

TOUTE LA RADIO

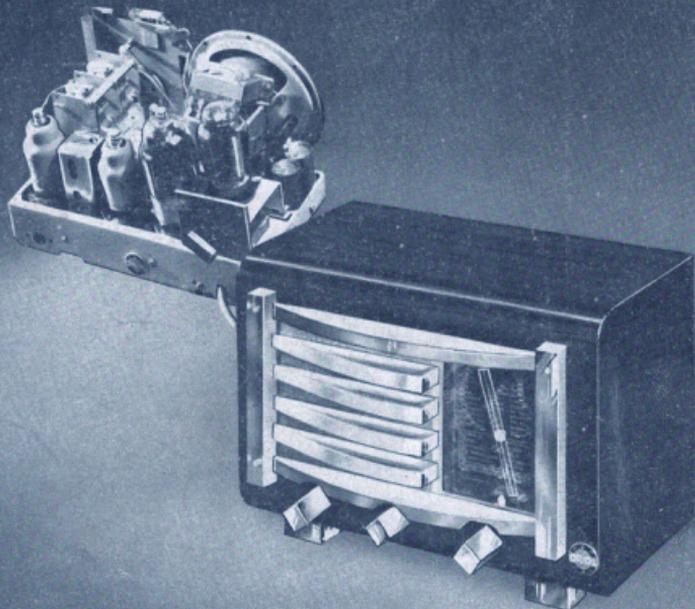
Foire
de Paris

NUMERO 125

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE
EXPLIQUEE ET APPLIQUEE
PUBLIEE SOUS LA DIRECTION DE
E. AISBERG

Sommaire

- La Radio à la Foire de Paris, par G. Manin.
- Tétrachlorure et recettes de cuisine, par E. A.
- Comment on construit un abaque, par A. de Gouvenain.
- Oscillogramme synchronisé ou déclenché, par R. Papet.
- Le récepteur économique, par R. Besson.
- Amplificateur H.F. de mesures, par F. Haas.
- L'enregistrement magnétique, par P. Hémarinquer.
- Subminiaturisation, par Hugo Gernsback.
- Le récepteur colonial, par E. R. Théric.
- Générateur universel à points fixes, par G. Nisson.
- Amplificateurs pour sourds, par G. Levy.
- Valeur absolue et relative du désaccord.
- Redressement mono et biphase, par R. Moulard.
- La contre-réaction d'intensité et la contre-réaction totale, par L. Chrétien.
- Revue critique de la presse étrangère.

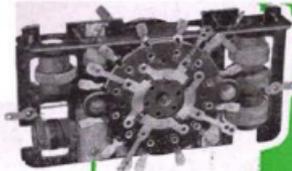


75^{Fr}

N° 125 - MAI 1948

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

SOCIÉTÉ
OMEGA



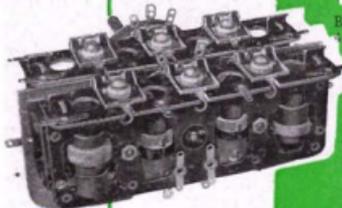
★ BLOC CASTOR

Bloc 3 gammes à 6 circuits réglables.
Position pick-up.



★ BLOC POLLUX

Bloc 3 gammes à 6 circuits réglables,
3 trimmers Position pick-up.



★ BLOC ORION

Bloc 4 gammes (dont deux ondes
courtes).



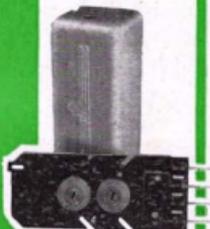
★ BLOC PHOEBUS

Elc miniature blindé
3 gammes à 6 circuits réglables.



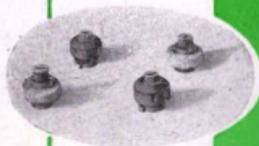
★ MF Bantam

Moyenne fréquence à pot fermé
d'un encombrement très réduit.
Sélectivité Musicalté.



★ MF ISOPOT

Moyenne fréquence à pot fermé.
Sélectivité et musicalité.



★ NOYAUX MAGNÉTIQUES

Haute et basse fréquence.

★ CORRECTEUR BF.1

Correction totale des fréquences.
4 positions: sélective, parole,
musique, pick-up.



★ Société

OMEGA

15 RUE DE MILAN - PARIS 9^e - TRI 17-60
11-13, RUE SONGIEU - VILLEURBANNE - TÉL. : VIL. 89-90

**RADIO
TEST**

à l'occasion de la
FOIRE DE PARIS
vous présente ses
NOUVEAUX MODÈLES..

PUBL. KAPY

**6 bis, RUE AUGUSTE-VITU
PARIS-XV°**

Téléphone : VAUgirard 04-86 et 49-76

**GRAND PALAIS – GRANDE NEF
STAND N° 628**

Téléphone au Stand : ELYsées 86-87

TÉLÉVISION : 1^{er} Étage, Salle N, Stand N° 1503



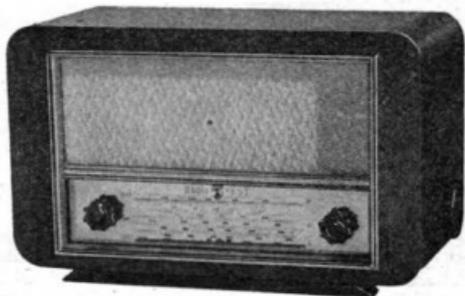
MICROPHONE
75-A
DYNAMIQUE

*Le microphone de la
Radiodiffusion Française*

MELODIUM

296, RUE LECOURBE · PARIS 15^e · VAU. 18-66

RADIO
TEST



CONCERTINO 942 • TOUS COURANTS

MENUET 943 • ALTERNATIF

DIMENSIONS : 350X220X170

ORGANISATION RATIONNELLE
MÉTHODES MODERNES :

POUR VOUS SERVIR

PUBL. SAFTT

RADIO-TEST S.A.R.L., 6 bis, RUE AUGUSTE-VITU, PARIS-XV^e - Tél. : VAU. 04-86 et 49-76
GRAND PALAIS, GRANDE NEF, STAND N° 628 - Téléphone au Stand : ELY. 86-87

TÉLÉVISION : 1^{er} Étage, Salle N, Stand N° 1503



La Technique de demain

LES NOUVEAUX TUBES "MINIATURE"
TECHNIQUE **RIMLOCK**

- Dimensions très réduites
- Excellent fonctionnement sur Ondes Courtes (Grâce notamment à un blindage interne complet)
- Faible consommation d'énergie
- Montage parfaitement rigide et indéformable
- Guidage automatique et Blocage dans le support.

Demandez notre documentation provisoire

LA RADIOTECHNIQUE 9, AVENUE MATIGNON, PARIS

ariane

LE BON POSTE FRANÇAIS
RÉCEPTEURS DE QUALITÉ INTERNATIONALE

Société d'Exploitation d'Entreprises Radioélectriques

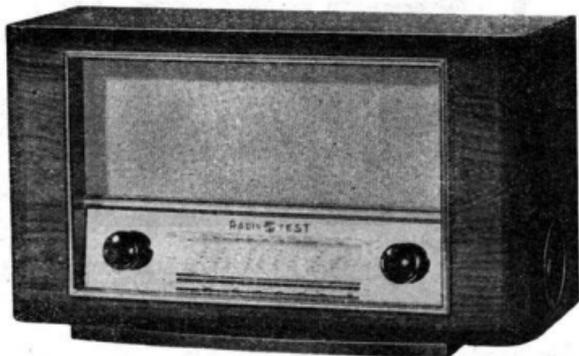
119, RUE DE MONTREUIL - PARIS (XI^e)

Téléphone : DIDerot 26-46

FOIRE DE PARIS — Grand Palais — Stand N° 1012

PUBL. KAPP

**RADIO
TEST**



INTERMEZZO 944 • ALTERNATIF

"ANTINEA 9410" • POSTE BLED

fonctionnant sur batterie 6 volts

DIMENSIONS : 520X300X230

RADIO-TEST, à chaque stade un TEST :

Quel que soit le rythme de sa production
RADIO-TEST, toutes les cinq minutes, "TESTE" sa fabrication...

PUBL. SAFF

RADIO-TEST S.A.R.L., 6 bis, RUE AUGUSTE-VITU, PARIS-XV^e - Tél. : VAU. 04-86 et 49-76
GRAND PALAIS, GRANDE NEF, STAND N^o 628 - Téléphone au Stand : ELY. 86-87

TÉLÉVISION : 1^{er} Étage, Salle N, Stand N^o 1503



LES POSTES CLARVILLE

i - né - ga - la - bles

CLARVILLE

Radio et Télévision

6, Impasse des CHEVALIERS
PARIS 20^e • MEN. 61-17

PUBL. RAPHY

FOIRE DE PARIS - GRAND PALAIS - STAND 607

Nouveauté !



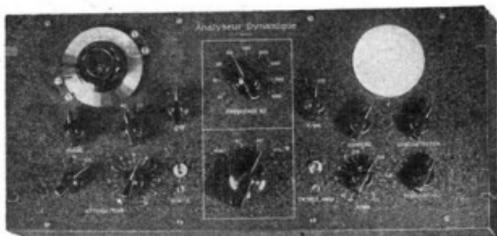
ANALYSEUR DYNAMIQUE TYPE B5

- Dépannage visuel de tous les étages d'un récepteur. Mesure directe de l'amplification de chaque étage.

CARACTÉRISTIQUES :

- L'appareil comprend : ● Un générateur B F donnant des dents de scie des fréquences suivantes : 30 - 40 - 70 - 120 - 400 - 1.000 - 3.000 - 5.000 - 7.000 - 9.000 p/s. ● Atténuateur gradué en volts et millivolts. Un oscilloscope cathodique équipé de deux amplificateurs pour déflexion horizontale et verticale. Un modulateur de fréquence.

Un quartz oscille sur la fréquence 472 kc/s et permet l'ajustage précis du modulateur en fréquence. Une commutation très étudiée permet de mettre en œuvre tous ces composants d'une manière extrêmement facile et sans risque de fausse manœuvre. L'usage de l'appareil, extrêmement facile, ne demande aucune connaissance spéciale.



LA TECHNIQUE MODERNE DU DÉPANNAGE ET DE LA MISE AU POINT

- Autres fabrications : Le fameux Mécanomètre, Contrôleur Universel Electronique, Omnitest T 5, Contrôleur très simple Géméca G 4, Hétérodyne très simple.

APPAREILS SPÉCIAUX POUR LE
LABORATOIRE ET L'INDUSTRIE

Adresse Télégr. : MECANOTEST RUEIL

Mecanotest

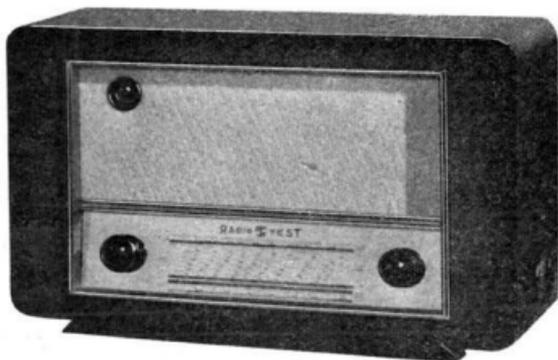
S.A.R.L. au capital de 600.000 Frs

FABRICATIONS ÉLECTRIQUES ET
ÉLECTRONIQUES - 61-63, avenue de Chateau

RUEIL MALMAISON (S. et O.) - Tél. Gph. : MAL. 25-95

Publéditec-Domestec

**RADIO
TEST**



CONCERTO 946 • ALTERNATIF

CONCERTO 947 • TOUS COURANTS

DIMENSIONS : 500X310X220

*Visiteurs de la Foire de Paris, soyez les bienvenus à notre Stand
Lecteurs de "Toute la Radio", documentez-vous*

...MERCI

PUBL. RAFT

RADIO-TEST, 6 bis, RUE AUGUSTE-VITU

Téléphone : VAUgirard 04-86 et 49-76 - PARIS-XV^e

GRAND PALAIS - NEF CENTRALE

STAND N° 628 - Téléphone au stand : ELY. 86-67

TÉLÉVISION : 1^{er} Étage, Salle N, Stand N° 1503

Pour développer
vos ventes
proposez
INTERVOX



TELEPHONE IDEAL EN HAUT PARLEUR

CLINIQUE
DOCTEURS
GARAGISTES
HOTELS
NOMBREUX DÉBOUCHÉS
STELLERS
ADMINISTRATIONS
BUREAUX
CHefs d'ENTREPRISES

135 Ave de St-MICHEL BIZOT
(à l'ANZ. VICTOR CHATELAIN)

INTERVOX

PARIS - 12^e
TEL. DIDEROT-03-92

Foire de Paris, Bureau Moderne Stand 3902, Grand Palais, Stand 917-2

le
"SUPER-AS"



