à un niveau faible d'entrée.

Fig. 7. — L'action de l'antifading détermine un élargissement de la bande passante.

Fig. 8. — Ces deux courbes superposées montrent bien l'augmentation automatique de la largeur de bande lors de la réception de signaux forts.



de l'amplificateur, nous avons, évidemment, dû augmenter d'autant la tension délivrée par notre vibulateur, afin d'obtenir une courbe de même hauteur. Cette courbe est représentée dans la figure 7. On constate une largeur de bande sensiblement plus grande et une certaine asymétrie, due aux variations des capacités internes des transistors, mais sans signification pratique.

Pour permettre une comparaison plus directe, nous avons ensuite exposé une pellicule deux fois de suite à ces mêmes courbes (fig. 8). Lors du passage d'une courbe à l'autre, nous avons seulement ajusté la tension de polarisation des transistors et le niveau de sortie du vibulateur. La différence entre les largeurs de bande apparaît ici très nettement. De plus, on observe un léger décalage entre les sommets des courbes, dû aux variations déjà signalées des capacités internes des transistors. On conçoit facilement que l'effet d'un désaccord aussi faible soit négligeable en pratique.

Correction B.F.

Le réglage automatique de largeur de bande que nous venons d'analyser ne peut, évidemment, être efficace que pour des signaux dont l'amplitude est suffisante pour déclencher l'action de l'antifading, soit plus de 200 μV environ à l'entrée de l'amplificateur. Il reste néanmoins, la possibilité d'agir également sur les signaux d'amplitude plus faible, et cela simplement du fait que, pour écouter confortablement ces signaux, on est obligé de tourner le potentiomètre de volume. Il faut donc combiner ce réglage de puissance avec une modification de tonalité, de façon à couper les aiguës lorsque ce potentiomètre est à fond de course. De toute façon, on donne à l'amplificateur B.F. suivant la détection une réserve de gain telle que l'écoute d'une station locale à « potentiomètre ouvert » ne soit pas possible, du fait de la surmodulation de l'étage final qui s'ensuivrait.

Vu les basses impédances qui sont en jeu dans un montage à transistors, il n'est pas recommandé d'effectuer le filtrage de détection par un circuit R-C, car cela ne serait pas possible sans pertes de signal. Il est donc préférable de prévoir une bobine d'arrêt. Mais, du moment qu'on adopte une bobine, on n'est plus à quelques spires près, et on peut tout aussi bien en faire un filtre B.F.

La figure 9 montre le schéma de principe du filtre que nous avons réalisé pour cette circonstance. Le transistor détecteur y est représenté par un générateur d'une résistance interne de 3 k Ω ; cette valeur correspond à la mise en parallèle des résistances de 4,7 et de 8,2 k Ω qui sont, dans le circuit de collecteur, les seuls éléments actifs du point de vue B.F. Ce générateur attaque un filtre en π qui doit être asymétrique (capacité de sortie plus faible que la capacité d'entrée) afin que la capacité base-émetteur de l'étage B.F. suivant possède une influence sensible sur la fréquence de coupure. Comme la partie

encadrée en pointillé de la figure 9 le montre, l'entrée d'un transistor B.F. possède, en réalité, une équivalence bien plus complexe que celle d'une simple capacité. Le potentiomètre de 50 k Ω est celui de réglage de puissance; on obtient un réglage sensiblement logarithmique en le choisissant linéaire, cela du fait de la basse valeur de la résistance d'entrée de l'étage B.F. suivant.

Il est peut-être possible d'obtenir les caractéristiques d'un tel filtre par le calcul, mais nous pensons qu'on y arrive beaucoup plus rapidement par l'expérience. Pour cela, nous avons d'abord déterminé les ordres de grandeur par la formule classique du passe-bas en π ; ensuite nous avons réalisé notre montage avec une bobine à self-induction réglable et des condensateurs variables et interchangeables. Pour attaquer notre filtre, nous avons utilisé un générateur B.F. dont la résistance interne avait été dûment ajustée; et la résistance de charge du filtre était constituée par l'amplificateur B.F. que nous destinions à notre montage, et qui est un classique « OC 71 plus deux fois OC 72 ».

Après des tâtonnements étonnamment brefs, nous sommes arrivés aux courbes représentées dans la figure 10, relevées à la sortie de l'amplificateur B.F. utilisé. La première, marquée « Emission locale », correspond à une position de potentiomètre « un quart ouvert ». Jusqu'à 8 ou 9 kHz, cette courbe est linéaire à 1 dB près; ensuite, on observe une brève remontée qui tend à compenser la perte d'aiguës due à la courbe de réponse de l'amplificateur M.F. La coupure est très brusque au-delà de 12 kHz; de toute façon, les émetteurs A.M. ne transmettent

généralement pas des fréquences si élevées.

La deuxième courbe correspond au potentiomètre « tout ouvert ». A 5 kHz, l'affaiblissement est déjà de 8 dB; cela signifie qu'on ne passe, comme aiguës, que ce qui est nécessaire à l'intelligibilité, et qu'on arrive à une atténuation efficace des perturbations et du bruit de fond.

Le bobinage de 330 mH a été réalisé en bobinant 3 600 spires en fil de 0,07 mm de diamètre à même sur un bâtonnet de Ferroxcube 25-4, 1-2/3B. Les photos illustrant cet article montrent que, grâce au Ferroxcube, un tiers de henry peut effectivement ne pas être un bobinage encombrant.

Réalisation

Depuis que nous l'avons essayé, nous sommes convaincus que le câblage appliqué est la forme de montage la plus facile, la plus rapide, la plus propre et la moins encombrante qui puisse exister. Surtout pour l'amateur ne disposant que d'un outillage restreint, elle constitue l'idéal. Cela, bien entendu, à condition de ne pas considérer comme amateurs des gens qui transposent des schémas tout faits dans des châssis également tout faits...

L'établissement d'un plan de câblage appliqué est sans doute un exercice passionnant. Mais nous pensons que, peu de nos lecteurs ayant une expérience pratique dans cette technique, il est préférable que nous reproduisions (fig. 11) le plan que nous avons élaboré pour notre montage. Sur ce plan, le câblage proprement dit est vu par transparence; les lettres désignent les points correspondants du schéma de la figure 1.

Fig. 9. — Ce filtre B.F. est combiné avec le potentiomètre de puissance de façon à procurer une réponse variable.

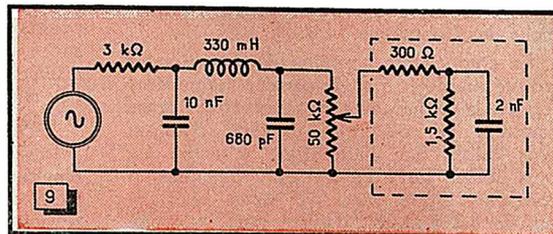
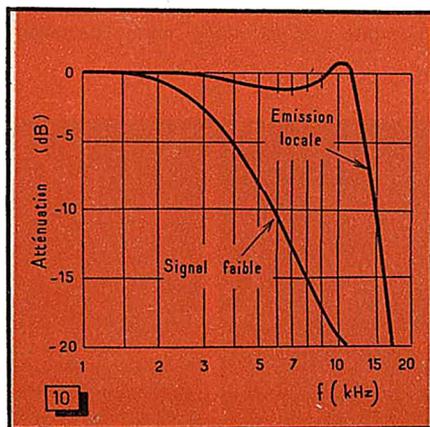


Fig. 10. — Courbes relevées sur le montage de la figure 9.



Pour traduire ce plan sur la face cuivrée du « copper-clad », on peut relever les contours des « îlots » et les trous à percer sur un papier calque qu'on retourne ensuite (face dessinée contre le cuivre), pour transcrire le dessin à l'aide d'une feuille de papier carbone interposée. On peut pointer les trous directement à travers le calque, et vérifier ainsi facilement si l'on n'en a pas oublié.

Comme pour nos réalisations précédentes, nous avons utilisé, comme vernis protecteur, du bitume récupéré sur une vieille pile ménage (une pile suffit pour une vingtaine de montages de cette taille). L'attaque a été faite à l'acide nitrique, ce qui implique un lavage soigné. Les bobinages sont à fixer par une goutte de

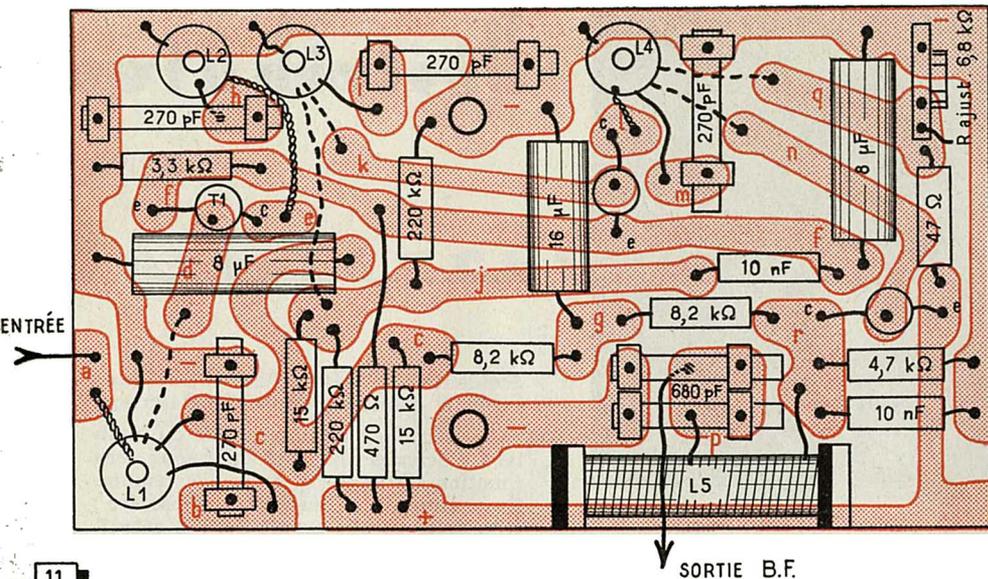


Fig. 11. — Sur ce plan, le câblage appliqué est supposé vu par transparence.

colle ; toutes les autres pièces se trouvent supportées par leurs fils de connexion.

Deux trous de fixation ont été prévus, à peu près au centre de la plaquette. On peut y poser des entretoises permettant, ou un jumelage avec une autre plaquette (celle de l'amplificateur B.F.), ou un montage en boîtier.

Alignement

Si on utilise des pots réglables ou autres bobinages classiques, la technique

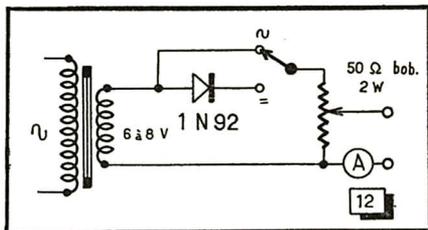


Fig. 12. — Cette « boîte d'alignement » est très commode pour les utilisateurs de tores de ferrite.

d'alignement est exactement celle qu'on applique pour un récepteur à tubes. Nos indications concerneront donc seulement les tores de ferrite, qui ont la particularité de posséder au départ une certaine self-induction qui peut être réduite ensuite par aimantation toroidale résiduelle. Il est donc conseillé de s'assurer, avant le montage, que les circuits réalisés résonnent effectivement sur une fréquence légèrement inférieure à 470 kHz. Si cela n'était pas le cas, il faudrait augmenter le nombre de spires ou la capacité d'accord.

Pour l'alignement définitif, on appliquera un signal modulé à l'entrée et un amplificateur ou signal-tracer à la sortie. Le signal d'entrée sera réglé sur 470 kHz ; son amplitude est à ajuster de façon qu'il soit à peine audible. On commence alors à aimanter progressivement le premier tore en faisant circuler un courant continu dans son enroulement primaire, de 50 mA par exemple. Ce courant peut être tiré d'une « boîte d'alignement » dont le schéma, très simple, est reproduit dans la figure 12. Il s'agit là d'une version simplifiée de la figure 5 de l'article publié

en octobre dernier ; nous avons reconnu, depuis, que redressement diphasé et filtrage constituent un luxe dont on peut parfaitement se passer, et qu'un potentiomètre de 50 Ω assez gros permet un réglage d'une progression très largement suffisante.

Après coupure de ce courant d'aimantation, on doit constater une augmentation du signal sortant de l'amplificateur. On poursuit cette opération avec des courants d'aimantation de plus en plus forts, jusqu'à ce qu'on atteigne le maximum de la tension de sortie. Pour constater ce maximum, il faut, évidemment, le dépasser ; mais on peut retenir la déviation de l'ampèremètre qu'on observait dans ce cas. On commut alors la « boîte d'alignement » sur alternatif, en on désaimante le tore en lui appliquant un courant alternatif décroissant (on règle le potentiomètre de 50 Ω d'abord au maximum, puis on revient lentement à zéro). Ensuite, il suffit de réaimanter le tore par le courant continu précédemment mesuré lors du maximum de tension de sortie.

Pour les autres tores, le même procédé est à appliquer. Au fur et à mesure de l'alignement, on diminue l'amplitude délivrée par le générateur H.F., afin de travailler toujours avec des tensions suffisamment faibles pour que l'antifading n'agisse pas. Dans ces conditions, les circuits couplés restent suffisamment amortis par les transistors pour qu'on puisse se passer de tout amortissement supplémentaire.

Si l'alignement est correctement effectué, on doit constater un gain de tension de l'ordre de 1 000 avec une modulation de 30 %. Ce chiffre est le même que celui que nous avons indiqué pour notre précédente réalisation, mais ici la résistance d'entrée est plus basse et la résistance de sortie est plus élevée, si bien que le gain en puissance est légèrement plus faible. Par contre, sélectivité, stabilité d'accord et action d'antifading sont meilleures dans la nouvelle version ; et cet avantage important est en grande partie dû aux excellentes caractéristiques des transistors à barrière de surface.

H. SCHREIBER

BIBLIOGRAPHIE

PETIT CATALOGUE NORMACEM : Matériels électriques d'utilisation courante. — Un vol. (130 × 170) de 52 p. — Distribué gratuitement aux lecteurs se recommandant de **Toute la Radio** par : Normacem, Service Informations Techniques, 37, rue du Rocher, Paris-8e.

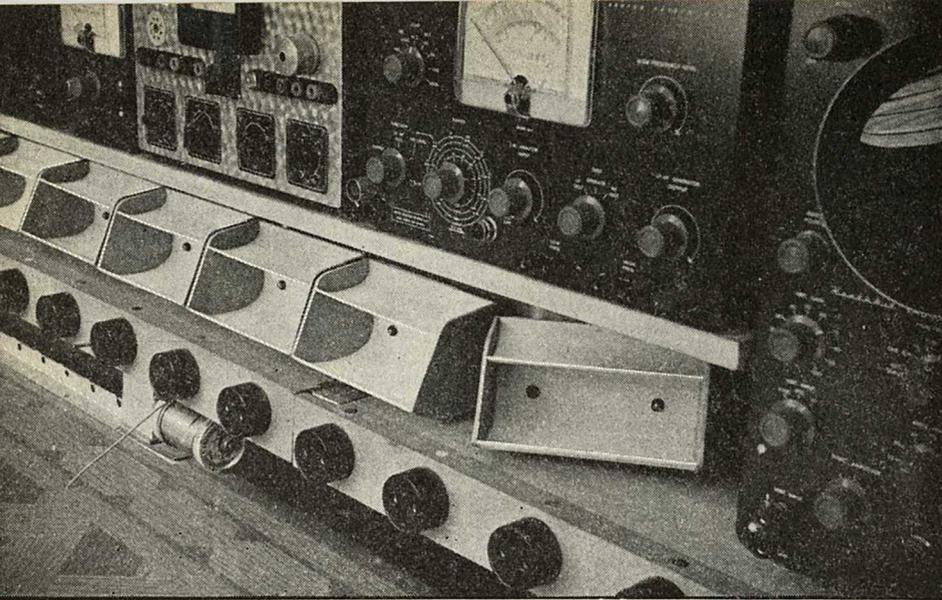
Très joliment présenté, avec l'appui de la couleur, ce catalogue de poche, surtout destiné aux électriciens, leur fournira tous les renseignements sur les moteurs, contacteurs, microcontacteurs (avis aux électroniciens...) et autres équipements qui ont fait le succès de la Compagnie Electro-Mécanique.

THEORIE ET PRATIQUE DES CIRCUITS DE L'ELECTRONIQUE ET DES AMPLIFICATEURS, par J. Quinet. — Un vol. de 235 p. (115 × 240), 160 fig. — Tome I, 3^e édition. — Dunod. — Prix : 1 960 F.

La nouvelle édition de cet ouvrage, dont il n'est plus besoin de vanter les mérites, a été augmentée au point de nécessiter la scission en deux tomes. Le premier, seul paru à ce jour, traite des applications du calcul des imaginaires à l'étude des circuits. On y trouvera de nouveaux théorèmes et, comme toujours, un grand nombre d'exemples numériques qui permettront aux intéressés de vérifier pas à pas la bonne assimilation de la matière.

INTRODUCTION A L'ETUDE DES SYSTEMES ASSERVIS, par L. Charin. — Un vol. (155 × 240) de 131 p., 77 fig. — Dunod. — Prix : 960 F.

Appartenant à la collection « Bibliothèque de l'Enseignement Technique », l'ouvrage de M. Charin doit être abordé par des étudiants ayant suivi le programme de mathématiques spéciales : imaginaires et équations différentielles linéaires. En foi de quoi, ils seront initiés aux études fréquentielles capables de déterminer le comportement transitoire d'un système asservi, étude indispensable à la prévision de sa stabilité. A titre d'exemple, on examine deux amplificateurs électroniques : l'un à réaction sélective, et l'autre à contre-réaction non sélective.



Le distributeur de résistances consiste en une bande d'acier tendue entre deux tambours, portant 24 petits casiers de bois, entraînée par un moteur électrique et commandée par un sélecteur à 24 positions (installé ultérieurement).

Automatisation...

Las de se pencher sur des tiroirs et de fouiller dans des petits casiers, l'auteur s'est dit un jour qu'un laboratoire d'électronique digne de ce nom devait comporter une distribution automatique des résistances.

L'idéal serait de disposer d'un clavier sur lequel on appuierait des touches correspondant à la valeur, à la puissance, au type, et éventuellement à l'âge de la résistance, pour la voir apparaître quelques secondes après à portée de la main gauche (la droite étant normalement réservée au fer à souder...). Nous reviendrons sur ce projet dans quelques dizaines d'années, lorsque nous serons plus riches d'argent, et surtout de temps !

Pour l'immédiat, nous avons décidé de nous contenter d'une répartition en 48 casiers, soit 24 boîtes à deux étages, et de faire en sorte que la boîte cho.s.e par un sélecteur vienne automatiquement se placer face à l'opérateur. Nous avons donc construit un petit convoyeur très simplifié, formé d'une bande d'acier mince bouclée sur elle-même, tendue entre deux tambours et entraînée après démultiplications convenables par un moteur, lui-même commandé par un dispositif à présélection électrique qui sera décrit plus loin.

Menuiserie

Après avoir cherché en vain des boîtes de plastique toute faite pouvant convenir, nous nous sommes résolus à fabriquer de toutes pièces des casiers présentant des dimensions et une forme commodes pour le choix visuel et

l'enlèvement instantané de la résistance désirée. Le bois nous a paru à la fois économique, léger et facile à travailler.

Chaque casier est fait de deux feuilles de placage (bois blanc) de 1,5 mm environ d'épaisseur maintenues par collage entre deux flasques de contreplaqué de 3 ou 4 mm. Comme il y en avait 24 à lancer, cela méritait la confection d'un outillage spécial. Les photographies des pages suivantes racontent l'histoire de la fabrication, au demeurant très simple, d'un casier. On peut prendre une colle genre Certus, en poudre, ou S.I.C., toute préparée, auxquels cas on produira, au plus, deux boîtes par jour, ou bien une colle cellulosique, *Scotch* par exemple, qui permettra un démoulage plus rapide.

Mécanique

En raison des virages aux deux extrémités de la boucle, il n'était pas question de visser directement les casiers en quatre points sur la bande d'acier. Une fixation par deux points alignés verticalement s'impose. Mais le bois est assez mince, et nous avons préféré interposer deux barrettes en duralumin entre bande et casier, le tout conformément à la figure 2. Noter que les vis de fixation des barrettes ont des têtes fraisées et que la vis supérieure dépasse de l'écrou d'un bon centimètre de façon à servir de doigt entraînant pour le dispositif de comptage qui sera employé pour l'asservissement.

Les vis maintenant le casier sont, elles, à tête ronde. Elles s'engagent dans des trous taraudés car il faut pouvoir, en cas de décollages ou de bris

Distributeur

(commande
de

accidentels, échanger un casier sans avoir à démonter toute l'installation.

La bande est découpée dans du feuillard d'acier écroui. Son épaisseur sera fonction de la portée entre les poulies. Trop mince, elle tendrait à s'abaisser ; trop épaisse, elle serait dure à entraîner. Il y aura donc peut-être à essayer différentes épaisseurs, compte tenu du moteur dont on dispose et du jeu d'engrenages réducteurs interposé. Une bonne vitesse de défilement doit être telle que la boucle fasse un tour complet en 15 ou 20 s ; une vitesse plus grande risque, pour peu que des vibrations s'en mêlent, de conduire à l'éjection des résistances dans les virages, ce qui ne peut être toléré que si la balayeuse est dévouée et connaît le code des couleurs...

Les tambours sont formés de deux feuilles de tôle fixées contre deux plateaux de bois, façonnés à la scie et à la râpe pour être aussi ronds que possible, et maintenus entre eux par quelques entretoises et tiges filetées. Il n'est pas possible d'utiliser des tambours pleins, puisqu'il faut que les écrous de fixation des barrettes de duralumin et les prolongements des vis puissent s'engager entre les deux flasques. On pensera à cela en déterminant la hauteur des fixations sur la bande. Les entretoises d'assemblage des tambours seront en retrait, par rapport au bord des disques de bois, d'une distance supérieure à la longueur des queues de vis supérieures.

| | | | | | |
|-----|---|----------------|-----|---|----------------|
| 40 | < | 39 Ω | 9 | à | 14 k Ω |
| 80 | à | 79 Ω | 15 | à | 24 k Ω |
| 200 | à | 199 Ω | 25 | à | 34 k Ω |
| 400 | à | 399 Ω | 35 | à | 44 k Ω |
| 600 | à | 599 Ω | 45 | à | 59 k Ω |
| 900 | à | 899 Ω | 60 | à | 89 k Ω |
| 1,5 | à | 1 499 Ω | 90 | à | 149 k Ω |
| 2,5 | à | 2,4 k Ω | 150 | à | 399 h Ω |
| 3,5 | à | 3,4 k Ω | 400 | à | 899 k Ω |
| 4,5 | à | 4,4 k Ω | 0,9 | à | 1,9 M Ω |
| 6 | à | 4,5 k Ω | 2 | à | 4,9 M Ω |
| | | 8,9 k Ω | > | | 4,9 M Ω |

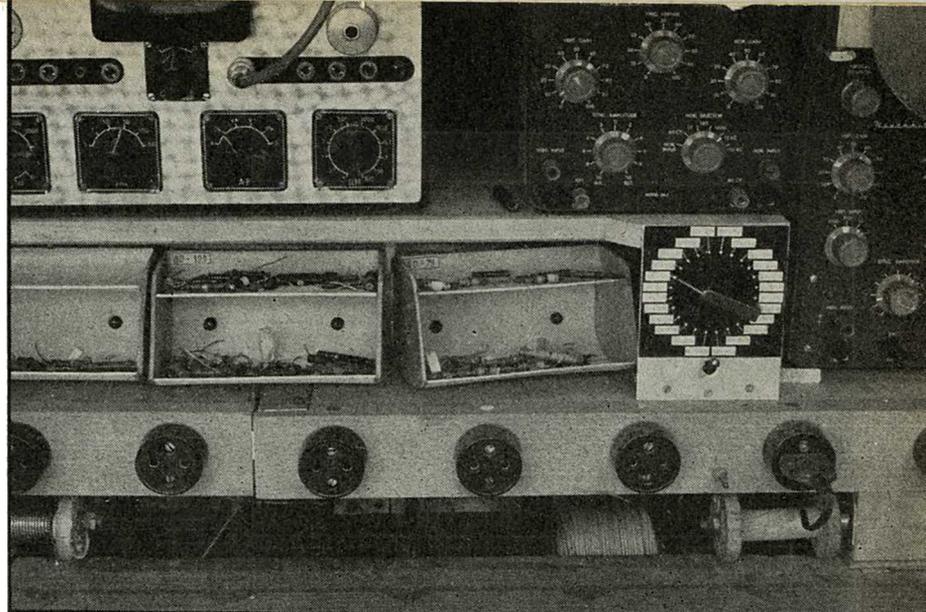
Le découpage des 24 tranches a été déterminé en fonction des enseignements d'une longue pratique... Il peut évidemment être adapté à chaque cas d'espèce.

automatique

(manuelle)

résistances

Le tambour moteur reçoit, au moyen de quelques bonnes vis à bois, un plateau (acier, laiton ou duralumin) qui sera solidement vissé, ou mieux goupillé sur l'arbre du réducteur. Il faut trouver pour la traversée de la



Le sélecteur de commande est ici en place. — On reconnaît sur la photo les deux oscilloscopes Heathkit et le voltmètre électronique OSB décrit dans notre numéro 167.

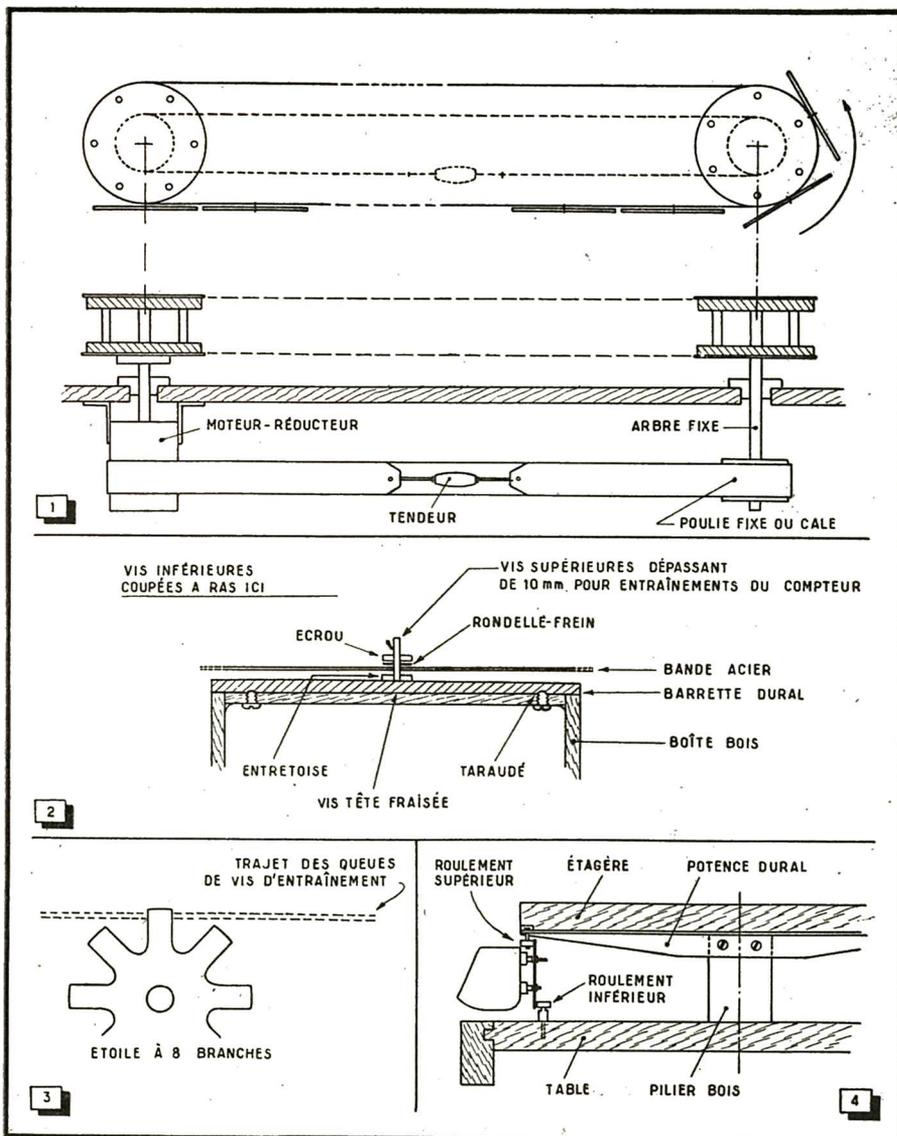


table une pièce qui fasse palier en même temps que butée, à moins que l'arbre du réducteur puisse supporter une poussée transversale. L'autre tambour est monté fou sur un arbre qui, lui, sera fixé à la table par un moyen quelconque.

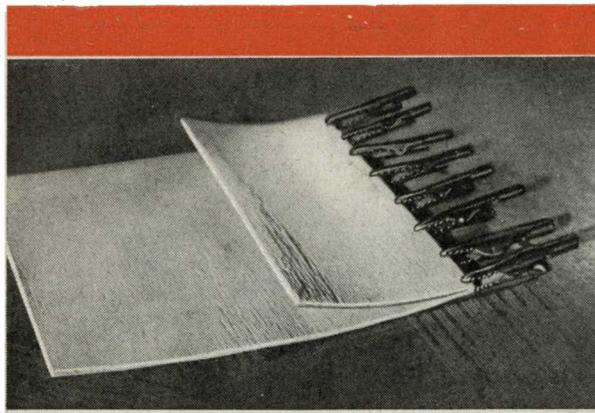
Il est bon que cet arbre dépasse vers le bas, ce qui permettra, en le munissant d'une poulie ou de cales de même diamètre que le bloc moteur, de tendre une deuxième bande, comme indiqué par la figure 1. Pour que les dilatactions se compensent, il est bon que les deux bandes soient de même métal et situées à une même distance de la table. Un tendeur permettra de régler la tension de cette deuxième bande et du même coup, si l'axe du tambour fou n'est pas fixé trop rigidement à la table, la tension de la bande principale. C'est un réglage qu'il faut faire en fin de montage, lorsque toutes les boîtes sont posées et même emplies, car leur poids entre en jeu. Une tension insuffisante se traduit par un flottement de la bande; une tension excessive fait peiner le moteur, ce qui se juge à l'oreille ou à l'ampèremètre.

Fig. 1. — Une seconde bande d'acier, disposée sous la table, évite d'avoir recours à des paliers très rigides et permet d'ajuster la tension de la bande principale.

Fig. 2. — Détails de fixation d'un croquet sur la bande principale.

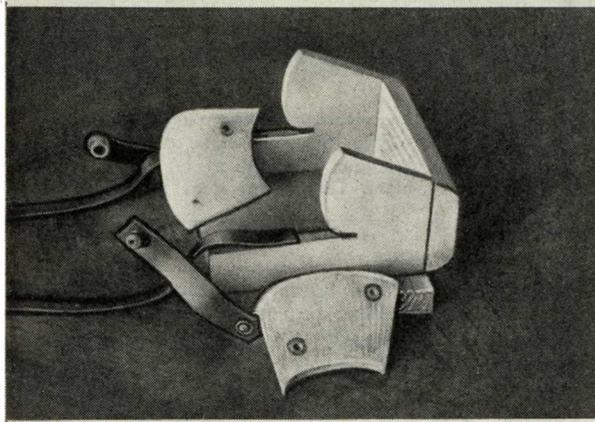
Fig. 3. — Au moment de dessiner l'étoile d'entraînement du compteur, il faut déterminer le trajet des tiges filetées qui pousseront les branches, en tenant compte d'un certain jeu possible, ce qui limite pratiquement le nombre de branches à 8.

Fig. 4. — Si les boîtes sont très chargées ou si la bande est trop flexible, on l'épaulera en haut et en bas par des butées ou des petits roulements à billes disposés de loin en loin.



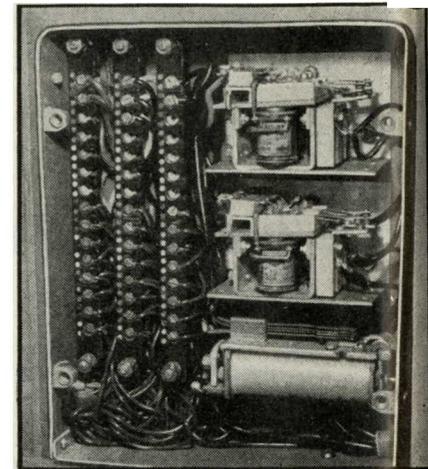
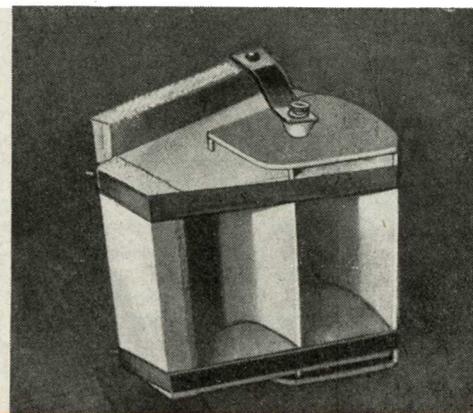
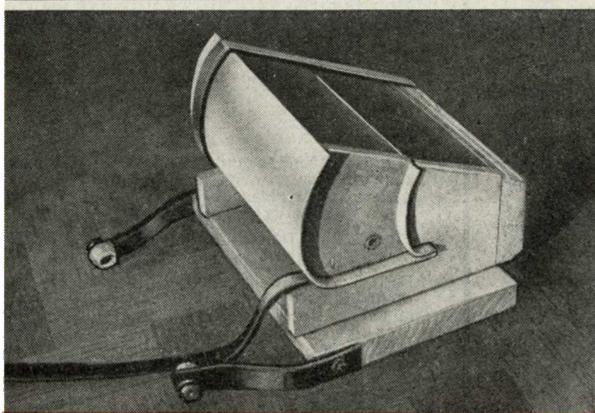
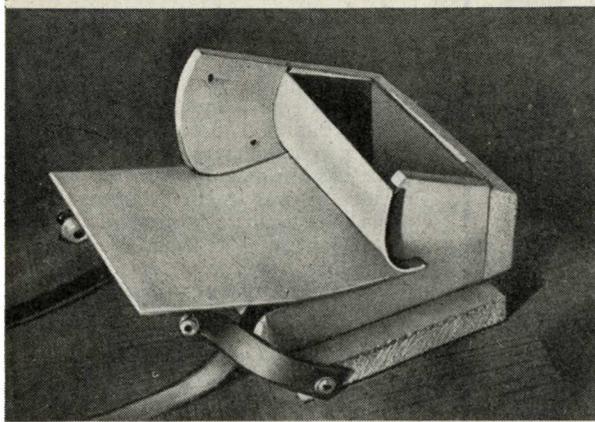
Evidemment, le bon réglage ne peut être obtenu que si les deux tambours ont été parfaitement exécutés. Une sorte de rectification à la râpe ou au ciseau peut être effectuée, en cas de faux rond, après montage des tambours sur leurs axes.

