

Foire
de Paris

NUMERO 165

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE
E. AISBERG

Sommaire

- ★ La Télévision ?... Mais ce n'est pas si simple ! . 125
- ★ Réflexions sur la Lune. . 126
- ★ Les tubes-relais 127
- ★ Electronique et chronométrie. 130
- ★ L'utilisation des relais . 135
- ★ Le TVR 165, téléviseur haute définition 139
- ★ Le récepteur sans lampe Westinghouse 144
- ★ Un convertisseur à vibreur 145
- ★ Vers le vollmètre électronique idéal 147
- ★ L'industrie allemande de la radio. 152
- ★ Détection Sylvania et C. A. V. 157
- ★ Tableau des magnétophones 158
- ★ Les nouvelles lampes . . 159

Ci-contre, le "Tom-Tit" Hydrofer, portatif dans lequel a été accumulée une foule de perfectionnements techniques qui, joints à l'harmonie du coffret, ont abouti à un récepteur qu'il semble difficile de surpasser.



150^{Fr}

N° 165 - MAI 1952

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 Rue Jacob. PARIS. (VI^e)

Le meilleur portatif
du monde *



UNIVERSAL PUBLISABIP

- * Piles - secteur - accus
- * Recharge des piles
- * 7 lampes
- * Tube de puissance réseau
- * 8 gammes dont 6 O.C. étalées
- * Sensibilité énorme sans souffle
- * Dispositif anti-parasite
- * H.P. 17 cm - 2.000.000 ergs
- * Dispositif PLANIVOLT
- * Tropicalisé
- * Dimensions : 25 x 17 x 36 cm

Transatlas

UNE NOUVELLE PRODUCTION
Technifrance

6 RUE LOUIS PHILIPPE NEUILLY^S/seine

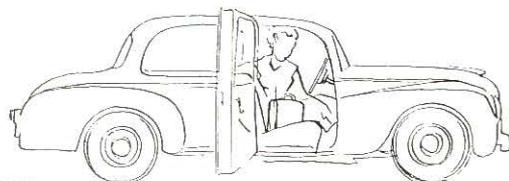
Téléphone : MAI. 64-04

DE LA SERIE "PLANIVOLT"

partout



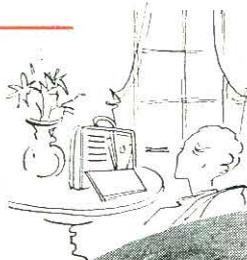
dans le monde



à

l'écoute du

monde



avec le ...

le **SKY-MASTER**

Le Champion des Portatifs
PILES - SECTEURS - ACCUS

- **8** GAMMES D'ONDES DONT **6** BANDES O.C. ÉTALÉES
16 - 19 - 25 - 31 - 41 et 49 mètres
P.O. de 180 à 580 mètres • G.O. de 1.000 à 2.000 mètres
- **8** LAMPES AMÉRICAINES ■ ÉTAGE H.F. ACCORDÉ
- CHANGEMENT DE FRÉQUENCE PAR 2 LAMPES
- DOUBLE ÉTAGE M. F. ■ SENSIBILITÉ EXTRAORDINAIRE.
CADRES INCORPORÉS ET ANTENNE TÉLÉSCOPIQUE
ESCAMOTABLE.
- MUSICALITÉ REMARQUABLE par H.P. TICONAL 17 cm.

Le **SKY-MASTER** fonctionne :

- 1) sur ses propres piles
- 2) sur secteur continu 110-125 volts et secteurs alternatifs de 110 à 250 volts
- 3) sur accu 6 volts par adjonction d'une alimentation séparée

Le **SKY-MASTER** est complètement climatisé et est protégé efficacement contre l'humidité et les climats tropicaux

CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE
NOS AUTRES FABRICATIONS

LE TRAV-LER 50 • LE TRAV-LER COLONIAL



SKY-MASTER

Pizon Bros

LA PLUS
IMPORTANTE
PRODUCTION DE
POSTES PORTATIFS

18, Rue de la Félicité, PARIS 17^e - FRANCE
CARnot 25-29

LA PREMIÈRE
EN DATE
LA PREMIÈRE
EN QUALITÉ

PILE LECLANCHÉ USAGE PROLONGÉ

RADIO
PROTHÈSE AUDITIVE
ÉCLAIRAGE PORTATIF
PILES INDUSTRIELLES
APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES
... ETC ...



LA PILE LECLANCHÉ

CHASSENEUIL (VIENNE)
TÉL. : 2

Dépôt central de la Région parisienne : 7 et 9, Place de Stalingrad · PARIS 19^e · Tél. : NORD 32-47

OHMIC

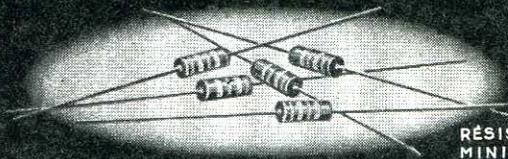
Toutes les résistances

de 1/4 de watt

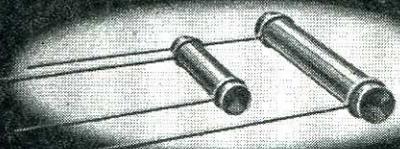


1

Kw.



RÉSISTANCES
MINIATURES
AGGLOMÉRÉES
ISOLÉES 1/2 WATT



RÉSISTANCES
AGGLOMÉRÉES
ORDINAIRES
1/4, 1/2, 1, 2 WATTS



RÉSISTANCES
BOBINÉES
CIMENTÉES



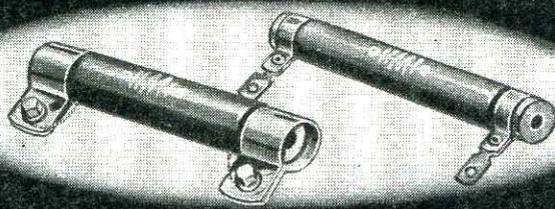
ANTIPARASITES
POUR VOITURE



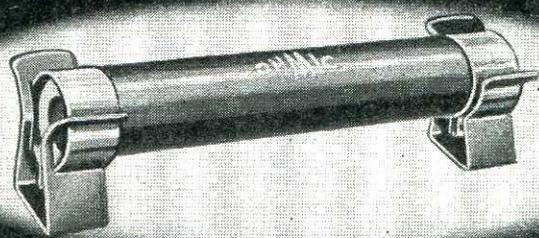
RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
POUR TÉLÉPHONE



RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
SORTIES A FILS



RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
A COLLIERS



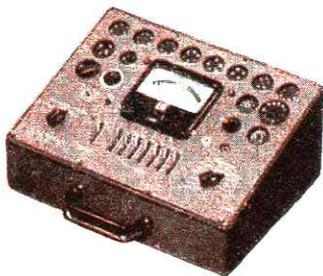
RÉSISTANCES
BOBINÉES
VITRIFIÉES
A BAGUES

14, RUE CRESPIN-DU-GAST, PARIS XI^e

DOCUMENTATION TECHNIQUE DE TOUTES NOS RÉALISATIONS SUR DEMANDE



LAMPÈMÈTRE 361



Mesures de toutes les lampes anciennes et nouvelles du type américain et européen • Contrôle des courts-circuits entre électrodes • Vérification des coupures des électrodes (Breveté)

PENTÈMÈTRE 305



Mesure directe de la pente dynamique et statique et du débit de toutes les lampes (anode et écrans) • Contrôle du vide, des filaments, des courts-circuits à chaud et de l'isolement cathodique sous tension • Dispositif de sécurité contre fausses manœuvres.

AUTRES FABRICATIONS :

Contrôleurs de poche et universels
Lampemètres - Pentemètres - Hétéro-
dynes - Générateurs - Volt-
mètres à lampes - Ponts de
mesures d'impédances
Analyseurs de sortie
Wattmètres de sortie
Racks, etc...

LAMPÈMÈTRE de LABORATOIRE

MEIRIX *type U.* 61

Les sources d'alimentation et les multiples possibilités de commutation de cet appareil, permettent la mesure classique de toutes les caractéristiques des tubes électroniques dans leurs conditions d'emploi, isolement, continuité des électrodes, débit de chaque électrode, pente, etc... Chaque tension (une pour l'anode, deux pour les écrans, une pour la grille) est réglable sans trou, de zéro à sa valeur maximale, et indiquée en permanence par un appareil de mesure individuel.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES : Tension filament : 19 valeurs de 1,1 à 117V. Tension anode : Variable de 0 à 300V. Débit max. : 100 mA. Tension grilles auxiliaires : 2 sources identiques. Variable de 0 à 300V. Débit max. 15 mA. Tension grille de commande : Variable de 0 à 50 V. Alimentation secteur stabilisée.

C^{IE} GÉNÉRALE

S.A.R.L. au capital de
ANNECY



DE MÉTROLOGIE

12.000.000 de Francs

TÉL. 8-61

M E S U R E R J U S T E L O N G T E M P S - M É T R I X

■ AGENCES : PARIS, 15, Rue du Faubourg Montmartre (9) PRO 79.00 - STRASBOURG, 15, Place des Halles, Tél. 305-34 - LILLE, 8, R. du Barbier-Maës, Tél. 482-88 - LYON, 8, Cours Lafayette, Tél. Mancey 57-43 - MARSEILLE, 3, Rue Nau (6) Tél. Garibaldi 32-54 - TOULOUSE, 10, Rue Alexandre-Cabanel - CAEN, A. Lias, 66, Rue Bicaquet - MONTPELLIER, M. Alonso, 32, Cité Industrielle - NANTES, Porte, 10, Allée Duquesne - TUNIS, Timsit, 11, Rue Al-Djazira - ALGER, M. Roujas, 10, Rue de Rovigo - BEYROUTH, M. Anis El Kehdi, 9, Aven. des Français - ARGENTINE, Graham & Co, 165, Florida, BUENOS-AIRES - BELGIQUE, Drug, 249, Chaussée de Charleroi, BRUXELLES - BRÉSIL, L. W. Morgan et Cia, LTDA, Caixa Postal 3431, SAO PAULO - ÉGYPTÉ, Alexandria Trading Agency, G. Zangarakis & Co, 17, Rue Daubrah, LE CAIRE et ALEXANDRIE - ESPAGNE, Geaga Electrico, 303, Industria, BARCELONE - FINLANDE, OY NYBERG A/B, Unionsgatan 30, HELSINGFORS - ITALIE, Aesse, Via Rugabella, 9, MILAN - NORVEGE, Arthur F. Ulrichsen A/S Karl Johansgaten, 2, OSLO - PORTUGAL, Rualdo Lda, Rue Alvéz Correa, 15, LISBONNE - SUÈDE, Aktieföretaget Pa Palmblad, Torkel Knutssongatan, 29, STOCKHOLM - SUISSE, Ed. Bleuel, 45, Todistrasse, ZÜRICH - TURQUIE, Sigalla Braderler Hoteifi, A. Sigallo, Posta Kutusu, 654, ISTANBUL - URUGUAY, José LCEWENSTEIN, Maldonado 10937, MONTEVIDEO - K. Karoyannis et Cie, Karitza Square, ATHÈNES.

Marquett



ne présente que des modèles originaux parmi lesquels :

"Provence" LE PLUS PETIT RADIO- PHONO DU MONDE!



Augmentez vos ventes en proposant cet appareil.



DANS LA MÊME PRÉSENTATION, TROIS MODÈLES ÉGALEMENT ATTRACTIFS.

RADIO : 6 lampes - 4 gammes
Haut-parleur elliptique 24 cm.
Cadran 3 glaces - expansion acoustique.

PHONO : 3 vitesses - Pick-up électrodynamique accès automatique au pick-up. Plateau éclairé.

DIMENSIONS :

longueur : 460
hauteur : 300
profondeur : 230

CRÉDIT
Marquett

POUR VOTRE CLIENT :
12% d'agios

POUR VOUS :
5% de bénéfice supplémentaire, aucune gêne de trésorerie.

"Savoie"

7 lampes à cadre anti-parasites avec H. F.

"Normandie"

6 lampes - 4 gammes - haute musicalité.

"Orient"

6 gammes de 11 à 600 m. Secteur, batteries.

Marquett

74, Rue Joseph-de-Maistre
PARIS 18° - Tél. Mar. 30-40

FOIRE DE PARIS : HALL RADIO-TÉLÉVISION

PLUS DE

Sonorisations

DIFFICILES!

LES
COLONNES

Stentor

HAUT-PARLEURS
A FAISCEAU SONORE

dirigé

- *
 - SUPPRESSION DE L'ECHO
 - SUPPRESSION DE L'EFFET LARSEN
 - NIVEAU SONORE CONSTANT
 - INSTALLATION FACILE ET ÉCONOMIQUE

consultez

ETS

PAUL BOUYER

Et Cie

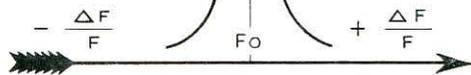
S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

S. C. I. A. R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) - TÉL. 8-80

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14
TÉL. Gobelins 81-85



STABILITÉ



ECH 42

"la plus parfaite des changeuses de fréquence"

STABILITÉ - Absence de glissement de fréquence par l'autonomie de chacun des éléments triode et hexode.

SENSIBILITÉ - Pente de conversion atteignant 0,75 mA/V. Réception facile et agréable des émissions lointaines.

PURETÉ - Absence de souffle, même aux très hautes fréquences, grâce à sa structure et à son faible courant cathodique.

SÉLECTIVITÉ - Absence de couplage parasite. Forte résistance interne.

Par sa construction tout verre, le tube ECH 42 conserve ses qualités dans toutes les bandes de fréquences nouvelles.

C'EST UN TUBE *Miniwatt* DE LA SÉRIE


RIMLOCK-NOVAL

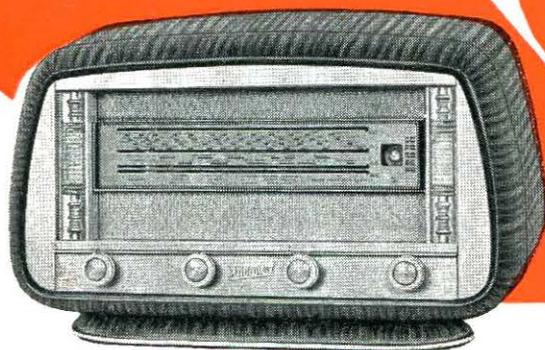
LA SÉRIE QUI ÉQUIPE LES POSTES MODERNES

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division TUBES ÉLECTRONIQUES - Usines et Laboratoires : 51, Rue Carnot, SURESNES (Seine)
 SERVICES COMMERCIAUX - Constructeurs : 130, Avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - Commerce et Stations Service : 9, Avenue Matignon, PARIS-8^e

UNE PRODUCTION
RADIOVOX



COMÈTE



**UN RÉCEPTEUR
QUI SE VEND...
... ET SE VEND
BIEN !**

Son prix des plus intéressants
offre un sérieux atout de vente
en cette période difficile.

*Toute une gamme de...
...récepteurs de haute qualité*

Appareil 6 lampes
4 gammes
Présentation moderne
Se fait en teintes vert
lézard et macassar
Motifs éclairants de
chaque côté du cadran
Excellente musicalité

S.I.T.R.É 16, RUE SAINT-MARC - PARIS 2°
Tél. : CENTRAL 54-36

FOIRE DE PARIS - Hall 102 - Stand 10.230



VOTRE

intérêt

C'EST NOTRE

qualité

ISOTUBE

Transfo M. F.

DAUPHIN

4 gammes-52

- ★ BOBINAGES HF.
- ★ BOBINAGES BF.
- ★ PROFESSIONNEL
- ★ TÉLÉVISION
- ★ CIRCUITS MAGNÉTIQUES
- ★ CONDENSATEURS MICA

SOCIÉTÉ
OMEGA

MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE, TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

Usine - Service Commercial
106, rue de la Jarry, Vincennes
Tél. : DAumesnil 43-20 +

Usine : LYON-VILLEURBANNE
11 à 17, rue Songieu
Tél. : Villeurbanne 89-90 +
SIÈGE SOCIAL : 15, rue de Milan, Paris 9^e - Tél. : TRinité 17-60 +

Procurez-vous

LE GUIDE OMEGA
106, rue de la Jarry, Vincennes

ariane

le bon poste français

5 MODÈLES

RÉCEPTEURS
A COMPENSATEUR MUSICAL

RÉCEPTEURS A CADRE

RADIO-PHONO

RÉCEPTEUR COLONIAL
DE 10 à 560 m.

CRÉDIT - LOCATION



**STÉ INDUSTRIELLE DE CONSTRUCTION
ÉLECTRONIQUE**

74, Rue Joseph de Maistre - PARIS 18^e
Tél. Mar. 30-40 et Ja suite



FOIRE DE PARIS
HALL RADIO-TÉLÉVISION

PUBL. ROPY



*La nouvelle
membrane*



INTÉGRITÉ DES HARMONIQUES
RICHESSE DU TIMBRE MUSICAL

C'est une production

AUDAX



45 AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 20-13, 14 & 15

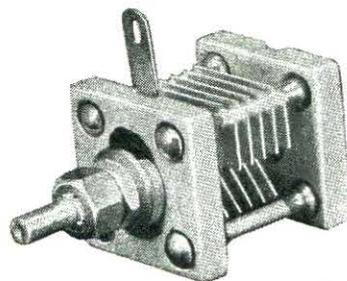
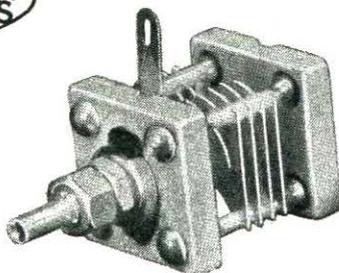
Dép. Exportation:
SIEMAR
62, R. DE ROME
PARIS-8^e
LAB. 00-76

CONDENSATEURS PROFESSIONNELS

ÉTUDES
PROTOTYPES
SÉRIES



ELVECO
PARIS



Flasques 20x20 mm, double paliers • Fixation centrale ou équerre • Axe dépassant ou blocage • Rotor taillé dans la masse isolé ou non • V.L.C. demi-circulaire à 50 pF, papillon à 13 pF entre stators • 700 v. essais.

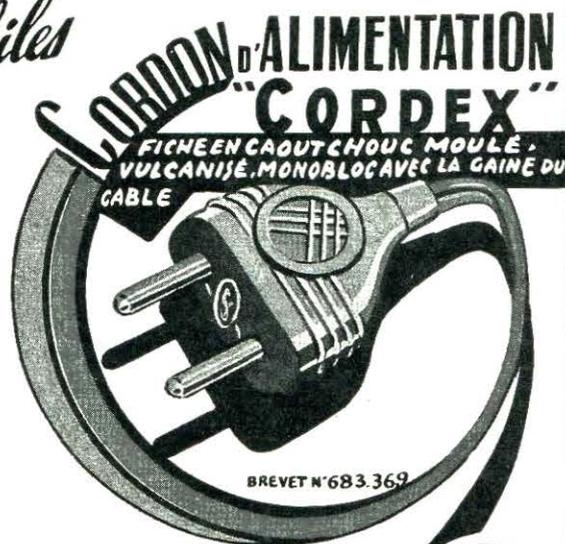
**ELVECO
PARIS**

70, Rue de Strasbourg - VINCENNES (SEINE) - DAU. 33-60

PUBL. RAPHY

*Pour postes récepteurs de radio
et tous autres appareils mobiles
électro-domestiques ou
industriels*

* CABLES POUR MICROPHONES,
DESCENTE D'ANTENNES, HAUT-PARLEURS,
* CABLES COAXIAUX.
* FILS DE CABLAGE SOUS CAOUTCHOUC,
CHLORURE DE POLYVINYLE,
POLYÉTHYLÈNE.



C^{IE} F^{SE} THOMSON-HOUSTON
DÉPARTEMENT FILS & CABLES



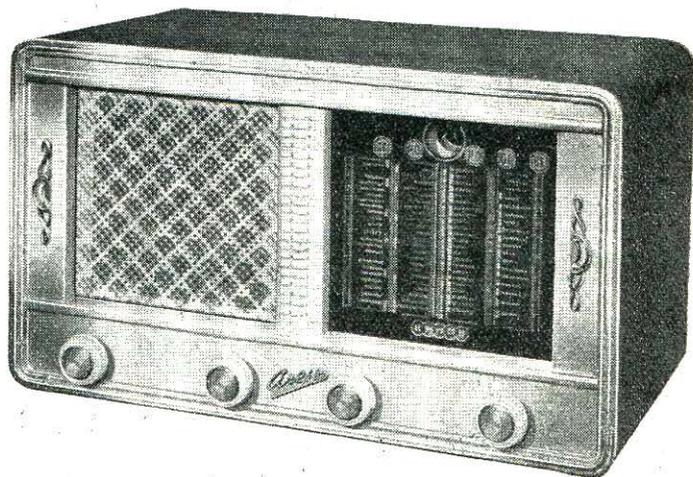
78-82 A SIMON BOLIVAR, PARIS XIX, BOL. 90-60, 6 lignes groupées. USINES: PARIS-BOHAIN AISE

PRODUIRE
DAVANTAGE!
ET MOINS CHER!

Arésos

- DE NOUVELLES USINES MODERNES
- UNE ORGANISATION UNIQUE
- DES MÉTHODES DE TRAVAIL RATIONNELLES

*...nous permettent
le démarrage
d'une fabrication
en grandes séries*



NOMBREUX MODÈLES DE HAUTE QUALITÉ
DE 5 A 7 LAMPES
RADIOS-PHONOS • POSTES COLONIAUX
PILES ET BATTERIES-SECTEUR

*Un de nos modèles construit
en grande série...*

le "RELAY 53"

6 LAMPES RIMLOCK - 4 GAMMES

PRIX DE GROS SANS CONCURRENCE

ARÉSO

64-66, Rue du Landy

LA PLAINE-SAINT-DENIS (SEINE) - Tél. : PLAINE 16-60 & 61

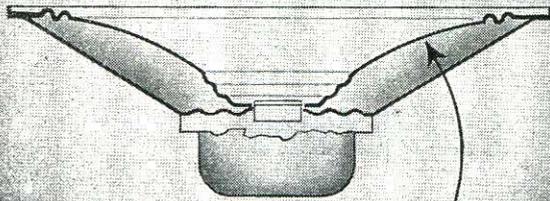
FOIRE DE PARIS - HALL DE LA RADIO - STAND 10.276

PUBL. RAPH

SIARE

PUBL. RAPHY

PRÉSENTE
une nouveauté
LE 17^{CM} C.M.2



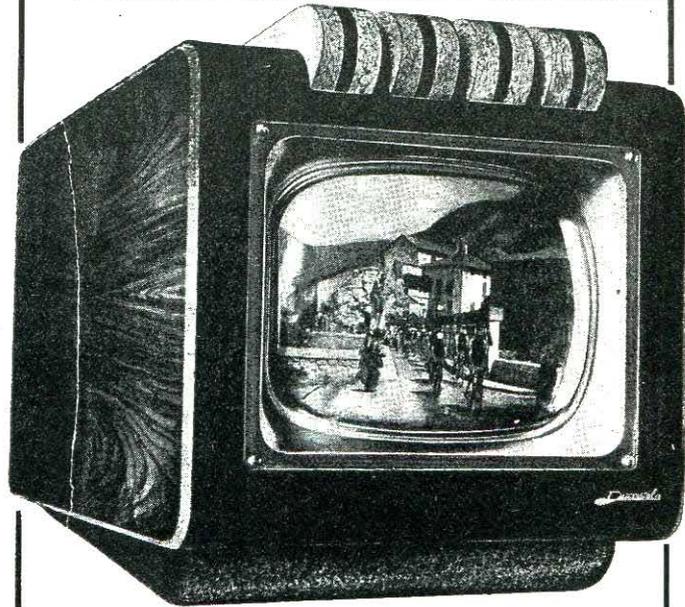
à membrane incurvée

UN NIVEAU ACOUSTIQUE EXTRAORDINAIRE
UNE SUPPRESSION NOTABLE DES RÉSONANCES PARASITES
LE RENDEMENT DE CE HAUT-PARLEUR vous *surprendra*

SIARE • 20, RUE JEAN MOULIN
VINCENNES • DAU. 15-98 & 07-66

TÉLÉ-MIDGET 441-819

FONCTIONNE A VOLONTÉ SUR L'UN OU L'AUTRE STANDARD



- PRÉSENTATION DE GRAND LUXE ● GRAND ÉCRAN de 31 cm
- IMAGE DE HAUTE QUALITÉ : Contraste et lumineuse même au jour
- RÉGLAGE SIMPLIFIÉ

DUCASTEL FRÈRES

208 bis, rue Lafayette - PARIS Xe - Tél. : Nord 01-74

Représentant pour le Nord : MARCHANDIER - 2, rue d'Artois - LILLE

Représentant pour la Belgique : LUNIVERS - 14, rue des Grands Carmes - Bruxelles

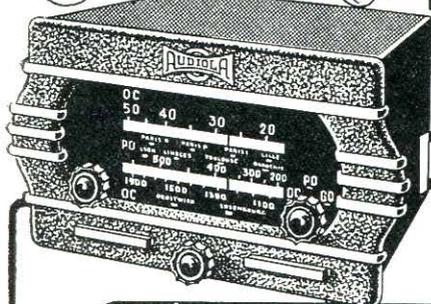
PUBL. RAPHY



PUBL. RAPHY

AUDIOLA RV-65

POSTE AUTO
AUX



**DIMENSIONS
REDUITES**
(95 x 150 x 220^{mm})

TRÈS BELLE PRÉSENTATION

MONTAGE FACILE SUR
TOUTES VOITURES

Superhétérodyne 6 lampes
étage H.F., OC.-P.O.-GO.
Alimentation incorporée
H.P. 24^{cm}, séparé

MUSICALITÉ INCOMPARABLE
DOCUMENTATION FRANCO

C'est une création :

AUDIOLA

5 & 7, Rue ORDENER - PARIS 18^e • BOT. 83-14



PUBL. RAPHY

SUPER-RADAR

2 présentations : cadres
pega ou cuir, formats
18x24 et 13x18.
Tout un choix de coloris

POINTS DE SUPÉRIORITÉ

- Bobinage mécanique assurant une régularité et un grand rendement.
- Emploi du meilleur matériel.
- Plus importante production.
- Plus grandes références tant en France qu'à l'étranger.



LYS

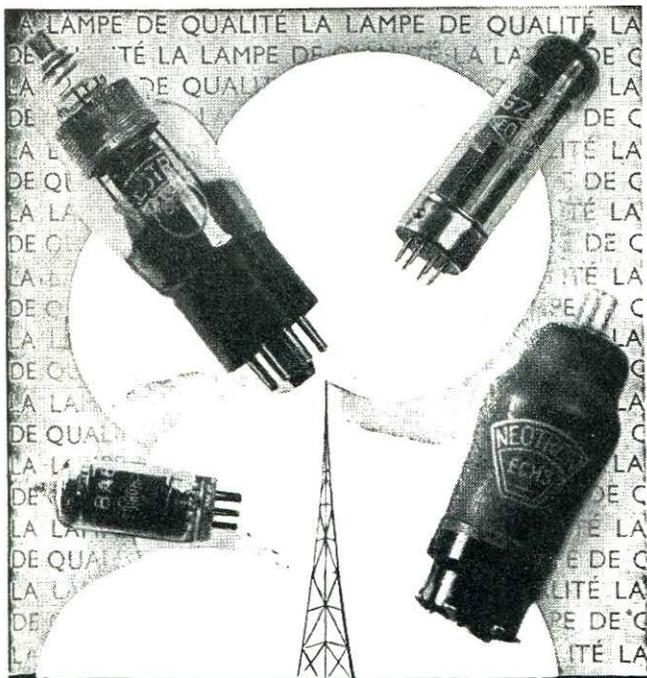
Présentation en ma-
tière plastique en
polystyrène, formats
13x18 et 18x24,
coloris : ivoire, bor-
deaux, marron.



Une adresse à retenir !

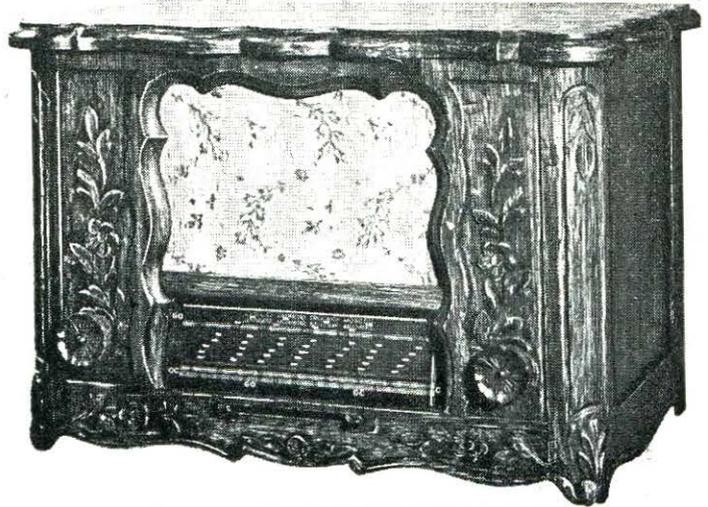
S.I.R.P. • 10, Rue Boulay
PARIS 17^e MAR. 81-15

Représentant pour LYON : Jean LOBRE, 10, rue de Sèze - Tél. : Lalande 03-51



NÉOTRON

S. A. DES LAMPES NÉOTRON 3, rue Gesnouin
CLICHY (Seine) Téléphone PEReire 30-87



Le CALENDAL

Coffret de style, chêne massif
sculpté à la main
merveilleux châssis radio 5 lampes
C'est l'un des nombreux modèles signés



MARTIAL LE FRANC

"Les meubles qui chantent" **RADIO**

© A. Dupuy

4, Avenue de Fontvieille — MONACO

Agents excl. pour la Belgique: Ets DEPIERREUX & Cie, 204, r. de Dison, VERVIERS

*Prestige
de la
Qualité*

RADIO-L.L.

INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE
au service de la T. S. F. depuis 1918

PRÉSENTE UNE GAMME EXCEPTIONNELLE
DE SUPERS 4 A 9 LAMPES

- TECHNIQUE ÉPROUVÉE
- GARANTIE RÉELLE
- LOYAUTÉ COMMERCIALE

SONT POUR LES AGENTS DE LA MARQUE LES
PLUS SURS GARANTS DU *succès*

*Dont des
Récepteurs*

- COLONIAUX
- PORTATIFS PILES-SECTEUR
- MIXTE SECTEUR BATTERIE 6 V.
- MULTI-BAND-SPREAD
- RADIO - PHONO
- TÉLÉVISION

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE A...

S.A.E.D.R.A.-RADIO-L.L.

5, Rue du Cirque - PARIS 8^E
TÉL. : ÉLY. 14-30 et 31

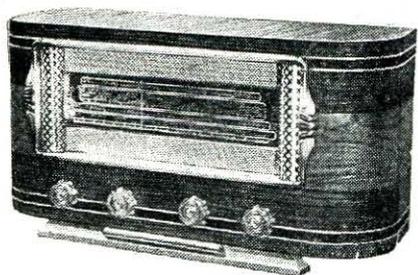
FOIRE DE PARIS - HALL RADIO - STAND 10-133

PUBL. RAPPY



Présentera :

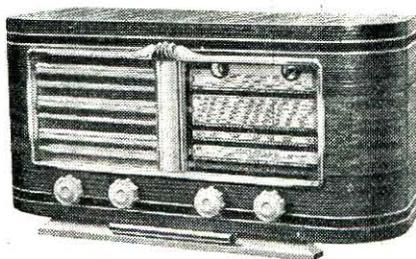
ses RÉCEPTEURS 6 LAMPES avec nouveau bloc oscillateur 5 gammes accordées



Le JUMPY 630



Le Radio-Phono RAINBOW



Le RAINBOW 631



Ensemble 33, 45 ou 78 tours ou avec platine normale 78 tours

Le "SUN-RAY"
ÉBÉNISTERIE GRAND LUXE
inédite
H. P. 21 cm. - Haute fidélité

TÉLÉVISION : Le téléviseur Familial 819, tube 36/24 fond plat, alimentation par transfo.

SUR DEMANDE, nous vous communiquerons nos prix très intéressants aux meilleures conditions

FAMILIAL RADIO

206, rue La Fayette
PARIS-X^e

Tél. : NORD 25-76 (3 lignes groupées)



Aujourd'hui...

Emballé carton, c'est vendu !

La réputation (méritée) de votre magasin est le fruit d'un patient effort. Année après année, vous vous êtes attaché à offrir à votre clientèle des articles toujours plus dignes de la signature qu'ils portent, la vôtre. Avec cette conscience, qui honore le commerce français, vous n'avez rien négligé pour devenir la "Maison de confiance" celle où l'on achète "les yeux fermés".

Parachevez votre œuvre : emballez carton. Ce que vous offrez le mérite. Votre renommée l'exige.

L'emballage carton vous permet une présentation qui vous fera honneur. Il supprime toute perte de temps, toute manipulation coûteuse. Il simplifie votre tâche et celle de vos vendeurs. Il constitue votre meilleur support publicitaire. Il atteste publiquement de votre souci de qualité.

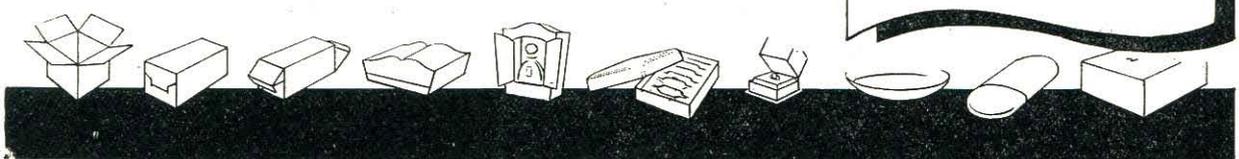
Et, en commerçant averti, vous savez que la qualité fait les magasins prospères.

Pour être prêt "à temps", pour éviter tout "à coup" pensez à prévoir suffisamment à l'avance vos besoins en cartonnages et consultez dès maintenant les maisons spécialisées. Le Centre d'Information de l'Association des Industries du Carton et du Cartonage, 182, rue de Rivoli - Paris (Opé. 01-31), est, au surplus, en vous recommandant de ce journal, à votre disposition pour vous aider à résoudre vos problèmes particuliers.



★ Vos clients n'hésitent jamais ! Ils vous sauront gré de leur offrir les meilleurs produits sous la meilleure présentation. L'emballage carton vous aide à vendre plus, plus facilement et plus vite.

HABILLAGE *carton* ET EMBALLAGE *carton*
SONT LES DEUX "RESSORTS" DE LA VENTE !



SI SOUS CARTON VOUS EMBALLEZ, A TOUS LES COUPS VOUS GAGNEZ !

DOMINE

Réduit...et encore meilleur!

CONDENSATEUR ELECTROLYTIQUE
ET AU PAPIER

Série
tube alu



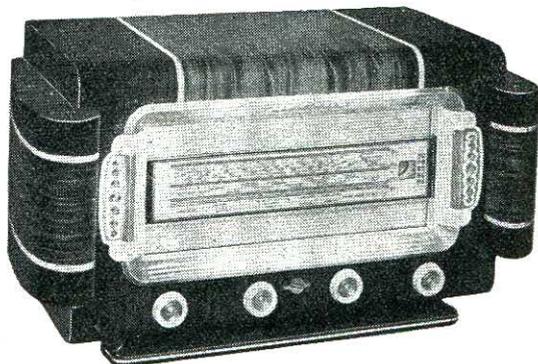
S.I.C

STÉ INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS

95 à 107, Rue de Bellevue, Colombes - Charlebourg 29-22

ONDAX

"Le Fidèle écho des Ondes"
vous présente ses nouveaux modèles



VEDETTE

6 Lampes • 4 Gammes • Haute Fidélité Musicale

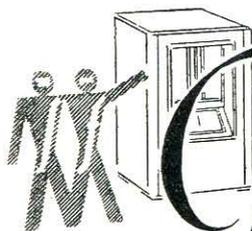
TOUT UNE GAMME : DU POSTE POPULAIRE
AU GRAND MEUBLE COMBINÉ SUPER LUXE

- Présentation en vogue
- Technique très étudiée
- Prix assurant la vente toute l'année

ONDAX 22, av. Léon-Bollée, PARIS-13^e
GOB. 15-14

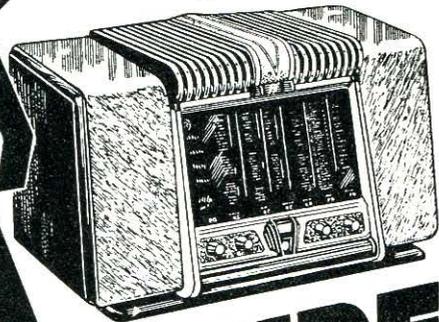
PUBL. RAPHY

FOIRE DE PARIS — HALL 103 — STAND 10.378



Depuis 20 ans...

SCHNEIDER
FRÈRES *Radio*



SCHNEIDER FRÈRES est au service de la radio et de sa clientèle.

La saison 1952-53 sera la vingtième année de notre existence et c'est avec fierté que nous regardons l'œuvre accomplie et le chemin parcouru ensemble avec nos fidèles amis, collaborateurs, représentants et agents vendeurs.

En France comme dans le monde entier SCHNEIDER est le synonyme de la qualité et du goût, d'une technique éprouvée, de conceptions toujours nouvelles et d'un succès mérité auprès de centaines de milliers d'utilisateurs.

La saison 1952-53 sera encore pour tous une nouvelle étape sur le chemin du succès. Une gamme d'appareils encore plus élargie, une publicité amplifiée et toujours un maximum d'efforts et de travail au service de notre maître à tous : LE CLIENT.

3 A 7, RUE JEAN DAUDIN · PARIS 15^e TEL.: SEG. 83-77 ET LA SUITE

PUBL. RAPHY

FOIRE DE PARIS — GROUPE RADIO-TÉLÉVISION — HALL 101 — STAND 10.119

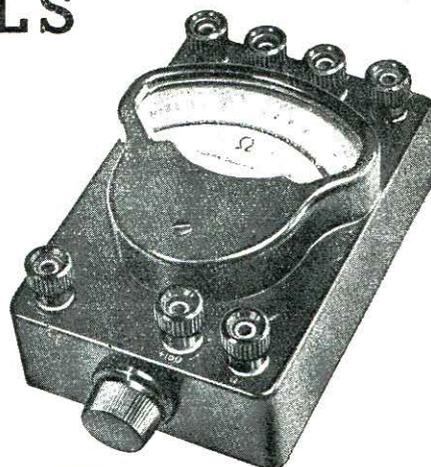
PAS DE TRAVAIL SÉRIEUX SANS APPAREILS

DE MESURES PRÉCIS



**CONTROLEUR
13 K**

Capacités - Résistances
13.000 ohms par Volt.
avec adaptateur **CR**



**OHMMÈTRE
499**

5 sensibilités
de 1 Ω à 30 MΩ

F. GUERPILLON & Cie

S. A. R. L. au Capital de 18 Millions

64. AV. ARISTIDE-BRIAND - MONTRouGE (Seine)

Téléph. : ALEsia + 29-85

NOTICE SPÉCIALE **A 2** SUR DEMANDE

PUBL. PAPY

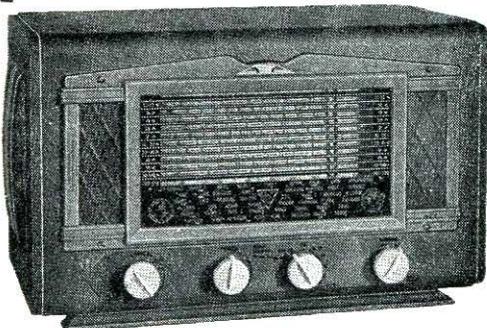
Le Poste Tropical-Etanche qui s'impose...



et qui dure sous tous les climats

FOIRE DE PARIS - TERRASSE R

HALL 103 - STAND 10.321



TROPICAL-ÉTANCHE **T. 769**

COLONIAL-TROPICALISÉ **C. 759**

(même présentation)

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES

- ONZE GAMMES D'ONDES
- H. F. ACCORDÉE SUR TOUTES LES GAMMES
- OSCILLATEUR STABILISÉ
- ALIGNEMENT PARFAIT
- SENSIBILITÉ MAXIMA
- AUCUN DÉRÉGLAGE
- TONALITÉ RÉGLABLE
- GRANDE VISIBILITÉ DE LECTURE
- PRISE P. U.
- PRISE H. P.
- DISTORSION MINIMA
- ACCESSIBILITÉ TRÈS FACILE
- ENTIÈREMENT EN ALU.
- TROPICALISATION RÉELLE
- PROTECTION EFFICACE
- Cf ALTERNATIF DE 110 - 240 V.
- Cf CONTINU DE 110 - 240 V.
- FONCT. SUR ACCUS 6 ET 12 V.



COLONIAL-TROPICALISÉ
PORTATIF **C. P. 779**

LETS R. C. T. RADIO-COLONIALE-TROPICALE

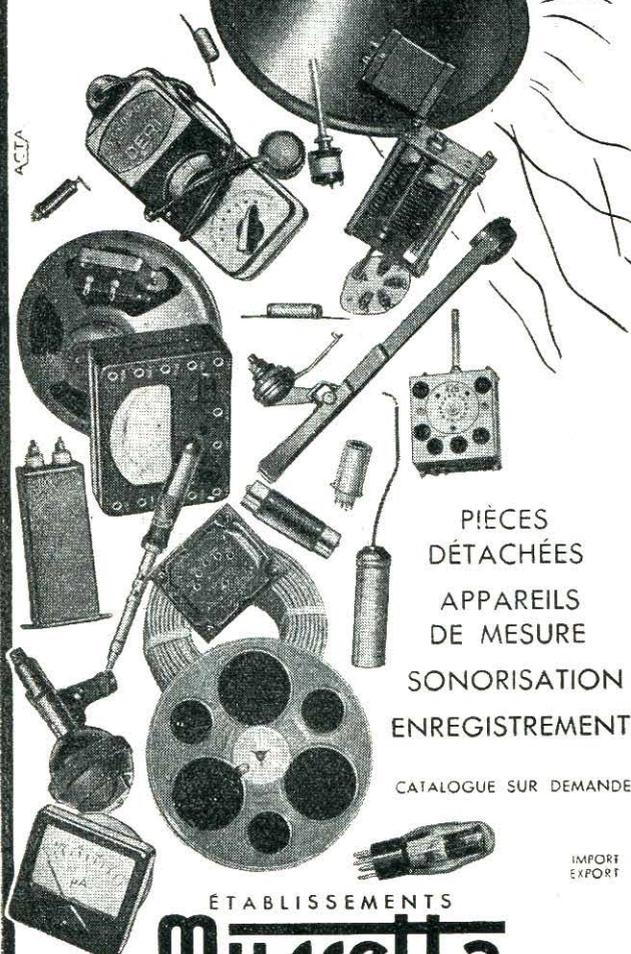
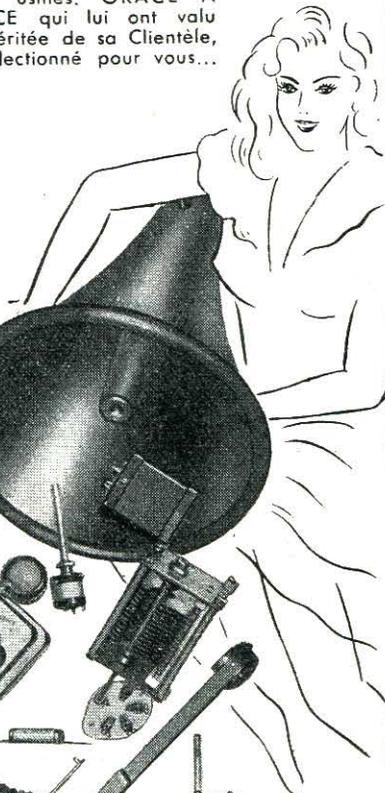
13, Rue Daguerre, PARIS-14^e - SUFFren 09-52

Mussetta

Votre premier bénéfice!

CAR VOUS ÉCONOMISEZ
TEMPS, ARGENT, EFFORTS

SEUL UN GROSSISTE, reconnu par l'ensemble des Constructeurs Français, peut assurer un grand choix de matériel professionnel aux conditions mêmes des usines. GRACE A 25 ANS D'EXPÉRIENCE qui lui ont valu une confiance bien méritée de sa Clientèle, MUSSETTA a déjà sélectionné pour vous...



PIÈCES
DÉTACHÉES
APPAREILS
DE MESURE
SONORISATION
ENREGISTREMENT
CATALOGUE SUR DEMANDE

IMPORT
EXPORT

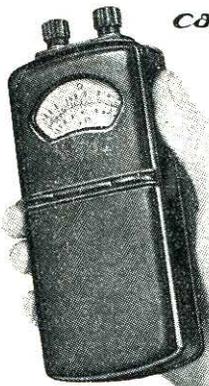
ÉTABLISSEMENTS
Mussetta

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 4.000.000 DE FR.

3, RUE NAU, MARSEILLE - TÉL. GARIBALDI 32-54, 55

OHMÈTRE À PILE

construit par **Carpentier**



SPECIALISÉ DEPUIS 1878
DES INSTRUMENTS DE
MESURE ÉLECTRIQUE
DE TABLEAU
DE CONTRÔLE
DE LABORATOIRE
DE PYROMÉTRIE

* Auxiliaire indispensable pour sonner et repérer rapidement les circuits, mesurer les résistances et les isollements, etc. les amorces électriques, pouvant se loger les amorces noires, extra-plat, pouvant se loger sur pile standard de 4,5 V, incorporée.

- * Boîtier en matière moulée noire. Alimentation par pile standard de 4,5 V, incorporée. Shunt magnétique réglable permettant de compenser les variations de tension de la pile.
- Trois modèles :
- * 1 calibre 0-5000 ohms ;
- * 2 calibres 0-5000 ohms et 0-2 még-ohms par bouton poussoir.
- * 3 calibres 0.50 ohms - 0-100.000 ohms - 0-1 mégohm.
- * Une seule échelle par calibre.

Actuellement
livrables
sous 1 mois

Notice n° 2.011
sur demande

SADIR CARPENTIER - DIVISION " APPAREILS DE MESURE "
52, Rue Guynemer, ISSY-LES-MOULINEAUX (Seine) - Tél. : MIChelet 39-20
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000.000 DE FRANCS

PYGMY-RADIO

31, rue La Boétie, PARIS-8^e - Tél. : ELY. 15-56 et 15-57

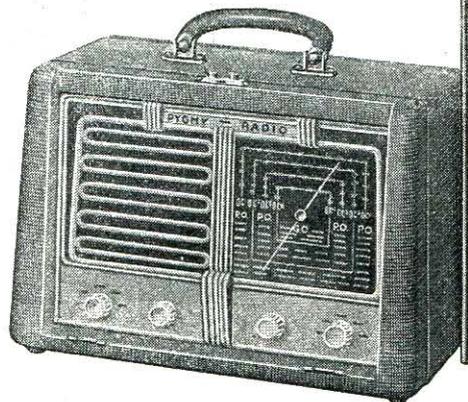
La Grande Marque des petits postes

De classe internationale... voici le

PYGMY-REX PILES-SECTEUR

(110 volts continu
alternatif et par
auto-transfo 110,
220, 245 Volts)

6 GAMMES (4 g.
OC de 12,5 à 190 m.
sans trou) - 1 g. PO,
1 g. GO) - 7 LAMPES
HP Ticonal 17 cm
renforcé - HF accor-
dée (CV 3 cages) -
Durée des piles 300
heures (élément 90
V, grosse capacité) -
Régénération des
piles HT et B T - 2l.
de sortie, pour pile
3Q4, pour secteur
50 B 5.



PRÉSENTATION GAINÉE LUXE - FACETTE PLEXIGLASS MOULÉ
MUSICALITÉ, SENSIBILITÉ REMARQUABLES
ANTENNE TÉLESCOPIQUE

PUBL. RAPH

FOIRE DE PARIS - STAND 10.270



C'est leur point sensible.

La musicalité **Power-Tone** les charmera.

Toute notre gamme haute fidélité peut se vendre avec un long crédit discret et sans formalité (conditions d'agence)



185, R. Saint-Maur - PARIS X^e - BOT 23-08

FOIRE DE PARIS - Stand 10.371

**LES CADRES
S.N.A.R.E.**
*remettent de l'ordre
SUR LES ONDES*

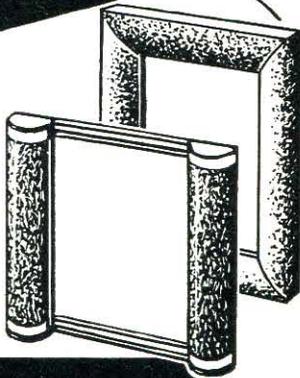
SELF-RADAR

Cadre antiparasites compensé
Gamme de 8 coloris
Format 13x18 et 18x24 (haut. ou largeur)

SUPER LUX-ONDES

Cadre H. F. à lampe incorporée
Bobinages compensés

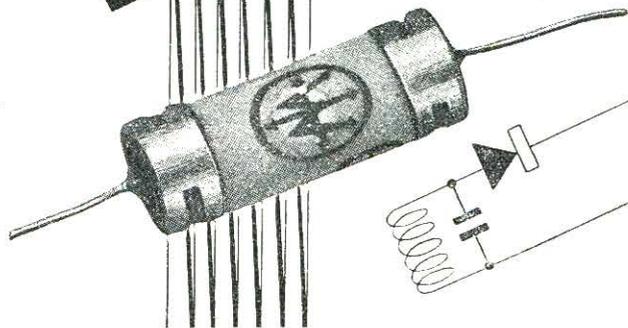
Des dizaines de milliers en service à l'entière satisfaction des clients. Du matériel qui ne vous donnera aucun souci



S.N.A.R.E. 12, Rue CLAIRAUT
PARIS 17^e. MAR. 49-86

PUBL. RAPHY

Pensez
WESTINGHOUSE
POUR LES
HAUTES FRÉQUENCES



DIODES A CRISTAL DE GERMANIUM

WESTECTAL

TYPE G 5

FAIBLES CAPACITÉS PARASITES
PENTES ÉLEVÉES
PAS DE FILAMENTS
PAS DE SUPPORTS

TENSIONS INVERSES : 20 v. à 200 v.

ROBUSTES, LÉGÈRES, ÉTANCHES

SUPPORTENT :

LES CHOCS, LES ACCÉLÉRATIONS,
LES VARIATIONS DE PRESSION

TEMPÉRATURES : - 50° à + 70° C.

POUR :

- REDRESSEURS
- DÉTECTEURS
- DIODES DE MESURES
- MODULATEURS
- DISCRIMINATEURS

JUSQU'À 400 Mcs

CIE DES FREINS ET SIGNAUX
WESTINGHOUSE

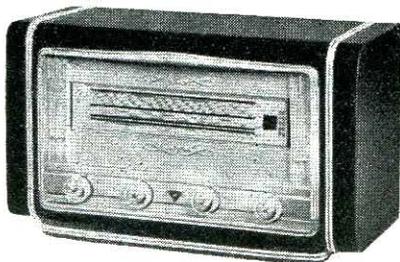
51, RUE LACORDAIRE - PARIS (15^e)
TÉL. : LECOURBE 46-20

ÉBLOUI PAR

For

LE
"621"

ET SES
4 VERSIONS



- PILES-SECTEUR 621 PP. 500 HEURES D'ÉCOUTE
COMMUTATEUR D'ÉCLAIRAGE
ÉCONOMISEUR
- ACCU-SECTEUR 621 Ac.S. 6 V. - IAB - ALIMENTATION
PAR VIBREUR 'MALLORY'
- CT CONTINU 621 TC.
- CT ALTERNATIF 621 50/60 Hz
PÉRIODES
- MODÈLES COLONIAUX, POSTE VOITURE ETC...

Supériorité indiscutée !