Radialux

VICTOIRE
DE LA TECHNIQUE FRANÇAISE

ET^S VECHAMBRE-FRÈRES
1, RUE J. J. ROUSSEAU-ASNIÈRES SEINE TEL. GRÉ. 33-34

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Grande Nef, Stand 1014



MULTIMÈTRE 419
39 SENSIBILITÉS

Caractéristiques :

VOLTMÈTRE CONTINU :
de 1,5 à 750 Volts - 13.300 Ohms par Volt
de 750 à 1.500 Volts - 1.333 Ohms par Volt

VOLTMÈTRE ALTERNATIF
de 1,5 à 1.500 Volts - 1.333 Ohms par Volt

MILLIAMPÈREMÈTRE - AMPÈREMÈTRE
CONTINU - ALTERNATIF
de 750 μ A à 7,5 A

OHMMÈTRE de 1 Ohm à 5 Mégohms
CAPACIMÈTRE de 500 pf à 5 f

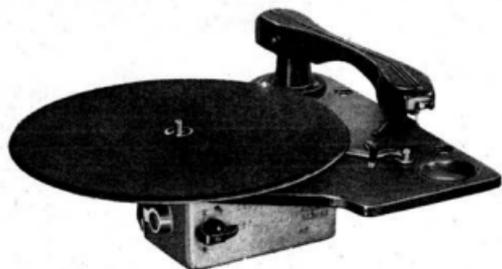
F. GUERPILLON & C^{ie}

64, avenue Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine)
Téléphone : ALésia + 29-85

PUBL. 7474

AU SOMMET DE LA TECHNIQUE MONDIALE.

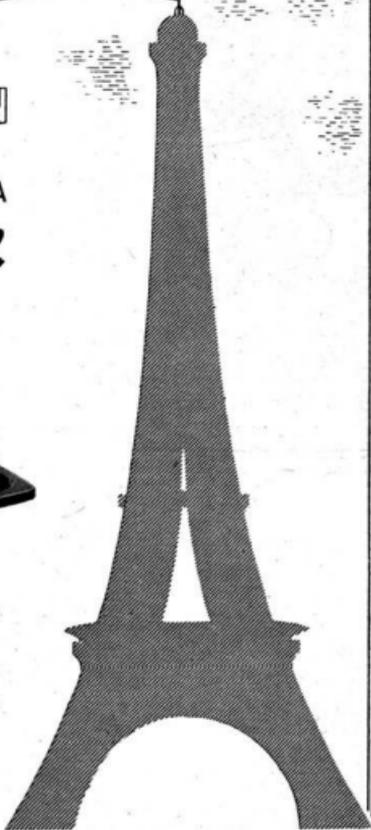
J.A.M. VARTERESSIAN
 LE SPÉCIALISTE DE LA
machine parlante



ENSEMBLE TOURNE-DISQUES

alternatif 110/220 volts
 équipé avec notre moteur "Type Professionnel"
 à vitesse réglable — Bras de pick-up magnétique
 Arrêt automatique 100 %

DOCUMENTATION SUR DEMANDE



MANUFACTURE D'ENSEMBLE TOURNE-DISQUES

STAR "PICK-UP" S. A. R. L.

60, RUE D'ÉPINAY — SAINT-GRATIEN (S.-&O.) • TÉL. : 18-46

L'art
du Son

ARTSON

L'AMPLIFICATION

RATIONNELLE

QUALITÉ - PRIX

Mallettes tourne-disques extra-plates • Mallettes électrophones type professionnel 6 W. et 12 W. -type Salon 3 W. et 6 W. • Amplis de puissance série sécurité et amplis de cinéma • Pavillons directifs pour haut-parleurs • Bras de pick-up magnétiques et piezo • Microphone piezo à filtre acoustique

Demandez Documentation

Très bonnes conditions
à MM. les Revendeurs



ARTSON

33, RUE BOUSSINGAULT - PARIS-13 GOB. 34-33

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Stand 1027

Pub. 847

Bloc Central de Commande 9 gammes

Bloc haute fréquence G.O., P.O., O.C. et 6 bandes d'ondes courtes étalées, prévu avec ondes inchangées. Blindage fonte d'aluminium.

TYPES STANDARD

BCC 9
B-HIGH SWEEP
A-HIGH SWEEP
A-MAGNETIC

TYPES SPÉCIAUX

BCC 9
M.B. BASIC BANDS
C.H. 100-1500
S. TRANS-CALIST
P.W. BANDS 100

Documentation sur demande

AUTRE FABRICATION

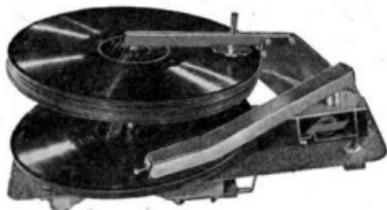
Moyennes fréquences à pots réglables

EN PRÉPARATION

Bloc de trafic ondes courtes semi-professionnel

LABORATOIRE DE RADIOTECHNIQUE APPLIQUÉE

29, RUE DAREAU - PARIS (XIV^e) Tél: GOB. 71-64



CHANGEUR AUTOMATIQUE DE DISQUES "Joboton"

Le plus sûr du monde !...

Le changeur automatique de disques JOBOTON possède :

UN SYSTÈME AUTOMATIQUE permettant de changer 10 disques avec régularité et douceur (brevet déposé dans 42 pays).

UN PICK-UP avec capsule piezoélectrique de haute fidélité. Le bras se relève entièrement, ce qui facilite l'introduction de l'aiguille qui se place systématiquement dans le premier sillon de n'importe quel disque.

UN MOTEUR SILENCIEUX à fort couple et démarrage.

UN AUTO-TRANSFORMATEUR permettant d'adapter l'appareil à toutes les tensions.

UN DISPOSITIF pour le rejet ou la répétition des disques.

L'ensemble est d'une présentation chromée impeccable.



VENTE EN GROS :

J. E. CANETTI & C^{ie} - 16, Rue d'Orléans, NEUILLY (Seine) - Téléphone : Maillot 54-00

MATERIEL de COMMUTATION

FORMAT REDUIT



TELECOMMANDE
TELESIGNALISATION
TELEPHONIE
CLES
RELAIS
SIGNAUX LUMINEUX

LES DIFFUSIONS MODERNES

9, RUE ERLANGER - PARIS XVI

TOUS RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

ART. 26-54

Microphone
ISOSTATIQUE

NOUVEAU
SENSIBLE
FIDELE
ROBUSTE

HAUT-PARLEURS • MICROPHONES
26, RUE DE LAGNY
PARIS (20^e)

S.E.M.

TELEPHONE
DORIAN
43-81

PUBL. RAPPY

GRAVURE INDUSTRIELLE

RADIO-AIR

2 Avé de la Marne, Asnières

PUBL. RAPPY

Satisfaction totale et durable
avec
LES GRANDES MARQUES INTERNATIONALES

LONDRES

3 exclusivités C.I.R.
COMPTOIR INTERNATIONAL de RADIOPHONIE

8, Rue de Port-Mahon - PARIS (2^e) OPERA 95-22

LE SUCCÈS PAR L'EXCELLENCE
CELIVOX, grande marque réputée vous offre la garantie de sa haute qualité et le choix idéal parmi ses 7 modèles du portatif au meuble Radio-Phono.

Vous serez aussi satisfait de vendre un **CELIVOX** que votre client sera ravi de l'avoir pour compagnie.

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION



**ETS LECOIN & C^{IE} 149, RUE VICTOR-HUGO
 BOIS-COLOMBES (SEINE) CHA. 19-65**

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Stand 067

**ELVECO
 PARIS**

**CONDENSATEURS
 VARIABLES**

*Radio-réception
 et Professionnel*

**70, RUE DE STRASBOURG - VINCENNES
 TEL. DAU. 33-60 (4 LIGNES GROUPEES)**

LE SILENCE
 EST
 D'ARGENT

et

LA
 PAROLE
 EST
 D'OR

Si vous l'utilisez avec

LE MATERIEL DE SONORISATION
 DE LA
**COMPAGNIE
 INDUSTRIELLE
 TELEPHONES**

CDT

2, RUE DES ENTREPRENEURS-PARIS
 TELEPHONE VALL 34-71



PUBL. RAYP

GROUPEZ VOS ACHATS CHEZ

GÉNÉRAL RADIO

1, B^e Sébastopol, PARIS-1^{er} - GUT. 03-07

UNE DES PLUS ANCIENNES MAISONS SPÉCIALISÉES

VOUS Y TROUVEREZ UNE GAMME ÉTENDUE DE

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR T.S.F.

TRANSFOS, H.P., C.V., CADRANS, CHIMIQUES
 CHASSIS, LAMPES, ETC.

APPAREILS DE MESURES
 POLYMÈTRES, CONTRÔLEURS, LAMPÈMÈTRES
 GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

AMPLIS ET POSTES

GROS

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL. RAYP

LES ÉTABLISSEMENTS GAILLARD

"Le poste de grande performance"

spécialisés depuis 1933 dans le "POSTE COLONIAL"

présentent le

SUPER O.C. 77

RÉCEPTEUR 7 TUBES ENTièrement TROPICALISÉ

BATTERIE ET SECTEUR

4 GAMMES D'ONDES

P.O. 190 - 570 mètres

O.C. 3 28 - 52 »

O.C. 2 16 - 30 »

O.C. 1 9 - 18 »

NOTICE SPÉCIALE SUR DEMANDE

AUTRES FABRICATIONS

RÉCEPTEURS DE 5 A 11 LAMPES
dont la réputation n'est plus à faire

• CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO •

ÉTS GAILLARD

5, Rue Charles-Lecocq - PARIS-XV^e TÉLÉPHONE:
L.E.C. 87-25

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Stand 708 B

PUBL. RAPH



RÉFÉRENCES MONDIALES

PUBL. RAPH



Vous présente

POUR LA VOITURE

POUR LE CAMPING

POUR L'HÔTEL

LE PLUS PETIT RÉCEPTEUR
PORTATIF A PILES ET SECTEUR

POUR LE YACHTING

19, RUE DES 3 BORNES • PARIS (XI^e) • Tél.: OBERKAMPF 18-28

**ETABLISSEMENTS
PROHE**

FABRICATION DE
SUPPORTS DE LAMPES
CERISES - GILLETTS
RELAIS - FUSIBLES
ENTREES DE POSTES
MINIATURES - TOUTES
PIECES DETACHEES

DEPOSITAIRES EXCLUSIFS DES TRANSFORMATEURS "NADY"

7, Passage PEQUAY
PARIS 8^e - ARC 25-27

PIGA-RADIO vous présente

EN EXCLUSIVITÉ
LA PLUS PETITE LAMPÉ-RADIO
PIGALUX



Modèle éléant
(10 x 20 cm)

ELLE ÉCLAIRE
ET ELLE CHANTE

C'est une élégante lampe s'adaptant de façon parfaite à tout intérieur moderne.

Elle contient une merveille de poste miniature radio. Superhétérodynisme trois tubes qui par manœuvre d'un petit bouton, donne automatiquement 5 stations choisies parmi les plus écoutées de la région parisienne : France National, Châteauneuf, Paris-Inter, Luxembourg, Brothwich.

Les stations répétées peuvent être modifiées à la demande du client.

● AUTRES FABRICATIONS : Son 8 lampes PIGA N°4000. Son AUTORADIO PIGA. Son combiné Radiophonon. Ses modèles courants de 4 à 6 lampes.

QUELQUES RÉGIONS DISPONIBLES FRANCE ET EMPIRE

Tous renseignements
19, rue Jean-Jaurès
BOIS-COLOMBES
(SEINE)



et docum. N° T 115
Téléphone :
CHARLEBOURG
42-08

LA FIRME TOUJOURS

EN AVANCÉ I

Publitélec Dymenoch.