Si la portée entre les deux tambours est importante ou si la bande est trop flexible, on pourra être amené à l'aider à garder le plan vertical au moyen de roulements disposés de loin en loin comme le montre la figure 4. Si la bande était très longue, on pourrait même ajouter, entre les roulements inférieurs, d'autres poulies ou roulements montés avec l'axe horizontal et supportant le ruban d'acier par sa tranche. Toute cette mise au point dépendra des cas d'espèce et, au fond, constitue la partie la plus vivante de la construction.



FABRICATION D'UN CASIER

On part de deux feuilles de placage, qui sont collées par un bord dans le sens du fil du bois et de telle sorte que toutes deux puissent être enroulées dans le même sens sans casser. On aura préparé un petit montage-gabarit en clouant quelques planchettes, complétées par deux bandes de caoutchouc (chambres à air) et deux ressorts-lames (vieilles scies à métaux). Les placages collés sont alors glissés dans les fentes du montage ; la petite feuille est enroulée ; on place les joues mobiles, on enroule la grande feuille et l'on bride avec les bandes de caoutchouc. On colle alors les flasques de contre-plaqué, qui sont maintenus pendant le séchage par les « pieds de chats » qui terminent les lames élastiques.

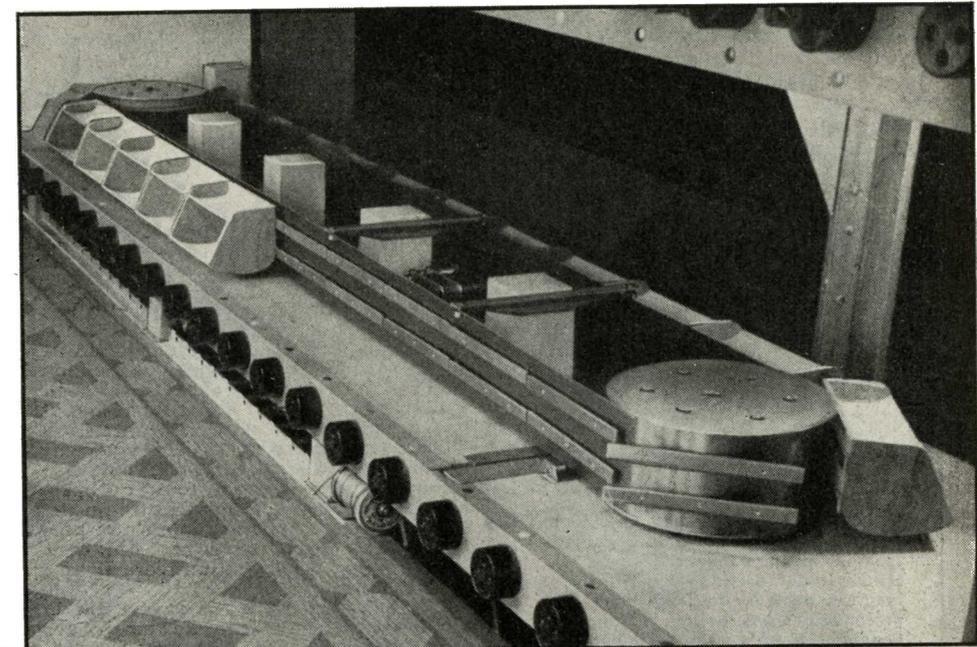


Le couvercle en Plexiglas de la boîte à relais laisse voir aussi les barettes de connexion qui groupent les fils venant des sélecteurs.

Commande

Le moteur d'entraînement est du type universel, ce qui signifie qu'il peut fonctionner dans les deux sens en permutant les bornes, ou du rotor, ou du stator. Comme il faut également prévoir une position d'arrêt, le plus simple est de mobiliser deux relais, un pour la marche avant et un pour la marche arrière (fig. 5).

L'organe de commande est un contacteur à 1 galette et 24 positions, visible dans la photographie de la page 367. Ce contacteur a été modifié en prolongeant son arbre vers l'arrière et en installant à frottement doux un petit contacteur à mercure, 1 circuit, 2 positions, dont le mouvement sera limité par deux butées ajustables et qui a simplement pour mission de renseigner les relais sur le sens dans lequel l'opérateur veut que la bande défile. Si l'on tourne le bouton-flèche vers la droite, le contacteur à mercure



A ce stade de la construction, on voit très bien la bande et ses tambours, deux des potences supportant les petits roulements supérieurs et, entre ces potences, le haut du boîtier de comptage.

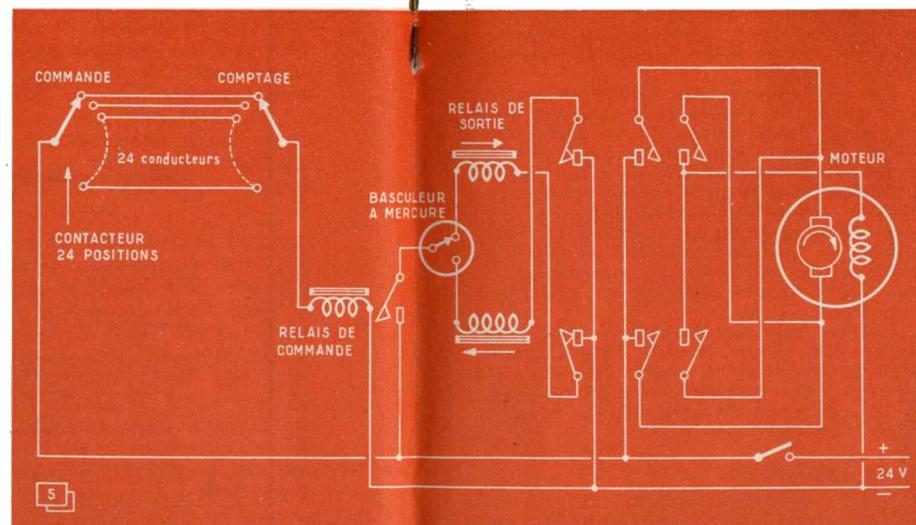
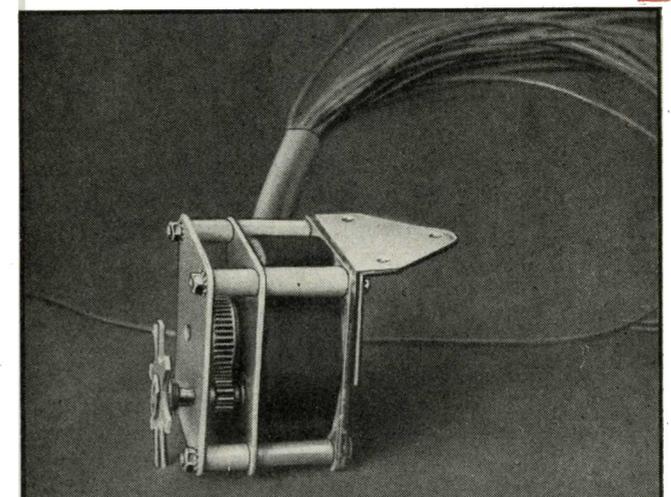


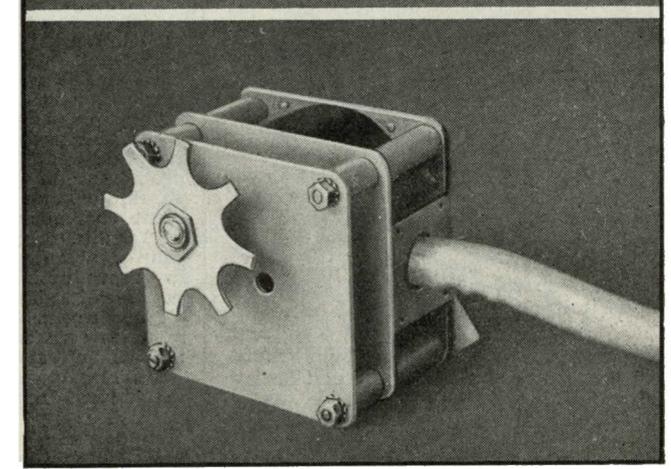
Fig. 5. — Schéma électrique complet du distributeur. Les contacts de gauche des relais de sortie, facultatifs, sont des verrouillages réciproques qui interdisent qu'un relais se ferme si l'autre est resté accidentellement collé.

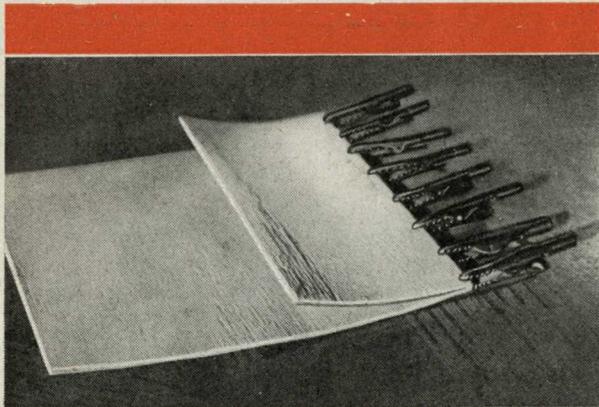
Le dispositif de comptage : une étoile à huit branches ; une réduction par engrenage 1 : 3 et une galette d'un contacteur à 24 positions.



basculera légèrement vers la droite, après quoi l'arbre qui le supporte patinera, mais le relais de commande convenable aura été sélectionné, et la bande défilera dans le sens voulu.

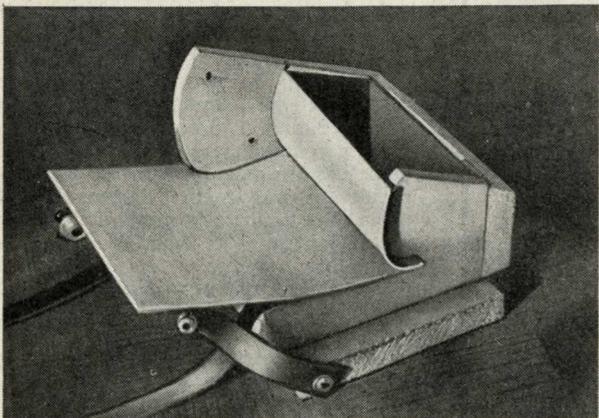
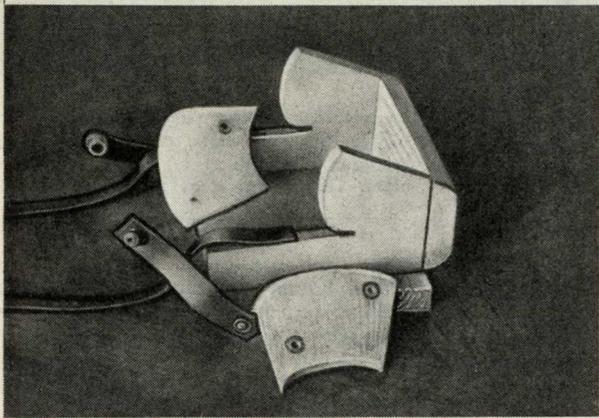
Pour obtenir l'arrêt sur la bonne position, il faut un dispositif de comptage, qui consiste simplement en une seconde galette de contacteur à 24 positions, entraînée par une roue de forme spéciale que montrent les photographies et la figure 3. Comme l'étoile ne peut avoir raisonnablement plus de 8 branches, il faudra interposer un jeu d'engrenages réducteurs dans le rapport de 1/3. Là encore, les photographies montrent comment le dispositif a été réalisé, au moyen de deux flasques, d'entretoises et de tiges filetées.





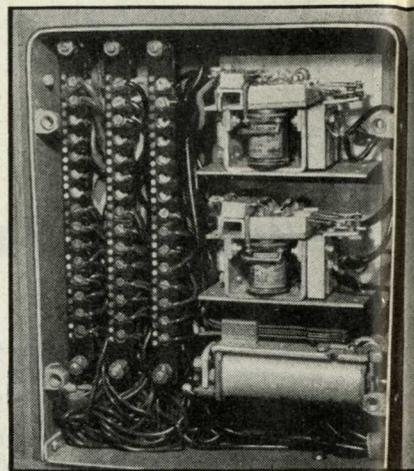
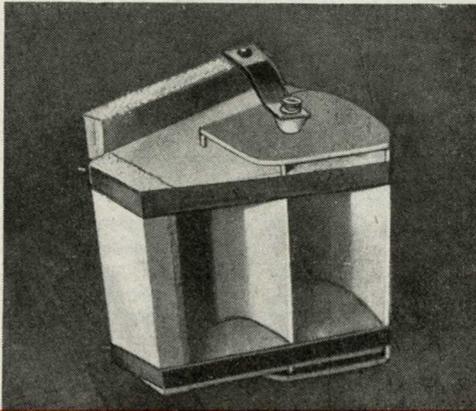
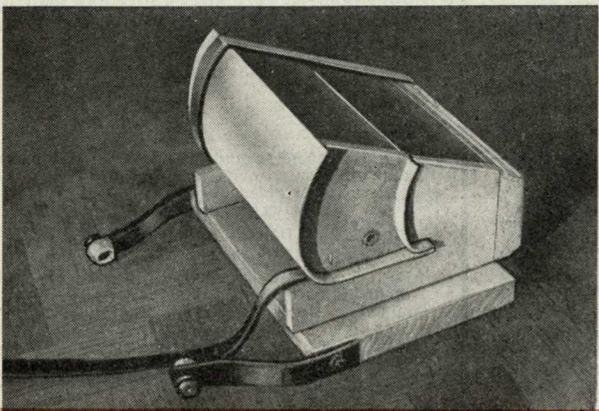
Evidemment, le bon réglage ne peut être obtenu que si les deux tambours ont été parfaitement exécutés. Une sorte de rectification à la râpe ou au ciseau peut être effectuée, en cas de faux rond, après montage des tambours sur leurs axes.

Si la portée entre les deux tambours est importante ou si la bande est trop flexible, on pourra être amené à l'aider à garder le plan vertical au moyen de roulements disposés de loin en loin comme le montre la figure 4. Si la bande était très longue, on pourrait même ajouter, entre les roulements inférieurs, d'autres poulies ou roulements montés avec l'axe horizontal et supportant le ruban d'acier par sa tranche. Toute cette mise au point dépendra des cas d'espèce et, au fond, constitue la partie la plus vivante de la construction.



FABRICATION D'UN CASIER

On part de deux feuilles de placage, qui sont collées par un bord dans le sens du fil du bois et de telle sorte que toutes deux puissent être enroulées dans le même sens sans casser. On aura préparé un petit montage-gabarit en clouant quelques planchettes, complétées par deux bandes de caoutchouc (chambres à air) et deux ressorts-lames (vieilles scies à métaux). Les placages collés sont alors glissés dans les fentes du montage ; la petite feuille est enroulée ; on place les joues mobiles, on enroule la grande feuille et l'on bride avec les bandes de caoutchouc. On colle alors les flasques de contre-plaqué, qui sont maintenus pendant le séchage par les « pieds de chats » qui terminent les lames élastiques.



Le couvercle en Plexiglas de la boîte à relais laisse voir aussi les barrettes de connexion qui groupent les fils venant des sélecteurs.

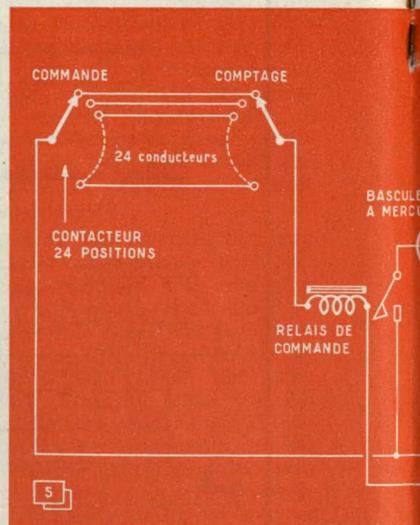
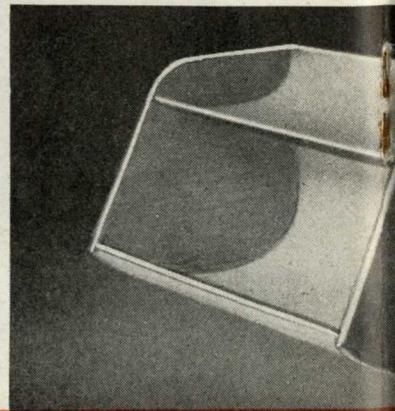


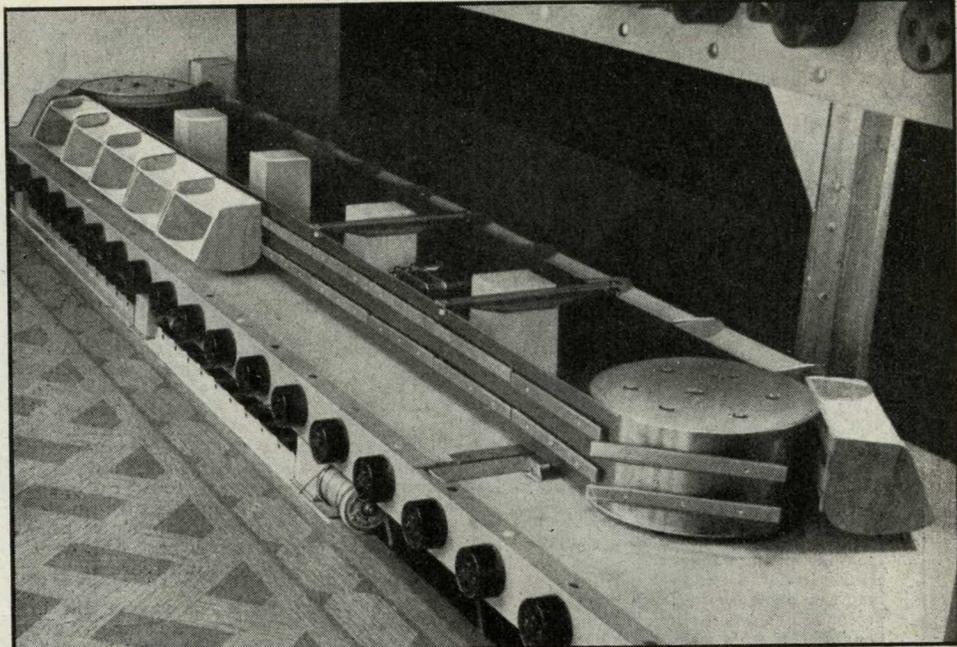
Fig. 5. — Schéma électrique de la partie gauche des relais de sortie, frotteurs qui interdisent qu'un accident



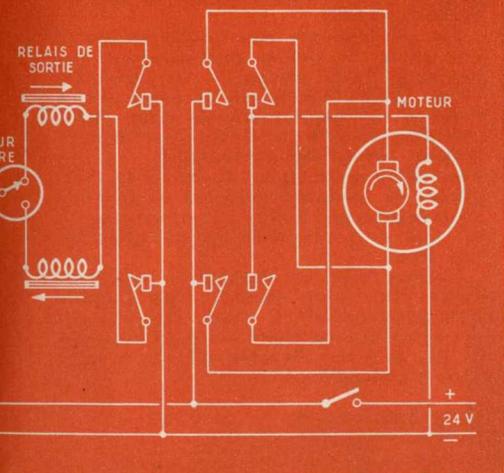
Commande

Le moteur d'entraînement est du type universel, ce qui signifie qu'il peut fonctionner dans les deux sens en permutant les bornes, ou du rotor, ou du stator. Comme il faut également prévoir une position d'arrêt, le plus simple est de mobiliser deux relais, un pour la marche avant et un pour la marche arrière (fig. 5).

L'organe de commande est un contacteur à 1 galette et 24 positions, visible dans la photographie de la page 367. Ce contacteur a été modifié en prolongeant son arbre vers l'arrière et en installant à frottement doux un petit contacteur à mercure, 1 circuit, 2 positions, dont le mouvement sera limité par deux butées ajustables et qui a simplement pour mission de renseigner les relais sur le sens dans lequel l'opérateur veut que la bande défile. Si l'on tourne le bouton-flèche vers la droite, le contacteur à mercure



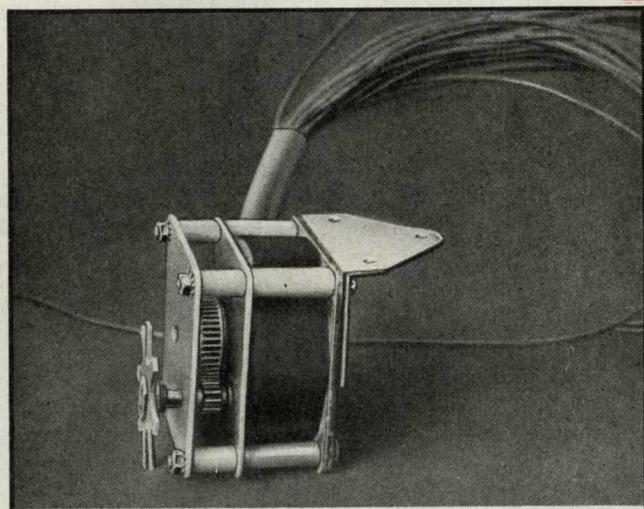
A ce stade de la construction, on voit très bien la bande et ses tambours, deux des potences supportant les petits roulements supérieurs et, entre ces potences, le haut du boîtier de comptage.



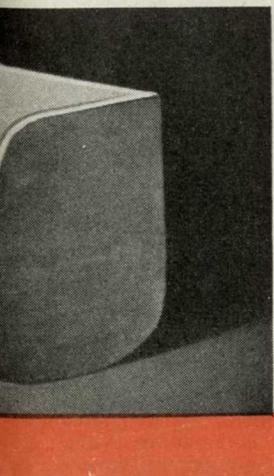
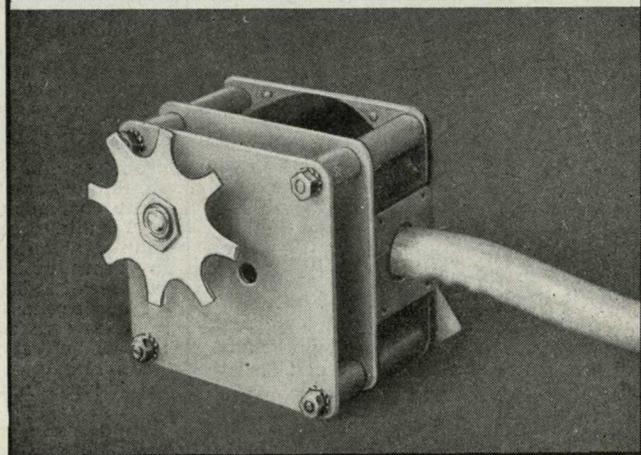
mplet du distributeur. Les contacts de
acultatifs, sont des verrouillages réci-
relais se ferme si l'autre est resté
ellement collé.

basculera légèrement vers la droite, après quoi l'arbre qui le supporte patinera, mais le relais de commande convenable aura été sélectionné, et la bande défilera dans le sens voulu.

Pour obtenir l'arrêt sur la bonne position, il faut un dispositif de comptage, qui consiste simplement en une seconde galette de contacteur à 24 positions, entraînée par une roue de forme spéciale que montrent les photographies et la figure 3. Comme l'étoile ne peut avoir raisonnablement plus de 8 branches, il faudra interposer un jeu d'engrenages réducteurs dans le rapport de 1/3. Là encore, les photographies montrent comment le dispositif a été réalisé, au moyen de deux flasques, d'entretoises et de tiges filetées.



Le dispositif de comptage : une étoile à huit branches ; une réduction par engrenage 1 : 3 et une galette d'un contacteur à 24 positions.



Le tout fonctionne ainsi : lorsqu'on déplace la manette de commande, on coupe l'excitation du relais de commande. Les deux contacts de ce relais se touchent. Suivant l'orientation du basculeur à mercure, l'un des relais de sortie entre en action et provoque le défilement de la bande. Au passage de chaque casier, l'étoile à 8 branches avance d'un cran, jusqu'à ce que le doigt du contacteur qu'elle entraîne touche le plot correspondant au fil relié au plot sur lequel a été amené le doigt du sélecteur de commande. A ce moment, le relais de commande colle, coupant le relais de sortie, et la chaîne s'arrête.

QUELQUES PRECISIONS CONCERNANT CETTE REALISATION

Distance entre les tambours : 1,60 m ;
Diamètre des tambours : 16 cm ;
Hauteur de la bande : 85 mm ;
Epaisseur de la bande : 0,25 mm ;
Hauteur d'une boîte : 80 mm ;
Profondeur d'une boîte : 90 mm.
Longueur d'une boîte : 150 mm ;
Jeu entre deux boîtes : 4 mm.

Le moteur utilisé (provenance surplus), alimenté sous continu 24 V, consomme de 1 à 2 A suivant la charge (calé : 3 A). On peut en trouver de semblables chez les revendeurs comme Radio M.J., Cirque Radio, Comptoir M.B., etc.

Le feuillard d'acier a été acheté chez Weber, 9, rue de Poitou, Paris-11^e (Tél. TUR. 33-89).

Le plaçaq provient d'un artisan du faubourg St-Antoine ayant cessé depuis son activité ; mais on trouvera dans ce quartier quantités de sources possibles.

Des galettes de sélecteurs à 24 positions existent chez Jeanrenaud, des relais chez A.C.R.M., Lanquade et Picard et quantité d'autres ; au détail chez Radio-Relais (ainsi que les moteurs).

Les deux casiers des boîtes peuvent être utilisés pour séparer les résistances, soit en fonction de la puissance dissipée, soit par types. En ce qui nous concerne, nous avons réservé l'étage supérieur aux résistances à couche.

Le relais de commande étant sous tension en permanence (c'est un modèle à très faible consommation), il est prudent d'intercaler un interrupteur dans son alimentation, pour les périodes de non-utilisation.

(Im)moralité...

Il ne serait pas convenable de faire l'éloge de l'appareil. C'est pourquoi nous n'insisterons pas sur les joies et avantages que nous procure ce petit montage depuis les quelque cinq années où il fonctionne vaillamment. Mais nous encourageons quand même les plus bricoleurs de nos lecteurs à nous imiter : ils passeront là des heures aussi excitantes que s'il s'agissait de la construction d'un modèle réduit. Et, au fond, notre distributeur de résistances n'est-il pas un modèle réduit de convoyeur industriel ?

M. BONHOMME.

LONDRES

RADIO and TV SHOW 1959

Après avoir frappé quelques coups secs sur la table pour obtenir le silence de tous les convives, Lord Brabazon of Tara se leva et prononça ces deux phrases : « Gentlemen, I have good news for you : there will not be speeches » (1). Ce trait spécifique d'humour britannique a été vivement applaudi de tous ceux, une cinquantaine de personnes en tout, qui prenaient part au lunch d'ouverture du Salon de Londres inauguré une heure plus tôt par un discours de ce Lord dont les fervents de l'aviation connaissent bien le nom.

En réalité le Salon fut ouvert dès la veille, mais seulement à l'usage des journalistes et des visiteurs d'Outremer. Soit dit à la louange des exposants britanniques et des organisateurs : tout était fin prêt, et nous pouvions non seulement contempler les modèles les plus *up to date*, mais également les entendre dans une trentaine de salons de démonstration, pour la plupart situés dans les galeries du premier étage. Cette habitude de « preview » est extrêmement agréable et utile et nous permet d'examiner le matériel dans des conditions infiniment plus confortables que lorsque nous sommes noyés dans la foule des visiteurs. C'est en vain que nous suggérons aux organisateurs des Salons français de faire ce qui, avec tant de succès, fut réalisé aussi bien à Francfort qu'à Londres.

Remercions également les organisateurs (et en particulier notre excellent ami Andrew REID, Chef du Service de Presse, et sa charmante épouse) qui nous ont grandement facilité la tâche et qui nous ont fait l'honneur de nous inviter au lunch d'ouverture comme seul représentant de la Presse étrangère. Et essayons de mettre en lumière les points les plus saillants de ce Salon.

Les boîtes à musique

L'engouement pour les minuscules récepteurs portatifs à transistors semble être ici beaucoup plus faible qu'en Allemagne. Nous en avons vu un certain nombre de modèles, fort bien présentés, et quelques-uns témoignant d'une conception assez originale. Mais — fait paradoxal — dans ce pays, qui a été le promoteur du portatif à piles, les grands ensembles en forme de meuble semblent correspondre davantage au goût de l'auditeur anglais. Est-ce parce que celui-ci a, en matière de la fidélité de la reproduction, des exigences plus poussées ?...

Nous avons vu un grand nombre de meubles remarquablement bien présentés et d'un style pour ainsi dire toujours classique. En revanche, dans les récepteurs de table, on voit un assez

grand nombre de modèles d'apparence quelque peu futuriste. On trouve aussi en Angleterre un certain nombre de récepteurs destinés uniquement à la modulation de fréquence.

Aucune nouveauté technique réelle ne nous a frappés dans les récepteurs radio-phoniques dont la conception semble se stabiliser considérablement.

Domaine de la B.F.

Comme dans tous les autres pays, la stéréophonie suscite ici un grand intérêt. On trouve ainsi un assez grand nombre d'électrophones pour stéréophonie, de dimensions relativement réduites, et même des modèles portatifs comportant deux haut-parleurs extensibles servant en même temps de couvercle à l'appareil.

La stéréophonie sur bande magnétique garde de fidèles partisans (et qui ont sans doute raison de lui rester fidèles). Aussi trouve-t-on un assez grand nombre de magnétophones pour enregistrement sur 4 pistes. Ils peuvent également servir en monophonie, ce qui permet de quadrupler la durée de l'audition, et certains modèles se prêtent remarquablement au « rerecording » tel que le pratiquent les disciples de Les Paul.

Notons aussi en passant le très pratique étui pour bandes magnétiques créé par Garrard. Il s'agit d'un étui en plexiglas qui contient les deux bobines et qui se place directement sur la platine du magnétophone.

Et la Télévision ?

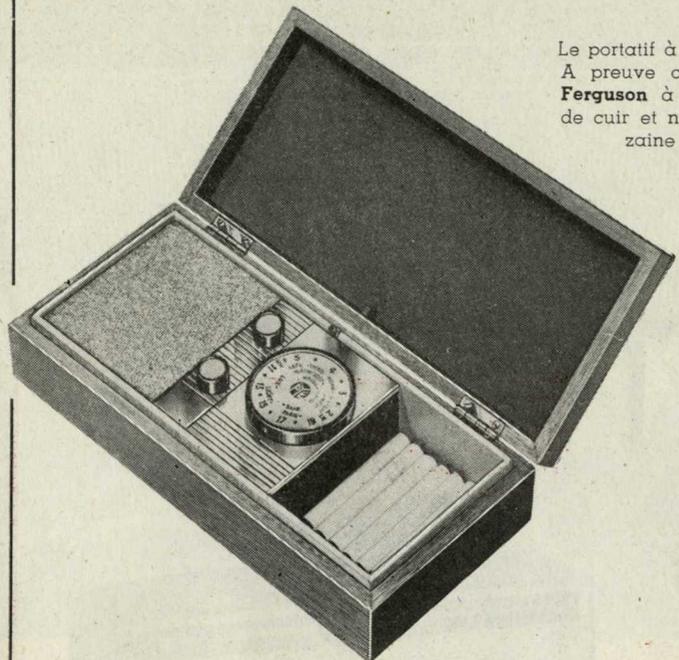
C'est encore dans ce domaine que se manifeste la plus grande tendance à l'originalité. Les tubes à déviation à 110° sont presque universellement adoptés. Dans leur version « extra-courte » ils permettent de réduire très considérablement la profondeur des téléviseurs. Et comme, de surcroît, les fabricants s'ingénient à conférer à leurs coffrets des formes qui accentuent encore cette « platitude », le téléviseur n'est plus loin de cet idéal auquel nous tendons depuis longtemps : un tableau que nous pouvons plaquer au mur.

Les dimensions de l'écran les plus usuelles sont 43 et 54 cm. Cependant, ce dernier nous paraît trop grand pour une pièce de dimensions courantes. En effet, la faible définition du standard anglais devient sur un tel écran un grave inconvénient, car les 405 lignes sont bien apparentes. D'ailleurs, il semble que le public accorde sa préférence au 43 cm... et il a bien raison.