FABRICATION D'APPAREILS RADIO-ÉLECTRIQUES
17, Avenue Château-du-Loir - COURBEVOIE (Seine)
TEL. : DÉF. 25-10 - 25-11
FOIRE DE PARIS - HALL 104 - STAND 10.434

PUBL. RAPHY

LA SOCIÉTÉ DYNATRA

41, rue des Bois, PARIS-19^e - Tél. : Nord 32-48
C.C.P. PARIS 2351-37

vous présente ses NOUVEAUTÉS



RÉGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE

POUR POSTES T.S.F.
et TÉLÉVISION

SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR
de 1 Ampère à 30 Ampères

AUTO-TRANSFO REVERSIBLE
110-220 volts, de 1 Ampère à 1 KW

LAMPÈMÈTRE ANALYSEUR
nouveau modèle TYPE 207

TRANSFO D'ALIMENTATION
de 65 mA à 250 mA

AMPLIFICATEURS
de 4 à 50 Watts

TOUS TRANSFOS SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Notices Techniques détaillées sur demande

Dépositaire à Lille : R. CERUTTI, 23, av. Ch.-St-Venant - Tél. 537-55
PUBL. RAPHY

FOIRE DE PARIS - Radio-Télévision - Hall 104 - Stand 10.482

**MCB &
VERITABLE
ALTER**

11 rue Pierre Lhomme Courbevoie
Tel. Defense 20-90

Régulateurs automatiques
de tension REGUVOLT
Selfs et transformateurs
Résistances bobinées et
vitrifiées
Condensateurs
mica et céramique
Potentiomètres au graphite
Potentiomètres bobinés
et vitrifiés

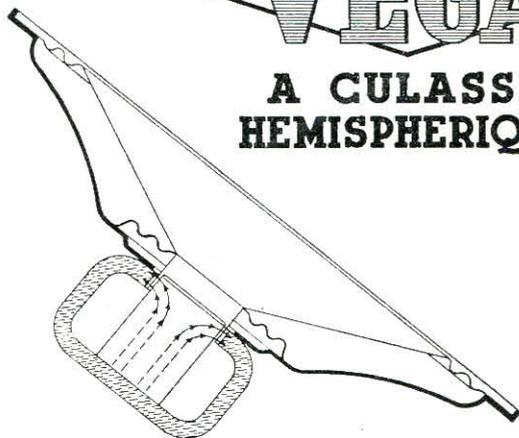


ALTER

Les Haut-parleurs

VEGA

A CULASSE HEMISPHERIQUE



*restent la meilleure application
des aimants à champ orienté.*

NOTICE FRANCO SUR DEMANDE

VEGA

PUBL. RAPHY

52-54, R. DU SURMELIN. PARIS XX^e • TEL. : MÉN. 73-10, 42-73

RADIO AIR

MATÉRIEL TROPICALISÉ



PRISES A SORTIE
DROITES et COUDÉES
4 DIMENSIONS
10 - 20 - 30 - 40 mm
de 1 à 39 CONTACTS
BROCHES POUR
10-25 et 50 AMPÈRES

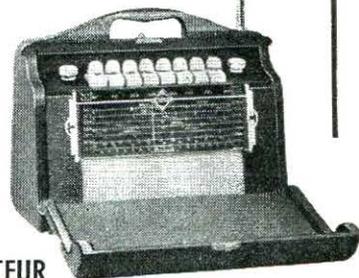
2, AVENUE DE LA MARNE
ASNIÈRES (Seine)
Téléph.: GRÉ 47-10

DEMANDEZ NOTRE
DOCUMENTATION

Service Commercial : MAIlot 59-84 et 85

l'Étincelle

LE RÉCEPTEUR PORTABLE LE PLUS PERFECTIONNÉ DU MARCHÉ



2 Versions :
ACCU-SECTEUR, PILES-SECTEUR

- TROPICALISATION EFFICACE ET POUSSÉE
- MARGE DE SÉCURITÉ IMPORTANTE POUR TOUS LES CLIMATS.
- SENSIBILITÉ 1 MICROVOLT DE 12 A 600 SANS TROU + GO
- POSSIBILITÉS ILLIMITÉES : AMATEURS, MARINE, EXTRÊME-ORIENT, ETC...
- ÉTALEMENT MÉCANIQUE SUR N'IMPORTE QUEL POINT
- DÉMULTIPLIEUR A 2 VITESSES DE GRANDE PRÉCISION
- MONTAGE HAUTE FRÉQUENCE INÉDIT : BLOC A CLAVIER
- 8 TOUCHES, C. V. FRACTIONNÉ A TRÈS FAIBLE VALEUR O. C.
- STABILITÉ ABSOLUE DES CIRCUITS.

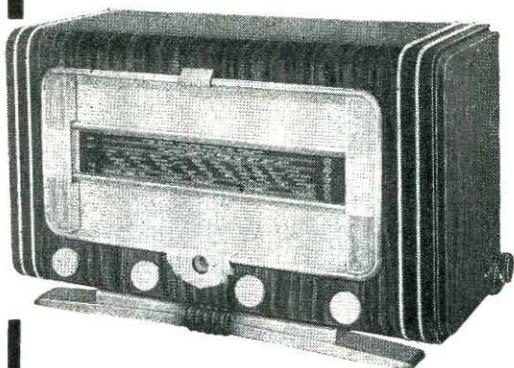
... et quantité d'autres perfectionnements nouveaux ...

Production des **GAILLARD** 5, rue Charles-Lecoq
ETABLISSEMENTS PARIS - XV^e
FOIRE DE PARIS - STAND 10.330

PUBL. RAPHY

Tôt ou tard vos clients exigeront un

RÉCEPTEUR **AMPLIX**

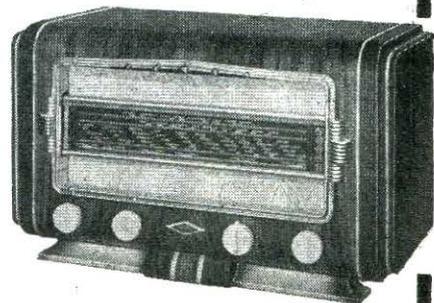


A CADRE ANTIPARASITES INCORPORÉ

2 MODÈLES
DONT LE

← C. 471

7 LAMPES dont 6 Rimlock
CADRE ANTIPARASITE BLINDÉ
INCORPORÉ - MONORÉGLABLE
4 GAMMES 16-51 m., 187-580 m.,
1000-200 m., gamme étalée 49
51 m. HP 20 cm. AP - Présentation
luxueuse en coffret - noyer verni.



Documentation générale
sur demande :

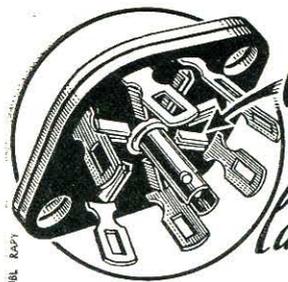
TOUTE UNE GAMME DE RÉCEPTEURS
DE QUALITÉ INDISPUTÉE
POSTES SPÉCIAUX POUR COLONIES
MODÈLES A PILES OU MIXTES BATTERIE 6 V. SECTEUR



AMPLIX

34, Rue de Flandre - PARIS-19^e

FOIRE DE PARIS - Radio-Télévision - Stand 10.232



Contact parfait
**SUPPORTS POUR
 LAMPES MINIATURES**
La qualité qui triomphe

CATALOGUE FRANCO
 SUR DEMANDE :

USINE JEANRENAUD
 DÔLE (JURA)

SERVICE DE VENTE : 70, R. de l'Aqueduc, PARIS Xe • NORD 98-85 & 86



TOM-TIT
 POSTE RÉCEPTEUR MINIATURE



Batteries
 Secteur
 110.-220 v.

OC1-OC2
 P.O.-GO.

Notice
 TR franco

**SUPER
 TOUTES ONDES**
Le monde entier
SANS ANTENNE
 SUR BATTERIES
 SUR SECTEUR
 protection **HYDROFER**

TOM-TIT

21, Rue du Départ - PARIS
 Tél.: DAN. 32-73 ODE. 05-83

La Radiodiffusion sur ondes ultra-courtes et la Télévision en Allemagne

GRANDE EXPOSITION ALLEMANDE DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

à DUSSELDORF (Allemagne de l'Ouest)

DU 22 AU 31 AOUT 1952



Récepteurs de radio pour toutes les longueurs d'ondes • Récepteurs radio tropicalisés pour exportation • Récepteurs de télévision • Émetteurs de toutes puissances • Tourne-disques à trois vitesses • Disques standard et microsillons • Appareils à dicter (dictaphones) • Enregistreurs-reproducteurs sur bande magnétique • Instruments de mesure • Installations électro-acoustiques • Lampes pour émetteurs, récepteurs, amplificateurs et téléviseurs • Pièces séparées et équipements d'antennes
 Scène d'émission de télévision • Travée de télévision

Exposition spéciale de la Poste Fédérale • Section spéciale des Sociétés d'émission de radio • Amateurs ondes courtes

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Nordwestdeutsche Ausstellungs-Gesellschaft m.b.H.
 Ehrenhof, 4, DUSSELDORF - Tél. 453.61

Notre nouveau modèle
MINIATURE



TYPE MINIATURE
Diam. 26 mm
Epais. 19 mm
Série 8000
graphite av. int.
Série 8002
graphite ss int.
Série 8004
graphite
prise médiane

GRANDEUR RÉELLE →

TYPE STANDARD
Diam. 37 mm — Epais. 24 mm
Série 4000 - graphite av. int.
- 4002 - - ss int.
- 4004 - - double, cde indiv. ou simultanée

D.L.

ET'S DADIER & LAURENT
8, Rue de la Bienfaisance - VINCENNES (Seine)
Tél.: DAU. 28-33

PUBL. RAPY

5 minutes à notre Stand...

... et vous saurez comment l'on peut vendre à

CRÉDIT
sans *risque!*
sans *ennui!*
sans *formalité!*
mieux qu'au comptant

La Foire de Paris décidera peut-être du succès de votre prochaine saison. Vous y verrez des postes de toutes les formes à tous les prix. Pensez que vous pourriez tripler votre chiffre d'affaires en vendant à crédit

La fidélité des ondes

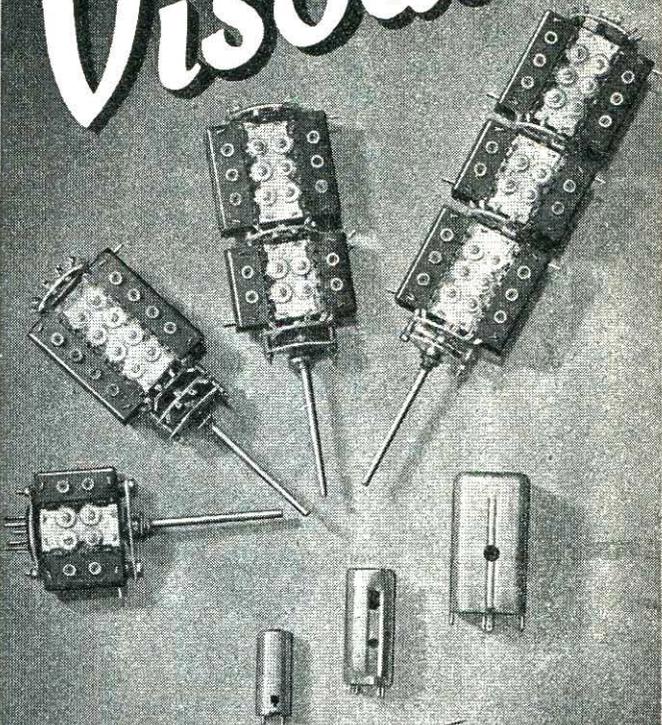
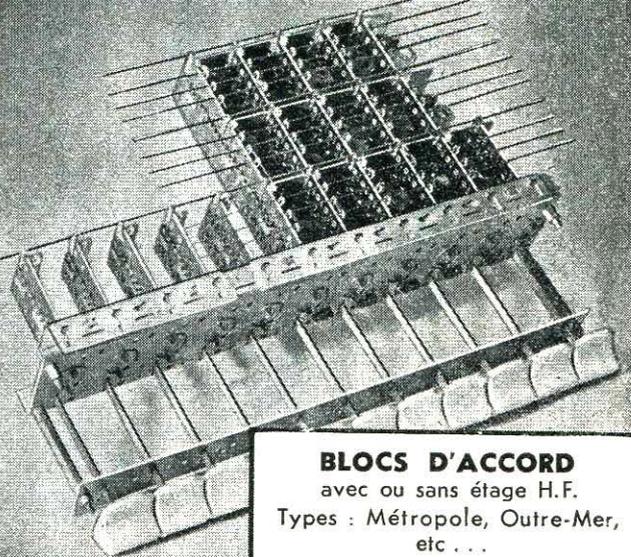


SERRET

14, Rue Tesson, PARIS X^e - Tél. : BOT. 23-08
FOIRE DE PARIS - Stand 10.371 bis

PUBL. RAPY

Bobinages Visodion

BLOCS D'ACCORD
avec ou sans étage H.F.
Types : Métropole, Outre-Mer, etc ...

Blocs à clavier "VISOMATIC"
TRANSFORMATEURS M.F.
BOBINAGES POUR MODULATION DE FRÉQUENCE

VISODION
11, Quai National - PUTEAUX (SEINE) - LON. 02-04

PUBL. RAPY

A TOUTES APPLICATIONS... FOTOS répond, présent !

TÉLÉVISION

6 CB 6 - 6 AU 6 - 6 AL 5
6 P 9 - 9 P 9 - 6 J 6 - 9 J 6
5 P 29 - 9 O V 9, etc...

RÉCEPTEURS

Secteur - Auto - Batterie

6 BE 6 - 6 BA 6 - 6 AV 6, etc.
12 BE 6 - 12 BA 6 - 12 AV 6, etc.
1 R 5 - 1 T 4 - 1 U 5 - 3 Q 4

AMPLIFICATEURS

6 AU 6 - 6 CB 6 - 6 AQ 5 - 6 P 9
807 - 5 Z 3 GB - 5 U 4 GB, etc.

TÉLÉCOMMANDES,

MESURES,

RÉGULATION, etc...

0 A 2 - 0 B 2 - 0 C 3 - 0 D 3
2 D 21, etc...

ÉMISSION RÉCEPTION

813 - 832 A - 829 B - 807
866 A - 872 A, etc.
6 J 6 - 6 C B 6 - 6 A K 6, etc.

FABRICATION
GRAMMONT
LICENCE R. C. A.

STÉ - DES LAMPES FOTOS

11, Rue Raspail, MALAKOFF (Seine)
Tél. : ALÉ. 40-22 • Usines à LYON

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : E. AISBERG

Rédacteur en chef : M. BONHOMME

19^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... 150 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

- FRANCE..... 1.250 Fr.
- ÉTRANGER..... 1.500 Fr.

Changement d'adresse : 30 fr.

(joindre si possible l'adresse imprimée sur nos pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir du numéro 101 (à l'exclusion du numéro 103, épuisé).

Le prix par numéro, port compris, est de :

| Nos | Frs | Nos | Frs |
|------------------|-----|-----------------|-----|
| 101 et 102 . . . | 50 | 124 à 128 . . . | 85 |
| 104 à 108 . . . | 55 | 129 à 139 . . . | 100 |
| 109 à 119 . . . | 60 | 140 à 151 . . . | 110 |
| 120 à 123 . . . | 70 | 152 à 159 . . . | 130 |

NOS 160 et suivants . . . 160 Frs

Collection des 5 "Cahiers de Toute la Radio" : 220 Frs

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 1952

PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité RAPHY
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

La Télévision ?... Mais ce n'est pas si simple !

DE jour en jour, la vente des téléviseurs s'intensifie. Certes, avec nos 30.000 téléspectateurs, nous faisons piètre figure auprès des 15 millions de téléviseurs en usage aux U.S.A. et même des 1.500.000 récepteurs anglais.

Le jour est proche où la demande surpassera les possibilités de production de notre industrie. Que manquera-t-il alors pour activer la fabrication des téléviseurs ? Les tubes rectangulaires à fond plat ? Les métaux ferreux ou non ferreux ?

Ni l'un ni l'autre. Ce qui freinera fâcheusement la jeune industrie de la télévision, ce sera le manque de techniciens compétents à tous les échelons de la production. Pour fabriquer en série des récepteurs d'images, il faut des ingénieurs de fabrication, des agents techniques de toutes catégories. Et il en faut beaucoup, car il s'agit d'une fabrication complexe qui exige une qualification professionnelle élevée.

Or, nous manquons de ces spécialistes indispensables. Et leur formation offre pas mal de difficultés. Pourquoi ? Parce que la technique de la télévision est bien plus compliquée que celle de la radio.

COMPARONS, en effet, ces deux techniques. En télévision, la « quantité d'information » à transmettre est bien plus élevée qu'en radiophonie. A la place d'une bande de fréquences musicales s'étendant sur une dizaine de kilohertz, nous avons à transmettre les luminosités relatives de près d'un million de surfaces élémentaires appelées « points » avec, de surcroît, les signaux de synchronisation servant à disposer dans l'ordre convenable les « points » en question. Cette prodigieuse quantité de renseignements doit être acheminée tous les vingt-cinquièmes de seconde, car la persistance des sensations visuelles, cette constante de temps de l'œil, impose pareille limitation dans le temps. C'est dire qu'en une seconde le signal de télévision doit transmettre les valeurs lumineuses de près de 25 millions de points !

Une modulation de cette ampleur ne pourrait en aucune façon être véhiculée par une onde porteuse de fréquence inférieure. Il faut donc faire appel aux hyperfréquences, c'est-à-dire aux ondes métriques ou décimétriques pour les charger d'un contenu aussi abondant.

Qu'il s'agisse de la modulation ou de la porteuse, nous sommes bien loin de la simplicité des domaines classiques de la radio. Le signal vidéo occupe une bande de fréquences d'une dizaine de mégahertz, soit un millier de fois plus large que la modulation musicale ! L'amplification et la détection des signaux de cette nature posent, on s'en doute, bien des problèmes particuliers.

Et comme si toutes ces complications n'étaient pas suffisantes, nous aurons affaire à des signaux dont la forme s'écarte totalement de la belle simplicité de la sinusoïde à elle-même toujours pareille. Les tops de synchronisation, les dents de scie des bases de temps, les signaux différenciés ou intégrés, constitueront un véritable défi aux disciples de Fourier. Nous sommes ici condamnés à perpétuité au régime des transitoires..

Quant aux porteuses, n'insistons pas sur ce que la technique des hyperfréquences a de particulier comparée à celle des ondes décimétriques et hectométriques. L'écart entre les fréquences industrielles et la H.F. n'était pas plus difficile à franchir.

COMMENT, dans ces conditions, accueillir l'annonce de la publication d'un ouvrage ayant pour titre « La Télévision ?... Mais c'est très simple ! » Une affirmation aussi téméraire semble braver la vérité.

L'auteur est-il parvenu à rendre la complexe technique de la télévision accessible aux techniciens de la radio ? S'il en est ainsi, s'il l'a fait sans altérer la vérité, sans esquiver les difficultés, mais au contraire en affrontant courageusement les obstacles, il aura fait œuvre utile. Mais il aura surtout eu mille occasions de constater combien la télévision est compliquée... — E.A.

Réflexions sur la Lune

On se souvient de la fameuse expérience réalisée il y a quelques années et au cours de laquelle des techniciens américains, employant un radar de 3 cm, démontrèrent la possibilité de communications interplanétaires en obtenant un écho de la lune. Un essai analogue a été récemment effectué, avec, cette fois, des ondes de fréquence bien plus basse (418 Mc/s). En voici les détails :

Le 8 novembre 1951, deux équipes de techniciens du National Bureau of Standards et de Collins Radio Co^o démontraient une nouvelle fois la transparence de l'éther aux ondes hertziennes.

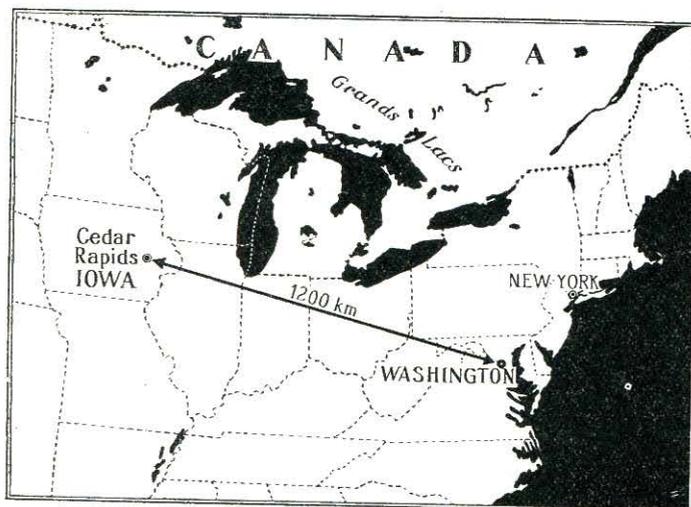
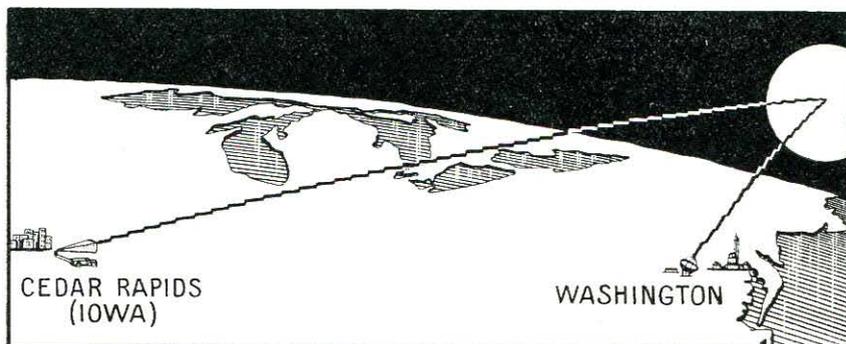
Installé à Cedar Rapids, dans l'Iowa, l'émetteur V.H.F., d'une puissance de 20 kW, alimentait une antenne-cornet fixe, pointée vers la lune. A 1200 km de là, donc bien au-delà de la portée optique, le récepteur était équipé d'une antenne mobile qui fut orientée, au cours de l'expérience, dans la direction de la réception maximum — laquelle devait se révéler comme coïncidant bien avec celle de notre satellite.

Du fait de la fixité de l'antenne d'émission, l'expérience

avait obligatoirement une durée limitée par le temps de passage de l'astre en direction du pointage, soit une demi-heure environ. Effectivement, la réception commença dès que le bord du disque lunaire fut dans l'axe de l'émission, le signal croissant en intensité pour atteindre son maximum après une dizaine de minutes. C'est à ce moment que fut manipulée, en morse, la phrase désormais historique « What hath God wrought » (« Ce qu'a fait Dieu », en vieil anglais). Après 10 minutes à pleine intensité, la réception décroût lentement, l'astre s'éloignant.

A titre de vérification supplémentaire, on mesura le délai de transmission, qui fut trouvé égal à 2,5 secondes, valeur approximativement en accord avec le calcul. Quant à l'intensité du signal reçu, on se doute qu'elle était fort réduite. Au moment du maximum, l'onde réfléchie était encore un million de fois moins puissante que celle qui suffit à animer la plupart des récepteurs de télévision du commerce !

Malgré cela, le fait qu'on dispose maintenant d'émetteurs suffisamment puissants et de récepteurs suffisamment sensibles pour permettre de telles liaisons laisse



L'émetteur (à gauche) et le récepteur, bien que trop éloignés pour communiquer directement, ont pu être reliés par réflexion des ondes sur la lune.

entrevoir une ère riche de possibilités nouvelles pour les V.H.F. : liaisons — périodiques mais sûres — aux très grandes distances, en particulier.

D'autre part, ces essais devraient constituer un encouragement de plus pour tous ceux qui rêvent ou travaillent à la réalisation de stations-relais ultra-terrestres (1), ces engins que nous serions impatients de contempler si... nous étions sûrs qu'en en fit un usage exclusivement pacifique !

La portée réalisée, qui fut ici de 1200 km, pourrait facilement être augmentée puisque rien ne s'oppose, en principe, à mettre en liaison des points situés aux antipodes.

(1) Voir Toute la Radio, N° 101, p. 22.

Les tubes-relais

par J. MAULOIS

Que reproche-t-on aux relais classiques ?

Fruits d'une longue expérience, les relais et sélecteurs téléphoniques classiques pouvaient sembler à l'abri de toute concurrence. Ce sont des pièces relativement simples, solides, peu encombrantes et qui, par modifications successives, sont parvenues à un état voisin de la perfection technique.

En fait, ces éternels mécontents que sont les utilisateurs (les techniciens, bien entendu!) leur reprochent principalement deux choses : la fragilité de leurs contacts, qu'une poussière suffit à rendre inefficaces, et qui, par conséquent, exigent un entretien régulier ; et surtout leur inertie. On a bien essayé de réduire cette dernière en allégeant au maximum l'armature et en

Peu à peu, l'électronique s'infiltré dans les techniques téléphoniques. D'abord employés dans de simples amplificateurs, les tubes à vide ont permis l'acheminement de plusieurs communications sur un câble unique, puis, avec le « câble hertzien », ont abouti dans certains cas à la suppression du fil de liaison. Les voici maintenant qui s'attaquent aux relais et sélecteurs électromécaniques, ces pièces si typiquement « téléphoniques », dont les versions électroniques espèrent s'imposer grâce à leur très faible inertie, leur robustesse — voire leur prix en cas de fabrications en série.

Pourquoi des tubes spéciaux ?

Une lampe classique ne peut remplacer directement un relais. Même si l'on s'arrange pour que sa résistance interne ne soit pas prohibitive, elle demeure affligée d'un grave défaut : le déphasage de 180° entre les signaux d'entrée et de sortie. Sans importance pour la transmission de tensions modulées par voix ou musique, ce phénomène devient fâcheux s'il s'agit

à voies multiples. Il fallait donc s'écarter délibérément de la lampe électronique courante.

Les tubes-relais

C'est l'émission secondaire qui a permis de satisfaire la condition de concordance de phase entre signaux d'entrée et de sortie.

Considérons la figure 1, dans laquelle on voit un faisceau d'électrons, issu d'une banale cathode, frapper une cible c portée à une certaine tension positive. Pour peu que cette cible ait été convenablement préparée, des électrons secondaires en seront arrachés par le « bombardement ». Une électrode réceptrice r pourra les collecter, d'autant plus facilement qu'on lui aura donné un potentiel positif supérieur à celui de c . Le nombre d'électrons capté par r sera donc proportionnel à la tension de cette électrode ; il pourra être amplement supérieur à celui des électrons reçus par c .

Si, maintenant (fig. 2), une résistance de charge est insérée entre haute tension et électrode c , voyons les répercussions du potentiel de r sur celui de a . Le faisceau d'électrons issu de la cathode étant constant, lorsque la tension positive de r croît, un nombre plus grand d'électrons secondaires est extrait de c . Le potentiel de la cible devient donc plus positif.

Inversement, un abaissement de la tension sur l'électrode réceptrice obligerait les électrons secondaires à rebrousser chemin, et leur accumulation sur c rendrait cette électrode plus négative. Tout se passe donc comme si les deux électrodes étaient électriquement solidaires, les variations de tension de r , prise comme électrode d'entrée, étant reportées sur la cible.

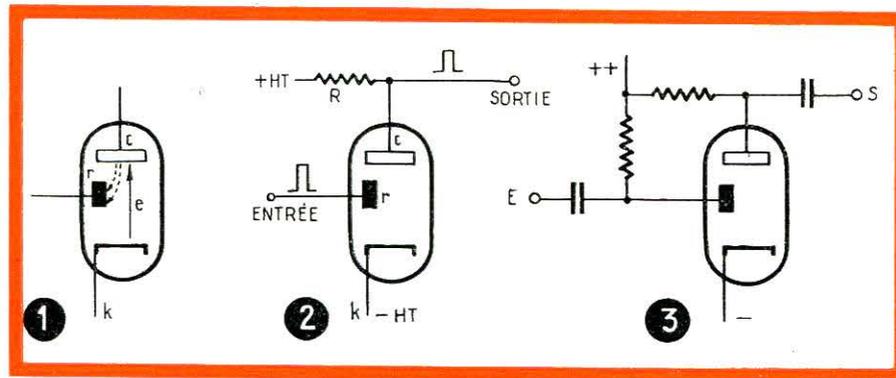


Fig. 1. — Les tubes contacteurs et commutateurs emploient tous l'émission secondaire.

Fig. 2. — De la sorte, la concordance des phases est respectée entre entrée et sortie.

Fig. 3. — Toutes les variations de la tension en E se retrouvent sur la borne de sortie S.

diminuant la self-induction dans la mesure compatible avec la nécessité de conserver suffisamment d'ampères-tours pour le fonctionnement. Mais les relais électro-mécaniques les plus rapides sont encore 100 à 10 000 fois plus lents qu'un tube électronique... Quand on sait combien de commutations successives sont requises pour l'établissement automatique d'une communication, on comprend l'intérêt de l'étude de tubes-relais et commutateurs.

d'écouler des impulsions, telles que celles qu'envoie, par exemple, un cadran d'appel. En effet, la polarité des « tops » serait inversée à chaque traversée d'un tube, d'où de nombreuses complications.

D'autre part, aucune lampe existante n'est capable d'assurer les fonctions de cet aiguillage électrique qu'est le relais comportant à la fois un ou plusieurs contacts « repos » et « travail ». Il en est de même pour les commutateurs

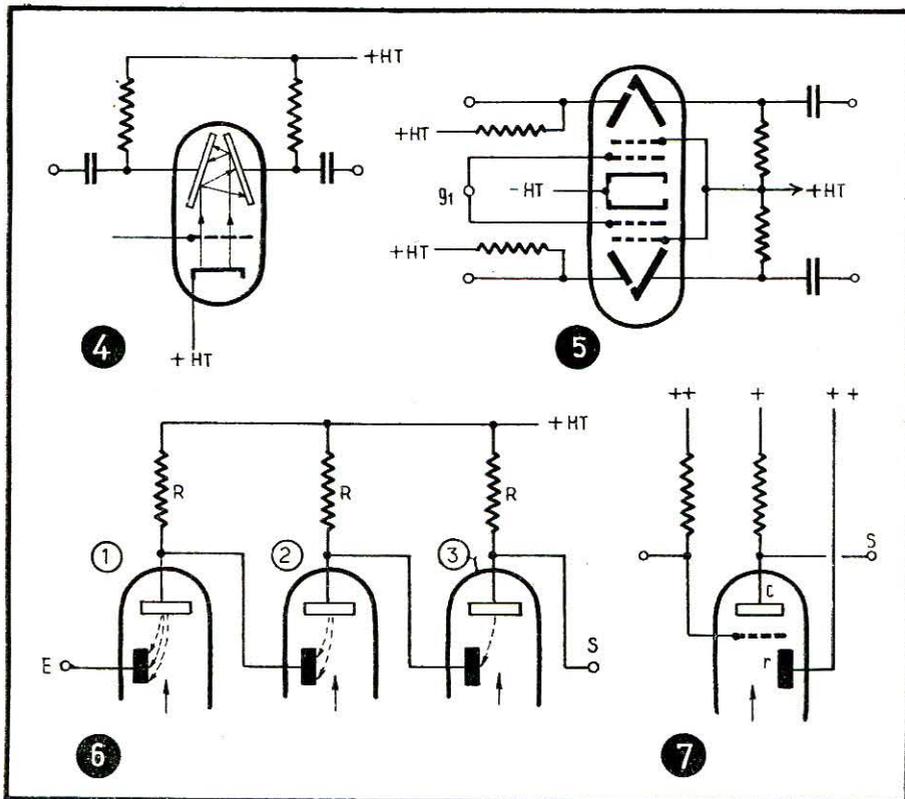


Fig. 4. — Dans ce tube symétrique, l'espace inter-anodes, rendu conducteur par le bombardement électronique, assure la transmission des signaux dans les deux sens.

Fig. 5. — Tube-relais double, construit d'après le principe illustré par la figure 4. Deux des anodes sont légèrement repliées pour empêcher que les faisceaux primaires d'électrons, en frappant l'ampoule, engendrent des émissions secondaires parasites.

Fig. 6. — Lorsque plusieurs tubes sont disposés en série, les courants secondaires doivent s'ajouter d'un tube à l'autre, ce qui limite le nombre d'éléments de la chaîne.

Fig. 7. — En appliquant la tension d'entrée à une grille placée entre cible et électrode réceptrice, il est possible de monter en série un plus grand nombre de tubes.

La figure 3 indique le montage, très simple, qu'il faut réaliser pour que le tube fonctionne même lorsque la tension d'entrée n'a pas la valeur moyenne positive nécessaire. Un tel tube-relais est satisfaisant chaque fois qu'il doit y avoir passage unilatéral du signal, ce qui est d'ailleurs parfois le cas en téléphonie ; mais il était également nécessaire de créer un tube assurant la transmission des tensions dans les deux sens.

Tubes-relais symétriques

La figure 4 précise la structure et le branchement de ces tubes. Les deux électrodes supérieures sont susceptibles d'émissions secondaires. Le fonctionnement est analogue à celui du tube examiné précédemment ; mais les deux électrodes étant analogues et disposées symétriquement, chacune peut être tour à tour considérée comme électrode d'entrée.

Pratiquement, avec un courant électronique primaire de 1 à 2 mA, on obtient une résistance de contact, entre

électrodes symétriques, de l'ordre de 1 000 Ω .

Bien entendu, dans les deux types de tubes-relais, la coupure de contact est obtenue en interrompant le fais-

ceau primaire, ce qui peut être fait commodément au moyen d'une grille de commande placée près de la cathode. On en arrive ainsi à une structure de tube telle que celle représentée par la figure 5, relative à un tube à contact bilatéral bipolaire. En plus des électrodes déjà connues, on découpe une deuxième grille, portée à une tension positive, et dont le rôle est de limiter les variations de potentiel continu aux bornes des électrodes symétriques, variations qui se traduisent, entre autres inconvénients, par des claquements, à l'écoute, lors de chaque commutation.

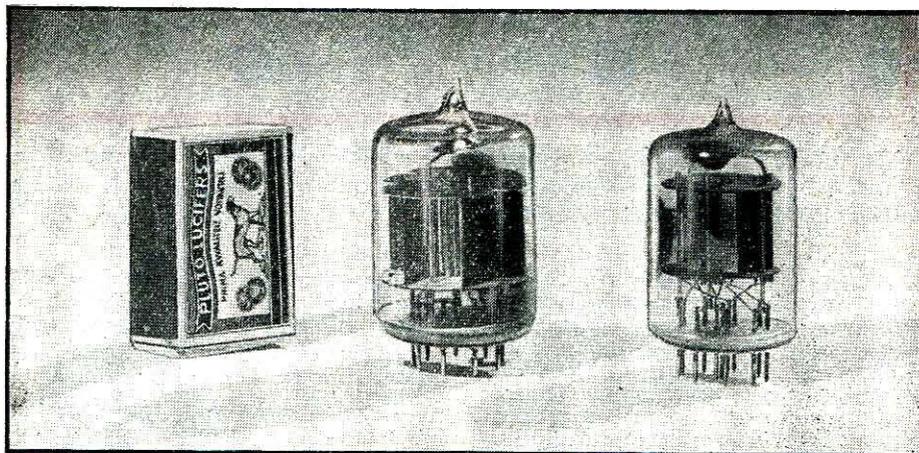
Câblage des tubes-relais

Le montage en parallèle de ces organes ne présente normalement pas de difficulté. Mais il n'en est pas de même pour le montage en série.

En effet, si l'on examine la figure 6, où l'on a représenté, à titre d'exemple, une suite de 3 contacts unilatéraux, en négligeant les courants, très faibles, qui passent dans les résistances R, on voit que, dans le tube 3, le courant primaire et le courant secondaire se retrouvent sur l'électrode réceptrice. Dans le tube 2, ce même courant s'enrichit du courant primaire de ce tube ; enfin, dans le tube 1, c'est un courant secondaire triple de celui du tube 3 qui doit être produit, pour un courant primaire bombardant la cible égal à celui des deux autres tubes.

On conçoit que, dans ces conditions, le nombre de relais susceptibles d'être montés en série soit limité. Pratiquement, ce nombre est actuellement de 3, ce qui est insuffisant pour l'équipement de bien des circuits.

Aussi a-t-on cherché à spécialiser les fonctions, l'électrode d'entrée étant constituée par une grille (fig. 7) séparée de l'électrode réceptrice. Cette dernière, r , est à un potentiel fixe, et



Près de la boîte d'allumettes (hollandaises...), un tube du type schématisé par la figure 5. A droite, un tube commutateur dont il sera question plus loin (fig. 8). On voit que le volume de ces pièces expérimentales est déjà assez réduit.

elle reçoit la plus grande partie des électrons secondaires. La grille d'entrée, en modifiant le flot de ces électrons, fait que la cible, qui est toujours l'électrode de sortie, acquiert un potentiel voisin du sien.

Mais cette grille ne capte que quelques-uns des électrons secondaires, ce qui autorise un montage en cascade d'une dizaine de relais.

Il reste à parler maintenant des tubes sélecteurs :

Tubes commutateurs

Dans les tubes-relais, on a en somme remplacé, pour l'établissement du contact, un matériau conducteur par un plus immatériel et plus mobile faisceau d'électrons. La même idée a été reprise pour la fabrication des tubes commutateurs, le bras tournant du sélecteur étant remplacé par un pin-ciseau électronique dévié comme celui d'un tube cathodique, et qui vient frapper autant de cibles qu'il y a de voies à commuter.

Mais, si le principe est simple, la réalisation se heurte à de sérieux obstacles. Copier servilement le tube cathodique aurait conduit à des dimensions importantes, un prix de revient élevé, et une mise en œuvre difficile du fait du faible courant de faisceau et des très hautes tensions requises. D'autre part, là encore, il va falloir faire appel à l'émission secondaire pour respecter la concordance des phases des signaux entrants et sortants.

Fort heureusement, le faisceau d'un tube commutateur n'a pas besoin, comme celui d'un tube cathodique, d'être dévié dans deux directions perpendiculaires. Et puisqu'il suffit qu'il soit mobile dans un plan, on lui a donné la forme d'un ruban. On a pu ainsi concilier une bonne définition (un pin-ciseau fin est en effet nécessaire pour

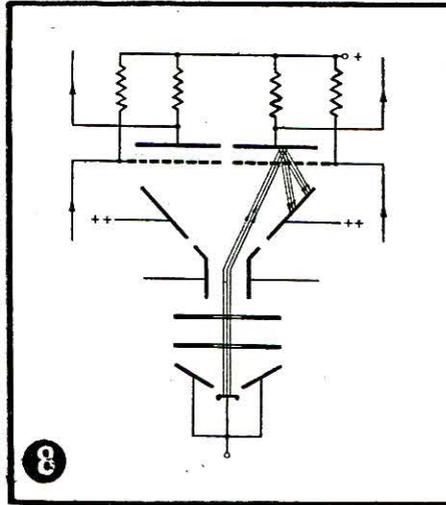


Fig. 8. — Ici, deux tubes à grille d'entrée sont disposés dans une même ampoule ainsi qu'un dispositif de déviation du faisceau primaire. On obtient l'équivalent d'un relais à contact « repos-travail ».

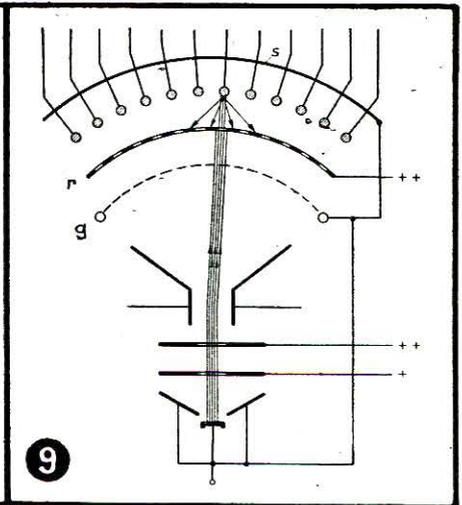


Fig. 9. — En augmentant le nombre de points balayés par le faisceau, et en modifiant en conséquence la structure du tube, on aboutit à l'analogie électronique du sélecteur électromécanique (pas-à-pas).

ne toucher qu'une des cibles, lesquelles doivent être étroites si on veut en rassembler un certain nombre dans un faible volume) avec un courant de faisceau relativement important.

Le faisceau à section rectangulaire présente encore plusieurs avantages : tensions nécessaires de l'ordre de 200 à 300 V seulement ; simplification du canon électronique ; possibilité de raccourcissement du faisceau ; etc.

Tube à contacts « repos-travail »

Le tube schématisé par la figure 8 est en somme constitué par le rapprochement de deux tubes à grilles (voir figure 7) dans lesquels la commutation n'est pas assurée par blocage du fais-

ceau primaire au moyen d'une grille de commande (grille située près de la cathode, et à ne pas confondre avec l'électrode d'entrée), mais par déplacement d'un faisceau primaire unique vers l'une des cibles. Le système de concentration et de déviation est très voisin de ceux qu'emploient les tubes cathodiques.

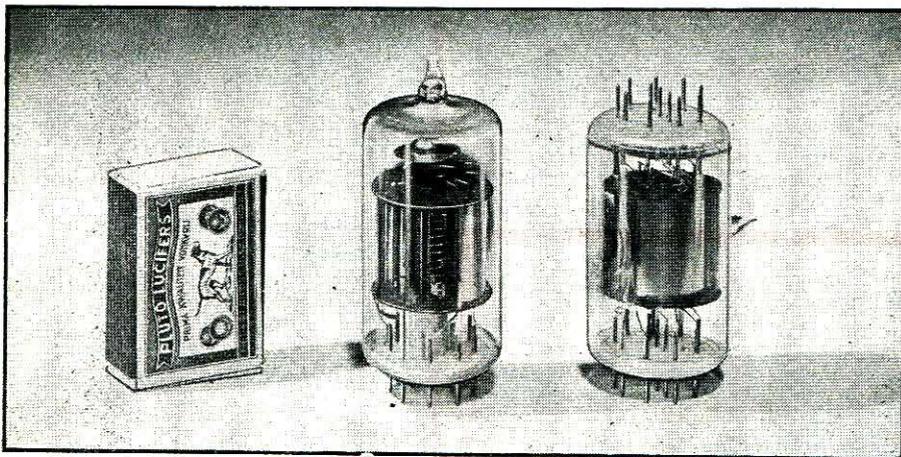
En imaginant d'autres paires de « triodes-relais » placées dans des plans parallèles à celui de la figure et verticalement alignés entre eux, et en supposant que le ruban d'électrons primaires est assez large pour « arroser » toutes les cibles situées d'un même côté, on se représente ce qu'est l'équivalent électronique d'un relais à contacts multiples « repos-travail ».

Une telle pièce permet en particulier le câblage en *inverseur* — et nous rappelons à ce propos qu'il faut entendre par ce mot, non le simple contacteur à 1 circuit et 2 directions, mais le commutateur à 2 circuits et 2 directions, dont les bornes sont connectées de façon à assurer véritablement une *inversion* des polarités.

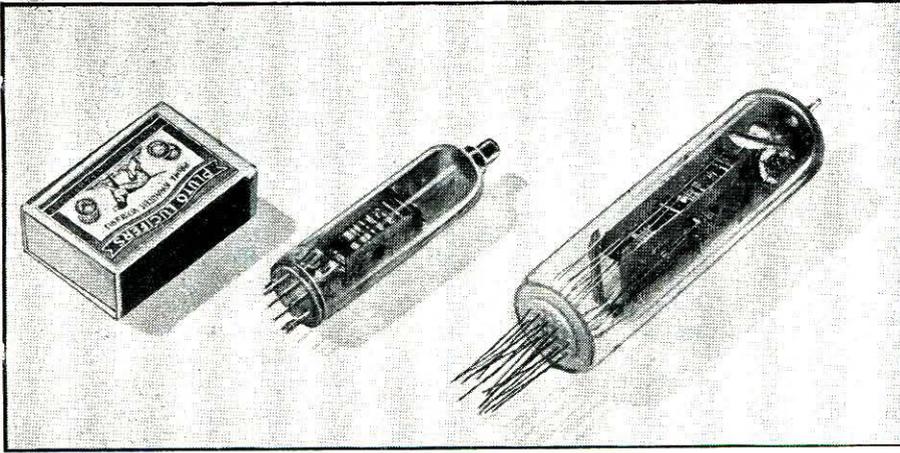
Tube sélecteur

Il est représenté par la figure 9, qui montre bien la parenté avec le sélecteur mécanique rotatif.

On reconnaît encore le montage à émission secondaire, chacune des cibles (barreaux cylindriques vus ici en coupe) pouvant être reliée à son tour à la grille réceptrice *r* faisant fonction d'électrode unique d'entrée. La grille *g* et l'écran *s* sont destinés à empêcher les électrons secondaires d'aller frapper les plaques de déviation et le verre de l'ampoule.



Aspect des tubes sélecteurs (fig. 9) ; le modèle de gauche est à 6 voies ; celui de droite en comporte 12, ce qui a obligé, en raison de la faible section de l'ampoule, à effectuer les sorties d'électrodes par les deux extrémités.



Cette photographie représente deux tubes dits « de signalisation ». Il s'agit de pièces (dont il n'est pas parlé dans l'article) dérivées des tubes-relais examinés plus haut, et spécialement conçues pour l'acheminement des signaux en forme d'impulsions, à l'exclusion des courants correspondant aux conversations téléphoniques. La structure de ces tubes a été dessinée de telle sorte que la commutation soit stable même si les tensions d'entrée varient beaucoup.

Pour compléter l'identité du fonctionnement avec celui du sélecteur rotatif électro-mécanique (*rotary* ou *pas-à-pas*), une tension de balayage en dent de scie force le faisceau à contacter successivement chaque cible, avec retour rapide.

Les photographies qui illustrent cet article donnent une idée de la présentation et du volume de ces tubes ; on voit qu'un tube sélecteur n'est pas plus gros qu'un tube de radio, ce qui représente une belle réussite technologique.

Avenir

Les tubes dont il a été question dans cette étude étaient des modèles expérimentaux. Bien qu'il soit dès à présent possible en principe de réaliser une installation complète sous forme électronique, il est certain que cette technique n'a pas encore atteint son âge mûr.

Les relais et commutateurs électro-mécaniques sont-ils sérieusement menacés ? On pourrait en douter, en s'imaginant les précautions qu'il faudra prendre, par exemple, pour que le faisceau d'un relais-sélecteur tombe exactement sur la cible désirée, même après plusieurs mois de service. Le dépannage, par ailleurs, risque d'être

moins rapide avec les tubes, dont le fonctionnement, à l'encontre de celui des relais, ne peut pas être vérifié d'un simple coup d'œil.

Mais la nécessité de disposer d'un matériel sans cesse plus rapide pour écouler un trafic de plus en plus intense, la possibilité de gains de place appréciables (un seul tube judicieusement conçu pourrait dans certains cas remplacer dix relais simples) sont autant d'arguments en faveur des nouveaux tubes.

C'est pourquoi, là encore, il faut s'attendre à une infiltration progressive de l'électronique dans la téléphonie automatique et les techniques assimilées, peut-être même dans certains systèmes de télévision en couleurs, voire dans les machines calculatrices.

Jean MAULOIS.

BIBLIOGRAPHIE

Revue Technique Philips : J.L.H. JONKER et Z. van GELDER : « Nouveaux tubes électroniques conçus comme commutateurs pour la technique des communications » :

I. — Tubes contacteurs (tome 13, numéro 3, septembre 1951, pages 49 à 54) ;

II. — Tubes commutateurs (tome 13, numéro 4, octobre 1951, pages 81 à 88).

NOUVEAUX DISQUES A 16 TOURS/MINUTE

La Wagner Research Corporation de New-York entreprend la fabrication de disques tournant à 16 tours à la minute.

Les nouveaux disques sont en résine vinylique, ont 12 centimètres de diamètre et portent 175 sillons au centimètre (les micro-sillons standards ont 100 sillons au centimètre). La durée d'audition atteint une demi-heure par face. La gamme des

fréquences reproduites étant sans doute assez étroite, on n'envisage pour l'instant que des enregistrements de parole (lectures littéraires, etc.).

Ces disques sont principalement conçus en vue de l'aide aux aveugles. Un dispositif adaptateur permet d'obtenir la vitesse de rotation de 16 tours-minute à partir d'un tourne-disques standard à 33 tours.

On a toujours effectué la mesure du temps en se basant sur des phénomènes dont on avait remarqué, par des comparaisons ou des recouplements, qu'ils présentaient une certaine régularité, comme le déplacement du soleil et surtout des étoiles dans le ciel, la variation du niveau d'un liquide — ou de sable — dans un récipient qui se vide ou se remplit régulièrement, ou principalement les oscillations d'un système doué d'inertie et soumis à une force de rappel variant en fonction croissante de son élongation.

L'utilisation du mouvement du soleil comme « base de temps » a donné le cadran solaire. En employant les écoulements d'eau ou de sable, on a réalisé les clepsydres et les sabliers, et l'emploi combiné des systèmes oscillants du type pendule ou balancier à ressort combinés et des systèmes mécaniques destinés à assurer l'entretien et le comptage des oscillations a été à l'origine des horloges et des montres actuelles.

Mais, les astronomes réclamant toujours des horloges plus précises, les industriels et les chercheurs demandant sans cesse des mesures exactes d'intervalles de temps de plus en plus petits, la chronométrie, c'est-à-dire la technique de la mesure du temps, s'est adaptée aux besoins nouveaux, et l'apport de l'électronique lui a permis de résoudre les problèmes les plus difficiles.

Limites de la chronométrie mécanique

Ce qui fait toute la qualité d'une horloge, c'est son pendule et son échappement, c'est-à-dire le système qui, tout en assurant l'entretien des oscillations par des impulsions appliquées au bon moment, compte le nombre d'oscillations.

Or, la période d'un pendule dépend de sa longueur, de l'attraction de la terre (c'est la gravitation, ou accélération de la pesanteur, que l'on dé-

ronométrie électronique

Le caractère essentiel des montages électroniques étant l'absence quasi totale d'inertie, on comprend facilement qu'ils se prêtent avec une extrême souplesse à la mesure du temps. L'emploi combiné de l'électronique et de certains oscillateurs électromécaniques comme le quartz, permet d'atteindre dans ce domaine des précisions telles que les systèmes mécaniques les plus perfectionnés sont largement dépassés ; or, la haute précision dans la mesure du temps a une importance considérable, tant en astronomie, où elle permet la vérification de grands principes scientifiques comme ceux de la relativité, que dans les applications pratiques usuelles.

signe par g), de son amplitude d'oscillation et enfin de causes moins directes comme son amortissement par l'air (qui dépend de la température, de la pression et de la composition de l'air) ou par les frottements.

On a intérêt à utiliser des pendules assez longs, de l'ordre de 1 m, dont la période complète d'oscillation est voisine de 2 secondes.

On réduit les variations de longueur en employant pour la tige des métaux différents dont les dilatations se compensent et en enfermant l'ensemble dans un thermostat. On élimine les variations de pression et de composition de l'air en plaçant, à l'intérieur du thermostat, l'horloge dans une boîte étanche.

Mais on ne peut rien contre les variations de g qui existent, soit lentes et régulières, soit brusques lors des tremblements de terre les plus légers.

Cela limite la précision des horloges astronomiques à 1/100 s par jour, soit 10⁻⁷, ce qui est déjà très beau pour un système mécanique et n'est obtenu qu'au prix de grandes complications qui font d'une telle horloge un instrument extrêmement coûteux.

De plus, la fréquence très basse du pendule qui sert de base de temps à une telle horloge est un obstacle à son utilisation : elle indique le temps d'une façon discontinue, ce qui nécessite l'utilisation d'artifices mécaniques compliqués pour situer un événement à une milliseconde près par rapport à la seconde entière qui précède. Le problème est le même que si

l'on voulait mesurer à 1/100 de mm près une longueur au moyen d'un mètre, très précis, mais ne comportant qu'une graduation par centimètre.

Où la base de temps accélère...

En utilisant des systèmes oscillants dans lesquels la force de rappel n'est plus la pesanteur, mais une force élastique, on peut s'affranchir des variations de g .

Le balancier circulaire des montres avec son ressort spiral est un système oscillant de ce type, mais sa stabilité en fréquence est réduite du fait des frottements sur l'arbre du balancier. On préfère donc utiliser les oscillations d'un système qui se déforme en frottant le moins possible, et cela conduit à l'emploi des vibrations d'une pièce d'acier (diapason) ou de quartz. Ces deux substances ont été choisies d'abord en raison de leur bonne élasticité, qui fait qu'un morceau de quartz ou d'acier déformé restitue en reprenant sa position primitive la quasi-totalité de l'énergie que l'on avait utilisée pour le déformer. Ensuite l'acier étant magnétique et le quartz étant piézo-électrique, il est facile d'entretenir électriquement les oscillations.

L'expérience montre que les plus grandes stabilités d'oscillation sont obtenues avec des dimensions qui conduisent à une fréquence propre d'oscillation de l'ordre de 1 kHz pour le diapason, et de l'ordre de 100 kHz pour le quartz. Il s'agit là des fréquences pour lesquelles la stabilité est la meilleure, le domaine de fréquence des diapasons s'étendant de 50 Hz à

5 kHz environ, celui du quartz de 10 kHz à 50 MHz.