FOIRE DE PARIS — GRAND PALAIS — Galerie T — Stand 906

*Augmenter vos possibilités de vente
avec les Spécialités Audiola*

- POSTES VOITURE
- POSTES A VIBREUR (pour accus)
- POSTES DE LUXE

TECHNIQUE AMÉRICAINNE

AGENTS DEMANDÉS

AUDIOLA

5 et 7, RUE ORDENER
PARIS 18^e - BOT. 85-14
NOTICES FRANCO

PUB. RAY

FOIRE DE PARIS — GRAND PALAIS — Galerie X — Stand 732

INTERMONDE RADIO-TOUR

J. DAMIANI ET C^e

35 et 39, rue de la Tour-d'Auvergne — PARIS-9^e
Téléphone : TRU. 40-12

"LA MAISON DE LA TECHNIQUE SÉRIEUSE"

25 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

POSTES de
4 et 7 lampes

•
RADIOPHONOS

•
MEUBLES

•
AMPLIS VALISE

Présentation
la plus élégante

•
Sobriété
et Solidité



CATALOGUE SUR DEMANDE

MAISON FONDÉE EN 1922

FOIRE DE PARIS — Grand Palais — Stand 677 bis
PUB. RAY

**CONDENSATEURS
RESISTANCES**

SAFCO-TREVOUX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 16.500.000 FR.
40, RUE DE LA JUSTICE - PARIS 20^e - MÉN 96-20

PUB. RAY

USINES : PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL 1^{er} SEINE

Du 1^{er} au 17 Mai au

GRAND PALAIS

(Champs-Élysées)

(Annexe de la Foire de Paris)

SALON DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

(De 9 heures à 18 heures)

Prix d'entrée : 40 francs



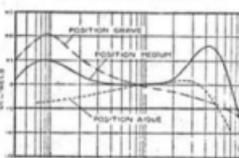
PUBL. RAPHY

PUBL. RAPHY



LE PETIT VAGABOND
ET SES
PETITS DÉTAILS

DÉTAIL N° 1
Musicalité



LPV-2 7 lampes alt. préampli. HF
4 gammes : O. T. C. O.C. de 12,50 m à 51,50 sans trou P.O. G.O.

LPV-4 6 lampes alt. circuit d'entr. accordé. 4 gammes : O.T.C. O.C. de 16 m. à 51,50 sans trou. P.O., G.O.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET TARIFS SUR DEMANDE



SORAL

Un dispositif inédit à contre réaction permet de modifier à volonté la courbe de réponse en agissant tant sur les graves que sur les aigus.

A. CITE GRISSET (21 rue de Valenciennes) PARIS 10^e OSE. 15-93 & 73-15

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 626

PUBL. RAPHY

Elegance



UN STYLE, CADRANT
AVEC TOUS LES INTÉRIEURS
• Boîtier bakélite toutes teintes •



Sécurité

RÉCEPTEUR ALTERNATIF
25 ou 50 Ps
H.P. A AIMANT PERMANENT
CEIL MAGIQUE

L.V. Laboratoire RADIO

SERVICE COMMERCIAL L.V. RADIO
46, 48, RUE N.D. de NAZARETH - PARIS (3^e)
Tél: ARCHIVES 74-80

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 849 - Galerie F



Revendeurs!..

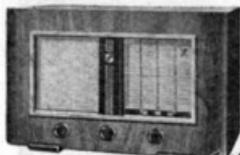
ASSUREZ-VOUS L'EXCLUSIVITÉ POUR
VOTRE SECTEUR D'UNE MARQUE QUI
DEPUIS 35 ANS
A FAIT SES PREUVES

Services Administratifs
7, Rue de LUCE - TOURS
(tél.) Tél: 27-92

Gody D'AMBOISE

Bureau à Paris
47, Rue BONAPARTE
Tél: DAN. 98 69

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 1021



"C.D. 83 C"

Nouveauté! Succès assuré!

**TECHNIQUE
PRÉSENTATION
PRIX**

LABEL EXPORTATION



SOCRADEL

10, Rue PERGOLESE - PARIS 16^e PAS. 75-22
REVENDEURS QUALIFIES DEMANDES

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 881

CENTRAL-RADIO

35, RUE DE ROME, PARIS - TÉL. : LAB. 12-00 et 01

PRÉSENTE

**SES NOUVEAUX MODÈLES
sur racks Radio-Contrôle de Lyon**

(Concessionnaire exclusif pour Paris et la Seine)

Serviceman, Générateur Master, Oscillographe, Polytest, etc.

SES ENSEMBLES PIÈCES DÉTACHÉES

Détractrice à réaction ECO3, toutes ondes

Chassis 5 lampes T.C., 6 lampes ou 9 lampes alternatifs,
avec schémas et plans de câblage

SES RÉALISATIONS INÉDITES

Oscillographe R.C. - Téléviseur XPR 1 et XPR 3

SES DIVERSES NOUVEAUTÉS

Micro Piézoélectrique C-401 - Aiguilles inusables (agate
ou saphir) - Quartz bandes amateur pour O.C.

Catalogue sur demande contre envoi de 15 fr. en timbres

GROS • DEMI-GROS • DÉTAIL

Ouvert tous les jours sauf Dimanche et Lundi matin

Σ
SIGMA

SIGMA-JACOB S.A.
58, Faubg. POISSONNIERE PARIS (10^e) Tél. PRO. 82-42 et 78-38

*à votre disposition
pour vous livrer rapidement
du matériel de qualité.*

DEMANDEZ LISTE DE PRIX X-47 EN INDIQUANT VOTRE R.C. ou R.M

Partout! A Tahiti
Aux Antilles
En Indochine
A Madagascar
En Afrique Noire

Les récepteurs LEMOUZY se sont
révélés égaux ou supérieurs aux ap-
pareils de construction étrangère.



NOUVEAU RÉCEPTEUR
Type 619^{bis}
à 6 gammes d'ondes
semi-étalées
spécialement
réalisé
pour l'écoute à
grande distance.

DEMANDEZ LA NOTICE TECHNIQUE DÉTAILLÉE

LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ
63, RUE DE CHARENTON, PARIS XII^e

32 ans d'expérience en Radio
Quelques agences disponibles pour certains pays.

FOIRE DE PARIS : 6^e PALAIS - STAND 673 C.

*Sensibilité
maximum
DE VOS POSTES*

avec
LES TUBES

**VISSEAUX
RADIO**

88, QUAI PIERRE SCIZE • LYON • Tel. Burdeau 58 - 01
103, RUE LAFAYETTE • PARIS • Tel. Trudaine 81 - 19

Marquett

VOUS DIT :

*Développez immédiatement
votre chiffre d'affaires*

UN DE NOS AGENTS
AUGMENTE SES VENTES DE 300 %.

- Un de nos agents nous écrit : " ...Grâce à votre aide publicitaire et à votre organisation de crédit, j'ai plus que triplé mon chiffre d'affaire durant le mois de Mars. Je tiens à vous en exprimer..."
- Nous aidons en effet nos agents A VENDRE, d'une part par notre publicité - écoutez chaque dimanche, à 19h.45 le 1/4 d'heure MARQUETT à Radio-Luxembourg - d'autre part, par notre organisme de crédit, qui leur permet de traiter à tempérament, sans frais, sans risque et sans gêne de trésorerie.
- Les importants moyens de production dont nous disposons, 100 ouvriers fabriquent chaque mois, dans notre Usine de Rouen, plus de 1.000 récepteurs - la haute qualité musicale, la parfaite régularité de fabrication de nos appareils, leurs prix très étudiés, sont enfin, les plus sûrs garants de succès.



PUBL. RADY

41, RUE D'ELBEUF - ROUEN - Tél: 901-11

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 644

mecanix

19, RUE MALTE - BRUN • PARIS XX^e
TÉL. ROQ. 52-50

★
présente

MOTEURS TOURNE - DISQUES
avec Pick-up

CHANGEURS AUTOMATIQUES
pour disques de 25 ou 30 cm.

VALISES & COFFRETS
tourne-disques & changeurs de disques

POUR MM. LES CONSTRUCTEURS

Présentation d'un nouvel **ENSEMBLE TOURNE-DISQUES**
qui leur est spécialement réservé

NOTICE SUR
DEMANDE



PUBL. RAPHY

FOIRE DE PARIS - GRAND PALAIS Stand : 668

Depuis 1924 à votre service

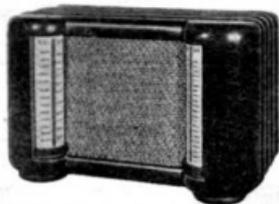


à *TECHNIQUE NOUVELLE* ...

... *PRÉSENTATION NOUVELLE*

- Postes récepteurs 4, 5 et 6 lampes
- Postes récepteurs coloniaux
- Postes récepteurs piles-secteur

NOTICE SUR DEMANDE



"571"

FAR

Service Commercial :

211 bis, Av. de Neuilly
NEUILLY-sur-SEINE (Seine)

Tél. MAI. 28-55 et 46-05

•

Usine à COURBEVOIE

•



"CLARENS"

ETUDE ET FABRICATION EN SÉRIE SUR DEMANDE

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 669

PUBL. RAFP

Sécurité

EN DECELANT A DISTANCE
LA PRÉSENCE D'UN ICEBERG,
LE RADAR PERMET AUX
PASSAGERS DES PAQUEBOTS
MODERNES DE S'ABANDONNER,
EN TOUTE QUIÉTUDE,
AUX CHARMES DE LA
TRAVERSÉE.

APRÈS SES PLUS
BRILLANTES
PERFORMANCES



LA COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA
TOUJOURS A L'AVANT-GARDE DU
PROGRES FABRIQUE UN MODÈLE DE
TUBES A RAYONS CATHODIQUES
TYPE C. 125 SPÉCIALEMENT ÉTUDE
EN VUE DE L'ÉQUIPEMENT DES RADARS

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA
24, RUE DE LISBONNE - PARIS - TEL. LAB. 73-60

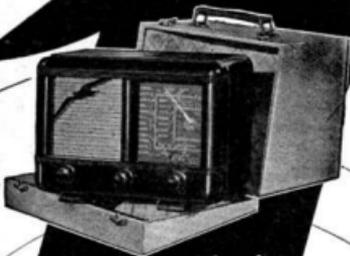
MAZDA

ECLAIRAGE - RADIO

CHARTELLY

TYPES RECEPTION POUR RADIO-DIFFUSION - TYPES RECEPTION POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL
TUBES A RAYONS CATHODIQUES - TYPES EMISSION POUR APPLICATIONS COURANTES
TYPES EMISSION POUR APPLICATIONS SPÉCIALES - TYPES SPÉCIAUX

UN



des postes
G.M.R.

SI DIFFÉRENTS
DES AUTRES



LE POSTE **G.M.R.** AGRÉABLE

ETS G.M.R. 223, ROUTE DE CHATILLON
MONTROUGE (Seine) Tél: ALE. 51-10 (3 lignes)

TOUTE L'ELECTRONIQUE



AMPLIS
**PUBLIC ADDRESS
CINÉMA**

DE 10 à 100 W.
Secteur Alternatif et Continu

INTERPHONES

MODÈLE A 4 WATTS
MODÈLE B 24 WATTS

**POSTES RADIO 5 - 6 - 7 lampes - LABEL
SECAREC** 12, passage Jemmapes - LEVALLOIS
Tél. : PER. 26-20

PUBL. RAFPY

MATÉRIEL SPÉCIAL pour TÉLÉVISION

Ensemble de déviation avec PORTE-TUBE,
CACHE-D'IMAGE et GLACE de protection

SELS ET TRANSIFS BLOCKING LIGNE ET IMAGE
ALIMENTATION H. T. PAR OSCILLATEUR H. F.

L'Optique Electronique

44, RUE DAMRÉMONT - MON. 07-75

PUBL. RAFP

ETS' JULES JUHASZ

GROSSISTE-IMPORTATEUR

Ne vendant qu'aux professionnels

TOUTES LES LAMPES DE T.S.F.