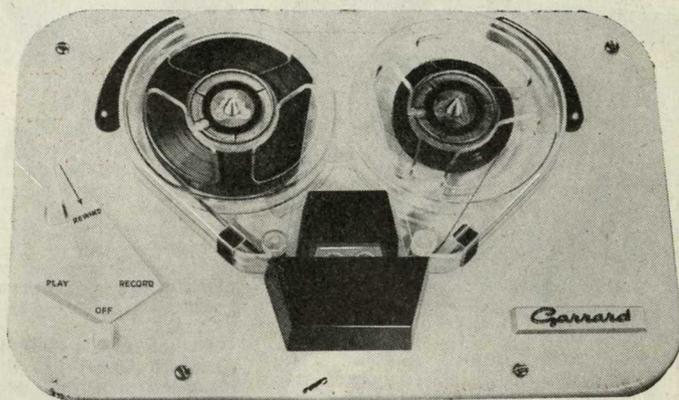
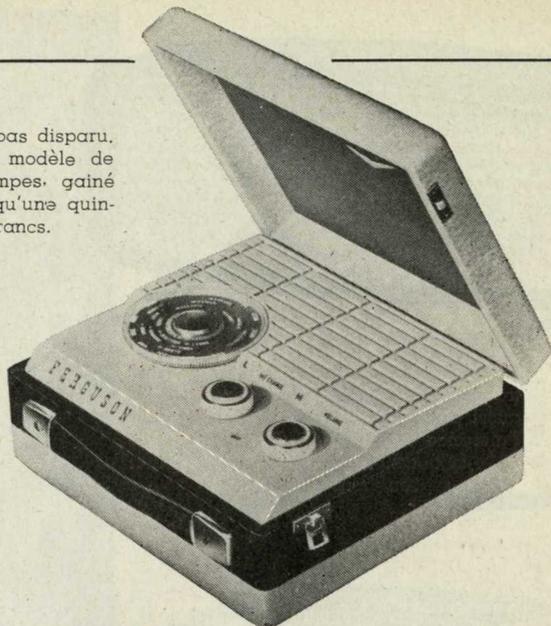
Contrairement à ce qu'ont fait leurs confrères allemands, les constructeurs anglais n'ont pas cherché à introduire l'automatisme dans tous les réglages d'un téléviseur. De même on ne trouve que peu ou prou de commandes à distance. En revanche, tous les téléviseurs

(1) Gentlemen, j'ai de bonnes nouvelles pour vous : il n'y aura pas de discours.

Le portatif à tubes n'a pas disparu. A preuve cet élégant modèle de **Ferguson** à quatre lampes, gainé de cuir et ne coûtant qu'une quinzaine de mille francs.



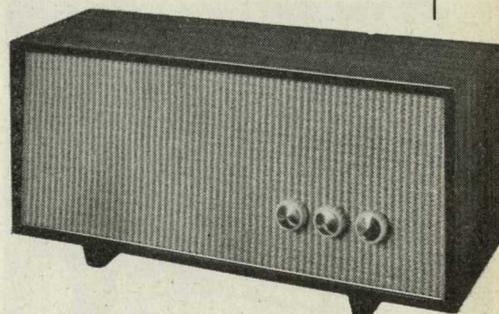
Récepteur à transistors et coffret à cigarettes, ce petit bijou réalisé par **Pye**, sous le nom de « **President** », est automatiquement mis en marche par l'ouverture du couvercle.



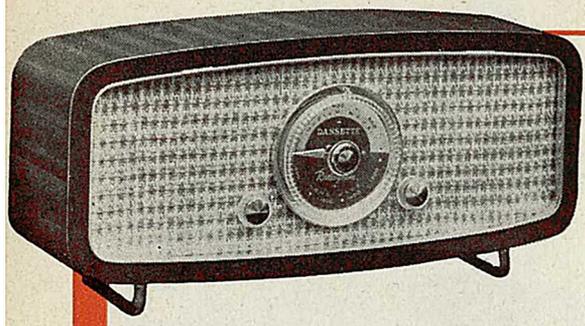
« **Bichette** », tel est le nom à consonance française de l'étui qui contient les deux bobines de bande magnétique et se place d'un seul coup sur la platine du magnétophone **Garrard**.



Cet ensemble d'électrophone stéréophonique, d'une puissance de 10 W, a été créé par **E.M.I.** Il coûte une centaine de mille francs et assure une excellente qualité de la reproduction.



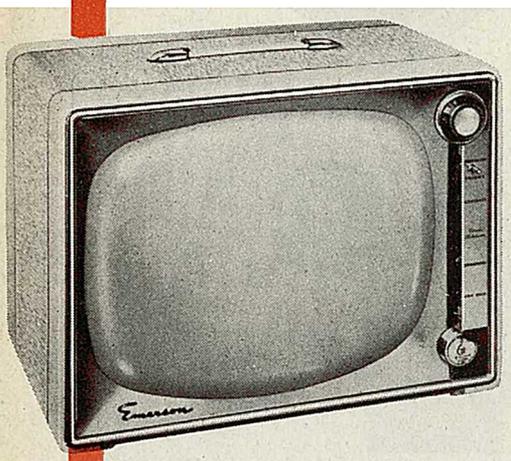
S'adaptant à certains modèles d'électrophone, cet ensemble amplificateur-haut-parleur, créé par **R.G.D.**, les transforme en stéréophones. Il contient un amplificateur B.F. à trois tubes (dont le push-pull final délivre 5 W) et un haut-parleur elliptique de 12,5 x 20 cm, ainsi que des commandes distinctes des graves et des aigus.



Ce récepteur de table, équipé de sept transistors et créé par **Margolin**, est aussi autonome que les postes portatifs. Puissance : 0,65 W. H.P. elliptique de 10 X 17,5 cm. Circuits imprimés. Prix : environ 30 000 F.

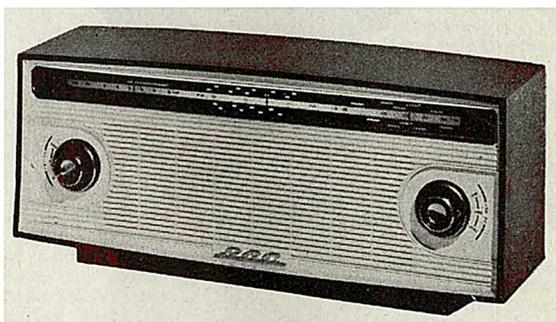


Meuble stéréogramme de **McMichael** contenant un récepteur à huit tubes pour A.M. et F.M., un tourne-disques et un enregistreur magnétique. En plus des H.P. elliptiques de 15 X 25 cm, on peut brancher des H.P. d'extension.



Modèle « Port-O-Rama » de **Emerson**, ce téléviseur portatif avec écran de 43 cm et tube de 110° est d'une présentation très originale. On remarquera la faible profondeur du coffret.

Ce récepteur pour A.M. et F.M., réalisé par **G.E.C.**, est d'une présentation vraiment peu banale.



permettent de recevoir les deux programmes, celui de la B.B.C. et celui de l'I.T.A.

Beaucoup de téléviseurs comportent deux haut-parleurs disposés de part et d'autre de l'écran, ce qui permet de situer la source du son au même endroit que l'image. On trouve aussi un grand nombre de téléviseurs combinés avec des récepteurs de radio ou au moins avec un récepteur pour modulation de fréquence.

Comme en Allemagne, un grand nombre de téléviseurs sont pourvus de pieds, ce qui n'en augmente guère le prix et dispense de la nécessité de faire l'acquisition d'une table onéreuse et peu esthétique.

La Grande-Bretagne, réputée conservatrice, restera-t-elle toujours fidèle à son standard à basse définition ? Nous avons entendu dire qu'il serait question de doubler les réseaux actuels de la B.B.C. et de l'I.T.A. par d'autres réseaux qui, sur ondes décimétriques, émettraient les mêmes programmes avec la définition européenne de 625 lignes.

Notons encore que les prix des téléviseurs ont plutôt baissé cette année, notamment grâce à la diminution du montant des taxes.

Pour faciliter le travail de dépannage (et inspiré par l'exemple de **Continental-Edison** ?) **Decca** a monté le châssis de ce téléviseur sur charnières. Le voicy basculé hors du coffret, qui contient deux haut-parleurs de part et d'autre de l'écran.

Pour le grand public

Tout a été mis en œuvre pour attirer le grand public, non seulement par la belle présentation des quelque 140 stands industriels, mais aussi par des attractions habituelles dans ce genre de manifestation. C'est ainsi que l'I.T.A. et la B.B.C. ont fait du matin au soir des émissions partant du Salon, ce qui attirait une dense foule de curieux. De plus, on a pu voir quantité de choses intéressantes dans les stands de la Marine et de l'Aviation et notamment les modèles les plus récents de fusées télécommandées, présentées en grandeur naturelle, ce qui était assez imposant.

Le développement prodigieux de la radio et de la télévision en Angleterre requiert un nombre toujours plus grand de « servicemen » capables d'entretenir les quelque 9 millions de téléviseurs en usage sans compter les récepteurs de radio et les électrophones. Aussi une propagande a-t-elle été faite pour susciter de nouvelles vocations dans un grand stand intitulé « Carrières », où, d'une façon très vivante, on initiait les jeunes gens aux mystères du dépannage et on les aidait éventuellement dans le choix d'un établissement scolaire spécialisé.

Nul doute qu'un Salon aussi soigneusement organisé, et aussi fréquenté ne stimule encore davantage l'activité d'une industrie déjà fort prospère.

E. A.



Toute la ville...

Sur l'autostrade qui, de l'aérodrome, mène vers la ville, tous les vingt mètres des panneaux vous invitent à accorder votre préférence à... non, pour rien au monde je ne vous révélerai le nom de cette firme mondiale d'origine hollandaise. Et à l'intérieur de Francfort même, tout fait penser à l'Exposition. Voici toute une rétrospective du phonographe dans la vitrine d'un chapelier de la Mûchenerstrasse, avec les touchants appareils à rouleaux et à pavillons ; et un magasin sur quatre vibre ainsi en résonance avec la « Deutsche Rundfunk-Fernseh- und Phono-Ausstellung ». Plusieurs lignes spéciales de tramways fonctionnent du 14 au 23 août pour y amener d'innombrables visiteurs. Toute la ville est en train de vivre intensément cet événement...

L'effort que les organisateurs et les exposants ont fait pour rendre le Salon allemand attrayant est extraordinaire. Certaines grandes firmes (*Graetz, Siemens, Philips et Grundig*) occupent chacune un immense pavillon. D'autres ont, à l'intérieur des halls, bâti de véritables maisons avec, à l'étage, ou au rez-de-chaussée, des bars (avec l'obligatoire réfrigérateur) et des salons de réception, sans oublier les services d'exportation et de presse.

Le plus beau pavillon est celui de *Graetz* avec son jardin de rocaille, ses fontaines et son glacier où un authentique Vénitien vous prépare de ces « gelati » du tonnerre... Le stand le plus agréable au regard est celui de *Blaupunkt* ou trône la ravissante *Carmela KUNZEL*, « Miss Germany 1959 », entourée de plusieurs autres « Misses » (celles de Rhénanie, de Westphalie, etc.), toutes revêtues de robes blanches parsemées de points bleus (noblesse oblige !).

L'attraction la plus originale est cette grande cage en verre où *Telefunken* procède, sous les yeux des badauds, à l'enregistrement à plusieurs voix effec-

tué par un seul chanteur. Deux méthodes sont utilisées. Sur un magnétophone à deux pistes (normalement prévu pour la stéréophonie), on enregistre d'abord la première, puis, pendant qu'elle est reproduite, le chanteur enregistre la seconde ; dès lors, en reproduisant simultanément les deux, on entend les deux voix. Dans l'autre méthode, on utilise à la même fin deux magnétophones distincts.

Et je ne voudrais pas clore ce palmarès sans décerner le premier prix de la laideur à *Kuba* dont les meubles, aux prétentions ultra-modernes et aux teintes criardes, sont un défi au bon goût d'autant plus sensible que la presque totalité des autres productions se distinguent par une extrême et sobre élégance et par le fini du travail.

Je ne m'attarderai pas ici sur l'intéressante sélection des meilleures émissions de la télévision qui, sous le nom de « On devrait avoir la télévision », allait vaincre les dernières hésitations des candidats téléspectateurs, ni sur les studios fonctionnant sous les yeux du public, ni sur l'intéressante exposition des P.T.T., pour passer rapidement en revue les quelques nouveautés techniques qui ont accroché nos regards. En fait, peu d'inédit depuis la Foire de Hanovre dont, ici même, on a pu lire le compte rendu détaillé sous la plume de notre ami le Dr. Claus REUBER que nous avons eu la joie de revoir à Francfort.

Dans le domaine de la radio

Alors que l'avènement de la télévision et la saturation du marché laissaient craindre une chute progressive des ventes des radiorécepteurs, celles-ci se maintiennent grâce aux progrès des modèles à transistors et des appareils stéréophoniques.

Après la timide entrée que le transistor fit, en 1956, dans le montage du récepteur, où il cohabite avec le tube à vide, dès 1957 il permit la réalisation de modèles entièrement transistorisés.

328.000 VISITEURS

au

SALON

DE

FRANCFORT

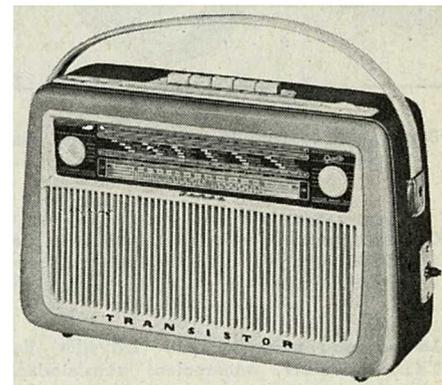
Radio
Télévision
Phono

Ci-contre : Meuble stéréophonique (*Bel Canto*) fabriqué par *GRAETZ*. Ce remarquable ensemble est équipé de 6 haut-parleurs, de 13 tubes et d'un redresseur sec. Le tourne-disques est un changeur *Perpetuum EBNER Rex Deluxe 4 vitesses* pour stéréophonie et disques ordinaires.

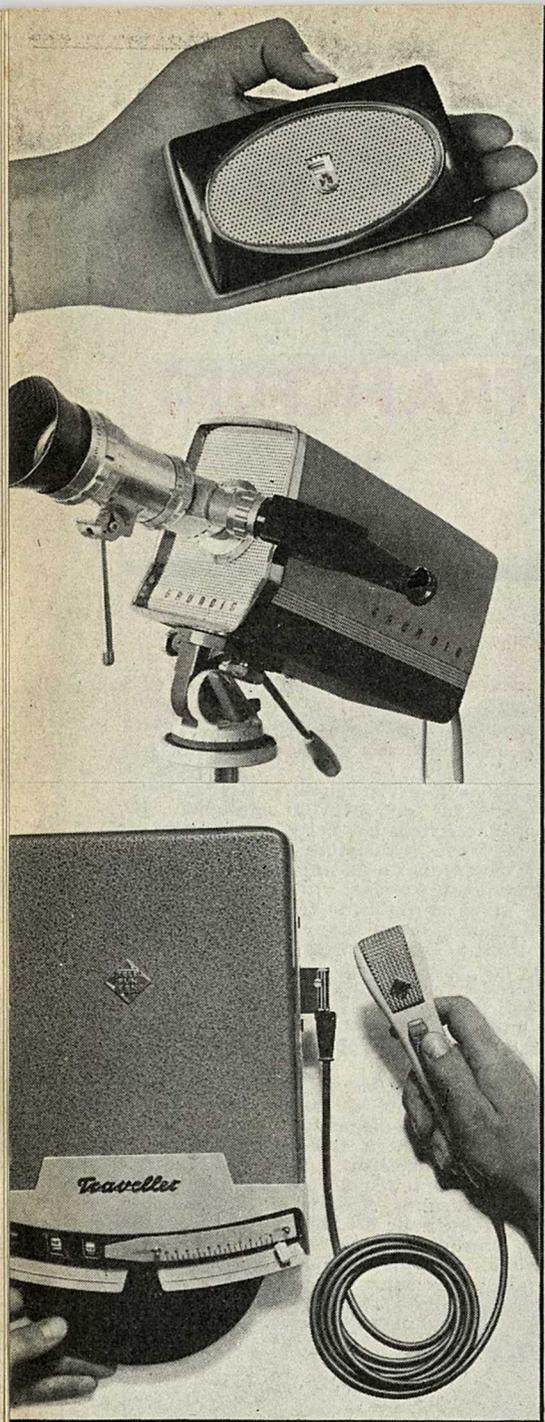
En 1958, on vit paraître des modèles permettant de recevoir également les ondes courtes. Et, cette année, des récepteurs à transistors servent aussi à la réception de la modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes ! C'est là un progrès considérable qui ouvre au transistor de nouvelles possibilités.

Parmi les récepteurs de poche, on trouve maintenant de nombreux modèles prévus pour deux gammes d'ondes : P.O. et G.O. Cette dernière gamme n'intéresse guère les Allemands et est visiblement incorporée en vue de l'exportation.

La maison *Braun*, qui se distingue par l'originalité de ses conceptions et par la sobre élégance de ses coffrets très modernes, a créé, sous le nom de « Phonotransistor », une combinaison d'un récepteur de poche avec un tourne-disques. Ce dernier, ultra-plat, est prévu pour disques de 45 tr/mn, de 17 cm de diamètre. Le pick-up à cristal est placé, non pas au-dessus, mais au-dessous du disque et, lorsque l'on ne s'en sert pas, est protégé par un volet fermant le coffret. Le moteur



Récepteur portatif à transistors pour petites ondes, grandes ondes, ondes courtes et ondes ultra-courtes (modulation de fréquence), équipé de 9 transistors et de 3 diodes au germanium (modèle *Joker* de *GRAETZ*).



Boîtier de commande par ultra-sons des téléviseurs réalisé par GRUNDIG.

Caméra de télévision industrielle de GRUNDIG équipée d'un objectif à focale variable (français, soit dit en passant...).

Le nouveau magnétophone (Traveller) de TELEFUNKEN, entièrement transistorisé, réalisé en circuits imprimés, permet de dicter en voyage comme au bureau. Il peut être alimenté sur piles, secteur ou par batterie d'auto. L'inscription se fait sur disque magnétique. Le microphone dynamique sert également de haut-parleur pour l'écoute de l'enregistrement.

est alimenté par une pile sèche, suffisante pour la lecture de 1000 faces. Une armature permet de juxtaposer ce tourne-disques au récepteur qui est capable de recevoir trois gammes d'ondes : P.O., G.O. et O.C. L'ensemble ne mesure que $15,5 \times 23,5 \times 5$ cm et, pourvu d'une courroie, peut être porté comme un sac de dame. J'ajoute que le prix de cette petite merveille de mécanique et d'électricité n'est que de 215 DM (soit environ 25 000 F). Bien sûr, la musicalité n'est que ce qu'elle peut être dans un récepteur d'aussi faibles dimensions.

En revanche, une astuce permet à Grundig de relever considérablement la musicalité de son récepteur de poche. Celui-ci, lorsqu'on s'en sert à domicile, peut, en effet, être glissé dans un petit coffret contenant un haut-parleur de dimensions plus grandes, monté dans une enceinte fort bien étudiée. Une fiche du coffret s'enfonce dans un jack miniature du récepteur et, en coupant le haut-parleur de ce dernier, établit la connexion avec celui du coffret. Du coup, on obtient une audition extrêmement agréable qui, sans prétendre au titre de « haute fidélité », peut donner satisfaction à la plupart des auditeurs.

Passons très rapidement sur les récepteurs du type moyen, c'est-à-dire des coffrets de table, équipés de tubes à vide et presque tous comportant des claviers à touches. Contrairement à ce que prédit l'éditorial du dernier numéro, le poste de ce type est loin d'être mort et semble manifester, en Allemagne, une assez bonne vitalité. Bien entendu, aucun de ces récepteurs n'existe sans la gamme des ondes ultracourtes pour la réception de la modulation de fréquence. Dès qu'il s'agit d'un modèle d'un certain prix, il comporte plusieurs haut-parleurs. La présentation et la musicalité sont le plus souvent remarquables.

Passons maintenant à la classe la plus intéressante, celle où les constructeurs allemands excellent : les meubles complets. Cette année, la stéréophonie y règne en maîtresse. Et il faut avouer que les performances sont remarquables. Nous avons entendu, chez Graetz, des disques qui donnaient l'illusion parfaite de l'orchestre, avec sa répartition spatiale. Braun de son côté a étudié toute une gamme d'ensembles stéréophoniques qui, avec beaucoup de souplesse, peuvent être adaptés aux intérieurs les plus variés. On y trouve aussi bien des meubles complets que des groupements d'éléments que l'on répartit selon les exigences de chaque cas individuels. Braun réalise maintenant de grands haut-parleurs électrostatiques (probablement réplique de ceux qui ont été créés en Angleterre), assurant la reproduction de toutes les fréquences entre 160 et 13 000 Hz. Ils se prêtent très heureusement à la réalisation de la stéréophonie. A titre d'exemple : un très beau meuble avec récepteur à quatre gammes, deux groupes de trois haut-parleurs et tourne-disques avec tête stéréo coûte 990 DM, soit environ 115 000 F. Bien entendu, tous les autres fabricants de récepteurs présentent également d'excellents ensembles stéréophoniques dans une gamme très étendue de réalisations et de prix, notamment Blaupunkt, Grundig, Lœve Opta, Nordmende, Philips, Saba, Schaub-Lorenz, Siemens et Telefunken.

Enregistreurs magnétiques

Nombreuses sont les maisons qui présentent une grande variété d'enregistreurs magnétiques sur disques, sur feuille et surtout sur bande. La différenciation se fait très nettement entre les appareils destinés aux « chasseurs de son » et amateurs de musique et ceux destinés au travail de bureau. Ces derniers prennent des formes de plus en plus « fonctionnelles » et s'intègrent parfaitement dans l'esthétique moderne du mobilier de bureau.

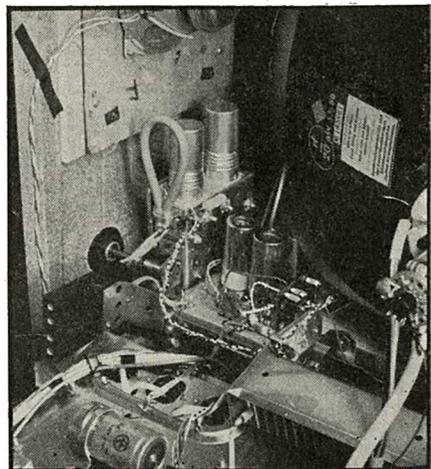
Chez Grundig, j'ai trouvé une nouveauté fort ingénieuse : l'appareil de lecture destiné à la dactylo et commandé directement à partir de la machine à écrire, qui comporte, à cette fin, plusieurs touches spéciales (lecture, marche arrière, marche rapide en avant). Pour réaliser ce mariage de la machine à écrire et du magnétophone, Grundig a tout simplement acheté l'usine des machines à écrire Adler...

Très intéressant est également le modèle « Traveller » de Telefunken. Extra-plat, cet enregistreur permet la dictée du courrier dans les conditions les plus invraisemblables. Il peut également servir à enregistrer des conférences.

Notons également l'apparition de très pratiques classeurs de disques qui, sous le nom de « Platofixe », utilisent le principe des dossiers suspendus tel qu'il est employé pour le classement des documents. Le disque se conserve ainsi mieux et occupe le minimum de place.

Télévision

L'entrée en fonctionnement du deuxième programme sur ondes ultracourtes provoque un profond bouleversement, tant chez les fabricants de récepteurs que chez ceux des collecteurs d'ondes. De nouveaux modèles d'antennes combinées pour V.H.F. (41 à 68 MHz pour la bande I et 174 à 223 MHz pour la bande III) et U.H.F. (470 à 790 MHz) apparaissent partout.



Vue du bloc d'accord pour ondes ultracourtes faisant partie du châssis du téléviseur FE 19 TELEFUNKEN.



Des adaptateurs sont créés, afin de permettre aux possesseurs de récepteurs de modèles anciens de recevoir également le deuxième programme. Et, bien entendu, les nouveaux modèles de téléviseurs sont déjà prévus pour les deux programmes.

La presque totalité des tubes image ont une déviation de 110°.

La dimension d'écran la plus répandue est 54 cm (dans 75,4 % des modèles). Il existe cependant quelques modèles de luxe avec tubes de 61 cm. Nous avons également vu, à l'autre bout de la gamme, un portatif avec un tube de 17 cm.

81 % des récepteurs sont des modèles de table. Les autres sont des meubles. Il existe cependant une espèce hybride de récepteurs de table qui, grâce à l'adjonction de quatre pieds, très faciles à visser et ne coûtant qu'une vingtaine de DM, acquièrent la noblesse de téléviseurs-meubles.

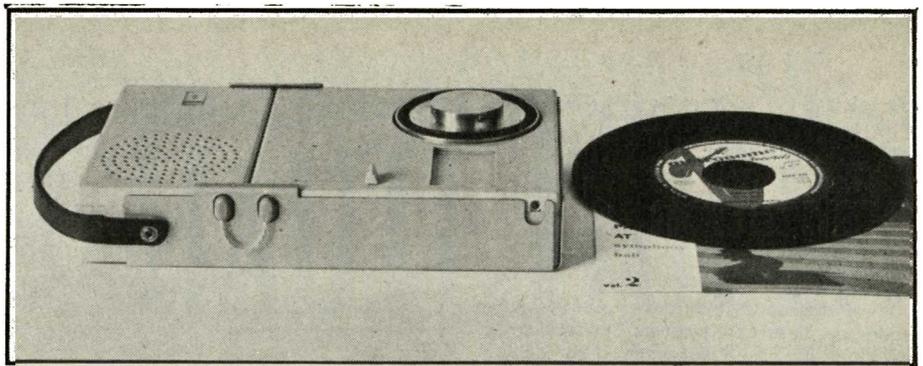
La plupart des modèles comportent quantité de perfectionnements et de dispositifs automatiques comme par exemple la syntonisation précise. Les mauvaises langues affirment que de la sorte le réglage d'un téléviseur est mis à la portée des représentants du beau sexe... Ceux qui exposent des téléviseurs pourvus d'une cellule photo-électrique servant à adapter automatiquement le contraste et la brillance à l'éclairage moyen de la pièce, demandent instamment aux photographes de ne pas se servir des flashes électroniques pour faire leurs photos devant ces appareils. En effet, une lumière trop intense dérègle le délicat mécanisme commandé par la cellule.

Faut-il croire que le téléspectateur allemand est plus paresseux que ses collègues des autres pays ? Deux firmes au moins ont présenté des dispositifs de commande à distance de téléviseurs par ultra-sons. La commande est effectuée à partir d'un petit boîtier et porte jusqu'à une distance de 40 ou 50 m, à la condition toutefois qu'aucune paroi ne s'interpose entre le petit émetteur d'ultra-sons et le téléviseur ainsi asservi.

Chez *Siemens*, cette commande est effectuée sur la fréquence de 24 kHz modulée en amplitude par des fréquences espacées de 500 Hz. La commande porte aussi bien sur le contraste que sur le volume sonore et le choix du canal.

Le boîtier de commande contient trois transistors. Quant au dispositif servant à la réception des ultra-sons et à la commande des réglages correspondants, il comporte 7 tubes à vide. Le tout entraîne un supplément de 300 DM. Et ce dispositif peut même être ajouté aux téléviseurs existants.

Chez *Grundig*, en revanche, on ne peut l'avoir que dans les nouveaux



Phonotransistor T.P. 1 de BRAUN. Cette combinaison se compose d'un récepteur à 7 transistors et 2 diodes au germanium recevant 3 gammes d'ondes (P.O., G.O. et O.C.) et d'un tourne-disques prévu pour disques à 45 tr/mn et consommant seulement 0,2 W d'une batterie de 6 V. On aperçoit à droite le volet qui découvre la pointe de lecture venant effleurer la partie inférieure du disque.

modèles spécialement prévus à cette fin. Là, le boîtier de commande ne contient qu'un transistor et la partie réceptrice trois tubes seulement. Le

INDUSTRIE ALLEMANDE RADIO-TV

— QUELQUES CHIFFRES —

... et, pour commencer, le CHIFFRE D'AFFAIRES réalisé en 1958 par l'ensemble des industries de la radio, de la télévision et du disque : **1,65 milliards de DM soit 200 milliards de francs.**

RADIO. — L'année record fut 1956 avec **3,9 millions de récepteurs.** En 1957 et 1958, il en a été vendu **3,8 millions par an.**

81 % des foyers allemands ont au moins un récepteur. La saturation est sur le point d'être atteinte. Mais l'avènement du poste à transistors a stimulé les ventes.

Exporté 1 639 000 récepteurs en 1958 dont 50 % hors d'Europe.

TELEVISION. — L'an dernier, il a été construit **1 562 000 téléviseurs** (soit 93 % de plus qu'en 1957) pour une valeur globale de **924 millions de DM** (soit plus de **100 milliards de francs**).

Il en a été **exporté 248 000** soit 38 % de plus qu'en 1957.

Au cours des 6 premiers mois de 1959, il a été construit **854 000 téléviseurs.** On compte pour 1959 sur une production de 2 millions.

TOURNE-DISQUES et ELECTROPHONES.

— **1 800 000 pièces** en 1958 dont 25 à 30 % exportés.

ENREGISTREURS MAGNETIQUES. — **600 000 pièces** dont 50 % exportés.

DISQUES. — **57 millions** en 1958.

PIECES DIVERSES. — La production des tubes et des transistors s'élève à **90 millions** en 1958.

4 945 410 antennes ont été érigées sur les toits allemands en 1958.

1,7 milliard d'autres pièces ont été fabriquées pendant cette même année. Et il en a été **exporté pour 287 millions de DM** (soit 34 milliards de francs).

supplément à payer n'est que de 160 DM. Les ultra-sons sont produits par un minuscule haut-parleur électrostatique dont la tension auxiliaire est obtenue à l'aide de deux redresseurs à semi-conducteurs, montés en doubleur de tension et utilisant la tension de l'oscillateur d'ultra-sons. La fréquence de ce dernier change grâce à un ensemble de trois circuits oscillants qui sont commutés par les touches correspondantes. Pour le réglage du volume sonore, l'émission a lieu sur 19 kHz, pour celui de la brillance, sur 23,5 kHz et pour le choix des canaux, sur 28 kHz.

À la réception, un microphone électrostatique transforme les ultra-sons en tensions qui, après amplification, sont filtrées par un ensemble de trois circuits oscillants accordés sur 19, 23,5, 28 kHz et qui, après redressement, appliquent ces tensions à de minuscules moteurs assurant les réglages voulus. Le sens de la rotation des moteurs est automatiquement inversé à chaque nouvel envoi des ultra-sons de commande. De la sorte, on peut régler la brillance et le volume sonore aussi bien dans le sens de l'accroissement que dans l'autre. Quant au choix des canaux, il s'effectue par l'intermédiaire d'un relais, commandant un moteur.

Au stand de *Grundig*, nous avons pu également admirer une caméra de prise de vues pour télévision industrielle, fonctionnant sur 625 lignes, en sorte que la réception peut être effectuée à l'aide de n'importe quel téléviseur. Ce qui est remarquable, c'est que cette caméra, qui procure une image d'une qualité aussi bonne que celle de la télévision « officielle », ne coûte qu'environ 240 000 francs, soit à peine plus cher qu'un bon téléviseur.

Notons également que l'on trouve un certain nombre de meubles groupant à la fois la télévision, la radio, le tourne-disques et le magnétophone. Mais cette combinaison ne semble pas avoir trouvé la formule la plus heureuse et demeure encore dans la phase des tâtonnements.

Pour terminer, je voudrais dire ma reconnaissance à tous les organisateurs et exposants qui ont réservé le plus charmant accueil à tous les représentants de la presse technique.

UNE MÉTHODE RUSSE POUR LA localisation des défauts de câbles

Il est délicat de déterminer par les méthodes de mesures courantes l'endroit précis d'un défaut d'isolement d'un câble, surtout lorsque celui-ci a une résistance d'isolement supérieure à 0,1 MΩ.

La plupart des appareils de mesures pour câbles sont alimentés par une source de courant de faible tension. La résistance d'isolement du câble étant grande, le courant du circuit de mesure est si faible qu'il est pratiquement impossible de faire dévier, d'une manière suffisante pour être précise, l'aiguille d'un galvanomètre.

On peut utiliser deux méthodes pour augmenter la précision de la mesure. La première consiste à augmenter la sensibilité propre de l'appareil de mesure, ce qui est difficilement réalisable et peu rentable. La deuxième, plus économique et plus efficace, emploie une mesure de courant de haute tension.

C'est cette méthode qui a été employée avec succès par des ingénieurs russes dans un appareil simple qui permet de localiser avec une bonne précision l'endroit d'un défaut d'isolement dans un câble dont la résistance d'isolement peut atteindre 20 à 30 MΩ.

Principe de mesure

Il est nécessaire d'avoir un câble auxiliaire en bon état et dont on connaît les caractéristiques. Ce câble connecté au point A (pôle + de la source d'alimentation) est relié à l'autre extrémité au câble douteux, lui-même branché au point C du galvanomètre suivant le schéma présenté dans la figure 1.

Le circuit A B, parcouru par un courant I_2 , présente une résistance R_2 . L'aiguille du galvanomètre est déviée proportionnellement à la chute de tension

$$U_2 = R_2 \cdot I_2.$$

La portion de câble comprise entre les points B et C sert de liaison entre le galvanomètre et le point de faible isolement.

La tension d'alimentation est fixée de telle manière que l'aiguille du galvanomètre ait une déviation suffisante. Après avoir relevé la déviation α_2 de l'aiguille, on débranche l'alimentation et on inverse les connexions pour obtenir le montage de la figure 2. La H.T. étant à nouveau connectée avec la même valeur que dans le montage précédent, le galvanomètre est relié au point B. La déviation α_1 de l'ai-

guille est proportionnelle à la chute de tension U_1 entre les points A et B.