Puisque ces systèmes oscillants sont beaucoup trop rapides, et de trop faible amplitude d'oscillation pour pouvoir être entretenus par un échappement mécanique, c'est à l'électronique que l'on va faire appel pour compenser l'amortissement des oscillations, dû aux frottements internes de la substance élastique. C'est encore l'électronique qui permettra de prélever sur l'oscillateur la tension à fréquence connue pour son utilisation en vue de mesures chronométriques, sans affecter le fonctionnement de l'oscillateur.

L'élément fondamental de tout appareil de chronométrie électronique étant la base de temps, c'est celle-ci que nous examinerons en premier, et en commençant par :

Le diapason

La plupart des diapasons utilisés en chronométrie ont la forme indiquée par la figure 1. L'épaisseur du diapason n'influe pas sur sa fréquence : en effet, imaginons deux diapasons identiques : ils vibrent à la même fréquence ; supposons que leurs oscillations soient de même amplitude et en phase — ce qui peut être obtenu par un lancement approprié ; nous pouvons les superposer sans modifier leurs oscillations et même les souder l'un sur l'autre. Nous obtenons un diapason d'épaisseur double des diapasons initiaux, et qui vibre cependant à la même fréquence.

La fréquence d'oscillation du diapason peut être affectée par différents facteurs.

D'abord la température, qui joue un double rôle, en modifiant les dimensions géométriques des branches, et en faisant varier le coefficient d'élasticité de l'acier, cette deuxième influence étant la plus importante. C'est pourquoi on utilise pour construire les diapasons un alliage dont le coefficient d'élasticité varie le moins possible avec la température : l'élinvar, acier au chrome-nickel. De plus, le diapason, après taille, est recuit à une température qui est très critique. On arrive ainsi à un coefficient de température de quelque 10⁻⁶ par degré.

Ensuite la pression de l'air ou du gaz qui entoure le diapason. Pour une variation de pression de 1 cm de mercure, la fréquence varie de 1,3.10⁻⁶ environ ;

Enfin l'amplitude de l'oscillation, fonction des tensions d'alimentation de l'amplificateur d'entretien.

On stabilisera donc la fréquence en enfermant le diapason dans une boîte étanche (où la pression est constante), en plaçant cette boîte dans un thermostat, et en stabilisant les tensions d'alimentation. De plus, il est nécessaire de laisser le diapason osciller sans interruption pendant long-

temps, ce qui le soumet à un vieillissement au cours duquel la dérive de fréquence diminue. On arrive après plusieurs mois d'oscillation à une stabilité meilleure que 10^{-7} d'un jour à l'autre, l'accélération due au vieillissement n'excédant pas 2.10^{-7} par mois.

L'entretien des oscillations est assuré par le montage dont la figure 2 donne le schéma. Si le diapason vibre, une de ses branches fermant plus ou moins le circuit magnétique de l'aimant A_2 à travers les bobines B_2 , induit dans celles-ci une tension que la pentode V_1 amplifie. Le transformateur T a son primaire accordé par C_2 sur la fréquence d'oscillation du diapason ; il sert d'impédance de charge pour l'anode de V_1 . La tension de sortie de ce tube, à travers C_1 , agit sur la bobine B_1 pour entretenir l'oscillation du diapason.

La résistance R_1 règle le taux de réaction et, de ce fait, l'amplitude d'oscillation. Si on choisit pour la constituer une substance ayant un coefficient de température élevé et positif, ou si l'on shunte B_1 par une thermistance, on peut arriver à stabiliser l'amplitude d'oscillation du diapason.

Le secondaire du transformateur T peut fournir plusieurs volts efficaces et attaquer des amplificateurs.

Les avantages des bases de temps à diapason sont :

- la solidité du diapason ;
- la simplicité de l'amplificateur d'entretien ;
- la possibilité d'obtenir directement du 1 000 Hz, sans démultiplication, d'où diminution de prix, d'encombrement et de poids des ensembles.

Mais elles sont limitées en précision à 10^{-7} environ, alors que les quartz permettent d'obtenir cent fois mieux.

Signalons que les horloges fonctionnant avec une base de temps à diapason sont insensibles aux tremblements de terre.

Bases de temps à quartz

L'élément fondamental en est, évidemment, le prisme de quartz. La qualité du cristal dans lequel on l'a taillé est extrêmement importante.

Les meilleurs résultats semblent avoir été obtenus avec des barreaux taillés de telle sorte que leur plus grande dimension soit parallèle à l'axe électrique du cristal. Les électrodes sont réalisées par des dépôts d'or sur les extrémités du barreau, dépôts sur lesquels sont soudés les fils qui soutiennent le barreau et font office de connexions. L'ensemble est placé dans une ampoule où l'on fait le vide. Le barreau vibre en demi-onde ; lorsqu'une de ses moitiés se dilate, l'autre se contracte.

Parmi les montages d'entretien utilisés, un de ceux qui donnent la plus

grande stabilité est représenté par la figure 3. On voit que le quartz X, en série avec le circuit résonnant LC accordé sur sa fréquence, constitue une branche d'un pont, dont les trois autres branches sont constituées par les résistances. Ce pont est excité sur une des diagonales par la déphaseuse cathodique V_2 , qui a comme charge de cathode les résistances R_3 et R_4 , et comme charge d'anode le circuit oscillant L_2-C_2 , afin de disposer de la même impédance de sortie sur la cathode et sur l'anode de V_2 . La tension de l'autre diagonale du pont attaque l'amplificatrice V_1 , dont la tension de sortie commande la déphaseuse V_2 . Le tout entre en oscillation sur une fréquence qui correspond à un faible déséquilibre du pont, c'est-à-dire presque à la fréquence de résonance série du cristal.

Si la résistance R_1 est susceptible de croître avec le courant qui la traverse, c'est-à-dire avec sa température, le système est autostabilisateur et l'amplitude d'oscillation se maintient constante, ce qui stabilise encore la fréquence.

Signalons que le taux de réaction, dans ce montage, doit être extrêmement faible, juste suffisant pour compenser l'amortissement du quartz.

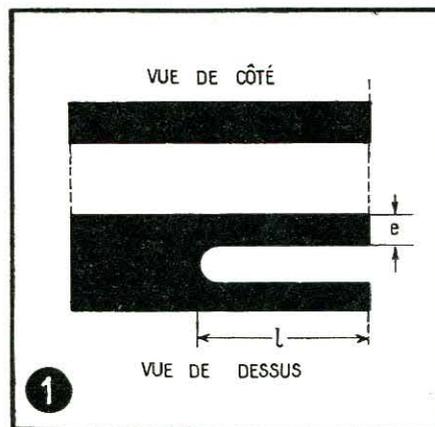


Fig. 1. — Le diapason employé en chronométrie est assez différent de celui des musiciens.

Ausi, lorsqu'on applique la tension sur l'ensemble, il peut s'écouler plusieurs minutes sans que l'on ait une oscillation visible, et il faut attendre près d'un quart d'heure avant que l'oscillation ait atteint son amplitude définitive.

L'ensemble de l'amplificatrice V_1 , de la cathode V_2 , des éléments de câblage et des éléments du pont est enfermé dans un thermostat. En général, c'est à l'intérieur de ce premier thermostat que se trouve le second, celui du quartz. La température de ce dernier est réglée à quelques degrés au-dessus de celle du premier thermostat ;

ainsi, la différence entre ces températures étant, en première approximation, constante, les fuites thermiques du thermostat intérieur sont constantes. Il en résulte un fonctionnement parfaitement régulier du relais de chauffage de ce thermostat, donc une température moyenne très constante. Le quartz étant placé à l'intérieur d'un bloc métallique de grosse inertie thermique, sa température restera constante à quelques millièmes de degrés près.

Améliorations du thermostat

Le système de régulation de ce thermostat intérieur est d'ailleurs intéressant à noter. Il est indiqué par la figure 4. L'élément sensible à la température est une résistance R_1 , à coefficient de température positif, située dans le thermostat, et faisant partie d'un pont alimenté en alternatif par le transformateur T. La tension de la diagonale de ce pont, amplifiée par un ou deux tubes, est appliquée à la grille d'un thyatron V_1 , dont l'anode est alimentée par une tension alternative, en phase avec la tension appliquée au pont.

Suivant que R_1 a une valeur inférieure ou supérieure à celle qui correspond à l'équilibre du pont, soit $(R_2 R_3)/R_4$, la tension sur la grille de V_1 est en phase ou en opposition de phase avec sa tension anodique, et V_1 est de ce fait ionisé à chaque alternance positive de cette tension, ou pas. Quand V_1 est ionisé, le relais R est excité (le condensateur C l'empêche de vibrer) et ferme le contact K, déclenchant le chauffage du thermostat.

Ce système, plus précis que celui du thermomètre à contact (que l'on emploie pour le thermostat extérieur) ou surtout que celui du bilame, a en plus l'avantage de permettre de choisir d'une façon arbitraire la température de fonctionnement du thermostat, et de l'ajuster à la valeur voulue par simple réglage de R_1 , R_2 ou R_3 , tandis qu'un thermomètre à contact est construit pour établir le contact à une température définie, en général, un multiple de 5° et non ajustable, et ne permet donc pas de faire fonctionner le quartz à la température pour laquelle son coefficient de température est le plus bas.

Tous ces raffinements conduisent à augmenter la précision qui, sous la réserve d'un vieillissement du quartz, peut atteindre 10^{-9} . Signalons que cela place les mesures de temps parmi les plus précises que l'on réalise actuellement.

Une horloge à quartz dont l'écart est de 10^{-9} garde le temps avec une précision qui correspond à 1 seconde en 35 ans ! Signalons à ce propos que quelqu'un à qui nous avons indiqué cette valeur s'est exclamé : « Je n'au-

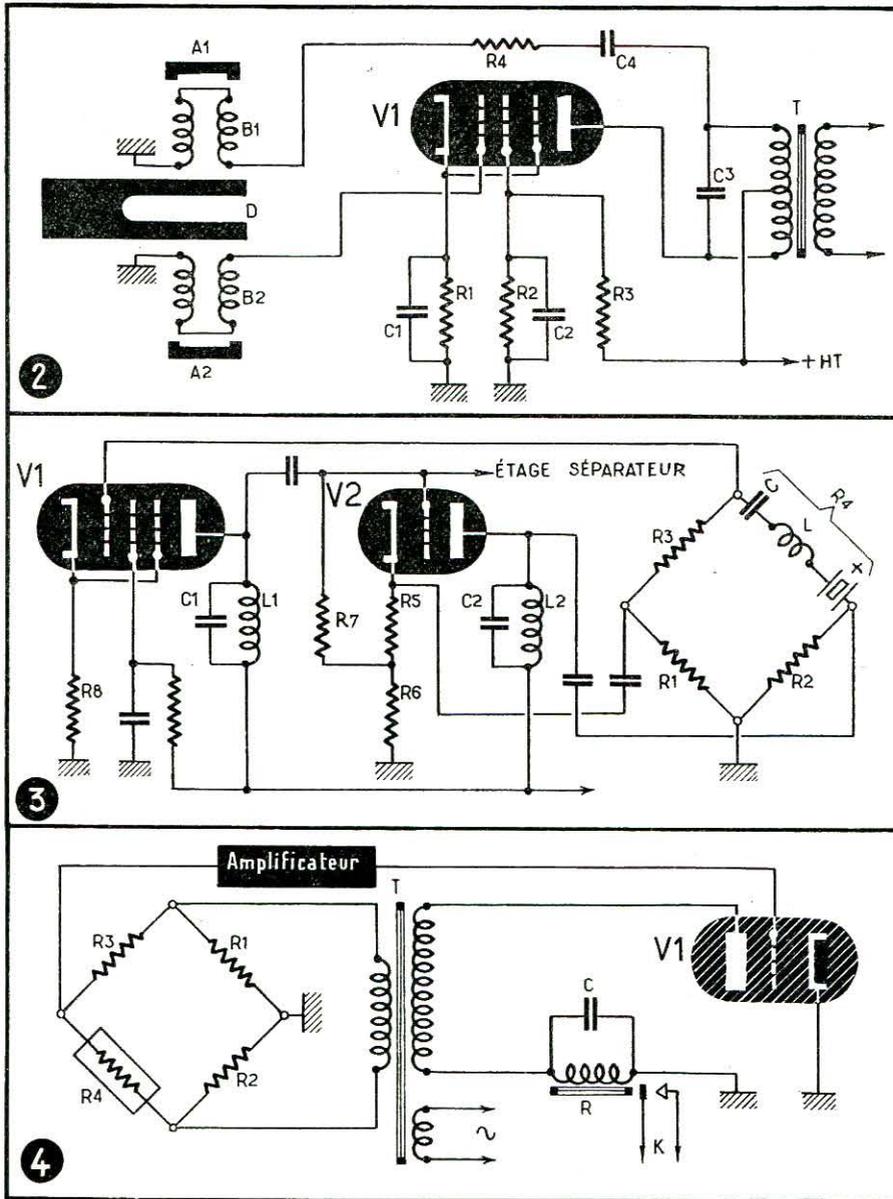


Fig. 2. — Une simple pentode suffit à entretenir l'oscillation du diapason, et le transformateur T peut attaquer un étage de forte puissance.

Fig. 3. — L'utilisation d'un montage en pont comportant le quartz permet d'avoir une très grande stabilité.

Fig. 4. — Un pont alimenté en alternatif, dont un des éléments est sensible à la température, permet, à l'aide d'un thyatron, de commander un thermostat.

rais jamais cru qu'une horloge à quartz pouvait fonctionner aussi longtemps »...

Une précision de 10^{-9} correspond à la mesure d'une longueur d'un kilomètre à un millième de millimètre près, soit deux longueurs d'onde de la lumière jaune, ou à la mesure d'un poids d'une tonne au milligramme près.

Les horloges

Une fois que l'on dispose de cette

base de haute précision, il s'agit de l'utiliser pour mesurer le temps.

Si nous disposons du 1 000 Hz d'un diapason, ce sera facile. Plutôt que de diviser la fréquence par voie électronique, ce qui serait d'ailleurs très réalisable, on préfère actionner directement avec ce courant un moteur synchrone qui, ici, sera du type « roue phonique ».

Le stator d'une roue phonique a la forme d'un volant d'automobile à 2, 3 ou 4 branches, entaillé à la périphérie de n dents — en général 100

— en tôles magnétiques et sur les branches duquel sont enfilées les bobines inductrices.

Le rotor a la forme d'une cloche, comportant également n dents, coiffant le stator et susceptible de tourner autour de l'axe de ce dernier.

Les dents du rotor passent très près de celles du stator. Dans les bobines, on envoie un courant alternatif de fréquence f , superposé à un courant continu destiné à assurer une polarisation magnétique. Quand le rotor, lancé par un jeu de pignons, ou par un moteur asynchrone auxiliaire alimenté par le secteur, arrive à une vitesse de rotation voisine de f/n tours par seconde, ses dents reçoivent à chaque alternance positive une impulsion motrice du fait de l'attraction des dents du stator, et sa rotation s'accroche en synchronisme. Si le rotor a tendance à accélérer, ces impulsions deviennent de moins en moins motrices car, en raison du déphasage en avance du rotor, elles se produisent à des moments où les dents du rotor sont presque en face de celles du stator. L'accrochage est donc stable. En général, les roues phoniques de chronométrie sont alimentées à 1 000 Hz, elles ont 100 dents et tournent donc à 10 tr/s.

Une petite roue phonique peut être entraînée par le courant d'une simple EL 41 (qui fournit aussi la composante continue). Les grosses nécessitent jusqu'à 10 W de puissance.

On emploie également, quand on veut un plus grand couple sur l'arbre du moteur, le système de l'alternateur frein : un moteur classique, à courant continu de préférence, entraîne un alternateur dont la tension est appliquée, par un transformateur, à l'anode d'un tube. La grille de ce tube, fortement polarisée, est excitée par une tension convenable à la fréquence de synchronisation. Quand le moteur tourne à une vitesse telle que la fréquence de l'alternateur soit voisine de la fréquence de synchronisation, le passage du courant dans le tube entraîne un freinage de l'alternateur, freinage variable suivant la phase de la tension qu'il fournit, cette phase étant comptée par rapport à celle de la tension grille du tube, et ce freinage synchronise l'ensemble. En général, on n'emploie pas un tube unique mais un push-pull.

On pourrait se demander pourquoi l'on a choisi des solutions de ce type, alors qu'il aurait été simple de diviser la fréquence 1 000 pour l'amener à 50, d'amplifier et d'actionner un petit moteur synchrone classique.

Si on n'a pas utilisé cela, c'est parce qu'en fait, un moteur synchrone n'est jamais parfait comme on dit, il « pompe », c'est-à-dire qu'il prend de l'avance et du retard sur son mouvement théorique. Autrement dit, sa vi-

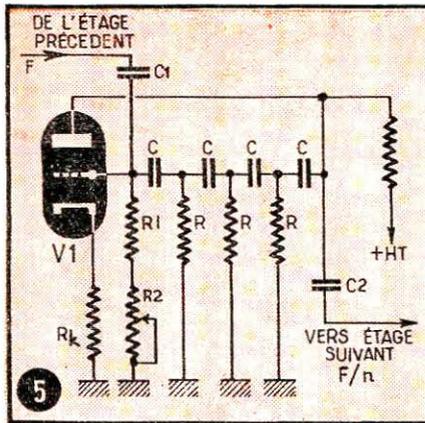


Fig. 5. — Ce déphaseur de fréquence emploie un oscillateur à déphasage (« phase shift » des anglo-saxons) à quatre cellules à R et C. Le montage est à la fois simple et stable.

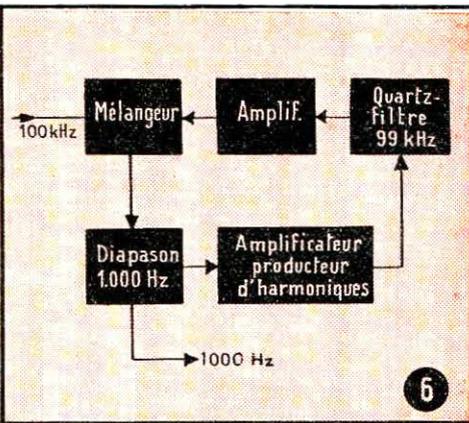


Fig. 6. — Ce mode de division de fréquence utilise le pilotage de l'oscillateur à 1 kHz par le battement entre son 99^e harmonique et la fréquence 100 kHz à diviser.

venable se mélange sur la grille de V_1 avec la fréquence de synchronisation F amenée par le condensateur C_1 et cela asservit la fréquence de l'oscillateur à être un sous-multiple entier de F , à condition que, par ajustage de R_2 on ait amené cette fréquence à être voisine de F/n . Il suffit d'une triode à grand coefficient d'amplification (moitié de 12AX7, de 6SL7, ou 6Q7, 6F5... etc...) par étage et l'ensemble est très stable. Nous reviendrons peut-être ultérieurement sur l'étude détaillée de ce diviseur.

Ici encore, les étages de division ont une fréquence propre d'oscillation en l'absence de synchronisation et même cette fréquence est voisine de celles qu'ils auraient en fonctionnement synchronisé, ce qui rend le filtre de sortie plus délicat à réaliser.

Un troisième système, plus ancien, est aussi très employé (fig. 6). Un diapason à 1 000 Hz est excité par la tension de sortie d'un étage mélangeur. Il joue aussi le rôle de filtre, et sa tension de sortie attaque un amplificateur producteur d'harmoniques, à la sortie duquel un quartz-filtre de 99 kHz sélectionne l'harmonique 99 de la fréquence du diapason. Cet harmonique bat avec le 100 kHz du quartz dans le mélangeur, et le résultat du mélange, c'est-à-dire en principe le 1 000 Hz, attaque le diapason. Si la fréquence de ce dernier avait tendance à dériver, par exemple à augmenter de Δf , le 99^e harmonique prendrait la fréquence $99\,000 + 99 \Delta f$, le battement serait à la fréquence $1\,000 - 99 \Delta f$, ce qui ferait ralentir le diapason. Ce dernier se trouve donc piloté par la fréquence du quartz. Théoriquement, un tel système ne pourrait jamais partir tout seul, mais en fait, le souffle du mélangeur par sa composante à 1 000 Hz suffit à faire osciller l'ensemble.

Ce diviseur s'arrête quand le 100 kHz est arrêté, et procure alors du 99 kHz, ce qui peut être utile comme nous le verrons par la suite.

Ces trois systèmes sont également employés.

J. P. CEMICHEN

Ingénieur E.P.C.I.

Etablissements Edouard BELIN

DANS UN PROCHAIN ARTICLE :

L'amplificateur de temps, le multiplicateur d'erreur, la mesure précise des fréquences et des courts intervalles de temps, etc.

tesse de rotation est bien, en moyenne, celle qu'il doit avoir, mais elle oscille autour de cette valeur moyenne et la rotation n'est pas régulière, comme on peut le constater au stroboscope.

Comme ce pompage est de l'ordre d'une fraction de période, on est conduit, si on veut le réduire, à utiliser un moteur synchrone ayant beaucoup de pôles, alimenté par une fréquence relativement élevée.

Par des jeux de pignons, la roue phonique entraîne les aiguilles de l'horloge. Elle entraîne aussi un disque percé d'un trou qui, passant entre une lampe et une cellule photo-électrique, provoque l'émission, à chaque seconde, d'un top qui permet de contrôler la marche de l'horloge, ou d'en comparer deux. On a préféré ce système à la division de fréquence par voie électronique, qui à 1 période par seconde, aurait été assez délicate à réaliser, et, sans doute, entachée d'un pompage important.

Le stator de la roue phonique peut être tourné au moyen d'un bouton gradué en centièmes de tour de stator, c'est-à-dire en millièmes de seconde, permettant ainsi de déphaser en avance ou en retard d'une quantité connue l'heure indiquée et l'émission du top, par exemple pour la remise à l'heure.

Si la base de temps est un quartz à 100 kHz, on ne va pas réaliser une roue phonique de 10 000 dents, ce qui, avec des dents de 1/4 de mm, conduirait à un diamètre de 1,70 m, mais, plus modestement, diviser la fréquence étalon par 100.

La division de fréquence

Il y a trois principaux montages utilisés.

D'abord, le système classique à mul-

tivrateur, qui consiste à transformer la tension à diviser en signaux carrés par écrêtage. Ces signaux synchronisent par les anodes un multivibrateur qui oscille sur une fréquence dix fois plus faible que la fréquence de synchronisation. Du fait de la synchronisation par les anodes, cette division peut être très stable, même avec le rapport 10. En deux étages, on passe de 100 kHz à 1 kHz. De tels systèmes, équipés avec des tubes de radio standard et des valeurs d'éléments convenables, fonctionnent en général plus d'un an en service permanent 24 heures sur 24 sans incident.

On reproche en général à ce système ceci : si le quartz cesse d'osciller, ou si la liaison quartz-diviseur est coupée, les multivibrateurs se mettent à osciller à leur fréquence propre et le diviseur donne toujours une tension de sortie, comme si le quartz fonctionnait toujours, mais à une fréquence quelconque.

On peut remédier à cet inconvénient en mettant sur le circuit de sortie du 1 kHz un filtre passe-bande étroit, par exemple un diapason utilisé en filtre, ce qui permet de réaliser des bandes très étroites. Si, par suite d'un décrochage, la fréquence s'écarte de 1 kHz, plus rien ne sort du diviseur.

Le second système, plus moderne et encore peu connu, nécessite beaucoup moins de tubes, de résistances et de condensateurs. Il consiste à utiliser en diviseurs de fréquence les oscillateurs à réseau déphaseur (appelés en général « phase shift » en bon français) à quatre cellules (fig. 5). La résistance R_k de polarisation est choisie assez faible pour que le régime de fonctionnement du tube V_1 provoque l'apparition d'harmoniques de la fréquence d'oscillation propre de l'ensemble. L'harmonique de rang con-

et leur calcul

SECONDE ET DERNIÈRE PARTIE : DIFFÉRENTS TYPES
(VOIR LE PRÉCÉDENT NUMÉRO) : ET EXEMPLES D'UTILISATION

Les relais à action retardée

Il arrive dans certains cas, que l'on veuille retarder le fonctionnement d'un relais à l'établissement ou bien à la rupture du courant dans sa bobine, ou encore dans ces deux cas, à la fois.

Un procédé simple, retardant l'action du relais aussi bien dans le passage à la position « travail » qu'à celui dans la position « repos », consiste à placer un condensateur de forte capacité en parallèle sur l'enroulement.

A l'établissement du courant, le condensateur absorbe ce dernier et le relais n'entre en action que lorsque la tension de charge du condensateur est devenue suffisante. A la rupture du circuit, le condensateur se décharge dans la bobine du relais et prolonge l'attraction.

Un autre moyen, très classique, de provoquer un retard de fonctionnement, est de baguer le relais, c'est-à-dire d'introduire une bague de cuivre assez épaisse, sur son noyau. La bague peut être installée, comme le montre la figure 8, soit en B_1 , soit en B_2 . Les courants de Foucault qui s'y trouvent développés, à l'établissement et à la rupture du courant, provoquent un flux antagoniste retardant (de quelques dixièmes de seconde au plus), le fonctionnement, quand la bague est en B_1 . Par contre, si la bague est en B_2 , le retard n'a lieu qu'au relâchement du relais (du fait de la présence de fuites magnétiques, lorsque l'entrefer est ouvert).

Le magnétisme rémanent

Le circuit magnétique des relais destinés à fonctionner sur courant continu est fait en fer doux. Cependant, il arrive (et les travaux d'usinage des pièces n'y sont pas étrangers), que le noyau du relais garde une aimantation rémanente, après la rupture du courant dans la bobine. Cette aimantation peut, parfois, être suffisante pour maintenir l'armature collée, surtout si celle-ci est légère.

Pour pallier cet inconvénient, on empêche, en général, l'armature de venir coller rigoureusement au noyau du relais. A cet effet, on limite par une butée, le déplacement de l'armature, afin qu'un très léger entrefer subsiste en position de travail. Parfois, l'extrémité du noyau est percée d'un trou recevant une tige de cuivre, qu'on laisse dépasser seulement d'un ou deux dixièmes de millimètre.

Les relais sélecteurs

Il arrive que l'on veuille ne voir entrer en action certains relais, qu'à partir d'une intensité déterminée, ce qui permet une sélection dans l'établissement des contacts mus par plusieurs relais parcourus par un même courant variable.

Ce résultat s'obtient en calculant les relais juste pour la force d'attraction nécessaire au fléchissement convenable des lames ressort portant les contacts, et en cambrant légèrement ces dernières, lors du réglage final.

Les relais polarisés

Alors que les relais ordinaires fonctionnent quel que soit le sens du courant qui traverse leur enroulement, les relais polarisés, c'est-à-dire dont une partie du circuit magnétique est formée par un aimant, auront un comportement différent selon que le flux provoqué par le passage du courant dans la bobine s'ajoutera ou se retranchera du flux de l'aimant.

En outre, si l'armature est maintenue à égale distance des pièces polaires des deux bobines d'un tel relais (fig. 9), il devient possible de la faire dévier d'un côté ou de l'autre, selon le sens du courant de commande du relais, et de fermer alternativement un jeu de contacts ou un autre.

Les relais polarisés n'obéissent toutefois pas aux mêmes lois d'attraction que les relais ordinaires, car la force n'est pas ici une fonction de B^2 , mais seulement de B .

La formule donnant la force d'attraction d'un relais polarisé devient alors :

$$F \text{ (grammes)} = \frac{NI}{19\,620} \times \frac{S_n}{e}$$

On voit que les termes NI et e ne sont plus élevés au carré, de sorte qu'il sera nécessaire d'effectuer les calculs au sortir de l'abaque B (donnant le nombre de tours N), sans pouvoir passer par les abaques C et D .

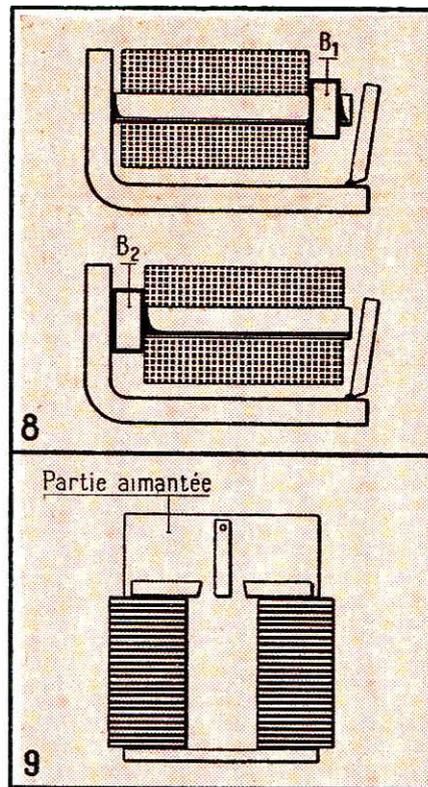


Fig. 8. — La bague de retard peut occuper deux emplacements, mais avec des résultats différents !

Fig. 9. — Principe d'un relais polarisé.

Il faudra veiller à bien exprimer I en ampères, S_n en cm^2 et e en centimètres.

Les résultats de NI/19 620 d'une part, et de S_n/e , d'autre part, pourront être introduits dans l'abaque E, pour obtenir la force d'attraction, en grammes.

Les relais à grande sensibilité

Les relais qui doivent fonctionner à partir d'une très faible intensité appartiennent au groupe des *relais polarisés*.

Nous avons remarqué, en étudiant les relais ordinaires, que la force d'attraction était fonction de $(NI)^2$, autrement dit, fonction de I^2 , puisque le nombre de tours de la bobine reste invariable pour un relais donné. La courbe de la force d'attraction est donc de forme parabolique et le comportement du relais est plutôt déficient quand le courant d'excitation est faible. Ce comportement est similaire à celui des appareils de mesure à palette de fer doux, où les graduations sont très resserrées (et même inutilisables) au début de l'échelle.

Les relais polarisés ayant une force d'attraction fonction de I , présentent ainsi une courbe d'allure rectiligne, tout comme est elle-même linéaire l'échelle des galvanomètres à cadre mobile, où l'on obtient une sensibilité constante, depuis les plus faibles intensités. D'ailleurs, certains relais à grande sensibilité sont constitués par une sorte de galvanomètre à cadre mobile, dont l'aiguille est remplacée par une lame venant toucher un ou deux contacts fixes.

L'appareil peut aussi être réglé en position d'équilibre avec la lame placée à mi-course entre deux contacts fixes, lors de certaines applications.

Les relais à courant alternatif

Le fonctionnement des relais ordinaires, lorsqu'on les alimente à partir d'un courant alternatif, est généralement décevant, car le relais vibre avec énergie... Non seulement un bruit désagréable s'entend, mais les contacts peuvent entrer dans une véritable danse, rompant le circuit commandé, au rythme des vibrations.

Le remède le plus simple consiste à choisir un redresseur sec (à oxyde de cuivre, au sélénium, bientôt, peut-être, au germanium...) capable de supporter l'intensité requise par le relais et à l'intercaler en série avec l'enroulement de ce dernier (fig. 10).

Grâce à cette seule adjonction, le fonctionnement du relais redevient bon, mais si l'on veut la perfection, il est encore possible d'ajouter un condensateur au point C (un électrochimique de 8 microfarads, branché en respectant sa polarité, convient fort bien, en général).

Ce procédé d'adjonction d'un redresseur reste *très recommandable* lorsqu'un relais doit fonctionner sur le courant alternatif, car il est beaucoup plus facile de construire un bon relais à courant continu, qu'un relais à courant alternatif.

Quand il est nécessaire d'obtenir un fonctionnement direct sur le courant alternatif, le noyau magnétique doit être feuilleté, (tout comme le fer d'un transformateur), afin de ne pas être le siège de pertes par courants de Foucault.

Toutefois, cela ne modifie en rien la vibration de l'armature du relais sous l'action du courant alternatif, et un remède classique consiste alors à fendre, aux 2/3 de sa section, l'extrémité du noyau faisant face à l'armature et à entourer ces deux tiers, d'une forte bague de cuivre rouge (fig. 11); cette dernière se comporte comme une spire en court circuit dans un transformateur; le courant induit y est déphasé de 90° environ, par rapport au courant alimentant l'enroulement du relais. Le flux en-

tensité efficace traversant l'enroulement. Toutefois, l'intensité ne dépend plus uniquement, ici, de la seule résistance du circuit et il faudra faire intervenir l'impédance Z , de la bobine.

L'expression de la loi d'Ohm devient, à présent : $I_{eff} = E_{eff}/Z$, où l'impédance comprend un terme réel : la résistance R , ainsi qu'un terme X , déphasé de 90° en arrière du précédent.

On a : $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ et le terme réactif X est alors égal à $L\omega$, L étant l'inductance de la bobine, en henrys et ω la pulsation, égale à $2\pi F$, soit à 314, dans le cas d'un courant à 50 c/s.

Or, si l'on considère, tout d'abord, le relais dans sa position de repos, l'on se trouve en présence d'une bobine de N tours, montée sur un circuit magnétique (coupé par un entrefer), de réluctance totale R . L'inductance est alors :

$$L = \frac{1,25 N^2}{R \cdot 10^8}$$

Nous avons montré plus haut (« Quand le circuit magnétique présente un entrefer »), l'énorme diffé-

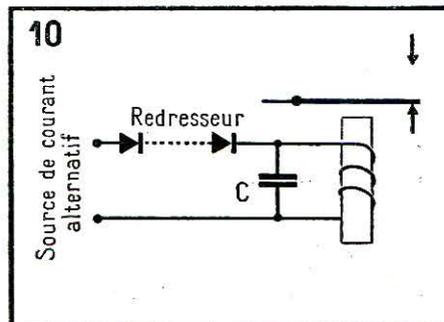


Fig. 10. — Les relais à courant continu fonctionnent très bien sur l'alternatif, quand on redresse ce courant et qu'on le filtre grossièrement avec C.

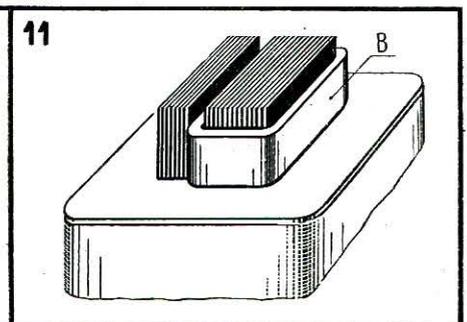


Fig. 11. — Comment on bague les 2/3 de l'extrémité du noyau, dans un relais destiné à fonctionner directement sur le courant alternatif.

général par la bague est donc maximum lorsque le flux inducteur s'annule et *vice versa*, ce qui rend l'attraction plus continue sur l'armature.

L'enroulement des relais alimentés en courant alternatif ne devra pas posséder un trop grand nombre de tours, car il en résulterait une inductance élevée, limitant le courant dans le relais à une valeur trop faible.

Pour un courant à 50 p/s, on pourra se baser (comme pour un transformateur), sur une induction de 10 000 gauss et bobiner un nombre de tours N , donné par :

$$N = 45 E/S,$$

E étant la tension d'alimentation en volts, et S la section du circuit magnétique, en centimètres carrés.

Quelle sera, pour cette catégorie de relais, la section de fil à choisir ?

Il va sans dire que cette dernière reste fondée sur les mêmes bases de densité de courant, à l'égard de l'in-

terférence existant, pour une forme courante, de circuit magnétique, entre la réluctance à l'état de repos (entrefer ouvert) et celle à l'état de travail (entrefer fermé); cette réluctance passait, dans cet exemple, de 0,15 à 0,003 75 oersted.

On voit ainsi qu'en général, le terme réactif X sera relativement petit, comparé à la résistance R , au moment où l'attraction commence. Si l'on ne veut pas se livrer à beaucoup de calculs, on ne commettra pas une grosse erreur en le négligeant, ce qui permettra d'employer ici encore, notre abaque A. D'ailleurs, le relais étant passé dans sa position de travail, l'inductance L aura augmenté, de sorte que l'intensité efficace se trouvera réduite (tout en gardant une valeur amplement suffisante au maintien de l'armature).

Pour une étude plus complète, il est possible de calculer la réluctance R à l'état de repos et à l'état de travail du

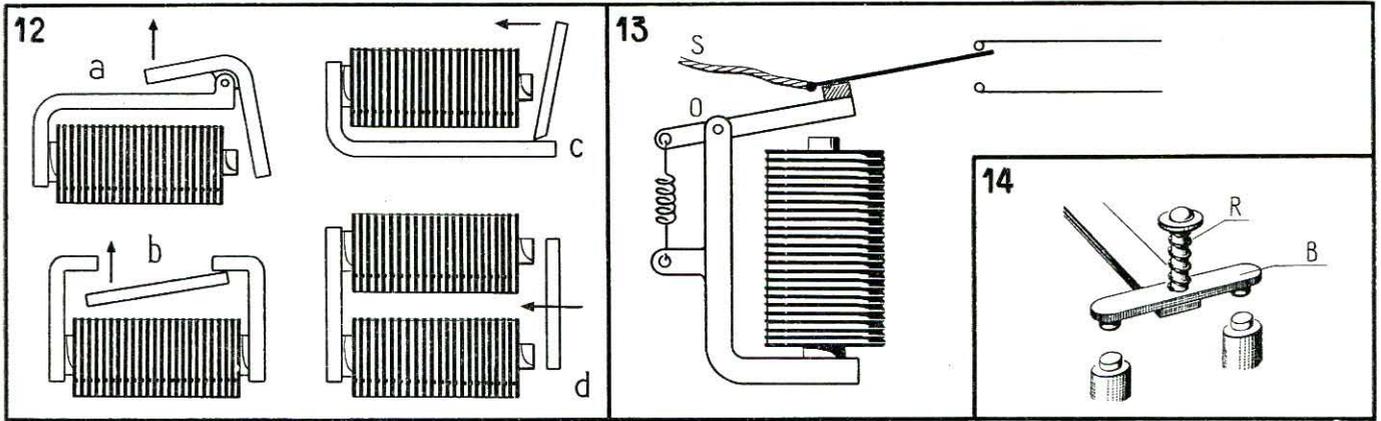


Fig. 12. — Quelques-unes des formes données pratiquement aux armatures de relais.

Fig. 14. — Comment on assure l'égalité des pressions quand les contacts sont en série.

Fig. 13. — Lorsqu'une lame mobile doit être connectée au moyen d'un conducteur souple, on orientera ce dernier en direction de l'axe d'articulation de la palette du relais.

relais, ainsi que nous l'avons vu précédemment. Cela permet de trouver les deux valeurs respectives de l'inductance L et de les reporter successivement dans la formule :

$$I_{\text{eff}} = \frac{E_{\text{eff}}}{\sqrt{R^2 + L^2\omega^2}}$$

pour avoir les deux intensités efficaces correspondantes.

Cependant, ce raisonnement se trouvera faussé encore par une sorte de « fonctionnement en transformateur » se produisant entre l'enroulement du relais et la bague de déphasage, mentionnée plus haut. Un calcul exact de l'influence de celle-ci reste assez aléatoire, du fait même des fuites magnétiques au niveau de l'entrefer, mais l'on peut admettre que les deux intensités efficaces que nous venons de chercher, en seront un peu augmentées (surtout dans la position de travail, où les fuites seront plus faibles).

Bien entendu, cette intensité efficace est toujours inférieure à celle que l'on déterminerait pour le courant continu (abaque A).

La construction mécanique des relais et de leurs contacts

Nous ne voulons pas nous étendre inutilement sur ces deux sujets, car la réalisation des relais dépendra souvent des conditions d'utilisation prévues, du poids et du volume acceptables, etc... Aussi, nous bornerons-nous à un rappel de principes de base, laissant les détails d'exécution à l'ingéniosité de chacun.

Si la légèreté est la condition essentielle, il est évident que la partie F du circuit magnétique (fig. 1) n'aura pas besoin de présenter une section supérieure à celle du noyau N (à condition que la qualité du fer soit la même pour ces deux pièces).

Le circuit magnétique devra se trouver aussi *fermé* que possible, les seuls « joints » inévitables étant ceux, nécessaires du reste, au déplacement de l'armature. Les solutions réduisant le « joint », du côté où l'armature pivote, seront, naturellement, à préférer.

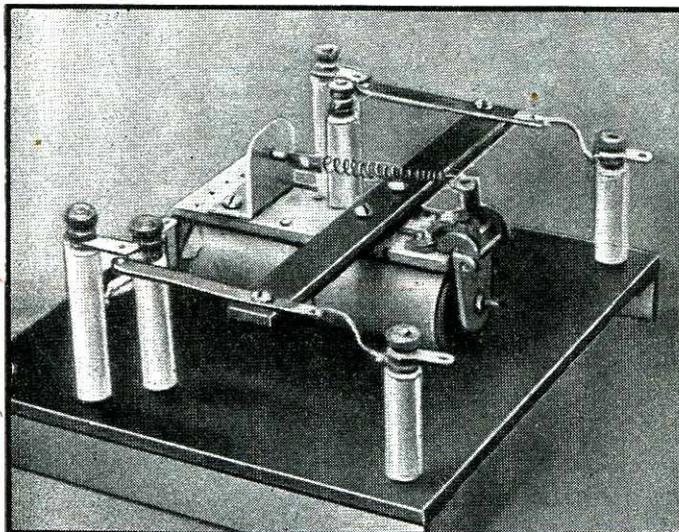
Nous avons déjà dit que la rapidité du fonctionnement dépendait de la légèreté de l'armature et de l'amplitude réduite de ses déplacements. A titre indicatif, nous avons représenté dans la figure 12 quelques formes classiques de relais. La flèche représente le point d'application de la force à la commande des contacts. Le type de relais de la figure 12 *d*, est moins avantageux que les autres, car, pour un même déplacement d'armature, l'entrefer y est double.

La force de rappel de l'armature est souvent fournie par la seule élasticité des lames portant les contacts, mais elle peut être complétée aussi, à l'aide d'un ressort convenablement placé et réglé.

Dans certaines formes de relais, où le courant est amené par l'intermédiaire de conducteurs souples S aux lames portant les contacts (fig. 13), il faut veiller à situer l'attache fixe de S dans l'axe du pivotage O de l'armature. En effet, si ce point d'attache se trouve hors de l'axe O , la connexion S se conduit à la manière d'un étai, tendant à empêcher les déplacements de l'armature.

La force d'attraction du relais doit être proportionnée à la forme et au nombre des contacts à assurer, ainsi qu'à la pression devant être exercée sur chacun d'eux. Les contacts, à leur tour, dépendent étroitement de l'intensité et de la tension à établir et à rompre. Plus cette tension sera grande, plus les contacts du relais devront s'écarter à la rupture.

Dans les relais du modèle téléphonique, les lames déformables portent



Un exemple de modification de relais : transformation d'un modèle ordinaire en relais d'antenne.

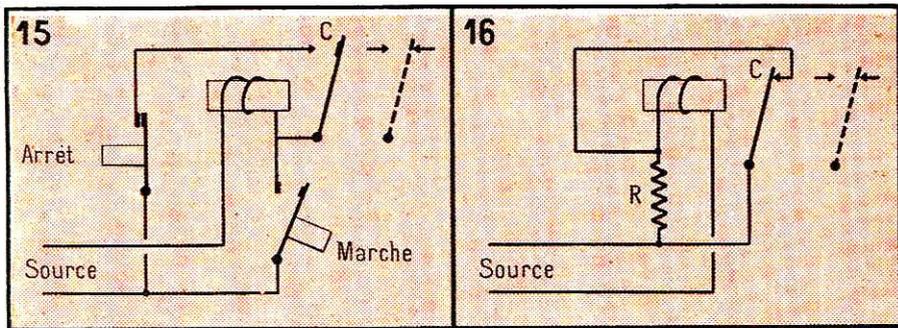


Fig. 15. — Système de commande « Marche-Arrêt » par boutons poussoirs et relais.

Fig. 16. — Economiseur de courant pendant la période de fermeture du relais.

des contacts d'argent (cônes à pointe légèrement arrondie, d'une part, appuyant, d'autre part, sur une sorte de rivet plat). Certains modèles de relais très sensibles, ont même des contacts en or ou en platine...

Il va de soi que la propreté des contacts est une question primordiale et que plus faible sera leur pression, mieux il faudra protéger le relais contre les poussières, les dépôts gras, etc., en l'enfermant dans un boîtier relativement étanche.

Les relais du modèle téléphonique ne peuvent guère commander que des courants inférieurs à 200 mA. Au-delà de cette intensité, et jusqu'à 1 ou 2 ampères, les contacts sont en tungstène et de grande surface; ils sont parfois portés par une barrette B (fig. 14), maintenue par un ressort R sur l'armature mobile. Les deux pastilles de tungstène sont libres, ainsi, de venir s'appuyer bien à plat, sur les contacts fixes.

Pour de plus grandes intensités, la solution classique se trouve dans la commande, par l'armature mobile, d'interrupteurs ou inverseurs à mercure. Le seul effort demandé est celui du basculement des tubes et, pour qu'il soit minimum, il suffira de placer le centre de gravité des tubes contenant le mercure, aussi près que possible de leur axe de basculement.

Dans certaines applications spéciales, telles que les « relais d'antenne », commutant cette dernière soit à l'émetteur, soit au récepteur, diverses précautions propres à la technique des courants H.F., obligent à réduire au minimum les capacités entre contacts et à monter ces derniers sur des isolants d'excellent comportement en H.F.

Nous ajouterons encore que l'on abrège souvent les désignations en usant des lettres R (repos) et T (travail). Un relais « 1 T », ne comporte qu'un seul contact établi sur la position de travail. Un autre modèle, « 1 RT - 1 R », peut fournir la commutation d'un pôle, tantôt sur un contact de travail, tantôt sur un contact de repos et il assure, en outre, un contact séparé, sur la position de repos.

Quelques schémas classiques

Les applications des relais sont très vastes et chacun saura élaborer le modèle convenant au but poursuivi.

Nous ne donnerons donc que quelques schémas de montages un peu spéciaux.

COMMANDE « MARCHÉ » — « ARRÊT », PAR POUSSOIRS

Elle est réalisée selon le schéma de la figure 15. On voit que le relais doit posséder, en dehors des contacts indispensables pour l'utilisation prévue, un contact de travail C, lequel assure la continuité du circuit de maintien, après le relâchement du poussoir « Marche ».

Le bouton « Arrêt » rompt, quand on l'enfoncé, ce circuit de maintien.

Autant de boutons « Marche » et « Arrêt » qu'on le désire, peuvent être ajoutés au schéma tous les poussoirs « Marche » doivent alors être connectés en dérivation et tous ceux d'« Arrêt », en série.

MONTAGE ECONOMISEUR DE COURANT

Nous avons déjà dit que lorsque l'armature du relais arrivait à sa position de travail, la force d'attraction était beaucoup plus grande qu'au début du déplacement.

Dans certains relais, où les périodes de passage du courant sont longues, il peut être avantageux de réaliser le montage « économiseur » de la figure 16. Il suffit pour cela que le relais possède un contact auxiliaire de repos C, court-circuitant la résistance R. Au passage dans la position de

travail, le court-circuit est rompu et le courant dans l'enroulement se trouve réduit par cette résistance R, convenablement choisie pour garder une force d'attraction suffisante.

Conclusion

Il nous aurait été facile d'allonger cette seconde partie de notre étude sur les relais, en nous étendant sur l'utilisation pratique de ces derniers. Toutefois, chaque problème comprend, le plus souvent, une bonne part de conditions particulières et l'ingéniosité ne manque pas à nos lecteurs pour résoudre les combinaisons de contacts ou même d'interconnexion entre relais, capables de conduire au but poursuivi. Par exemple, dans le cas où les divers étages d'un émetteur doivent être mis sous tension dans un ordre déterminé, chaque relais peut être excité par le courant du bloc d'alimentation mis en service par le précédent relais; non seulement, une telle installation facilite chaque mise en marche (puisque celle-ci se réduit à l'établissement du premier contact de la « chaîne »), mais elle apporte, en outre, une excellente sécurité, puisque toute coupure accidentelle dans une alimentation entraînerait l'arrêt de tous les étages lui faisant suite.

Longue serait la seule énumération des applications courantes des relais, si nous voulions passer en revue leurs emplois dans la signalisation des chemins de fer,... dans la téléphonie automatique où ils entraînent, plot par plot, les commutateurs tournants, grâce à des encliquetages agissant sur roues dentées,... dans le Métropolitain, dans l'industrie, où conjugués à des cellules photoélectriques, ils assurent la mise en marche des escaliers mécaniques au passage des voyageurs, ou bien bloquent le fonctionnement d'une machine lorsqu'une main imprudemment engagée intercepte le rayon lumineux protecteur.

Aussi mettrons-nous un impitoyable point final à notre conclusion.

Ch. GUILBERT
F8LG

ERRATUM

Dans notre premier article, page 93, l'exposant 2 a sauté, après la parenthèse du dénominateur de la formule (8).

La comparaison avec la formule (9), en particulier, avait certainement permis à nos lecteurs de faire eux-mêmes la rectification.

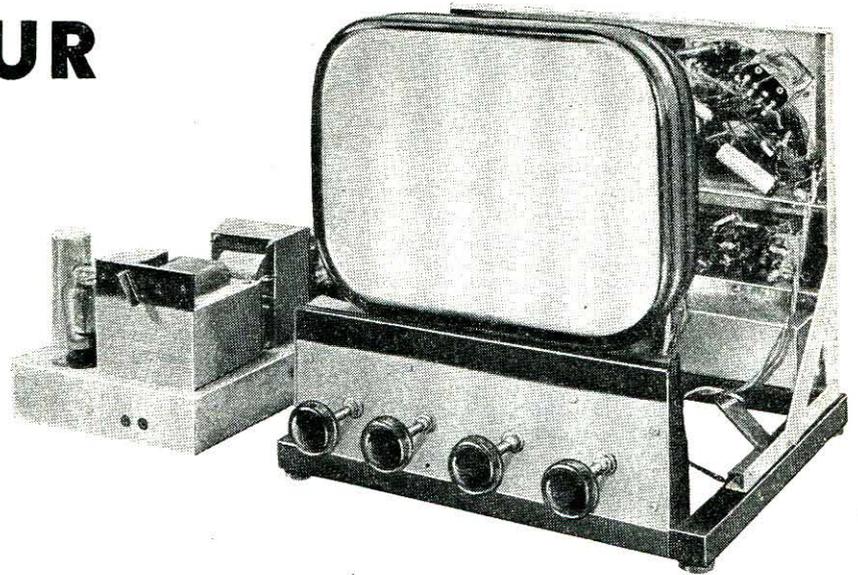
Construire un Téléviseur ?

Rien de plus facile si...

- Vous avez lu "La Télévision?... Mais c'est très simple!"
- Vous lisez attentivement les pages qui vont suivre

LE TÉLÉVISEUR

TVR 165



Récepteur prototype à tube rectangulaire pour haute définition

par P. LEMEUNIER

Ce qui se conçoit bien...

La série d'articles qui débute aujourd'hui par la présentation d'un récepteur d'images à haute définition a pour but de familiariser le lecteur avec la technique moderne tout en lui donnant les indications nécessaires pour une réalisation.

L'auteur ne laissera rien dans l'ombre au cours des descriptions qui vont suivre. Du fait qu'il a bénéficié lui-même de l'expérience des autres, il pense, à juste titre, que, si la technique est un des moyens offerts à l'homme de se faire une place dans la société, ce n'est pas une raison pour laisser ses semblables dans l'anxiété d'un essai infructueux.

Il ne s'agit plus maintenant d'assembler des pièces détachées sans autre préoccupation que de savoir lire un plan de câblage. La télévision, « c'est très simple », à condition d'avoir comme « Ignotus » le désir de réussir en comprenant ce que l'on fait. Enrouler deux cents spires de fil avec les yeux fixés sur un croquis c'est bien ! Etudier d'abord le croquis c'est beaucoup mieux ! !

En conclusion, voici un conseil : avant de vous lancer avec frénésie dans la construction et le montage de l'appareil qui vous est présenté, lisez attentivement ce qui va suivre. Lorsque l'auteur vous donne une formule, essayez d'en comprendre tout le sens avant de déclarer que les calculs sont inutiles. Dans le chapitre réservé au

réglage, qui paraîtra ultérieurement, n'essayez pas de brûler les étapes, même si certaines vous semblent d'une simplicité flagrante.