SORTANT DES USINES ET GARANTIES 1^{er} CHOIX
DISPONIBLES POUR LA CONSTRUCTION, REVENTE ET DÉPANNAGE

TUBES CATHODIQUES

LAMPES TÉLÉVISION

DG7. 2. OSCILLOGRAPHÉ

12, Rue Legarde - PARIS-3^e - Téléphone: GOBELINS 80-82

OUVERT DE 10 A 12 HEURES, ET DE 14 A 17 HEURES

LA MODULATION

RÉCEPTEURS
★
MEUBLES COMBINÉS
★
MICROPHONES
★
INTERPHONES
★

PUBL. RAFP

SALON D'EXPOSITION ET BUREAUX:
43, RUE DU ROCHER - PARIS 8^e
Tél: LABORDE 09-64

FOIRE DE PARIS - GRAND PALAIS - GRANDE NEF - STAND 666



Etablissements G. DUBOIS

206, Rue La Fayette - PARIS (X^e)

présentent au GRAND PALAIS, CHAMPS-ÉLYSÉES, FOIRE DE PARIS
STAND RADIO 624

leur nouvelle gamme de Récepteurs

SAISON 1948-1949

- ★ TYPE 523 "COSY"
- ★ TYPE 523 "RYTHME"
- ★ TYPE 621 "STUDIO"
- ★ TYPE 621 "MAJOR"

Un RÉCEPTEUR TÉLÉVISION de présentation inédite
Breveté S. G. D. G.

UN MEUBLE DE STYLE avec RADIO-PHONO, CHANGEUR DE DISQUES



Notre type 523 "RYTHME"

PUBL. RAFP

5 LAMPES ALTERNATIF AVEC ŒIL MAGIQUE



Semi-portable S4



LE POSTE FRANÇAIS DE QUALITÉ

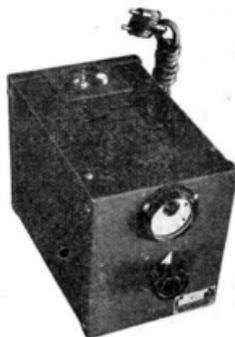
Catalogue sur demande



15 RUE DES PLANTES - PARIS 14^e - SUF.04.42

AUTOTRANSFORMATEUR A TENSION CONTINUE

100 WATTS et 500 WATTS
LIVRAISON IMMÉDIATE



PIÈCES DÉTACHÉES:

- Prises blindées.
- Bornes universelles.
- Prises de courant encastrées.
- Poignées - Racks américains
- Tôleries - Capots, etc...
- Boîtes d'alimentation et de polarisation.
- Boîtes de résistances et de capacités.
- Oscillographe modulateur.
- Générateur BF et HF, etc...

P. de PRESALE (Constructeur)

MAISON FONDÉE EN 1910

104-106, rue Oberkampf, PARIS-XI^e - OBE. 51-16

Seulement une journée...
POUR MONTER UNE MAQUETTE

avec le matériel



- CHASSIS DE BALAYAGE contrôlé et mis au point
- ALIMENTATION 5.000 VOLTS en boîte comprenant: 1 Oscillateur H. F., et 1 Étage Redresseur
- NOS FILTRES RÉPUTÉS sur 8 Mégacycles
- Et notre jeu de Bobinages Broadcasting + Télévision

Télébloc 3 Gammes Caire	Transf. M. F. - Bifréquence
1 Gamme Son - Télévision	Fonctionnement simultané sur
Branchement Pick-Up	472 Kilocycles et 4 Mégacycles
Prise pour image télévision	"Bande élargie pour son"

Demandez notre Documentation Télévision

DEPUIS 25 ANS SYNONYME DE HAUTE QUALITÉ...



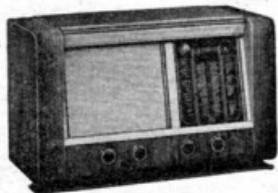
DIRECTION USINES ET SERVICES COMMERCIAUX
72, RUE PLOIX - VERSAILLES - SerO. TEL. VER. 36-43

D.I.P.A.

Les Fabrications POLER

des années d'expérience à votre service !

RÉCEPTEURS DE CONCERT



•
Nouveau
modèle
A 68

•
PRIX
ET
QUALITÉ
•

Revendeurs, donnez la "SÉCURITÉ" à votre clientèle en vendant nos modèles sélectionnés.

NOTICE SUR DEMANDE

POLER, 13, rue Christiani - PARIS-18^e

PUBL. RAPH



TUBES AMPLIFICATEURS

Miniwatt

A GRANDE PENTE POUR O. T. C.

EE 50

Tube à émission secondaire, pente: 14, pour amplificateurs à large bande passante, appareil de Télévision.

EF 51

Pentode à deux sorties de cathode, pente : 9,5, pour récepteurs de Télévision et amplificateurs en ondes ultra-courtes.

EFF 51

Double pentode pour ondes ultra-courtes, pente : 10. mA/V par élément.

•
Tubes de réception normalisés, cellules photoélectriques, tubes spéciaux, etc... Pour constructeurs professionnels, laboratoires et industries diverses.

Classe

27

CIE GLE DES TUBES ELECTRONIQUES

82. RUE MANIN. PARIS 19^e BOT 31-19 et 31-26

LE MESSAGER DE LA QUALITÉ FRANÇAISE

DISPONIBLE

PARFAIT ET...

1 SEUL MODÈLE

MAIS UNE QUALITÉ ASSURÉE

JEEP-RADIO ayant concentré tous ses efforts dans la réalisation de ce poste INCOMPARABLE

le J. S. 15
de



Jeep Radio

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

71, RUE RACINE - MONTROUGE (Seine) ALÉ 32-68

PUBL. RAY

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 613

IMPORTATION DIRECTE DES ÉTATS-UNIS

FOURNISSEUR DES MINISTÈRES
ET GRANDES ADMINISTRATIONS

TUBES • TÉLÉVISION
• ÉMISSION
• RADAR

S¹⁶ IND¹¹⁰ DE LIAISON FRANCE-AMÉRIQUE

S.I.L.F.A., 74, rue du Faubourg Saint-Antoine, PARIS (12^e)

TÉL. : DIDEROT 74-92

PUBL. RAY

Toutes pièces détachées pour P.-S.-F.

EST ONDOCABLE

17, RUE DE L'ÉCHUIQUER, PARIS (X^e)

Tél. TALIBOUT 54-40

PUBL. RAY

M.F. & O.E.M.
synonyme de qualité

CONTACTEURS
A GAILETTES STRAATITE
ET BAKELITE

MINIATURE
STRAATITE

TOUTS SUPPORTS DE LAMPES RADIO
ENTRÉES - PLAQUETTES - RELAIS
DOUILLES DE CADRANS - PIÈCES
MÉTALLIQUES - COSSÉS - CÉILLETS
CONTACTS - EMBOUTS DE RÉSISTANCES
RONDELLES - RIVETS CREUX ET TUBULAIRES
etc...

VENTE EXCLUSIVE AUX CONSTRUCTEURS

MANUFACTURE FRANÇAISE

D'CEILLETS MÉTALLIQUES

64, Bd de Strasbourg - PARIS (20^e) - BOT. 72-76 (R. Ignon)

PUBL. RAY

CONVERTISSEURS ET VIBREURS
(antiparasités)

FILTRÉS OU NON FILTRÉS

Primaire : 6, 12, 24, 32 volts

Secondaire : 110, 120, 220 volts

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

EST LEGASTELOIS & C^{IE}

98 bis, Boul. Haussmann, PARIS-8^e - Tél. EUR. 37-94, 95

PUBL. RAY

LA SOCIÉTÉ LYONNAISE
DE PETITE MÉCANIQUE PRÉSENTE

SES

**MACHINES
A BOBINER**

Pour tous bobinages
Nids d'abeille
ou fils rangés

AGENT GÉNÉRAL

RADIO-COMPTEUR DU SUD-EST
37, rue Pierre-Corneille - LYON

PUBLICITEC



*Fabriquée
industriellement*

**LA CAFETIÈRE
ÉLECTRIQUE**

Jema

répondra aux exigences
de votre clientèle et lui
donnera une

*Satisfaction
totale*

Jema
ELECTRICITÉ

40, RUE DE PARADIS
PARIS 10^e

Tél: PROvence 18-38

PUBL. BAPY

Le plus petit **SUPER
TOUTES
ONDES**



• 3 LAMPES - CONSOMMATION 16 W • CADRAN JOUR • POIDS 2,4 KGS
• COFFRET MOULÉ 18 x 13 x 11 cm • SECTEUR • BATTERIE • VOITURE
EQUIPE AVEC LES NOUVELLES LAMPES "RIMLOCK"

SECTRAD

187, AVENUE MICHEL-BIBLOT, PARIS-12^e • BISSOT 63-37
POUR L'ALGERIE: PIQUEMAL, 4, RUE MONDÉ - ALGER

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Grande Nef - Stand 649

**LA MARQUE
QUI FAIT
AUTORITÉ**

DEMANDEZ DOCUMENTATION
GÉNÉRALE SUR SA
GAMME DE RÉCEPTEURS

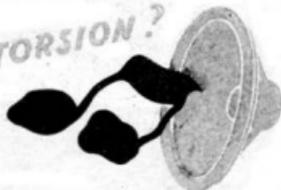
**FLANDRIEN
RADIO
ARRAS**

**F
FLANDRIEN-RADIO**

CONSTRUCTION RADIO-ÉLECTRIQUE FRANÇAISE
16, BOULEVARD CARNOT - ARRAS (P. de C.) Tél: 9.59

PHOTO BAPY

DISTORSION ?



Mais d'où vient le mal ?

Pour le savoir, "auscultez" étage
par étage votre appareil avec un
oscilloscope électronique Philips-
Industrie. Votre diagnostic sera
instantané et infallible.

Tous renseignements auprès de Philips Industrie
50, Avenue Montaigne, PARIS (VIII^e)

APPAREILS ÉLECTRONIQUES
de mesure et de contrôle
PHILIPS-INDUSTRIE



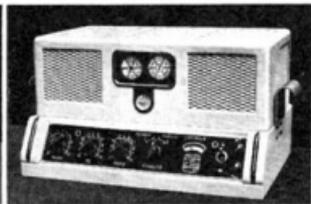


présente

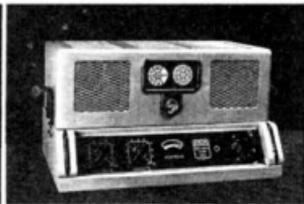
PHIL SA NOUVELLE GAMME



25 watts, type 1304



40 watts, type 1745



90 watts, type 1755



Meuble 3 baies

Sa nouvelle gamme d'Amplis

25 watts - 40 watts
90 watts - Préamplis

Meubles 3 et 5 baies, à panneaux interchangeable, permettant de réaliser toutes les combinaisons nécessitées par l'exploitation.



Pré-ampli, type 1202

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES:

- Présentation luxueuse.
- Organes de commande et sécurité groupés.
- Haute fidélité de reproduction.
- Dispositif limiteur de Larsen.
- Mélange micro, pick-up, radio.
- Coefficient de sécurité élevé.

MATÉRIEL EXPOSÉ À LA FOIRE D

TOUS RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE À PHILIPS -

IPS

ELECTRO-ACOUSTIQUE



Ses nouveaux microphones :

Piezo-électriques, à cristaux superposés, pour parole et musique ;
Electro-dynamiques, à frein acoustique et à impédance variable.



Piezo électrique
type 9562



Electro-dynamique
type 9549

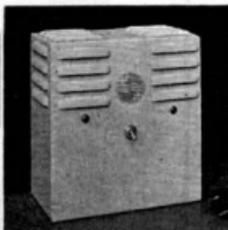
Sa gamme complète de haut-parleurs Electro-dyna- miques à aimant permanent

10 watts, type 1530
chambre de compression
avec membrane à
centrage automatique.

6 watts, type 9803
15 watts, - 9807
25 watts, - 9801



et sa gamme variée de pavillons



et le Transmetteur d'ordres PHILIPPHONE, élégant, fidèle, robuste

E PARIS GRAND PALAIS STAND 1020

ELECTRO-ACOUSTIQUE .50, AVENUE MONTAIGNE .PARIS



Depuis la fin de la guerre, une équipe d'ingénieurs, techniciens et commerçants travaillèrent sans relâche et avec acharnement à la conception, mise au point et à l'outillage de notre nouvelle gamme de récepteurs. Il s'agissait de faire du « Nouveau », de faire « Mieux ».

Nous remercions ici tous nos amis et agents fidèles qui n'ont pas douté une seconde de nous et ont montré une patience et fidélité dignes de tous les éloges.

Notre résultat commun en est la récompense. Magnifique le résultat, Unanimes les éloges, Splendide l'accueil des acheteurs.

Tant en présentation qu'en rendement, tant en conception technique qu'en qualité de fabrication, la nouvelle gamme est non seulement une réussite totale, mais surtout est « autre chose » et « mieux ».