Dans les deux circuits de mesure, la résistance d'isolement et la résistance de l'alimentation (par kénotron) étant grandes, les courants I_1 et I_2 sont pratiquement égaux. On peut écrire :

$$I_1 = I_2.$$

Appelons :

R_1 , la résistance du câble entre les points A et B (fig. 2) ;

R_2 , la résistance du câble entre les points A et B (fig. 1) ;

R_x , la résistance du câble jusqu'au point de mauvais isolement ;

$2R$, la résistance totale de la ligne comprise entre les points A et C ;

$2L$, la longueur totale de la ligne ;

l_x , la distance jusqu'à l'endroit de mauvais isolement du câble.

Ces données vont nous permettre d'établir la formule donnant l_x en fonction de α_1 et α_2 :

$$R_2 = 2R - R_x ;$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_x} ; I_2 = \frac{U_2}{2R - R_x} ;$$

$$\frac{U_1}{R_x} = \frac{U_2}{2R - R_x} ;$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_x}{2R - R_x}.$$

Dans cette dernière relation, nous pouvons remplacer U_1 , U_2 , R et R_x par des grandeurs proportionnelles :

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{l_x}{2L - l_x}$$

et

$$l_x = \frac{2L \alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}.$$

Schéma de principe

Les montages précédents et la relation mathématique qui en découle ont permis au Laboratoire de Signalisation et de Liaison des Chemins de Fer du Nord (U.R.S.S.) d'imaginer le schéma de principe présenté dans la figure 3.

L'appareil contient les éléments suivants : un transformateur H.T. ayant un rapport de 1/50 ; un régulateur H.T. admettant un courant à vide de 0,1 A. Il possède un enroulement complémentaire pour le chauffage du kénotron. Sa charge maximum est de 2 A ; un kilovoltmètre gradué jusqu'à 6 kV ; un ampèremètre de déviation totale pour 100 μA ; un kénotron adapté au redressement du courant transformé ; une lampe de sécurité à décharge reliée à la terre.

Pour localiser un défaut d'un câble en mauvais état, il est nécessaire que la résistance d'isolement du câble auxiliaire soit au moins dix fois supérieure à la résistance d'isolement du câble déficient.

A. GRIGORIEFF.

D'après Automatique - Télémechanique et Communications
Moscou, N° 2, 1959

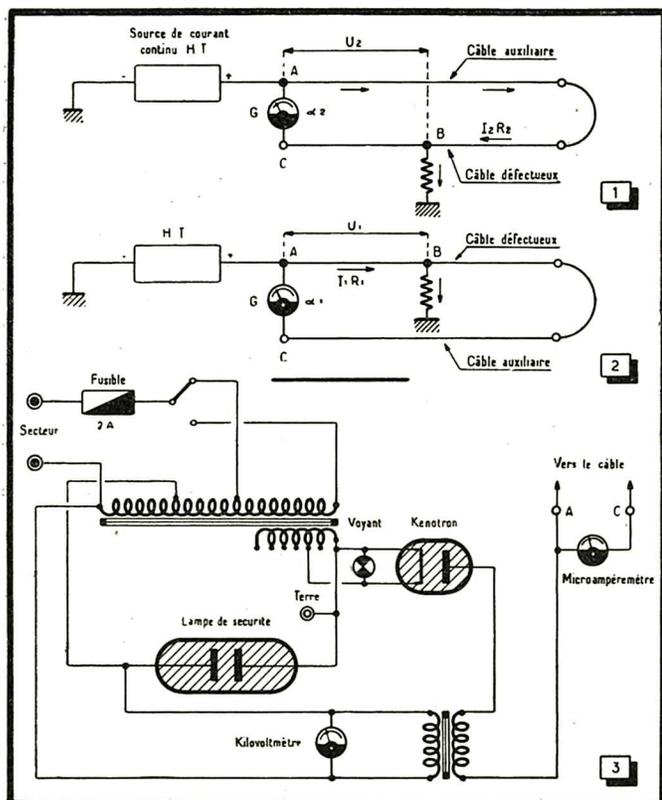


Fig. 1. — Schéma du montage à effectuer d'abord. Le galvanomètre G indique une déviation α_2 proportionnelle à la tension U_2 .

Fig. 2. — Schéma du montage réalisé ensuite. Le galvanomètre G indique une déviation α_1 proportionnelle à la tension U_1 . La distance du défaut est égale à la longueur totale de la ligne multipliée par le rapport $\alpha_1 (\alpha_1 + \alpha_2)$.

Fig. 3. — Principe de l'appareil permettant la réalisation des deux montages.

L'amplificateur H 8

Hi-Tone

PRÉAMPLIFICATEUR
ET AMPLIFICATEUR
COMBINÉS

Tubes utilisés :

- 1 EF 86
- 1 ECC 83
- 2 ECL 82
- 1 EZ 81

Distorsion harmonique totale :

- A 4 watts : 0,05 %
- A 8 watts : 0,4 %

Distorsion d'intermodulation :

- (50 et 6000 Hz ; 1 : 4)
- A 4 watts : 0,5%
- A 8 watts : 2 %

Pour 8 W, bruit de fond et sensibilité

| | | |
|--------------------|---------|--------|
| Amplificateur.... | — 90 dB | |
| Entrée micro | — 65 dB | 3 mV |
| Entrée radio | — 70 dB | 70 mV |
| Entrée P.U. LP... | — 64 dB | 8 mV |
| Entrée P.U. 78 tr. | — 64 dB | 12 mV |
| P.U. céramique .. | — 67 dB | 125 mV |

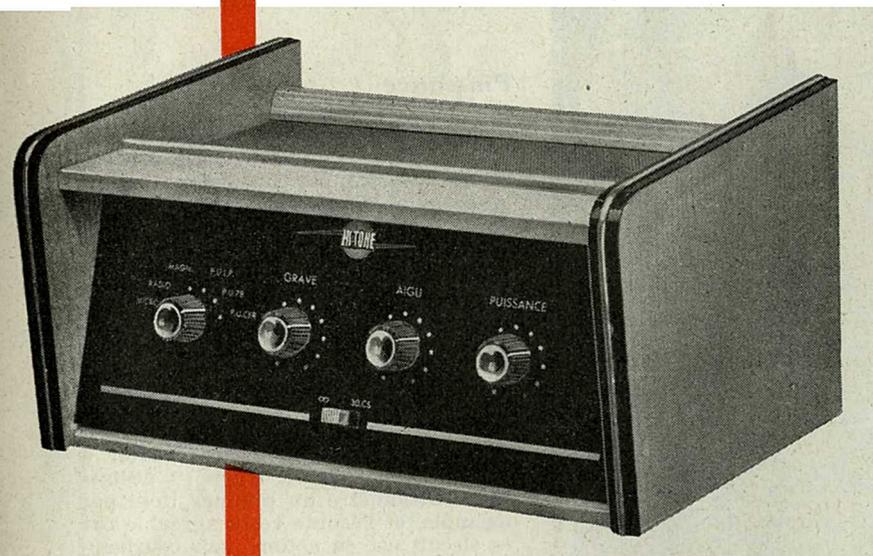
Facteur d'amortissement : 20

Action des correcteurs :

- A 30 Hz : + 19 à — 18 dB
- A 15 kHz : + 19 à — 19 dB

Alimentation :

- 110 à 245 V, 50 Hz, 60 VA env.



Puissance nominale : 8 W à 1000 Hz

Puissance maximum : 10 W à 1000 Hz

Puissance instantanée de crête : 12 W



Réponse : 20 à 50 000 Hz à ± 1 dB

Contre-réaction : boucle principale 24 dB

Lorsque l'étude de cet amplificateur fut entreprise, il était entendu que cet appareil répondrait à un certain nombre de spécifications de base dont voici les principales :

- 1) Simplicité, sans sacrifice des performances exigées par la haute fidélité, ni de la sécurité de fonctionnement ;
- 2) Reproductibilité dans de faibles limites de tolérances ;
- 3) Prix minimum tout en maintenant la qualité du matériel au plus haut niveau garantissant la stabilité des performances dans le temps ;
- 4) Encombrement minimum, d'où châssis unique présenté dans un coffret en ébénisterie paraissant mieux s'harmoniser avec une décoration d'intérieur.

Une puissance de sortie nominale de 8 W a été jugée suffisante pour une bonne audition d'appartement sans que la distorsion apparaisse, même dans les *forte*, au niveau qu'il est possible d'utiliser dans ces conditions.

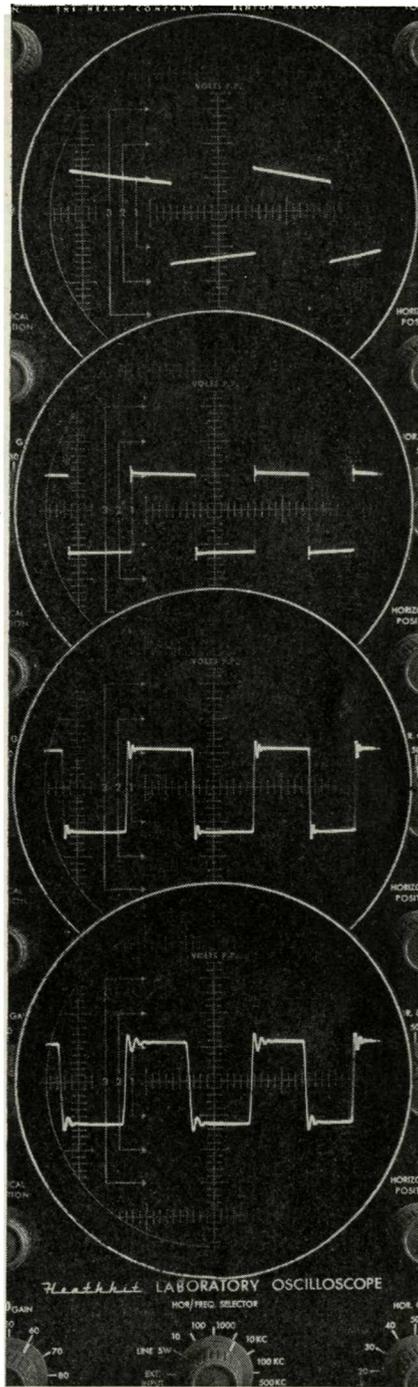
Etages d'entrée

Le H 8 utilise un étage préamplificateur-correcteur équipé d'une pentode EF 86 à faibles niveau de bruit et microphonicité.

Les corrections exigées par les diverses sources de modulation utilisables sont assurées par des réseaux de contre-réaction sélective ou non selon les entrées choisies. Cette manière de procéder, désormais classique, assure le minimum de distorsion et l'admissibilité de la grille est considérablement augmentée (sur les entrées radio et magnétophone il est possible d'appliquer plus de 10 V avant de voir apparaître la distorsion à l'oscilloscope). Cinq entrées peuvent être choisies par le contacteur à 6 positions :

- a) Une entrée micro ;
- b) Une entrée radio ;
- c) Une entrée magnétophone ;
- d) Une entrée P.U. faible niveau, dont une position du contacteur corrige la caractéristique de gravure en micro-sillon selon les normes RIAA, la seconde corrigeant celle des anciens disques 78 tr/mn. L'expérience a montré que ces deux dernières caractéristiques de gravure suffisaient et évitaient « l'usine » coûteuse. Un potentiomètre permet l'adaptation exacte du modèle de P.U. magnétique ou électrodynamique utilisé ;
- e) Une entrée P.U. haut niveau utilisable avec un élément céramique ou piézo-cristal et corrigé en conséquence.

Le préamplificateur est suivi d'un étage avec corrections variables graves et aiguës du type *Baxandall* ; l'impédance moyenne de sortie du pré-



Réponses, sur charge résistive, pour (de bas en haut) 40, 1000, 5000 et 10 000 Hz. L'inclinaison des paliers, à 40 Hz, est due en partie au fait que l'oscilloscope ne transmet pas les tensions continues.

amplificateur, étant relativement basse, autorise un fonctionnement correct du « Baxandall » et avec les valeurs adoptées pour celui-ci, résultant en partie du soin apporté à la réalisation pratique, les corrections permises sont étendues sans cependant appor-

ter une variation du niveau du point d'articulation de plus de 2 dB à 1000 Hz (voir caractéristiques et courbes).

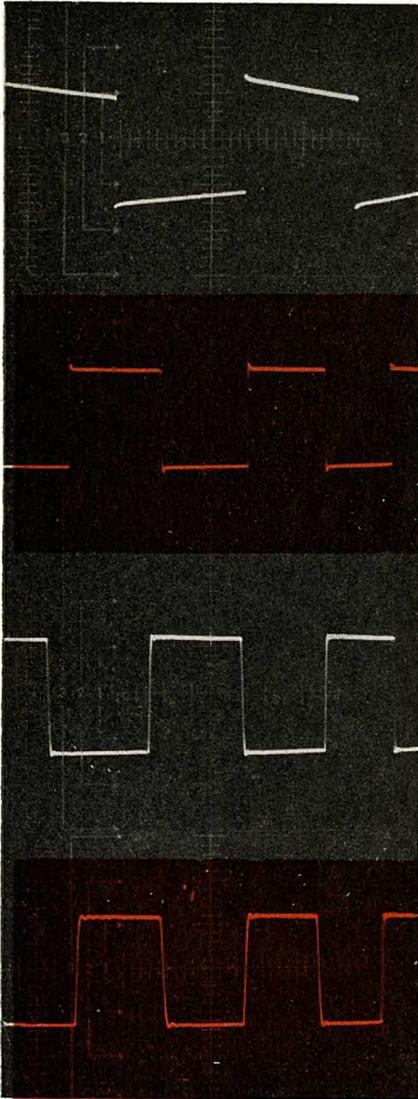
C'est une des triodes d'un tube ECC 83 qui a été utilisée dans ce circuit. Un filtre « anti rumble » (anti-vibration) pouvant être mis hors circuit est branché en tête du potentiomètre de gain. Il peut se montrer particulièrement utile lors de l'utilisation d'une platine mal réglée ou d'un enregistrement défectueux ; en effet, sa mise en circuit évite de surcharger l'amplificateur par des tensions de très basse fréquence.

La modulation du préamplificateur complet se trouve disponible sur une prise réservée à l'enregistrement magnétique, permettant donc l'utilisation dans les meilleures conditions de toutes les sources prévues pour le préamplificateur. Le magnétophone peut en conséquence être attaqué par sa prise P.U.. En outre, il est possible de contrôler à volonté la modulation injectée au moyen de la chaîne Hi-Fi et de régler le niveau de ce contrôle par le potentiomètre de puissance du H 8 sans affecter le niveau d'enregistrement, qui reste assuré par l'organe de réglage prévu sur le magnétophone.

Puissance

Nous en arrivons à l'étage de sortie. Le réglage du niveau est évidemment effectué par un potentiomètre. A ce sujet, il faut ouvrir une parenthèse. On peut ou non être partisan d'une correction physiologique ; cette question est toujours sujette à controverse. La solution adoptée ici est un moyen terme : le circuit de compensation n'agit pratiquement plus à partir du dépassement de la moitié de la course du potentiomètre. En fonction des sensibilités d'entrée, cette position correspond à un niveau confortable d'écoute. Si l'on désire écouter à niveau faible, on est amené à utiliser le potentiomètre au premier tiers par exemple, et l'écoute reste agréable car le circuit est en action (voir courbes). Cela résulte des valeurs choisies, et il est à remarquer que la compensation ne suit pas les courbes de sensibilité de *Fletcher-Munson* puisqu'il s'agit d'obtenir un compromis. La capacité sur la branche variable du potentiomètre est utilisée à deux fins : correction pour la transmission correcte des transitoires et action du filtre aux fréquences élevées.

Le premier étage de l'amplificateur de puissance utilise la deuxième triode de l'ECC 83 déjà citée. Une capacité dans l'anode élimine les risques d'oscillations qui peuvent prendre naissance aux fréquences de l'ordre du mégahertz. La liaison au déphaseur de *Schmitt* est directe et le point de fonctionnement de l'étage précédent est choisi de façon à permettre l'utilisation d'une résistance de cathode



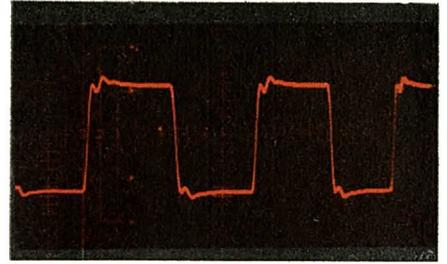
Réponses, relevées à 1 W aux bornes d'un haut-parleur de 4 Ω, pour (d₉ haut en bas) 40, 1000, 5000 et 10 000 Hz.

commune de valeur élevée pour le déphaseur, ce qui améliore la symétrie des signaux en opposition de phase disponibles pour attaquer l'étage de puissance. En effet, le rapport des valeurs absolues de ces tensions de sortie s'exprime ainsi :

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_{a1}}{R_{a2}} + \frac{R_{a1}}{R_{a2}} \cdot \frac{1}{S_2 R_k} + \frac{R_{a1}}{R_k} \cdot \frac{1}{\mu_2}$$

R_{a1} , R_{a2} et R_k étant les résistances d'anodes et de cathode, S_2 et μ_2 la pente et le coefficient d'amplification de la deuxième triode. La relation montre que les deux tensions sont légèrement inégales si $R_{a1} = R_{a2}$. Cette inégalité sera donc d'autant plus petite que $R_k \cdot S_2$ et μ_2 seront plus grands. On parfait la symétrie en choisissant la plus forte valeur dans la limite de tolérance pour la résistance R_{a2} (seconde triode). Les deux triodes de l'inverseur de phase font partie des ECL82 dont les éléments penthode sont utilisés en sortie.

L'étage de puissance est du type ultra-linéaire avec stabilisation par résistances dans les écrans. Il fonctionne en classe A B. Le transformateur de sortie utilise un circuit magnétique en tôles découpées à grains orientés. Les inductances de fuites (entre primaire et secondaire, 1/2 primaire et 1/2 primaire) ne dépassent pas 12 à 14 mH



Réponse, à 10 kHz sur l'entrée Radio, pour 1 W aux bornes d'un haut-parleur de 16 Ω d'impédance.

pour une inductance primaire supérieure à 150 H (mesurée à 50 Hz sous 4 V). On obtient ainsi la puissance nominale dans une gamme de fréquences s'étendant entre 30 Hz et plus de 10 kHz.

Les trois impédances de sortie possibles sont obtenues par l'enfichage d'un bouchon connecteur assurant la commutation convenable des sections du secondaire ainsi que l'adaptation de la contre-réaction et de la transmission des signaux transitoires à l'impédance de sortie choisie.

Pour terminer, nous pouvons encore dire quelques mots concernant la stabilité de l'amplificateur, qui peut sans danger fonctionner sans charge. On peut brancher également un condensateur de 10 000 pF à la sortie sans amorcer d'oscillations. Les oscillogrammes des signaux rectangulaires ne montrent en particulier pratiquement pas de suroscillation en utilisation *sur haut-parleur*, et il est bon de remarquer que c'est quand même lui qui constitue le dernier maillon...

J. KAGAN.

Du neuf en FM à la R.T.F.

La R.T.F. annonce qu'à partir du 7 septembre prochain entrera en vigueur une nouvelle répartition des émetteurs de radiodiffusion sonore à Modulation de Fréquence entre ses quatre programmes.

Les caractéristiques de ces émetteurs sont les suivantes :

PROGRAMME SPECIAL M.F. (FRANCE IV)

Tous les jours à partir de 17 h ; le samedi à partir de 13 h ; le dimanche à partir de 9 h 30.

| | | |
|-------------------------------|---------|-----------|
| Bordeaux-Bouliac | 2 kW | 98,1 MHz |
| Bourges-Neuvy I | 12 kW | 93,0 MHz |
| Caen-Mont Pinçon I | 12 kW | 95,6 MHz |
| Dijon-Nuits St-Georges | 2 kW | 95,8 MHz |
| Lille-Ville | 2 kW | 92,2 MHz |
| Lyon-Mont Pilat | 12 kW | 92,7 MHz |
| Marseille-Grande Etoile | 12 kW | 95,4 MHz |
| Metz-Luttange II | 12 kW | 89,7 MHz |
| Mulhouse-Belvédère I | 12 kW | 92,1 MHz |
| Nancy-Vandœuvre | 0,25 kW | 96,9 MHz |
| Paris Tour Eiffel I | 12 kW | 90,35 MHz |
| Strasbourg-Lauth | 2 kW | 95,0 MHz |
| Toulouse-Pic du Midi I | 2 kW | 91,5 MHz |
| Toulouse Ville | 0,25 kW | 97,5 MHz |

FRANCE I — Paris Inter

| | | |
|-----------------------------|-------|----------|
| Lille-Ville II | 2 kW | 88,7 MHz |
| Metz-Luttange I | | |
| Mulhouse-Belvédère II | 12 kW | 96,3 MHz |
| Paris-Grenelle | 5 kW | 96,1 MHz |

FRANCE II — Régional

| | | |
|------------------------|-------|----------|
| Caen-Mont Pinçon | 12 kW | 91,5 MHz |
|------------------------|-------|----------|

FRANCE III — National

| | | |
|---------------------------------|-------|----------|
| Bourges-Neuvy II | 12 kW | 89,4 MHz |
| Caen-Mont Pinçon III | 12 kW | 87,8 MHz |
| Dijon-Nuits St-Georges II | 2 kW | 88,0 MHz |
| Paris-Tour Eiffel II | 12 kW | 97,6 MHz |
| Toulouse-Pic du Midi II | 2 kW | 87,9 MHz |

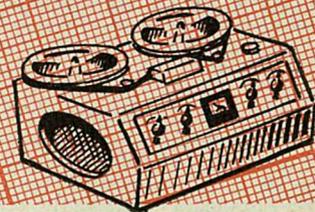
FRANCE III — National

Tous les jours jusqu'à 17 h ; le samedi jusqu'à 13 h ; le dimanche jusqu'à 9 h 30.

| | | |
|-------------------------------|---------|----------|
| Bordeaux-Bouliac | 2 kW | 98,1 MHz |
| Lille-Ville I | 2 kW | 92,2 MHz |
| Lyon-Mont Pilat | 12 kW | 92,7 MHz |
| Marseille-Grande Etoile | 12 kW | 95,4 MHz |
| Metz-Luttange I | 12 kW | 89,7 MHz |
| Mulhouse-Belvédère I | 12 kW | 92,1 MHz |
| Nancy-Vandœuvre | 0,25 kW | 96,9 MHz |
| Strasbourg-Lauth | 2 kW | 95,0 MHz |
| Toulouse-Ville | 0,25 kW | 97,5 MHz |

Le Pleuzage

des enregistreurs magnétiques



DEUXIÈME PARTIE

(Suite du numéro 237)

En enregistrement magnétique, le mécanisme de défilement joue un rôle prépondérant dans la restitution fidèle du son. La moindre imperfection du dispositif de transport du ruban introduit une modulation de fréquence du signal. Nous avons vu, dans un article précédent, jusqu'où l'oreille pouvait tolérer un tel défaut (rappelons qu'un enregistreur peut être considéré comme parfait si le taux de pleuzage est inférieur à 0,3% crête à crête pour une fréquence de modulation de 5 Hz). Nous allons maintenant examiner les moyens dont on dispose pour mettre en évidence — qualitativement et quantitativement — le pleuzage et le scintillement.

L'enregistreur magnétique

est aussi reproducteur magnétique

Le pleuzage de reproduction est le résultat de la superposition des fluctuations à l'enregistrement et à la lecture. Ces deux opérations, même effectuées sur une machine unique, donnent, du fait du glissement variable du ruban, des caractéristiques de pleuzage total fortement influencées par des composantes erratiques. Dans certains cas, il est intéressant de séparer les deux phénomènes et de distinguer le pleuzage d'enregistrement du pleuzage de lecture.

La première mesure conduit à utiliser un reproducteur à très faible taux de pleuzage (0,1% environ), alors que la seconde se réalise au moyen d'une bande étalon enregistrée sans pleuzage.

Pour évaluer le pleuzage, il s'agit avant tout de transformer la modulation de fréquence en modulation d'amplitude. Une mesure globale à l'aide d'un fluctuomètre fera apparaître des données numériques permettant, la plupart du temps, un contrôle suffisant des caractéristiques des enregistreurs magnétiques. Cependant, si l'on veut déterminer les causes du pleuzage, il faut connaître la

Concevoir un enregistreur magnétique, c'est résoudre des problèmes électriques, électroniques et mécaniques. Les solutions trouvées (si possible élégantes) sont toujours liées et doivent être compatibles.

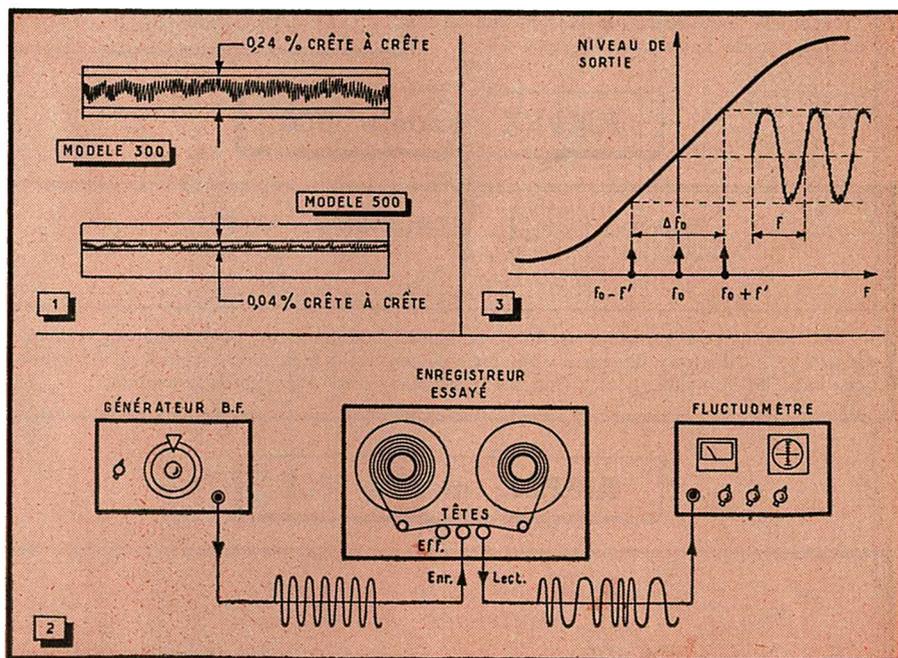


Fig. 1. — Comparaison des enregistrements du pleuzage de deux dérouleurs AMPEX. Le modèle 300 est utilisé en radiodiffusion, alors que le modèle 500 est réservé à des besoins scientifiques (notamment : télémesure en modulation de fréquence).

Fig. 2. — Montage utilisé pour la mesure du taux de pleuzage des enregistreurs magnétiques. Le fluctuomètre opère la conversion : F.M./A.M. et met en évidence le taux de fluctuation $\beta = \Delta f_0 / f_0$, ainsi que les fréquences de modulation f .

Fig. 3. — Courbe de réponse d'un discriminateur réglé sur la fréquence f_0 enregistrée (fréquence délivrée par le générateur B.F. de la figure précédente). $\Delta f_0 = 2 f' =$ amplitude de modulation.

ou les fréquences de modulation, ainsi que l'évolution de leurs variations dans le temps. Il est alors nécessaire d'envisager un enregistrement graphique du phénomène (enregistreur rapide de niveau) ou encore oscillographique, fournissant plus de détails.

Les méthodes de mesure sont assez variées. Aussi ne faut-il pas s'étonner des

nombreuses façons que les constructeurs ont de présenter les résultats. Lorsqu'on compare de telles données, les conditions de mesure doivent être toujours suffisamment explicites (en particulier, il faut savoir s'il s'agit de valeur crête, pointe à pointe ou efficace). A titre d'information, nous avons extrait des notices de deux fabricants de matériel à usage

professionnel quelques valeurs numériques. Complétons ces documents en disant que le modèle 500 d'AmpeX, véritable perfection mécanique, possède un taux de pleurage de 0,04 % crête à crête (fig. 1).

Quelques procédés de mesure

du pleurage

Pour mesurer le pleurage des enregistreurs magnétiques, on enregistre un signal sinusoïdal d'amplitude constante de l'ordre de 3 kHz (standard français) à 5 kHz (standard allemand) dont on convertit ensuite, à la reproduction, les variations de fréquence en variations d'amplitude (fig. 2). On peut utiliser pour cela des circuits discriminateurs analogues à ceux qui équipent les récepteurs F.M. (fig. 3). Généralement, on procède auparavant à un changement de fréquence.

Avant de décrire quelques montages spéciaux, rappelons qu'une méthode simple est préconisée par *Brüel et Kjaer* lorsqu'on dispose de l'analyseur à tiers d'oc-

BELIN modèle M 38/19 B

| VITESSE de défilement | 38,1 cm/s | 19,05 cm/s |
|--|---|---|
| Variations de vitesse instantanées | Inférieures à $\pm 0,15$ % (valeur de crête) | Inférieures à $\pm 0,20$ % (valeur de crête) |
| Niveau des bandes latérales de modulation dues au scintillement | F = 10 kHz Inférieur à -28 dB | F = 7,5 kHz Inférieur à -24 dB |
| | par rapport au niveau du signal pour : $75 \text{ Hz} < \Delta F < 200 \text{ Hz}$ | |
| | et Inférieur à -40 dB | et Inférieur à -36 dB |
| par rapport au niveau du signal pour : $\Delta F > 200 \text{ Hz}$ | | |
| F = Fréquence du signal ; ΔF = Distance entre F et une fréquence parasite due au scintillement. | | |

AMPEX modèle 350

38,10 cm/s (15 in/s) : Très inférieur à 0,2 % ;
19,05 cm/s (7 1/2 in/s) : — — 0,25 % ;
9,53 cm/s (3 3/4 in/s) : — — 0,3 % .

Les mesures du pleurage et du scintillement comprennent toutes les composantes entre 0 et 300 Hz en utilisant un appareil de mesure R.M.S. (valeur efficace) étalonné pour indiquer la valeur pointe d'un pleurage sinusoïdal d'amplitude constante.

AMPEX modèle 307

152,4 cm/s (60 in/s) et 76,2 (30 in/s) :
Très inférieur à 0,1 % eff,

en mesurant toutes les composantes de pleurage de 0 à 300 Hz et en employant un signal à 3000 Hz.

tave type 2109. La discrimination de fréquence se fait sur un flanc de pente élevée de la courbe de sélectivité d'un filtre (fig. 4). La valeur de la pente étant de 120 dB par octave, on pourra inscrire sur un enregistreur logarithmique les variations de vitesse à raison de 1,2 dB par centième crête à crête de pleurage. Il faut prendre garde à ce que des variations d'amplitude n'entachent pas la mesure. En effet, il faut se placer dans une région linéaire de la caractéristique de réponse de l'enregistreur pour ne pas introduire des variations de tension dues à une pente de la courbe de réponse. Les irrégularités du ruban magnétique (épaisseur de la couche, largeur de la

bande, application sur la tête,...) donnent lieu aussi à des variations d'amplitude.

Certains appareils restent relativement simples, comme par exemple le fluctuomètre *Cinemeccanica* : on transforme le signal en ondes rectangulaires que l'on applique à un montage fréquencemètre donnant directement la valeur des composantes de fluctuation (fig. 5). Le système de *Grützmacher* est analogue. Après passage dans un limiteur, le signal est intégré ; les dents de scie ainsi obtenues sont observées sur un oscilloscope (fig. 6). Leur amplitude est inversement proportionnelle à la fréquence enregistrée, la distance entre deux maxima consécutifs correspondant à la période du signal étu-

dié. On peut ainsi utiliser un signal d'analyse quelconque.

Très souvent, on fait usage d'un pont à résonance (double T parallèle ou pont de Wien, par exemple). La courbe de conversion possède alors la forme indiquée sur la figure 7. Le calage exact sur la fréquence de mesure f_0 donne une lecture minimum. Les principaux éléments d'un appareil du type hétérodyne ont été esquissés sur la figure 8.

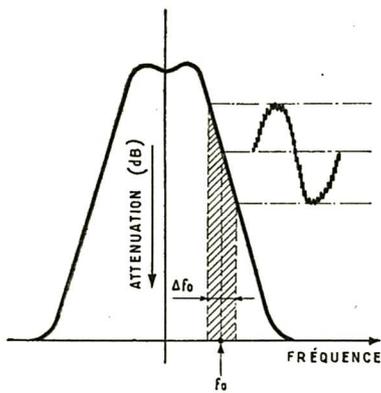
Un fluctuomètre allemand

Le principe du contrôleur de pleurage allemand *E.M.T.* type J 60 est le suivant (fig. 9) : après passage dans un étage limiteur, on convertit le signal ($f_0 = 5 \text{ kHz}$) en deux tensions en quadrature V_A et V_B obtenues respectivement sur un circuit accordé sur la fréquence de mesure et un circuit de déphasage (90°) à résistance et capacité. On décompose la tension V_A en deux tensions V_{A1} et V_{A2} en opposition, que l'on applique au pont de phase.