Rien n'est impossible à qui veut comprendre... et les moyens d'agir arrivent aisément.

Le TVR 165

Nous nous sommes efforcés de donner au « TVR 165 » une allure industrielle, mais comme nous pourrions le voir au cours de sa description, presque toutes les pièces constitutives ont été réalisées par l'auteur lui-même. Pourquoi n'en feriez-vous pas autant ? Essayez ! Outre la satisfaction éprouvée, vous ferez une notable économie et vous apprendrez des choses intéressantes. Les déboires possibles, nous les avons soigneusement notés pour vous les signaler. Alors au travail !

Toujours fidèles à notre principe, nous fournirons, à côté des directives générales précises, certaines indications qui permettront dans toute la mesure du possible, de s'écarter des normes. C'est ainsi que nous espérons voir naître un « TVR 165 » modifié par votre ingéniosité ou plus simplement par votre recherche de l'économie.

Précisons que dans cette recherche du « bon marché », il faut savoir se limiter, sinon la télévision devient un innommable « bricolage ». Par contre, lorsqu'avec un peu de tenacité et de bon sens on s'attaque à la fabrication

des éléments, l'économie réalisée est considérable.

Les qualités d'un bon montage sont à notre avis les suivantes :

1°) Indépendance mutuelle des diverses fonctions (son — image — vidéo — bases de temps — alimentation) et interchangeabilité ;

2°) Encombrement réduit, homogénéité du groupe et aération maximum ;

3°) Rigidité du châssis ou berceau ;

4°) Accès dégagés des différents réglages ;

5° Possibilité de modification avec un minimum de frais (changement éventuel de standard ou de longueur d'onde porteuse par exemple) ;

6°) Consommation minimum ;

7°) Prix de revient réduit ;

La première condition est satisfaite par la disposition, bien connue maintenant, de châssis séparés. Elle permet, en plus de l'interchangeabilité, une grande facilité de montage et de mise au point. Notre réalisation telle que la montre la photographie comporte deux blocs. L'un est composé de 8 éléments, c'est le châssis réception. L'autre bloc constitue l'alimentation. La figure 1 indique la répartition géométrique des fonctions.

Pour assurer la deuxième caractéristique, nous avons monté tous les châssis du premier groupe sur un cadre placé verticalement et perpendiculairement à l'axe du tube. La rigidité est garantie par une « charpente » faite en cornière de duralumin. Le berceau

qui supporte le tout (tube et châssis) est simplement en bois (sapin de préférence) peint à la « Valentine ».

La quatrième condition très importante nous a conduit à placer tous les potentiomètres et vis de réglage vers la face arrière, à l'exception des quatre éléments de manœuvre indispensables sur la platine avant vissée dans le berceau. La cinquième qualité découle de la première. Nous avons nous-même, depuis la naissance du « TVR 154 », exécuté une modification de la base de temps « images » en 45 minutes, démontage et remontage sur le bloc compris.

La consommation est réduite à 270 mA; l'alimentation de la base de temps verticale est assurée par la tension de récupération issue du dispositif de déviation horizontale. Enfin, le prix de revient est réduit à sa plus simple expression par le choix judicieux des éléments, tubes en particulier, et par l'utilisation optimum de chacun d'eux. D'autre part, nous l'avons déjà dit, la construction de certaines pièces permet d'être moins « serré » pour les acquisitions indispensables.

Le tube et les lampes

1°) Le TUBE CATHODIQUE. — Nous avons utilisé le 14CP4 *Visseaux* (licence *Sylvania*) en raison de sa qualité incontestable et de sa forme rectangulaire qui le rend pratique à mettre en œuvre. On peut également, sans rien changer au montage, prendre un 17BP4-A ou un 20CP4, seule la T.H.T. étant à modifier. Ces deux derniers tubes sont rectangulaires comme le premier, mais mesurent respectivement, à l'horizontale, 39 cm, et 47,5 cm contre 32 cm pour le 14CP4. Nous indiquerons dans un prochain article les dimensions à donner au berceau pour chacun de ces trois tubes.

2°) LES LAMPES. — Nous avons jeté notre dévolu sur les tubes à caractéristiques américaines, sauf en ce qui concerne le changement de fréquence, les amplificateurs B.F. et vidéo et la séparatrice de signaux. Après avoir, comme « l'âne de Buridan », hésité, fait retour en arrière, nous nous sommes décidés à effectuer un petit calcul dont nous donnons plus loin les résultats. Les parties en cause étaient, pour l'amplificateur H.F. et M.F., la pente et les capacités dénommées « parasites ». Pour comparer deux lampes en H.F. on détermine le coefficient de mérite M_e qui a pour expression :

$$M_e = \frac{S}{2 \pi (C_e + C_s)}$$

Dans cette formule, S est la pente en $\mu A/V$, C_e la capacité d'entrée de la lampe et C_s sa capacité de sortie (en pF).

Pour les lampes actuellement disponibles nous avons pu dresser le tableau suivant :

PENTE - CAPACITÉS D'ENTRÉE ET DE SORTIE ET FACTEUR DE MÉRITE DE QUELQUES PENTHODES

| Type | Origine | S ($\mu A/V$) | C_e (pF) | C_s (pF) | M_e |
|----------------|---------|-----------------|------------|------------|-------|
| EF42 | Europe | 9.500 | 9,5 | 4,5 | 108 |
| EF80 | Europe | 7.200 | 7,2 | 3,4 | 108 |
| 6CB6 | U.S.A. | 6.200 | 6,3 | 1,9 | 120 |
| 6AG5 | U.S.A. | 5.000 | 6,5 | 1,8 | 96 |

Malgré la pente inférieure, nous avons donc choisi la 6CB6 (1) en H.F. et M.F. en raison de ses faibles capacités. En effet, nous savons que le gain d'un étage, pour une fréquence donnée, est d'autant plus important que l'impédance de charge Z (fig. 2) est plus grande. La résistance R étant constante pour la fréquence considérée, la valeur Z du circuit équivalent sera maximum lorsque le quotient L/C sera maximum, donc pour C minimum (C étant la somme des capacités $C_e + C_s +$ capacités de câblage). Conclusion : réduisons les capacités de câblage à leur plus faible valeur possible puisque C_e et C_s sont imposées.

croître le rendement d'une quantité assez appréciable.

L'amplificateur « vidéo » utilise deux tubes : 6CB6 et EL41. La penthode de séparation des signaux est une EF40 (2).

Le châssis « son » comporte deux 6AC7, pouvant être remplacées par des 6AU6, puis une 6AT7 et une 6AQ5 en étage final.

Les bases de temps sont équipées :

a) pour les images, d'une 6SN7 et d'une 6V6 montées en triode ;

b) pour les lignes, d'une 6SN7 en relaxatrice, d'une 6BG6 en amplificatrice, d'une 6X4 en diode d'efficacité

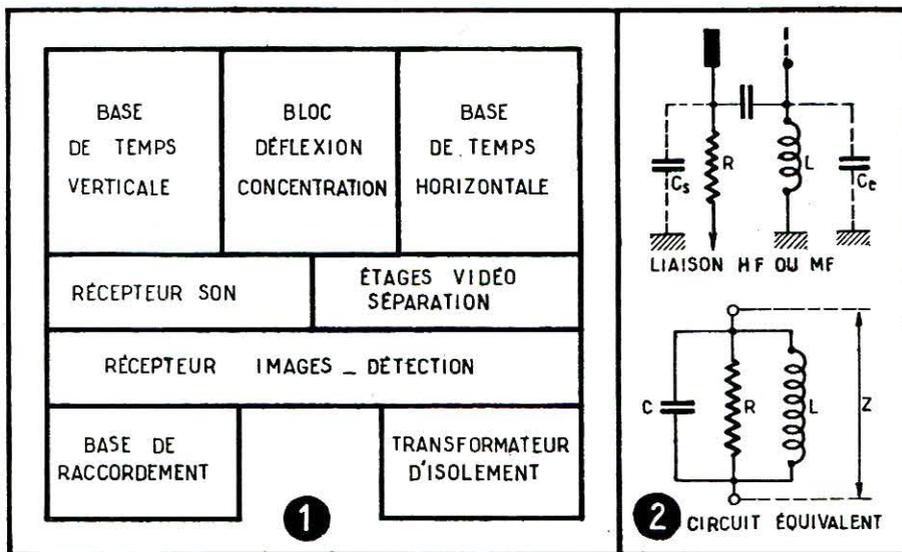


Fig. 1. — Le TVR 165 est un téléviseur à blocs démontables; l'alimentation est réalisée sur un châssis séparé.

Fig. 2. — Dans une penthode, le gain aux fréquences élevées est limité par les capacités inter-électrodes et parasites.

L'oscillatrice modulatrice est une EF42 (2), lampe qui permet un montage simple qui nous a toujours donné satisfaction. Toutefois, nous essayerons les 6J6 et 6X8 dans un proche avenir et nous ne manquerons pas de tenir nos lecteurs au courant des résultats.

En détection, nous avons monté une 6AL5 dont une moitié sert à restituer la teinte de fond. Il est recommandé de réduire le chauffage de ce tube à 5,3 V, ce qui a pour effet d'en ac-

et d'une EY51 en redresseuse T.H.T. Il est possible d'utiliser une 6CD6 dans la base de temps horizontale, mais si cette penthode est dotée d'un merveilleux rendement, elle a le défaut d'être gourmande en milliampères et même en ampères pour le filament. Loin de la rejeter, nous pensons qu'elle ne s'impose que dans le cas du balayage d'un 20CP4 au moins.

L'alimentation comporte deux valves à chauffage indirect 5Y3GB ou, à défaut, 1883.

(1) Tubes *Visseaux* (*Sylvania*).

(2) *Miniwait* ou *Mazda*.

Le montage

L'ordre observé pour la description correspond à celui que nous vous conseillons pour la réalisation. Nous indiquerons les points devant retenir l'attention et nous mettrons en lumière certains phénomènes de fonctionnement. Lorsque l'on entreprend un montage de téléviseur, il ne s'agit plus seulement d'assembler des fils et des pièces, mais il est indispensable de savoir où l'on va :

1°) *Le montage du tube* (fig. 7) n'offre aucune difficulté ; indiquons seulement pour mémoire que :

— le Wenhelt doit *toujours* être négatif ;

— dans le cas du 14CP4 et similaires, le revêtement extérieur d'*aquadag* doit être mis à la masse ;

— le filament doit être chauffé séparément.

2°) *Le récepteur son* (fig. 5), qui diffère un peu du montage radio ordinaire, doit être l'objet de tous les soins afférents aux montages O.T.C. Pas de retour dans la partie M.F., pas de connexions trop longues, découplages corrects. Ne réunissez pas la résistance et le condensateur de cathode d'une lampe à côté du support de sa voisine, par exemple. Faites de bonnes soudures. Utilisez des condensateurs mica ou céramique. Chaque filament en M.F. doit être séparé du voisin par une bobine d'arrêt dont nous donnerons par la suite les caractéristiques. La même disposition est à observer dans l'alimentation anodique. L'amplificateur B.F. est classique.

3°) *Le récepteur images* (fig. 3) est la pièce maîtresse de l'ensemble, et de lui dépendent, dans une large mesure, les performances. Les précautions précitées doivent être prises, et, à ce sujet, nous conseillons vivement aux lecteurs de prendre connaissance des conseils de M. GONDY dans la revue *Télévision* (N° 16-17-21). La moyenne fréquence adoptée est 30 MHz. Certains techniciens préconisent une valeur plus élevée : 70 à 80 MHz, mais notre choix s'est arrêté sur 30 en raison de la plus grande amplification permise. D'autre part, les circuits sont beaucoup moins délicats à monter et à régler. Le décalage est peut-être plus difficile à obtenir et l'oscillatrice plus susceptible, mais ce ne sont pas là des écueils infranchissables, comme nous le verrons plus tard.

4°) *L'amplificateur « vidéo-séparation »* (fig. 4) n'offre pas de difficultés, mais là encore, il s'agit de large bande. Par conséquent : attention aux capacités parasites et aux accrochages possibles. Les masses doivent être franches et proches du support du tube intéressé. Employez du matériel de bonne qualité. Les inductances de compensation seront trempées dans la cire H.F. (Okérin 200) ou dans la paraf-

LES ÉMISSIONS



PARIS

Moyenne définition
(441 lignes)

Vision 46 MHz

Son 42 MHz

Polarisation verticale

MIRES

Tous les jours, sauf mercredi et dimanche, de 16 h. à 17 h.

PARIS

Haute définition
(819 lignes)

Vision 185,25 MHz

Son 174,10 MHz

Polarisation horizontale

MIRES

Tous les jours, sauf mercredi et dimanche, de 15 h. 30 à 16 h. 30.

LILLE

Haute définition
(819 lignes)

Vision 185,25 MHz

Son 174,10 MHz

Polarisation horizontale

MIRES

Intercalées régulièrement dans les programmes eux-mêmes.

Pour les trois émetteurs, les heures d'émissions proprement dites étant désormais assez nombreuses et disséminées dans la semaine, il y a intérêt à consulter les périodiques de programmes spécialisés. On remarquera que, depuis la mise en service du câble hertzien Paris-Lille, les téléspectateurs du Nord bénéficient pratiquement des mêmes émissions que ceux de Paris sur 819 lignes.

fine. Choisissez des supports de lampes à faibles pertes (stéatite ou similaire).

5°) *Bases de temps et amplificateurs de balayage.*

Cette partie du montage est totalement différente de la précédente. Les spécialistes de la B.F. seront ici dans leur élément (fig. 6).

a) *Lignes.* — C'est le côté le plus délicat au point de vue isolement. Nous sommes en présence de haute tension, au sens propre du mot, et nous savons tout ce que cela peut vouloir dire. Ici encore, il faut malgré tout réduire les

Les figures 3 à 8, qui forment le schéma complet du TVR 165, occupent les deux pages suivantes.

capacités parasites afin de réaliser une transmission correcte de la fréquence de balayage.

Le relaxateur est un multivibrateur à couplage cathodique attaquant une amplificatrice de puissance. La transmission est faite en basse impédance au moyen d'un transformateur qui assure également la production de la tension d'accélération du tube. Ce montage est maintenant classique et ses performances sont remarquables. Un enroulement spécial dit « de récupération » procure au point « U » (fig. 6) une tension supérieure à la tension d'alimentation (500 V environ) appliquée à l'anode de la 6BG6. En outre, le débit en ce point est suffisant pour alimenter l'amplificateur vertical. Grâce à ce procédé, l'amplitude du balayage, dans les deux sens, est excédentaire.

b) *Images.* — Le relaxateur est du type « oscillateur bloqué ». La particularité de ce montage réside dans le fait que la synchronisation est appliquée à l'envers de la normale. C'est le front arrière de l'impulsion qui assure le déclenchement du relaxateur. La stabilité et l'entrelacement sont, grâce à ce système, d'excellente qualité. Les oscillogrammes de la figure 6 expliqueront au lecteur, mieux qu'un long discours, le « déroulement des opérations ». Les polarités successives des signaux sont indiquées également.

Dans la liaison avec l'amplificatrice, une cellule (1 M Ω - 0,02 μ F) déforme la dent de scie dans le sens inverse de la déformatoir subie au cours de la transmission. De cette façon, une dent de scie correcte circule dans les bobines verticales. Enfin, la capacité de 50 μ F appliquée à la 6V6G un taux de contre-réaction qui améliore encore la réponse de l'amplificateur. La liaison est faite également en basse impédance.

6°) *Alimentation* (fig. 8).

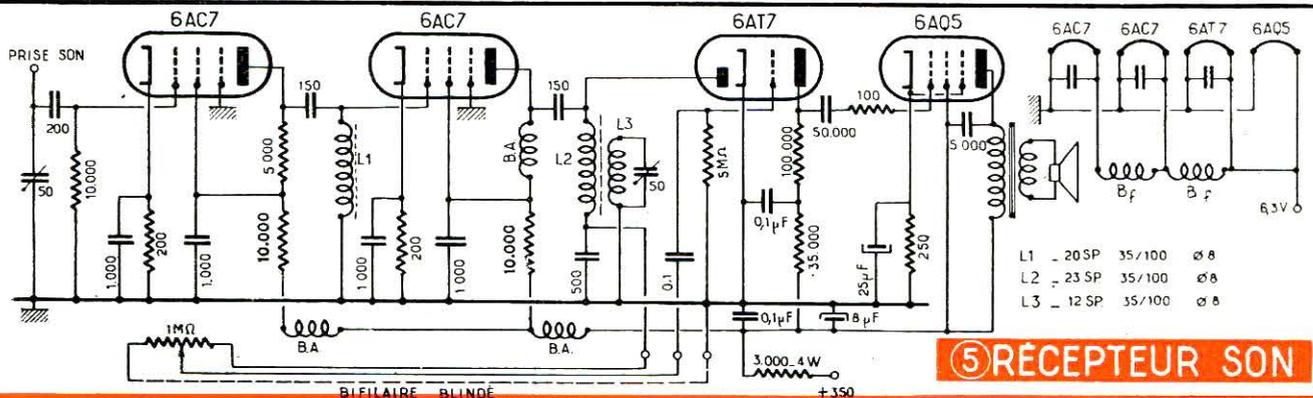
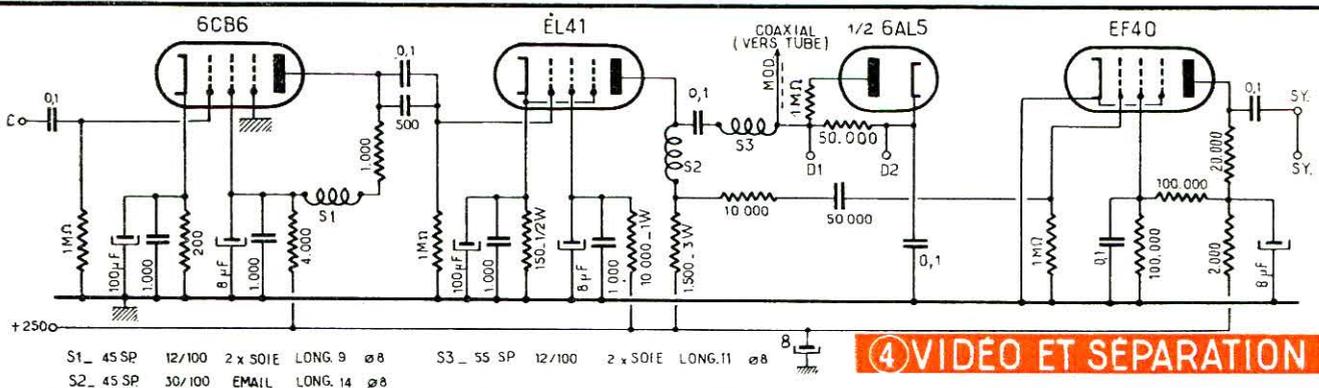
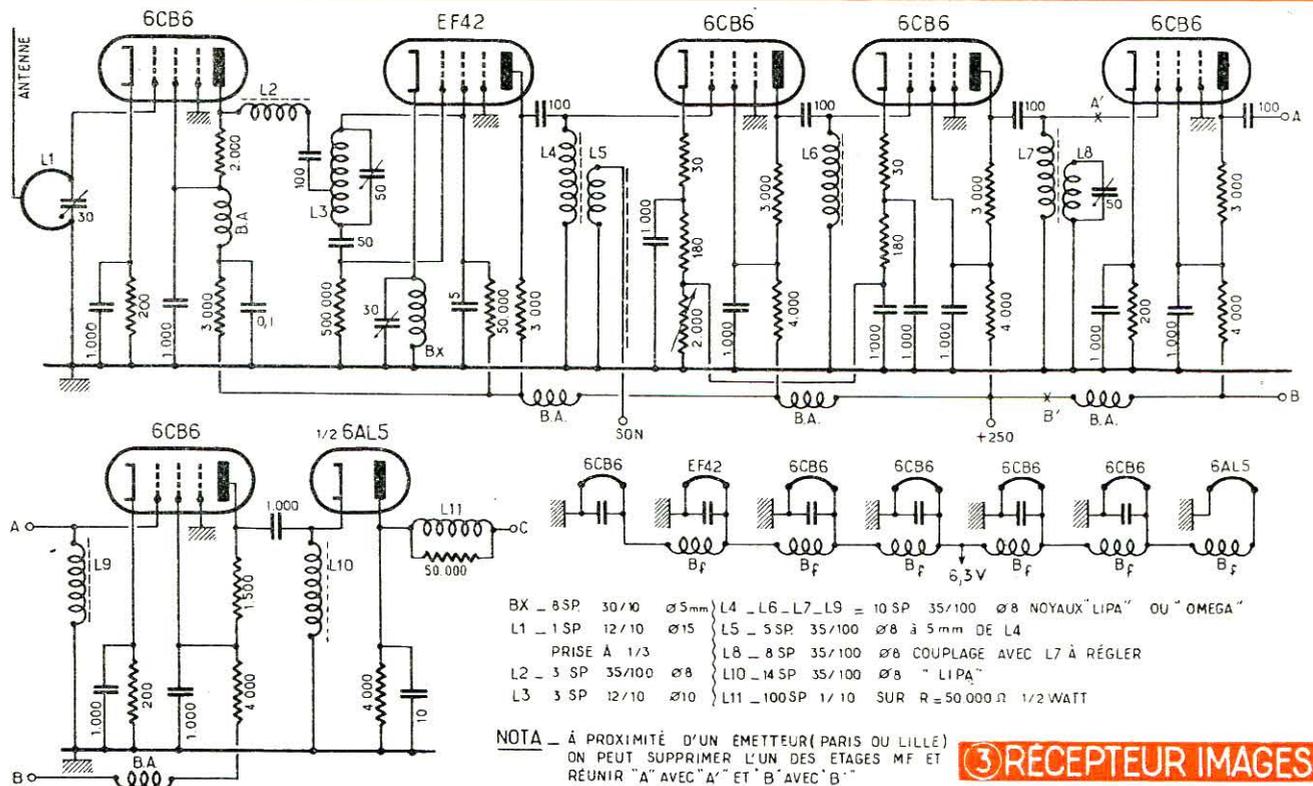
Il n'est pas nécessaire de s'étendre sur ce montage connu de tous ; précisons simplement que le filtrage doit être soigné et que les connexions doivent être faites en grosse section (8/10 pour la H.T. et 12/10 pour le 6,3 V).

Les divers châssis de l'ensemble sont alimentés en partant de la boîte de raccordement qui comporte des socles genre prises de haut-parleur. La tension de chauffage est amenée par les deux grosses broches réunies et la H.T. (+ et -) par les deux petites. Le - H.T. n'est mis à la masse que sur le châssis alimenté. Des morceaux de tresses assurent la connexion masse entre chaque châssis.

Nous arrêtons là notre petite étude d'ensemble. Le prochain article sera consacré à la construction des éléments (bobines de déflexion) transformateurs d'adaptation, etc...). Puis, la réalisation mécanique sera traitée, et nous terminerons par les réglages et la mise au point de notre TVR 165.

P. LEMEUNIER.

LE TVR 165 - TÉLÉVISEUR A TUBE REC



Le récepteur à transistors Westinghouse

Les semi-conducteurs sont à l'ordre du jour.

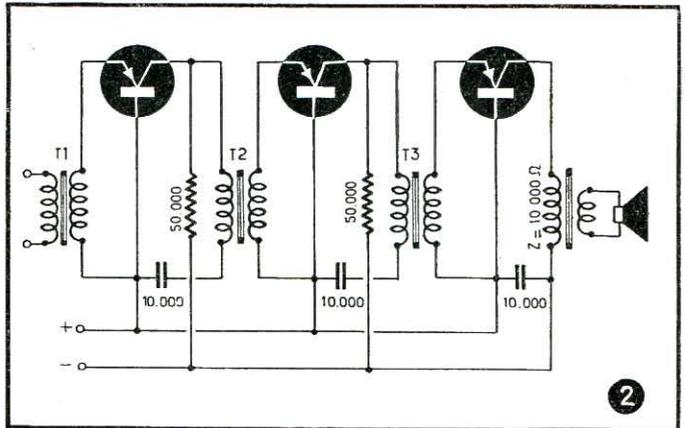
Une démonstration nouvelle de leurs remarquables possibilités vient d'être donnée au *Salon de la Pièce Détachée Radio* où était présenté un radio-récepteur ne comportant aucun tube thermoionique, mais seulement des « transistors » Westcresl type N.

Ces éléments, constitués par un cristal de germanium sur lequel reposent deux pointes métalliques, fonctionnent dans le récepteur exposé en oscillateur et en amplificateur. Les performances des Westcresl récemment construits en France (gain moyen 20 db) ont permis la réalisation d'un récepteur fonctionnant sur haut-parleur. Les éléments obtenus par les procédés de fabrication actuels possèdent des caractéristiques (impédances d'entrée et de sortie, polarisations, gains) assez voisins pour être interchangeables sans modifications des circuits.

Le récepteur comporte essentiellement un circuit accordé oscillateur et 3 étages amplificateurs B.F. L'alimentation tous-courants est assurée par un redresseur Westalite Y 8 et une cellule de filtrage normale, le pôle positif étant à la masse.

détecteur. La modulation apparaît à ce moment aux bornes de R_1 . Le « transistor » fonctionne en amplificateur basse fréquence sur le signal B.F. qui apparaît aux bornes de R_1 .

Le signal déjà amplifié est appliqué par un transformateur de couplage à l'étage suivant. La sensibilité est assez grande et permet de recevoir sur une antenne intérieure normale les



stations européennes courantes telles que Londres, Moscou et différents pays d'Europe Centrale, sans parler évidemment des stations locales.

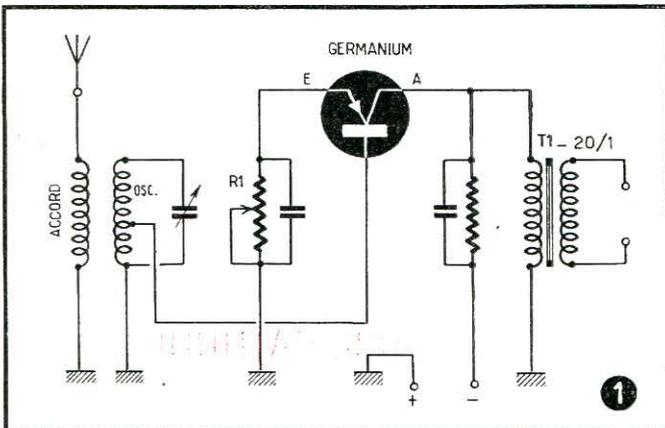
Les étages amplificateurs B.F. ne demandent que peu d'explications, le schéma étant assez clair. On recueille aux bornes de la bobine mobile du haut-parleur un niveau de 300 mW environ pour une H.T. redressée de l'ordre de 100 V.

Si l'on veut abaisser la tension de la source à 67,5 V, il suffit de supprimer les résistances d'alimentation des acceptrices et de faire passer le courant continu dans les transformateurs. Chaque « transistor » consomme environ 3 mA. La consommation totale se tient autour de 15 mA.

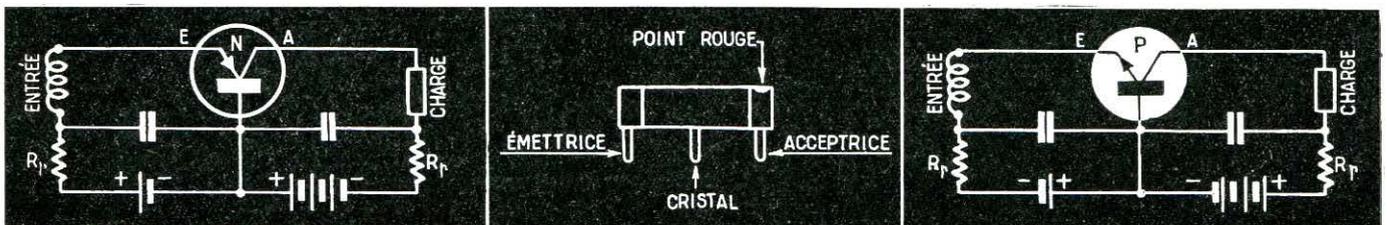
Pour obtenir un volume plus important, il est indiqué de travailler en push-pull pour le dernier étage. La musicalité peut être améliorée par une séparation de l'oscillateur et du mélangeur; elle est en outre fonction des qualités des transformateurs et, évidemment, du haut-parleur.

M. CALON

Service des Recherches
Cie des F. & S. Westinghouse



Le premier étage (fig. 1) est celui qui présente le plus d'intérêt. Il comporte en effet un circuit d'entrée apériodique couplé à un circuit oscillateur inséré par une prise dans le cristal du premier « transistor ». Quand l'oscillateur est synchronisé avec une des fréquences apparaissant dans le circuit d'antenne, il y a mélange additif sur la caractéristique non linéaire de l'« émettrice » qui peut fonctionner en



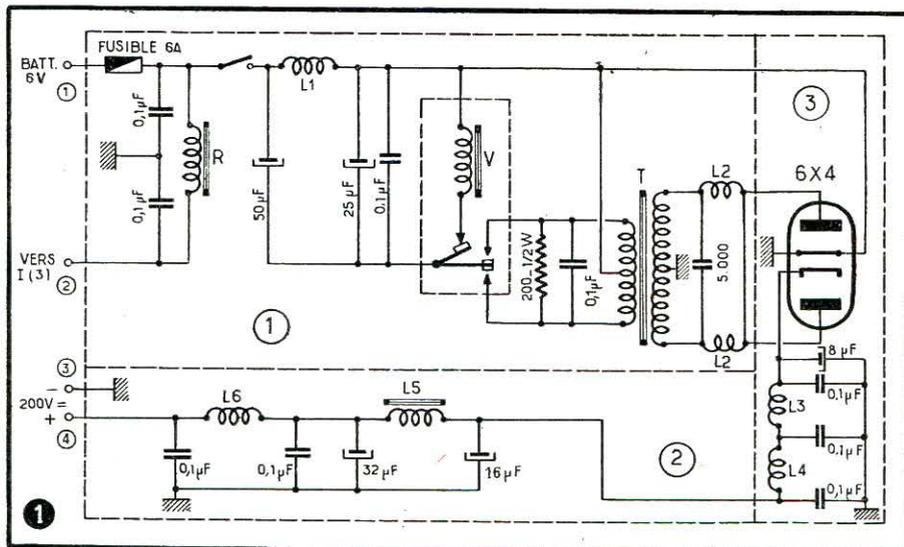
Branchements et disposition des broches des triodes à cristal Westinghouse, du type « positif », à droite, et « négatif », à gauche. Quatre de ces derniers sont employés dans le récepteur sans lampes, un en détecteur synchrodyne (fig. 1) et trois en amplificateurs B.F. (fig. 2). La photographie de ce récepteur a été présentée page 121 du précédent numéro.

POUR
VOTRE
POSTE
AUTO

UN

CONVERTISSEUR A VIBREUR

par H. SALIOU



Commutatrice ou vibreur ?

Lorsque vous avez à construire une telle alimentation, vous vous posez cette question : commutatrice ou vibreur ?

Les avis sont partagés. Essayons ensemble de résoudre cette question. La solution que nous vous présentons a le mérite d'être peu coûteuse tout en donnant de bons résultats.

Le pour et le contre

Le problème sera souvent résolu en fonction des crédits dont vous disposez. Envisageons-le d'abord du point de vue électrique.

La commutatrice est évidemment la meilleure solution, quoiqu'en disent certains constructeurs. Un rapide calcul nous renseigne tout de suite : rendement de l'ordre de 50 0/0. De plus, une commutatrice bien construite ne s'use pratiquement pas ; le seul entretien consiste à changer les balais de temps en temps.

Par rapport à la commutatrice, le vibreur a une vie relativement courte, en raison du régime que subissent les contacts (étincelles de rupture). D'autre part, son rendement n'est que l'ordre de 30 à 40 0/0.

On distingue deux sortes de vibreurs :

Le **synchrone**, qui est auto-redresseur, et l'**asynchrone**, nécessitant l'em-

ploi d'une valve. Le premier nous tente beaucoup, mais il est très fragile et d'une usure plus rapide que le second. Si vous voulez construire une alimentation à peu de frais, vous choisirez la dernière solution. C'est également le choix qui a été fait dans le montage décrit ci-dessous.

Les questions délicates

Pourquoi la construction d'une telle alimentation est-elle délicate ? La raison est très simple : le vibreur est un excellent générateur de parasites (employé d'ailleurs comme tel dans certains laboratoires) depuis les fréquences musicales jusqu'aux ondes courtes ; aussi est-il difficile d'éviter son rayonnement. A la suite de nombreux essais, nous avons remarqué que ces parasites avaient un niveau particulièrement élevé dans la bande des 200 kc/s ainsi que dans celle des 10 Mc/s. Pour cette dernière, le filtrage est aisé ; il n'en est pas de même pour la première, car il nécessite la construction d'une bobine d'arrêt fonctionnant sur cette fréquence, laissant passer 4 ampères, et ne produisant qu'une chute de tension négligeable.

Un petit conseil : on est souvent tenté de mettre des condensateurs un peu partout, s'imaginant ainsi obtenir de meilleurs résultats. C'est là une grande erreur. On réussit de cette

façon à diminuer de près du tiers le rendement, tout en ayant un taux de parasites élevé à la sortie (6 volts H.F.). Voici un exemple avec quelques chiffres. Lorsque nous faisons nos premiers pas dans ce domaine, nous avons mis une grande quantité de condensateurs. Résultat : sous 6 volts, consommation 12 ampères, tout cela pour obtenir une haute tension de 150 volts, 30 milliampères. De plus, ces condensateurs de 0,1 µF claquaient régulièrement, ce qui n'empêchait pas que l'audition des grandes ondes était impossible.

Le choix judicieux de filtres et la disposition des organes sont les seuls secrets d'un parfait fonctionnement. Beaucoup de constructeurs préfèrent s'adresser à des maisons spécialisées que de construire eux-mêmes leurs alimentations.

L'emploi d'un relais de mise en marche se justifie lorsque l'alimentation fait partie d'un bloc séparé. Il évite ainsi des longueurs de fil risquant, en plus des chutes de tension, de transmettre des parasites. Certains constructeurs alimentent le relais par le courant de chauffage des lampes du récepteur.

Schéma

Le schéma de notre réalisation est celui de la figure 1. C'est un schéma très simple, mais nous recommandons

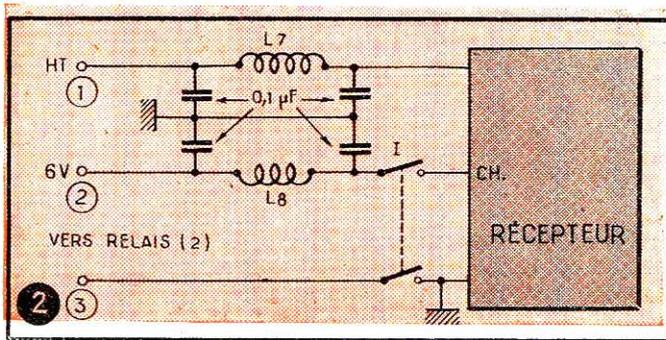


Fig. 2. — En plus des filtres contenus dans l'alimentation elle-même (fig 1), on intercalera ces deux cellules près du récepteur.

- L_1 comporte 14 spires de 20/10 coton ;
 - L_3 : 200 spires 40/100 soie (bobine en nid d'abeilles) ;
 - L_4 : 20 spires 10/10 coton sur carcasse rexol ;
 - L_2 et L'_2 : 30 spires jointives sur mandrin bakélite ;
 - L_4 - L_6 et L_7 = bobine d'arrêt Dyna.
- La bobine L_5 peut être remplacée par une résistance de 1.000 ohms.

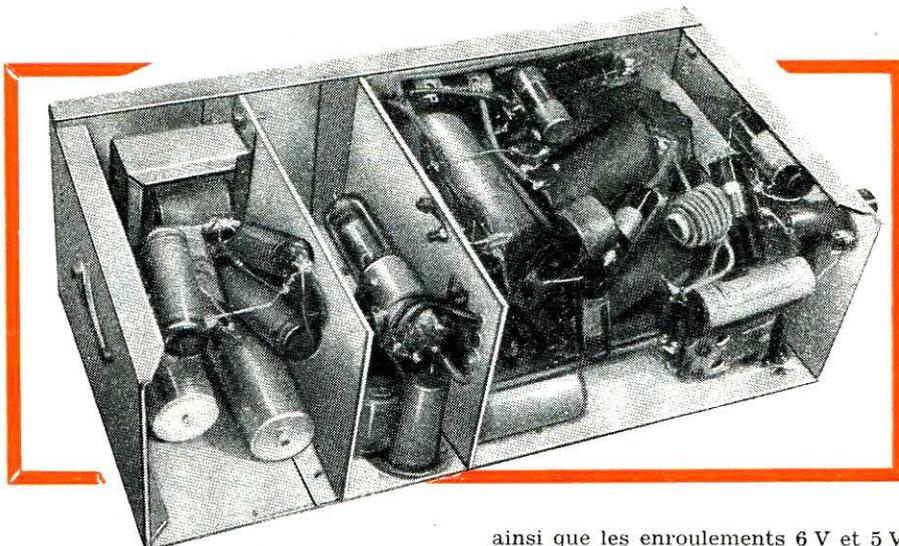
Le transformateur (T) était à l'origine un transformateur de récepteur ordinaire dont on a retiré le primaire

de suivre scrupuleusement nos conseils si l'on veut réussir du premier coup. Ce montage ne nécessite pas de réglage. Il utilise un vibreur 6 voits O.A.K. et une valve 6X4. Remarquer la résistance de 200 Ω et le condensateur de 0,1 μF aux bornes du primaire du transformateur, cela pour amortir l'effet de self-induction du transformateur à chaque rupture du vibreur. L'intérêt de ce montage se fait sentir sur le niveau de parasites.

Les condensateurs de 25 μF et 50 μF sont des chimiques 40 V. Le condensateur de 5.000 pF aux bornes du secondaire du transformateur a un isolement de 6.000 V. L'alimentation telle qu'elle a été montée consomme 4 ampères sous 6 V pour un débit haute tension de 40 milliampères sous 200 volts ; ce qui fait un rendement de 33 0/0.

L'entrée alimentation du récepteur comporte également deux filtres haute fréquence, l'un sur le 6 V et l'autre sur la haute tension (fig. 2).

Les bobines d'arrêt pour fortes intensités (L_4 , L_5 , L_6) ont été bobinées sur des mandrins à poudre de fer



(longueur 18 mm ; diamètre 10 mm) pour obtenir une forte impédance avec très peu de spires.

ainsi que les enroulements 6 V et 5 V ; seul a été gardé le secondaire (2 x 300 volts). Voici ses caractéristiques actuelles :

- section des tôles 7,5 cm² ;
- enroulement primaire relié au vibreur = 2 x 36 spires de fil de cuivre 20/10 isolé coton.

Le relais R est un vieux relais de disjoncteur de voiture dont l'enroulement a été refait avec du fil de cuivre sous émail de 20/100. Un tel relais nous assure un contact excellent ; sa consommation est de 50 mA.

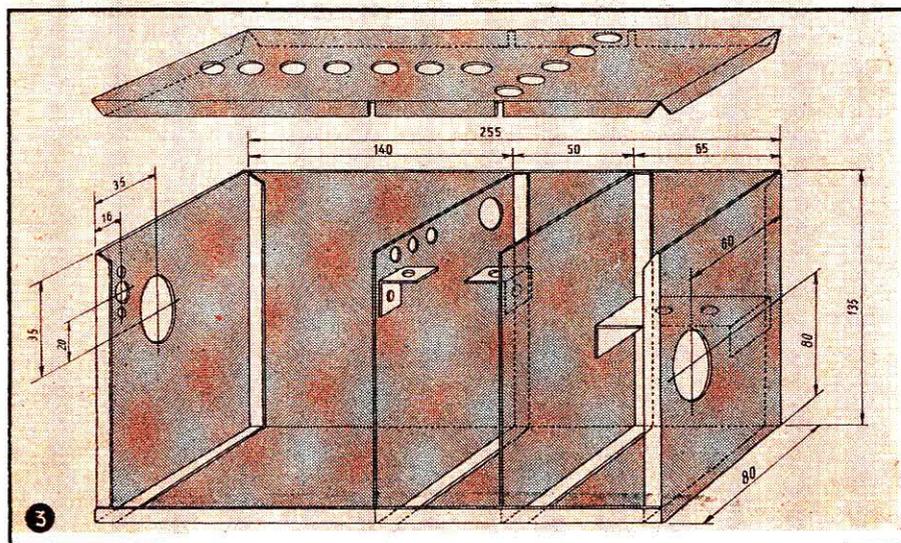


Fig. 3. — La tôlerie est la partie qui effraie généralement le plus les radio-électriciens ; il faut pourtant la soigner, car, de la bonne exécution du coffret et de ses cloisons dépend en grande partie la réussite de l'entreprise du fait que l'absence de parasites à la réception est liée à une disposition judicieuse des organes et à l'efficacité des blindages plus qu'au nombre des condensateurs de filtrage...

Coffret

Il a été construit en 3 compartiments (fig. 3) de manière à obtenir un bon filtrage.

Le compartiment (1) renferme : fusible, relais, vibreur et transformateur, le compartiment (2), la valve 6 X 4 et 2 cellules de filtrage H.F., et le compartiment (3), une cellule B.F. et une cellule H.F.

Tous les panneaux du coffret (aluminium de 2 mm d'épaisseur) ont été assemblés par vis et trous taraudés. Ce mode d'assemblage facilite énormément les montages et démontages durant les essais.

H. SALIOU.

Toute la Radio

Vers le VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE idéal

DEUXIÈME PARTIE

par M. BONHOMME

Retour sur le CO 86

Avant de continuer notre étude critique des différents schémas de voltmètres électroniques (1) nous voudrions reproduire une très intéressante note que nous a fait parvenir notre collaborateur et ami J.-P. CEHMICHEN.

Ce dernier, qu'il n'est pas besoin de présenter à nos lecteurs, puisqu'il contribue régulièrement — et puissamment — à maintenir l'intérêt de notre rubrique « Electronique », est justement le « père » du fameux CO 86; c'est dire qu'il est on ne peut mieux placé pour nous en parler, et nous lui laissons volontiers la parole :

Ayant lu avec beaucoup d'intérêt l'article de M. Bonhomme sur les voltmètres électroniques, nous avons remarqué la critique très justifiée qu'il faisait à propos de la non-symétrie du voltmètre CO 86. Ayant conçu, puis breveté le CO 86, nous voudrions ici présenter la défense de notre « point de vue dissymétrique ».

Pour actionner un appareil à cadre mobile sans prélever trop d'énergie à la source de tension à mesurer, on emploie un amplificateur de puissance qui, comme l'a si bien précisé notre rédacteur en chef, peut ne pas être un amplificateur de tension. Si l'on veut s'affranchir de la variation de gain de l'étage amplificateur en fonction des tensions d'alimentation de cet étage, le montage à charge cathodique est particulièrement indiqué. On arrive au montage de la figure A. La triode à charge cathodique V a un gain de $R \cdot s / (1 + R \cdot s)$ si s est la pente du tube. Plus $R \cdot s$ est grand, plus ce gain est voisin de l'unité, donc invariable; aussi est-on tenté de rendre, pour un tube donné, R aussi grand que possible. Mais si on augmente R , on diminue le courant de V, donc sa pente, et il se peut que le produit $R \cdot s$ n'augmente pas, tandis que la résistance de sortie, qui est $1/s$, augmente.

Donc, pour augmenter R sans diminuer le courant de V, on est conduit à faire arriver l'extrémité de R non reliée à la cathode de V, à un point à potentiel négatif $-V_B$ ce

qui permet en plus à l'étage à charge cathodique V de fonctionner pour des tensions d'entrée négatives.

On arrive ainsi à un gain qui peut atteindre 0,98 ou 0,99 en tension. Malheureusement, un étage à liaison cathodique introduit un décalage de tension continue, qui doit être compensé par la tension du curseur du potentiomètre P, et, ce décalage étant variable en fonction du chauffage du tube, il faut réajuster le zéro, c'est-à-dire le curseur de P, quand le chauffage du tube varie.

Une résistance cachée

Or, quelle est la résistance en série avec le micro-ampèremètre G? On pense tout de suite à R_1 , puis à la résistance équivalente du curseur de P, égale à la résistance de la

partie de P comprise entre curseur et masse, en parallèle avec l'autre partie de P à laquelle s'ajoute R_2 , si l'on suppose que V_A est stabilisé.

Mais il y a aussi la résistance de sortie de V, soit $1/s$.

La résistance en série avec G détermine la sensibilité de l'ensemble du voltmètre. Il faut donc qu'elle soit aussi constante que possible. Pour R_1 , c'est facile: on utilise une résistance de haute stabilité; pour P, c'est plus ennuyeux, car cette résistance va changer quand on devra retoucher le réglage du zéro (mais nous verrons plus tard que c'est relativement peu important); mais pour la résistance de sortie de V, soit $1/s$, rien à faire; il faut la prendre comme elle est.

Si maintenant, pour éliminer la résistance de P, nous réalisons le montage symétrique de la figure B, il y a maintenant en série avec G, non plus une résistance de tube, mais deux, et l'influence des variations des caractéristiques des tubes sur la sensibilité sera à peu près doublée.

Mettons quelques chiffres sur le problème :

Si V est une 6J5, ou une moitié de 6SN7, avec un courant de 3 mA et une tension anode-cathode de 90 V, la pente est $s = 2 \text{ mA/V}$, soit une résistance de sortie de 500Ω . Supposons que G soit un appareil de $500 \mu\text{A}$ (un instrument plus sensible serait théoriquement plus indiqué, mais fragile), et que l'on veuille avoir une sensibilité de 1 V pour toute l'échelle. La résistance totale à mettre en série avec G sera de 2 k Ω , soit en fait, si on utilise le montage de la figure A, 1,5 k Ω constitué par R_1 et la résistance équivalente de P, et 500 Ω par le $1/s$ de V.

Autrement dit, on aura un changement en % d'étalonnage qui sera le quart de la variation en % de la pente du tube, ce qui est déjà notable. Tandis qu'avec le schéma de la figure B, en utilisant une 6SN7 complète dans les mêmes conditions, on arrive à un glissement d'étalonnage qui atteint 50 % de la variation de pente des triodes, ce qui est prohibitif.

Les remèdes aux maux de la symétrie

Pour atténuer ce défaut, on pourra :

1) Stabiliser le chauffage de la double triode par un tube fer-hydrogène, solution peu commode qui ne préserve pas des modifications d'étalonnage quand le tube vieillit ou quand il est remplacé ;

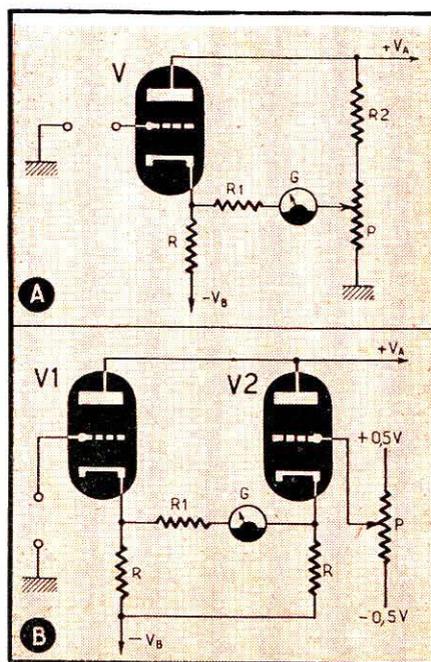


Fig. A. — Dans ce montage, la résistance de sortie du tube V, soit $1/s$, est en série avec R_1 et G.

Fig. B. — Si le montage avait été symétrique, il y aurait eu deux résistances de sortie — plus ou moins stables — en série avec le galvanomètre.

(1) Dans la première partie, commencée à la page 87 du précédent numéro, nous avons brossé un rapide historique de la question et présenté deux appareils fort intéressants : le CO 86, dont nous regrettons la non-symétrie, et le voltmètre de M. Sorogge, au schéma très prometteur.

2) Utiliser pour G un microampèremètre de 200 ou 100 μA ; mais cette solution est très coûteuse, et elle rend l'appareil fragile ;

3) Renoncer à mesurer les tensions basses, ce qu'on fait en pratique dans les voltmètres du type symétrique, et ce qui est très regrettable, la mesure des tensions, de grille ou de détection, d'une fraction de volt étant souvent très intéressante ;

Une quatrième solution serait évidemment l'emploi du montage de M. Scroggie... mais nous ne le connaissons pas à l'époque de la naissance du CO 86 (fin 1949).

Dans le cas où on adopte le montage de la figure A dont nous venons de voir les avantages, il reste la question du potentiomètre P. L'expérience montre que, d'un tube à l'autre, avec les plus grandes variations de chauffage rencontrées, la dérive de zéro atteint au maximum $\pm 0,2$ V. Si l'on admet un courant de 4 mA dans le potentiomètre P, le rattrapage de cette variation de zéro entraîne une variation de résistance équivalente de P de l'ordre de $\pm 50 \Omega$, soit, avec un microampèremètre de 500 μA , sur l'échelle 1 V, une variation d'étalonnage de $\pm 2,5 \%$, et, en fait nettement moindre, car une augmentation de chauffage, conduisant à augmenter la résistance équivalente de P, provoque en même temps une augmentation de la pente de V, donc une diminution de sa résistance de sortie.

Cependant, si l'on veut pouvoir décaler le zéro sans changer la sensibilité, ce qui est nécessaire pour l'adaptation d'une sonde de mesure H.F., le meilleur moyen est d'adopter le schéma de la figure C. Dans ce montage où l'on utilise deux étages en cascade pour pouvoir employer comme premier étage V_1 , un tube à très faible courant anodique ($R_2 + R_3 = 10 \text{ M}\Omega$ ou plus) et sous-chauffé, le rôle de la résistance R_2 est de décaler vers les tensions négatives la tension de la grille de V_2 à cause de la chute de tension, ce décalage, égal à $V_0 \cdot R_2 / (R_2 + R_3)$ compensant les deux décalages ajoutés provenant des deux étages à liaisons cathodiques V_1 et V_2 .

Evidemment, un tel système réduit le gain global, dans une proportion de $R_3 / (R_2 + R_3)$ (si les résistances de P et de R_1 sont faibles devant $R_2 + R_3$) mais il n'y a qu'à en tenir compte dans le choix de la résistance R_1 .

Avec $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_3 = 10 \text{ M}\Omega$, $P = 50 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 150 \text{ k}\Omega$, $V_B = -85 \text{ V}$, on peut réaliser un décalage de zéro de $\pm 1 \text{ V}$.

Avantages du système utilisé

Les tensions V_A et V_B doivent être stabilisées ; mais, étant donné que V_1 a une consommation presque nulle et que V_2 consomme quelques milliampères, il suffit d'une seule 6H6 ou 6AL5 alimentée par un transformateur minuscule pour fournir $+V_A$ et $-V_B$. Si le montage avait été symétrique, d'abord, il aurait fallu 2 tubes V_1 ; or la 9001 est très chère. Ensuite, la consommation de 2 tubes V_2 aurait nécessité, si l'on avait voulu de la précision, une alimentation nettement plus importante, et les tubes stabilisateurs 85 A1, si utiles pour étalonner le voltmètre, auraient été inutilisables car leur débit est très faible.