Pierre, Paul ou Jacques vendent à vil prix, à crédit sur trois ans, ou pas du tout, des « Super-hétérodynes à lampes multiples et mirifiques ».

Les agents SCHNEIDER enregistrent des commandes pour les « NOCTURNE » et autres modèles et inscrivent les acheteurs qui attendent patiemment leur tour.

Dans les derniers six mois, pendant que Pierre, Paul et Jacques cherchaient désespérément des clients pour leurs postes « sans marque », nous livrons, malgré une fabrication imprévisible, à peine 50% des commandes enregistrées par nos agents.

Actuellement, **TOUT EST AU POINT** : fabrication, matériel publicitaire, organisation, et nous livrons.

Tranquillement et sûrs de notre succès, nous attendons avec nos amis et agents les mois et années de lutte à venir.

Confiants en notre matériel, nous défendrons ensemble notre place au soleil et notre droit à une existence honorable.

E^m Schneider F^{ms}



SOCIÉTÉ NOUVELLE DES ÉTABLISSEMENTS

SCHNEIDER F^{ms}

5 e 77, Rue Jean-Daudin, PARIS 15^e

REG. 63-77, 63-78

FOIRE DE PARIS - GRAND PALAIS - Stand 1010

Le choix fait vendre...

L'UN DES 12 MODÈLES

" SUPERLA "



donnera satisfaction
aux clients les plus difficiles
Demandez notre notice générale et conditions

SUPERLA 67, Quai de Volmy
PARIS-10^e

Téléphone : NORD 40-48

Métro : République

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Stand 646 A

PUBL. 8471

RADIO AIR
FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS
MINISTÉRIELS

FICHES
BOUTONS
CONDENSATEURS
MATÉRIEL
PROFESSIONNEL

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES

S.A. CAPITAL 3.000.000 F^{rs}

2, Avenue de la MARNE-ASHIERES (Seine) Tél. GRÉ. 12-06
Usines à NEUILLY-9-Seine et BRIONNE-Eure

**TOUTE
LA
RADIO**

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR :
E. AISBERG

15^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... 75 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE..... 625 Fr.

■ ÉTRANGER..... 700 Fr.

Changement d'adresse..... 15 Fr.

■ ANCIENS NUMÉROS

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir du n° 101 (à l'exception du n° 102 épuisé). Le prix par n° est, port compris, de :

N° 101 à 102.....	45 fr.
N° 104 à 108.....	50 fr.
N° 109 à 119.....	55 fr.
N° 120 à 123.....	65 fr.
N° 124 et suivants.....	80 fr.

Collection

de 5 CARNETS DE TOUTE LA RADIO. 209 fr.

★ NOTRE COUVERTURE ★

montre l'aspect particulièrement élégant du nouveau récepteur ORIOLE où les jeux de lumière dans le plexiglass créent un effet artistique original. Le châssis est monté d'après un procédé spécial de câblage "appliqué".

★ TOUTE LA RADIO ★
a le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO-CRAFT de New-York

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.
Copyright by Editions Radio, Paris 1948.

RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ
M. Paul RODET
PUBLICITÉ RADY
69, Rue de l'Université - PARIS-7^e
Téléphone : INY. 54-99

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
OEF. 13-65 CCF. Paris 1166-24

REDACTION
42, Rue Jacob - PARIS-VI^e
LIT. 81-82 et 43-84

TETRACHLORURE

ET RECETTES DE CUISINE

MEFIEZ-VOUS de ces « recettes de cuisine » qui abondent dans le domaine de la radio. Tel est le conseil que, bien des fois, depuis 14 ans, nos lecteurs ont trouvé dans ces pages. Ne pas se fier à tout ce qui se dit ou s'écrit, ne pas « gober » des conseils empiriques sans les soumettre au crible du jugement critique et de l'expérience, telle doit être l'attitude du technicien digne de ce nom.

En voulez-vous un exemple ? Tout en illustrant notre thèse, il comporte, par surcroît, des enseignements pratiques.

A quoi sont dus les mauvais contacts des commutateurs ? A la couche de graisse qui, à la longue, vient enrober les surfaces de contact, comme tout le monde le sait. Et la preuve est que, selon le procédé classique, les mauvais contacts sont « justiciables » (comme disent les médecins) du traitement au tétrachlorure de carbone. Quelques gouttes de ce liquide suffisent pour dissoudre les indésirables matières grasses et rendre les contacts parfaits. Tous les dépanneurs connaissent et pratiquent cette méthode souveraine contre crachements et contacts intermittents.

Eh bien, tout cela est faux, archi-faux ! Les mauvais contacts ne sont pas dus à une pellicule de graisse, et le traitement habituel au tétrachlorure s'avère, à la longue, pire que le mal.

Pour battre en brèche toutes ces idées bien établies, il a suffi de se pencher sur les phénomènes mis en jeu, les analyser, réfléchir et effectuer des expériences de contrôle.

C'est un ingénieur anglais, J.-J. Payne qui a le mérite d'avoir mis en doute un de ces « ce-que-tout-le-monde-sait » et d'avoir exposé, dans les pages du « Wireless World », les résultats de ses travaux.

La graisse n'a guère d'influence sur la valeur de la résistance de contact. Et cela se conçoit aisément. Les surfaces des pièces de contact, en apparence polies et bien planes, se présentent, fortement grossies, comme un terrain au relief tourmenté où des chaînes de montagnes alternent avec des vallées. Compte tenu de l'irrégularité des ondulations,

les deux surfaces de contact n'ont, en fait, que peu de points communs constitués par des sommets en regard. La pression est, à ces points de contact, très élevée, donc largement suffisante pour percer la pellicule de graisse, cette matière étant refoulée dans les vallées.

Ce sont des particules solides de matières isolantes qui causent les mauvais contacts. Elles viennent se loger dans les vallées où la graisse les retient. Qu'une particule ainsi fixée dépasse l'altitude des sommets, et voilà les deux surfaces de contact trop écartées pour assurer le passage du courant.

On comprend dès lors l'action miraculeuse du tétrachlorure. En dissolvant les graisses, il entraîne les particules isolantes et rétablit les contacts.

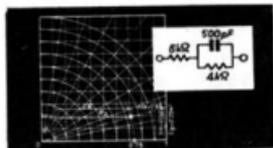
TOUT est donc parfait ? Qu'importe, après tout, le mécanisme intime de l'opération, puisque le résultat est bon. L'est-il tant que cela ?

Guéri par le tétrachlorure, le commutateur est condamné à une mort prématurée. En effet, le frottement entre les surfaces dépourvues de toute trace de graisse entraîne une rapide usure du métal. Des essais effectués par J.-J. Payne sont concluants sous ce rapport. D'ailleurs, ce n'est pas sans raison que les fabricants de commutateurs grisent les contacts...

Si l'on veut éviter les conséquences désastreuses du dégraissage, il faut faire appel à un lubrifiant approprié. Comme tel, on peut employer une solution à 10 p. 100 de lanoline dans de l'alcool ou du trichloréthylène. Et pour la rendre visible sur les surfaces où on la dépose, on la colorera avec un peu d'aniline. De sa sorte, on en mettra partout où il en faut, mais pas plus qu'il n'en faut.

Et voilà, vous le voyez, comment une analyse de faits apparemment connus, nous en a montré le mécanisme réel tout en imposant la lubrification comme complètement indispensable du nettoyage au tétrachlorure de carbone.

Alliez, après cela, vous fier aux recettes de cuisine éprouvées !... — E. A.



L'emploi des abaques simplifie considérablement les calculs que le technicien peut rencontrer dans l'établissement d'un projet, mais il arrive bien souvent que l'on n'ait pas l'abaque sous la main ou que celui dont on dispose ne couvre pas l'étendue des valeurs à considérer. On se heurte, en effet, lors de l'établissement d'un abaque, à une difficulté importante : ou bien on construit un graphique valable dans un grand domaine de variation des paramètres — et, dans ce cas, l'abaque est peu précis — ou bien on désire établir un abaque précis et, dans ce cas, son échelle sera dilatée ; et si on se trouve limité en surface, on ne pourra envisager qu'un domaine faible de variation des paramètres. En général, on essaie d'établir un compromis entre ces deux conditions, et on obtient un abaque qui s'applique à un grand nombre de cas ; on laisse à l'utilisateur le soin d'extrapoler pour les cas qui échappent au domaine le plus courant.

Il arrive parfois que l'utilisateur ait un certain nombre de calculs à effectuer dans le domaine qui, précisément, est en dehors des limites de l'abaque. Aussi dans ce cas il peut être plus simple pour l'utilisateur de construire lui-même l'abaque qui concerne plus spécialement son domaine d'étude. C'est pour résoudre ce problème que nous allons envisager un cas concret en montrant les différentes étapes de la construction d'un abaque.

Un calcul qui se rencontre très souvent dans la technique radioélectrique est celui qui consiste à déterminer la valeur de Z définie par

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Z étant l'impédance d'un circuit, R sa résistance et X sa réactance.

Le calcul est particulièrement malaisé à effectuer de tête, surtout dans le cas où R et X ne sont pas voisins sans pour autant différer énormément. En effet, si on a R voisin de X, on aura Z voisin de 1,5 R. Tandis que, si R et X sont très différents, Z sera très voisin de la plus grande des deux valeurs, R ou X.

Pour faciliter le calcul de cette expression, certains auteurs ont publié des tables numériques. C'est ainsi que, dans le « Memento d'Electrotechnique », volume I, de A. Curchod (Ed. Dunod), on trouve une série de tableaux donnant

la valeur de l'expression $\sqrt{a^2 + b^2}$; dans ces tableaux a varie par valeurs entières de 1 à 100, tandis que b prend toutes les valeurs paires de 2 à 30 et

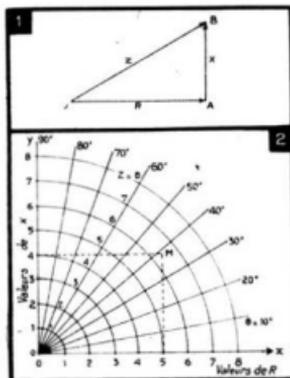
COMMENT ON CONSTRUIT UN

ensuite tous les multiples de 5 de 30 à 100.

Dans le cas où la précision requise n'est pas très grande, on peut faire le calcul à l'aide d'un abaque. Il faut, avant tout, décider quel est le type d'abaque que l'on va adopter. Or, dans la pratique, il existe deux types principaux qui sont l'abaque cartésien et l'abaque à points alignés. Nous allons les examiner tous deux et voir comment on peut les appliquer à la formule envisagée.

Cas de l'abaque cartésien

La méthode vectorielle de représentation des impédances va nous guider automatiquement. On sait en effet que, si on porte un vecteur horizontal tel que



OA égal à R (fig. 1) et si en A on élève un vecteur perpendiculaire AB égal à X, le vecteur résultant OB est précisément égal à Z.

Le bon vieux théorème de Pythagore ne dit-il pas que $OA^2 + AB^2 = OB^2$?

Il découle de cela que l'on peut résoudre graphiquement le problème demandé en portant les valeurs de R sur un axe horizontal gradué (fig. 2) et les valeurs de X sur un axe vertical gradué ; le point d'intersection M définit l'extrémité du vecteur résultant, sa valeur numérique étant égale à OM ; et en

résultat que l'échelle des Z sera indiquée par le rayon du cercle OM, on aura donc une échelle de Z en portant une série de cercles de centre O.

Les valeurs de R sont toujours positives, mais les valeurs de X peuvent être positives ou négatives. Il faudrait donc pour bien faire tracer une série de demi-cercles ; mais, en fait, il suffit de considérer les valeurs positives seulement et de n'envisager que le premier quadrant, le signe de X indiquant immédiatement si la résultante Z est dans le premier ou le quatrième quadrant.

Cet abaque permet, en outre, de déterminer quel est l'angle de déphasage de Z par rapport à X. En effet, cet angle a pour valeur l'angle $\angle XOM = \theta$, et on sait que l'impédance peut s'écrire :

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = R + jX = |Z| e^{j\theta}$$

La seconde expression fait intervenir les imaginaires (avec $j = \sqrt{-1}$), et la troisième le nombre e base des logarithmes népériens ($e = 2,71828$).

Nous voyons donc que l'abaque cartésien que l'on peut construire sur les bases indiquées permet de transformer une expression de la forme symbolique $a + jb$ en une expression de la forme $\sqrt{a^2 + b^2}$ ou encore en une expression qui fait intervenir le module Z et l'argument θ ; c'est dire que cet abaque permet de transformer une expression en coordonnées polaires en une expression en coordonnées cartésiennes.