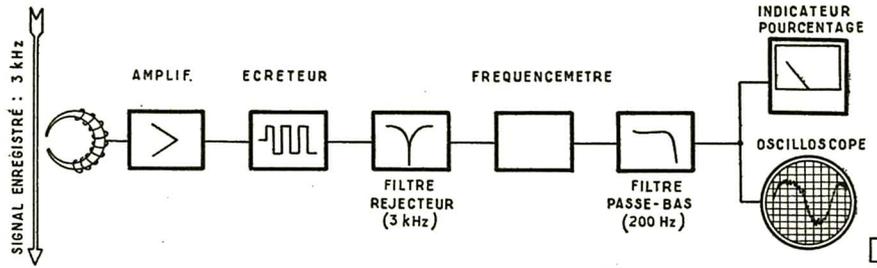
Lorsqu'on est bien centré sur la fréquence f_0 , la composition des vecteurs V_{G1} et V_{G2} (fig. 10) montre que la tension de sortie V_0 est nulle. Pour une fréquence différente de la fréquence d'accord du circuit d'entrée, il se produit une rotation des vecteurs V_{A1} et V_{A2} proportionnelle à la variation de fréquence ; une tension V_0 apparaît, résultant du déséquilibre des vecteurs V_{G1} et V_{G2} . La tension de sortie continue est proportionnelle à

$$V_A \cdot V_B \cdot \cos \varphi.$$

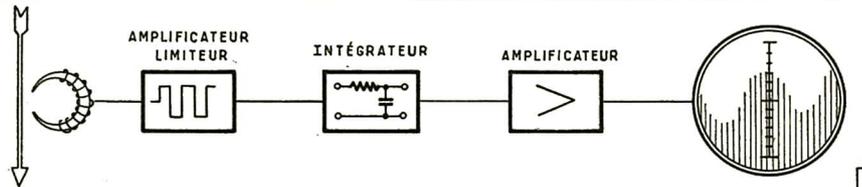
Un galvanomètre suit les variations de fréquence de fluctuation entre 0 et 80 Hz. Le niveau d'entrée de l'appareil est de 120 mV environ. Un écrêtage du signal au moyen d'une EF 40 permet d'éviter l'influence des variations d'amplitude dans une étendue de $\pm 6 \text{ dB}$.



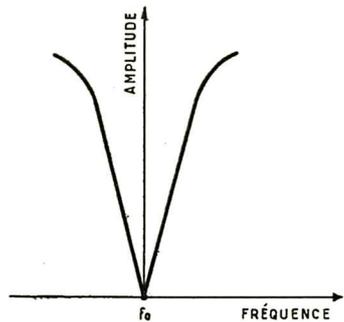
4



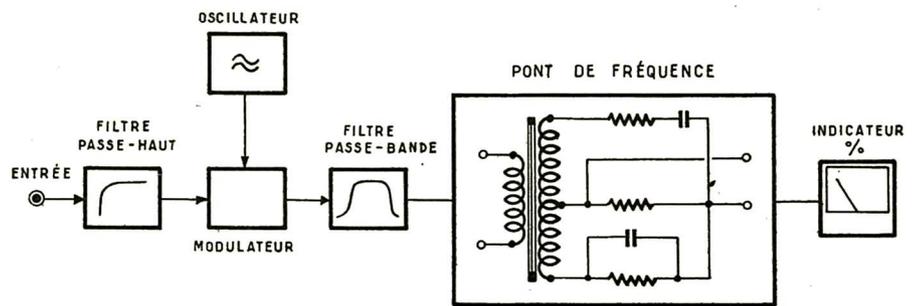
5



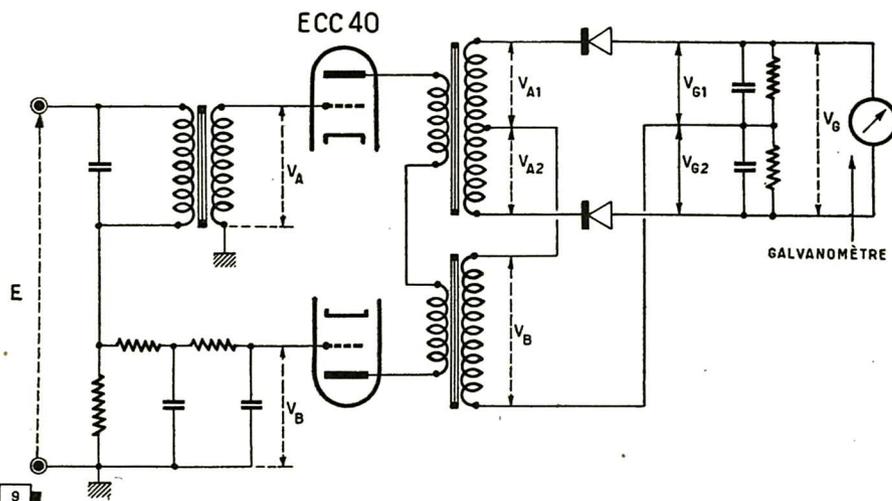
6



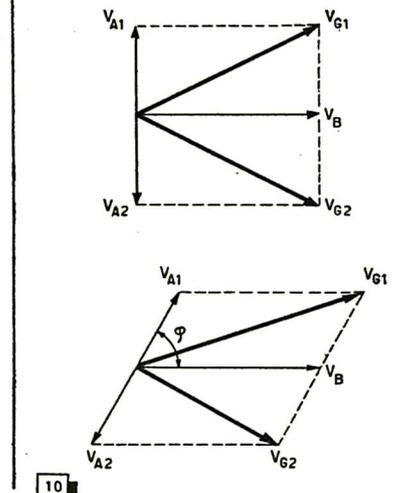
7



8



9



10

Fig. 4. — Utilisation d'un flanc de la courbe de transmission d'un filtre à tiers d'octave pour la détection des fluctuations de vitesse d'un enregistreur magnétique.

Fig. 5. — Principaux éléments entrant dans la composition d'un fluctuomètre à fréquence de mesure fixe ($f_0 = 3 \text{ kHz}$).

Fig. 6. — Dans cet analyseur de pleurage, on peut visualiser (ou enregistrer) directement

les fluctuations de fréquence. La fréquence de mesure peut, contrairement au modèle précédent (fig. 5), prendre différentes valeurs.

Fig. 7. — Réponse d'un pont à résonance accordé sur la fréquence f_0 . Le calage est correct lorsque l'amplitude est minimum. Pour les taux de pleurage élevés, il y a compression.

Fig. 8. — Schéma fonctionnel d'un contrôleur de pleurage à changement de fréquence uti-

lisant pour la discrimination de fréquence un pont accordé (pont de Wien).

Fig. 9. — Détail des circuits du pont de phase d'un fluctuomètre. La tension résultante V_G est appliquée à un galvanomètre qui suit ainsi les fluctuations de fréquence.

Fig. 10. — Graphiques montrant comment la rotation de phase φ des vecteurs V_{A1} et V_{A2} entraîne le déséquilibre des tensions V_{G1} et V_{G2} indiquées sur le schéma précédent.

Un fluctuomètre français

Nous terminerons ce tour d'horizon technologique par la description du fluctuomètre L.E.A. type VFR 1. Cet appareil est actuellement le plus répandu ; il est particulièrement adapté aux mesures de contrôle effectuées chez les constructeurs ou en radiodiffusion.

La fréquence moyenne du signal enregistré est de 3 kHz \pm 2 %. Elle peut être affectée d'une modulation d'amplitude de \pm 2 dB à une fréquence quelconque comprise entre 0 et 200 Hz sans influencer les mesures.

Le signal, après amplification, est envoyé simultanément sur un déphaseur et un discriminateur. La phase de la tension passant par le déphaseur est décalée d'une façon constante de 90°. La phase de la tension passant par le discriminateur varie suivant la fluctuation de fréquence du signal d'entrée. Ces deux tensions sont mélangées et détectées. La tension résultante est proportionnelle en amplitude et en fréquence à l'amplitude et à la fréquence de la fluctuation.

Afin d'effectuer une analyse sommaire des fréquences de fluctuation, une série de filtres permet d'éliminer certaines fréquences ou de limiter la bande totale (16,66 Hz, 25 Hz, 100 Hz, > 75 Hz, > 5 Hz). Comme la constante de temps du discriminateur ne permet pas, pour un signal de 3 kHz, de suivre les fréquences de fluctuation jusqu'à 100 Hz, la fréquence du signal est multipliée par 10.

Après amplification, la tension résultante est appliquée simultanément à un tube cathodique (indicateur de déviation instantanée) et à un instrument à aiguille (indicateur de taux de fluctuation). L'indicateur de déviation instantanée (1) est constitué par un tube cathodique comportant un zéro central correspondant à la fréquence f_0 et deux échelles symétriques graduées en déviations instantanées relatives. L'indicateur de taux de fluctuation est, au contraire, un appareil à forte constante de temps destiné à indiquer la valeur entre crêtes de la déviation instantanée relative (précision \pm 1,5 dB).

L'appareil comporte deux sensibilités et couvre la gamme 0,1 % à 3 %. Une sortie délivrant une tension proportionnelle à la fréquence instantanée du signal appliqué à l'entrée permet l'analyse détaillée de la déviation instantanée.

Recherche des causes de pleurage

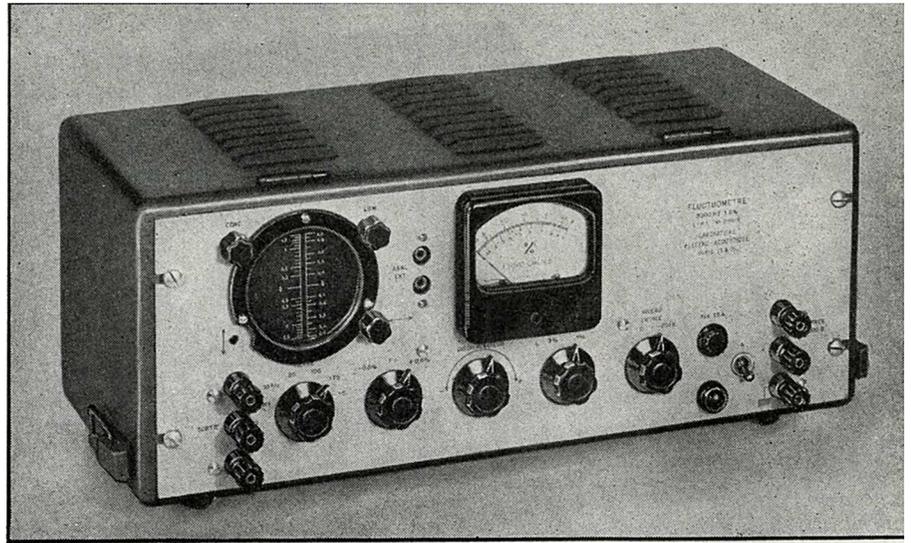
Un fluctuomètre est avant tout un instrument d'investigation qui, lors de la mise au point d'un enregistreur magnétique, doit nous permettre de localiser

(1) La déviation de fréquence instantanée à un instant quelconque est égale à $f_1 - f_0$. La déviation relative de la fréquence instantanée désigne la quantité :

$$\frac{f_1 - f_0}{f_0} \text{, avec :}$$

f_1 = fréquence instantanée ;

f_0 = fréquence moyenne.



Un fluctuomètre industriel : le modèle VFR 1 de L.E.A., pour les mesures comprises entre 0,1 et 3 %. Tension d'entrée minimum : 40 mV.

rapidement les défauts du système de défilement de la bande.

Les fluctuations de vitesse peuvent se répartir en deux classes : celles qui présentent un caractère périodique et celles qui sont erratiques. Les premières proviennent, soit de défauts de pièces tournantes, soit d'une relaxation du ruban magnétique. La recherche des pièces défectueuses est en général aisée (la fréquence de modulation est liée au nombre de tours par seconde d'un élément déterminé) ; le remède consiste à adopter pour celles-ci des tolérances mécaniques très serrées : il n'est pas rare d'avoir à rectifier des pièces au micron près.

L'élimination complète d'une relaxation du ruban n'est pas toujours facile, surtout aux faibles vitesses de défilement. Néanmoins, il existe un certain nombre de précautions à observer qui doivent, dans la plupart des cas, se montrer efficaces ; par exemple : tension de la bande réduite, têtes très polies placées près du mécanisme d'entraînement, ruban chargé par des guides entre les têtes, etc.

Les fluctuations de vitesse à caractère erratique sont plus difficiles à supprimer, car, mises à part des soudaines variations de tension du ruban dues, par exemple, à un contact accidentel avec un plateau

ou une bobine voilée, elles résultent de défauts propres à la bande magnétique.

Lors du pincement du ruban entre l'axe d'entraînement et le galet-presseur, les variations d'épaisseur du support donnent naissance à des fluctuations de vitesse, la distance de la fibre neutre à l'axe variant constamment. Une largeur non uniforme du ruban a pour effet d'introduire sur les guides (et même les têtes) une friction variable. Enfin, il ne faut pas omettre de considérer les variations du module d'Young (élasticité) tout au long d'une bobine. Tous ces effets deviennent gênants aux très faibles vitesses de défilement (9,5 cm/s et moins). Une fois que l'on a réalisé une tension mécanique réduite et bien constante du ruban, il ne reste plus qu'à espérer que le fabricant de la bande employée maintienne pour sa production une parfaite homogénéité.

Nous reprendrons prochainement plus en détail ces différentes questions. Cela nous donnera l'occasion de préciser un certain nombre de principes directeurs qu'il faut avoir présents à l'esprit quand on construit un dérouleur magnétique. Nous aurons, de plus, à mettre l'accent sur l'importance du moteur, ainsi que sur le mode d'entraînement du ruban.

M. MIQUEL.

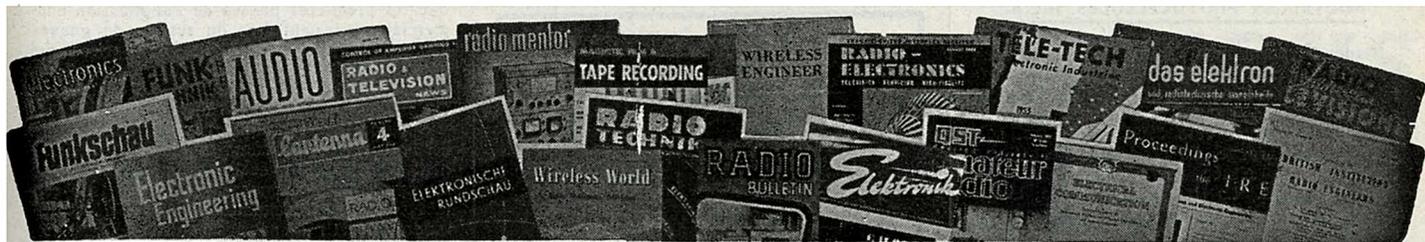
BIBLIOGRAPHIE

AIDE-MEMOIRE DUNOD « ELECTRONIQUE », par H. Aberdam. — 1 vol. relié de 448 p., 250 fig. (100 x 150). — Dunod, Paris. — Prix : 580 F.

Ce nouvel aide-mémoire constitue un complément utile à celui de radio et télévision, du même auteur, dont nous avons parlé dans notre numéro de février dernier. Il contient une dense documentation consacrée aux éléments actifs et passifs des circuits électroniques, à la modulation, aux oscillateurs et aux mesures aux fréquences très élevées. On peut toutefois regretter qu'il ne soit fait mention d'aucune des applications industrielles de l'électronique.

GUIDE TECHNIQUE DE L'ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE. — 2 vol. reliés de 1 100 p. (220 x 280). — Publicité et Editions Techniques, 1, rue du Dragon, Paris (6^e). — Prix : 5 500 F. — Franco : 6 100 F.

La nouvelle édition 1959, entièrement revue et considérablement augmentée, du magnifique guide établi par notre ami Domenach se présente sous la forme de deux volumes, dont le premier contient près de 600 pages de catalogues techniques imprimés en plusieurs couleurs, et l'autre un répertoire très complet, divisé en 2 000 rubriques de spécialités. Pour tous les professionnels de l'électronique et des techniques associées ainsi que pour nos partenaires européens du marché commun ce Guide, rédigé en quatre langues, constitue un outil de travail indispensable.



Revue critique de la presse mondiale

GENERATEURS D'HARMONIQUES 100 kHz AVEC MARQUEUR 10 kHz

James Bull W 7 EIO
QST

(West Hartford, U.S.A., juillet 1959)

Le schéma de ce générateur d'harmoniques est classique en ce qui concerne les circuits du cristal 100 kHz, ceux-ci correspondant à un montage Pierce où l'écran de la lampe 6 AU 6 joue le rôle d'une plaque.

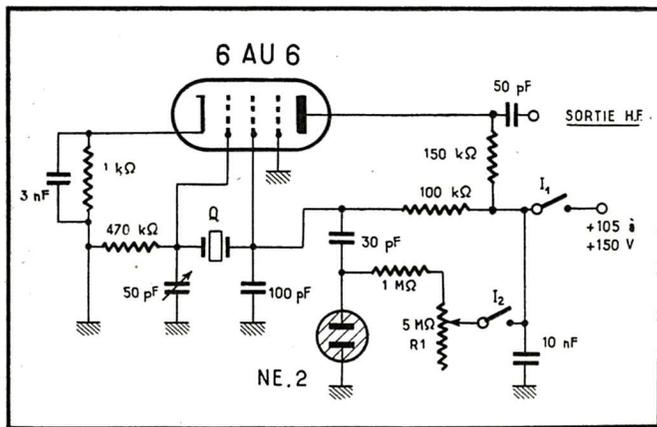
L'originalité réside ici dans l'oscillateur 10 kHz, formé par le tube au néon NE-2. Ce dernier travaille en oscillateur à relaxation, la période étant définie par les résistances R_1 et $1\text{ M}\Omega$, d'une part et, d'un autre côté, par

Electriquement, la sonde pour oscilloscope est constituée par un transformateur à courant continu avec noyau fendu, mécaniquement conçu de façon à pouvoir englober le conducteur transportant le courant à étudier. Le conducteur se comporte alors comme spire unique (primaire) du transformateur d'intensité. Il est possible, pour obtenir une plus grande sensibilité, de lui faire faire plusieurs boucles dans les mâchoires de la pince-sonde, auquel cas il faudra évidemment diviser les lectures, lors des mesures d'intensité, par le nombre de tours.

Pour l'utilisation en liaison avec un oscilloscope, la courbe de réponse de la sonde s'étend pratiquement de 30 Hz à 10 MHz, à $\pm 5\text{ dB}$. Pour l'observation des courants rectangulaires, il est bon de prévoir une compen-

fois, d'un transformateur d'intensité. En fait, la sonde contient un amplificateur magnétique de conception nouvelle, fournissant un signal de sortie alternatif proportionnel au champ magnétique produit par le courant continu à mesurer. C'est ce signal alternatif qui est amplifié et appliqué à un détecteur de phase, suivi d'un galvanomètre de lecture. L'ensemble de l'appareil, y compris la sonde, est stabilisé par 40 dB de contre-réaction, de façon à assurer une bonne fidélité des lectures. La résistance introduite dans le circuit mesuré est évidemment nulle ; seule la petite inductance citée plus haut est ajoutée. La fréquence d'oscillation est de l'ordre de 40 Hz, fréquence suffisamment peu usitée dans les appareillages électroniques pour qu'elle ou ses harmoniques ne perturbent pas le circuit à mesurer. Quand il en est ainsi, l'alerte est donnée par des battements de l'aiguille du galvanomètre.

Un démagnétiseur est incorporé à l'appareil, pour la remise en état de la sonde au cas où elle aurait été saturée par une surcharge ou un court-circuit accidentel. — M. B.



C'est un tube au néon qui fournit le signal de 10 kHz permettant le découpage des intervalles de 100 kHz de l'oscillation stabilisée par le quartz. Attention : le tube au néon doit être amputé de la résistance qu'on loge généralement dans son culot.

les capacités du circuit. Le condensateur de 30 pF assure, en outre, un couplage entre les deux oscillateurs, permettant la synchronisation du second à partir des 100 kHz du premier.

Par la résistance variable R_1 , on cherche un régime pour lequel le tube au néon fournit neuf points intermédiaires entre les repères de deux points multiples successifs de 100 kHz trouvés sur le cadran d'un récepteur, ce qui donne la division décimale cherchée. — C.G.

SONDES POUR COURANTS

Hewlett Packard Journal
et Documentation Radio-Equipements

Les mesures de forme d'ondes et d'intensités peuvent être désormais effectuées sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir le circuit avec les sondes-pinces que vient de créer Hewlett Packard pour l'utilisation avec oscilloscopes ou milliampèremètres.

sation adéquate de l'inductance du probe dans les étages d'entrée de l'oscilloscope. Un pré-amplificateur spécial est d'ailleurs étudié à cet effet. La sensibilité maximum est de 1 mA/cm. Le courant alternatif ne doit pas dépasser 20 A eff ; le courant continu peut atteindre 0,5 A sans influence appréciable.

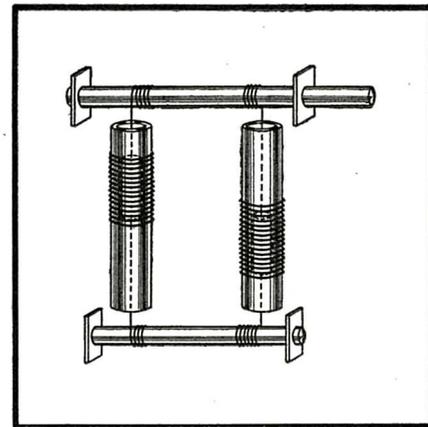
Une autre sonde, de même apparence, mais de structure différente, est destinée à la mesure des intensités. Elle doit être associée au milliampèremètre 428 A de la même marque. Les mesures s'étendent alors de moins de 0,3 mA à 1 A en 6 gammes. La précision est de $\pm 3\% \pm 0,1\text{ mA}$ pour des variations de secteur de $\pm 10\%$, compte tenu des différences de fermeture du probe, du vieillissement et de l'influence du champ magnétique terrestre. La self-induction du probe est inférieure à 0,5 μH .

Mais n'oublions pas de dire le principal : l'appareil mesure les courants continus, ce qui fait qu'il ne s'agit évidemment pas, cette

ENTRAINEMENT DE NOYAUX PLONGEURS

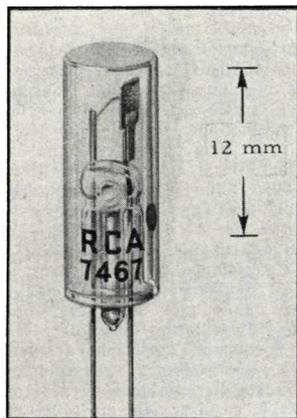
Publicité Plessey dans diverses
revues britanniques

Le dernier modèle de tuner FM de Plessey utilise un accord par noyaux magnétiques coulissant à l'intérieur des bobinages, et nous avons noté le dispositif très simple employé



pour la commande mécanique. Ce dispositif est précisé par la figure ci-dessus : deux arbres, dont l'un porte le bouton d'entraînement ou le démultiplicateur ; deux ficelles... et c'est tout... Il faut évidemment bien respecter les sens d'enroulements du câble de commande !. — B.M.

Radio Corporation of America annonce deux nouvelles petites cellules, l'une photoconductrice, la 7412, au sulfure de cadmium, dont la réponse s'étend de 3300 à 7700 angströms avec un maximum vers 5800 angströms, soit dans le jaune-rouge. La zone sensible est une étroite bande située entre deux électrodes semi-circulaires. La largeur de cette bande est de l'ordre de 0,5 mm et sa longueur de 5 mm, avec une surface minimum de 2,5 mm². La sensibilité moyenne est de 4,5 A/lumen, avec une dissipation maximum de 50 mW à 60 °C. Tension maximum : 200 V ; courant maximum : 1 mA.



La 7467 est une cellule à jonction p-n de germanium, spécialement prévue pour la lecture des films sonores et les applications dans les machines à calculer. Elle se caractérise par une réponse rapide et une tension de sortie sensiblement proportionnelle à l'intensité d'illumination. Le spectre couvert s'étend de 3500 à 19 000 angströms avec maximum vers 15 000 angströms, soit vers le rouge et l'infrarouge. La dissipation maximum est de 30 mW. — B. M.

PUSH-PULL A TRANSISTOR UNIQUE

Joseph A. Worcester
Electronics

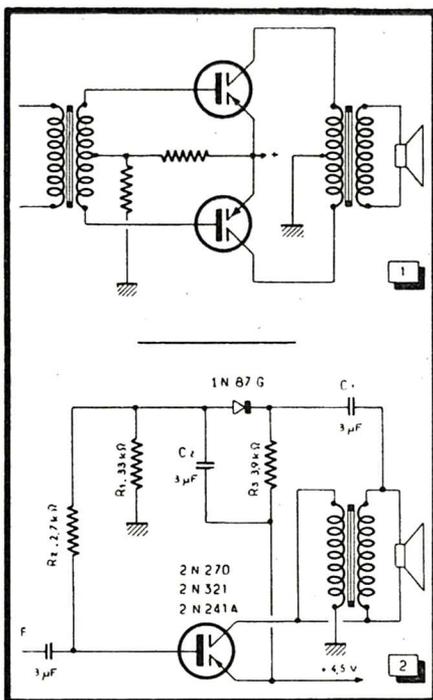
New York, 12 juin 1959

Un unique transistor, utilisé en classe A glissante, peut remplacer une paire de triodes montées en push-pull, en fournissant la même puissance à partir de la même consommation, mais en économisant un transistor et un transformateur ou étage inverseur de phase.

Le nouveau circuit est représenté par la figure 2. Au repos, le montage fonctionne en classe A, la polarisation, autrement dit le courant de base, étant fixée par le pont R₁-R₂.

Au moment où le signal atteint une intensité telle que l'on risque l'écrêtage, un supplément de polarisation est apporté par le signal lui-même. Les deux enroulements du transformateur de sortie sont en série, ce qui fait que c'est une tension relativement importante qui, par l'intermédiaire de C₁, est détectée par la diode, filtrée par C₂ et appliquée, à travers R₃, à la base.

La polarisation supplémentaire provenant du signal, il y a un risque de saturation pour les toutes premières périodes. C'est pourquoi le réglage du montage est assez critique, la constante de temps de R₃-C₂ devant être aussi grande que possible, mais pas trop sous peine d'introduire une contre-réaction aux fréquen-



Dans ce push-pull classique (fig. 1), le transformateur d'entrée et l'un des transistors peuvent être supprimés en fonctionnant en classe A à polarisation fonction de la tension de sortie (fig. 2).

ces basses. La diode doit être polarisée de façon à être conductrice juste avant le moment où le niveau atteint la valeur qui provoquerait une distorsion importante. Si le réglage est mal fait, ou la distorsion ne peut être évitée, ou la consommation de courant d'alimentation est excessive.

On peut encore jouer sur la valeur de R₃ pour trouver le compromis entre distorsion et consommation ; l'auteur précise qu'en pratique, R₃ est réglée pour obtenir la consommation nominale pour une distorsion ne dépassant pas 10 %. — J.M.

**UN SYSTEME MONDIAL
DE RADIOCOMMUNICATIONS
FONDE SUR L'UTILISATION
DE SATELLITES**

Revue U.I.T., juillet 1959,
d'après Industrial Communications

Les Etats-Unis en sont arrivés au point où un « système mondial de radiocommunications fondé sur l'utilisation de satellites peut être mis en service immédiatement ». C'est ce qui ressort d'un rapport du House Committee on Science and Astronautics, publié le 11 mai 1959.

Le comité a déclaré que son opinion est partagée par les représentants du gouvernement et de l'industrie qui, après avoir récemment assisté à ses réunions, ont fait observer que « les techniques sont connues, le matériel est prêt, et qu'il ne manque plus que le temps, l'argent et les réalisations de détail pour la mise au point d'un système mondial de radiocommunications économique et pratique.

« Les représentants de l'industrie des télécommunications ont été d'accord sur le fait

que les premières phases de l'application commerciale devraient être du ressort du gouvernement, la participation des entreprises privées prenant de plus en plus d'importance jusqu'à ce qu'on aboutisse à l'exploitation entièrement commerciale du système ».

« Selon les témoignages des observateurs de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et de ceux de l'industrie, les applications commerciales seront très rentables ; tous reconnaissent qu'au départ, il faudra investir d'énormes capitaux. Mais bien des gens se demandent encore quel sera, parmi les nombreux projets de radiocommunications utilisant les satellites, le plus avantageux pour l'exploitation commerciale. »

En matière de prix, le rapport déclare que « les estimations les plus prudentes montrent que, même si le prix initial doit être élevé, les systèmes envisagés valent largement le prix demandé ».

Les représentants de l'industrie ont présenté plusieurs projets au comité. L'une de leurs propositions envisage le placement de 24 ballons sphériques en matière plastique sur des orbites instables. Avec un tel système de satellites passifs, il serait possible qu'un satellite au moins soit pendant 99 % du temps, à portée radioélectrique à la fois de l'emplacement de l'émetteur et de l'emplacement du récepteur.

« L'examen des prix de ce projet indique que, pour placer les ballons satellites sur leur orbite, il suffirait de 15 à 20 millions de dollars. La construction et l'équipement des stations d'émission et de réception à terre coûterait de son côté quelques millions de dollars. Cependant, ce prix paraît beaucoup moins élevé si l'on considère que le système donnerait une largeur de bande suffisante pour une voie de télévision, ce qui équivaut à peu près à 1 000 voies téléphoniques. »

« Selon une autre proposition, on placerait 16 satellites actifs sur des orbites à 1 000 milles (1 600 km env.) d'altitude. On aurait ainsi un autre réseau de satellites sur des orbites non contrôlées. Les satellites eux-mêmes contiendraient quatre récepteurs, quatre émetteurs ainsi que des dispositifs de contrôle de l'altitude et des sources d'énergie. Ce système permettrait de transmettre simultanément 800 messages télégraphiques par téléimprimeur à une distance maximum de 4 000 milles (6 à 7 000 km). Le coût initial de l'installation du service serait d'environ 100 à 150 millions de dollars. Les dépenses d'entretien, même si chaque satellite devait être remplacé tous les ans, s'élèveraient à 50 millions de dollars par an.

« Une autre proposition envisage de placer trois satellites, dont la durée de révolution serait de 24 heures, sur une orbite de 22 300 milles d'altitude. Ce système donnerait l'équivalent de 1 000 voies téléphoniques, ou de 500 voies téléphoniques et une voie de télévision. La valeur de chacun de ces satellites est estimée à 4 millions de dollars et la dépense afférente à 12 installations au sol, y compris les installations terminales et un système de calcul pour l'écoulement du trafic, s'élève à 24 millions de dollars. »

ALUMINUM SOUDÉ PAR ULTRASONS

Dans les industries qui emploient l'aluminium en feuilles minces, pour l'emballage par exemple, le début d'un rouleau est collé à la fin de la feuille du rouleau précédent, ce qui oblige à arrêter les machines à imprimer et à emballer, lesquelles ne peuvent « avaler » le bourrelet produit par le collage. Désormais, la production pourra être absolument continue, les deux extrémités des feuilles à réunir pouvant être soudées par un procédé américain mettant en œuvre des vibrations ultrasonores.

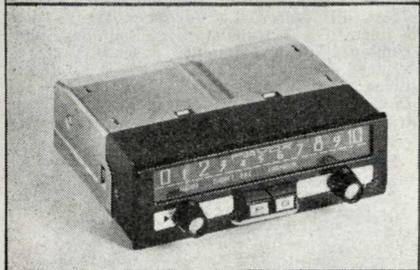
ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

RÉCEPTEUR A TRANSISTORS UNIVERSEL

Firvox

37, rue de la Chine
Paris (20^e). MEN. 03-31

Le **Transmobile** est un récepteur monobloc à 7 transistors et 2 diodes. Inséré dans un coffret portatif, il peut être utilisé aussi bien en plein air qu'en appartement; logé dans un support spécial fixé sur ou sous le tableau de bord d'une voiture, il constitue un auto radio. Il est conçu pour la réception des gammes G.O. et P.O., commutables par touches et utilise, dans le premier cas, un cadre ferrite incorporé et dans le second, un bloc spécial pour antenne de voiture. Le boîtier portatif en bois gainé comprend le haut-parleur, la pile de 9 V, le dispositif d'insertion et le connecteur automatique de raccordement; complètement équipé, ses dimensions sont de :



27 x 19 x 10,5 cm, son poids de 3,1 kg. Les pièces nécessaires pour fonctionnement sur voiture comprennent le support auto et un haut-parleur séparé en boîtier. Le support comporte le dispositif d'insertion et de blocage, le connecteur de raccordement, les prises pour l'antenne du bord, le haut-parleur et la liaison à la batterie d'accumulateurs; équipé du récepteur monobloc, ses dimensions sont de 17,4 x 17,4 x 6 cm, son poids de 1,65 kg. Le courant emprunté à la batterie, laquelle peut être de 6 ou 12 V, est de 0,45 A dans le premier cas, de 0,6 A dans le second. La puissance B.F. de sortie est au maximum de 320 mW en portatif, de 500 mW en auto radio; elle peut, sur voiture, être portée à 2,5 W grâce à un amplificateur complémentaire facile à adjoindre. Les organes de la voiture susceptibles de troubler la réception doivent être déparasités. Quelques secondes suffisent pour fixer le Transmobile sur le support auto ou l'en retirer pour le transformer en portatif.

NOUVEAU TUNER FM

E.S.A.R.T.

127, rue du Théâtre
Paris (15^e). SUF. 09-41

Le nouveau tuner FM de E.S.A.R.T. permet de couvrir toute la gamme réservée à la FM, soit 87 à 108 MHz. Il est muni d'un bouton entraînant un démultiplicateur à grand rapport facilitant le réglage précis, lequel est contrôlé à l'aide d'un indicateur d'accord 6 AL 7. Il est conçu pour être relié à une antenne de 75 Ω d'impédance ou, grâce à un transformateur adaptateur, de 300 Ω. Il est équipé d'un bouton de réglage de niveau sur le panneau avant. Sa sensibilité est de 2 μV pour un signal modulé à ± 75 kHz par 1000 Hz; son niveau B.F. est constant, pour



un indice de modulation donné, à partir de 2,5 μV; son taux de distorsion est de l'ordre de 0,5 %. Il convient de noter que ce tuner peut recevoir une tension H.F. de 200 mV maximum sans saturation. Il est conçu de sorte qu'il soit possible d'adjoindre à son châssis un circuit permettant la réception des émissions FM stéréophoniques en multiplex (émissions sur 96,1 MHz avec sous-porteuse sur 70 kHz (voir *Toute la Radio* n° 234, page 169) et l'attaque de deux chaînes B.F. Réalisé avec des éléments de classe exclusivement professionnelle, très agréablement présenté, le nouveau tuner E.S.A.R.T. est destiné à permettre une excellente réception des émissions F.M. et, si la R.T.F. poursuit ses émissions FM en multiplex, de satisfaire les amateurs de reproduction stéréophonique.