Autre argument contre le montage symétrique : le tube d'entrée doit être sous-chauffé pour avoir une faible émission thermo-électronique de grille ; or, pour un tube sous-chauffé, les caractéristiques peuvent varier en fonction du chauffage d'une façon très différente d'un tube à l'autre, et la sy-

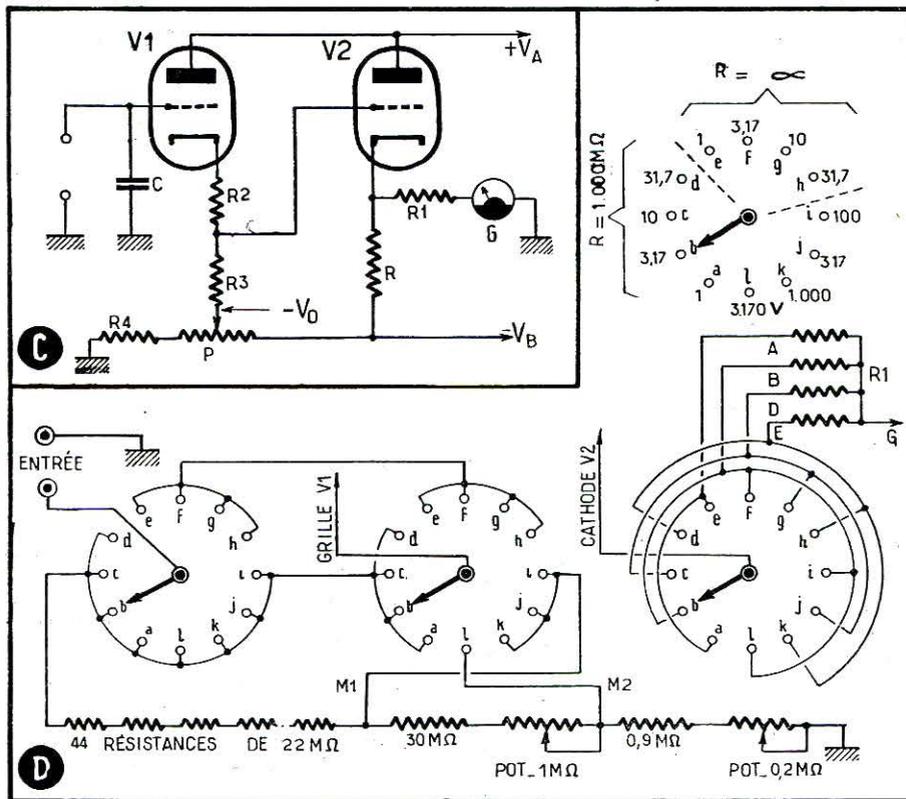


Fig. C. — Ici, deux étages cathodiques sont montés en cascade ; le zéro du galvanomètre est obtenu en modifiant le potentiel négatif du retour de cathode de V_1 , ce qui ne change pas l'étalonnage.

Fig. D. — Un commutateur à 12 positions et 3 galettes est adjoint au montage de la figure C. Il permet la mesure des tensions continues jusqu'à 30 V avec une résistance d'entrée quasi infinie, et jusqu'à 3 000 V avec une résistance d'entrée de 1 000 $\text{m}\Omega$ (44 résistances stables de 22 $\text{M}\Omega$ montées en série).

métrie n'aurait été qu'apparente en raison du manque de régularité en régime sous-chauffé des 9001.

L'expérience prouve que la dérive de zéro d'un montage dissymétrique est très faible, nullement gênante, tandis qu'un montage symétrique, quoique ne corrigeant qu'en partie cette dérive, entraîne automatiquement, comme nous l'avons vu :

- 1) Une inexactitude des échelles basse tension dont l'étalonnage est très affecté par la tension du secteur ;
- 2) Eventuellement, une impossibilité de faire une échelle 1 V, à moins d'utiliser un appareil G de 100 μA ;
- 3) Une augmentation de prix de la partie « tubes » ;
- 4) Une augmentation de consommation (si l'on veut garder la même précision), d'où une complication du système d'alimentation et de régulation, avec augmentation de poids et de prix.

Raffinements et améliorations

Nous avons eu l'occasion de réaliser pour notre usage personnel une version améliorée de ce voltmètre. Nous avons d'abord cherché quels tubes pouvaient remplacer la 9001 d'entrée. Nous avons essayé, avec des résultats analogues à la 9001, une 955, une 6AK5. Des résultats peut-être meilleurs ont été obtenus avec une 6SL7, une 12AU7 et surtout une 12AX7 ; mais avec une petite

triode du format d'une EA50 (1) nous avons pu abaisser le courant grille de $3 \cdot 10^{-10}$ A (9001) à 10^{-11} A.

Nos lecteurs pourront obtenir des résultats analogues avec une R242, triode subminiature, en ajustant la tension de chauffage à la plus petite valeur utilisable, celle pour laquelle, avec 10 $\text{M}\Omega$ dans la cathode et $+85 \text{ V}$ sur l'anode de la R 242, la différence de potentiel cathode-grille de la R 242 reste positive et supérieure si possible à 0,5 V quand la grille est portée à $+30 \text{ V}$.

Le condensateur à l'entrée

Un courant grille aussi réduit permet d'avoir une capacité d'entrée C plus faible que pour la version précédente qui nécessitait 1 000 pF. Insistons sur le rôle de ce condensateur, qui est indispensable : si l'on veut utiliser au maximum les possibilités d'un tel voltmètre, on a intérêt à ne mettre aucune résistance de fuite à l'entrée, car, même une résistance de 1 000 $\text{M}\Omega$ — difficile à trouver — abaisserait de 1 000 fois la valeur de la résistance d'entrée sous 10 V. Mais, si on laisse la grille de V_1 « en l'air » les choses vont se gâter : supposons qu'il s'agisse d'un tube ayant un courant grille de 10^{-10} A, ce qui n'est déjà pas si mal. La capacité de cette grille par rapport à la masse étant, par exemple, de 10 pF, il en

(1) Il doit s'agir de la RL 18 Mullard, ou EC 53. — M.B.

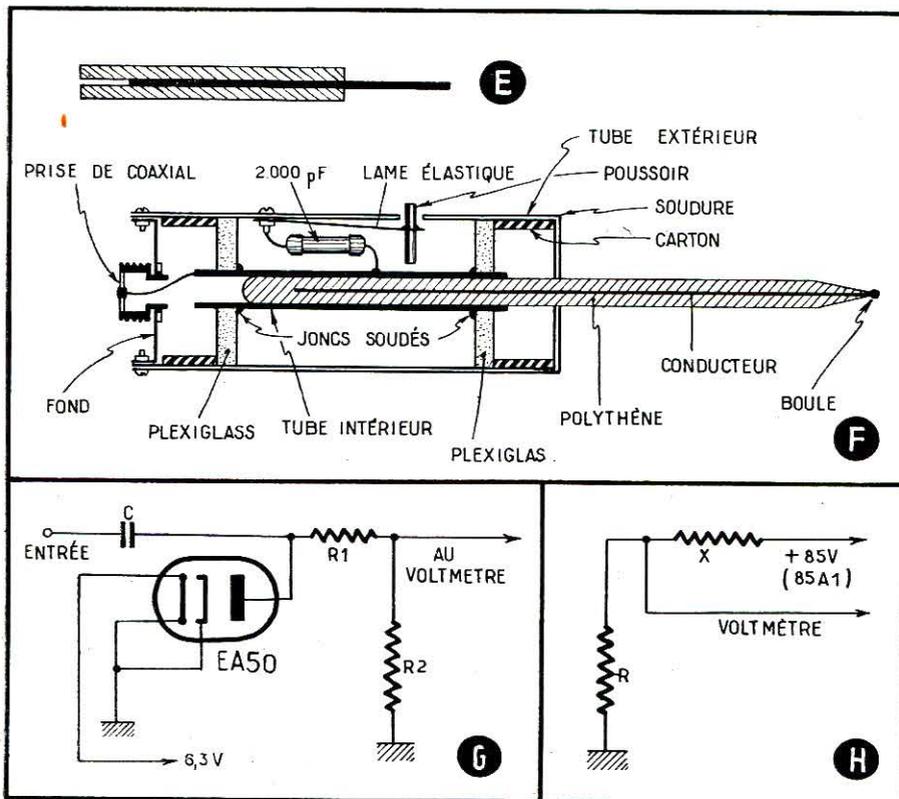


Fig. E et F. — Un morceau de câble coaxial, privé de sa tresse extérieure et dont le conducteur central a été déplacé, sert de condensateur à grand isolement dans ce diviseur capacitif, de rapport 1/1 000, pour la mesure des T.H.T. continues.

Fig. G. — Une diode permet la mesure des tensions alternatives. Le pont R_1 - R_2 ramène la tension de crête à la valeur efficace.

Fig. H. — Montage pour la mesure des résistances de valeurs très élevées (R est l'étalon).

résulte une variation de tension grille à l'entrée de

$dV/dt = i/C = 10^{-10}/(10 \cdot 10^{-12}) = 10 \text{ V/s.}$
et, dès que l'on sépare la pointe du voltmètre de la tension à mesurer, le voltmètre monte à raison de 10 V par seconde. Il arrive donc au bout de son échelle, bloque et fatigue le microampèremètre.

Mais, si l'on a placé entre la première grille et la masse un condensateur de 1 000 pF, la dérive n'est plus que de 0,1 V par seconde, et l'on a largement le temps de mettre la pointe de touche à la masse.

Si le courant grille n'est que de 10^{-11} A , on peut se contenter d'une capacité de 100 pF, réalisée en pratique par 1,50 m de coaxial 75 Ω , c'est-à-dire par le cordon de la pointe de touche.

L'utilisation de ce condensateur est une nécessité dans tous les types de voltmètres électroniques à courant continu, en particulier dans le voltmètre de M. Scroggie si l'on veut utiliser au maximum ses possibilités, qui seront vraisemblablement un peu moins poussées que celles du montage décrit ci-dessus. car les deux tubes d'entrée symétriques doivent fonctionner en amplificateur, leur gain conditionnant la résistance de sortie, il ne faudra donc pas trop les sous-chauler, ni diminuer abusivement leur courant anodique, à moins qu'on ne puisse utiliser ici la technique des circuits sous-alimentés, décrite dans le numéro 158 (septembre 1951), page 227, de *Toute la Radio*.

Des échelles de 1, 3, 10, 30 V sont obtenues par changement de la résistance R_1 . Au

lieu de prévoir un diviseur de tension extérieur logé dans une pointe de touche spéciale, comme c'était le cas du premier type de voltmètre, on peut, maintenant qu'on dispose de bons contacteurs en stéatite, prévoir un contacteur à 3 galettes monté comme l'indique la figure D.

La galette de droite, en bakélite, commute la résistance R_1 pour changer la sensibilité du voltmètre. Les résistances A, B, D et E correspondent respectivement aux sensibilités 1 - 3,17 - 10 et 31,7 V pour la déviation totale.

L'appareil de mesure est gradué de 0 à 100 et de 0 à 31,7 = $\sqrt{1000}$. Pour obtenir cela, il suffit que la division 30 de l'échelle 31,7 tombe en face du 95 de l'échelle 100.

Sur les positions e, f, g, h du contacteur, l'entrée est connectée directement à la grille de V_1 et les sensibilités sont 1, 3,17, 10 et 31,7 volts. En i, la sensibilité du voltmètre est 3,17 V, mais l'entrée va à un diviseur de tension, la grille de V_1 à la prise M_1 de ce diviseur, correspondant à une atténuation de 31,7. La sensibilité globale est :

$$3,17 \times 31,7 = 100 \text{ V}$$

De même, en j, la sensibilité est : $10 \times 31,7 = 317 \text{ V}$, et en k : $31,7 \times 31,7 = 1000 \text{ V}$. Quand on passe à 1 la grille de V_1 passe sur la prise M_2 du diviseur, qui réalise une réduction de 1 000, la sensibilité depuis la grille de V_1 étant 3,17 V, cela fait en tout 3 170 V.

Sur les positions a, b, c et d, les sensibilités du voltmètre sont 1 - 3,17 - 10 et 31,7

V, mais le diviseur, de résistance totale 1 000 Ω , est branché entre l'entrée et la masse, ce qui est très commode pour certaines mesures de résistances ou de courants faibles.

Remarquons que ces chiffres de 3,17... 31,7... peuvent sembler gênants. Il n'en est rien. Nous ne les avons cités que pour la compréhension, mais, en fait, l'échelle 31,7 V est arrétée à la division 30, et elle s'appelle échelle 30 V.

Le diviseur 1 000 et $\sqrt{1000}$ de 1 000 Ω est facile à réaliser, en serrant des résistances de 22 Ω miniatures isolées, les unes contre les autres, sur une plaque de plexiglas. Le fait qu'on utilise 44 résistances en série permet de mesurer jusqu'à 3 000 V (si l'isolement du coaxial et du commutateur le permettent) en n'ayant pas plus de 67 volts par résistance.

Signalons que la 44^e résistance de 22 Ω est dans l'extrémité de la pointe de touche : elle joue le rôle d'arrêt H.F. et empêche la capacité de C et celle du coaxial de déranger le montage en un point duquel on mesure la tension. On peut ainsi lire la tension de C. A.V. d'un récepteur en touchant la grille de la M.F. sans gêner le fonctionnement du poste.

Les mesures des très hautes tensions

Si le voltmètre a un courant grille de 10^{-11} A , on peut utiliser un condensateur C de 100 pF. Supposons que nous mettions à l'entrée un condensateur de 2 000 pF. Avec C et le coaxial, on arrive à 2 200 pF. Si l'entrée est réunie à une armature d'un condensateur C_1 de 2,2 pF et qu'une tension de 4 000 V soit appliquée à l'autre armature de C_1 , la charge de C_1 sous la tension de 4 000 V passe dans le condensateur de 2 200 pF qui se charge à 4 V, tension facile à mesurer.

Si le condensateur C_1 a un isolement qui lui permet de supporter 30 000 V, on mesurera aisément une telle tension, ramenée à 30 V. Le tout est de trouver un tel condensateur. Nous surprendrons nos lecteurs en indiquant que son prix est insignifiant ! Il s'agit en effet... d'un morceau de coaxial au polythène.

Le petit coaxial 75 Ω classique fait 80 pF/m ; il peut supporter sans claquage des tensions de 40 kV s'il est bon. Pour plus de sûreté, il vaut mieux utiliser du coaxial dont l'âme de polythène a un diamètre de plus de 6 mm. Une précaution à prendre est de faire glisser le conducteur central du coaxial dans le polythène, ce qui est assez facile avec du coaxial 50 Ω à conducteur central unique.

On dispose ainsi d'une partie de polythène sans conducteur, mais percée (fig. E). En la maintenant au-dessus d'une flamme de gaz, très loin, et en faisant tourner la pièce, on arrive à ramollir le polythène qui devient transparent, et le trou se bouche.

L'autre extrémité du polythène est taillée en cône avec un taille-crayon ; le conducteur est garni d'une boule de soudure qui est la « boule de touche » (pas de pointe à 30 kV !).

Le montage du réducteur est indiqué par la figure F qui est assez explicite par elle-même. Le pousoir sert à décharger la capacité d'entrée du voltmètre. La partie d'âme de coaxial qui dépasse doit avoir au moins 15 cm pour éviter que le corps du réducteur s'approche trop près de la source de haute tension à mesurer. L'ajustage du

rapport de division est fait en enfonçant plus ou moins l'âme de coaxial dans le tube intérieur, qui doit être choisi pour que le frottement soit dur.

Rien n'empêche de réaliser un tel réducteur à plus grande échelle, en y remplaçant le morceau d'âme de coaxial par un morceau de câble au polythène prévu pour les générateurs de rayons X, et en laissant émerger une partie beaucoup plus longue comme sécurité.

On réaliserait un diviseur 10 000 permettant de mesurer 300 000 V.

Et la H.F. ?

Il est très facile de convertir un tel volt-mètre pour l'adapter aux mesures en alternatif. Du moment que l'on peut mesurer les tensions négatives (un commutateur qui inverse le sens de branchement du galvanomètre est prévu), il est logique de procéder à une détection du type parallèle, qui permet d'avoir la cathode de la diode à la masse. La tension continue obtenue étant la tension maximum, il faut la diviser par $\sqrt{2}$ pour avoir la tension efficace, ce qui est fait par les deux résistances R_1 de 41 M Ω et R_2 de 100 M Ω (fig. G). En raison du courant thermique de la diode, il faut décaler fortement le zéro quand on utilise la sonde.

La valeur du condensateur C dépend des fréquences à mesurer. Son impédance, à la plus basse fréquence à mesurer doit être inférieure à 2 0/0 de R_1 , soit ici un peu moins de 1 M Ω . Si on veut mesurer jusqu'à 25 Hz, il faut que C_1 ait au moins 7 000 pF ; mais, si on se limite à des fréquences supérieures à 1 KHz, il suffit de 200 pF. Une solution simple serait de prévoir une sonde équipée d'un condensateur de 200 pF utilisable directement pour la H.F., avec un condensateur de 10 000 pF à broches, que l'on pourrait mettre en parallèle sur le 200 pF pour la B.F. En effet, il est préférable de ne pas le laisser à demeure dans la sonde, car il en augmenterait la capacité parasite.

Pour l'étalonnage, si on a ajusté R_1 ou R_2 pour que, avec 10 V efficaces appliqués à la sonde (en 50 Hz par exemple), le volt-mètre marque -10 V continus, l'étalonnage est bon sur les échelles de tension continue jusqu'à 2 V (il est dangereux pour la EA50 de dépasser 200 V efficaces), tension au-dessous de laquelle il faut dessiner une échelle spéciale sur le cadran de l'appareil.

On sera surpris que nous ne recommandions pas une diode au germanium. En effet, on pourrait, avec un 1N34 ou analogue, pousser les mesures à des fréquences plus élevées ; mais alors, il faut être sûr que la tension à mesurer ne dépasse pas 30 V efficaces. De plus, la résistance inverse d'un germanium ne dépasse pas quelques mégohms.

Nous avons choisi $R_1 = 41$ M Ω et $R_2 = 100$ M Ω pour pouvoir réduire C ; il serait inutile d'augmenter ces valeurs. En effet, une capacité de 3 pF (et la capacité parasite de la sonde doit s'en approcher) ne représente qu'une impédance de 50 k Ω à 1 MHz, ce qui fait qu'il est illusoire de compter sur une impédance d'entrée de plusieurs mégohms en H.F.

Mesure des hautes résistances

Le montage de la figure H permet par simple lecture de tension de connaître X par

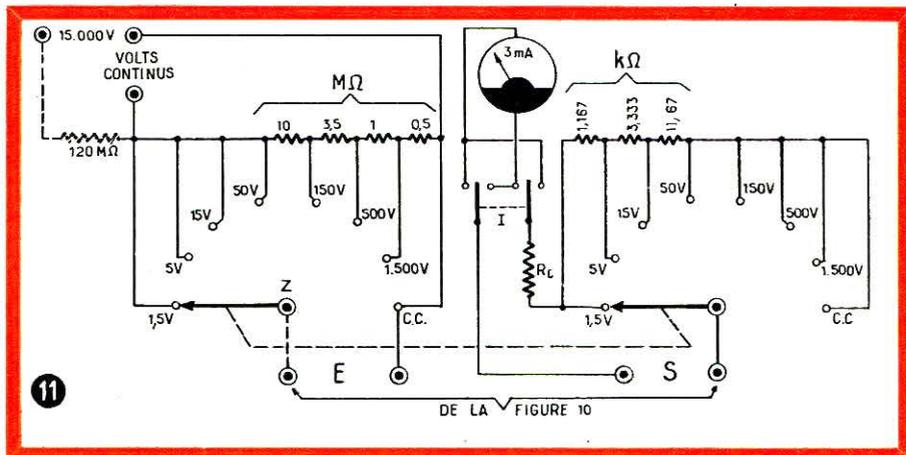


Fig. 11. — Commutations, pour les mesures de tensions continues, du volt-mètre électronique de M. Scroggie (présenté par la figure 10 du précédent article).

rapport à la résistance étalon R. La tension lue étant V, on a :

$$V = 85 R / (R + X) \\ \text{soit } X = R (85 - V) / V$$

Si le volt-mètre est sur la sensibilité 100 V, on a déjà une résistance R de 1 000 M Ω constituée par le diviseur de tension et 42,5 V correspondent à $X = 1 000$ M Ω ; on lit donc facilement $V = 8$ V qui correspondent à $X = 10 000$ M Ω .

Si X dépasse 3 000 M Ω , on a $V < 21$ V, et il vaut mieux passer sur les positions d, c, b ou a du contacteur, où la résistance R de 1 000 M Ω est toujours en parallèle sur l'entrée, mais où la sensibilité globale du volt-mètre est 30, 10, 3 ou 1 V. On peut lire facilement $V = 0,85$ V sur l'échelle 1 V, soit

$$X = 100 000 \text{ M}\Omega.$$

Si l'on veut mesurer des résistances plus élevées, on placera le contacteur sur h, g, f ou e sans mettre de résistance R, et on chronométrera le temps T que met la capacité d'entrée C du volt-mètre pour se charger à 1 V à travers X connecté à +85 V. Supposons $C = 200$ pF et $T = 23,5$ s. On trouve (par la formule $X = 85 T/C$) : $X = 10^{12}$, soit 10 000 000 de M Ω !

Remarquons que, si l'on se place sur la position i (100 V) du contacteur, et que l'on shunte l'entrée du volt-mètre par une résistance R de 100 k Ω (négligeable devant celle du diviseur), on mesurera aisément $X = 100$ k Ω (qui correspond à $V = 42,5$ V) ou même, en plaçant X à la place de R et réciproquement dans le schéma de la figure H, et en prenant $R = 50 000 \Omega$ (minimum), si on lit, sur la sensibilité 1 V : $V = 0,85$ V, on en déduit que $X = 500 \Omega$. Qui peut le plus peut le moins !

Revenons vers M. Scroggie

En toute logique, nous devrions maintenant passer à la critique des arguments de M. CEMMICHEN et essayer de montrer que si, à la rigueur, la symétrie est contre-indiquée pour les volt-mètres du type CO86, il n'en est pas forcément de même pour celui de M. SCROGGIE, dont l'impédance de sortie est si faible qu'il est pratiquement sans importance de la doubler en disposant en sortie deux tubes symétriques.

Malheureusement, parler en détail de tous les points sur lesquels s'affrontent symétrie et non-symétrie exigerait encore quelques colonnes, et nous préférons remettre cela à plus tard afin de fournir à ceux de nos lecteurs qui seraient impatients d'expérimenter eux-mêmes le montage anglais, les schémas qui le complètent et que, faute de place, nous n'avons pu incorporer dans notre précédent article.

Les commutations

Tel qu'il figurait à la page 91 du précédent numéro, le schéma de M. SCROGGIE ne permettait que la mesure des tensions continues. De quelles tensions ?

Si l'on admet que le galvanomètre G et sa résistance série sont en réalité la partie « volt-mètre » d'un quelconque contrôleur universel, les gammes de mesure sont celles prévues dans le contrôleur, avec une limite correspondant à la saturation de la partie électronique du volt-mètre. Pour une H.T. de 325 V, cette limite est de l'ordre de 60 V (2). Comptons 50 V pour prévenir un vieillissement possible.

Pour mesurer des tensions supérieures, il faudra donc installer dans l'entrée un diviseur. C'est ce qu'a fait l'auteur anglais, comme on peut le voir dans la figure 11, dont les éléments sont calculés d'après l'emploi supposé d'un milliampèremètre de 0 à 3 mA, la résistance de la bobine mobile étant complétée à 500 Ω par la résistance R.

De 1,5 à 50 V, la commutation a lieu du côté sortie ; au-delà, la tension d'entrée est appliquée à une chaîne de résistances qui permettent d'en transmettre une certaine fraction aux bornes d'entrée E de l'appareil. Une borne supplémentaire, reliée par une chaîne

(2) Nous publierons en décrivant la version française, dont la réalisation est déjà bien avancée, les valeurs relevées avec différents tubes et diverses valeurs de haute tension. En gros, la plus grande tension mesurable est proportionnelle à la H.T.

de résistances totalisant 120 MΩ (attention à l'isolement et au coefficient de tension de chaque résistance), peut être prévue pour la mesure des très hautes tensions, jusqu'à 15 kV. L'inverseur I permet la mesure des tensions positives ou négatives par rapport à la masse, cette dernière étant connectée à la douille E non reliée à la grille de V₂.

On peut s'étonner de voir M. SCROGGIE placer, après avoir étudié un voltmètre à résistance d'entrée presque infinie, un atténuateur d'entrée dont la valeur totale ne dépasse pas 15 MΩ. Certes, cette chaîne peut être mise hors circuit pour les mesures de 1,5 à 50 V; il n'en est pas moins vrai que pour 1 500 V, par exemple, la résistance d'entrée n'est que de 10 000 Ω par V, valeur que les bons contrôleurs classiques atteignent et parfois dépassent...

Là réside la principale faiblesse du montage anglais. Il est heureusement facile d'y remédier, par exemple, en s'inspirant de la méthode que vient d'exposer M. CEHMICHEN, et dont le seul inconvénient, à part le petit problème que pose l'approvisionnement en résistances stables de valeurs élevées, est de rendre pratiquement impossible la réalisation de la gamme 15 000 V par le procédé des résistances additionnelles (il faudrait en effet ajouter quelque chose comme 4 000 MΩ!). Mais ce reproche même est bien mince, puisque le très ingénieux diviseur capacitif qu'a imaginé notre ami (fig. E et F) permet de passer outre.

Mesure des résistances

La figure 12, également extraite du numéro de janvier 1952 de *Wireless World*, indique le montage employé pour transformer le voltmètre en ohmmètre et mégohmmètre.

Les échelles prévues sont : 1 000 Ω — 10 000 Ω — 0,1 MΩ — 1 MΩ (valeurs pour lesquelles l'aiguille est déviée à mi-course, ce qui permet de mesurer facilement de 100 Ω à 10 MΩ, avec « appréciation » de 10 à 100 Ω et de 10 à 100 MΩ) ainsi qu'une échelle dite

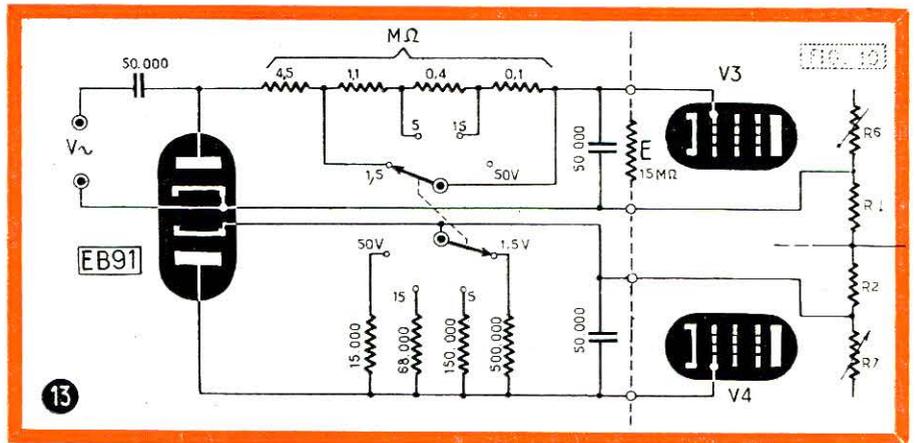


Fig. 13. — Montage pour la mesure des tensions alternatives, la diode inférieure compensant le courant de repos de l'autre.

« Isolement », qui, partant de 50 MΩ (aiguille totalement déviée), permet de lire 1 000 MΩ et d'apprécier 5 000 MΩ.

Les tensions requises sont prélevées sur une partie de la résistance R₁ (de la figure 10), morcelée pour la circonstance. Les valeurs indiquées dans la figure 12 sont valables pour un courant de 5,5 mA à travers R₁. Il est prudent de prévoir un ajustage manuel de la H.T., à défaut d'une stabilisation. Le tarage sera effectué en court-circuitant les bornes R_x.

Ce tarage sera valable également pour la position « Isolement ». Mais on ne court-circuitera jamais les bornes « Isol », car, si la résistance de 1 MΩ est bien là pour éviter le court-circuit de R₁, elle n'empêchera pas l'aiguille d'aller en butée si la résistance mesurée est inférieure à 50 MΩ. Il est donc bon, en cas d'incertitude, de faire précéder la mesure d'isolement d'une mesure sur la gamme de 1 MΩ.

Dans toutes ces mesures de résistances, le voltmètre sera commuté sur —1,5 V; il est bien entendu que ce schéma n'est valable que si les dispositions de la figure 11 ont été adoptées, et qu'il faudra tracer une échelle pour les mesures de R et une autre pour celles des isolements.

Mesures en alternatif

M. G. SCROGGIE (encore...) a condensé en 6 pages du numéro de mars dernier de *Wireless World*, une des études les plus complètes et les plus instructives qui aient été faites à ce sujet. Nous en dirons sans doute quelques mots en décrivant notre prototype définitif du « voltmètre idéal ». En attendant, les gens pressés trouveront dans la figure 13 le schéma à adjoindre au montage anglais pour la mesure des tensions alternatives.

Le signal est redressé par une des diodes d'une EB41. L'autre diode est montée symétriquement de façon que les deux courants de repos s'annulent. Ainsi est évitée la nécessité du décalage du zéro, opération que nous n'aimons guère, ne serait-ce qu'à cause des variations qu'entraînent les modifications de la tension de chauffage de la diode, et à laquelle est contraint M. CEHMICHEN avec son voltmètre asymétrique.

La tension détectée est une valeur de crête. La résistance totale (6,2 MΩ), insérée entre anode de la diode active et entrée, forme, avec les 15 MΩ du diviseur de la figure 11, l'atténuateur assurant la confusion des échelles « volts alternatifs efficaces » et « volts continus [en effet, 6,2 = 15(√2 - 1)].

Le commutateur supérieur de la figure 13 réduit successivement ces 6,2 MΩ à 4,5 afin de compenser l'erreur qu'une diode, redresseur relativement imparfait, introduit au fur et à mesure que la tension détectée s'abaisse. La diode inférieure, qui compense le courant de repos de la diode active, aurait pu être insérée dans un réseau entièrement symétrique du réseau supérieur. Des résultats pratiquement équivalents ont été obtenus avec la commutation simplifiée représentée ici, et qui se contente de modifier la charge de la diode de compensation en fonction de la gamme de mesure.

Les valeurs portées dans la figure sont valables en gros pour la double

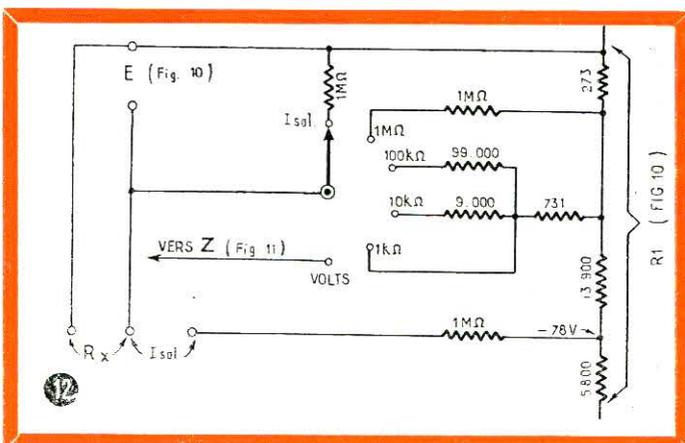


Fig. 12. — Montage anglais pour la mesure des ohms (depuis 100 Ω) et des mégohms (jusqu'à 1 000 MΩ).

diode EB41. Pour un étalonnage précis, il est nécessaire de déterminer expérimentalement, gamme par gamme, à l'aide de rhéostats, les valeurs requises pour chacune des deux diodes en effectuant des retouches alternées à déviation totale et pour le tiers de l'échelle, un peu à la façon dont est aligné un superhétérodyne. Pour la première gamme, toutefois, il sera nécessaire, pour les tensions inférieures à 0,5 V, d'établir une courbe d'étalonnage ou de dessiner une échelle spéciale, la courbure de la partie inférieure de la caractéristique de la diode empêchant la coïncidence avec l'échelle linéaire du voltmètre.

Un troisième larron ?

Voici donc terminées les présentations des deux concurrents qui, vainqueurs des éliminatoires, s'affrontent dans le tournoi pour le titre de « voltmètre électronique idéal ». Le jury — nos lecteurs — risquant d'être un peu embarrassé, nous nous demandons si le mieux ne serait pas de présenter un montage hybride, qui combinerait traitreusement les avantages des deux favoris en évitant autant que possible de présenter leurs inconvénients respectifs...

C'est sans doute dans cet esprit que va être orientée l'étude de notre version française, dont la partie « transformateur d'impédances » fonctionne déjà de façon satisfaisante. Signalons que les deux SP61 peuvent être remplacés par des ECC40, ECC81 ou 12 AT7 sans différence appréciable, tout au moins du côté des plus hautes tensions mesurables (les ECC81/12AT7 étant préférables du fait de leur plus grande pente).

Quant aux tubes d'entrée, leur remplacement semble plus périlleux. Nous avons expérimenté quelques-uns des tubes préconisés plus haut par M. Cehmichen ; mais, sans doute par suite du courant anodique plus élevé qu'on exige d'eux, leur courant grille est loin d'être aussi bas que 10^{-10} A. Ces mesures de courant de grille ne sont d'ailleurs pas si simples qu'on le pense au premier abord, ainsi que nous le verrons prochainement.

Pour terminer sur un « tuyau » concret, nous indiquerons que, jusqu'à présent, les tubes modernes les plus susceptibles de remplacer EF37 et EF36 apparaissent comme pouvant être les 6AU6. Mais nous avons encore quelques mesures à effectuer à ce sujet lors du prochain *week-end* (il n'y en a, hélas, qu'un par semaine !) ; c'est pourquoi nous ne garantissons pas ces indications comme définitives.

Au revoir, par conséquent ; que ceux de nos lecteurs qui auraient, entre temps, obtenu des résultats intéressants dans cette ascension vers l'idéal n'hésitent pas à nous en faire part : tous en bénéficieront, comme d'habitude.

M. BONHOMME

L'industrie radio en ALLEMAGNE

J. GARCIN :

A maintes reprises, nous avons eu l'occasion de parler dans ces pages de l'industrie de la radio et de la télévision aux Etats-Unis et en Angleterre. En revanche, nous n'avons donné que peu d'informations au sujet de l'industrie allemande. Or, celle-ci a été rapidement reconstruite après la guerre et d'ores et déjà, est la plus importante du continent européen. En effet, au cours de l'année 1950, l'ensemble des 39 usines allemandes a fabriqué 2.400.000 récepteurs. Et la capacité de production actuelle est encore accrue.

Le potentiel industriel allemand est donc un facteur qui compte sur le marché mondial et qui, si les barrières douanières ne s'opposent plus à la pénétration du matériel étranger, risque de compter un jour lourdement sur le marché intérieur français. Peut-on, dès lors, passer sous silence une réalité dont l'importance croît de jour en jour aux frontières orientales de notre pays ? Plutôt que de l'ignorer, il convient d'étudier ce qui caractérise l'industrie allemande et, si

possible, d'en tirer des enseignements utiles pendant qu'il est encore temps.

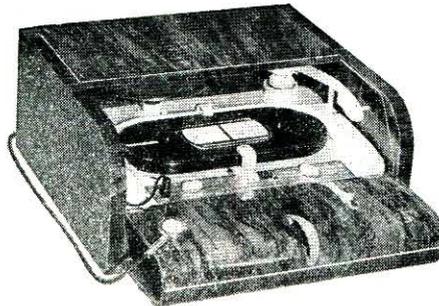
Pour qu'une pareille étude soit faite avec toutes les garanties d'objectivité et de compétence, TOUTE LA RADIO a chargé un de ses collaborateurs de faire partie d'une mission comportant deux industriels français (un constructeur de postes et un fabricant de pièces détachées) et ayant pour but un voyage d'études à travers les principaux centres industriels allemands. Une telle équipe a donc pu se livrer à un travail fécond dont les résultats sont rapportés ci-dessous.

Au nom de la Rédaction de TOUTE LA RADIO, nous tenons à remercier tous ceux qui ont facilité ce travail et, en premier lieu, notre excellent confrère Walter Regalien, directeur de Radio Mentor, qui a établi un plan détaillé du voyage, ainsi que toutes les personnes qui, dans les différentes usines, ont réservé le meilleur accueil au groupe d'études de notre Revue.

Le problème se pose à Cologne...

Le soir de notre arrivée sur le sol allemand, nous débambulâmes à travers les rues de Cologne. Les artères brillamment éclairées offraient un étrange contraste avec des ruelles sombres et ces grandes places où, seules, les ruines non déblayées dressaient leurs squelettes de murs vers un ciel impassible.

Tout naturellement, nous recherchions des vitrines de magasins de radio, afin de prendre un premier contact avec les productions allemandes de ce domaine.



Tiroir tourne-disques combiné avec magnétophone à ruban de Loewe Opta.

Nous avons pu ainsi constater l'excellente présentation de la plupart des récepteurs qui y figuraient. Lignes sobres, pas de mélange de couleurs, grandes surfaces de beaux tissus tendus, proportions harmonieuses, telles semblent être les caractéristiques extérieures des récepteurs allemands qui ne font que peu de concessions au mauvais goût des masses.

Une autre constatation plus troublante s'est également imposée à notre esprit : les prix des récepteurs sont supérieurs de tout au plus 25 % en valeur absolue à ceux qui étaient pratiqués avant la guerre. Or, le coût de la vie a, en moyenne, augmenté de 150 %. Le fait est d'autant plus surprenant que les récepteurs actuels sont beaucoup plus perfectionnés que ceux d'avant-guerre et procèdent d'une technique tout à fait différente, puisqu'ils sont en majorité équipés d'une gamme d'ondes ultra-courtes et d'un détecteur pour la modulation de fréquence. C'est dire qu'à qualité égale, ces récepteurs sont moins chers que ceux fabriqués avant la guerre.

Le fait serait-il dû à une rationalisation poussée à l'extrême de la production en grande série ? Serait-il dû à des salaires anormalement bas ? Quoi qu'il en soit, le problème méritait d'être étudié. Voilà pourquoi, en dehors de tous les problèmes technologiques qui nous intéressaient, un nouvel et important objet s'est ajouté à ceux que nous nous proposons d'étudier au cours de notre voyage.

Disons tout de suite que celui-ci a pu être rapide et pourtant fécond en impressions grâce, d'une part, aux excellentes autostrades qui relient entre elles les principales villes allemandes, grâce aussi à l'accueil très ai-



L'impressionnant hall de montage des usines Grundig à Fürth.

mable qui nous a été réservé dans toutes les usines visitées. Nous nous sommes contentés de quelques entreprises parmi les plus représentatives de chaque domaine.

Dans quelles conditions travaille l'industrie allemande ?

Un certain nombre de conditions spéciales régissent actuellement l'industrie allemande, qui méritent d'être analysées. Tout d'abord, cette industrie, qui était, avant la guerre, centralisée pratiquement pour 90 % à Berlin, est maintenant largement **décentralisée**. Presque toutes les maisons qui existaient avant la guerre ont été partiellement ou entièrement détruites. Bon nombre d'entre elles ont été évacuées en province au cours des dernières années du conflit armé. D'autres ont préféré se retirer dans la zone occidentale après la fin des hostilités.

Le nombre des fabricants de récepteurs est resté faible : actuellement, 39 entreprises, contre une trentaine environ avant la guerre. On conçoit qu'il s'agit de maisons importantes, pouvant entreprendre des fabrications en grande série.

L'industrie de la pièce détachée est en Allemagne fort peu développée. En effet, la

plupart des entreprises de construction de récepteurs fabriquent elles-mêmes la majeure partie des pièces utilisées. Seuls, sont achetés extérieurement les tubes électroniques, les résistances, les condensateurs électrolytiques et, quelquefois, les condensateurs variables ainsi que les haut-parleurs. Tout le reste est fabriqué à l'intérieur des entreprises qui sont de ce fait passablement autarciques. Voilà pourquoi il n'existe par exemple, pour toute l'Allemagne, qu'une seule maison fabriquant des bobinages.

Quant aux **salaires**, ils n'ont augmenté, par rapport à ceux d'avant-guerre, que de 50 %. Les **charges sociales** supportées par les entreprises, sont de l'ordre de 10 à 12 % (en France elles avoisinent 50 %). La durée normale de la semaine de travail est de **48 heures**. Les heures supplémentaires sont payées avec des majorations, mais selon une progression relativement lente.

Il n'existe pas d'interruption entre midi et deux heures pour le déjeuner. Ce temps mort, qui grève lourdement l'économie française, n'a jamais existé en Allemagne. Les ouvriers déjeunent dans les cantines des entreprises par roulement et sans que l'ensemble du travail s'arrête. Les prix des cantines sont extrêmement bas, car la plupart des entreprises contribuent à leurs frais.

Conditions techniques

La répartition des longueurs d'ondes prévue par le plan de Copenhague n'a pas précisément favorisé l'Allemagne. Dans la gamme des ondes moyennes, ce pays s'est vu attribuer des longueurs d'ondes fort peu appréciées dans les plages où les interférences sont nombreuses. Pratiquement, dans la journée, peu de chose peut être reçu convenablement dans cette gamme sur le territoire allemand.

Puisque les ondes moyennes n'offraient plus beaucoup d'attrait à l'auditeur, les techniciens allemands se sont orientés vers le domaine des ondes ultra-courtes et, avec une surprenante rapidité, ont édifié tout un réseau d'émetteurs à ondes métriques pour la modulation de fréquence. De la sorte, dans tous les points de la zone occidentale, on peut recevoir au moins une et parfois plusieurs émissions sur ondes ultra-courtes, dans des conditions excellentes et avec cette fidélité qui caractérise la modulation de fréquence.

La F.M. implique évidemment un changement radical de la technique du récepteur. On aurait pu songer à doter les récepteurs existants d'adaptateurs spéciaux pour la ré-

ception de la F.M. Mais l'emploi des adaptateurs ne correspond pas à la mentalité de l'auditeur allemand qui veut avoir un appareil complet. Aussi a-t-il fallu créer d'urgence toute une classe nouvelle d'appareils comportant, en plus des trois gammes normales, une gamme spéciale U.K.W. (Ultra Kurze Wellen).

Au début, pour aller au plus pressé, on a utilisé pour la détection des méthodes quelque peu rudimentaires telle que la démodulation par la pente de la courbe de résonance. Plus tard, on a employé le moyen plus parfait du discriminateur. Actuellement, 90 % des récepteurs fabriqués en Allemagne peuvent recevoir la modulation de fréquence sur ondes ultra-courtes.

Le paysage même des villes allemandes s'en trouve modifié, puisque nombreux sont les toits sur lesquels on voit des antennes spéciales pour la réception des ondes ultra-courtes (dipôles avec réflecteur, ou bien trombones). Nous avons même vu des voitures dont le toit était pourvu d'un coquet trombone...

On conçoit que l'apparition des émissions en modulation de fréquence a rendu périmés tous les récepteurs qui existaient auparavant et, de ce fait, a considérablement augmenté les débouchés s'ouvrant à l'industrie du récepteur.

Visitons une usine type

Parmi les entreprises que nous avons visitées, l'usine de **Schaub** peut être considérée comme tout à fait caractéristique de l'industrie radioélectrique allemande. Avant la guerre, **Schaub** se trouvait à Berlin. Cette usine se trouve maintenant reconstruite à Pforzheim. Sur la porte d'entrée, une discrète plaque en cuivre indique aux visiteurs que cette usine se trouve sous le contrôle de la grande firme américaine **International Telegraph & Telephone Company**.

L'usine occupe 1.100 ou 1.200 personnes et fabrique un millier de récepteurs par jour. Tous ne sont d'ailleurs pas vendus sous la marque **Schaub**, puisque les mêmes châssis placés dans des coffrets différents sont présentés au public sous le nom de **Lorenz**.

Le nombre de modèles est assez faible. Il n'existe qu'un seul récepteur miniature dans un coffret en matière moulée. Les autres récepteurs sont de dimensions relativement grandes et enfermés dans des coffrets en bois fort bien conçus.

Toutes les parties mécaniques d'un récepteur, en commençant par le châssis et en terminant par les moindres détails du cadran, commutateurs, etc., sont fabriqués par **Schaub** même. La salle des presses est imposante. Non moins impressionnante est la salle de galvanoplastie où, dans des cuves automatiques, s'effectue le dépôt des couches protectrices de métaux sur les châssis en tôle ou les autres pièces mécaniques qui sont ensuite rapidement séchés dans de longs tunnels à rayons infra-rouges.

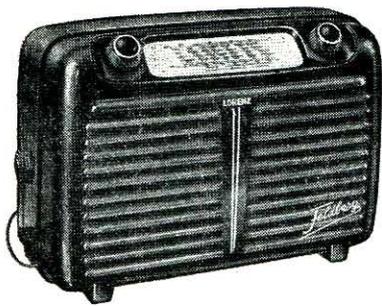
La fabrication des bobinages occupe à elle seule un nombre d'ouvriers et une surface de planchers importants. Tous les bobinages

Protégé par une cagoule d'amiante, un spécialiste scelle le col d'un tube cathodique géant (Fernseh).



Le magnétophone « Reportage » de Grundig.





Le joli « Feldberg » de Lorentz.

individuels, puis assemblés en blocs, subissent de nombreux contrôles avant de passer dans les chaînes de fabrication.

En observant le travail des ouvrières, on constate que leurs cadences sont plutôt moins rapides que celles de leurs collègues françaises (vivacité latine ?...). En revanche, le travail se fait sans interruption, et le passage d'un groupe de visiteurs ne fait lever aucune des têtes penchées sur la besogne.

Remarque plus spécialement plusieurs machines américaines servant à couper et en même temps à dénuder les extrémités des fils utilisés dans le câblage. L'une de ces machines, prévue pour des connexions courtes, arrive à en couper et dénuder 5.000 à l'heure.

Les chaînes de montage aboutissent à des chaînes de contrôle, ou pour gagner du temps, on utilise des lampes pré-chauffées. L'alignement s'effectue dans des postes de travail distincts de ceux de contrôle, ce qui, à notre avis, conduit à une certaine perte de temps.

Les châssis sont caractérisés par une disposition très rationnelle des éléments et des connexions, étudiée pour la fabrication en grande série.

Dans toute la maison règne un esprit d'émulation et une atmosphère agréable. Les ouvrières chantent en chœur pendant le travail. Un peu partout, on trouve des plantes vertes.

N'oublions pas, avant de clore ce paragraphe, de remercier M. Guttman, chef du

service d'exportations, qui nous a réservé un très cordial accueil et qui a été pour nous un cicérone parfait au cours de notre visite.

Dans une maison jeune et dynamique

La maison Grundig est née après la guerre. Jeune par son âge, elle l'est également par son esprit. En quelques années, Grundig a bouleversé le marché allemand en lançant de grandes séries de récepteurs à des prix qui ont lourdement pesé sur la concurrence et dont la qualité et la présentation ont exercé un très heureux effet stimulant sur tous les autres fabricants.

La maison Grundig occupe une importante surface dans la petite ville de Fürth près de Nuremberg.

Nous sommes très cordialement reçus par M. Sieweck, directeur de la maison et collaborateur immédiat de son grand animateur M. Grundig qui est un homme jeune d'une activité débordante et dont la personnalité impose son cachet à toutes les activités de l'entreprise. M. Grundig est de la race des grands animateurs. Il a su choisir une remarquable équipe composant l'état-major de sa maison, il a su donner à ses fabrications un aspect attrayant, il a su, en peu d'années, bâtir la plus grande entreprise de construction de récepteurs d'Europe.

En effet, en 1951, 408.000 récepteurs de la marque Grundig ont été lancés sur le marché.

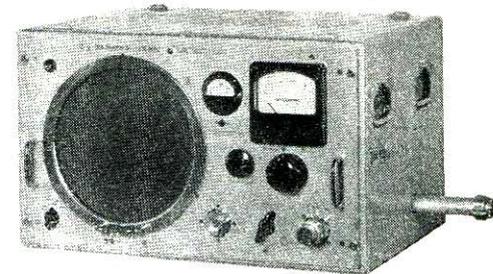
L'entreprise occupe 4.600 personnes, dont 65 % de femmes et environ 10 % de personnel dit « improductif ». Le personnel est relativement bien payé. Une ouvrière gagne de 50 à 90 marks par semaine. Le chef d'atelier 200 marks par semaine, un ingénieur de fabrication ou de recherches entre 800 et 900 marks par mois. Dans cette maison, on attache peu d'importance aux diplômes des techniciens, mais on les juge d'après leurs aptitudes et leur rendement effectif. L'avancement peut être rapide et, ici, le mérite n'attend jamais le nombre des années.

En dehors des récepteurs de radio, Grundig fabrique d'excellents magnétophones à ru-

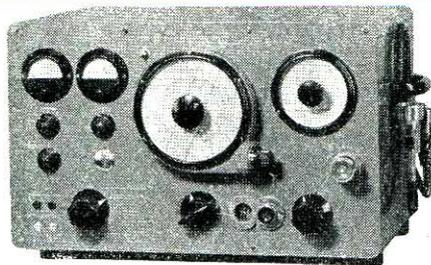
parleurs utilisés dans ses récepteurs. Il possède, d'ailleurs, le brevet d'un haut-parleur électrostatique destiné à la reproduction des notes entre 8.000 et 16.000 Hz. Un tel haut-parleur est ajouté à l'électrodynamique ordinaire et permet de bénéficier entièrement de la haute fidélité des émissions en F.M. diffusées sur ondes ultra-courtes, puisque là, la bande des fréquences de modulation n'est pas limitée. Certes, le haut-parleur électrostatique n'est pas une nouveauté. Cependant, celui qui est fabriqué et utilisé par Grundig se distingue par le fait que son excitation ne nécessite qu'une tension continue de l'ordre de 250 volts, en sorte que la tension anodique du récepteur est utilisée sans difficulté.

Le haut-parleur se compose d'une feuille d'or extrêmement mince (de tous temps, le battage de l'or en feuilles très minces fut la spécialité de la ville de Fürth) placée sur une membrane en matière plastique contre un grillage métallique. L'or et le grillage forment les deux électrodes du haut-parleur auxquelles on applique la modulation. Le prix de revient d'un tel ensemble doit être très peu élevé tant sa fabrication est simplifiée et automatisée.

La façon dont on réalise l'ensemble « bobine mobile-speeder » des haut-parleurs électrodynamiques normaux est extrêmement ingénieuse. L'enroulement de la bobine mobile est effectué sur un cylindre en papier. Celui-ci est ensuite placé dans le moule d'une presse à injecter où l'enroulement est enrobé dans la matière plastique formant le



Pont d'impédances (Rohde und Schwartz) dans lequel la lecture est fournie par un point lumineux projeté sur un diagramme orientable, ce qui permet la détermination des éléments réels et imaginaires des impédances.



Ce générateur H.F. Rohde und Schwartz délivre un signal étalonné couvrant de 12 à 216 MHz en 6 gammes, et pouvant être modulé simultanément en amplitude et en fréquence. Remarque la commande par vis tangente du démultiplicateur, dont le bouton latéral, gradué, fait office de vernier.

ban, avec commande par touches. De plus, il se prépare à lancer une importante fabrication de téléviseurs dont nous parlerons plus loin.

Dans cette maison, la plupart des pièces composant les appareils sont fabriquées sur place, y compris les haut-parleurs, les coffrets en matière plastique et les ébénisteries.

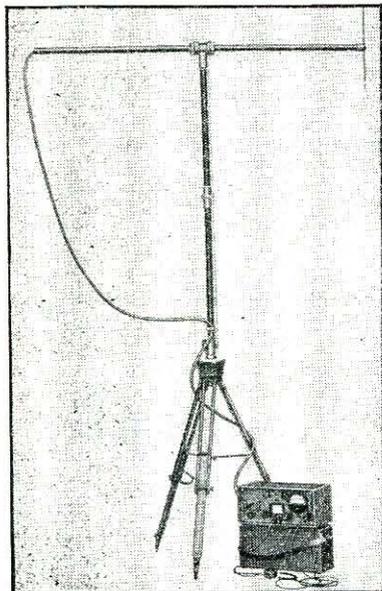
La matière plastique universellement employée est appelée « stiroflex ». Il s'agit, en fait, de polystyrène. Un nombre important de presses à injecter sont réunies dans une salle où, à une cadence rapide, sont fabriqués aussi bien de toutes petites pièces que de grands coffrets pour récepteurs portatifs. Même les « saladiers » des haut-parleurs sont faits en matière plastique.

Grundig fabrique, en effet, tous les haut-

mandrin de la bobine mobile et prolongée par trois longues pattes qui servent de speeder extérieur. Dans la pièce ainsi obtenue, l'enroulement tient solidement et tout risque de cet accident habituel que constituent les spires déboulinées de la bobine mobile est éliminé. De plus, bobine et speeder formant un tout, le centrage s'en trouve considérablement facilité. Bien entendu, la feuille de papier ayant servi de support auxiliaire pour l'enroulement est enlevée.

Non moins ingénieuse est la façon dont les membranes sont collées d'une part aux bobines mobiles et d'autre part au saladier. On les place à cet effet sur un mandrin permettant leur centrage précis. Puis, celui-ci est mis en mouvement, et la colle cellulosique se repand sur la périphérie, tombant d'un bec fixe placé au-dessus du mandrin rotatif. On sait que cette méthode est également utilisée en France.