Rappelons que l'on a les relations suivantes :

$$R = |Z| \cos \theta \quad |Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$X = |Z| \sin \theta \quad \theta = \arctg \frac{X}{R}$$

L'écriture symbolique

$$Z = R + jX$$

permet d'établir les égalités :

$$Z = |Z| \cos \theta + j |Z| \sin \theta$$

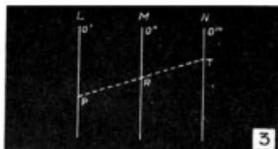
$$= |Z| (\cos \theta + j \sin \theta) = |Z| e^{j\theta}$$

ce qui montre que, pour faire tourner un vecteur d'un angle θ , il suffit de multiplier son module par $e^{j\theta}$.

Nous n'insisterons pas plus longtemps sur ce type d'abaque qui a été publié, à grande échelle, dans le recueil « 40 Abaques de Radio » auquel le lecteur voudra bien se référer (1).

(1) La première édition de ce recueil est épuisée. Une nouvelle, revue et complétée, paraîtra sous peu à la Société des Editions Radio.

ABAQUE



apprend que, si on joint PT, on détermine sur l'axe M un point R et que la longueur O'R a pour valeur :

$$O'R = \frac{OP + O''T}{2}$$

Supposons alors que les axes L et N soient gradués linéairement avec la même échelle. Si on adopte pour l'axe M une échelle identique, la longueur O'R sera la moyenne arithmétique des segments O'P et O''T; mais si on adopte pour l'axe M une échelle double, le segment O'R évalué dans la nouvelle échelle sera égal à la somme des segments O'P et O''T. L'abaque ainsi réalisé nous permettrait de représenter une expression de la forme

$$a = b + c$$

l'axe L étant gradué en valeurs de b, l'axe N gradué en valeurs de c, et l'axe M en valeurs de a.

Or, cette expression est un peu différente de celle que nous avons à résoudre. Dans ce cas il nous suffira d'effectuer une transformation de l'échelle. Pour cela nous écrirons

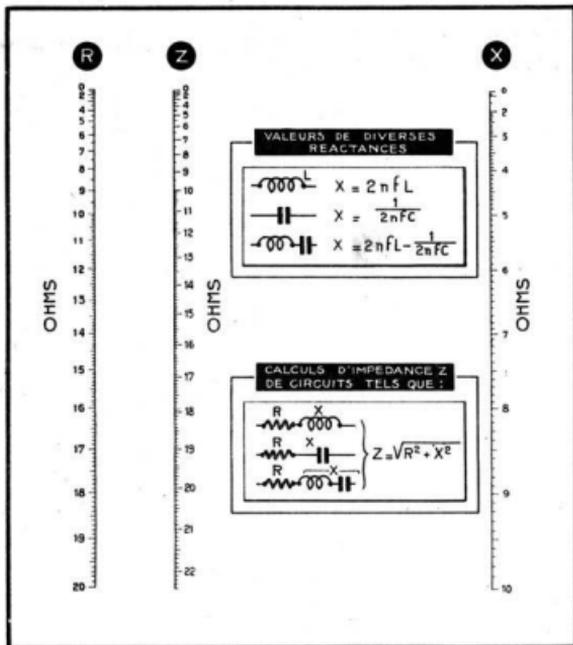
$$b = R^2$$

$$c = X^2$$

et par suite on aura

$$a = R^2 + X^2$$

Pour revenir au cas de l'énoncé, nous allons, au lieu de graduer l'axe L en valeurs de R², le graduer en valeurs de R, en remplaçant chacun des nombres écrits dans l'échelle linéaire par la valeur de sa racine carrée. On fera de même pour l'axe N et pour l'axe M; on aura alors la représentation de la figure 4 sur laquelle nous avons laissé les



FORME DÉFINITIVE DE L'ABAQUE

Cas de l'abaque par points alignés

Dans les abaques par points alignés, on joint par une droite deux valeurs connues lues sur une courbe pour trouver, à l'intersection de la droite et d'une troisième courbe la solution du problème.

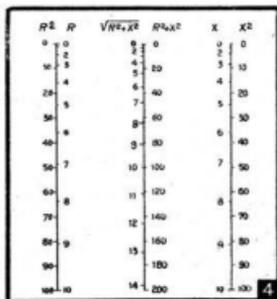
Les courbes peuvent être plus ou moins compliquées et leurs échelles peuvent être construites à l'aide de lois parfois très complexes.

Dans le cas où les formules à exprimer sous forme d'abaques sont simples, les courbes se transforment le plus souvent en droites et les échelles répon-

dent à des lois simples : elles peuvent être linéaires, logarithmiques, ou suivre la loi des carrés, des cubes ou des racines carrées...

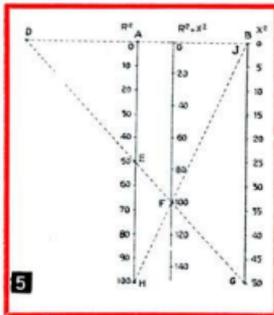
Étudions quel est le mode de graduation que l'on peut adopter dans le cas qui nous intéresse, c'est-à-dire pour représenter graphiquement une expression telle que $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$.

Imaginons que l'on ait trois axes parallèles (fig. 3) L, M, N et également espacés, c'est-à-dire l'axe M est à égale distance des axes L et N. Supposons que l'origine de chaque axe soit à l'extrémité supérieure. Portons deux longueurs O'P et O''T respectivement sur les axes L et N. La géométrie classique nous



deux types d'échelles pour montrer comment s'effectue la graduation.

L'abaque ainsi construit permet de déterminer facilement la résultante de deux vecteurs de même ordre de grandeur. Mais il peut arriver qu'au lieu d'adopter le même domaine de variation pour R et pour X, on veuille avoir deux domaines différents; on veut, par exemple, que R varie de 0 à 20, tandis que X varie de 0 à 10. Dans ces conditions, on aura R' variant de 0 à 400 et X variant entre 0 et 100, et on pourra alors construire l'abaque tel que le représente la figure 5.



Pour construire cet abaque, on trace d'abord les deux axes parallèles et on les gradue linéairement en X' et R'. Cela fait, on va chercher où se situe l'axe R'+X'. Pour cela, il suffit d'effectuer les constructions indiquées en pointillés où AD = AB; on peut alors déterminer le point F, point d'intersection des droites DEG et HJ. Ayant ainsi déterminé le point F on peut tracer l'axe correspondant et graduer l'axe en valeurs de R'+X'. Après avoir ainsi gradué les trois axes, il est facile de porter les graduations définitives en R, X et $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$.

Nous avons appliqué les constructions précédentes au cas où R varie de 0 à 20 et X de 0 à 10. Bien entendu, pour les valeurs supérieures ou inférieures, il suffit de diviser ou de multiplier par la puissance de 10 correspondante.

Soit, par exemple, à déterminer la valeur de Z correspondant à R = 15 ohms et X = 8 ohms. En alignant ces deux nombres pris sur les échelles correspondantes, on trouve Z = 17 ohms.

Soit encore R = 1.850 et X = 730. Ces nombres n'étant pas portés sur l'abaque, on va les diviser par 100, et le résultat trouvé sera multiplié par 100; en alignant 18,5 et 7,3 on trouve un nombre très voisin de 19,9, donc la valeur de Z cherchée sera très voisine de 1.990 ohms.

A. DE GOUVENAIN.

OSCILLOSYNCHRONISÉ

La stabilité de l'oscillogramme est une condition nécessaire pour l'emploi fécond de F.O.R.E. (1). Aussi les oscillographes du commerce comportent-ils toujours un dispositif pour synchroniser la base de temps avec un signal extérieur (qui peut être le phénomène observé lui-même).

L'expérience nous a pourtant prouvé que la simple synchronisation n'est pas suffisante pour répondre à tous les besoins de la pratique, et notre installation de mesures a été considérablement améliorée par la mise au point d'un montage qui permet de travailler aux régimes suivants :

I. — REGIME NON-SYNCHRONISÉ.

II. — REGIME SYNCHRONISÉ.

- a) par la fermeture d'un contact,
- b) par les pointes positives d'une tension variable, ou des impulsions positives,
- c) par les pointes négatives d'une tension variable, ou des impulsions négatives,
- d) par la dérivée positive d'une tension variable,
- e) par la dérivée négative d'une tension variable.

III. — REGIME DECLENCHE

- a)... e) comme pour le régime synchronisé.

La réalisation de ces multiples fonctions est bien plus simple qu'il ne semble à première vue. Voici d'abord quelques mots sur l'utilisation de ces différents régimes.

(1) ORE = Oscillographe à rayon électronique, pour ne pas dire OC (Oscillographe cathodique), ce qui crée une confusion avec ondes courtes.

L'électronique industrielle emprunte la plupart de ses éléments à la radioélectricité. C'est donc au technicien de la radio qu'incombe souvent la tâche de réaliser un ensemble de mesures ou de régulation automatique dans une industrie qui lui est étrangère.

Si les outils de travail sont bien ceux de la radio, les problèmes rencontrés en différent pourtant à beaucoup d'égards. L'oscillographe cathodique, par exemple, est employé en radioélectricité et

Le balayage non-synchronisé

L'oscillogramme non-synchronisé se prête mal à l'observation visuelle. Aussi stables que soient les circuits utilisés, de petites variations de fréquence du phénomène observé et du générateur de balayage se produisent toujours. Rien de plus désagréable alors que de « courir » après l'image qui se déplace constamment.

Le régime non-synchronisé peut, néanmoins, rendre certains services pour l'enregistrement photographique. La fréquence de balayage sera réglée à une valeur légèrement plus grande qu'un multiple entier — ou une fraction simple — de celle du phénomène. Il en résulte que le tracé lumi-

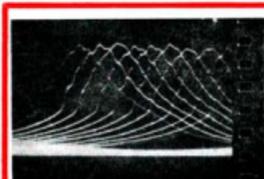


Fig. 1

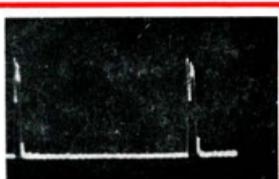


Fig. 2a

GRAMME

U DÉCLENCHÉ ?

en électronique industrielle. Ses dispositifs auxiliaires — amplificateur, base de temps — sont « en principe » les mêmes, mais leur utilisation dans le laboratoire de mesures autre que radioélectrique et au banc d'essais nécessite une certaine mise au point. Ainsi avons-nous été amenés à modifier et à compléter la BASE DE TEMPS habituelle pour pouvoir mener à bien les mesures effectuées sur des machines diverses à l'aide de l'oscillographe.

Le balayage synchronisé

Ce régime est universellement adopté pour l'oscillographie. Remarquons toutefois que l'enregistrement photographique ne s'en trouve pas forcément amélioré, car la superposition de plusieurs images peut embrouiller les diagrammes.

Les avantages de la synchronisation pour l'observation visuelle semblent indiscutables et maints lecteurs de *Toute la Radio* seraient peut-être étonnés d'apprendre que nous avons complètement abandonné la synchronisation au profit d'un autre procédé, que l'on peut appeler : « Le déclenchement synchronisé ».

Quelles sont, en effet, les caractéristiques idéales d'un oscillogramme ?

- 1° La stabilité de l'image.
- 2° L'échelle du temps (l'abscisse du diagramme) doit pouvoir être choisie à volonté par l'observateur.
- 3° L'échelle du temps doit rester rigoureusement invariable, même au cours de longues mesures comparatives, pendant lesquelles la fréquence fondamentale des phénomènes examinés peut varier.

Le régime synchronisé s'oppose à la réalisation simultanée de ces exigences. Il maintient la fréquence sur un multiple entier — ou une fraction simple — de la fréquence fondamentale. Si cette dernière change, l'observateur est obligé de retoucher le balayage.

Reprenons l'exemple d'injection de combustible dans le cylindre d'un moteur Diesel (2). La quantité de combustible injecté

est mesurée par la « levée » de l'aiguille d'injection. Ce mouvement est capté par un *Micromètre électronique* (en Tocurrence, un Indicateur de Pression Philips GM). L'amplitude maximum de déplacement est de quelques dixièmes de millimètre ; sa durée varie, suivant les cas, entre 1 et 10 millisecondes.