PEINTURES A L'ÉTAIN POUR SOUDURE

Compagnie Française de l'Étain

15, rue du Rocher
PARIS (8^e). EUR. 39-18

Dans certains travaux tels que la soudure d'une pièce sur une surface plane ou de deux pièces l'une sur l'autre, la réunion ne peut être opérée que par les bords de ces pièces et non par leur surface entière. Les peintures à souder **Tinea** ont été mises au point pour permettre d'obtenir cette intime réunion. Elles se composent d'une émulsion stable de poudre d'étain ou d'étain et de plomb dans un flux décapant, étamant et soudent tous métaux sauf l'aluminium et ne dégagent pas de vapeurs nocives. Elles s'appliquent en une mince couche, au pinceau ou au pistolet. Les pièces recouvertes de peinture à souder sont chauffées jusqu'à la fusion de la soudure contenue dans la composition, puis essuyées immédiatement après au chiffon. Après refroidissement, elles peuvent être lavées à l'eau pour faire disparaître les traces brunes qui subsistent. Bien que ces peintures puissent s'appli-

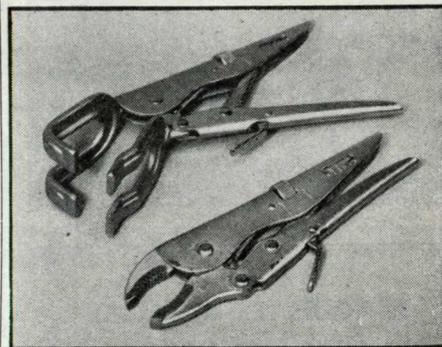
quer sur des pièces graisseuses ou légèrement oxydées, il est recommandé de nettoyer les surfaces à souder ou étamer. Elles peuvent être employées pour l'étamage préalable, mais non pour le remplissage, qui doit être fait avec une soudure en fil de teneur en étain identique à celle de la peinture. Quatre types de peinture sont fournis, qui diffèrent par leur teneur en étain, donc par leur point de fusion. Le type 63 %, dont le point de fusion est de 185 °C, est plus spécialement destiné à la soudure de pièces craignant la surchauffe. Les points de fusion des autres types sont 232 °C (100 %), 236 °C (400 %) et 260 °C (30 %). Ces peintures seront de la plus grande utilité dans de très nombreux cas en raison de la facilité de leur utilisation et de la rapidité du travail exécuté.

PINCES A SERRAGE AUTOMATIQUE

R. Duvauchel

49, rue du Rocher
PARIS (8^e). LAB. 59-41

Les lecteurs de *Toute la Radio* n'ont pas oublié la « troisième main » décrite dans le numéro 231, décembre 1959. La nouvelle pince **Heitu-Grip** en constitue une réalisation industrielle. Il s'agit d'un modèle robuste comportant un bouton moleté pour le réglage de l'écartement de ses mâchoires et d'un levier destiné à libérer la ou les pièces serrées. Une pièce étant disposée entre ses mâchoires préalablement réglées de façon approximative, il suffit, en tenant la pince de la main droite, d'agir avec le pouce et l'index sur le bouton moleté pour « figner » l'écartement des mâchoires et de fermer la main sans effort pour que la pièce soit immobilisée. Le travail effectué, une légère pression sur l'extrémité du levier assure la libération de la pièce. Le serrage est aussi énergique que celui d'un étai; l'écartement maximum des mâchoires



est de 5 cm. Le modèle 400 est à mâchoires incurvées, le type 400 A à mâchoires droites. Ces pinces peuvent être fixées sur un pied lourd et montées sur une rotule. La photographie illustrant le présent texte montre également le modèle SCH 450, à mâchoires en U, destiné à de gros travaux, notamment le maintien de tôles, tubes, etc., destinés à être soudés. Le type 500 est pourvu de deux plaques parallèles et est réalisé en trois variantes dont l'écartement maximum des plateaux est respectivement de 20, 35 et 85 mm; le type 550 permet le serrage par point; le type 600, à plaques non parallèles, est conçu pour border et fixer les deux pièces.

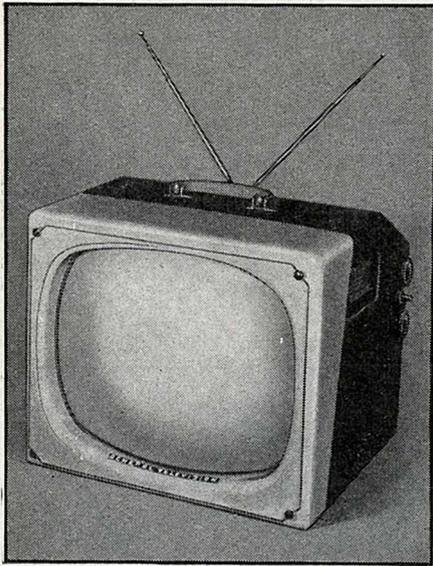
ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

TÉLÉVISEUR PORTATIF

Général Télévision

17, avenue de Paris
Vincennes (Seine). DAU. 19-51

Le premier téléviseur portatif vient de voir le jour en France. Il est équipé avec un tube images General Electric, de 36 cm - 110° à concentration électrostatique, protégé par une glace. Son utilisateur dispose de trois réglages : arrêt et volume sonore B.F. (puissance maximum 0,5 W), luminosité et contraste. A l'arrière, quatre petits boutons permettent de régler la fréquence lignes et images, la linéarité et l'amplitude images ; deux axes fendus, réglables par tournevis, autorisent l'ajustement des cadrages images et lignes. L'appareil est muni d'une antenne dipôle à éléments télescopiques permettant d'obtenir d'excellents résultats à une distance de 30 à 50 km d'un émetteur puissant (la sensibilité images de l'appareil est de 30 à 40 μ V) ; une prise pour antenne extérieure de 75 Ω est prévue. Il est logé dans un coffret bois gainé deux tons dont les dimensions sont : hauteur 29,7 cm ; largeur 35,8 cm ; profondeur 29,5 cm et le poids de 15 kg environ. Il est conçu pour être alimenté sur tous réseaux 110 à 240 V - 50 Hz.



PLAQUETTES-ADRESSES AUTO-COLLANTES

Société F.I.C.

1, rue Bourdaloue
PARIS (9^e). LAM. 41-33

Les plaquettes métalliques auto-collantes Métal-Cal sont destinées à se substituer aux plaques adresses et aux étiquettes fixées jusqu'alors par clous, vis ou rivets. Elles sont exécutées en toutes formes, en 12 couleurs différentes et en finitions mate ou brillante. Leur épaisseur de 0,07 mm permet leur adhérence sur des surfaces courbées ou arrondies ; elle supporte la frappe de signes à la machine à écrire ou au composteur semi-automatique.

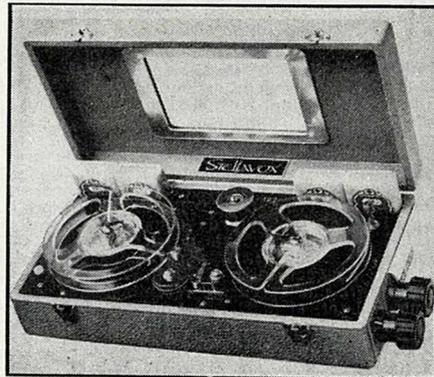
Pour leur pose, il suffit — quand il ne s'agit pas d'un travail en série — de les tremper pendant 30 à 40 s au plus dans de l'eau à température ambiante, de les laisser sécher, de décoller la pellicule de cellophane protégeant l'adhésif et de les appliquer en les appuyant avec un rouleau en caoutchouc dur. Ces plaquettes adhèrent indéfiniment sur toutes surfaces non poreuses, résistent à toutes températures comprises entre - 60 et + 140 °C, à une humidité atteignant 100 % et au brouillard salin. Leurs utilisations dans les industries radio-électrique et électronique sont innombrables.

MAGNÉTOPHONE PORTATIF AUTONOME A BATTERIES

J. Pérès fils

4, avenue de l'Opéra
PARIS (1^{er}). OPE 87-21 et 58-27

Le magnétophone autonome miniature SM 4 est alimenté par 4 accumulateurs lui permettant une durée de fonctionnement de 3 h en régime intermittent. Il utilise des bobines de 85 mm de diamètre contenant 140 m de ruban magnétique. La vitesse constante d'en-



registrement, de 19,5 cm/s, autorise une durée d'enregistrement de 2 x 12 mn. La stabilité de la vitesse est de $\pm 0,5$ %, la scintillation et le pleurage n'excèdent pas 0,4 %. L'appareil est équipé d'une tête pour l'effacement et d'une, combinée, pour l'enregistrement et la reproduction sur une ou deux pistes (normes CCIR ou, sur demande, NARTB). L'amplificateur, à circuits imprimés, utilise 7 transistors et une diode. Sa sensibilité, pour modulation complète, est de 200 μ V ; son impédance d'entrée est prévue pour microphone de 200 à 1000 Ω . Les plages de fréquences correspondent à 30 Hz à 14 kHz ± 2 dB à l'enregistrement et à 60 Hz à 14 kHz ± 3 dB à la reproduction. La dynamique d'enregistrement et d'effacement est d'environ 50 dB. L'impédance de sortie est d'environ 10 Ω pour 0,2 à 0,3 V. Un haut-parleur de contrôle est disposé sous la bobine débitrice. L'appareil comporte un commutateur principal pour reproduction, arrêt et enregistrement, un bouton de réglage de puissance, un appareil de mesure indiquant à l'enregistrement la profondeur de modulation et lors de la reproduction la tension des accumulateurs. Une lampe pilote permet de s'assurer que la vitesse du moteur est correcte et éclaire en même temps l'appareil de mesure et le compteur de réserve

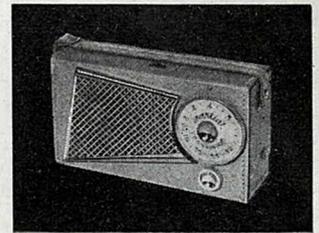
de bande. Les dimensions de ce magnétophone, présenté en boîtier bois gainé, sont de 26 x 12 x 6 cm, son poids est d'environ 1,8 kg. Cet appareil convient aussi bien aux radioreporters qu'à tous ceux dont la profession exige la réalisation d'enregistrements de grande qualité en tous lieux.

DEUX RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

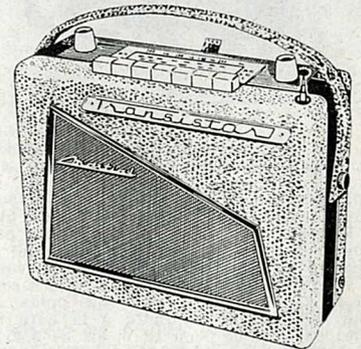
C.E.R.T.

34, rue des Bourdonnais
Paris (1^{er}). LOU. 56-47

Le Poussinet est un récepteur de poche à 6 transistors et une diode ; il capte par son cadre ferrite les émissions des gammes P.O. et G.O. Il comporte une prise pour casque, coupant automatiquement le H.P. intérieur et requiert pour son alimentation une pile de 9 V. Le fabricant le réalise également en une version recevant la gamme P.O. et une gamme O.C. de 30 à 51 m (ou de 19 à 31 m, sur demande), cette dernière gamme devant être reçue sur antenne extérieure ; cette version est équipée de 7 transistors et d'une diode. Les deux modèles pèsent chacun 850 g ; leur en-



combrement est de 16 x 9 x 5 cm. Leur teinte peut être choisie dans une gamme de 8 couleurs différentes. Le Vacances est un modèle portatif à 7 transistors et 2 diodes, dont le commutateur à 7 touches permet la réception des gammes G.O.-P.O. et B.E. (cette dernière par antenne télescopique incorporée) et des deux stations pré-régées Radio Luxembourg et Europe I ; les deux autres touches



sont utilisées pour le fonctionnement sur cadre ferrite incorporé ou sur antenne de voiture. L'appareil est muni d'une prise pour casque ou haut-parleur séparé ; il est pourvu d'un H.P. de grandes dimensions. Il peut se fixer sur ou sous le tableau de bord d'une voiture par suppression de sa courroie. Il est livré en coffret bois gainé bicouleur dont les dimensions sont : 24 x 20 x 9 cm et le poids de 2,5 kg.

NOTRE PROCHAIN NUMÉRO SPÉCIAL EXPORTATION

★ Pour la 11^e fois, le numéro de novembre de **TOUTE LA RADIO** sera ce gros cahier abondamment documenté et copieusement illustré, que tous attendent avec impatience.

★ Pour la 11^e fois, il contiendra ce **GUIDE DE L'ACHETEUR** qui, tout au long de l'année, constituera le lien le plus pratique entre clients et fournisseurs, facilitant le choix de ces derniers (listes par spécialités) et donnant leurs adresses et numéros de téléphone (liste alphabétique).

★ A nouveau, ce numéro portera sur la couverture le mot **EXPORTATION** et connaîtra, tant en France Métropolitaine que dans les pays de la Communauté et dans tous les pays étrangers, une **diffusion exceptionnelle**.

★ **CONSTRUCTEURS!** Si vous n'avez pas encore communiqué à notre service de Rédaction (42, rue Jacob, LIT. 43-83), des renseignements pour le Guide de l'Acheteur 1960 (inscription gratuite), faites-le avant la fin du

mois de septembre, c'est-à-dire im-mé-di-a-te-ment. Les délais de fabrication de ce numéro sont plus longs, compte tenu de son ampleur et de son chiffre de tirage exceptionnels.

Si vous n'avez pas encore réservé l'emplacement pour votre message publicitaire, faites-le aussi im-mé-di-a-te-ment, en vous adressant à la Publicité Rapy (P. et J. Rodet, 143, avenue Emile-Zola, Paris-15^e, SEG. 37-52).

★ **ACHETEURS AU NUMERO.** L'amère expérience des années passées vous montre qu'en dépit de l'augmentation de leurs chiffres de tirage, la plupart de nos numéros de novembre ont été rapidement épuisés. Faites-vous réserver un exemplaire chez votre fournisseur habituel... ou bien, car c'est la meilleure garantie, souscrivez un abonnement débutant par le numéro de novembre.

ET MAINTENANT, RENDEZ-VOUS A DANS UN MOIS !

VIE PROFESSIONNELLE

LE 21^e SALON EN CHIFFRES. — Superficie : 13 000 m², 140 exposants dont les stands couvraient 4 000 m². Parmi eux, 60 constructeurs de récepteurs radio et TV et électrophones ; 30 fabricants d'accessoires (antennes, stabilisateurs de tension, tables pour TV, etc.) et 50 revues techniques et de programmes.

Pour alimenter 400 téléviseurs en fonctionnement, il a fallu placer 7 000 m de câbles co-axiaux conduisant la H.F. sur le canal 12, de même que 15 000 m de câbles pour la modulation B.F. L'appareillage des studios contenait près de 3 000 tubes électroniques ; 10 000 autres étaient en service dans les téléviseurs et récepteurs de radio présentés dans les stands. Le lecteur calculera aisément le nombre de calories dégagées par cet ensemble qui s'ajoutaient à celles généralement produites par le soleil...

CONGRES ET EXPOSITIONS. — Du 25 au 28 novembre, au Royal Horticultural Hall de Londres, aura lieu l'exposition des **Amateurs de la Radio et de Télévision** où l'on verra des émetteurs et des récepteurs radio et T.V. ainsi que des antennes, des appareils de mesure, etc., réalisés avec des moyens de bord... et avec beaucoup d'ingéniosité.

FEDERATION EUROPEENNE DU COMMERCE RADIO. — Le 17 août dernier, s'est tenu à Francfort-sur-Main l'Assemblée constitutive de la **Fédération Européenne des Organisations Nationales du Commerce de Détail Radio et Télévision**. Huit pays y étaient représentés ; pour la France M. Guth représentait le Syndicat National du Commerce Radio Télévision et de l'Équipement Ménager. La nouvelle Fédération se propose d'établir une étroite collaboration entre tous ses Membres afin de sauvegarder les intérêts professionnels, en particulier par la pratique du juste prix, au bénéfice des utilisateurs, et de promouvoir toute action tendant au développement et à la vulgarisation de la radio et de la télévision. C'est notre

excellent confrère et ami Karl Pinsker (Suisse) qui a été élu comme Président.

U.I.P.R.E. — Tel est le sigle de l'**Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique** qui a été fondée le 13 août dernier, à Francfort-sur-Main où, à l'occasion de l'Exposition allemande, les directeurs, rédacteurs en chef et collaborateurs d'une vingtaine des principales publications européennes se sont trouvés réunis. Un Comité provisoire a été désigné dans lequel la France est représentée par MM. G. Gigniaux (TSF et TV) et E. Aisberg qui a été élu Président de l'Union.

WORLD TAPE PALS. — La bande magnétique peut-elle tresser autour du monde des liens d'amitié ? Assurément, pensent les quelque 3 000 membres appartenant à 56 nations unies dans l'Association de **World Tape Pals** (Amis de l'Enregistrement Magnétique). Ce groupement a été créé, en 1952, par un imprimeur de Dallas (U.S.A.), Harry Matthews, qui estime que la paix du monde est simplement une question de compréhension. Les membres de WTP utilisent la bande magnétique pour correspondre entre eux et ainsi d'innombrables amitiés se lient à travers le monde. Du 11 au 13 septembre, ils ont organisé à Paris, un « carrefour européen » qui a permis à plusieurs membres de cette très sympathique Association de faire la connaissance personnelle. Il ne leur manque plus qu'une chose : une langue commune, auxiliaire et internationale, autrement dit, l'esperanto. Que ne l'adoptent-ils pas rapidement ? En attendant, si vous voulez avoir des renseignements plus précis, adressez-vous à M. Robert Krouch, Président de la Section Française du World Tape Pals, 38, avenue Pierre-1^{er}-de-Serbie, Paris, (8^e).

NOUVELLES DE L'INDUSTRIE. — La **Stomm** a confié la fabrication de ses relais magnétiques au Département A.M.E.C. de la

Sté Périllat et Cie (48 à 56, rue des Carmes, Orléans, tél. 87.62.65).

★ Le bilan 1958-1959 publié par **Telefunken** accuse un accroissement de 23 % du chiffre d'affaires, passé à 456 millions de marks (soit 5,4 milliards de francs). La Société emploie actuellement 26 276 personnes.

CHANGEMENTS D'ADRESSES. — La Société de Diffusion Radio - Télévision (**S.D.R.T.**), réunissant les activités de **Ducretet-Thomson** et de **Pathé-Marconi**, a transféré son siège social et ses services commerciaux au 33, rue de Vouillé, Paris 15^e (VAU. 06-20). Les agents de chacune des marques précitées sont priés de bien vouloir noter cette nouvelle adresse.

★ La nouvelle adresse des **Ets Gérard et Cie** est 34, rue Hoche, Ivry-sur-Seine (Seine). ITA. 33-23.

★ Le siège social des **Ets Radio-Air** est transféré 2, avenue de la Marne, Asnières (Seine). GRE. 47-10.

★ La nouvelle adresse des **Ets Doliet et Cie** est : 5, rue des Colennes, Paris 2^e. RIC. 74-70.

LE SYSTEME HALSTEAD DE STEREO-PHONIE. — Piloté par M. Artozoul, de la Société Esart, l'inventeur américain W.S. Halstead, après une tournée mondiale l'ayant notamment conduit en U.R.S.S., est passé par Paris où il a présenté à un certain nombre de personnalités de la Presse et de la R.T.F. son système de stéréophonie et de multiplex actuellement adopté par plusieurs compagnies américaines de radiodiffusion. Des enregistrements effectués d'après les signaux fournis par des récepteurs en service aux U.S.A. ont démontré l'excellente efficacité du dispositif, qui présente en outre l'intérêt de ménager, sur une seule porteuse F.M., en plus de la sous-porteuse pour la stéréophonie, un canal supplémentaire, à bande plus étroite, pouvant en particulier être utilisé pour la transmission d'informations ou de musique d'ambiance.

M. Halstead a très aimablement répondu à toutes les questions que lui ont posées ses interlocuteurs sur les différentes variantes qu'autorise son procédé, qui, toutefois, dans l'état actuel des projets de la R.T.F., ne semble pas appelé à un débouché immédiat en France.



Bibliographie

MANUEL D'ECLAIRAGE PHILIPS. — Un volume de 148 pages (format 16 × 24). — Editions Radio, Paris. — Prix : 1.080 F. (Par poste : 1.188 F.).

L'éclairage est devenu une technique qu'il serait vain d'ignorer, technique simple mais qu'il faut étudier avec soin.

Ce livre, conçu à partir de documents émanant d'une firme connue, est à la fois un traité de vulgarisation et un recueil de données immédiatement utilisables. Tout ce qui n'est pas essentiel a été éliminé, et il n'y a, pour ainsi dire, aucun développement mathématique.

Il s'adresse à tous les artisans et installateurs électriciens, les services d'architecture et d'entretien, qui doivent ajouter l'éclairage aux autres branches de leur activité, et qui n'ont pas toujours la possibilité ou le loisir d'approfondir les ouvrages sur l'éclairagisme que leur offre la littérature technique.

Mais il sera lu avec autant de profit par tous ceux que la curiosité excite et qui voudront connaître les bases de l'éclairagisme.

Les différentes familles de lampes sont introduites successivement, après un exposé sur les principes qui sont à la base de leur fonctionnement. La description des appareils d'éclairage courants précède le chapitre concernant le « projet d'éclairage ».

Enfin les matériels spéciaux, pour l'éclairage public notamment, et les applications des lampes utilisées pour leur émission dans l'infrarouge et l'ultraviolet sont décrits avec précision.

En annexe figure un extrait du Code Officiel de l'Eclairage, tel qu'il a été établi par la Société Française des Eclairagistes.

De nombreuses figures et tableaux complètent ce livre en le rendant très facile à lire et plaisant à regarder. Il devrait intéresser les techniciens radio qui ne doivent pas rester sans connaître les éléments de base de cette branche de l'industrie électrique.

RADIO CIRCUITS, par W.E. Miller. — Un vol. relié de 172 p. (135 × 215), 84 schémas et 2 fig. — Iliffe, Londres. — Prix : 15 s. net.

Cet ouvrage, très populaire en Angleterre, étudie pas à pas la composition des différents schémas en analysant en même temps le fonctionnement. La nouvelle édition, revue par E.A.W. Spreadbury, est remise à jour puisqu'elle contient aussi bien des montages à transistors que des schémas de récepteurs pour modulation de fréquence. Excellent ouvrage, fort heureusement conçu et rédigé avec soin.

LA MODULATION DE FREQUENCE, par J. Fagot et Ph. Magne. — Un vol. relié de 676 p. (155 × 240), 393 fig. — Sté Française de Documentation Electronique, Paris. — Prix : 6 950 F.

Publié dans la collection des Annales de Radioélectricité dirigée par Maurice Ponte, ce livre contient un exposé exhaustif de toute la théorie de la modulation de fréquence et de ses applications aux faisceaux hertziens. Les auteurs se sont surtout attachés à donner une vue synthétique du problème en partant des notions physiques de base. Ils font largement appel à la théorie de l'information. Et ils s'appesantissent sur le problème de la liaison par faisceaux hertziens, qui devient d'autant plus actuel que — comme le rappelle Roger Aubert dans la préface du livre — le réseau français de faisceaux hertziens comprend actuellement plus de 5 000 km de lignes et près de 100 stations relais. Demain, les liaisons des pays de l'Union Française, et particulièrement du Sahara, poseront de nouveaux problèmes que la technique des faisceaux hertziens permettra de résoudre avec bonheur. C'est dire combien actuel est à tous les points de vue le livre de MM. Fagot et Magne.

COURANTS ALTERNATIFS ONDES HERTZIENNES, par P. Fleury et J.-P. Mathieu. — Un vol. relié de 386 p. (155 × 245), 427 fig. — Eyrolles, Paris. — Prix : 4 900 F (par poste : 5 170 F.).

L'électricité vue par les physiciens, tel pourrait être le sous-titre de l'ensemble constitué par le présent volume et par celui que les mêmes auteurs ont précédemment consacré au courant continu et au magnétisme. L'ordre même de l'exposé découle du point de vue adopté et permet d'ordonner d'une façon très logique toutes les notions exposées. Après avoir envisagé la circulation des courants alternatifs dans les circuits simples, les auteurs analysent sous le titre des circuits couplés divers modèles de générateurs d'oscillations, de transformateurs, d'alternateurs et de moteurs. Puis ils étudient la propagation des courants alternatifs le long des lignes ainsi que dans le vide sous forme d'ondes électromagnétiques. Cela les amène tout naturellement à l'étude de la radio. Et le volume se termine par les problèmes des mesures électriques et magnétiques et par certaines applications du magnétisme et de l'électricité en géophysique et en astrophysique, ainsi que par des notions d'électrophysiologie que tous les médecins pourraient utilement assimiler.

INTRODUCTION A L'OSCILLOSCOPE A FAISCEAU ELECTRONIQUE, par Harley Carter A.M.I.E.E. — Un vol. (150 × 210) de 119 p., 89 fig. et 4 pl. hors texte. — Dunod. — Prix : 950 F.

De la série « Vulgarisation » de la Bibliothèque Technique Philips, cet ouvrage agréablement présenté rappelle la constitution élémentaire et le fonctionnement d'un oscilloscope, donne des schémas de principe de bases de temps et d'amplificateurs de déviation, consacre quelques pages à l'alimentation, puis décrit les mesures usuelles pratiquées avec l'oscilloscope, sans oublier l'emploi du commutateur électronique. Un tableau des tubes Philips pour oscilloscopes et des planches de schémas complets d'oscilloscopes complètent utilement ce bon ouvrage d'initiation.

GUIDE MONDIAL DES TRANSISTORS, par H. Schreiber. — Un vol. de 56 pages (format 13 × 21). — Editions Radio, Paris. — Prix : 540 F. (Par poste : 594 F.).

Le célèbre LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO a désormais son pendant. Le « Guide Mondial des Transistors » est en effet pour les transistors, ce que le « Lexique » est aux lampes, c'est-à-dire un instrument de travail irremplaçable.

Le « Guide » comble vraiment une lacune. Avant sa publication, la comparaison des caractéristiques des divers transistors était malaisée, sinon impossible, car chaque fabricant utilise un mode de représentation différent, en sorte que la conversion d'un système de caractéristiques en un autre nécessite des calculs complexes et fastidieux.

Ce sont ces calculs que l'auteur a effectués de façon à présenter dans ce GUIDE :

1° Les caractéristiques homogènes, de tous les types de transistors fabriqués en Europe (y compris l'U.R.S.S.) et aux Etats-Unis, et classés dans l'ordre alphabétique.

2° Les types de remplacement possédant des caractéristiques équivalentes.

3° Les tableaux par fonctions facilitant le choix des modèles à adopter.

La prodigieuse somme d'efforts qu'a demandée la mise au point de cette documentation unique dans son genre a ainsi permis de doter les électroniciens d'un outil de travail dont ils apprécieront chaque jour davantage la grande utilité.

Sur le plan de la présentation, il convient de noter que l'emploi de la couleur dans les tableaux est des plus heureux.

RAPID RADIO REPAIR, par G. Warren Heath. — Un vol. de 224 p. (140 × 215). — Gernsback, New York. — Prix : 2,90 dollars.

Ce manuel de dépannage rapide est conçu d'une façon assez originale : toutes les notions y sont présentées dans l'ordre alphabétique. Il examine tous les modèles de récepteurs y compris ceux à transistors, et contient une multitude de conseils pratiques dont quelques-uns pourraient paraître un peu naïfs au lecteur européen, mais où celui-ci trouverait aussi pas mal de « tuyaux » inédits.

LES TUBES AUX HYPERFREQUENCES, par J. Voge. — Un vol. relié de 260 p. (150 × 240), 128 fig., 8 pl., 4 tableaux. — Eyrolles, Paris. — Prix : 4 300 F (par poste : 4 570 F.).

Les prodigieux progrès accomplis dans le domaine des hyperfréquences, où on a sans cesse reculé les limites de la puissance, de la fréquence et de la stabilité, font qu'il convient de faire périodiquement le point de l'état de la question. L'excellent ouvrage de Voge, rédigé d'après un cours professé à l'Ecole Nationale Supérieure de Télécommunications, permettra d'avoir des idées claires sur le principe de fonctionnement, la constitution et les applications de tous les tubes pour hyperfréquences tels que klystrons réflex, magnétrons, tubes à ondes progressives, Carcinotrons, etc. Il étudie aussi bien les amplificateurs paramétriques que les amplificateurs et oscillateurs quantiques. Agréablement présenté et copieusement illustré, ce livre rendra le plus grand service aux techniciens qui veulent rester à la page.

TELEVISION PRATIQUE, par A.V.J. Martin. — Tome I : Standards et schémas (248 pages 16 × 24, avec 250 ill. ; Prix : 1.500 F, par poste : 1.650 F.). — Tome II : Mise au point et dépannage (312 pages 16 × 24, avec 300 ill. ; Prix : 1.800 F, par poste : 1.188 F.). — Editions Radio, Paris.

« La théorie est une chose, la pratique en est une autre... »

« TELEVISION PRATIQUE » est donc « autre chose » que tout ce qui a pu être publié à ce jour : c'est la somme des connaissances pratiques que représentent les années d'expérience accumulées par l'auteur.

Les deux tomes parus sont absolument indépendants l'un de l'autre. Ils englobent chacun un aspect de la télévision.

Le premier n'a pour objet que l'examen des standards et des schémas des différentes parties des téléviseurs, mais il se suffit à lui-même par la densité des conseils qu'il contient. Ni trop, ni trop peu : le juste milieu de tout ce qu'il est indispensable au praticien de savoir.

Son sommaire comporte, entre autres, l'étude des standards et des textes officiels, l'analyse, étage par étage, des différents types de téléviseurs, des commentaires pratiques sur quelques modèles commerciaux représentatifs. Les techniques de réglage sont ensuite abordées ; un chapitre donne enfin les indications essentielles pour la construction et la mise au point.

Une copieuse illustration, composée de nombreux schémas, croquis et photographies du matériel, facilite grandement l'assimilation du texte et familiarise le lecteur avec la conception et l'aspect des montages préconisés.

Le deuxième tome concerne la mise au point et le dépannage. C'est dire qu'il aborde les questions de l'alignement, donne des conseils pour modifier ou améliorer un téléviseur ancien et, enfin, traite du dépannage.

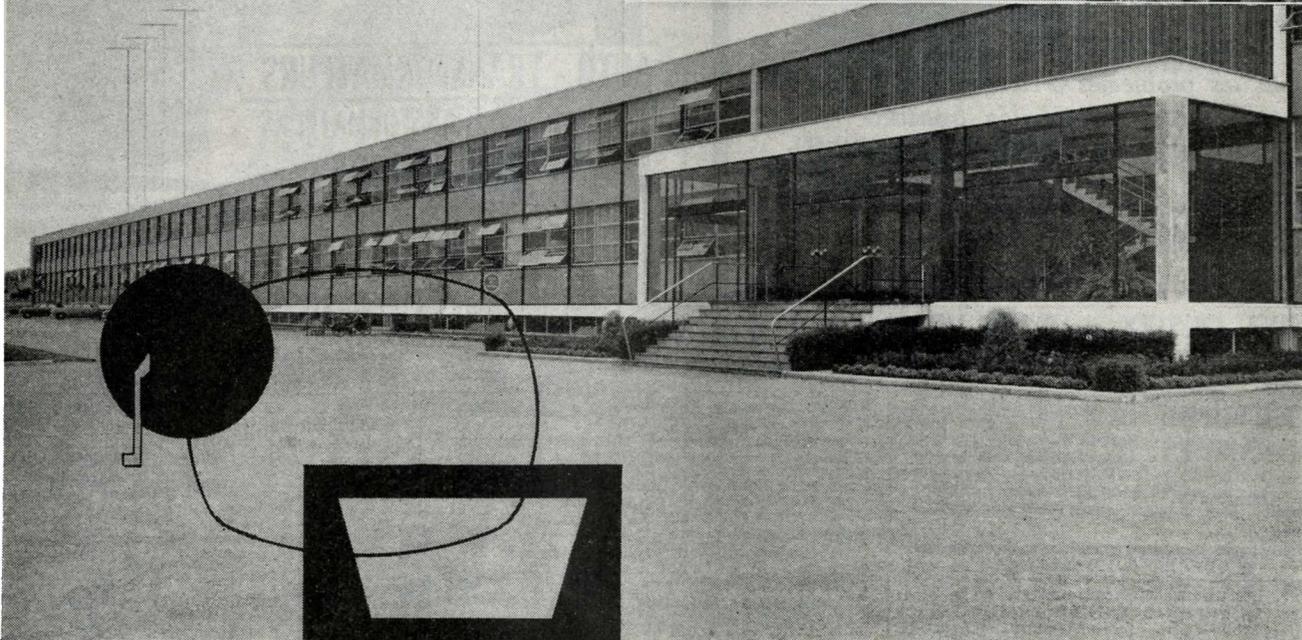
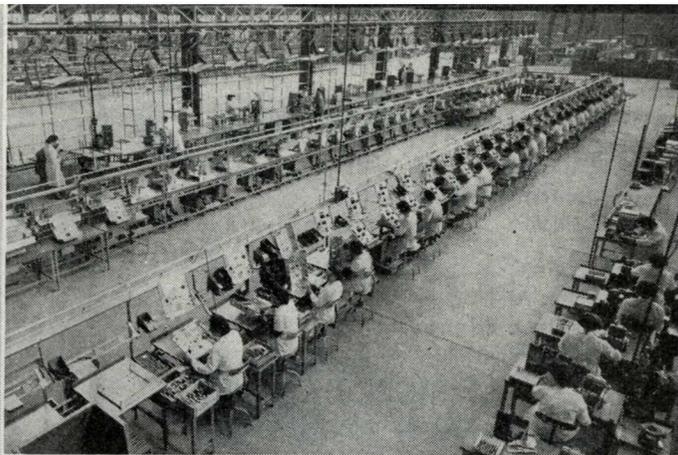
Le dépannage est examiné de trois façons différentes :

1° l'étude des pannes les plus fréquentes classées rationnellement ;

2° les pannes analysées par étages ;

3° le dépannage par l'image, permettant, grâce aux photographies montrant les aspects de l'image, une identification rapide.