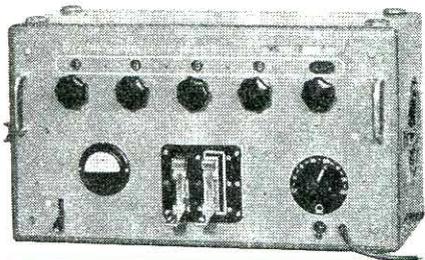
Le hall de montage des récepteurs est impressionnant. Imaginez la salle des Passerlus de la gare Saint-Lazare remplie de plusieurs chaînes de montage, où s'affaieraient plus de mille personnes. Tout le montage est divisé en opérations élémentaires d'une durée moyenne de 2,5 minutes. Plusieurs contrôles intermédiaires sont effectués en cours de montage. C'est dans ce hall qu'il nous a été, pour la première fois, donné de contempler la machine de dépannage automatique dont l'idée n'est assurément pas nouvelle, puisqu'elle a été réalisée en Angleterre, pendant la guerre, par la maison



Mesureur de champ Rohde und Schwartz.

Murphy. Son principe a d'ailleurs été décrit dans le numéro 115 (mai 1947) de *Toute la Radio*.

Dans cette machine, le châssis à contrôler est connecté au circuit de mesure à l'aide d'adaptateurs qui sont placés dans les supports de lampes du châssis. De cette manière, la majeure partie des circuits du récepteur peuvent être mesurés. La commutation, nécessaire pour passer d'une mesure à l'autre, se fait automatiquement à l'aide d'un sélecteur rotatif qui marche à la cadence d'une vingtaine de mesures par minute. Chaque opération élémentaire de contrôle est affectée d'une lettre et d'un chiffre. Les lettres et les chiffres apparaissent lumineux sur un verre dépoli. Si un circuit présente une anomalie (valeur de l'impédance sortant des tolérances admises), la machine s'arrête, et l'opératrice n'a qu'à noter sur la fiche de contrôle le numéro et la lettre du circuit défectueux. Elle appuie ensuite sur un bouton, et les opérations de contrôle se poursuivent. Bien entendu, l'opératrice n'a pas à intervenir elle-même dans le travail de réparation des circuits défectueux. Lorsqu'un



Pont de précision (toujours Rohde und Schwartz) à lecture rapide des étalons.

récepteur a été entièrement contrôlé ainsi, une inscription apparaît sur le verre dépoli signalant que la machine est prête à entreprendre le contrôle d'un autre châssis.

On conçoit aisément le gain de temps et la qualité des contrôles ainsi effectués.

A la fin de la chaîne et avant la mise en ébenisterie du châssis, celui-ci subit encore une vérification auditive. A cette fin, il est placé dans un coffret passe-partout et, dans une cabine d'audition, une contrôleuse vérifie son fonctionnement pour quelques émetteurs connus comme particulièrement difficiles à recevoir par un récepteur qui n'est pas tout à fait au point. Les opératrices effectuant ce contrôle sont d'une classe nettement supérieure aux ouvrières chargées du montage, de la mise au point et des contrôles purement automatiques. Ici, il s'agit d'un jugement personnel nécessitant de l'intelligence et du goût.

Nous parlerons plus loin de ce que **Grundig** prépare dans le domaine de la télévision. Mais nous ne voulons pas clore ce paragraphe sans remercier le jeune ingénieur **Aschmoneit** qui nous a courageusement fait parcourir des kilomètres à travers les bâtiments de l'entreprise en faisant preuve d'une compétence quasi universelle.

Chez Rohde und Schwartz

Abandonnons maintenant le domaine des récepteurs de radio pour faire une rapide visite chez **Rohde und Schwartz** à Munich. C'est la plus grande maison d'appareils de mesures. Fondée à Munich avant la guerre, elle a grandi rapidement et fabrique maintenant plus de 200 modèles variés d'appareils de mesures. Le personnel est composé pour la majeure partie d'ingénieurs et de techniciens expérimentés.

Le travail ne se fait nulle part à la chaîne. Chaque fabrication est entreprise par petite série. Quand on parcourt ici les laboratoires et les ateliers, on est frappé par le silence qui y règne, par la propreté encore plus grande qu'ailleurs.

Rohde und Schwartz est un grand spécialiste des mesures de champ. Il fabrique lui-même les trépieds servant pour la fixation de ces appareils. Parmi les fabrications particulièrement intéressantes, nous avons trouvé de nombreux générateurs pour ondes ultra-courtes, H.F. et B.F., un impédancemètre à lecture directe des valeurs réelles et imaginaires, un enregistreur de fréquences, ainsi que de nombreux émetteurs. En effet,



Le haut-parleur électro-statique dont il est question dans le texte (**Grundig**).

la technique de la réalisation des émetteurs diffère fort peu de celle des appareils de mesures. Voilà pourquoi cette maison livre, un peu partout dans le monde, des émetteurs fort bien conçus.

Que le docteur **Werner Bürck**, qui nous a fait visiter cette intéressante maison, veuille bien trouver ici nos remerciements.

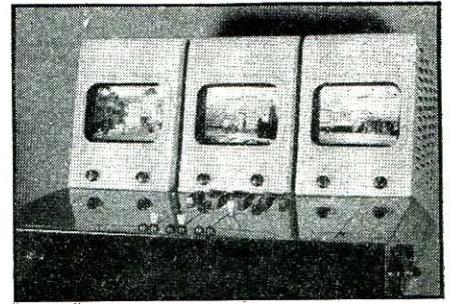
La télévision en Allemagne

Pour le moment, il n'existe que deux émetteurs expérimentaux de télévision en Allemagne. Le premier, installé à Berlin, émet avec une puissance de 1 kW sur 196,25 MHz. De 15 à 18 heures, il transmet des mires ou des films, ce qui permet aux revendeurs d'effectuer des démonstrations. Le soir, de 20 à 22 heures, il donne un programme composé de sketches, de films et d'actualités de la semaine. Le deuxième émetteur est installé à Hambourg, où il fonctionne sur 189,25 MHz d'une façon plus ou moins régulière. D'autres émetteurs sont en cours de construction et fonctionneront avant la fin de l'année à Hanovre, à Langenberg, à Cologne et peut-être près de Francfort.

Le standard adopté en Allemagne est celui de 625 lignes avec modulation négative et son transmis en modulation de fréquence.

Toutefois, la situation actuelle est assez confuse parce que les longueurs d'onde ne sont pas définitivement allouées. Voilà pourquoi toute l'industrie se prépare à utiliser le nouveau débouché et se tient prête à bondir, mais ne peut pas entreprendre la fabrication en grande série. A titre d'exemple, tout un nouveau bâtiment est consacré chez **Grundig** à la future fabrication des téléviseurs. Pour le moment, seules les têtes de séries sont fabriquées, ce qui permet de perfectionner l'outillage et les prototypes. Toutefois, là aussi tout est prévu pour lancer la fabrication sur une grande échelle. C'est ainsi que les machines pour le contrôle automatique sont déjà mises au point et semblent être encore plus perfectionnées que celles employées pour les récepteurs de radio, dont nous avons parlé plus haut.

En effet, dans les machines destinées au contrôle des châssis de télévision, le châssis est glissé dans un berceau. Ensuite, un



Pupitre de mixage pour émetteurs de télévision (**Fernseh**).

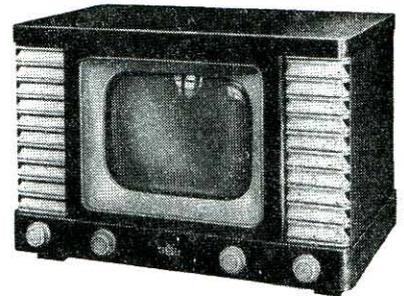
servo-moteur fait descendre le châssis grâce à un entraînement par crémaillère, et des pointes de contact viennent s'embrocher dans les supports de lampes. Dès que le châssis se trouve ainsi connecté, le travail de contrôle automatique commence et porte sur plusieurs centaines de circuits. Nous avons essayé de provoquer artificiellement des pannes, et celles-ci ont été parfaitement décelées, car le dispositif s'arrêtait et le chiffre apparaissant sur le verre dépoli correspondait bien au court-circuit que nous provoquions intentionnellement.

Le prix des téléviseurs est de l'ordre de 1.500 à 1.800 marks. Mais il serait peut-être temps de dire ce que vaut le mark. Au cours officiel, on obtient un mark pour 80 francs français. En réalité, son pouvoir d'achat est d'environ 25 % supérieur à cette somme. On peut donc simplifier les calculs en considérant qu'un mark vaut 100 fr.

On voit ainsi qu'un récepteur de télévision est vendu à un prix semblable à celui d'un récepteur français. Le nombre des téléviseurs en fonctionnement doit être assez restreint. On estime que vers la fin de 1951, il en a été vendu entre 6 et 700. Le caractère expérimental des émissions actuelles s'oppose à l'accroissement plus rapide du nombre des téléspéctateurs.

Notons encore que l'établissement du réseau des émetteurs se heurte à un certain nombre de problèmes politiques et géographiques dus à la situation actuelle de l'Allemagne. C'est ainsi que le câble hertzien qui doit relier l'émetteur de Berlin à celui de Hambourg, enjambe la zone soviétique sans relais intermédiaire. A la fin de 1952, d'autres câbles hertziens relieront Hambourg, Hanovre, Langenberg et Cologne avec une porteuse d'environ 2.000 MHz modulée en fréquence.

L'équipement des studios d'émission est effectué par la Société **Fernseh** faisant partie du concern **Bosh**. Nous avons pu visiter ses



Nora-Radio a donné à son téléviseur une silhouette typique du goût allemand.

installations à Darmstadt où nous avons été très aimablement reçus par son directeur technique ainsi que par le Dr von Fegcl. La Fernseh occupe le grand bâtiment d'une caserne désaffectée. Cette société se consacre surtout à des études et à la réalisation de caméras de prises de vues et de projecteurs de télécinéma. Les caméras de prises de vues que nous avons pu voir en fonctionnement, sont extrêmement compactes et pratiques. Bien que cette maison détienne le brevet du viseur électronique, elle a renoncé à son emploi au profit du viseur optique. Celui-ci offre en effet l'avantage de montrer, en plus du champ embrassé par l'objectif des prises de vues, ce qui se trouve en dehors de ce champ, permettant ainsi à l'opérateur de diriger immédiatement la caméra vers les points les plus intéressants. Le changement des objectifs se fait instantanément par la manœuvre rapide du levier servant à la mise au point.

La société Fernseh ne fabrique des récepteurs de télévision qu'en très petite quantité et uniquement du modèle professionnel. Toutefois, elle participe à l'étude des modèles dont la fabrication doit être entreprise en série par sa maison-sœur Blaupunkt (Point-Bleu).

Le marché allemand

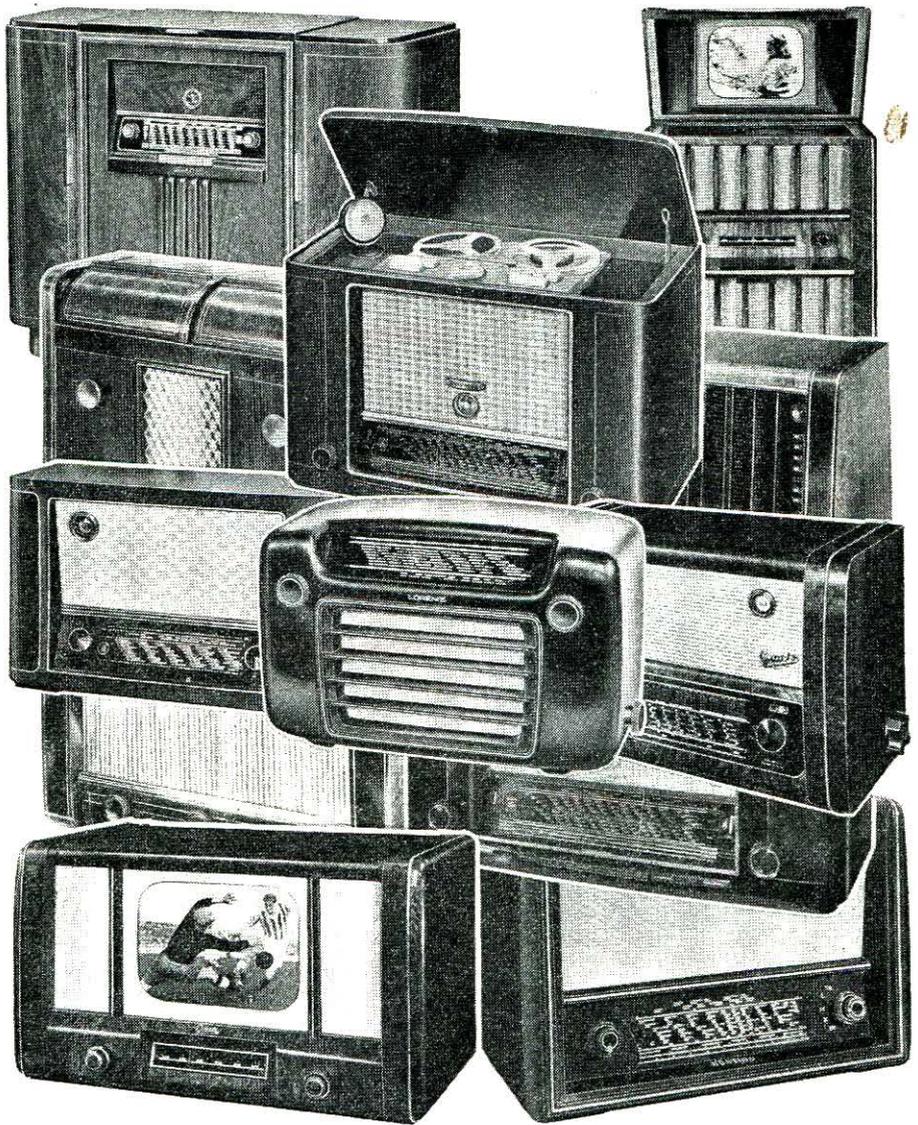
Le problème qui se posait pour nous à Cologne était résolu au fur et à mesure que progressaient nos investigations. Les prix sensationnels du marché allemand s'expliquent par tout un ensemble de facteurs. Le rendement des usines allemandes n'est pas forcément supérieur à celui des bonnes entreprises françaises. Là où, pour fabriquer un récepteur complet, aux matières premières s'ajoutent deux journées de travail en France, il en faut autant en Allemagne. Les prix des matières premières sont les mêmes dans les deux pays car ce sont les prix du marché mondial. La seule chose qui diffère, ce sont donc les salaires, les charges sociales et les charges fiscales. Les salaires allemands sont beaucoup plus bas que ceux pratiqués en France, surtout si l'on considère comme salaire, non seulement les sommes payées en espèces, mais aussi l'ensemble des charges sociales. C'est là la raison principale du prix très bas des récepteurs.

La concentration des entreprises allemandes vient de son côté contribuer à l'abaissement des prix. On conçoit aisément que lorsqu'un seul modèle peut être réalisé à plusieurs dizaines de milliers d'exemplaires, les frais d'étude et d'outillage grèvent relativement peu chaque unité. Le fait que les usines fabriquent elles-mêmes bon nombre des pièces utilisées, évite les cascades de taxes et permet de mieux répartir les frais généraux.

Par ailleurs, l'esprit même de la fiscalité allemande favorise les investissements. En effet, si les impôts sur les bénéfices répartis sont aussi élevés qu'en France, les capitaux réinvestis dans l'outillage ou l'agrandissement des entreprises sont beaucoup moins taxés et les amortissements peuvent être effectués beaucoup plus rapidement. Tout cela favorise la croissance rapide des entreprises et crée une grande industrie.



Poste-voiture créé par Læwe-Opta.



Un exemple des récepteurs de diverses marques qui garnissent les vitrines des revendeurs allemands.

Si nous nous tournons maintenant vers le marché allemand, nous constatons que tout ne va pas aussi bien que le souhaiteraient les industriels d'outre-Rhin. En effet, si l'année 1950 a permis de battre tous les records de vente, d'une part grâce à la forte demande de récepteurs pourvus de la gamme d'ondes ultra-courtes pour la F.M. et d'autre part en raison des événements de Corée qui suscitaient un grand intérêt, on observe maintenant une certaine saturation. Certes, les besoins virtuels ne sont pas tous satisfaits, mais le pouvoir d'achat des masses est encore très faible. Il en résulte un certain désordre du marché. Si, auparavant, les remises aux détaillants ne dépassaient pas 30 %, la marge réservée aux grossistes étant de 10 %, aujourd'hui il est assez courant de voir des détaillants recevant jusqu'à 35 % de remise. D'autre part, la vente à crédit se développe malgré la faible participation des banques. Les industriels et les revendeurs sont obligés de financer eux-mêmes les ventes à tempérament.

Encore que tous les efforts soient tendus vers l'exportation, l'ensemble du chiffre réalisé avec les pays étrangers ne semble pas dépasser 10 % de la production.

On conçoit que dans ces conditions, les possibilités de fabrication de l'industrie du récepteur ne soient pas utilisées à fond, tant s'en faut.

Une propagande adroite est faite auprès du public pour augmenter la demande. On essaie notamment d'expliquer que la venue de la télévision ne signifie nullement la fin de la radiodiffusion et que le récepteur de radio aura toujours sa place à côté du téléviseur. Il ne serait peut-être pas inutile, en France, d'éclaircir l'opinion publique dans le même sens.

On voit, en conclusion, que si l'Allemagne a perdu la guerre, elle n'a pas réussi à entièrement gagner la paix. Tout ne va pas pour le mieux dans le meilleur des mondes. Mais, quand on étudie, comme nous l'avons fait, les caractéristiques de l'industrie allemande, on doit reconnaître qu'un grand effort a été fait, qu'un matériel d'une réelle qualité a été réalisé et qu'il peut concurrencer dangereusement celui des autres pays sur tous les marchés du monde.

Jacques GARCIN.

Toute la Radio

Détection Sylvania + antifading

Comparaison des circuits proposés
par deux de nos correspondants

Les bienfaits de la détection Sylvania ne sont plus à vanter ; son seul inconvénient est qu'elle ne permet pas de disposer directement de tensions de C.A.V. — C'est pourquoi nous avons réservé bon accueil au schéma que nous avait envoyé un de nos amis anglais, M. Prestidge, schéma qui fut reproduit dans notre numéro de janvier dernier (p. 13) et qu'on retrouvera dans la figure 1 ci-dessous.

Un autre lecteur, M. Dupeuble nous signale qu'il avait imaginé un montage répondant au même besoin, et qui avait d'ailleurs fait l'objet d'une présentation dans « Radio-

Constructeur » d'octobre 1951 (p. 243). Alors que l'idée de M. Prestidge consistait à produire une certaine amplification anodique du tube à détection par la cathode, et à redresser ensuite le signal obtenu, M. Dupeuble, lui, utilise directement les variations de tension continue de l'anode du même tube lorsque cette dernière, réunie par une résistance au + H.T., délivre un courant dont l'intensité est fonction de l'importance du signal détecté (fig. 2).

Comme il faut que la tension de C.A.V. soit toujours négative ou, au plus, nulle, l'ensemble des tensions de fonctionnement

de l'étage détecteur est abaissé en reliant à un potentiel de -100 V le retour de cathode (cette polarisation négative est fournie, dans l'exemple de la figure, par une des diodes de la 6H6 redressant une tension prélevée sur un demi-enroulement de H.T. du transformateur d'alimentation).

On remarque, toujours dans la figure 2, que la tension de commande obtenue va également à l'anode d'une diode (l'autre élément de la 6H6). De la sorte, on est certain que la tension de C.A.V. n'atteindra jamais un potentiel supérieur à celui de la cathode de la diode en question. Si cette cathode est réunie à la masse, la tension d'antifading ne sera jamais positive ; si la cathode est elle-même négative (-2 V dans l'exemple proposé), la tension de grille des tubes commandés sera toujours négative, ce qui permet de réunir leurs cathodes directement à la masse.

Il serait même possible, comme le suggère encore M. Dupeuble, avec une détection Sylvania push-pull, et deux diodes limiteuses, de disposer de deux tensions de C.A.V. séparées, susceptibles de recevoir des amplifications, polarisations de départ et retards différents.

Le seul inconvénient des dispositifs Dupeuble : la variation de la tension anodique du tube triode, est minime, puisque cette variation est sans importance pratique sur une détection cathodique. Le montage paraît donc favorable, à priori, au Prestidge, auquel on pourrait reprocher d'obtenir le retard par polarisation de la cathode, ce qui risque de rendre la C.A.V. proportionnelle à la modulation et par conséquent de compresser la dynamique. — J. M.

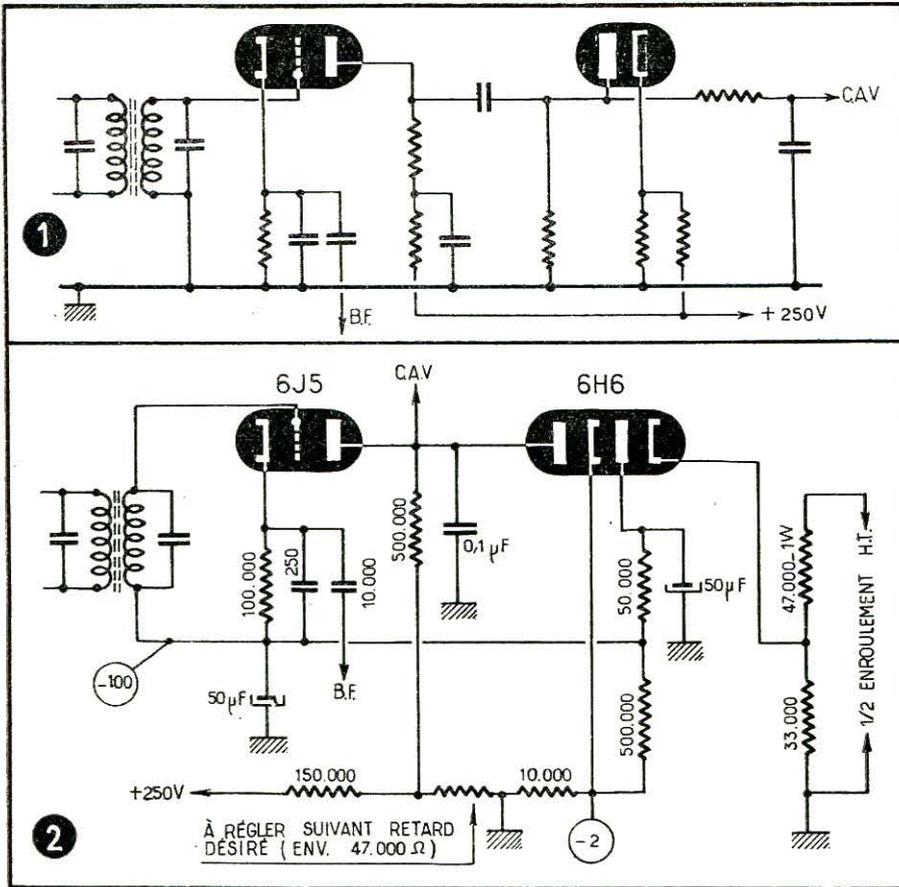


Fig. 1. — Système Prestidge, procédant par amplification M.F. suivie de détection.

Fig. 2. — Système Dupeuble, utilisant les modifications de potentiel continu de l'anode de la 6J5, avec limitation par une diode, et alimentation en tension négative par une seconde diode employée comme valve.



PRINCIPLES OF RADIO, par Keith Henney et Glen A. Richardson. — Un vol. relié de 656 p. (140 x 220). — John Wiley and Sons, New-York ; Chapman and Hall, London. — Prix : 5,50 dollars.

La 6^e édition de ce classique traité de radio rédigé par notre excellent confrère Keith Henney a été complètement remise à jour avec l'aide de Glen A. Richardson. Nous sommes donc en présence d'un ouvrage **up to date** qui mène l'élève ou l'autodidacte des notions élémentaires de physique et de calcul jusqu'aux applications modernes de l'électronique telles que la télévision et le radar, en passant par la théorie des courants continus et alternatifs, les tubes à vide les divers montages d'émission et de réception, etc...

La qualité des dessins, l'abondance des problèmes et des exemples numériques, l'ordre logique de l'exposé et l'excellente typographie sont dignes de tous les éloges.

RADIO ASTRONOMY, par B. Lovell et J.A. Clegg. — Un vol. relié de 238 p. (140 x 190). 120 fig. — Chapman and Hall, London. — Prix : 16 sh.

« Aux frontières de la science », tel est le titre de la collection dont fait partie l'ouvrage de Lovell et Clegg. Nous sommes ici dans le domaine passionnant de l'investigation cosmique. L'homme, ce petit assemblage de matière animée se déplaçant sur une goutte de boue sèche, ose lancer dans les espaces interstellaires des faisceaux d'ondes quêteant une réponse aux problèmes les plus élevés ; il reçoit et déchiffre des messages émanant non seulement du soleil, mais des recoins les plus lointains de notre galaxie.

Alors que, jusqu'à présent la liaison entre les mondes n'était assurée que par les ondes lumineuses, celles de la radio permettent désormais aux astronomes d'observer le passage des météorites en plein jour ou par visibilité nulle. Et, si les prévisions de l'auteur s'avèrent exactes, après avoir enregistré l'écho de la lune, nous pourrons recevoir celui de Mars, de Mercure de Vénus et de Jupiter ; en revanche, Saturne, Uranus et Neptune resteront muets à nos appels...

LES MAGNÉTOPHONES

EXPOSÉS AU DERNIER SALON
DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

| MARQUES | FABRICANT | MATÉRIAU MAGNÉTIQUE | VITESSE DE DEROULEMENT | DURÉE MAXIMUM D'ENREGISTREMENT | POUR UNE LONGUEUR FIL OU RUBAN DE | BANDE PASSANTE (en c/s) | REBOBINAGE | DIMENSIONS (en mm) | POIDS | PRIX DE VENTE (prix détail au 1 ^{er} mars 1952) | NOTES |
|------------------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------|--|-------|
| DICTABEL Type 510 | E | Fil | 61 cm/s | 1 h | 2200 m | 80 - 6000 | Automat. (3 min.) | 350 300 200 | 10,5 kg | 124 000 F | — |
| DICTABEL Type 520 | E | Fil | 61 cm/s | 1 h | 2200 m | 80 - 6000 | Automat. (3 min.) | 350 350 200 | 11,5 kg | 152 000 F | (1) |
| DICTAWEST | I | Disques | 15 tr/mn | 12 mn par face | Diam. 30 cm | 150 - 4500 | — | 350 340 160 | 10,8 kg | 109 500 F | — |
| D.M.P. - MILLS | B | Fil | 40 ou 60 cm/s | 1 h 30 | — | — | Automat. (10 min.) | 290 170 130 | 5 kg | 50 000 F | (2) |
| FILM ET RADIO Platine 1 | D | Ruban | 9,5- 19 ou 38 cm/s | 2 h 1 h 1/2 h | 360 m | 50 - 8000 (± 2 db) | Automat. (45 sec.) | 380 270 150 | 8 kg | 55 000 F | (3) |
| FILM ET RADIO Platine 2 | D | Ruban | 19 cm/s | 1/2 h | 360 m | 70 - 7000 (± 3 db) | Automat. (60 sec.) | 425 365 280 | 7,2 kg | 67 500 F | (4) |
| GARREAU Professionnel | G | Ruban | 76 ou 38 cm/s | 21 mn 43 mn | 1000 m | 30 - 12000 (± 1 db) | Automat. (80 sec.) | Deux valises | 55 kg | 750 000 F | — |
| GARREAU Semi-Prof. | G | Ruban | 19 ou 9,5 cm/s | 1/2 h 1 h | 360 m | 50 - 8000 (± 2 db) | Automat. (40 sec.) | Deux valises | 25 kg | 275 000 F | — |
| MAGNET-HOME (Garreau) | G | Ruban | 19 cm/s et autres | 1/2 h | 360 m | 80 - 6000 (± 3 db) | Automat. (150 sec) | Une valise | 3 kg | 55 000 F | (5) |
| MAGNETOBEL Type 530 | E | Fil | 61 cm/s | 1 h | 2200 m | 40 - 10000 | Automat. (6 min.) | Deux valises | 16 kg | 192 000 F | (6) |
| MAGNETOGAPHE Type 1 | A | Ruban | 19 cm/s | 1 h | 375 m | 60 - 8000 (± 2 db) | Automat. (50 sec.) | 430 350 230 | 22 kg | 200 000 F | (7) |
| MAGNETOGAPHE Type 2 | A | Ruban | 9,5 cm/s | 2 h | 375 m | 60 - 4000 (± 2 db) | Automat. (50 sec.) | 310 300 200 | 12 kg | 140 000 F | (7) |
| PHILIPS Type EL 3540 | F | Ruban | 19 cm/s | 3/4 h | 515 m | 60 - 8000 (± 2 db) | Manuel ou (3 min.) | 550 310 200 | 20 kg | 233 000 Val. H.P.: 33 000 F | — |
| PHONELAC | H | Ruban | 19 cm/s | 1/2 h 1/4 h | 335 m 180 m | 100 - 7000 (± 4 db) | Manuel ou automat. (3 min.) | Selon tourne- disques | 2 kg | 16 600 F + préamp. 18 250 F | (8) |
| POLYDICT Type M | C | Fil | 61 cm/s | 1 h | 2160 m | 100 - 6000 (± 3 db) | Automat. (12 min.) | 320 170 300 | 9,5 kg | 115 000 F | (9) |
| POLYDICT Type B | C | Fil | 61 cm/s | 1 h | 2160 m | 300 - 4000 (± 3 db) | Automat. (12 min.) | 320 170 300 | 9,5 kg | 115 000 F | (9) |
| POLYDICT Type B 30 | C | Fil | 30 cm/s | 2 h | 2160 m | 300 - 3000 (± 3 db) | Automat. (13 min.) | 320 170 300 | 9,5 kg | 115 000 F | — |
| POLYDICT Lecteur LN 5 | C | Fil | 61 ou 30 cm/s | 1 ou 2 h | 2160 m | — | Automat. (12 min.) | 320 170 300 | 6,5 kg | 95 000 F | (10) |
| POLYDICT Type PFR | C | Fil | 61 cm/s | 1 h | 2160 m | 100 - 6000 (± 3 db) | Automat. (12 min.) | 315 170 230 | 6,5 kg | 63 500 F | (11) |
| POLYDICT Platine | C | Fil | 61 cm/s | 1 h | 2160 m | 100 - 6000 (± 3 db) | Automat. (12 min.) | 300 150 150 | 4,5 kg | 35 200 F | (12) |

Vous trouverez les adresses des fabricants et les notes dans les pages ci-contre



— TABLEAU — DES MAGNÉTOPHONES

ADRESSES DES FABRICANTS

- A — Discographe (L. Dauphin), 2, av. du Général-Maistre, Paris (14^e). Tél. VAU. 86-60.
- B — D.M.P. MILLS, 25, rue Douy-Delcupe, Montreuil-sous-Bois (Seine). Tél. AVR. 20-22.
- C — Ets VAISBERG, 25, rue de Cléry, Paris (2^e). Tél. CEN. 19-59.
- D — FILM & RADIO, 6, rue Denis-Poisson, Paris (17^e). Tél. ETO. 24-62.
- E — SIMEA, 62, Bd Saint-Marcel, Paris (5^e). Tél. POR. 15-80.
- F — S.A. PHILIPS, 50, av. Montaigne, Paris (8^e). Tél. BAL. 07-30.
- G — S.A.R.E.G.-GARREAU, 100 Bd Péreire, Paris (17^e).
- H — Société de Matériel Electro-Acoustique, 41, rue Emile-Zola, Montreuil-sous-Bois (Seine). Tél. AVR. 39-20.
- I — Cie WESTINGHOUSE, 16, rue de la Ville-d'Evêque, Paris (8^e). Tél. ANJ. 17-51.

NOTES

- 1 — Le modèle 520 possède en outre une avance rapide (rapport 15 à 16) et un compteur (précision : 1 seconde).
- 2 — Bloc mécanique (MG) seulement, livré complet avec une bobine Gilby-Wire.
- 3 — Bloc comprenant seulement la partie mécanique. La platine peut être fournie en pièces détachées.
- 4 — Bloc comprenant seulement la partie mécanique.
- 5 — Adaptateur pour tourne-disques.
- 6 — Le modèle 530 à haute fidélité délivre 7 W à 2 % de distorsion. Il est prévu pour attaquer directement un graveur normal pour repiquage sur disques.
- 7 — La platine mécanique peut être fournie seule, ainsi que les principales pièces détachées. Chaque bande comporte deux pistes.
- 8 — Adaptateur pour tourne-disques, vendu en pièces détachées. Deux ensembles sont prévus, l'un comportant un amplificateur autonome et l'autre destiné à attaquer un amplificateur ou un poste de radio.
- 9 — Pédale Avant-Arrière ; répétition automatique ; clavier à touches.
- 10 — Prise pour attaque d'un interphone.
- 11 — Ensemble avec préamplificateur attaquant prise P.U. ou amplificateur.
- 12 — Bloc comportant la partie mécanique seule.

REMARQUE

Les prix sont donnés à titre indicatif ; les fabricants se réservent le droit de les modifier sans préavis.

LES NOUVELLES LAMPES

Contraints par le manque de temps et de place de remettre à ce numéro la fin du compte rendu de notre visite au Salon de la Pièce Détachée (voir précédent numéro pages 115 à 122), il nous restait à parler des magnétophones, ce qui vient d'être fait, et des lampes.

Pour ces dernières, la principale tendance est caractérisée par la création de nouveaux tubes miniatures à 7 et à 9 broches, ces derniers connus à peu près universellement sous des appellations construites autour du terme « Noval » (Innoval en Australie, par exemple). Et ces Noval, jusqu'à présent réservées à la construction des récepteurs de télévision, vont être « lâchées » pour des emplois moins restreints, ce qui est une excellente nouvelle, car cette série est fort sympathique, tant en raison de ses excellentes caractéristiques mécaniques et électriques (faibles capacités inter-électrodes, entre autres), que du fait de l'existence, dans la gamme, de tubes multiples pouvant, telle la double-triode ECC81 ou la triode penthode ECC81, se révéler très précieux pour la conception d'un appareil de mesure ou d'un récepteur de radio.

Les Noval vont-elles progressivement remplacer les lampes miniatures à 7 broches et les Rimlock-Médium ? Il ne le semble pas. Pour la saison 1952, on prévoit, pour l'équipement des radio-récepteurs, des séries mixtes : Noval et miniatures, chez Mazda ; chez Miniwatt, sous le nom de « Série Performances », Noval et Rimlock.

Voyons donc les nouveautés.

Tubes miniatures

Chez Fotos-Grammont, on a créé une penthode de puissance, la 6P9, pouvant être utilisée comme B.F. finale, et également bien adaptée à l'amplification vidéo et au balayage « images » en télévision. Et, comme l'alimentation en série des filaments est d'une pratique courante en télévision, on a prévu — car la 6P9 consomme 450 mA — pour permettre l'insertion dans une chaîne chauffée par 300 mA, une version en 9,5 V appelée 9P9. Les caractéristiques, communes aux deux tubes, figurent dans la page suivante.

Dans le même esprit, Fotos a créé une version 300 mA de la 6J6, double-triode monocathode bien connue. Le nouveau tube a été logiquement baptisé 9J6 (Les caractéristiques complètes, avec courbes, de la 6J6 — donc de la 9J6 — seront trouvées à la page

28 de l'album N° 4 des « Caractéristiques officielles des lampes radio »).

Miniwatt et Mazda ont étudié une changeuse de fréquence pour postes à piles. Sous le nom de DK 92, la nouvelle heptode aura des performances nettement supérieures, principalement en ondes courtes, à celles de la 1R5. La DK 92 sera disponible vers la fin de l'année ; ses caractéristiques provisoires sont résumées en bas de la page suivante.

Fotos et Visseaux offrent la 6CB6, penthode à pente fixe, dont les caractéristiques et courbes figurent également à la page suivante.

Tubes Noval

Miniwatt et Mazda nous promettent, pour la fin de l'année, deux tubes intéressants : le ECH81 (appellation américaine 6AJ8), triode-heptode pouvant, entre autres applications, être employé comme changeur de fréquence ; et le EZ80/6V4, redresseur biplaque qui devrait devenir très populaire, aussi bien en télévision, dans les circuits de récupération, que dans les récepteurs de radio, où son grand isolement filament-cathode permettra, en toute sécurité, le chauffage en commun avec les autres tubes, ce qui signifie que les transformateurs d'alimentation de l'avenir pourront se contenter d'un unique enroulement de chauffage. Les caractéristiques provisoires de ces deux tubes ont été indiquées au bas de la page 161.

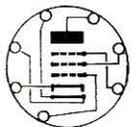
La double diode-penthode EBF80/6N8, qui complète la série, n'est plus exactement une nouveauté, puisque nous en avons déjà donné les caractéristiques et courbes à la page 7 de l'album N° 6 des « Caractéristiques » déjà citées. Pour les lecteurs qui ne seraient pas en possession de cet ouvrage (lequel traite de toute la série Noval), nous publierons prochainement l'essentiel des renseignements concernant la EBF80 et sa version « tous-courants » UBF80, découverte dans le catalogue « Miniwatt ».

Enfin, la légende veut qu'une certaine ECC82 alias 12AU7 soit à l'étude ; il ne manquerait plus qu'une ECC83 pour compléter la gamme des répliques des doubles-triodes américaines 12AT7, 12AU7, et 12AX7. En attendant, on trouvera ces tubes, licence Sylvania, chez Visseaux, ainsi que quelques autres dont nous aurons l'occasion de reparler. Nous terminerons, pour aujourd'hui, en signalant que des renseignements substantiels concernant les 12AU7 et 12AX7 seront découverts en tournant la page...

NOUVEAUX TUBES MINIATURES

6 CB 6

Penthode à pente fixe



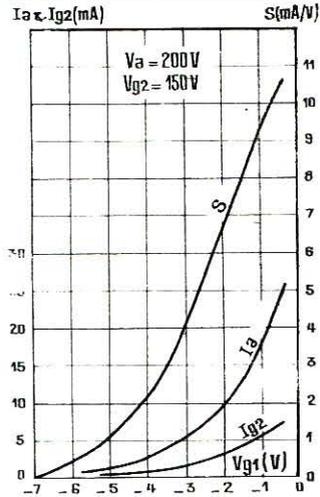
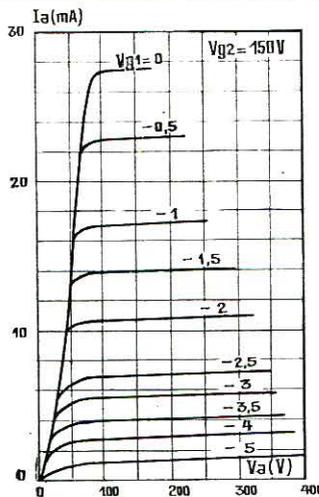
Filament : 6,3 V - 0,3 A
 Capacités interélectrodes :
 C entrée : 6,3 pF
 C sortie : 1,9 pF
 C grille 1 - anode < 0,02 pF

CARACTERISTIQUES TYPES

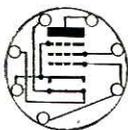
Tension d'anode .. 200 V
 Tension d'écran .. 150 V
 Tension de grille 1
 pour $I_a = 10 \mu A$.. -8 V
 Courant d'anode .. 9,5 mA
 Courant d'écran .. 2,8 mA
 Pente .. 6,2 mA/V
 Résistance interne .. 0,6 M Ω
 Résistance de cathode .. 180 Ω

LIMITES

Tension d'anode 300 V
 Tension d'écran 150 V
 Dissipation d'anode .. 2 W
 Dissipation d'écran .. 0,5 W
 Tension maximum filament - cathode 90 V
 Le tube possède un blindage interne ; la position de montage est indifférente.



6P9-9P9 Pentodes de puissance



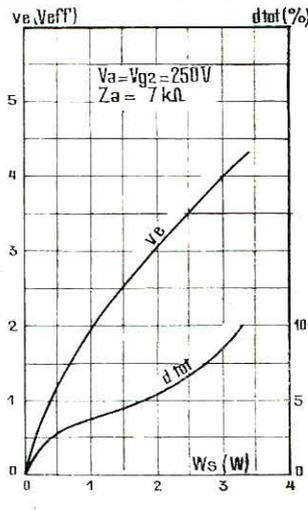
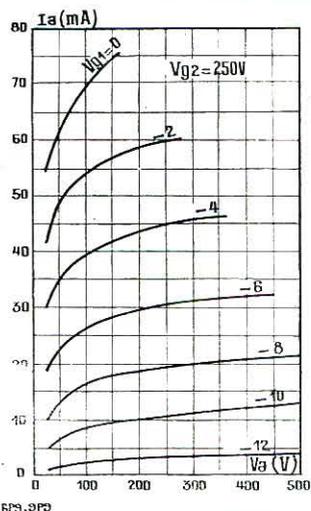
Filament { 6P9 : 6,3 V 0,45 A
 9P9 : 9,5 V 0,3 A
 Capacités interélectrodes :
 C entrée : 8 pF
 C sortie : 5,5 pF
 C grille 1 - anode < 0,5 pF

CARACTERISTIQUES TYPES

Tension d'anode .. 250 V
 Tension d'écran .. 250 V
 Tension de grille 1 .. -6 V
 Courant d'anode .. 30 mA
 Courant d'écran .. 3 mA
 Pente .. 7 mA/V
 Résistance interne .. 60 k Ω
 Impédance de charge .. 7 k Ω
 Coefficient d'amplification .. 420
 Résistance de cathode .. 180 Ω
 Résistance max. de grille 1 0,5 M Ω
 (0,1 M Ω avec polarisation fixe)
 Tension d'entrée pour 3,5 W sortie et 10 % dist. 4,2 Veff

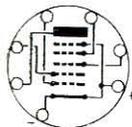
LIMITES

Dissipation d'anode 9 W
 Dissipation d'écran .. 2 W
 Tension filament - cathode 50 V



DK 92/1AC6

Heptode changeuse de fréquence à chauffage direct



Filament : 1,4 V 0,05 A
 Capacités interélectrodes :
 C entrée (g3) : 7,5 pF
 C sortie : 8,4 pF
 C grille 3 - anode < 0,36 pF

CARACTERISTIQUES LIMITES

Tension maximum d'anode 90 V
 Tension maximum de grille 4 90 V
 Tension maximum de grille 2 60 V
 Dissipation maximum d'anode 0,15 W
 Dissipation maximum de grille 4 0,03 W
 Courant maximum de cathode 4 mA
 Résistance maximum de grille 3 3 M Ω
 Résistance maximum de grille 1 33 k Ω
 Tension minimum de grille 1 -0,2 V

CARACTERISTIQUES TYPES

| | | | |
|----------------------------------|------|------|------------|
| Tension d'anode | 63,5 | 85 | V |
| Tension de grille 4 | 63,5 | 60 | V |
| Tension de grille 3 | 0 | 0 | V |
| Tension de grille 2 | 30 | 30 | V |
| Tension d'oscillation (g1) | 4 | 4 | Veff |
| Courant d'anode | 0,7 | 0,65 | mA |
| Courant de grille 4 | 0,15 | 0,14 | mA |
| Courant de grille 2 | 1,55 | 1,65 | mA |
| Courant de grille 1 | 130 | 130 | μA |
| Résistance de grille 1 | 27 | 27 | k Ω |
| Pente de conversion | 300 | 325 | $\mu A/V$ |
| (Vg3 = -4 V) | 3 | — | $\mu A/V$ |
| (Vg3 = -6 V) | — | 3,25 | $\mu A/V$ |
| Résistance interne | 0,9 | 1 | M Ω |

NOUVEAUX TUBES « NOVAL »

Double triode 12 AU 7

Filament } 12,6 V 0,15 A
6,3 V 0,3 A

Capacités interélectrodes :
C entrée : 1,6 pF
C sortie : 0,5 pF
C grille-anode : 1,5 pF

CARACTERISTIQUES TYPES

| | | | |
|-----------------------------|----------|-----------------------------------|--------|
| Tension d'anode .. | 250 V | Tension d'anode .. | 300 V |
| Tension de grille .. | -8,5 V | Dissipation d'anode | 2,75 W |
| Courant d'anode .. | 10,5 mA | Courant d'anode .. | 20 mA |
| Pente | 2,2 mA/V | Tension filament - | |
| Résistance interne | 7,7 kΩ | cathode | 180 V |
| Coefficient d'amplification | 17 | Résistance de grille | 1 MΩ |
| | | (0,25 MΩ avec polarisation fixe). | |

LIMITES

(Toutes ces valeurs sont valables pour chacune des deux triodes).

Double triode 12 AX 7

Filament } 12,6 V 0,15 A
6,3 V 0,3 A

Capacités interélectrodes :
C entrée : 1,6 pF
C sortie : 0,4 pF
C grille-anode : 1,7 pF

CARACTERISTIQUES TYPES

| | | | |
|-----------------------------|----------|----------------------------|---------------|
| Tension d'anode .. | 250 V | Tension d'anode .. | 300 V |
| Tension de grille .. | -2 V | Dissipation d'anode | 1 W |
| Courant d'anode .. | 1,2 mA | Tension min. de grille | 0 V |
| Pente | 1,6 mA/V | Tension max. de grille | -50 V |
| Résistance interne | 62,5 kΩ | Tension filament - cathode | 180 V |
| Coefficient d'amplification | 100 | Position de montage | indifférente. |

LIMITES

(Toutes ces valeurs sont valables pour chacune des deux triodes).

EZ 80 / 6 V 4 Valve biplaque

Filament : 6,3 V 0,7 A

DIMENSIONS :
Diamètre : 22 mm ;
Hauteur totale : 66,7 mm.

CARACTERISTIQUES TYPES

| | | | | | |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|----|
| Tension d'entrée | 2 X 250 | 2 X 275 | 2 X 300 | 2 X 350 | V |
| Courant redressé | 90 | 90 | 90 | 90 | mA |
| Résistance de protection | 2 X 125 | 2 X 175 | 2 X 215 | 2 X 300 | Ω |
| C entrée du filtre | 50 | 50 | 50 | 50 | μF |

CARACTERISTIQUES LIMITES

| | | |
|--|---------|----|
| Tension maximum d'entrée | 2 X 350 | V |
| Courant maximum redressé | 90 | mA |
| Courant maximum de pointe | 270 | mA |
| Tension maximum filament-cathode | 500 | V |

Triode-heptode ECH81/6AJ8

Filament : 6,3 V 0,3 A

Capacités : Triode Heptode

| | | |
|--------------|--------|--------|
| Entrée | 2,7 pF | 4,8 pF |
| Sortie | 2,3 pF | 7,9 pF |

CARACTERISTIQUES TYPES

| | |
|---|------------|
| Haute tension | 250 V |
| Résistance de grilles 2 et 4 | 22 kΩ |
| Résistance de grilles 3 et triode | 47 kΩ |
| Courant de grilles 3 et triode | 0,2 mA |
| Tension de grille 1 | -2 V |
| Tension de grilles 2 et 4 | 103 V |
| Courant de grilles 2 et 4 | 6,7 mA |
| Courant d'anode | 3,25 mA |
| Pente de conversion | 0,775 mA/V |
| Résistance interne | 1 MΩ |
| Résistance équivalente de bruit | 70 kΩ |
| Résistance d'anode triode | 33 kΩ |
| Courant d'anode triode | 4,5 mA |
| Tension maximum filament-cathode | 125 V |



Revue critique de la presse mondiale

RADAR ET TELEVISION TRANSATLANTIQUES

Radio Age
(New-York, janvier 1952)

C'est en somme un dispositif de détection à grandes distances par stations relais mobiles qui vient d'être breveté aux U.S.A. (n° 2 571 386) par le Général Sarnoff, président du conseil d'administration de la R.C.A.

L'objet est de fournir à un poste de commandement central les renseignements concernant l'existence et les mouvements d'objectifs fixes ou mobiles tels que bateaux, avions, projectiles téléguidés, etc., situés à des distances bien supérieures à celles correspondant à la portée des meilleurs radars connus.

Les moyens employés sont exposés en ces termes par le Docteur E.W. Engstrom, vice-président de la R.C.A. :

« Le brevet comprend l'utilisation d'un réseau radar aérien pour la défense nationale, dans lequel une suite d'avions échelonnés sur un parcours prédéterminé explorent une aire donnée avec leur équipement radar. Les informations ainsi recueillies sont alors relayées automatiquement avion par avion jusqu'au quartier général. Ainsi, le filet-radar se promène continuellement sur de grandes distances couvrant les routes possibles d'invasion.

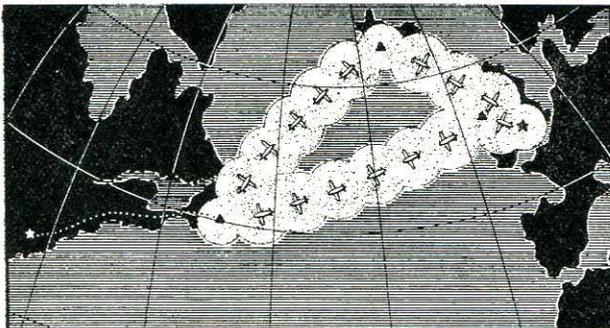
« Par adjonction d'une caméra de télévision à l'équipement des avions,

comme expliqué dans le brevet, les informations radar, avec les lectures des instruments relatives à la vitesse, la direction, l'altitude de l'appareil et autres renseignements, peuvent être transmises au centre de commande sous forme d'une image télévisée continuellement modifiée.

« Le brevet du Général Sarnoff présente également des moyens pour intercepter les commandes transmises par l'ennemi vers un projectile téléguidé et les signaux de position envoyés par ce dernier et transmettre immédiatement des signaux identiques ayant pour objectif d'éliminer le contrôle ennemi sur l'engin volant. De la sorte, le projectile peut être changé de direction jusqu'à ce que, à court de carburant, il tombe à la mer ou sur une terre déserte. »

D'autres applications sont prévues, telles que la transmission d'ordres aux chasseurs, avec indication de la position des appareils ennemis. Il serait même possible, en temps de paix, d'établir une liaison Europe-Amérique des programmes de télévision, en employant, par exemple, les avions réguliers de la ligne transatlantique, pour lesquels les appareils-relais, légers, ne constitueraient pas une surcharge appréciable.

Le brevet en question est complet par un autre, délivré en 1948 au même titulaire, et couvrant « un système secret de signalisation grâce auquel des messages ordinaires sont convertis en une succession de symboles arbitraires et transmis par facsimilé ou télévision à un poste récepteur-décodeur ».



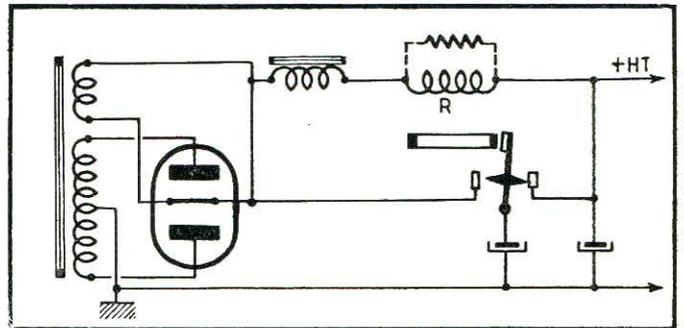
Relayés par ces avions, les informations recueillies par différents radars peuvent être transmises par télévision vers un quartier général unique, lequel diffuse à son tour des consignes acheminées par les mêmes moyens.

HAUTE TENSION RETARDEE

Wireless World
D. Clements
(Londres, avril 1952)

Divers dispositifs ont déjà été proposés pour retarder l'application de la haute tension au moment de la mise sous tension d'un appareil électronique quelconque, afin d'éviter la surtension qui se produit généra-

(une bobine de 3 000 Ω convient généralement ; un relais quelconque pourra être rebobiné d'après les indications fournies par le précédent numéro de *Toute la Radio*) ; le condensateur étant déjà chargé, l'étincelle au moment de la commutation est minime ; en cas de coupure accidentelle des circuits de filaments, ou en cas de panne brève du réseau, la protection s'opère également, puisqu'elle est fonction du débit de la H.T.



Le premier condensateur de filtrage n'est connecté à l'entrée du filtre lorsque les circuits alimentés en H.T. consomment suffisamment.

ment tant que les filaments n'ont pas atteint leur température, surtension qui risque de fatiguer plusieurs organes, en tête desquels figurent les condensateurs de filtrage.

Le nouveau circuit imaginé par D. Clements, et dont nous reproduisons le schéma, s'applique aux alimentations possédant un condensateur à l'entrée de la cellule de filtrage. Il comporte un relais dont le bobinage est inséré en série dans le circuit de H.T., et qui ne se ferme que lorsque le courant atteint presque sa valeur normale.