Pour 1.200 tours/minute, la fréquence fondamentale d'injection est de 20 cycles/seconde, et la durée d'un cycle est de 50 millisecondes. Si le combustible est injecté pendant 4 millisecondes à chaque cycle, une durée favorable de balayage est donnée par 10 millisecondes ; la fréquence de balayage sera donc avantagusement synchronisée sur 5 fois la fréquence fondamentale.

Des fluctuations de la vitesse du moteur entraînent ici des variations quintuples de la fréquence de balayage. Il est impossible de maintenir la même échelle de temps au cours d'une série d'essais, pendant lesquelles les conditions d'injection et le nombre de tours du moteur changent, alors qu'il aurait précisément fallu une échelle de temps invariable pour faciliter les mesures comparatives.

Le balayage déclenché

Le régime « déclenché », qui apporte la solution, ne constitue en lui-même rien de neuf. Il est difficile de savoir pourquoi son usage n'est pas plus répandu (3). Cela tient peut-être uniquement à des raisons psychologiques, le balayage déclenché étant classé comme servant seulement à l'analyse des phénomènes non-périodiques et transitoires comme : fonctionnement d'un disjoncteur, impulsions de courant d'une soudure électrique, mesure du temps d'ouverture d'un obturateur photographique, mesure de la vitesse d'un projectile, ou même le radar écho de la Lune...

Que le balayage déclenché soit également utile — très utile — pour l'analyse des phénomènes périodiques, la photo 2 le démontre mieux qu'une longue explication. La comparaison des enregistrements successifs permet de constater que :

- 1° Le balayage est déclenché à la phase voulue du cycle.
- 2° Aucun nouveau déclenchement n'est

(3) Nous avons consulté une dizaine de prospectus français ; seuls les oscillographes Philips comportent un dispositif de balayage déclenché, appelé « Balayage Monocycle ».

neux se déplace lentement de gauche à droite. En ouvrant l'obturateur de l'appareil photographique dès l'apparition du tracé à gauche et en le fermant avant que le spot ne recommence sa course, on obtient des enregistrements fort utiles pour l'analyse de plusieurs cycles consécutifs.

La photo 1 a été prise ainsi. La courbe représente la pression dans le cylindre d'un moteur Diesel (en ordonnée) en fonction du temps (en abscisse). Etant donné que les compressions et détente n'intéressent qu'une fraction du cycle entier, la fréquence de balayage a été choisie légèrement supérieure à 5 fois la fréquence du moteur. (Cet enregistrement a servi à l'examen des ondulations parasites, dont nous avons ainsi déterminé l'origine).

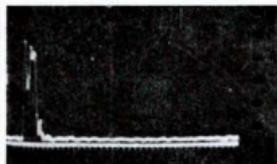


Fig. 2b

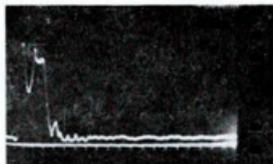


Fig. 2c

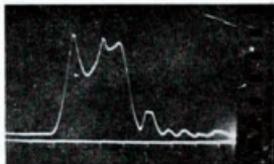
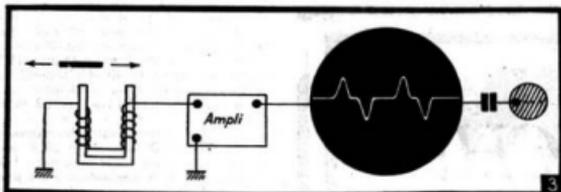


Fig. 2d



possible avant que le balayage en cours ne soit terminé.

3° La durée du balayage (donc la vitesse horizontale du spot) est choisie à volonté par l'opérateur.

Dans la photo 2a, la durée de balayage est supérieure à celle d'un cycle moteur. Le déclenchement se produit seulement à chaque deuxième tour et le tracé s'étend sans discontinuité sur un cycle et quart. L'enregistrement a été reproduit pour bien montrer que le phénomène — injection du combustible — n'intéresse qu'une petite partie du cycle entier.

La vitesse de balayage a été successivement augmentée pour les oscillogrammes 2b, 2c et 2d. De la sorte, les détails du phénomène apparaissent de plus en plus agrandis dans le sens horizontal, ce qui en facilite l'étude. L'amorçage du balayage a lieu une fois par cycle, environ 2 millisecondes avant le début de l'injection. Le générateur d'impulsions (qui n'était pas branché lors de l'enregistrement 2a) dessine en bas de chaque diagramme l'échelle de temps en millisecondes de seconde.

Grâce à l'indépendance de la vitesse de balayage et de la fréquence fondamentale (ici le nombre de tours du moteur), il est possible de maintenir constante l'échelle du temps aussi longtemps que l'on veut.

La phase de déclenchement

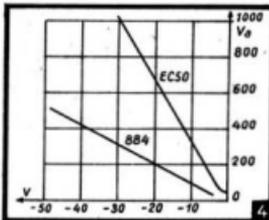
Le balayage doit commencer peu de temps avant le début du phénomène intéressant. C'est pourquoi il est préférable de rendre autonome le dispositif de déclenchement.

Pour l'examen d'une machine quelconque, il est parfois possible de fermer ou d'ouvrir au moment voulu un contact qui émet l'impulsion d'amorçage.

Le contact mécanique peut être remplacé par n'importe quel dispositif créant des impulsions électriques : variation de flux magnétique, cellule photoélectrique, étincelle d'allumage d'un moteur à explosion, etc.

Voici par exemple une des multiples variantes qui a l'avantage de la simplicité : Le diagramme d'un phénomène se rapportant à une pièce mécanique animée d'un mouvement oscillant a été stabilisé à l'aide d'un « capteur électromagnétique », constitué par un écouteur téléphonique de 2.000 Ω, devant lequel passe une pièce en tôle (figure 3). L'oscillogramme reproduit, après amplification, les impulsions engendrées, et c'est la première montée en tension qui amorce le balayage.

Dans beaucoup d'autres cas — en particulier ceux qui relèvent de l'électricité pure — la tension à examiner doit servir elle-même à la synchronisation ou au déclenchement du diagramme. La phase la plus favorable pour opérer la synchronisation varie selon le phénomène à examiner, et il faut veiller à ce que le tracé ne soit pas coupé dans sa partie la plus intéressante par le retour du spot. Aussi la disposition simple de la plupart des oscillographes du



commerce, qui comportent uniquement une synchronisation par pointe de tension positive, s'avère-t-elle insuffisante dans la pratique. C'est pourquoi le générateur de balayage proposé permet de choisir à volonté un des régimes énumérés au début de cet exposé sous les n° 2a à 2e et 3a à 3e, le signal de synchronisation pouvant être le phénomène observé ou une tension variable indépendante.

Réalisation de l'ensemble

Le thyatron a été choisi comme oscillateur de relaxation (4) car il est facile à bloquer et à débloquer.

A titre d'exemple, la caractéristique des thyatrons EC 50 et 884 a été reproduite sur la figure 4. La tension d'amorçage du circuit plaque est fonction de la tension négative sur la grille qu'il suffit de polariser convenablement pour travailler soit en régime synchronisé soit en régime déclenché. Ce dernier est atteint lorsque la tension négative sur la grille est tellement grande que même la tension plaque maximum n'amorce pas le thyatron ; ou inversement, lorsque la polarisation de la grille est tellement faible que le thyatron reste constamment amorcé.

Pour assurer une montée en tension linéaire, le courant de charge est stabilisé par une penthode : charge à courant constant d'un condensateur, — décharge brusque du condensateur par le thyatron amorcé.

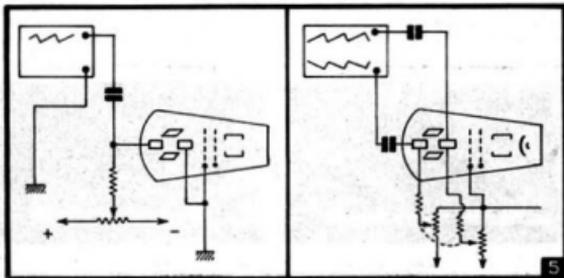
Les multiples variantes de tels générateurs de balayage ne diffèrent en général que par deux détails : 1° l'alimentation en tension des différents « menus » du schéma ; 2° le point de mise à la masse.

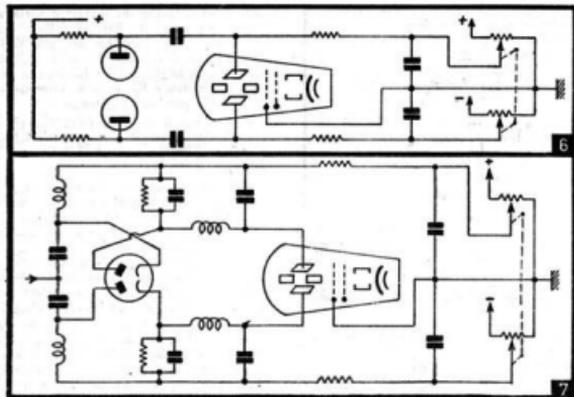
Cette seconde particularité demande un examen plus approfondi, car elle est d'une importance primordiale pour la finesse du tracé lumineux. En effet, pour obtenir un spot fin, les potentiels appliqués à chaque paire de plaques de déviation doivent être symétriques par rapport à l'anode haute tension (2° anode) du tube cathodique. En cas d'impossibilité, le « potentiel moyen » de chaque paire de plaques doit être proche de celui de la 2° anode (5).

Habituellement, le générateur de balayage est couplé par capacité à la plaque de déviation horizontale du tube cathodique, et le potentiel du « centrage horizontal »

(4) Utilisable jusqu'à 10.000 balayages par seconde, ce qui est largement suffisant pour la plupart des applications en dehors de la haute fréquence.

(5) La moyenne arithmétique des potentiels de chaque paire de plaques doit être approximativement égale au potentiel de la deuxième anode, pour que les électrons ne subissent pas de variation de vitesse au passage entre les plaques.





peut être choisi à volonté (fig. 5). Le balayage déclenché fait intervenir un phénomène transitoire, et, pour éviter tout effet d'« inertie », il est indispensable d'éliminer le condensateur de couplage. La plaque de déviation horizontale se trouve donc liée *gamboniquement* au générateur de balayage. Dès lors, la distribution de potentiels à cette dernière doit être bien choisie pour respecter la règle énoncée. Deux cas sont à distinguer :

1^{er} cas. — La deuxième anode est mise à la masse. C'est le cas pour les O.R.E. avec amplificateur vertical à couplage capacitif (fig. 6) et pour certains oscillographes spéciaux qui utilisent une porteuse H.F. modulée en amplitude ou en fréquence suivie d'un redresseur pour l'attaque symétrique des deux plaques de déviation verticale (fig. 7).

2^e cas. — L'O.R.E. comporte un amplificateur vertical à couplage direct asymétrique (6) (fig. 8) ou un amplificateur « à courant continu » symétrique (7). Pour respecter la règle énoncée, la 2^e anode est portée à un potentiel positif égal au potentiel moyen des plaques de déviation verticale.

Il en résulte que le point de mise à la masse du circuit de balayage dépend et de la disposition de l'amplificateur vertical.

Le schéma proposé est conçu pour un tube cathodique dont la deuxième anode est à la masse (1^{er} cas) et qui est corrigé pour l'attaque horizontale asymétrique.

La tension de balayage doit, dans ce cas, varier du négatif au positif, en passant par la valeur zéro pour la position centrale du spot. La plaque non-corrigée de déviation horizontale est mise à la masse, le *centrage*

étant obtenu par le déplacement du point zéro de l'alimentation de la base de temps. Le générateur de balayage complet est représenté figure 9.

Entrée du signal de synchronisation

Le choix du régime est fait par le sélecteur S à 3 directions et 6 positions. Le signal arrive par les bornes E et E'. La borne E' est liée au dispositif de synchro-

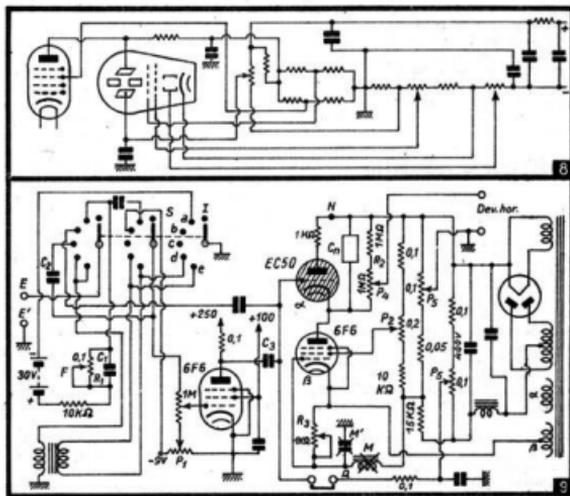
nisation par le blindage du fil de liaison.