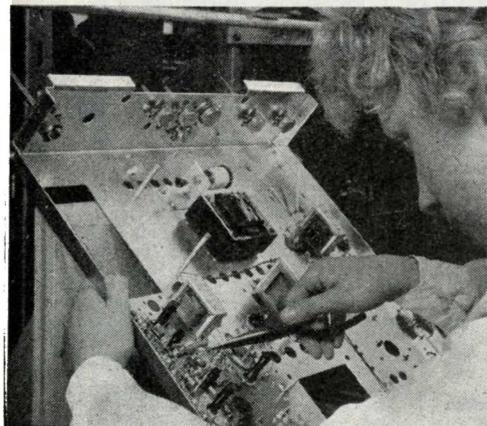
Bien entendu, ces livres sont écrits dans le style simple et alerte (et souvent familier) propre à l'auteur. La lecture n'est donc pas aride. Elle est au contraire agréable, comme il se doit, d'ailleurs, pour un ouvrage qui se veut d'abord pratique.



SYNERGIE

Dans l'usine la plus moderne d'Europe,
sont conçus, construits, contrôlés :

- les récepteurs de radio
- les téléviseurs
- les électrophones mono et stéréophonie



DUCRETET THOMSON

Direction et Services Commerciaux : 33, RUE DE VOUILLÉ, PARIS (XV^e)

TOUS LES SEMI-CONDUCTEURS TRANSISTORS

- ★ Grande puissance jusqu'à 1 kW
- ★ Haute fréquence jusqu'à 1000 Mc/s

DIODES

- ★ Germanium Groupes jusqu'à 1600 A
- ★ Silicium Haute Tension jusqu'à 16 000 V
De puissance jusqu'à 200 A

DIODES de ZENER

- ★ Tension de régulation de 2 V à 620 V
- ★ Dissipation jusqu'à 50 W

PHOTOTRANSISTORS

- ★ Subminiatures

PHOTOPILES

- ★ Piles solaires pour engins spéciaux

"à tous les problèmes d'électronique industrielle,
il existe une solution transistor"

CONSULTEZ LA PLUS ANCIENNE FIRME SPÉCIALISÉE
DANS LE DOMAINE DES SEMI-CONDUCTEURS

SOCIÉTÉ ÉLECTRONIQUE

Etude et Applications des Transistors

1, RUE CASTEX - PARIS-IV^e - TUR, 35-13

Publi SAPP



vous présente :
UNE GAMME COMPLÈTE
D'APPAREILS D'UNE

qualité exceptionnelle !

RÉGULATEURS de TENSION

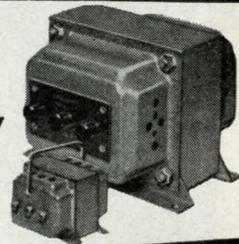
Automatiques et statiques

pour
TÉLÉVISION



SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS

pour CINÉMA



AUTO - TRANSFORMATEURS

et TRANSFORMATEURS
DE SÉCURITÉ

Documentation complète sur demande :

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS ET ACCESSOIRES RADIO

USINES ET BUREAUX A MOREZ (Jura) Tél. : 241

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou
espaces : 250 francs (de-
mande d'emploi : 125 F).
Domiciliation à la revue :
250 F. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la
réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe
affranchie ne portant que le numéro de
l'annonce.

OFFRES D'EMPLOIS

Pr. Laboratoire Châteauroux, recherche
AGENTS TECHNIQUES ÉLECTRONIQUES
pour appareils de mesure et techniciens expé-
rimentés en métrologie. Bonnes notions d'anglais
nécessaires. Téléphoner pour rendez-vous à :
OPE. 80-24.

AT2-AT3 labo. connais. électron. générale,
adroit de ses mains. Ets G.-C. Montagné, 35,
rue des Ecoles, Bagneux (Seine). Tél. pr R.-V.
ALE. 63-36.

Usine fabrication appareils
RECEPTEURS RADIO et TV
Marques anciennes et connues, rech.

INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRONIQUE

AYANT PRATIQUE SPÉCIALE TRANSISTOR
Curric. vitæ manuscrit à n° 62.980. CONTESSÉ
Publicité, 20, av. de l'Opéra, Paris, qui transm.

Centre de recherches de la Cie Générale
d'Electricité PARIS recherche

INGÉNIEUR

GRANDES ECOLES DE PREFER.

pr études de techniques nouvelles.
Télécommunications et hyperfréquences

AGENTS TECHNIQ. LABORATOIRE

tes catégories avec expérience profession.
télécommunications ou hyperfréquences

DESSINATEURS

PROJETS et ETUDES, V.H.F., U.H.F.

Hyperfréquences. Adr. C.V. détaillé et présent.
au SECRETARIAT GENERAL
33, rue Emeriau, Paris (15^e).

VINIX, télé-radio, 67-69, rue Desnouettes, Pa-
ris. Tél. LEC. 95-96, recherche **représentants**
sérieux bien introduits clientèle revendeurs.
Régions Lyonnaise, Nord et Est et Bassin Pa-
risien.

MARINE NATIONALE recherche
INGÉNIEUR EN ELECTRONIQUE
moins de 45 ans, pr travaux laboratoire atelier
d'aviation de la région toulonnaise.
Adresser références et curriculum vitæ à la
DIRECTION DES CONSTRUCTIONS ET
ARMES NAVALES DE TOULON
Section AERONAUTIQUE

On demande, pour Dakar et Abidjan, très bons
dépanneurs radio, célibataires de préférence.
Voyage payé. Contrat après stage. Salaire dé-
but : 100.000 F français et logé. S'adresser à
TECHNIFRANCE, 6, rue Louis-Philippe,
Neuilly-sur-Seine.

SOCIETE MATERIEL TELEVISION
offre situation à
INGÉNIEUR
ou AT3 très qualifié, 30 ans maximum.
Adresser 1^{re} lettre et cur. vit. à Publicité Rapy,
Service 156, 143, av. Emile-Zola, Paris 15^e
qui transmettra.

DEMANDES D'EMPLOIS

Radiotechnicien 8 ans commerce + 11 de tech.
aviation, sér. réf. chef d'atel. ch. emploi
technico-commercial d'avenir. Disp. voiture et
caution si nécess. Ecr. Revue n° 456.

Agent technique diplômé, 10 an. exp. magnéto-
phone, B.F., cinéma, profes. sér. réf. France-
étranger, ch. sit. av. dans importante firme.
Ecr. Revue n° 459.

Officier marinier (maistrancier) 25 ans. 7 ans
serv. techn. radar. Bonnes connais. électron. et
mécan. Bientôt fin lien, désire docum. sur dé-
bouchés ind. civile. Ecr. Revue n° 460.

PROPOSITIONS COMMERCIALES

Recherchons exclusivité **récepteur tous transis-
tors**, type outre-mer. Grandjean-radio, Majunga
(Madagascar).

Disposant dans ville importante Nord bel im-
meuble bureau, tél. 200 m² ateliers, entrepre-
neur électricité très sér. réf. introduit textile.
recherche **agence générale** ou **dépôt matériel**
électricité ou électronique, dispose appareils me-
sure permettant assurer entretien et dépannage.
Ecr. Revue n° 451.

DIVERS

Réparations tous haut-parleurs. Expéditions
Paris-Provence.
Henri GARRET
7, rue Auguste-Chabrières, Paris (15^e)
Tél. : VAU. 53-83.

REPARATIONS RAPIDES APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES

S E R M S

1, avenue du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais
Métro : Mairie des Lilas
Téléphone : VIL. 00-38.

COURS B. F. PAR CORRESPONDANCE

Le Syndicat National des Installateurs en
Téléphonie et en Courants Faibles nous com-
munique :

Parallèlement au cours de **Formation Ration-
nelle de l'Installateur en Téléphonie** et compte
tenu du succès qu'il a obtenu à ce jour, notre
Syndicat a créé un cours, **par correspondance**,
de basse fréquence axé sur les installations
électrosonores. Cet enseignement intéresse tous
les professionnels travaillant actuellement dans
une des branches connexes de la radio-électri-
cité et ceux : praticiens, techniciens et em-
ployés qui voudraient développer leur bagage
technique par de nouvelles connaissances. Ce
cours, qui est prévu sur trois années scou-
laires, n'exige, pour être suivi avec le maxi-
mum d'efficacité, que quelques connaissances
élémentaires d'électrotechnique. Un programme
détaillé de trois années de cours sera adressé,
sur simple demande, par le S.N.I.T.C.F.,
9, avenue Victoria Paris (4^e). ARC. 86-50.

une bonne
Soudure?

POUR L'INDUSTRIE
LE TÉLÉPHONE
LA RADIO

DU PLUS PETIT
AU
PLUS PUISSANT

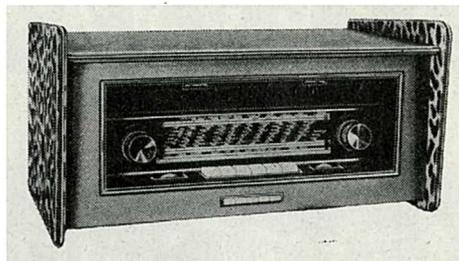
par MICAFER
bien sûr!

Publi SARP

129, R. Garibaldi SAINT-MAUR (Seine) GRA 27-60-65

MAGNETIC-FRANCE
STÉRÉO

"EUROVOX"



PREMIER RÉCEPTEUR MONDIAL
STÉRÉOPHONIQUE COMPLET
ET MONOPHONIQUE HAUTE FIDÉLITÉ

STÉRÉO AM + FM

Grand cadran à 2 aiguilles commandées séparément par 2 boutons. Permet la réception simultanée de deux stations.

STÉRÉO MULTIPLEX FM

Avec tous les circuits incorporés permettant la séparation des deux modulations sur les émissions actuelles R.T.F. stéréo F.M. par un seul émetteur.

MONOPHONIE AM ET FM

Réception idéale dans chaque cas, grâce aux circuits séparés et parfaitement adaptés évitant le compromis des postes mixtes.

SÉLECTIVITÉ VARIABLE

Permettant une réception AM en haute fidélité grâce à une large bande passante.

CLAVIER SPÉCIAL 5 TOUCHES

Permettant instantanément toutes les commutations ci-dessus exposées.

PRÉ-AMPLIFICATION HAUTE FRÉQUENCE

Par circuits accordés et cadre rotatif blindé 5 gammes : G.O.-P.O.-O.C.-B.E. et F.M. et P.U. par clavier à 6 touches, prise pick-up stéréo et mono. Deux réglages de puissance.

DOUBLE RÉGLAGE VISUEL

Par 2 rubans magiques en 840 Lorenz et nombreuses autres innovations.

TUNER "EUROVOX"

12 lampes. Double sortie à couplage cathodique. **48.000**
Le châssis complet

"EUROVOX" POSTE COMPLET

15 lampes avec réglage séparé graves-aiguës sur chaque canal. Puissance 10 watts. Transfos de sortie à grains orientés. Impédances de sortie 5 à 15 ohms. **62.000**
Le châssis complet (sans H.P.)

PRÉSENTATION "PERSONNALISÉ"

Entièrement nouvelle. Gainages deux tons en tissus plastiques « Haute Mode » au goût du client : 400 combinaisons possibles. Le coffret spécial pour Eurovox. Encintes assorties. Garantie totale 1 an **8.000**

MAGNETIC - FRANCE

175, RUE DU TEMPLE - PARIS (3°)

TÉLÉPHONE: ARC. 10-74

RAPY

**Fini les
acrobaties !**

POUR VOS INSTALLATIONS D'ANTENNES

utilisez LE MAT **BALMET**

En tronçons coniques de 2 mètres.
Acier galvanisé à chaud.

LÉGER

6 m. 4,4 kg.
10 m. 10 kg.
20 m. 27 kg.
30 m. 64 kg.

ROBUSTE

Résiste à des vents de 130 km/h.

ÉCONOMIQUE

Grâce à la rapidité de son montage. Un mât de 6 m. se monte en moins d'un quart d'heure.

STOCKAGE

Peu encombrant : les éléments s'emboîtent l'un dans l'autre.

TRANSPORT

Economique : une 2 CV suffit.

Breveté S.G.D.G.
France et Etranger



Ets J. NORMAND
57, Rue d'Arras, DOUAI (Nord)
Publi SARP

SALZBOURG

LE PLUS
MUSICAL
DES
MAGNÉTOPHONES



2 VERSIONS :

AMATEUR : avec amplificateur enregistrement/lecture et haut-parleur incorporé
2 vitesses

SEMI-PROFESSIONNEL : avec 3 têtes amplificateur d'enregistrement et préamplificateur de lecture
Normes CCIR ou NARTB
3 vitesses

*livrables en ordre de marche
ou en pièces détachées*

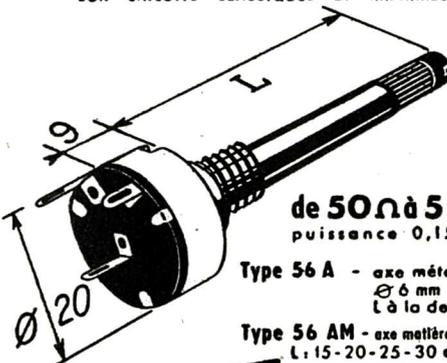
Envoi de notre catalogue complet donnant des schémas d'amplificateurs et préamplificateurs, les courbes, la description de nos platines et de nombreuses pièces mécaniques pour la réalisation de platines, contre 250 F en timbres-poste ou coupons réponse internationaux.

* OLIVER

MAISON FONDÉE EN 1937
SPÉCIALISTE DU MAGNÉTOPHONE DEPUIS 1947
5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE — PARIS (XI^e)
Téléphone : OBE. 19-97
Démonstrations tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 18 h. 30

Potentiomètre SANS INTERRUPTEUR miniature

POUR RÉGLAGE D'APPOINT ET VOLUME-CONTROLÉ
SUR CIRCUITS CLASSIQUES ET IMPRIMÉS



de 50 Ω à 5 M Ω
puissance 0,15 watt

Type 56 A - axe métal
Ø 6 mm
L à la demande
Type 56 AM - axe matière plastique
L : 15 - 20 - 25 - 30 ou 35 mm

RADIAC

Service commercial :
79, rue du Faub. Poissonnière
PARIS-9^e — PRO. 39-51

fidélité intégrale!

Matériel
Professionnel
d'Enregistrement
sur disques

Magnétophones Professionnels
(moins cher qu'un appareil "amateurs"
étranger)

3 têtes - ampli 12 watts Hi-Fi 19/38
Les plus hautes récompenses internationales
ont consacré la musicalité exceptionnelle de

MAGNÉTOGRAPHE

L. DAUPHIN

(DISCOGRAPHE)

10, VILLA COLLET - PARIS-14^e LEC. 54-28 & VAU. 86-60

LE DÉCOUPAGE DES ISOLANTS
VOUS POSE DES **PROBLÈMES ?**

Confiez le à un Spécialiste

- * Micas pour tubes électroniques et condensateurs
- * Toutes pièces isolantes découpées dans toutes les qualités (cartons bakélinés HF, stratifiés de verre, etc...)
- * Outillages de haute précision exécutés dans nos ateliers

E. L. MARGUET

28 rue des Prairies - PARIS 20^e - Tél. ROQ 28-62

RAPY

1 seul APPAREIL

le
**VOLTMÈTRE
A LAMPE
742
MEIRIX**

**TOUTES LES
Mesures
DE TENSION**

Permet grâce à ses sondes interchangeables la mesure des tensions continues, alternatives T. H. T. - V. H. F.

EXCELLENTE STABILITÉ
DIMENSIONS RÉDUITES
245 x 170 x 125
FAIBLE POIDS - 3 K. 500

**C^{ie} GÉNÉRALE DE
MÉTROLOGIE
ANNECY - FRANCE**

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

AGENCE POUR PARIS, SEINE, S.-&O. - 16, RUE FONTAINE, PARIS-IX^e - Tél. 02-34

NÉOTRON

**FABRIQUE DANS SON
USINE DE CLICHY**

**TOUS TYPES DE TUBES
anciens et
modernes**

**TOUJOURS PRÊT
A VOUS CONSEILLER
ET A VOUS DÉPANNER !**

Damour

S.A. des lampes NÉOTRON
3, rue Gesnouvain, CLICHY (Seine) - Tél. : PEReire 30-87

LE MATÉRIEL DE QUALITÉ

**CABLES
PERENA**

Pour

ELECTRONIQUE - TÉLÉVISION
SIGNALISATION
TÉLÉCOMMANDE - AVIATION
RADIO - MICROS - H. T.

*Tous fils spéciaux
sur devis*

**CABLES
COAXIAUX**

MULTICONDUCTEURS
GAINES ET TRESSÉS

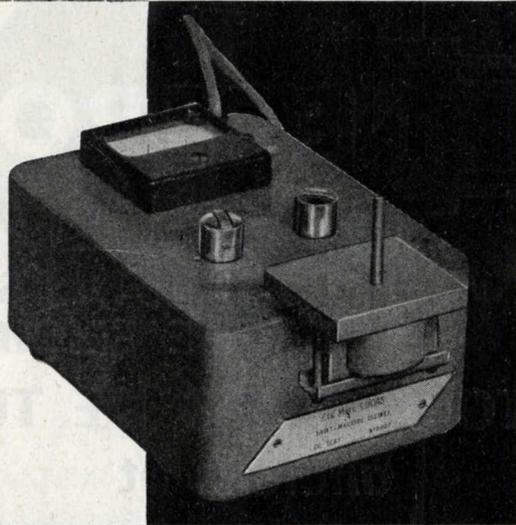
PERENA

16, Boul^e de CHARONNE
PARIS 20^e - Tél. NAT. 30-93 +

GAMME COMPLÈTE DE
FICHES COAXIALES

CC TEST

DÉTECTEUR



immédiat...

de spires
en court-circuit,
avant entôlage,
pour tous bobinages,
transformateurs,
selfs,
bobines d'induction,
de relais,
etc...

E^{ts} Marc

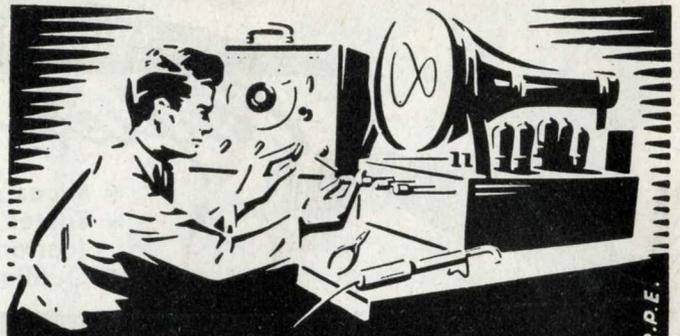


LUCAS

CONSTRUCTION ÉLECTRONIQUE

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

PUBLICITÉ LALOUX



R.P.E.

COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES

chez soi
Guide des carrières gratuit N° **TR 910**

ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87



COMPARER

C'EST
choisir
le LAMPÈMÈTRE

310
METRIX



PARCE QU'IL
TOTALISE UN
ENSEMBLE
VRAIMENT
UNIQUE DE
PERFORMANCES

- UNIVERSALITÉ
- ROBUSTESSE DE STRUCTURE

- MESURE PRÉCISE DES DÉBITS ET DE LA PENTE
- PROTECTION EFFICACE DE L'APPAREIL ET DES TUBES PAR DISPOSITIF DE SÉCURITÉ
- MULTIPLICITE DES COMBINAISONS DE MESURE
- UN PRIX VRAIMENT REMARQUABLE :

NE PAS OUBLIER

• LIVRÉ AVEC MODE D'EMPLOI DÉTAILLÉ ET LEXIQUE SUR 900 TYPES DE TUBES

C^{IE} GÉNÉRALE DE
MÉTROLOGIE
ANNECY FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

Agence pour Paris, Seine, Seine-et-Oise :

16, Rue Fontaine - PARIS-IX^e - TRI. 02-34

LE DERNIER NÉ

O.I.P.R.



Fer à souder
MINITYP
6 Volts

A résistances
de 10-20-30W

Jahnichen



RÉGULATEUR
TRANSFORMATEUR R.30

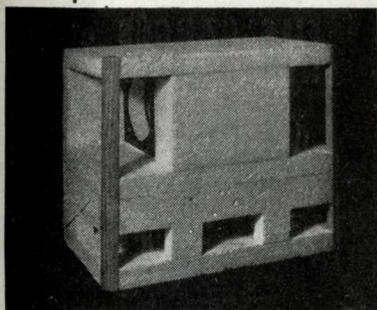
*Résistances
interchangeables
entre elles*

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE ET L'U. F.

E^{TS} JAHNICHEN & C^{IE}

27, RUE DE TURIN — PARIS-VIII^e — TÉL. EUR. 59-09

La Sensation du Dernier Salon



ÉCRAN
ACOUSTIQUE
ARMAD
en
POLYSTYRENE
EXPANSE

2 HAUT-PARLEURS EN OPPOSITION

(montage breveté en tous pays)

Modèles pour H. P. 12, 17, 19, 21, 24 cm
EN PIÈCES DÉTACHÉES (amateurs)
MONTÉS SANS H. P. (constructeurs)

Le nouveau maillon d'une chaîne HI-FI

SATI, 90, Rue de la Victoire
PARIS-9^e TRI. 97-98



**CONSTRUCTEURS
DÉPANNÉURS !
REVENDEURS !**

pour mieux vous servir

RADIO-STOCK

possède un choix **INÉGALABLE**
de tubes

**ÉLECTRONIQUES
CATHODIQUES
TRANSISTORS**

dans toutes les grandes marques
pour chaque utilisation

Prix incomparables!

Tubes en boîtes d'origine - Garantie totale

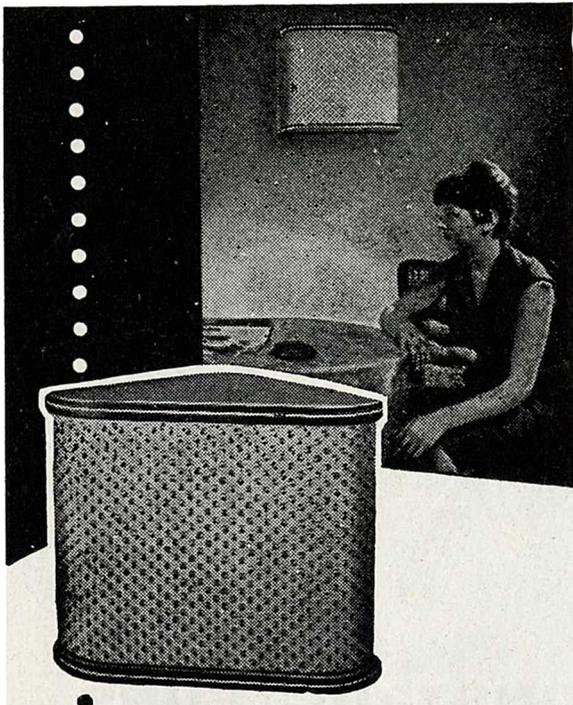
★ Consultez-nous pour vos pro-
chaines commandes, vous serez
agréablement surpris des prix
que nous pouvons vous consentir

TARIF SUR DEMANDE

RADIO-STOCK

4, CITÉ MAGENTA
PARIS-X^e

TEL: NORD 83-90
& 05-09



"DE LA
MUSIQUE

AVANT TOUTE CHOSE..."

ET DANS CHAQUE PIÈCE

avec nos haut-parleurs
de forme esthétique

*Ils donneront à votre intérieur une note
personnelle.*

EN VENTE :

TÉLÉPHONIE & SIGNALISATION

76, rue des Moulins
FORBACH (Moselle)

EN SARRE :

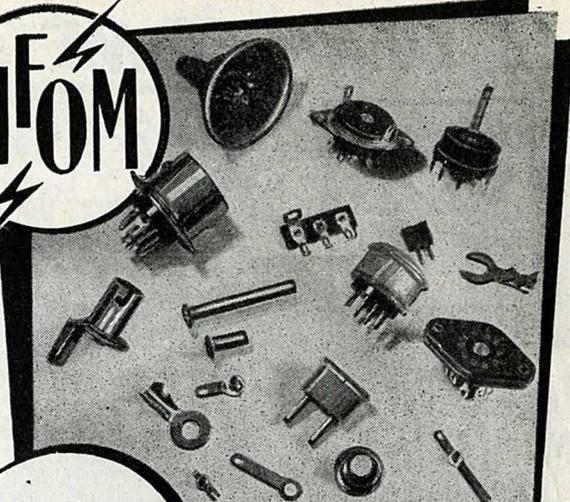
SALADIN Nachf.

Sulzbachstrasse 31
SARREBRUCK 3

RFT

VEB FUNKWERK LEIPZIG

EXPORTATEUR : Deutscher Innen- und Aussenhan del ELEKTRO-
TECHNIK, Berlin C 2, Liebknechtstr. 14.

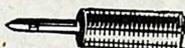



La plus ancienne
expérience en pièces
diverses pour
Radio et Télévision
SUPPORTS DE TUBES
Cœillets, cosses, rivets,
blindages, etc...

JACK MINIATURE



MF. 428



MF 429

D.I.P.R.

MANUFACTURE FRANÇAISE D'ŒILLETS MÉTALLIQUES

Société Anonyme au Capital de 120.000.000 de frs

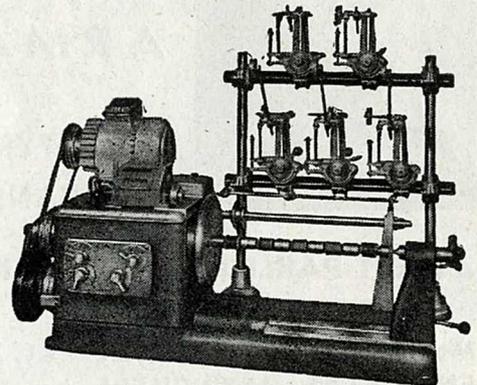
BOLIVAR-67-39 - 5, rue de Dunkerque - PARIS X

MACHINES A BOBINER

pour tous bobinages électriques

Combiné pour

**FILS RANGÉS et
NID D'ABEILLES**



Deux machines en une seule

Ets LAURENT Frères

2 r. du Sentier LYON-4 Tél. 28-78-24

SAUBIEZ

**Le matériel
d'éclairage**

**Les bases de
l'éclairagisme**

MANUEL D'ÉCLAIRAGE PHILIPS

148 pages, format 16 x 24, avec 177 ill. PRIX : 1.080 F (par poste : 1.188 F)

L'éclairage est devenu une technique qu'il serait vain d'ignorer, technique simple mais qu'il faut étudier avec soin.

Ce livre, conçu à partir de documents émanant d'une firme connue, est à la fois un traité de vulgarisation et un recueil de données immédiatement utilisables. Tout ce qui n'est pas essentiel a été éliminé, et il n'y a, pour ainsi dire, aucun développement mathématique.

Les différentes familles de lampes sont introduites successivement, après un exposé sur les

principes qui sont à la base de leur fonctionnement. La description des appareils d'éclairage courants précède le chapitre concernant le « projet d'éclairage ».

Enfin les matériels spéciaux, pour l'éclairage public notamment, et les applications des lampes utilisées pour leur émission dans l'infra-rouge et l'ultra-violet sont décrits avec précision.

En annexe figure un extrait du Code Officiel de l'Éclairage.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

Les unités de mesure utilisées en éclairagisme. — Les lampes à incandescence. — Les lampes pour la photographie. — Les lampes à décharge électrique dans les gaz. — Les lampes à vapeur de sodium et à vapeur de mercure. — Les lampes

tubulaires fluorescentes. — Les lampes à lueur. — Les appareils d'éclairage. — Le projet d'éclairage. — L'éclairage public. — L'éclairage par projection. — Les sources de rayonnement, etc. Code Officiel de l'Éclairage (extraits).

**DEUXIÈME
TOME**

TELEVISION PRATIQUE

II. — Mise au point et dépannage

par **A.V.J. MARTIN**

312 pages (16 X 24) avec 300 illustrations — PRIX : 1.800 F (par poste : 1.980 F)

Rappel :

TÉLÉVISION PRATIQUE

**TOME I. — Standards
et schémas**

Analyse des standards et des textes officiels, examen, étage par étage, des différents types de téléviseurs.

248 pages (16 X 24) avec 250 illust. Prix : 1 500 F - (par poste : 1 650 F).

TELEVISION PRATIQUE mérite vraiment son titre : tous les aspects de la télévision y sont examinés sous le seul angle de la pratique.

Ce deuxième tome, qui constitue un tout absolument indépendant, concerne la mise au point et le dépannage. C'est dire qu'il aborde les questions de l'alignement, donne des conseils pour modifier ou amé-

liorer un téléviseur ancien et, enfin, traite du dépannage.

Le dépannage est examiné de trois façons différentes : 1° l'étude des pannes les plus fréquentes classées rationnellement ; 2° les pannes analysées par étages ; 3° le dépannage par l'image, permettant, grâce aux photographies montrant les aspects de l'image, une identification rapide.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

Alignement et réglages — Réglages (3 séries) — Amplificateur V.F. — Modifications et améliorations — Dépannage logique (ni son, ni balayage, ni son, ni image, etc.) — Les pannes par section (1) H.F.

commune, antenne, 2) Récepteur images, 3) Récepteur son, 4) Alignement et mise au joint, 5) Base verticale, etc.) — Emploi de l'oscilloscope — Dépannage par l'image (61 pannes), etc.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

OUVRAGES TECHNIQUES SÉLECTIONNÉS

PREMIÈRE LISTE EXTRAITE DE NOTRE CATALOGUE

DOCUMENTS

QUARANTE ABAQUES DE RADIO, par A. de Gouvenain. — Recueil d'abaques pour la solution rapide de nombreux problèmes de radio-électricité.

40 planches 24-32 cm, accompagnées d'une brochure de 72 pages contenant les notions de théorie, le mode d'utilisation et de nombreux exemples numériques 1 200 fr.

FORMULAIRE DE LA RADIO, par W. Sorokine. — Un ouvrage à avoir toujours sous la main.

96 pages, format 13-22 450 fr.

GUIDE MONDIAL DES TRANSISTORS, par H. Schreiber. — Caractéristiques homogènes et types de remplacement de

tous les transistors européens (y compris soviétiques) et américains.

64 pages, format 16-24 540 fr.

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.

88 pages, format 13-22 360 fr.

RADIO-TUBES, par E. Aisberg, L. Gaudillat et R. Deschepper. — Une documentation unique donnant instantanément et sans aucun renvoi toutes les valeurs d'utilisation et culottages de toutes les lampes usuelles. Reliure spé-

ciale avec spirale en matière plastique.

168 pages, format 13-22 750 fr.

SCHEMATHEQUE, par W. Sorokine. — Chacun des ouvrages donne, à l'usage des dépanneurs, les schémas avec valeurs des récepteurs commerciaux de l'année correspondante.

Schémathèque 54 (112 p., 21-27) 720 fr.

Schémathèque 58 (80 p., 21-27) 900 fr.

Schémathèque 59 (64 p., 21-27) 900 fr.

TELE-TUBES, par R. Deschepper. — Une documentation à reliure spirale d'une présentation identique à celle de « Radio-Tubes », donnant toutes les caractéristiques des Tubes-Images, Tubes amplificateurs et Bases de temps. Diodes.

160 pages, format 13-21 900 fr.

DÉPANNAGES ET MESURES

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS RADIO, par W. Sorokine. — Circuits oscillants, bobinages, commande unique, anomalies, pratique de l'alignement.

128 pages, format 16-24 600 fr.

LA CLEF DES DEPANNAGES, par E. Guyot. — Cet ouvrage se compose d'une suite de pannes logiquement classées, avec le diagnostic correspondant et les remèdes à appliquer.

80 pages, format 13-22 300 fr.

DEPANNAGE DES POSTES DE MARQUE par W. Sorokine. — Une documentation pratique sur les pannes courantes des radio-récepteurs commerciaux.

160 pages, format 13-18 240 fr.

LABORATOIRE MODERNE RADIO, par F. Haas. — Nouvel ouvrage remplaçant « Laboratoire Radio » du même auteur.

Théorie des mesures, sources de tension, instruments de mesure, Voltmètres électroniques, oscillographes cathodiques, étalons d'impédance.

200 pages, format 16-24 1 080 fr.

L'OSCILLOGRAPHE AU TRAVAIL, par F. Haas. — Suite logique de « Réalisation de l'Oscillographe cathodique ». Méthodes de mesures et interprétation de 252 oscillogrammes originaux relevés par l'auteur.

252 pages, format 13-21 750 fr.

500 PANNES, par W. Sorokine. — Etude pratique, avec diagnostic et remèdes, de 500 pannes caractéristiques.

244 pages, format 13-21 750 fr.

RADIO - DEPANNAGE MODERNE, par R. Deschepper. — L'équipement d'un atelier de dépannage, le diagnostic des pannes et la pratique des réparations.

L'auteur a condensé dans cet ouvrage 40 ans d'expérience.

184 pages, format 16-24 900 fr.