Au repos, le premier condensateur de filtrage C_1 est mis en parallèle sur le second. L'étage redresseur, fonctionnant alors avec bobine en tête du filtre, délivre une tension beaucoup plus basse donc sans danger pour l'appareillage. Lorsque les filaments sont chauds, le relais se ferme, branchant C_1 à sa position normale, et la H.T. monte à sa tension nominale.

Ce montage très simple présente plusieurs avantages : la seule pièce supplémentaire requise est le relais

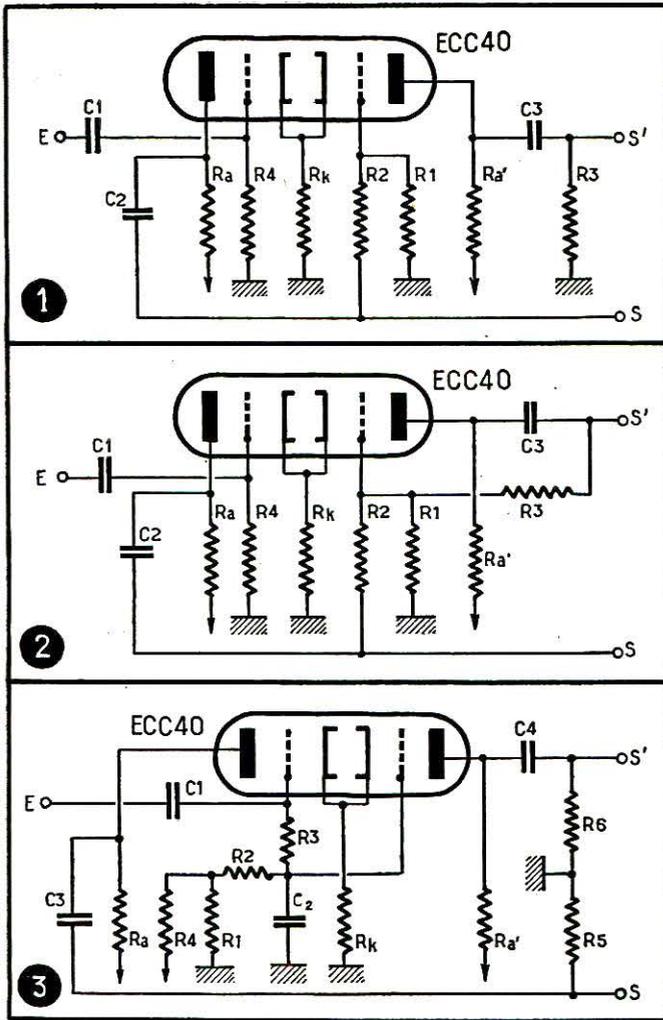
MONTAGES DEPHASEURS

Bulletin Technique Miniwatt
(N° 19)

Les circuits en question sont tous prévus pour la double triode Rimlock ECC 40, et destinés à attaquer les grilles des deux tubes finaux d'un amplificateur B.F. en push-pull.

Le montage le plus simple (fig. 1) produit le déphasage par liaison anode-grille entre les deux triodes ; la résistance commune de cathode n'est pas découplée, puisque les courants qui la traversent sont égaux et déphasés de 180°. Ce circuit ne possède pas de contre-réaction. Son principal défaut consiste en une tendance à fournir des tensions déphasées d'amplitudes inégales si les tensions d'alimentation, par exemple, varient.

Dans le circuit de la figure 2, la résistance R_1 , ramenée vers la grille de la seconde triode, produit un effet de contre-réaction qui améliore dans un rapport de 1 à 15 la constance du rapport des deux tensions de sortie.



Trois moyens d'employer la ECC 40 dans un étage déphaseur.

| | FIGURE 1 | | FIGURE 2 | | FIGURE 3 | | |
|-----------------|----------|------|----------|------|----------|------|------------------|
| H.T. | 250 | 350 | 250 | 350 | 250 | 350 | V |
| R _k | 1 | 0,75 | 1,1 | 1,1 | 39 | 39 | kΩ |
| F _a | 0,1 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | MΩ |
| R _{a'} | 0,1 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,12 | 0,12 | MΩ |
| R ₁ | 27,3 | 26,6 | 220 | 230 | 47 | 47 | kΩ |
| R ₂ | 0,7 | 0,7 | 0,41 | 0,41 | 1 | 1 | MΩ |
| R ₃ | 0,7 | 0,7 | 0,47 | 0,47 | 1 | 1 | MΩ |
| R ₄ | | | 1 | 1 | 0,15 | 0,15 | MΩ |
| R ₅ | | | | | 0,7 | 0,7 | MΩ |
| R ₆ | | | | | 0,7 | 0,7 | MΩ |
| C ₁ | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | μF |
| C ₂ | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | μF |
| C ₃ | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | μF |
| C ₄ | | | | | 0,01 | 0,01 | μF |
| I _k | 3 | 4,3 | 2,2 | 3 | 3 | 4,5 | mA |
| V _o | 1,15 | 1,08 | 1,14 | 1,14 | 2,6 | 2,5 | V _{eff} |
| V _a | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | V _{eff} |
| Gain | 26 | 27,5 | 26,5 | 26,5 | 11,5 | 12 | |
| Dist. tot. | 1,5 | 1 | 2 | 1,35 | 0,6 | 0,4 | % |

Enfin, le montage déphaseur cathodique (fig. 3) qui procure une égalité encore plus grande des tensions de sortie S et S', a pour seul défaut d'avoir un gain moitié moins

que celui du circuit de la figure 2. Pour que la transmission du signal d'une triode à l'autre puisse s'effectuer par la résistance commune de cathode, il faut que cette

dernière ait une valeur relativement élevée; cela entraîne l'obligation de porter les grilles à une certaine tension positive [ce dernier point ne présente aucun inconvénient; au contraire il permet parfois de supprimer le condensateur de liaison C₁, avec liaison directe plaque-grille (cas de l'amplificateur Williamson, par exemple)].

Le tableau ci-contre précise, pour les trois montages, les valeurs des éléments et les performances.

MESURES DE CHAMP EN HELICOPTERE

Bulletin de l'U.E.R. (Genève, 15 janvier 1952)

Récemment ont eu lieu, au centre émetteur O.C. d'Issoudun, des mesures du rayonnement dans l'espace des aériens O.C. en losange, à l'aide d'un hélicoptère. Ces essais ont été effectués en liaison avec la section « Antennes » du C.N.E.T. L'hélicoptère portait une antenne de mesure reliée par un câble aux amplificateurs et enregistreurs qui se trouvaient à bord de l'appareil. Des cercles horizontaux de 2 kilomètres de rayon étaient décrits autour de l'antenne à différentes hauteurs. Il a été ainsi possible de relever le diagramme de rayonnement d'une antenne pour diverses fréquences.

Il est à signaler que c'est la première fois en France que des diagrammes de rayonnement d'aériens sont relevés dans l'espace. De tels essais ont déjà eu lieu à l'étranger, à l'aide de ballons, et depuis quelque temps à l'aide d'hélicoptères. C'est cependant la première fois, semble-t-il, que l'hélicoptère est utilisé dans le domaine des ondes courtes de radiodiffusion, où les difficultés sont particulièrement importantes, les longueurs d'onde étant de l'ordre de grandeur des dimensions de l'appareil volant.

Des renseignements importants sur le fonctionnement des aériens ont été recueillis. Ces mesures ont montré, en effet, la nécessité du contrôle expérimental du rayonnement des aériens pour en perfectionner la mise au point. L'intérêt de cette question n'est pas uniquement technique, mais économique. Dans l'état actuel des installations de la radiodiffusion, l'amélioration de la qualité de réception peut s'obtenir, en effet, à bien meilleur compte par le perfectionnement des aériens, que par une augmentation de la puissance d'émission.

CABLES « SILENCIEUX »

National Bureau of Standards Technical News Bulletin (Washington, mars 1952)

Parmi les bruits parasites contre lesquels les électroniciens livrent une lutte sans répit, deux sont bien connus: le souffle des lampes, dû au caractère discontinu du flot d'électrons, et le bruit thermique des résistances, résultant de l'agitation de leurs atomes et molécules constitutifs.

Moins courant, mais tout aussi gênant, est le bruit que produisent les câbles et cordons raccordés à l'entrée d'appareils sensibles surtout lorsqu'on les plie, les tord ou les secoue, ce qui arrive forcément, en particulier, au cours des mesures de vibrations. Les techniciens du N.B.S., après avoir étudié de près le phénomène, acquiescent la conviction que la cause en était dans de légers décollements du conducteur et du diélectrique l'entourant, décollements accompagnés par l'apparition de charges statiques sur les faces voi-

sines des parties séparées, d'où micro-variations du potentiel du conducteur lors des décollements et contacts successifs.

Un premier remède consiste à frotter le cordon, de façon à maintenir aussi solidement que possible l'isolant contre le conducteur central. Un autre, plus délicat, oblige à appliquer une solution colloïdale de graphite dans le benzène à l'extérieur comme à l'intérieur du diélectrique, de façon à le rendre superficiellement conducteur.

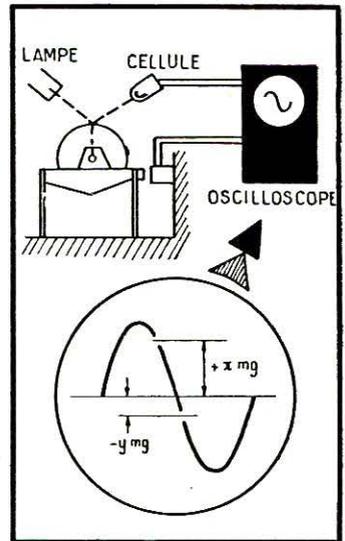
Enfin, la solution de choix a été trouvée sous la forme d'un câble dont la section montrerait successivement, en allant du centre à l'extérieur: l'âme conductrice; éventuellement, un anneau d'air pour favoriser la flexibilité; une pellicule de caoutchouc conducteur; le diélectrique proprement dit; une seconde couche de caoutchouc conducteur, plaquée comme la première, contre le diélectrique; éventuellement, encore, une couche d'air aidant la flexion; enfin, un blindage conducteur, par exemple, la classique tresse de fils métalliques.

Encore une application « électro-élastique » du caoutchouc conducteur...

MACHINE A EQUILIBRER

Mesures et Contrôle Industriel (Paris, décembre 1951)

Cette machine allemande (Schenk) utilise une méthode oscillographique et fonctionne ainsi: le corps dont on a à réaliser l'équilibrage dynamique est mis en rotation sur un berceau fixé par des lames élastiques. Tout déséquilibre entraîne des vibrations du berceau; un capteur procure l'image de ces oscillations sur l'écran du tube cathodique. L'objet est muni de deux repères à 90° (traits au crayon gras) qui, par l'intermédiaire d'un système électro-optique, permettent d'interrompre la



trace lumineuse en deux points correspondants de la sinusoïde. De la sorte, il est possible de localiser le balourd et, par étalonnage, d'être renseigné sur son importance. Un dispositif de commutation permet d'évaluer le balourd dans un plan donné puis dans un plan perpendiculaire. L'étalonnage est effectué en fixant un balourd artificiel successivement dans chacun de ces plans. Après quoi l'équilibrage peut être effectué en série par une main-d'œuvre non spécialisée.

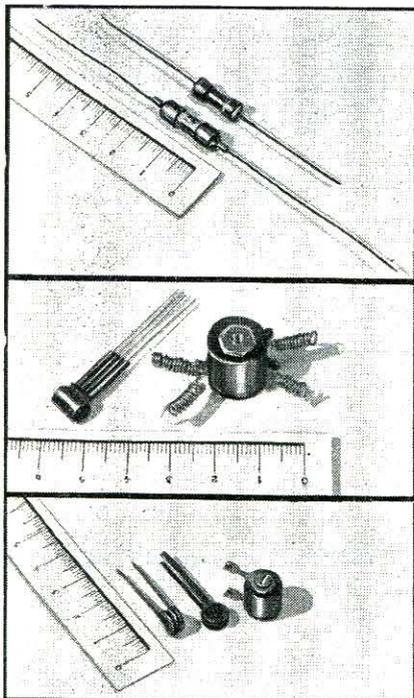
ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

NOUVEAUX REDRESSEURS

Westinghouse

51, rue Lacordaire
Paris (15^e). LEC. 46-20

Une nouvelle série de redresseurs à oxyde de cuivre pour appareils de mesure vient d'être créée, qui se distingue principalement de l'ancienne par des dimensions fortement réduites. Il sera ainsi possible, dans beaucoup de cas, de loger les redresseurs à l'intérieur mêmes des galvanomètres. Les figures ci-dessous et leurs légendes renseignent sur les principaux types fabriqués.



Les nouveaux redresseurs WESTINGHOUSE près des anciens : en haut, les modèles au germanium de la série WG ; au centre, les « Spots », redresseurs en pont pour appareils de mesure ; en bas, redresseurs type Z pour une alternance permettant entre autres, après sélection, la réalisation de ponts parfaitement équilibrés.

TOURNE-DISQUES P. C.

3 VITESSES, TYPE H

P. Clément

106, rue de la Jarry
Vincennes (Seine). DAU. 35-62.

Depuis longtemps, les amis de Pierre Clément lui réclamaient de mettre à la portée du particulier un tourne-disques inspiré de



ses modèles professionnels bien connus. C'est enfin chose faite.

Les vibrations du moteur sont réduites au minimum et d'ailleurs totalement absorbées par la suspension ; son démarrage est instantané et sa vitesse insensible aux variations de tension jusqu'à $\pm 10\%$. Le plateau de 29 cm de diamètre pèse 1,500 kg. L'entraînement se fait par galets, dont l'un, baladeur, est commandé par une manette pour obtenir la vitesse désirée. L'arrêt automatique, déclenché par tout sillon excentré, quel que soit son diamètre, utilise un basculeur à mercure qui n'impose aucun effort au bras de lecture. Cette platine peut être équipée de deux lecteurs électromagnétiques différents. Le type L4B a une impédance de 10 000 ohms à 1 000 p/s, une pression sur le disque de 20 g (réduite à 6 g pour le microsillon) et utilise des aiguilles interchangeables. Le type L5 (200 ohms ou 50 ohms sur demande) étend encore vers l'aigu le registre de fréquences au prix d'une pointe saphir fixe, donc de deux têtes amovibles. Quant à leur fidélité, les courbes de réponse de ces deux lecteurs sont éloquentes : droites à ± 1 db de 60 à 10 000 c/s, avec relèvement de 6 db à 25 c/s et de 4 db à 16 000 c/s (et il ne s'agit pas de courbes factices !).

OSCILLOSCOPE 721

Centrad

Anancy (Hte-Savoie)
Tél. 8-88

L'appareil est à usages multiples, et fonctionne comme : oscilloscope simple avec ou sans amplificateur, avec balayage synchronisé ou déclenché ; générateur H.F. non wobulé à niveau de sortie variable, gamme M.F. étalée et 10 points fixes d'alignement ; même générateur, mais wobulé avec réglage variable de phase et du swing entre 0 et 50 kHz ; ensemble pour le réglage M.F. et H.F. des récepteurs de radio, avec œil magique incorporé ; analyseur dynamique pour amplifi-



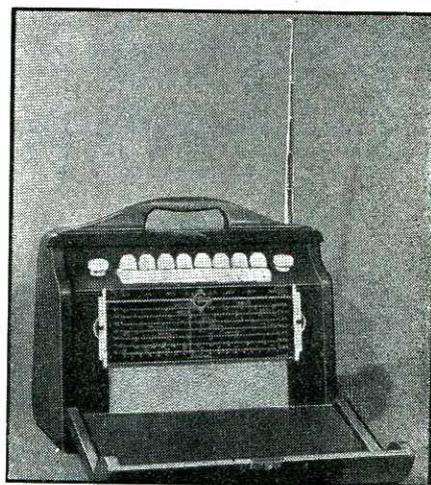
cateurs H.F. ; la base de temps est utilisable comme multivibrateur. Le tube cathodique est un DG7-6. En résumé, l'oscilloscope 721, dont le boîtier peut faire le pendant avec celui du Contrôleur 913, est un véritable laboratoire portatif qui ne manquera pas d'être apprécié des techniciens au budget restreint...

RÉCEPTEUR « L'ÉTINCELLE »

Ets Gaillard

5, rue Charles-Lecocq
Paris (15^e). LEC. 87-25

L'Étincelle est un portatif étonnamment complet et d'une technique soignée. 7 gammes d'ondes, sélectionnées par un clavier se recouvrent de 12,6 m à 2 000 m. Un multiplicateur à deux vitesses donne un réglage facile et précis. La stabilité des circuits est garantie par le procédé d'étalement : C.V. fractionné de faible capacité. Un étage H.F. accordé sur toutes les gammes procure une



sensibilité de 1 μ V de 12 à 600 m, 4 μ V en G.O. Présenté en élégante mallette d'un fini impeccable, muni d'un cadran incassable, ce poste existe en deux variantes :

1^o) Tous secteurs et accumulateur 6 V (sélection par contacteur) ; 5 lampes Rimlock + redresseur Selenox. Pour le fonctionnement sur accu, un coffret d'alimentation se loge dans la mallette.

2^o) Tous secteurs et piles : 7 lampes batteries (oscillatrice séparée et 2^e M.F.) + cellule redresseuse. Les piles, régénérées sur secteur, ont une durée de 200 à 300 heures. Toutes les pièces de ce modèle sont tropicalisées.

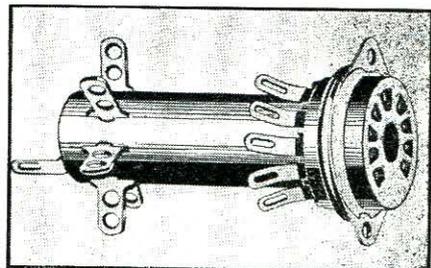
Ces récepteurs, utilisables en tous lieux, donnent les possibilités d'écoute d'un poste de trafic.

SUPPORT COMBINÉ

Métallo

7, Cité Canrobert
Paris (15^e). SEG. 00-86.

Cette petite pièce sera la bienvenue auprès des maquetistes, qu'il s'agisse de récepteurs ou d'appareils de laboratoire. En effet, dans les premiers, elle permettra un câblage rationnel et un gain de place important ; dans les montages d'essai, elle permettra de réaliser sur table les circuits les plus complexes. Le mandrin pouvant même supporter dans certains cas des bobinages, alors que con-



densateurs et résistances seront câblés au plus court en utilisant les paillettes de repos.

Trois modèles sont prévus : SC 228 B pour tubes Rimlock ; SC 337 B pour tubes Miniaturé ; SC 339 B pour tubes Noval.

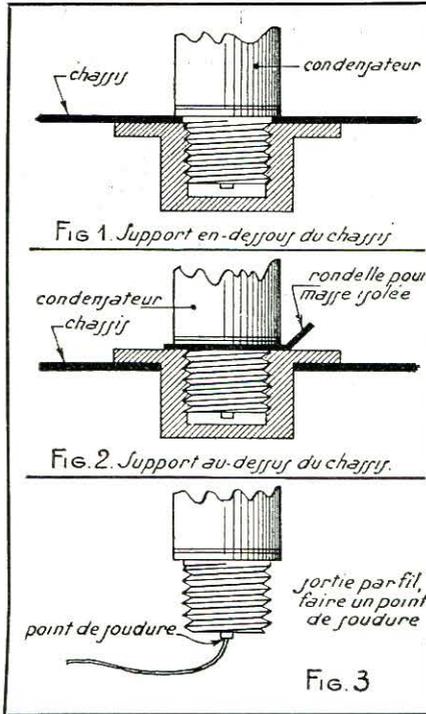
SUPPORT de CONDENSATEUR CLAIRSON

Ets M. Frayse
153, av. Aristide-Briand
Cachan (Seine). ALE. 30-08.

Une idée simple... qu'il suffisait d'avoir ! Les condensateurs de filtrage se remplacent et s'essient comme des lampes. Ces supports en matière moulée sont filetés au pas international de 150, et existent en plusieurs diamètres : 18, 14, 10 et 8 mm. Les contacts élastiques sont inoxydables. Le boîtier du « chimique » est à la masse quand le support est fixé au-dessous du châssis, et isolé



d'elle quand le support est fixé au-dessus. Les condensateurs munis d'un fil au lieu d'une cosse centrale sont utilisables en munissant le fil d'une perle de soudure à sa sortie. Toutes les fois qu'il faut dépanner très vite (sonorisation, cinéma), ces supports rendront les plus grands services en supprimant le fer à souder, et les écrous récalcitrants et peu accessibles.



Selon que le support est monté sous ou sur le châssis, le boîtier du condensateur est mis à la masse ou isolé. Dans ce dernier cas, une rondelle avec cosse doit être prévue pour la connexion négative. Dans tous les cas, le contact positif est solidement assuré par un piston à ressort. La figure 3 montre comment un condensateur à sortie par fil peut être employé.

ALIMENTATION TOTALE HYDROFER TOM-TIT

21, rue du Départ
Paris 14^e. DAN. 32-73.

Cette alimentation, de mêmes dimensions qu'une pile (100 x 90 x 38 mm), remplace tout le jeu de piles d'un poste batteries utilisé en appartement. Elle se branche sur tous les secteurs alternatifs, et l'on y raccorde les cordons allant normalement aux piles. La H.T. de 90 V est parfaitement filtrée, la basse tension de 1,4 V est stabilisée par régulateur « Hydrofer » : il faudra faire mon-



ter en parallèle les filaments des lampes s'ils ne le sont pas déjà, et remplacer la pile basse tension de 4,5 - 7,5 ou 9 V par un élément standard 1,5 V.

Fonctionnant partout et longtemps sans échauffement, d'une consommation de 18 mA qui n'entraîne même pas le compteur électrique, cette boîte est un utile complément du poste batteries qui amortira vite son prix par l'économie de piles réalisée.

BIBLIOGRAPHIE

LA TELEVISION ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE ! par E. Aisberg. — Un vol. de 168 p. (180 x 230), 146 figures techniques, 800 dessins marginaux de H. Guillac. — Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e. — Prix : 600 fr. — Par poste : 660 fr.

Voici un livre attendu ! Un livre que ne pouvait se dispenser d'écrire (noblesse oblige !) l'auteur du célèbre « La Radio ?... Mais c'est très simple ! » dont le tirage, fabuleux pour un livre technique, rejoint celui des romans à succès.

En vérité, c'était là une gageure, car la télévision n'est pas si simple que cela, mais E. Aisberg possède le don d'accommoder les choses de telle façon que le moins averti des amateurs arrive, presque sans s'en apercevoir, à saisir le fonctionnement de tous les éléments d'un téléviseur moderne.

Nous retrouvons, bien entendu, dans « La Télévision ?... Mais c'est très simple ! » nos vieux amis Curiosus et Ignotus qui, s'ils ont quelque peu grandi depuis le temps où leur père les fit entrer dans le monde de la radio, n'ont rien perdu de leur verve. Bien au contraire ! Leurs discours sont émaillés, plus que jamais, de remarques pertinentes et de traits d'esprit qui reposent les ménages après chaque absorption d'une dose de science expliquée et appliquée.

Qu'on ne s'y méprenne pas : il ne s'agit pas ici d'un livre enfantin ou de niveau primaire ; les considérations les plus sérieuses y abondent et, quoique dissimulées sous une apparence plaisante, elles forcent à la réflexion et constituent souvent un objet de méditation pour le technicien le plus expérimenté.

L'auteur présente les sujets les plus arides sous une forme si appétissante qu'on les avale sans sourciller, tout étonné de s'apercevoir ensuite que ce n'était pas plus difficile que ça... L'explication du fonctionne-

ment des bases de temps, la discussion de la polarité des signaux et de la séparation des tops en sont des exemples typiques.

L'ouvrage suit un plan logique : il débute par une description des particularités d'un signal de télévision (où il est question d'éléphant et d'escargot !), rappelle le vieux disque de Nipkow pour faire comprendre l'exploration de l'image et plonge aussitôt à fond dans l'électronique et la technique du tube à rayons cathodiques. Entrant alors dans le vif du sujet, l'auteur développe la théorie des bases de temps et, après les indispensables considérations sur les problèmes de l'émission et la description des iconoscopes, orthicons et autres dispositifs photo-électriques, arrive au point crucial qui est, selon la définition d'Ignotus, « le schéma en boîtes de conserves d'un émetteur de télévision ».

Ayant ainsi préparé le terrain, Curiosus dévoile finalement les secrets et astuces de la réception. Et c'est ici que notre sympathique magister fait preuve de la plus extraordinaire ingéniosité pour représenter, par des images faciles à saisir, des phénomènes particulièrement compliqués. Après quoi Ignotus sera capable, espérons-le, de construire le téléviseur de ses rêves...

L'ouvrage est, comme son prédécesseur, illustré à profusion par des dessins marginaux de H. Guillac dont l'humour est de la meilleure veine et qui ne contribuent pas peu à l'agrément de la lecture.

R. DESCHEPPER.

* LE 23^e SALON DE LA PHOTO *

La grande exposition annuelle de la Photo, du Cinéma et de l'Optique s'est tenue, au Parc des Expositions, du 20 au 31 mars, témoignant d'une vitalité grandissante des industries et des techniques des images.

L'électronique devient un auxiliaire précieux de ces techniques. Qu'il s'agisse de

créer des impulsions intenses de lumière (flash), d'en mesurer l'éclat (photomètres) ou d'ajouter le son à l'image (cinéma sonore), les électrons assument victorieusement ces tâches variées.

L'une des nouveautés intéressantes est l'apparition des projecteurs sonores pour films de 8 mm qui, une fois développés, peuvent être pourvus d'un dépôt de matière magnétique formant, entre les perforations et le bord de la pellicule, une piste sonore permettant d'enregistrer, de reproduire et d'effacer le son comme sur le ruban magnétique ordinaire.

Quelques tendances notées : les flash diminuent toujours de volume (quod non descendam...); la couleur gagne du terrain ; les appareils de photo, pour 95 0/0, dérivent soit du Rolleiflex soit du Leica, l'originalité dans ce domaine faisant exception. Enfin, signalons un nouveau procédé de photographie « animée » permettant, grâce à un filtre gaufré, d'enregistrer un changement progressif d'expression d'un portrait se manifestant si on regarde la photo sous des angles différents.

UN NOUVEAU LIVRE

MACHINES A CALCULER ELECTRONIQUES, par L. Chrétien. — Un vol. de 72 p. (135 x 215), 22 fig. — Editions Chiron, Paris. — Prix : 330 fr.

Agréablement présenté, ce volume marque le début d'une nouvelle série « Précisions sur... » s'adressant à ceux qui cherchent à se documenter sur diverses nouveautés de la technique. On a dit et écrit bien des bêtises au sujet des « cerveaux électroniques » en entourant un problème scientifique d'un nuage d'anthropomorphisme. Voilà pourquoi une mise au point précise vient à son heure. Avec esprit l'auteur y expose clairement le fonctionnement des divers calculateurs électroniques et en montre les applications variées.

RAPHAËL

NOUVELLE FORMULE : PRIX de GROS
GROUPEZ VOS ACHATS
GRANDES MARQUES - PRIX D'USINE

— ★ —

NOUVEAU CATALOGUE GRAND FORMAT
100 PAGES - 425 PHOTOS

Envoi franco réservé aux professionnels possédant registre de commerce ou des métiers
ATTENTION ! POUR L'UNION FRANÇAISE, JOINDRE TIMBRES POUR ENVOI (POIDS 500 GRAMMES)

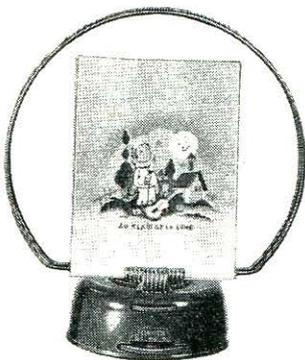
206, Rue du Faubourg Saint-Antoine - PARIS-12^e - Tél. : DID. 15-00

C. C. P. 1922-28 — Métro : Faidherbe-Chaligny - Reuilly-Diderot-Nation - Autobus : 86 et 46

PUBL. RAPH

Le Nouveau Sélecteur des Ondes "CAPTE"

Le moins encombrant des Cadres



O. I. P. R.

Le Sélecteur des Ondes CAPTE, livré depuis 1950 en des milliers d'exemplaires dans le monde entier, se révèle comme le cadre antiparasite le plus efficace. Sa construction vraiment industrielle, le souci de détails apporté dans sa réalisation, la conception technique « bi-spire » de son montage ont valu au fameux Sélecteur des Ondes « CAPTE » un énorme succès.

Les nouveaux modèles 1952, notamment le Sélecteur Bijou Photo, permettent de recevoir une photo 13 x 18 et quelle que soit l'orientation des spires. Toutes les commandes sont situées à l'avant de l'appareil, ce qui facilite au maximum le réglage et la mise au point du sélecteur.

A noter également que les Tables antiparasites « CAPTE » et le cadre photo « CAPTE » réalisent un record de système antiparasite à haute impédance.

Tous ces modèles sont fabriqués aux Usines **CELARD ERGOS, 32, cours de la Libération à GRENOBLE (Isère).**

4 DÉPARTEMENTS

Un monde de réalisations



COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

7, RUE DE L'INGÉNIEUR ROBERT KELLER - PARIS 15^e

TÉL. YAU. 38-71

70-CIT



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
T.R. 165 ★

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 1.250 fr. (Étranger 1.500 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C. C. P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
T.R. 165 ★

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 1.000 fr. (Étranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C. C. P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
T.R. 165 ★

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 980 fr. (Étranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C. C. P. Paris 1164-34

Le meilleur moyen pour s'assurer le service régulier de nos Revues tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de **SOUSCRIRE UN ABONNEMENT** en utilisant les bulletins ci-contre.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

RADIO | N° 78
CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR | PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Téléviseur 819 lignes, avec tubes 31 cm et lampes Noval et Rimlock.
- ★ Everest Compagnon, récepteur portatif mixte de grande classe, avec étage H.F. et lampe finale séparée pour secteur.
- ★ Constellation 678, superhétérodyne portatif mixte très sensible, avec possibilité de recharge de pile H.T.
- ★ Bases du dépannage. Tonalité variable.
- ★ Théorie et pratique de la monocommande des superhétérodynes.
- ★ Pratique de la construction radio.
- ★ Montages modernes de tonalité variable.
- ★ Notre Grand Concours du Prototype 311.
- ★ Compte rendu du Salon de la Pièce Détachée.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TÉLÉVISION | N° 23
PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Editorial, par E.A.
- ★ Petits écrans, grandes distances.
- ★ Redresseurs de puissance au germanium.
- ★ Le Salon de la Pièce Détachée.
- ★ Ensemble de balayage pour tubes grand angulaires, par M. Guillaume.
- ★ Pratique de la télévision, par R. Gondry.
- ★ Nombre de lignes optimum, par P. Stroobants.
- ★ Technique moderne, nouveaux circuits, par A.V.J. Martin.
- ★ La télévision aux U.S.A., par L.D.H.
- ★ Abaque pour le calcul de l'impédance d'entrée des lampes.
- ★ L'oscilloscope au travail en télévision, par F. Haas.

IMPORTANT

N'oubliez pas qu'en souscrivant un abonnement vous pouvez, en même temps, commander nos ouvrages.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la **Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO**, 204 a, chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la **SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

Ce livre battra-t-il tous les records ?

« La Télévision ?... Mais c'est très simple ! » battra-t-il les records de ses prédécesseurs ? Dépassera-t-il le tirage de « La Radio ?... Mais c'est très simple ! » dont les 17 éditions imprimées en France et les deux publiées en Belgique, totalisent plus de 225.000 exemplaires ? Pulvérisera-t-il le record de « J'ai compris la T.S.F. » qui a été traduit en 21 langues ?

● La publication du volume à peine annoncée, le premier tirage a été épuisé en huit jours. Il a fallu attendre pendant près de trois semaines la livraison d'un deuxième tirage bien plus considérable. Ce délai a été mis à profit pour faire laquer les couvertures du tirage suivant actuellement disponible.

● Une traduction du volume en langue espagnole paraîtra sous peu chez « Arbo Editores » à Buenos-Aires.

● La traduction en langue suédoise est actuellement publiée par fascicules par « Beva Technik ».

● Ce sont les éditions Kluwer, à Deventer, qui préparent activement la version hollandaise qui paraîtra bientôt.

● La traduction allemande de « La Télévision ?... Mais c'est très simple ! », avant de paraître en forme de volume, est publiée en feuilleton par notre excellent confrère, la belle revue « Radio Mentor ».

Les dessins marginaux de Guilac sont remplacés par de spirituels croquis incorporés dans le texte et tracés par le caricaturiste attiré de la revue.

● Un véritable acte de piraterie littéraire serait accompli par une revue norvégienne qui, sans en avoir acquis le droit, publierait la traduction de « La Télévision ?... Mais c'est très simple ! ». Le nécessaire sera fait pour faire respecter à notre confrère les principes sacro-saints de propriété intellectuelle.

● Les éditions « Il Rostro », à Milan, qui publient l'excellente et ancienne revue « Antenna », vont bientôt publier l'édition italienne de « La Télévision ?... Mais c'est très simple ! »

● Et il est question d'autres traductions de ce volume paru au moment où la télévision devient une grande réalité mondiale.

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (demande d'emploi : 75 fr.). Domiciliation à la revue : 150 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

OFFRES D'EMPLOI

Télévision, marque connue, cherche pour Nord et région parisienne, représentant bien introduit, clientèle constructeurs et revendeurs (pièces détachées et récepteurs complets). Ecr. Revue n° 470.

Ingenieur ou agent technique principal d'étude et de fabrication et agents techniques de fabrication ayant pratique matériel radio et appareillage électrique, sont demandés par importante société grande banlieue. Situation intéressante. Ecr. n° 79.03.20 R.

On demande très bon dépanneur radio. Salaire maximum si capable. Travail assuré toute l'année. Anguerrin, T.S.F. 4, rue Thiers, Pontoise (S.-et-O.).

Pour montage des pièces détachées de T.S.F. nous cherchons artisan ou ouvrier pour travail à domicile. Ecr. Revue n° 64.

Ingenieur radio, ayant très bonnes connaissances théoriques et capable diriger fabrication radio amateur. Situation très stable. Ecr. Publicité Rapy (service 127), 143, av. Emile-Zola, Paris-15^e, qui transmettra.

Importante société cherche un collaborateur au courant de l'électronique, 25 à 35 ans, et un agent technique électronicien bon praticien manuel. Ecr. avec curriculum détaillé à Herte, 50, av. Montaigne, Paris-8^e.

Radiotechnicien expérimenté, diplômé ou non, sérieuses références, pour industrie séries récepteurs, pièces détachées. Ecr. avec cur. vitæ à Revue n° 475.

DEMANDES D'EMPLOI

J.H. 22 ans cherche place monteur-dépanneur radio. Hérard, Bellevue, Albert (Somme).

Radiotechnicien 20 ans pratique construction, dépannage, entretien, cinéma, cherche emploi France ou colonie. Ecr. Revue n° 474.

Dépanneur très expérimenté, réf. premier ordre, agréé Philips Télévision, ferait dépan. mise au point tous postes, à jours fixes chez revendeurs Seine et éventuel. à domicile. Ecr. Revue n° 473.

Technicien spécialisé magnétophone, grande pratique, ch. sit. stable, dir. technique ou similaire. Ecr. Revue n° 471.

Ag. techn. 3^e échelon, sér. réf. industr. qualif. en B.F., H.F., V.H.F., F.M., émission-récept. cap. créer et organis. fabricat. Idées modernes, au courant dess'n industr. ch. pl. stable Paris. Ecr. Revue n° 478.

ACHATS EN VENTES

Vends : 1 ampli Harmonic Radio 12 watts. Haut-parleur 24 cm permanent et micro Thomson. Ecr. Revue n° 469.

Vends : Ondioline portative et neuf. 15 ER 40 complets, avec casques, micros, antennes. Bas prix : cherche moteurs c. compression L.M.T. H. Guyon, 6 r. Abbé Angot, Laval (Mayenne).

A vendre générateur V.H.F. Amiot 30 à 300 Mc/s. Oscillographe Ribet et Desjardins 263 B. Comparateur d'inductance Amerlab. Réactance-mètre General Radio, 421 A.-Métox. MEN. 31-10.

Vends : 1 amplificateur Philips 25 W. 1 hétérodyne Supersonic. 1 lampemètre serviceman. Le tout 45.000 Fr. Breuzet, 81, Gde Rue à Sèvres (S.-et-O.).

Vends émetteur-récepteur « Telefunken » 10 lampes complet avec antenne, parfait état de marche, prix à débattre. Paquet, 30, av. du Commerce. Tremblay-les-Gonnesse (S.-et-O.).

A vendre cabine avancée Chenard, poste auto Philips 6-12 V 4 HP A 33 cm, Princeps. Ampli auto 12 V, avec 2 HP. Chambre compression LIT. Détail et prix Mme Guyot, Vibraye (Sarthe).

Voltm. Seroggie : tubes SP41 et EF36 disponibles. Ecr. Revue n° 477.

PROPOSITIONS COMMERCIALES

Des idées et possibilités nouvelles de ventes offertes à patron trop occupé par collaborateur technico-commercial, 43 ans, longue expérience radio, connais. psychologie clientèle, sens des affaires, capable responsabilité, loyauté absolue. Dispose voiture. Région parisienne seulement. Ecr. Revue n° 472.

Par suite d'impossibilité d'agrandissement, S. A.R.L. céderait branche de son activité concernant construction et vente directe de postes à piles marque connue, affaire en plein essor. Chiffre d'affaires : 8 millions, pouvant être doublé par la vente aux revendeurs. Gros bénéfices, démarrage immédiat. Un technicien suffit pour la fabrication. Convierait à petite affaire, Paris ou province. Prix demandé : 1.500.000. Ecr. Revue n° 474.

CHERCHER ET VOUS TROUVEREZ...

...dans nos Petites Annonces la situation de vos rêves, le collaborateur que vous souhaitez, le matériel que vous voulez acquérir ou la demande pour celui que vous vendez... Dites TOUT à TOUS par la voix de TOUTE LA RADIO.

A vendre à l'amiable au Havre, fonds d'électricité générale et radio, avec maison. Pour tous renseignements s'adresser à M^e Fontaine, notaire, 97, Bd Strasbourg, Le Havre (S.-I.).

Serais éventuellement acheteur fonds de construction de postes (vente exclusivement aux revendeurs), prouvant activité (même réduite) en 1951. Ecr. à Publicité Rapy (service 126), 143, av. Emile-Zola, Paris (15^e) qui transmettra.

Vends rég. Normandie. Urg. raison famille, fonds radioélectr. avec stock. Beau logement. Bail, garage. Prix int. Curieux s'abst. Ecrire Revue n° 476.

DIVERS

TOUS les appareils de mesure sont réparés rapidement. Etalonnage des génér. H.F. et B.F.
1, aven. du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais. — Métro : Mairie-des-Lilas. BOT. 09-93.

Aiguilles diamant et saphir, fabrication micro-métrique de série. Etude de modèles spéciaux. Adrien Poncet, 44, rue du Collège, St-Claude (Jura).

Lampes garanties, tous modèles pour professionnels, toutes quantités. Remises importantes (liste de prix envoyée contre timbre). S.A.R. 137, rue de Vaugirard. Dépt. Radio. Tél. SEG. 67-25.

NOUS avons lu pour VOUS

REBOBINAGE DES PETITS MOTEURS, par D.H. Braymer et A.C. Roe. — Un vol. relié de X + 510 p. (160 × 245), 845 fig., 102 tables. — Dunod, Paris. — Prix : 2 250 fr.

Traduit par J. Barnot et M. Joly d'après la troisième édition américaine, ce livre décrit en détail les procédés de rebobinage de tous les petits moteurs à courant continu ou alternatif. Le nombre de ces « moins d'un cheval » est prodigieux dans tous les domaines. Leur réparation constitue pour bien des ateliers un débouché très intéressant. C'est dire combien sera apprécié l'ouvrage essentiellement pratique des deux auteurs américains.

Les illustrations y tiennent une place aussi importante que le texte. Le livre y gagne en clarté et en attrait. Il tient compte des progrès les plus récents de la technique du petit moteur et notamment de l'utilisation des nouveaux matériaux (résines synthétiques, fils émaillés, vernis aux silicoles, soies et tissus de verre).

Le soin méticuleux avec lequel les auteurs exposent tous les stades du rebobinage fait de cet ouvrage un guide idéal pour les techniciens de tout échelon intéressés au problème des moteurs de faible puissance.

LA REGLE A CALCUL, par R. Dudin. — Un vol de VI + 144 p. (120 × 155), 46 fig. — Dunod, Paris. — Prix : 280 fr.

Fidèle compagne du technicien, la règle à calcul lui épargne des heures de travail fastidieux. Sait-on pourtant utiliser toutes ses possibilités ? Connaît-on la méthode facile et générale pour déterminer la position de la virgule ?

Le petit livre de Dudin contient de très précieux renseignements qui permettent d'étendre le champ des applications de la règle tout en rendant le travail plus agréable, plus sûr et plus précis.

LE MAGNETRON, par Latham, King et Rushforth. — Un ouvrage de 142 pages (150 × 220). — Chapman & Hall, Londres. — Prix : 18 sh.

Ce livre est uniquement consacré au magnétron à cavités de haute puissance, dont on sait l'importance dans la technique du radar.

On oublie trop souvent que le magnétron à cavités est une invention britannique qui fut utilisée à des fins militaires dès 1940. Les trois co-auteurs faisaient partie d'un des groupes de chercheurs qui créèrent et perfectionnèrent le nouveau tube, et leur profonde connaissance théorique et pratique du sujet se reflète tout au long des 142 pages de cette monographie claire et concise. Les deux premiers chapitres situent le magnétron dans la perspective des ondes centimétriques ; un court chapitre raconte sa naissance et son développement, et deux autres étudient en détail l'anode et le prélèvement de l'énergie.

Ensuite vient, en trois chapitres, la théorie électronique, que suivent deux chapitres consacrés aux cathodes et à la fabrication.

Le chapitre XI traite des mesures et essais, et le douzième et dernier de l'application au radar.

Une abondante bibliographie est citée en référence, et deux index complètent cet ouvrage illustré de 22 photographies et 60 dessins.

A.V.J.M.

ERRATUM

Dans le schéma du TVR 165 (p. 142 de ce numéro), déjà imprimé au moment où ces lignes vont sous presse, nous prions nos lecteurs de porter les rectifications suivantes : figure 4, entre anode 6AL5 et point D₁ : résistance de 5 000 Ω et non 1 MΩ ; entre D₁ et D₂ : 1 MΩ et non 50 000 Ω. Les valeurs correctes sont d'ailleurs retrouvées dans la figure 7, où la même demi 6AL5 (ou EB41) a été redessinée pour plus de clarté ; le condensateur entre D₁ et masse peut être un 0,1 ou un 0,25 μF. — Enfin, dans la figure 5, la diode-triode est une 6AT6 et non 6AT7. — Avec toutes nos excuses.



R.P.E.

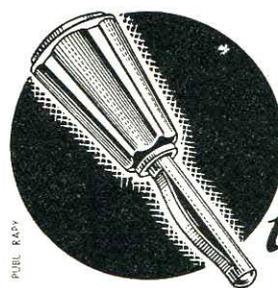
**COURS DU JOUR
COURS DU SOIR**
(EXTERNAT INTERNAT)

**COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi
Guide des carrières gratuit N° **TR 24**

**ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87



**FICHES
TYPE
BK**

les meilleurs contacts

CATALOGUE FRANCO
SUR DEMANDE :

USINE JEANRENAUD
DÔLE (JURA)

SERVICE DE VENTE : 70, R. de l'Aqueduc, PARIS X^e - NORD 98-85 & 86

Augmentez vos Ventes !
en développant votre Département Sonorisation

TÉLÉPHONIE
AMPLIFIÉE



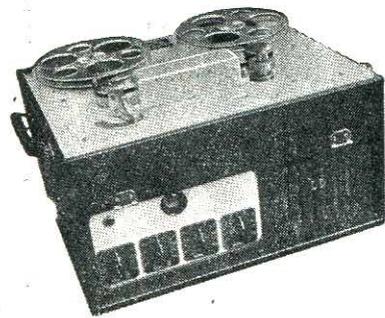
INTERCOMMUNICATION
SIGNALISATION

INTERVOX

TOUTE LA TÉLÉPHONIE EN HAUT-PARLEUR
Sté INTERVOX - 2, r. Montempoivre, PARIS-12^e - Did. 03-92
DEMANDEZ LA NOTICE N° 429

FOIRE DE PARIS — Hall du Bureau Moderne — Stand 3.902

MAGNÉTOGRAPHE "LD"



Y. P.

**MONOCOMMANDE
— 2 pistes —**
Multiples possibilités
ENREGISTREURS
DE DISQUES
ET TABLES DE LECTURE
PROFESSIONNELS
PICK-UP "LD."

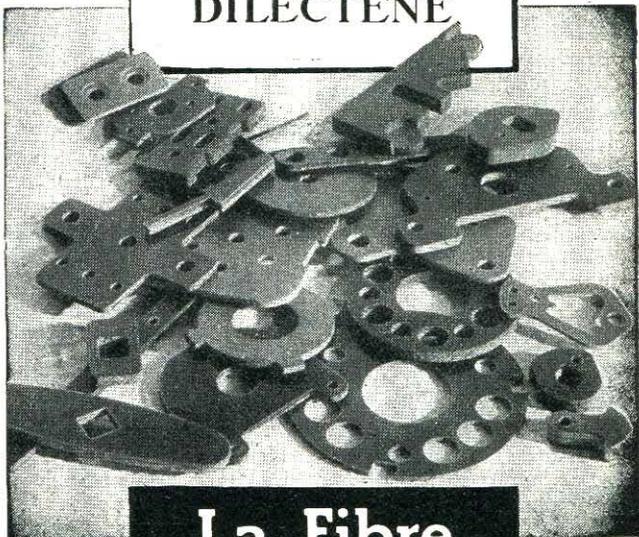
DISCOGRAPHE
10, Villa Collet, PARIS
Téléphone : LEC. 54-28

RÉPARATION

de Haut-Parleurs tous modèles
de Transfos T.S.F.
de Transfos Industriels jusqu'à 1. KVA
de Transfos pour lampes fluorescentes
par de orals Spécialistes

LA RENOVATION
18, r. de la Vega - Paris-12^e DID. 48-69

**CELORON
DILECTO
DILOPHANE
DILECTENE**



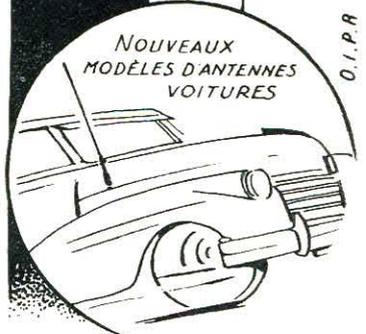
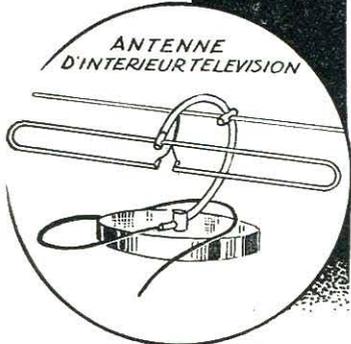
**La Fibre
Diamond**

79, R. du Landy - La Plaine-St-Denis
Tél. : PLAine 17-71

R. L. Ouguel

**PARTOUT
DIELA ... TOUJOURS
DIELA**

TOUTS FILS ET CABLES RADIO - TÉLÉVISION
TOUTES LES ANTENNES INTÉRIEURES ET EXTERIEURES
FILTRÉS ANTIPARASITES TOUTES APPLICATIONS
ET L'INIMITABLE "DIELEX"
POUR DESCENTE BLINDÉE ANTIPARASITE
DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION



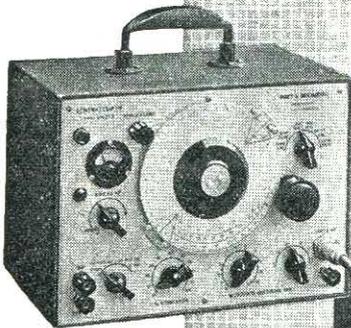
DIELA
TÉLÉVISION

S. A. R. L. AU CAPITAL de 14 780.000 Frs. 116. Av. DAUMESNIL - PARIS XII - Tel. DID 90-50 & 51

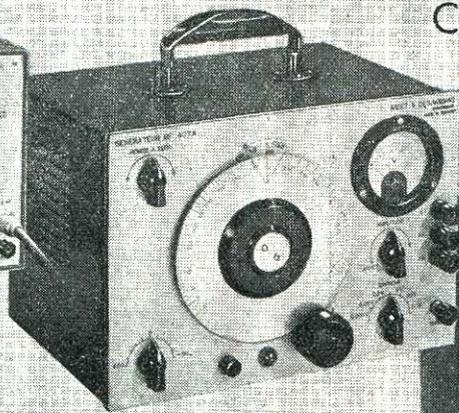
FOIRE DE PARIS - Terrasse R - Hall 103 - Stand 10.327 bis

GÉNÉRATEURS DE SERVICE

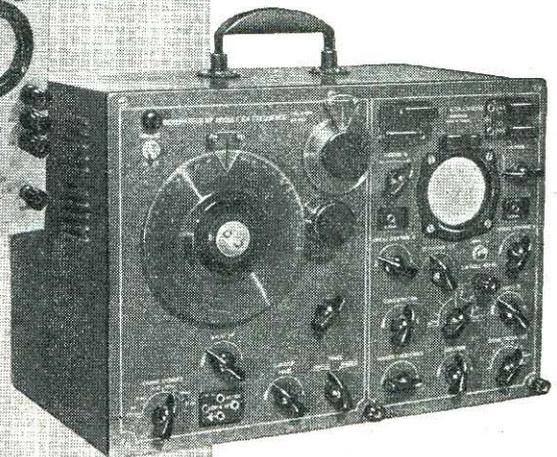
DÉPANNAGE
CONTROLE FIN DE CHAÎNE
MISE AU POINT



TYPE 427 D.
GÉNÉRATEUR
ÉTALONNÉ H.F.



TYPE 407 A.
GÉNÉRATEUR
INTERFÉRENTIEL
B.F.



TYPE 475 C
GÉNÉRATEUR H.F.
MODULÉ EN FRÉQUENCE
COMBINÉ
AVEC OSCILLOGRAPHÉ
CATHODIQUE



RIBET & DESJARDINS

13. RUE PÉRIER. MONTROUGE (SEINE) ALE. 24-40



Incredroyable
mais **VRAI!**

200 condensateurs dans
une boîte d'allumettes

Pour toutes vos pièces
MINIATURES et SUB-MINIATURES
adressez-vous à

RADIO-LUNE

"Le Champion de la Pièce Miniature"
10, RUE DE LA LUNE, PARIS-10^e - CEN. 13-15
C.C.P. 2560-47
Liste complète et prix
parus dans RADIO-CONSTRUCTEUR MAI 1952

MATERIEL
MINIATURE
ET
SUB-MINIATURE
1^{er} choix
de marques
FRANÇAISES et
d'IMPORTATION

LES TRANSFORMATEURS ET INDUCTANCES

Rhapsodie

ALIMENTATION - MODULATION
STANDARD & MINIATURES
absolument irréprochables

45, RUE GUY-MOQUET, CHAMPIGNY (SEINE) - POMPADOUR 07-73
J.-A. NUNES - 30 C

BREVETS MARQUES
FRANCE
ET ETRANGER

Emmanuel BERT
DOCTEUR EN DROIT

et **G. de KERAVENTANT***
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

115, Boulevard Haussmann, PARIS (8^e)
Telephone (3 Lignes) ÉLYsées 95-62 (Cabinet et Domicile)

Cabinet fondé par Emile BERT*
Ingenieur des Arts et Manufactures, Docteur en Droit
Ancien Juge au Tribunal de Commerce
de la Seine

DESSINS ET MODÈLES

UTILISATEURS
d'APPAREILS de MESURES CARTEX-METRIX

OMNIRAD
13, RUE D'ENGHEN - PARIS

VOTRE STATION OFFICIELLE D'ENTRETIEN
MET A VOTRE DISPOSITION

- * LES MEILLEURS TECHNICIENS SPÉCIALISÉS
- * LES MEILLEURES PIÈCES D'ORIGINE

RAPIDITÉ - PRÉCISION

ALLO... TAITBOUT 84-97

PUBL. DITEC



TOURNE-DISQUES 3 vitesses
LECTEURS DE DISQUES
HAUTE FIDÉLITÉ

MATÉRIEL AMATEUR ET PROFESSIONNEL

P. CLÉMENT

FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE

106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine)
Tél. : DAU. 35-62

PUBL. RAPY

Toutes les pièces spéciales

pour
la commutation
la signalisation
l'outillage
la radio

Dyna

EN VENTE DANS TOUTES
LES BONNES MAISONS

CATALOGUE A 10 FRANCO

36, AV. GAMBETTA - PARIS-20^e
BOO. 03-01

LE SPÉCIALISTE
DE LA PUBLICITÉ
RADIOÉLECTRIQUE

**PUBLICITÉ
RAPY**

PAUL & JACQUES RODET
143, avenue Emile-Zola
PARIS 15^e - SÉGuR 37-52

Tout ce qui concerne le

BOBINAGE RADIO

Tous bobinages sur noyaux
magnétiques et noyaux plongeurs
pour postes Radiodiffusion
Auto, Marine, Camping,
Coloniaux et Magnétophones

INFRA

LABORATOIRE D'ÉTUDE
POUR PROTOTYPES
ET BOBINAGES
SPÉCIAUX

PETITES ET
MOYENNES SÉRIES

72, RUE LABROUSTE - PARIS-15^e
LEC. 68-17

Y.P.

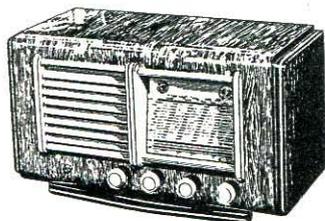
POSTES SPÉCIAUX



D'INTÉRIEUR
ET
PORTATIFS



PLUS DE **30 MODÈLES** DIFFÉRENTS
en POSTES à PILES ou BATTERIES
ou MIXTES : Secteur T. C. - Piles, Secteur alt. - accus



DOCUMENTATION
SUR
DEMANDE

C. E. R. T. 84, rue St-Lazare, PARIS-9^e - TRI. 72-24
PUBL. ROPY

Dans **TOUTE LA RADIO**
TOUT est à lire
y compris les **ANNONCES**
On y trouve les meilleurs fournisseurs

LE CONSTELLATION



Récepteur
Portable
Piles Secteur

6 lampes ● 3 gammes
PO-GO-OC ● Cadre
et antenne OC
● Double changeur HF
commande unique
● Tous secteurs 110 à
220V ● Régénération
des piles ● Position
spéciale faible
consommation
● Grande sensibilité,
parfaite musicalité
● Facilité de montage
identique à un poste
tous courants.

●
VENDU EN
PIÈCES DÉTACHÉES
OU MONTÉ

●
Une Réalisation
de Classe

●
Notice sur demande

RADIO-VOLTAIRE

155, av. Ledru-Rollin, PARIS-XI^e Tél. : ROQ. 98-64
C.C.P. 5608-71 Paris

PUBL. ROPY

POUR LE PROFESSIONNEL POUR LA TÉLÉVISION

utilisez les spécialités techniques :

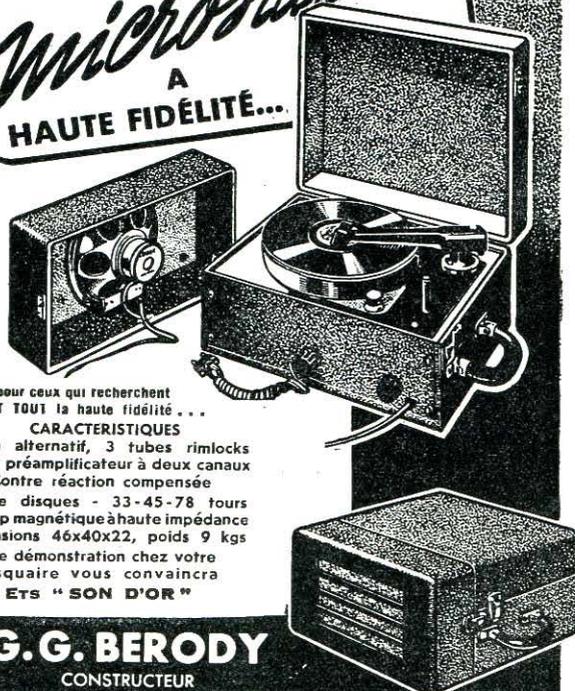
- ERIE** Résistances isolées. Céra-
micons tubulaires et disques.
Potentiomètres. Supressors.
- BRIMAR** Lampes réception. Tubes
cathodiques ronds et rectan-
gulaires métallisés.
- RELIANCE** Potentiomètres bobinés et
tropicaux.
- DUCATI** Electrolytiques étanches
OSA Ampoules spéciales, témoins
miniatures, etc.

EXPOSITION PERMANENTE :

J. E. CANETTI & C^{ie}
16, rue d'Orléans - NEUILLY-sur-SEINE
Tél. MAI. 54-00 (4 lignes) Câble : Ticocanet-Paris

PUBL. ROPY

AMPLIFICATEUR VALISE
Microsilicon
A
HAUTE FIDÉLITÉ...



Créez pour ceux qui recherchent
AVANT TOUT la haute fidélité...

CARACTÉRISTIQUES

Ampli alternatif, 3 tubes rimlocks
étage préamplificateur à deux canaux
Contre réaction compensée
Tourne disques - 33-45-78 tours
Pick-up magnétique à haute impédance
Dimensions 46x40x22, poids 9 kgs

Une démonstration chez votre
disquaire vous convaincra
ETS "SON D'OR"

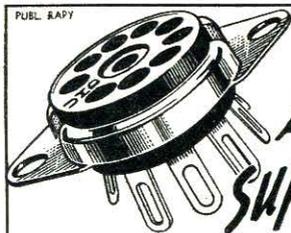
G. G. BERODY

CONSTRUCTEUR

5, PASSAGE TURQUETIL - PARIS - XI^e

Tél. ROQ. 56-68

Ag. PUBLÉDITEC-DOMENACH



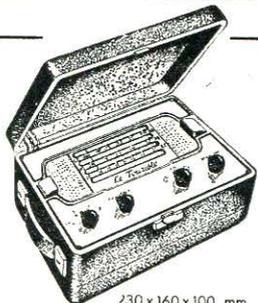
Les meilleurs supports pour lampes
"NOVAL"

CATALOGUE FRANCO
SUR DEMANDE :

USINE MÉTALLURGIQUE DOLOISE

AVENUE DE LA BEDUGUE - DOLE (JURA)

SERVICE DE VENTE : 70, Rue de l'Aqueduc, PARIS (X^e) NORD 98-85 et 86



LE TOURISTE 52
PORTABLE MINIATURE
A PILES OU PILES-SECTEUR.

SUPER 4 OU 5 LAMPES
+ VALVE

DE CLASSE INTERNATIONALE

OC - PO - GO - BE

HP TICONAL 13 cm.

PILES 90 VOLTS

avec dispositif de recharge

FONCTIONNE SUR 220 VOLTS

AVEC CORDON CHUTEUR

230 x 160 x 100 mm.

PRÉSENTATION LUXUEUSE - SENSIBILITÉ ET MUSICALITÉ INCOMPARABLES

Demandez la documentation sur nos Modèles PILES et PILES SECTEUR

Ets R. L. C. - 102, Rue de l'Ourcq, PARIS-19^e

NORD 11-29

PUBL. RAPHY

FOIRE DE PARIS - Hall 104 - Stand 10.473 B

POUR MONTER VOTRE MAGNÉTOPHONE

Vous trouverez au

• STUDIO ASTOR

39, Passage Jouffroy à PARIS

Téléphone : PROvence 86-75

- La Platine complète à rebobinage rapide - Magnéto MB.
- L'amplificateur 6 lampes Magnéto MB
- Le STUDIO ASTOR vous livrera IMMÉDIATEMENT.

Bloc H.F. BAND-SPREAD de classe internationale

10 GAMMES D'ONDES DONT 7 O. C. ÉTALÉES AVEC H. F. ACCORDÉE

- ACCORD : variation de perméabilité par noyaux plongeurs sur les bandes O. C. étalées.
- ENCOMBREMENT réduit permettant le montage dans tous châssis (haut. 60 mm., larg. 175 mm., long. 150 mm.)

En plus de l'ensemble des bobinages et condensateurs le BLOC comporte : les supports tous câblés des tubes, Amplificatrice H.F. et Changeuse de fréquence ainsi que leurs éléments de liaison et d'alimentation

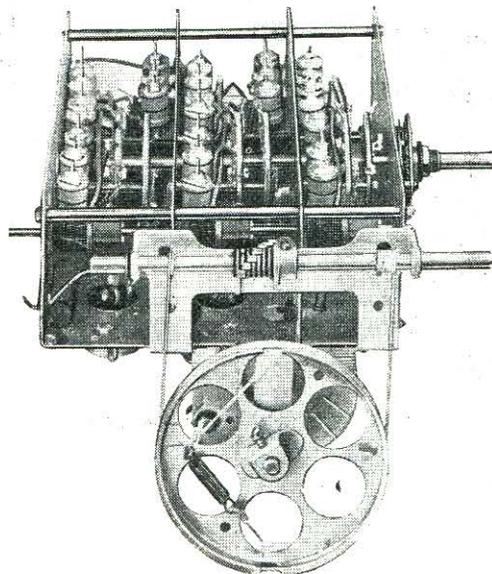
Ce BLOC présente donc, l'ensemble complet des parties H.F. et oscillatrices, d'un récepteur de grandes performances.

GAMMES COUVERTES

| | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 13 m. : 22,6 à 20,8 M c/s | 50 m. : 6,35 à 5,90 M c/s |
| 16 m. : 18,6 à 17 - | O.C. générale : 17 à 5,9 M c/s |
| 19 m. : 15,95 à 14,63 - | P. O. 1.600 à 515 K c/s |
| 25 m. : 12,4 à 11,4 - | G. O. 300 à 150 - |
| 31 m. : 9,95 à 9,25 - | G.M. (remplaçant évent. G.O.) |
| 41 m. : 7,55 à 7 - | 2 à 6 M c/s |

Ce BLOC est livré accordé et complet avec C. V., démultiplicateur et grand cadran 4 glaces, visibilité : 430 x 210 (D B 4 STARE). ou avec démulti N° 1144 ARENA, avec grand cadran visibilité 340 x 170, spécialement conçu pour POSTES MEUBLES.

CHASSIS découpés pour ces BLOCS, disponibles
Représentants demandés pour Régions disponibles



Modèle 107 D3 (nouveau système breveté)

COREL

S. A. R. L au Capital 600.000 francs

Société d'Etudes et de COstructions Radio-Electriques

Ancienne Maison RADIO-LEVANT

25, RUE DE LILLE - PARIS-7^e

Tél. : LITré 75-52

PUBL. RAPHY

ATTENTION : La maison OMNIRAD (annonce page XXXIV) a pour adresse 13, rue d'HAUTEVILLE, et non rue d'Enghien, comme il a été imprimé accidentellement.

CAMPAGNE de BAISSÉ !

| N° de lampe | Prix taxés | Notre prix | N° de lampe | Prix taxés | Notre prix | N° de lampe | Prix taxés | Notre prix | N° de lampe | Prix taxés | Notre prix | N° de lampe | Prix taxés | Notre prix |
|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 1A3 | 810 | 375 | 6F6 | 1.100 | 375 | 12SN7 | | 550 | 4646 | 1.045 | 950 | ECF1 | 1.160 | 375 |
| 1E7 | | 750 | 6G6 | | 375 | 12SR7 | | 550 | 4673 | 1.935 | 750 | ECH3 | 1.100 | 375 |
| 1G6 | 2.130 | 750 | 6H6 | 985 | 375 | 33 | | 375 | 4686 | | 550 | ECH41 | 930 | 375 |
| 1J6 | | 750 | 6J5 | 985 | 375 | 34 | | 375 | 13202X | 465 | 150 | ECH42 | 755 | 375 |
| 1L4 | 810 | 375 | 6J5M | | 550 | 38 | | 550 | A242 | | 375 | EF6 | 1.045 | 375 |
| 1LN4 | | 750 | 6J7 | | 375 | 42 | 1.100 | 375 | A409 | 810 | 150 | EF9 | 810 | 375 |
| 1N5 | 1.740 | 375 | 6K7 | 930 | 375 | 46 | 1.275 | 375 | A410 | 810 | 150 | EF13 | 1.390 | 950 |
| 1R4 | | 750 | 6L6 | 1.510 | 550 | 47 | 1.160 | 375 | A415 | 810 | 150 | EF14 | | 950 |
| 1R5 | 870 | 550 | 6L7 | 1.740 | 375 | 48 | | 375 | A425 | 810 | 150 | EF50 | 1.160 | 950 |
| 1S5 | 810 | 550 | 6M6 | 985 | 375 | 50B5 | 695 | 375 | AC50 | | 375 | EL2 | 1.275 | 375 |
| 1T4 | 810 | 550 | 6M7 | 810 | 375 | 75 | 1.275 | 375 | AF7 | 1.275 | 550 | EL3 | 985 | 375 |
| 1V4 | | 375 | 6N7 | 1.935 | 750 | 78 | 1.275 | 375 | B405 | | 150 | EL12 | 1.100 | 750 |
| 2A3 | 2.130 | 750 | 6Q5 | | 375 | 82 | 1.510 | 375 | B409 | | 150 | EL42 | 985 | 375 |
| 2B6 | | 550 | 6Q7 | 930 | 375 | 89 | 1.625 | 375 | B442 | 1.510 | 550 | F10 | | 150 |
| 2B7 | 1.510 | 750 | 6SH7 | | 550 | 505 | 810 | 250 | C405 | | 150 | F410 | 3.480 | 375 |
| 3A4 | 870 | 550 | 6SK7 | 1.160 | 550 | 864 | | 375 | CC2 | 1.275 | 375 | F443 | 4.060 | 375 |
| 3D6 | | 750 | 6SL7 | | 750 | 954 | | 950 | CY2 | 1.045 | 375 | KBC1 | 1.275 | 750 |
| 3Q4 | 870 | 750 | 6SS7 | | 750 | (4672) | 4.060 | 950 | D404 | | 150 | KF4 | | 950 |
| 5Y3GB | 640 | 375 | 6V6 | 985 | 375 | 955 | (4671) | 2.900 | D410 | 1.510 | 150 | KL4 | 1.275 | 950 |
| 6AB7 | | 550 | 6X4 | 465 | 375 | 1294 | | 550 | E3F | | 550 | PH60 | | 375 |
| 6AF7 | 640 | 375 | 10 | | 375 | 1603 | | 550 | E409 | 1.160 | 150 | RM6 | | 375 |
| 6AQ5 | 640 | 375 | 12AT6 | 640 | 375 | 1613 | | 550 | E441 | 1.625 | 950 | RP6 | | 950 |
| 6AT6 | 640 | 375 | 12AV6 | | 375 | 1619 | | 550 | E443N | 2.900 | 550 | RTC1 | | 250 |
| 6AU6 | 695 | 375 | 12BA6 | 580 | 375 | 1624 | | 550 | E444S | | 950 | R207 | | 375 |
| 6AV6 | | 375 | 12BE6 | 810 | 375 | 1626 | | 550 | E452T | | 950 | R219 | | 950 |
| 6AB6 | 580 | 375 | 12J5 | | 375 | 1629 | | 550 | E703 | | 375 | R236 | | 250 |
| 6BE6 | 755 | 375 | 12SG7 | | 550 | 1801 | | 250 | EA50 | 985 | 550 | UCH42 | 810 | 375 |
| 6C5M | 1.275 | 750 | 12SJ7 | | 550 | 1817 | 580 | 375 | EBF2 | 1.100 | 375 | UF11 | | 375 |
| 6C5G | | 375 | 12SK7 | | 550 | | | | EBF32 | 1.160 | 375 | U2020-5 | | 150 |
| 6E8 | 1 100 | 375 | | | | | | | | | | U4520-4 | | 150 |

INUSABLES ET FAMEUX

Condensateurs « Dubilier » cont. 52
 16 mF 500 V 100
 32 mF 450-500 V 150

Condensateurs électrochimiques

2x8 mF 500 V alu 150
 32 mF 150 V alu 50
 32 mF 150 V carton 35

LA PLUS GRANDE MARQUE

de C.V. 2x490 sans trimmers

modèle standard 450
 modèle miniature 350

POTENTIOMETRES Tropicalisés
 SI petit modèle 50-100 K .. 300

TRANSFOS D'ALIMENTATION

65 mA 280 V 6,3 5 V pour 25
 périodes 895

Transfos professionnels blindés sorties porcelaine

CHAUFFAGE

P : 0-105-110-25-145-200-220-240 V | P : 0-105-110-25-145-200-220-240 V
 S : 6,3 V - 6 Ampères 950 | S : 110 V - 1,5 A - 150 W 1.950

utilisation : P : selon tension
 S : radio-ampli.

EMETTEUR

transfo de modulation
 P : 2x6L6 classe AB2
 (40-50 W).
 S : 2x807 classe C 3.000



LIGNE

P : 1 000 ohms .. 500
 S : 4 Ω 3 W

ENTREE

P : 500 ohms
 S : 30 000 ohms .. 500

SORTIE

P : 3 500 ohms (1x6L6)
 S : 500 Ω - 6 8 W 750

ALIMENTATION

P : 0-100-110-125-190-200-220-235 V | P : 0-105-115-125-145-200-220-240 V
 S : 840 V - 0,55 A 2.000 | S : 6,3 V 5 V 2x400 V
 5 A 3 A 0,15 A

SELFS DE FILTRAGE

100 Ω 300 mA 1.950 | 250 Ω 150 mA 950

POUR VOS DEPANNAGES

excellents blocs d'accord pour CV
 0,46 (dim. 115x45x50 mm).
 avec jeu de MF 44 mm
 472 Kcs 850
 Le même avec MF à SV 900

VIBREURS 6 V

contacts robustes, culot 4 b
 americ. 850

TRANSFOS DE VIBREURS

6-12 V 2x250 V 50 mA .. 950

COMMUTATRICES 6 V

250 V 50 mA filtrées en boî-
 tier métal 8.500

ANTENNES TELESCOPIQUES

0,23 - 0,72 m 250

RADIO-M.N

19. RUE CLAUDE-BERNARD - PARIS-5°

TEL.GOB.47 69 95 14 — CCP.PARIS 1532 67

TEL.GUT.03 07 — CCP.PARIS 743 742

1. BOULEVARD SÉBASTOPOL - PARIS-1°

GENERAL-RADIO

LONGTEMPS ATTENDU... ENFIN PARU!.. "Radio schémas 1952"

- DOCUMENTATION UNIQUE sur la radio
- NOMBREUX SCHÉMAS de récepteurs, amplis, hétérodyne, chargeurs...
- COURS ACTUELS du matériel radio, télévision, émission, enregistrement, postes, électrophones...

FORMAT
160x105

130 fr.

160
PAGES

FRANCO

RADIO M J GÉNÉRAL RADIO

19, rue Cl.-Bernard, PARIS-5^e
GOB. 47-69 — C.C.P. Paris 1532-47

1, boul. Sébastopol, PARIS-1^{er}
GUT. 03-07 — C.C.P. Paris 7437-42

Condensateurs au Mica SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF Procédés "Micargent"

Condensateur
"MINIATURE"
(jusqu'à 1.000 pf. 1.500 V)
au mica



Grandeur nature



André SERF

127, Fg du Temple — PARIS-10^e
NOR. 10-17

Pour la Belgique : M. Robert DEFOSSEZ, 13, rue de la Madeleine, BRUXELLES
PUBL. ROPY

L'ISOCART

162, Rue Pelleport, PARIS-20^e - Mén. 91-91

FONDS DE POSTES POUR ÉBÉNISTERIES
d'après plans, Standard, Boîtes moulées

BAFFLES EN ISOREL

Toutes dimensions, Toutes épaisseurs

BOITIERS POUR CADRES ANTIPARASITES

PUBL. ROPY

Pour la publicité

DANS

TOUTE LA RADIO

s'adresser à

PUBLICITÉ ROPY

(P. & J. RODET)

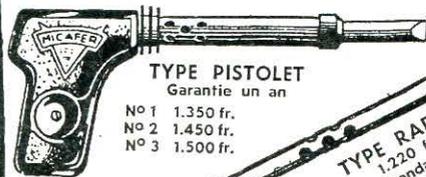
143, Avenue Emile-Zola, PARIS (15^e)

Tél. : SEGur 37-52

qui se tient à votre disposition

MICAFAER LE FER A SOUDER MODERNE

économique, durable



TYPE PISTOLET
Garantie un an

N° 1 1.350 fr.
N° 2 1.450 fr.
N° 3 1.500 fr.



TYPE RADIO
1.220 fr.
Modèle Standard gar. 1 an

TYPE INDUSTRIE
Gar. 1 an - 150 w : 1.790 fr.
200 w : 2.300 fr.



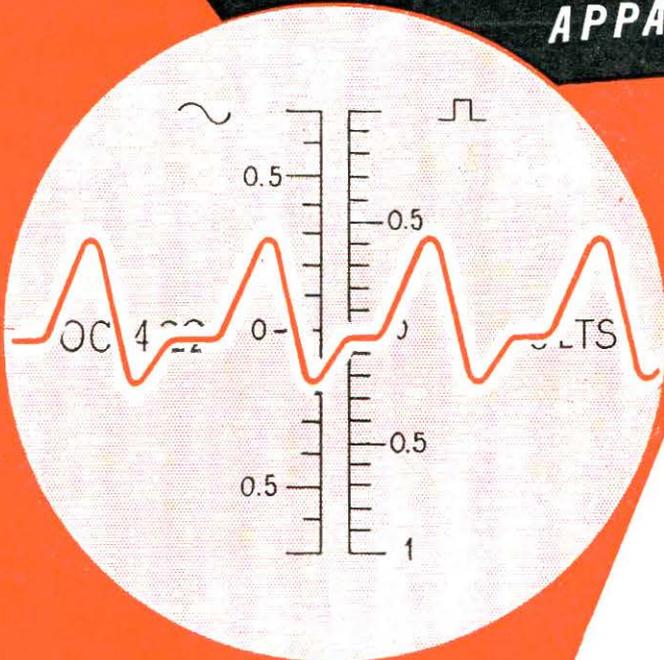
TYPE SIMPLET
Modèle Export
900 fr.

TYPE STYLO
pour soudures délicates
6 à 220 volts : 1.220 fr.

127, RUE GARIBALDI - SAINT-MAUR (SEINE) - TÉLÉPHONE GRA. 27.60

EN VENTE DANS TOUTES LES BONNES MAISONS
FOIRE DE PARIS - Hall de l'Electricité - Stand 10.761

UN PROGRÈS **CRC** ... L'OSCILLOGRAPHÉ, APPAREIL DE MESURES



L'OSCILLOGRAPHÉ A GRAND TUBE OC 422

permet la mesure des grandeurs,
en lecture directe et sans étalon-
nage préalable, grâce à :

Sa base de temps étalonnée en durées et son
amplificateur vertical étalonné en tension,
avec, en plus :

- 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.

AUTRES OSCILLOGRAPHES CRC

Oscillographes portatifs - Oscillographes standard - Oscillographes bi-courbe - Ensembles oscillographiques pour l'étude des phénomènes transitoires - Etc... Tous oscillographes spéciaux sur cahier des charges.

★ NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES

CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

19, RUE DAGUERRE - SAINT-ETIENNE
TÉLÉPH. : 39-77 (3 lignes groupées)

PUB. JOUVE N° 22



BUREAUX A PARIS : 36, RUE DE LABORDE, VIII^e - TÉLÉPHONE : LABorde 26-98



MATÉRIEL CATALOGUÉ

TRANSFORMATEURS QUALITÉS A ET B. ATTÉNUATEURS. SELFS DE CHOC. SELFS DE FILTRES. PRISE COAXIALE MH34. TOURNE-DISQUES TD3333. TRANSFORMATEURS ET SELFS MINIATURES. CORRECTEUR DE FRÉQUENCES AC24. FILTRE DE BRUIT D'AIGUILLE 209A.

**CATALOGUE
N° 104**

MILLIVOLTMÈTRE EV15. BOITES A DÉCADES : DE SELFS, DE RÉSTANCES, DE CAPACITÉS, D'AFFAIBLISSEMENT. HYSOMÈTRE E D 13. IMPÉDANCEMÈTRE EV2. HYPSONOMÈTRE WATTMÈTRE EV1. FRÉQUENCEMÈTRE EV8A. Q-MÈTRE EV10. GÉNÉRATEUR A POINTS FIXES EG25. PONT DE MESURE DE SELFS M39. PONT UNIVERSEL M37A. TRANSFORMATEURS DE MESURES. GÉNÉRATEUR A FRÉQUENCES FIXES H E 2

**CATALOGUE
N° 202**

MATÉRIEL SUR COMMANDE

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES SPÉCIALES : TRANSFORMATEURS, SELFS, ATTÉNUATEURS, etc.. FILTRES D'OCTAVES, DE 1/2 OCTAVES, DE 1/3 D'OCTAVES. FILTRES PASSE BAS, PASSE HAUT ET PASSE BANDE. CONSOLETTES DE PRISE DE SONS A 6 ENTRÉES. VALISE DE RADIO REPORTAGE. DISPOSITIF DE SECRET TÉLÉPHONIQUE. INSTALLATION DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

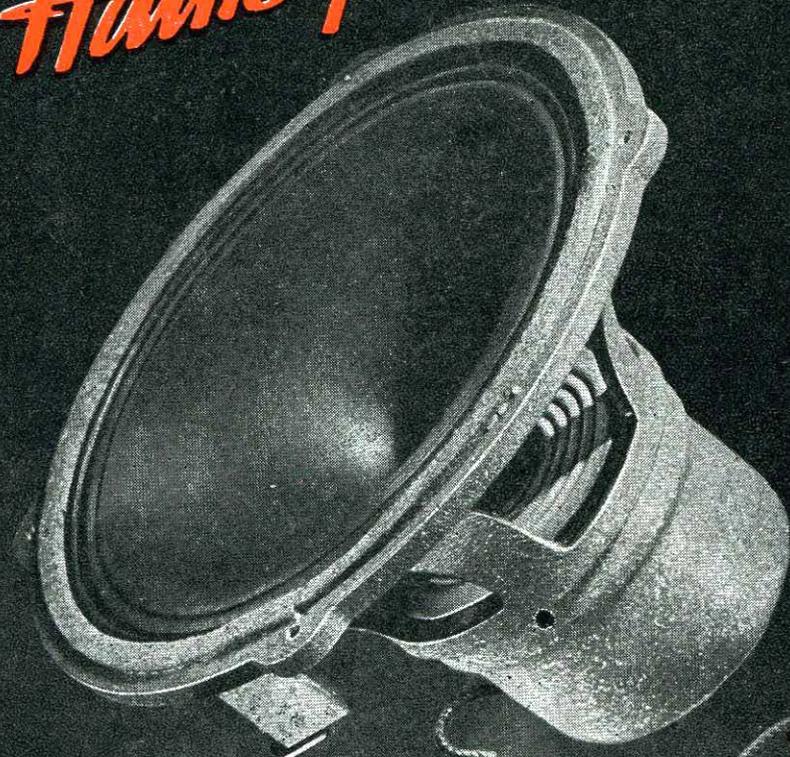
41, rue Emile-Zola, MONTREUIL-S.-BOIS - Tél. AVR. 39-20 et suite

*Catalogues
tarifs devis
sur demande*

Haute fidélité et puissance!

DE
40 à 16.000
PÉRIODES
VOICI
NOTRE DEUXIÈME
MODÈLE
" **EXPONENTIEL** "
X.F. 51

Puissance admissible 12 watts
Puissance modulée sans
distorsion à 400 pps : 6 watts



MODÈLE

X.F. 50

Puissance admissible 6 watts
Puissance modulée sans
distorsion à 400 pps \approx 3 watts

Ces modèles sont équipés
de transformateurs spéciaux
DE TRÈS HAUTE QUALITÉ
à enroulements symétriques
dans le cas de push - pull

SEM



A9 PUBLÉDITEC-DOMENACH

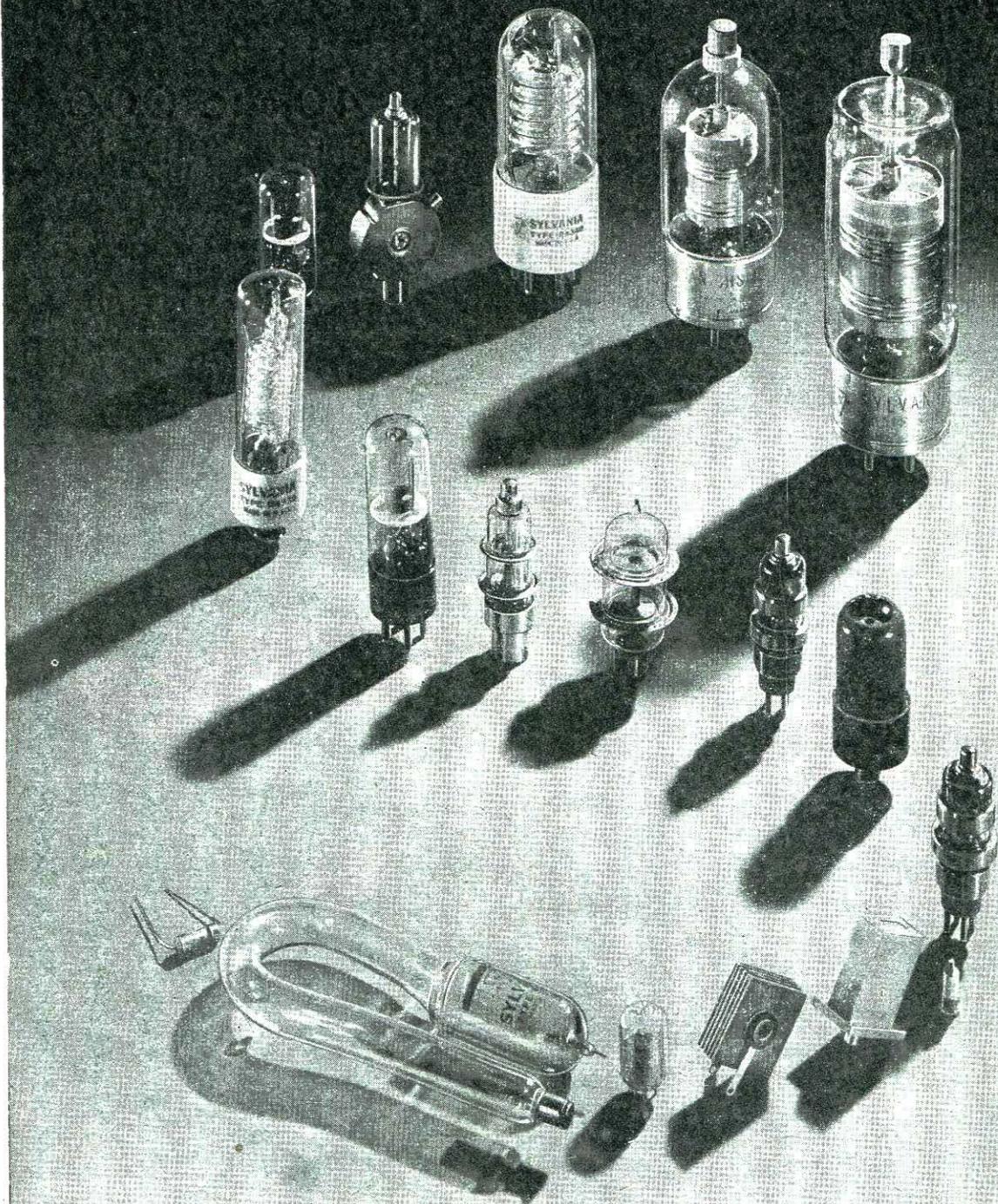
HAUT-PARLEURS ET MICROPHONES - 26 RUE DE LAGNY PARIS XX' - TÉL. DOR. 43-81

PENSEZ A NOS MODELES COURANTS DE 6 A 28 cm. DONT LA QUALITE FAIT LA FIDÉLITÉ DE NOS CLIENTS

SYLVANIA



ELECTRONICS



TUBES DE RÉCEPTION — TUBES D'ÉMISSION — THYRATRONS — STROBOTRONS — KLYSTRONS
MAGNÉTRONS — STABILISATEURS DE VOLTAGE — FLASH-TUBES — TRIGGER-TUBES — GLOW
MODULATOR — DÉTECTEURS AU GERMANIUM ET SILICON — CATHODE RAY TUBES, etc. . .

CONCESSIONNAIRE POUR LA FRANCE :

RADIO TELEVISION FRANÇAISE

29, RUE D'ARTOIS, PARIS-8^e - TÉL. : BAL. 42-35 et 36

GROUPE R.A.S.

35, RUE SAINT-GEORGES, PARIS-IX^e
TÉLÉPHONE : TRUDAINE 79-44

RUCHE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 500.000
115, RUE BOBILLOT - PARIS-XIII^e

**TRANSFOS
RADIO ET TÉLÉVISION**

**BOBINAGES
TÉLÉPHONIQUES**

Etude sur demande de
TRANSFOS SPÉCIAUX
pour toutes applications ainsi que de tous
BOBINAGES INDUSTRIELS

ABEILLE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 1.000.000
35, RUE SAINT-GEORGES - PARIS-IX^e

**POTENTIOMÈTRES
BOBINES**

SELFIQUES
de 25 à 10 000 ohms, 4 watts
NON SELFIQUES
de 25 à 1.500 ohms, 2 watts

*Haute qualité de contact - Surcharge électrique possible
Absence de bruits de fond - Encombrement réduit
Présentation fermée et étanche - Tropicalisation sur demande*

SECURIT

ETABLISSEMENTS ROBERT POGU, GERANTS LIBRES

10, AVENUE DU PETIT-PARC - VINCENNES

RADIO

Tous bobinages H. F.
en matériel amateur et professionnel

Noyaux en poudre de fer aggloméré

LA SÉRIE DES BLOCS

3 GAMMES

OC-PO-GO : 303 R et M, 422, 424 ; pour postes à piles :
426, 427 ; OC₁-OC₂-PO : 430, 434

4 GAMMES

OC-PO-GO-BE-PU : 454, 460 R et M ; OC-PO-GO-CH-PU :
454 R et MCH

5 GAMMES

BE₁-BE₂-PO-GO-OC-PU : 526 R et M, 530 R et M

LA SÉRIE DES M. F.

210-211, grand modèle
220-221, petit modèle pour Rimlock
222-223, petit modèle pour Miniature
214-215-216, jeu à sélectivité variable pour deux étages
d'amplification M. F.

TÉLÉVISION

BLOCS DE DÉVIATION BLINDÉE

LIGNES ET IMAGES
pour haute définition et grand angle de déviation

BOBINE DE CONCENTRATION

TRANSFORMATEURS

"BLOCKING"

TRANSFORMATEUR

"IMAGE"

TRANSFORMATEUR

de "SORTIE LIGNE" T. H. T.

BOBINAGES H. F. ET M. F.

pour amplification son et image

PUBL. RAPHY

VEDOVELLI

*La grande marque
française de renommée
mondiale*



Documentation sur demande

**TRANSFORMATEURS
D'ALIMENTATION**

**SELS INDUCTANCE
TRANSFOS B. F.**

Tous modèles pour
RADIO - RÉCEPTEURS
AMPLIFICATEURS
TÉLÉVISION

Matériel pour applications
professionnelles

Transfos pour tubes fluorescents
Transfos H. T. et B. T.
pour toutes applications industrielles
jusqu'à 200 KVA

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}

5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) • LON. 14-47, 48 & 50

Département Exportation : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8^e — EUR. 00-76

MAZDA

répond à toutes les demandes

TUBES ÉLECTRONIQUES

TYPES

AMÉRICAINS
EUROPÉENS
M E D I U M
MINIATURES
7 ET 9 BROCHES
PROFESSIONNELS

TUBES D'ÉMISSION

CATHOSCOPES
POUR RADAR
ET TÉLÉVISION



COMPAGNIE DES LAMPES — 29 RUE DE LISBONNE — PARIS-8°

XLV

LAMPOMETRE 751 DE Service



LAMPOMETRE type 751

- * Mesure les tubes européens et américains de n'importe quel modèle y compris miniatures et RIMLOCK. * Un seul support par culot. * Sélecteur combiné permettant la mesure des lampes à sorties multiples d'électrodes.
- * Echelle de lecture spéciale pour diodes et tubes batteries. * 16 tensions de chauffage de 1,5 à 117 volts. * Cadran lumineux.
- * Ajustage du Secteur. * Tam-bour rotatif de lecture des principales lampes.



Consultez

CENTRAD

ANNECY - HAUTE-SAVOIE - TÉL. 8-88

AGENCES

PARIS : M. GRISEL, 19, R. E-GIBEZ (15°)
TÉL. : VAU. 66-55

BORDEAUX — CLERMONT-FERRAND — DIJON
LILLE — MARSEILLE — NANCY — NANTES — NICE
ROUEN — TOULOUSE — ALGER

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, rue Mazet — PARIS - VI^e

(MÉTRO : ODÉON)

Ch. Postaux 5401-56 - Téléphone: DAN. 88-50

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS
SUR LA RADIO — CONSEILS PAR SPÉCIALISTE
Librairie ouverte de 9 à 12 h. et de 14 à 19 h.

Frais d'expédition: 10 % avec maxim. de 150 fr. (étranger 20 %)
Envoi possible contre remboursement avec supplément de 60 fr.

EXTRAIT DU CATALOGUE

| | |
|---|---------|
| APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES MESURES ELECTRONIQUES , par U. Zelbstein. — Technique des montages électroniques dans le contrôle de la production | 990 fr. |
| ATOMISTIQUE ET ELECTRONIQUE MODERNES , par H. Piraux. | |
| Tome I : Physique atomique | 960 » |
| Tome II : Applications de l'électronique | 1.000 » |
| CE QU'IL FAUT SAVOIR DE LA CONTRE-REACTION , par L. Chrétien. — Analyse des divers montages de contre-réaction, tonalité, exemples d'amplificateurs | 300 » |
| HETERODYNES, GENERATEURS H.F. ET STANDARDS DE FREQUENCE , par A. Planès-Py et J. Gély. — Traité détaillé de la technique des mesures de fréquence, avec nombreux exemples de réalisation | 1.280 » |
| HYPERFREQUENCES ; CIRCUITS ET PROPAGATION (Les) , par R. Rigal. — Applications au radar et aux télécommunications | 1.470 » |
| LES LAMPES A ECLAIRS LUMIERE BLANCHE , par M. Laporte. — Fonctionnement et technologie des tubes à éclair | 750 » |
| MANUEL DE TELECOMMANDE RADIO DES MODELES REDUITS , par S. Ostrovidow. — Réalisations radioélectriques et mécaniques à la portée de tous | 510 » |
| RADIOTECHNIQUE AERONAUTIQUE , par E. Fromy. — Exposé détaillé de l'équipement radioélectrique de bord | 850 » |
| UN RECEPTEUR ET DEUX AMPLIFICATEURS A TRES HAUTE FIDELITE , par L. Chrétien. — Véritable traité de la haute fidélité. | 840 » |
| THEORIE ET PRATIQUE DES IMPULSIONS , par B. Aschen et R. Lemas. — Les impulsions à la base de la télémétrie électromagnétique par radar | 350 » |
| LES TELECOMMUNICATIONS PAR ONDES CENTIMETRIQUES , par G. Goudey. — Théorie, tubes, émetteurs, modulations, réalisations | 420 » |
| TRAITE DE PRISE DE SON , par J. Bernhart. — Manuel destiné aux techniciens du cinéma et de la radio | 2.950 » |
| TRAITE DE RADIOGUIDAGE , par S. Ostrovidow. — Traité pratique de la radio-navigation avec ou sans pilote | 1.200 » |
| * NOUVEAUTES * | |
| COLLOQUE INTERNATIONAL D'ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE . — Recueil de communications de haute valeur technique et pratique publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique | 1.200 » |
| ELECTROPHYSIOLOGICAL TECHNIQUE , par C.J. Dickinson. — Technique de l'électronique médicale. (En anglais.) | 800 » |
| L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR , par R.A. Raffin. — Nouvelle édition mise à jour de ce Handbook français | 2.000 » |
| PHOTO-FLASH ELECTRONIQUE , par D. Rebikoff. — Technique de prise de vue à l'emploi des lampes à éclair. Montages électriques, synchronisation. | 870 » |
| PRECISIONS SUR LES MACHINES A CALCULER ELECTRONIQUES , par L. Chrétien. — Calculateurs, compteurs et mémoires électroniques | 330 » |
| TECHNIQUE DES MESURES A L'AIDE DES JAUGES DE CONTRAINTE , par J.J. Koch. — Pratique et interprétation des mesures de déformations pratiques | 600 » |

PARIS

STÉ DE DISTRIBUTION
RADIO-ÉLECTRIQUE

35, RUE DU ROCHER (8^e)
TÉL. : LAB. 08-17 et 67-36



MARSEILLE

STÉ MÉDITERRANÉENNE
DE DISTRIBUTION

22, RUE LONGUE-DES-CAPUCINS
(50, LA CANEBIÈRE)
TÉL. : COLbert 11-62

UNE FORMULE UNIQUE DE VENTE A CRÉDIT

- VERSEMENTS AU GRÉ DU CLIENT
- LIVRAISON SANS DÉLAI
- AUCUNES FORMALITÉS - PAS DE TRAITES
- COMMISSION TOTALE IMMÉDIATE
- AVANTAGES FISCAUX

PUBL. RPY

UNE GAMME DE RÉCEPTEURS 5, 6 et 8 LAMPES
COMBINÉS et MEUBLES RADIO-PHONOS

FOIRE DE PARIS - HALL RADIO-TÉLÉVISION - STAND 10.419

VIENT DE PARAÎTRE

LA TÉLÉVISION ?.. Mais c'est très simple !

par E. AISBERG

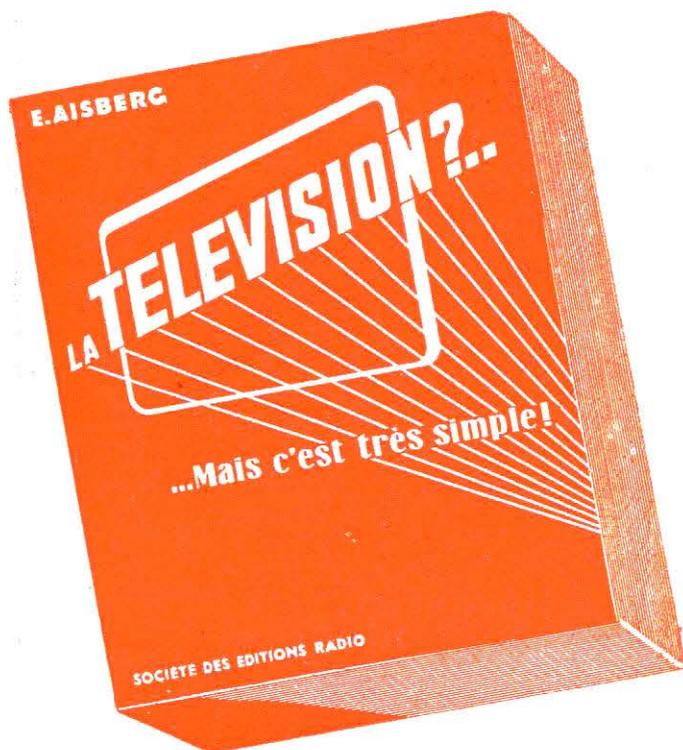
Toute la Télévision expliquée de A à Z à l'intention de tous ceux qui possèdent déjà des connaissances en radio. - Vidéo-fréquence. - Méthodes de balayage. - Tubes cathodiques à déflexion électrique et magnétique. - Bases de temps à thyatron, oscillateur bloqué et multivibrateur. - Bobinages de déflexion. - Caméras de prise de vues. - Les émetteurs. - Les récepteurs analysés étage par étage. - Séparation et triage des signaux de synchronisation. - Alimentation. - Antennes. - Récepteurs complets. - Télévision en couleurs et sur grand écran.

Un volume de 168 pages (180x225)
sous couverture en trois couleurs
146 schémas, 800 dessins de Guilac

Prix : 600 Fr. - Par poste : 660 Fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

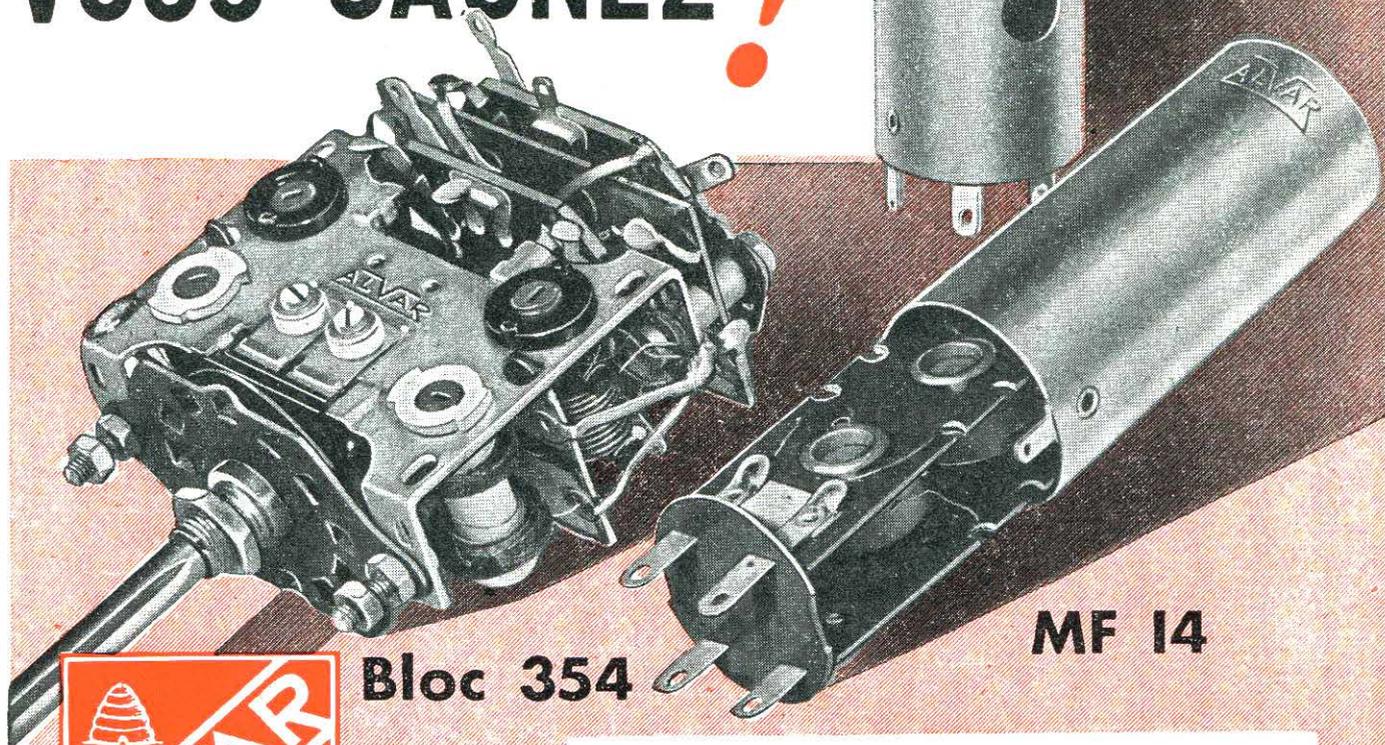
9, Rue Jacob, PARIS-6^e - Ch. P. 1164-34



Avec un tel jeu...

VOUS GAGNEZ !

PUBL. RAPPY



Bloc 354

MF 14



DES IDÉES NEUVES ONT PRODUIT CES
CONSTRUCTIONS ORIGINALES QUE
VOUS ESSAYEREZ ET ADOPTEREZ POUR
INDUSTRIALISER VOTRE PRODUCTION

ALVAR
ELECTRONIQUE

ATELIERS GALLIAN
MILLERET ET C^{IE}

6^{BIS}, RUE DU PROGRÈS • MONTREUIL (SEINE) - TÉL. : AVRON 03-81 +

Agent exclusif pour la Belgique : A. PREVOST - 7 et 8, Place J. B. Willems - BRUXELLES



Equiper...

UNE VOITURE

publicitaire...



PLANIFLEX



BABYFLEX



MINIFLEX



ENSEMBLE

PROFESSIONNELS...

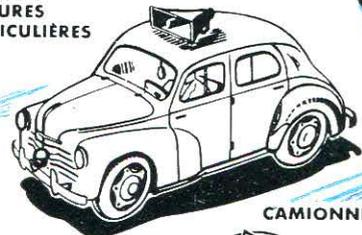
Le matériel d'équipement de voitures automobiles **PAUL BOUYER et C^o** a été conçu spécialement pour vous **FACILITER LA TACHE**

- ★ INSTALLATION RAPIDE
- ★ FONCTIONNEMENT SIMPLE
- ★ ROBUSTESSE A TOUTE ÉPREUVE
- ★ CONSOMMATION TRÈS RÉDUITE
- ★ GRANDE RÉSERVE DE PUISSANCE
- ★ PRIX TRÈS ABORDABLES
- ★ VENTE FACILE - PEU D'ENTRETIEN

C'est ce qui explique que notre matériel ait été sélectionné par les firmes les plus en vue pour leurs véhicules publicitaires...

C'EST UNE SPÉCIALITÉ...

VOITURES PARTICULIÈRES



CAMIONNETTES



CARS ET CAMIONS PUBLICITAIRES



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) - TEL. 8-80

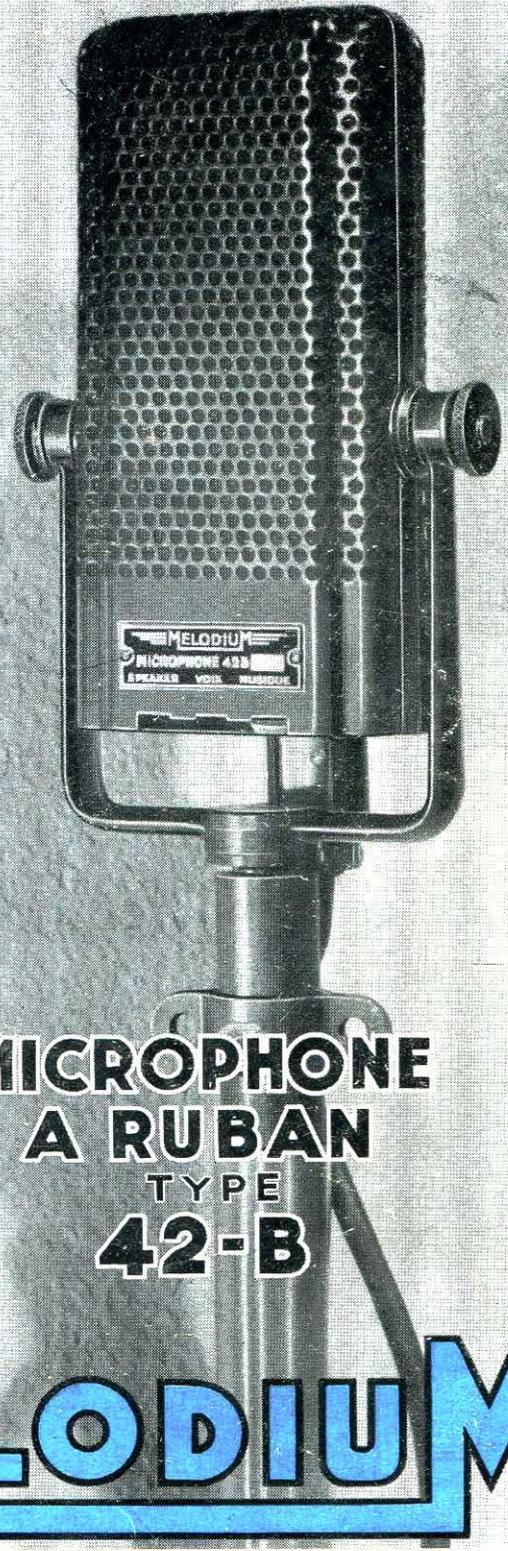
ETS
PAUL BOUYER
Et Cie

S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14^e
TEL. GOBELINS 81-65

Ag. PUBLÉDITEC-DOMENACH

Au service de la
**RADIODIFFUSION
FRANÇAISE**
depuis 27 années



**MICROPHONE
A RUBAN
TYPE
42-B**

MELODIUM

M. 51

296, RUE LECOURBE - PARIS XV^e - TÉL. : LEC 50-80 (3 lignes)