REGLAGE ET MISE AU POINT DES TELEVISEURS PAR L'INTERPRETATION DES IMAGES SUR L'ECRAN, par F. Klinger. — 96 photos d'images avec interprétation. Tableau synoptique de dépannage et mise au point.

28 pages, format 27-21 360 fr.

TELEVISION DEPANNAGE, par A.-V.-J. Martin. — Un ouvrage indispensable pour les dépanneurs et metteurs au point.

176 pages, format 13-21 600 fr.

VOLTMETRES ELECTRONIQUES MODERNES, par F. Haas. — Principes de base, réalisation de divers modèles, emploi pratique ; ouvrage nouveau.

96 pages, format 16-24 480 fr.

PRATIQUE RADIO, TV, BF, ÉLECTRONIQUE

APPAREILS A TRANSISTORS, par H. Schreiber. — Conception et réalisation d'appareils de mesure, amplificateurs, récepteurs et dispositifs électroniques.

80 pages, format 16-24 480 fr.

L'ONDIOLINE, par G. Jenny. — Conception et réalisation d'un instrument de musique électronique. Cet ouvrage comporte une introduction de E. Aisberg décrivant le principe de la musique électronique.

36 pages, format 21-27 360 fr.

PLANS DE TELECOMMANDE DE MODELES REDUITS, par Ch. Pepin. — Schémas et plans d'émetteurs et récepteurs pour la commande à distance.

32 pages, format 21-27 300 fr.

LA PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO, par E. Frechet. — L'ouvrage des jeunes techniciens ; étude des pièces détachées ; construction, câblage et alignement d'un récepteur.

80 pages, format 13-22 360 fr.

PRATIQUE ELECTRONIQUE, par J.-P. Cehmichen. — Conception, calcul et réalisation des ensembles électroniques.

304 pages, format 16-24 1 350 fr.

RADIORECEPTEURS A GALENE, par Ch. Guilbert. — Réalisation des postes à galène depuis le plus simple jusqu'au plus perfectionné.

16 pages, format 21-27 240 fr.

RADIORECEPTEURS A PILES ET A ALIMENTATION MIXTE, par W. Sorokine. — Nouvelle édition refondue comportant 134 figures ou schémas.

64 pages, format 27-21 600 fr.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. A TRANSISTORS, par R. Besson. — Amplificateurs pour radio, phono, prothèse auditive, préamplificateurs, interphones, etc...

32 pages, format 21-27 450 fr.

NOUVEAUX SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. A LAMPES, par R. Besson. — Nouvelle édition refondue. Une gamme complète d'amplificateurs à petite et grande puissance.

48 pages, format 21-27 540 fr.

SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS, par L. Gaudillat. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments.

N° 1 : Lampes octal (32 pages, format 21-27) 180 fr.

N° 2 : Lampes transcontinentales (32 pages, format 21-27) .. 180 fr.

N° 3 : Lampes rimlock (16 pages, format 21-27) 180 fr.

N° 4 : Lampes noval (16 pages, format 21-27) 300 fr.

SCHEMAS DE RECEPTEURS POUR MODULATION DE FREQUENCE, par R. Deschepper. — Théorie et pratique de la F.M. avec 9 schémas détaillés de récepteurs.

40 pages, format 21-27 360 fr.

TELEVISION PRATIQUE, par A.-V.-J. Martin. — Cet ouvrage complète « La Technique de la Télévision » du même auteur.

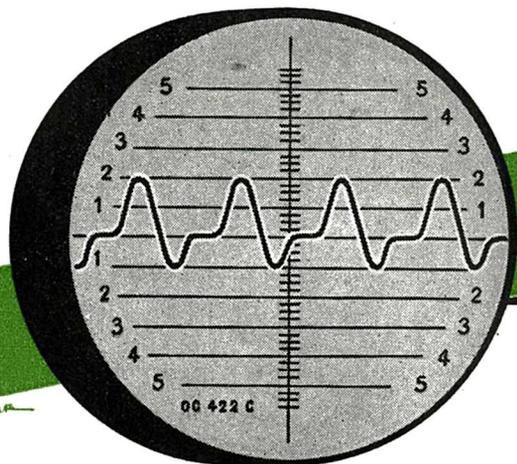
1. — Standards et Schémas (248 pages, format 16-24) 1 500 fr.

● AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI ●

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e) — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

Pour les mesures industrielles et l'étude des phénomènes lents ou ultra-soniques



OSCILLOGRAPHIE A GRAND TUBE



OC 422 C

*à lecture directe
sans étalonnage préalable*

Appareil doté d'une base de temps étalonnée en durées
et d'un amplificateur vertical étalonné en tension.

Il possède en outre :

- un tube cathodique de 180 mm. à post-accélération,
- un amplificateur vertical à grand gain, à courant continu et entrées symétriques,
- un amplificateur horizontal à courant continu,
- une base de temps sans retour préalable, déclenchée ou relaxée, qui permet d'observer le phénomène sans dispositif de retard,
- l'allumage automatique du spot qui supprime l'illumination de l'écran et permet d'utiliser le tube à pleine luminosité.



* NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE



AJAX 122

RADIOÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES DU CENTRE

19, RUE DAGUERRE, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)
TELEPHONE : E 2 39-77 (3 lignes groupées)

AGENCE DE PARIS : 1 ter, Rue Morère, PARIS 14^e - Tél. VAU. 34-71 & 05-77

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES

MODELES, DIMENSIONS ET CARACTÉRISTIQUES
Conformes aux spécifications
MIL et C.C.T.U.



sorties par
colliers noyés



sorties par
fils axiaux



sorties par
bagues

AUTRES FABRICATIONS

- Résistances miniatures agglomérées isolées
- Résistances bobinées de précision
- Résistances bobinées cimentées
- Embouts anti-parasites
- Potentiomètres à piste moulée

OHMIC

69, RUE ARCHEREAU PARIS - XIX^e
TÉL. BOLIVAR 67-89

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

9, Rue Madame — PARIS-VI^e

Métro : Saint-Sulpice — Ch. Postaux 5401-56 — Tél. : BAB. 27-34

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS SUR LA RADIO,
LA TÉLÉVISION ET L'ÉLECTRONIQUE

Librairie ouverte jusqu'à 18 h. 30 tous les jours,
sauf DIMANCHE et LUNDI

FRAIS D'EXPÉDITION : 10 % avec maximum de 300 francs.
Envoi possible contre remboursement avec supplément de 130 fr.

Librairie de détail, nous ne fournissons pas les libraires

NOUVEAUTÉS

SEMI-CONDUCTEURS ÉLECTRONIQUES (Les), par E. Spenke. — Le mécanisme de la conduction des semi-conducteurs et la physique des redresseurs et des transistors. Le fonctionnement des redresseurs à cristaux. Les phénomènes physiques dans les amplificateurs à cristaux. Les principes fondamentaux de la physique des semi-conducteurs. Le modèle des bandes. La statistique de Fermi. Les barrières de surface dans les semi-conducteurs et le contact métal-semi-conducteur. 368 pages Relié 5 600 fr.

ULTRA-SONS (Technique des). APPLICATIONS A BASSE ET HAUTE PUISSANCE, par A.-E. Crawford. — Ondes ultra-sonores. Cavitation. Émetteurs. Transducteurs. Magnétostriction. Générateurs à veines fluides. Applications. Précipitation et agglomération. Emulsification et dispersion. Revêtement des métaux. Instruments ultra-soniques et appareillage de contrôle. 472 pages Relié 4 800 fr.

ELECTRONS, ATOMES, MÉTAUX ET ALLIAGES, par W. Hume-Rothery. — Nature de l'atome. Ondes électroniques et ondes lumineuses. Mécanique ondulatoire. Nature des métaux. Métaux, isolants, semi-conducteurs, éléments de transition. Nature des alliages. Structure du noyau. Atomes et noyau. Particules fondamentales. 464 p. Relié 3 900 fr.

RÉPARTITION DU POTENTIEL ET DU COURANT DANS LES ELECTROLYSES, par R.-H. Rousselot. — La théorie du potentiel appliquée à l'électrolyse. Les répartitions primaires, secondaire et efficace. Les méthodes de détermination des répartitions. Les cellules galvanométriques de Hull, Mohler. 100 pages 980 fr.

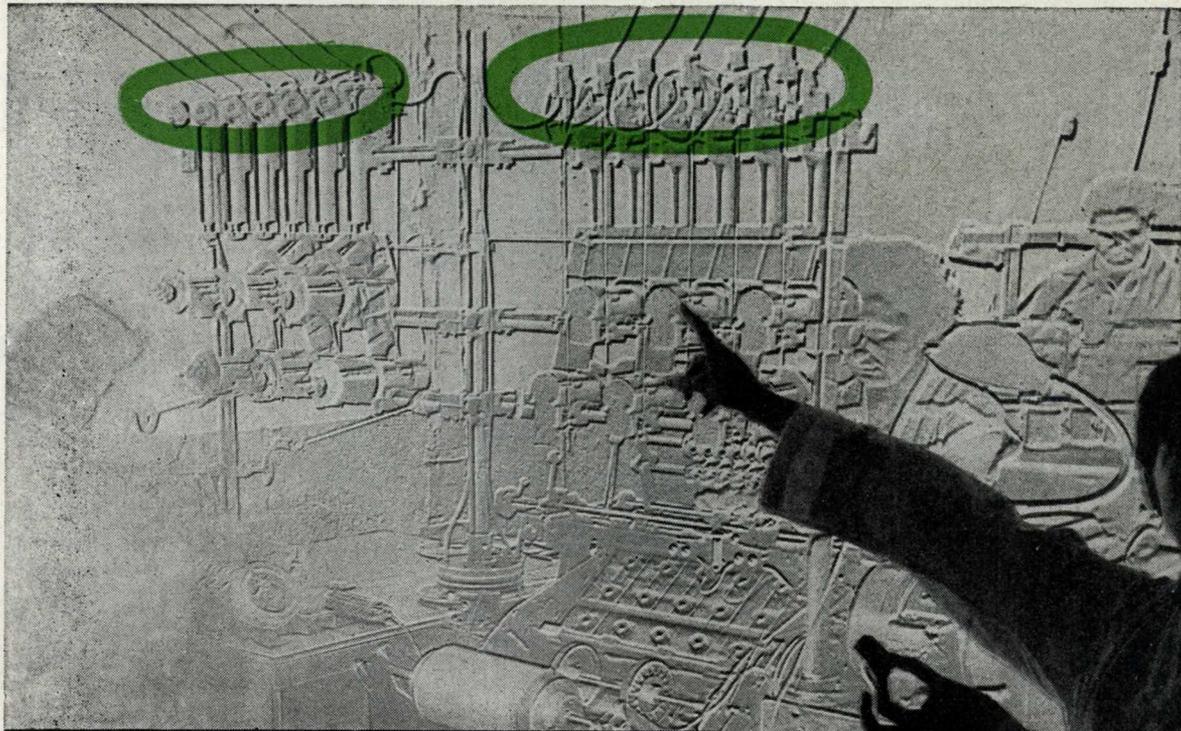
MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES. ALGÈBRE-ANALYSE, par Ch. Pisot et M. Zamansky. — Notions générales. Logique et symboles logiques. Relations. Lois de composition. Algèbre. Entiers relatifs. Nombres rationnels. Espace vectoriel. Anneau de polynômes. Extension algébrique. Nombres complexes. Matrices carrées. Analyse. Fonctions réelles. Fonctions en escalier. Fonctions vectorielles. Arcs continus, rectifiables. Instruments et méthodes mathématiques. Calcul approché. Équations différentielles du premier et du deuxième ordre. Systèmes d'équations différentielles. 672 p. Relié 4 500 fr.

AMPLIFICATION B.F. (Théorie et pratique de l'), par R. Besson. — Tube électronique. Diode. Triode. Tétrode. Pentode. Tubes de puissance. Amplification en tension. Amplification de puissance. Push-pull. Caractéristiques des transformateurs de sortie. Déphasage. Polarisation. Contre-réaction. Sources d'alimentation. Filtrage. Étages préamplificateurs. Étages de puissance. Circuits de contrôle. Réalisation d'une gamme d'amplificateurs. Utilisation des amplificateurs. 326 pages 1 350 fr.

RADIO-ELECTRICITE GENERALE, par H. Veaux. — Circuits. Lignes. Antennes. Propagation. Hyperfréquences. 406 pages 3 500 fr.

RECUEIL D'EXERCICES D'ELECTRICITE AVEC SOLUTIONS, par L. Quevron et M. Laudet. — Livre III : ELECTROTECHNIQUE. — Machines à courant continu. Générateurs de courants alternatifs. Moteurs à courants alternatifs. 220 pages 1 100 fr.

PROCESSUS ALÉATOIRES ET SYSTEMES ASSERVIS, par J.-H. Laning et R.-H. Battin. — Éléments fondamentaux de la théorie des probabilités. Description statistique des processus aléatoires. L'effet de grenaille et les processus aléatoires laplaciens. Actions des systèmes linéaires invariants sur les processus aléatoires stationnaires. Calcul de l'erreur quadratique moyenne. Prédiction optimum pour les processus aléatoires stationnaires. Utilisation optimum de données fixes. 452 pages Relié 6 600 fr.



**Je n'ai plus d'ennuis
avec ma machine !**

*Le MICROCONTACT stoppe la bobineuse
dès qu'un fil casse.*

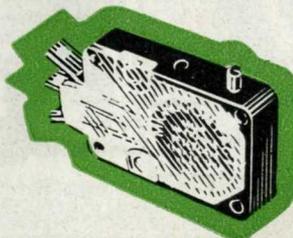
Il y a bien d'autres applications
du MICROCONTACT, minuscule interrupteur
à action brusque, sûr, fidèle et précis.

Parmi les nombreux modèles fabriqués
par PETERCEM, vous trouverez sûrement
le type de MICROCONTACT qui répond
à vos besoins.

NORMACEM

37, rue du Rocher - Paris (8^e)

Cie Électro-Mécanique



Un Joyau de la Technique

le MICROCAPTE



**EXTRAORDINAIRE
RÉALISATION
d'un POSTE à 6 TRANSISTORS**

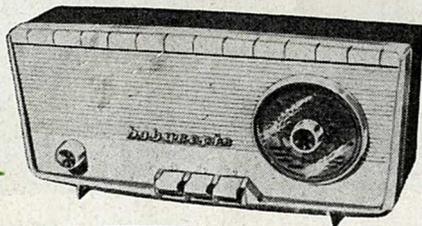
Le petit portable 6 Transistors le plus mignon du monde. Des performances d'écoute étonnantes. Prises : Antenne Auto et 2^e Haut Parleur. Dimensions en cms : 20 x 13 x 7. Poids : 1 kg 200. Prix : 2 gammes : **29.990.**
3 gammes : **34.000.**

TRANSISCAPTE



Le poste à grand standing 7 transistors à technique poussée. Finesse de reproduction musicale. Prises : Antenne Auto et P. U. Dimensions en cms : 30 x 20 x 14. Poids : 2 kg 200. Prix : 2 gammes : **39.500.**
3 gammes : **44.000.**

BABYCAPTE



Léger, de faible encombrement, de fonctionnement autonome sur 6 Transistors, vous apporte par ses qualités de réception, la Radio jusqu'à la tête de votre lit. Dimensions en cms : 30 x 15 x 10,5. Poids : 1 kg 700. Prix en 2 gammes : **37.000.**

RADIO PHONOCAPTE



Super Electrophone combiné à la Radio. De classe internationale. Equipé de 8 transistors, sur simples piles, permet de recevoir la Radio comme d'auditionner tous les disques en 16-33-45-78 tours. Puissance et musicalité extraordinaires. Dimensions en cms : 33 x 29 x 15. Poids : 5 kg 600. Type Electrophone seul : **45.000.** Combiné Radio - Phono 3 gammes d'ondes : **69.500.**

Tous ces appareils peuvent être livrés avec housse de protection, courroie bandoulière. En supplément.

Fruits de l'expérience du célèbre antiparasites "CAPTE"
Production Mondiale de la Grande Marque

RADIO CELARD

33 ANNÉES D'EXPÉRIENCE 1926-1959

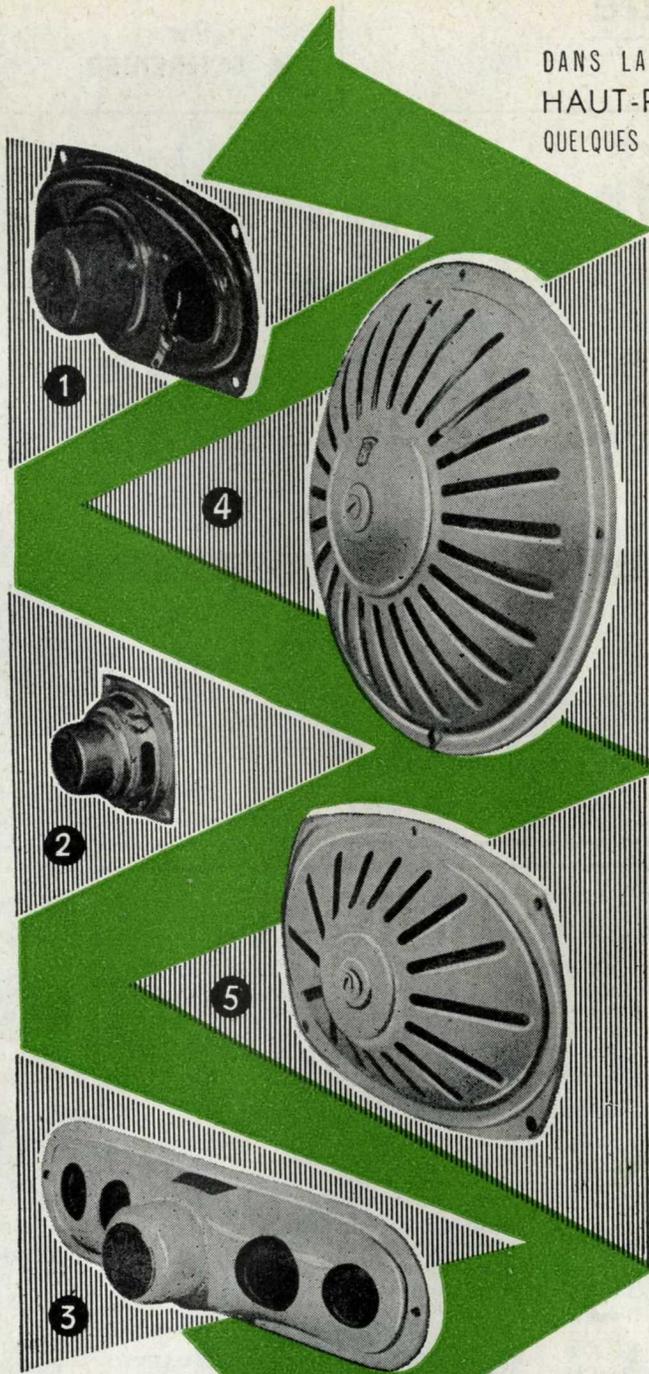
GRENOBLE
1, av. Alsace-Lorraine
Tél. 44.72.26 - B. P. 310

PARIS
78, Champs-Élysées
Tél. : ÉLYsées 27.72

USINES
DU CANTON-PONT-DE-CLAIR
(Isère) - Tél. : 82



*Audax
Au service
de votre
renommée
par sa
réputation
mondiale*



DANS LA GAMME TRÈS VASTE DES
HAUT-PARLEURS "AUDAX"
QUELQUES MODÈLES DE GRANDE ACTUALITÉ

T7-13 PB 8

① Les caractéristiques de ce haut-parleur elliptique le désignent pour l'équipement des récepteurs « Miniature » à transistors de hautes performances.

T4 PB 7

② Haut-parleur de dimensions très réduites et à caractéristiques étudiées pour la réalisation de récepteurs « Subminiature ».

T7-25 PB 9

③ Haut-parleur de forme très allongée (7 cm X 25 cm) spécialement conçu pour téléviseurs et électrophones comportant le haut-parleur de face, selon la tendance nouvelle.

W, CIRCULAIRE

④ Haut-parleur circulaire type inversé d'une présentation très décorative avec sorties dissimulées; se recommande pour toutes les réalisations à haut-parleur apparent.

W, ELLIPTIQUE

⑤ Haut-parleur elliptique de mêmes caractéristiques que le précédent et d'une présentation décorative identique, convient par sa forme aux réalisations dont les dimensions ne s'accroissent pas de l'emploi d'un haut-parleur circulaire.

AUDAX

45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90 (7 LIGNES GROUPÉES)
Dép. Exportation: SIEMAR, 62 RUE DE ROME · PARIS-8^e LAB. 00-76

Vient de paraître

Par
H. SCHREIBER

Le GUIDE MONDIAL DES TRANSISTORS comble vraiment une lacune. Avant sa publication, la comparaison des caractéristiques des divers transistors était malaisée, sinon impossible, car chaque fabricant utilise un mode de représentation différent, en sorte que la conversion d'un système de caractéristiques en un autre nécessite des calculs complexes et fastidieux.

Ce sont ces calculs que l'auteur a effectués de façon à présenter dans ce GUIDE :

1° Les CARACTERISTIQUES HOMOGENES de tous les types de transistors fabriqués en Europe (y compris l'U.R.S.S.) et aux Etats-Unis, et classés dans l'ordre alphanumérique.

2° Les types de REMPLACEMENT possédant des caractéristiques équivalentes.

3° Les TABLEAUX PAR FONCTIONS facilitant le choix des modèles à adopter.

La prodigieuse somme d'efforts qu'a demandée la mise au point de cette documentation unique dans son genre a ainsi permis de doter les électroniciens d'un outil de travail dont ils apprécieront chaque jour davantage la grande utilité.

GUIDE MONDIAL DES TRANSISTORS

56 pages

Format 13x21

*

Prix : 540 F

Par poste : 594 F

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6°

C.C.P. Paris 1164-34

OUVRAGES TECHNIQUES SÉLECTIONNÉS

DEUXIÈME LISTE EXTRAITE DE NOTRE CATALOGUE

OUVRAGES DE BASE - TECHNOLOGIE, ETC.

LES AMPLIFICATEURS A COURANT CONTINU ET LEURS APPLICATIONS. — Amplification des courants à fréquence basse ou nulle ; description et réalisation des différents types d'appareils ; applications.
72 pages, format 16-24 600 fr.

BASES DU DEPANNAGE, par W. Sorokine. — Un cours complet de radio-électricité à l'usage du dépanneur. Le tome I est consacré à l'alimentation et la B.F., le tome II à la détection, la H.F., la M.F. et au changement de fréquence.
Tome I : 328 p. format 16-24 1 080 fr.
Tome II : 288 p. format 16-24 1 080 fr.

CIRCUITS ÉLECTRONIQUES, par J.-P. Ehmichen. — La solution de tous les problèmes électroniques. Etude des signaux : production, transformation, mesure et utilisation.
256 pages, format 16-24 1 200 fr.

COURS FONDAMENTAL DE RADIO-ELECTRICITE PRATIQUE, publié sous la direction de W.-L. Everitt. — Ouvrage de chevet de l'étudiant spécialisé en radio et du technicien qui veut compléter la lecture de « La Radio ?... mais c'est très simple ».
366 pages, format 16-24 1 080 fr.

LA RADIO ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE ! par E. Aisberg. — Le meilleur ouvrage d'initiation.
184 pages, format 18-23 600 fr.

LA TELEVISION ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE ! par E. Aisberg. — Un ouvrage sérieux sous une forme agréable ; indispensable aux débutants en télévision.
168 pages, format 18-23 600 fr.

MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS, par E. Aisberg. — Cours complet d'arithmétique et algèbre destiné aux techniciens. Nombreux problèmes avec leurs solutions.
288 pages, format 16-24 660 fr.

PRODUCTION ET APPLICATIONS DE L'ENERGIE ATOMIQUE, par H. Piraux. — Physique nucléaire, isotopes, réacteurs, le présent et l'avenir de l'énergie atomique.
128 pages, format 16-24 600 fr.

REPRODUCTION SONORE A HAUTE FIDELITE, par G.-A. Briggs. — Tous les secrets de la réussite en basse fréquence dévoilés par le grand spécialiste anglais.
368 pages, format 16-24 1 800 fr.

LES SECRETS DE L'AMPLIFICATION A HAUTE FIDELITE. — Traduction de l'ouvrage américain « High Fidelity » des éditions Gernsback. Conception, réalisations et mesures.
128 pages, format 16-24 600 fr.

TECHNIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE, par H. Schreiber. — Principes de la F.M. Analyse des divers montages. Récepteurs F.M. et combinés AM/FM. Antennes spéciales.
176 pages, format 16-24 900 fr.

TECHNIQUE DE LA RADIOCOMMANDE, par P. Bignon. — Théorie et pratique de la commande par ondes hertziennes des modèles réduits d'avions et de bateaux.
196 pages, format 16-24 1 350 fr.

TECHNIQUE DE LA TELEVISION, par A.-V.-J. Martin.
Tome I : Les récepteurs son et image (368 pages, format 16-24) .. 1 500 fr.
Tome II : Alimentations et bases de temps (456 p., format 16-24) 1 950 fr.

TECHNIQUES DES HYPERFREQUENCES, par A.-V.-J. Martin. — Production, et mesure des ondes centimétriques.
204 pages, format 13-21 660 fr.

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS, par H. Schreiber. — Propriétés, fonctionnement, mesures et utilisations des divers types de semi-conducteurs. Quatrième édition refondue. 236 pages, format 16-24 .. 1 200 fr.

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TUBES ELECTRONIQUES, par H.-J. Reich. — Un cours complet sur la théorie et l'utilisation des tubes électroniques dans l'électronique et dans les télécommunications.
320 pages, format 16-24 1 080 fr.

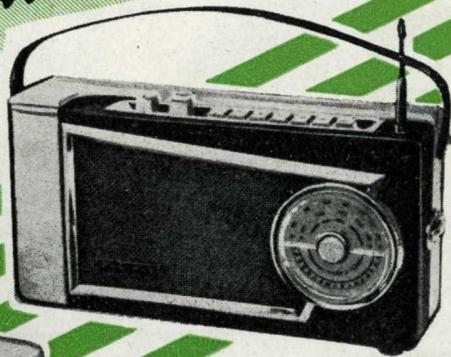
TRANSFORMATEURS RADIO, par Ch. Guilbert. — Calcul et réalisation des transformateurs d'alimentation, des transformateurs B.F. et des inductances de filtrage. Conseils sur l'utilisation.
64 pages, format 16-24 300 fr.

● AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI ●

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6°) — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

*La Technique
des Hautes performances*



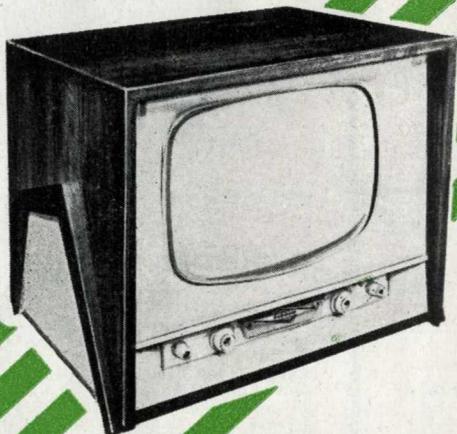
TRANSTOR 8



TRANSLUB



STUDIO



T5

TRANSTOR 8

8 transistors + 2 germaniums - 3 gammes GO-PO-OC - Prise antenne voiture commutée - Antiparasites - Antifading - Tonalité réglable - Antenne télescopique OC - Prise pour haut-parleur supplémentaire ou casque d'écoute - Haut-parleur spécial 12 x 19 - Prise pick-up - Très luxueux coffret gainé 2 tons. **Modèle « Outre-Mer »** - GO - PO - OC1 - OC2.

TRANSLUB

6 transistors + 1 diode - GO - PO - OC - Prise antenne voiture commutée - Prise pour haut-parleur supplémentaire ou casque d'écoute - Coffret bois gainé 2 tons, décors laiton.

STUDIO

Poste d'appartement : 6 transistors + diode - 3 gammes GO - PO - OC - Cadre ferrite 300 mm - Haut-parleur spécial 130 mm - Tonalité réglable - Alimentation par 2 piles 4,5 V - Nouvelle et luxueuse présentation coffret bois gainé 2 tons, décors plastiques et métal.

TÉLÉVISEURS T 5

Nouveaux modèles haute fidélité 43 et 54 cm avec tube grand angle 90°, moyenne et longue distances - Rotacteur 12 positions - Modèles à 2 haut-parleurs - Clé de contact.

Revendeurs, demandez notre catalogue détaillé concernant tous nos modèles Radio, Transistors, Télévision, Electrophones

Radialva

S.A. AU CAPITAL DE 75.375 000 F

ETS VECHAMBRE FRÈS 1, RUE J.J. ROUSSEAU • ASNIÈRES (SEINE) GRÉ. 33-34



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

T. R. 239 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N°..... (ou du mois de.....)
au prix de 2.250 fr. (Etranger 2.600 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

T. R. 239 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N°..... (ou du mois de.....)
au prix de 1.550 fr. (Etranger 1.800 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

T. R. 239 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N°..... (ou du mois de.....)
au prix de 1.500 fr. (Etranger 1.700 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

T. R. 239 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (6 numéros) à servir
à partir du N°..... (ou du mois de.....)
au prix de 2.000 fr. (Etranger 2.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser
à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Ch. de
Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre librairie habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements
doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

QUELLES SONT

**LES TENDANCES TECHNIQUES
DES TÉLÉVISEURS MODERNES ?**

Si vous vous posez cette question, achetez sans tarder le n° 97 de « Télévision » (octobre 1959), où vous trouverez une série d'études et d'analyses propres à satisfaire votre curiosité : téléviseur Continental Edison, téléviseur Perrin, revue de montages modernes, etc.

En dehors de cela, vous trouverez dans le même numéro, une étude magistrale sur le fonctionnement de l'oscillateur bloqué de trame et sur le problème de l'entrelacement.

TELEVISION n° 97

Prix : 180 F ; par poste : 190 F.

LES MACHINES " PENSANTES "

C'est sur ce sujet d'avant-garde, développé dans un éditorial très brillant de P. Bernard à l'occasion de la Conférence Internationale sur le traitement numérique de l'Information, que s'ouvre le numéro 28 d'« Electronique Industrielle ».

Vous pourrez vous faire une idée claire de l'avancement des techniques de semi-conducteurs et de l'étendue de leur emploi dans l'industrie, en lisant l'article très complet de M. Bonhomme. Vous complétez votre documentation sur le comptage électronique, avec le tableau (détachable) des tubes compteurs à cathode froide ou dékatrons, qui occupe les pages centrales de ce numéro.

Le résistivimètre décrit dans le précédent numéro a d'autres utilisations possibles que le contrôle de la pureté de l'eau : mesures de résistances, capacités, self inductances, températures, éclairagements, etc., sont également réalisables avec cet appareil, comme vous le verrez dans la fin de l'article de G. Scaut. applications des ferrites aux systèmes à mémoire et parallèlement un article d'information sur la nouvelle machine à traduire I.B.M. 704, l'enregistrement magnétique au service de la recherche géologique, les comptes rendus des Salons de la Physique (fin) et de Chimie et, bien sûr, une revue de Presse, toujours aussi riche en tuyaux pratiques.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 28.

Prix : 390 F ; par poste : 400 F.

N'OUBLIEZ SURTOUT PAS...

... d'acheter le n° 152 de « Radio-Constructeur » (octobre 1959), où vous trouverez la description d'un téléviseur sortant vraiment de l'ordinaire. Ne comportant que peu de lampes (18 y compris les deux valves), il est muni d'une C.A.G. remarquablement efficace, qui permet son utilisation à faible ou grande distance d'un émetteur. Son image est d'une extraordinaire finesse et son comparateur de phase (inédit) le met à l'abri de toute instabilité.

Vous trouverez également, dans le même numéro, la description d'un excellent « tuner » mixte, l'analyse d'une série de pannes TV, les calculs et problèmes radio, les tableaux d'équivalence de transistors, etc.

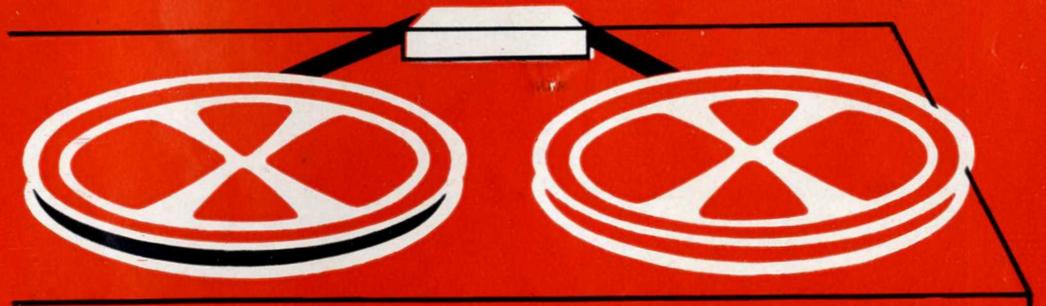
RADIO CONSTRUCTEUR n° 152

Prix : 180 F ; par poste : 190 F.

M
M
W
M
M
M
W
M
W
M
W
M

MICROPHONE HF 111

A HAUTE IMPÉDANCE



ELODIUM MICROPHONES

améliore la qualité de vos enregistrements

296, RUE LECOURBE - PARIS 15^e
Téléphone LECourbe 50-80

Les colonnes "Stentor"



Éléments essentiels de
toute sonorisation
d'église
ayant pour but d'assurer
une audition parfaite
à un grand nombre de
personnes réunies dans
un même lieu

NOIRCLERC-PUBLICITE



BOUYER
ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

Boîte postale n° 2 - Montauban - TÉL 63.18.80
Sur demande envoi gratuit de la Notice 17