La position I du sélecteur correspond au régime non-synchronisé; l'entrée est coupée et l'amplificateur de synchronisation est bloqué par une polarisation négative de la grille. (Régime I).

La position (a) correspond à la synchronisation par fermeture de contact. (Rég. IIa et IIIa). Il est parfois difficile d'obtenir la fermeture ou l'ouverture « pure » d'un contact actionné par des pièces en mouvement rapide ou par d'autres organes de commande (par ex., membrane manométrique). C'est pourquoi le circuit F a été ajouté. Une impulsion brusque est émise par la charge du condensateur C. La décharge de ce condensateur se fait lentement à travers la résistance R. La constante de temps du circuit est choisie telle que la prochaine impulsion n'ait lieu qu'au cycle suivant de la machine.

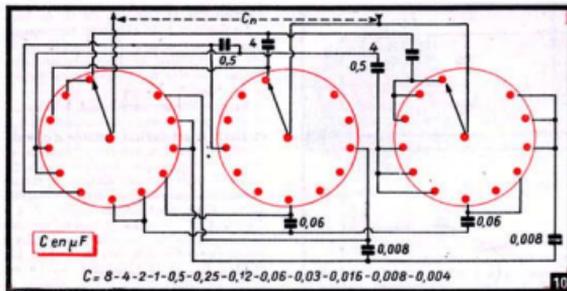
En position (b) le signal de synchronisation est appliqué à la grille du thyatron, et l'amorçage de ce dernier est provoqué par une impulsion positive. (Régimes IIb et IIIb). L'amplificateur de synchronisation est bloqué.

En position (c) le thyatron est amorcé par une impulsion négative. La valeur du condensateur d'entrée C_e dépend du signal de synchronisation; il peut être remplacé par un filtre, si besoin est. Le potentiomètre P₁ règle la tension de grille pour pouvoir faire travailler la penthode en redresseuse par courbure de caractéristique. Ce artifice permet de mieux choisir le point de déclenchement et d'éliminer, dans certains cas, une action nuisible du signal sur le thyatron. La penthode EF6 y prête bien à cause du conde très vif de sa caractéristique Ip/Eg.



(6) Comme, par exemple le OCP 31 de la Compagnie des Compteurs.

(7) Voir par exemple Toute la Radio, N° 111, page 32.



En positions (d) et (e) le signal passe par un transformateur, et la dérivée de la tension est introduite. La tension sur la grille est proportionnelle à la vitesse de variation du courant dans le primaire du transformateur. La phase de déclenchement est renversée en passant de la position (d) à la position (e). (Régimes IIId, IIe, IIIId, IIIe).

Alimentation de l'oscillateur à relaxation

Le centrage horizontal du spot est obtenu par déplacement du point zéro de cette alimentation. Celle-ci pourrait néanmoins remplir d'autres fonctions, par exemple alimenter l'amplificateur vertical, mais une bobine d'arrêt intercalée en M, ainsi qu'un condensateur M' de découplage vers la masse seraient alors nécessaires. La présence de ce condensateur aurait l'effet désirable de faire dépendre la position horizontale du spot de la vitesse de balayage. On observe que le début de l'oscillogramme se déplace vers la droite, quand on passe d'un balayage lent à un balayage rapide. La suppression du condensateur de découplage fait disparaître la dérive, mais exige une alimentation séparée de l'oscillateur à relaxation.

Oscillateur à relaxation

L'oscillateur est lié à la plaque de déviation horizontale par un couplage galvanique.

Le nombre des valeurs C_n est grand pour permettre un réglage fin de la fréquence de balayage. Le schéma 10 représente, à titre d'exemple, une combinaison à douze positions, chaque capacité étant le double de la précédente. Cette progression est obtenue avec 8 condensateurs de valeur courante grâce au commutateur à 3 directions; il en faudrait davantage avec un commutateur à deux directions.

L'emploi de certains oscillographes du commerce est difficile à cause de l'économie faite sur le nombre des condensateurs. Heureusement il y en a d'autres.

Quiconque a eu l'occasion de se servir d'un oscillographe Philips, par exemple, ne comportant pas moins de 10 positions pour

des fréquences allant de 0,25 à 2.000, saura apprécier l'avantage d'un réglage doux de la fréquence de balayage.

Le condensateur C_n choisi, l'échelle de temps est réglable de deux manières :

1° Le courant de charge est réglé par la tension grille (grille écran) de la penthode de charge à l'aide du potentiomètre P. Ce réglage fait varier la fréquence (en régime périodique) du générateur sans influencer l'amplitude de balayage.

Afin de « raccorder » les plages qui correspondent aux différentes valeurs de C_n , la polarisation automatique de la penthode de charge est réglable par la résistance R5. Cette résistance n'est pas montée sur le panneau frontal, et sera réglée une fois pour toutes lors de la mise en service du générateur.

2° L'amplitude de balayage est réglée par le potentiomètre P. Ce réglage n'agit pas sur la fréquence fondamentale du générateur.

La tension de grille du thyatron est variable dans de grandes limites :

1° En régime périodique, une variation de la polarisation de grille règle l'amplitude et la fréquence du balayage, en laissant inchangée l'échelle de temps. On travaillera, de préférence, avec l'amplitude maximum, le réglage de l'amplitude étant confié à P. Une butée ou un cliquet sera disposé au potentiomètre P pour toujours retrouver le même point de fonctionnement.

2° Le régime déclenché est atteint lorsque la tension négative sur la grille est trop grande pour permettre l'amorçage du thyatron par la seule montée de tension anode-cathode. Une deuxième butée sera disposée au potentiomètre pour retrouver toujours le même réglage.

Le thyatron étant bloqué, le condensateur C_n est chargé, l'électrode verticale est positive; le spot se trouve à droite. L'amorçage du thyatron par une impulsion positive (donc négative sur la grille EC50) fait décharger C_n — le spot saute rapidement à gauche et se déplace ensuite de gauche à droite avec la vitesse de balayage voulue. Il reste à droite jusqu'à la prochaine impulsion de déclenchement.

Il est facile de voir que la d.d.p. entre la

cathode et la grille du thyatron varie au cours d'un cycle de balayage. Pour connaître le sens et l'étendue de cette variation, il suffit de regarder les deux positions extrêmes, en négligeant les faibles courants dans la résistance R5 et les circuits de grille de la penthode de charge :

1° Le condensateur C_n étant chargé, la cathode du thyatron est au potentiel du point Q — la polarisation négative de la grille est à son minimum.

2° Le condensateur C_n étant déchargé, la cathode est au potentiel du point N moins la chute de potentiel du circuit thyatron (de l'ordre de 35 volts) — la polarisation grille est à son maximum.

La polarisation négative de la grille diminue donc au cours du balayage, et il en résulte que l'effet d'amorçage devient plus fort vers la fin de chaque cycle. Ainsi est remplie la condition de fonctionnement que nous avons formulée auparavant : « Aucun nouveau déclenchement n'est possible avant que le balayage en cours ne soit terminé ».

On pourrait évidemment concevoir un schéma qui éviterait le saut initial. Au repos, le spot se trouverait à gauche et il se mettrait en mouvement par l'impulsion de déclenchement. Voici pourquoi nous n'utilisons pas ce système :

Pour ne pas perdre le début de l'oscillogramme, il faut que le spot soit visible dès le déclenchement. Au repos, le spot serait projeté sur l'écran fluorescent et le brûlerait. Par contre, en déviant le spot vers la droite, il est toujours facile de le diriger en dehors de la partie utile de l'écran par un centrage ou un autre déclenchement approprié. La chute initiale se limite alors à la durée du « saut » (qui correspond au temps nécessaire à la décharge de C_n) et qui est petit par rapport à l'échelle de temps choisie.

Le lecteur aura pu remarquer que la synchronisation par des impulsions positives est faite sans amplification. Au besoin, on pourrait facilement intercaler une lampe de déphasage pour amorcer le thyatron par des impulsions positives amplifiées. Une solution plus simple s'impose, si le signal d'amorçage fait partie du phénomène à examiner lui-même. L'amplification verticale étant en push-pull pour un oscillographe de haute qualité, les tensions sur les plaques de déviation verticale sont en opposition et on prélève la tension de déclenchement sur l'une ou l'autre des deux plaques.

La simplicité doit être un souci constant du constructeur, mais il ne faut pas trop la pousser au dépend du bon fonctionnement. La base de temps devrait être impeccable et universelle, car dans ce domaine les problèmes les plus imprévus peuvent se présenter.

Le jeu en vaut bien la chandelle — pardon, la lampe !

R. PAPET.

NOTA. — Les enregistrements photographiques sont reproduits en grandeur naturelle et sans aucune retouche. Ils ont été faits dans le laboratoire de la S.E.M.E. (Société d'Etudes Mécaniques et Énergétiques), au cours de mesures effectuées sur des compresseurs dits « à piston libre ».

J'ai lu avec beaucoup d'intérêt l'article de P. Jeanlin dans le n° 121 de décembre 1947 intitulé « Récepteur à consommation réduite : 15-18 W ». Ce récepteur est vraiment économique, en tant que consommation électrique, mais je trouve que le résultat obtenu n'est, tout de même, pas très rationnel.

En effet, le tube 6V6 n'est pas fait pour fonctionner sous 100 V de haute tension. Il n'y a qu'à relever sa courbe I_p/V_p sous cette tension, pour s'apercevoir que sa partie rectiligne est très réduite et que, par conséquent, le taux de distorsion est élevé. La R.C.A. indique, pour le tube 6V6, 180 V de tension plaque minimum. En plus, 0,5 W modulé est une puissance de sortie bien modeste. Ce récepteur est de sortie bien modeste. L'auteur lui-même préconise pour fonctionner sous 110 volts alternatif, et l'auteur lui-même préconise l'adjonction de résistances pour fonctionner sous 130 volts. Il ne faut pas oublier que ce moment, si la consommation sous 110 V est de 18 W, sous 130 V, elle passe à 22 W et, sous 220 V, elle délivre 0,5 W de musique, ce récepteur n'est plus du tout économique.

Cette question de consommation secteur est intéressante à étudier, mais il ne faut pas perdre de vue que les nombreux réseaux de province fournissent à l'abonné une tension alternative de 220 volts. Rogner quelques watts sous 130 volts n'est rien, si l'on utilise une résistance chuté; mais pour 220 V la consommation sera doublée. Ainsi, le récepteur T.C. normal qui est choisi par de nombreux clients pour sa faible consommation, demande 40 W sous 110 volts, 60 W sous 130 volts et 80 W sous 220 volts, ce qui n'est pas économique pour délivrer 1 W modulé. Le super classique alternatif, qui consomme 60 watts quelle que soit la tension d'alimentation, et qui fournit 3 watts modulés, est beaucoup plus rationnel.

J'entends d'ici M. Jeanlin se récrier et me dire que, sous 220 V, il aurait adjoint un transformateur ou un auto-transformateur à sa maquette pour que la consommation reste intéressante. Mais alors, s'il faut faire les frais d'un auto-transformateur, pourquoi conserver 100 volts de haute tension et ne pas passer à 200 volts ?

C'est en tenant ce raisonnement que l'idée m'est venue de dessiner et d'essayer le schéma de récepteur présenté dans la figure. Il consomme 35-38 watts, quelle que soit la tension du secteur, et délivre 2 watts modulés à 10 0/0 de dis-

A propos du RÉCEPTEUR ÉCONOMIQUE

tion. Il fonctionne uniquement sur des secteurs alternatifs 50 p/s, bien qu'il utilise un jeu de tubes dits « tous courants ». Bien réalisé dans une grande « boîte » avec un bon haut-parleur à aimant permanent de 19 cm de diamètre, il est comparable au super classique, tant du point de vue musicalité que du point de vue sensibilité et sélectivité. Le prix de revient est, par contre, bien inférieur ainsi que la consommation secteur.

En analysant ce schéma on voit qu'il est classique et peut être modifié selon les besoins ou les préférences de chacun. Ici, les polarisations sont obtenues par la ligne antifrédant et le courant de repos « boîte » avec un bon haut-parleur à aimant permanent de 19 cm de diamètre, il est comparable au super classique, tant du point de vue musicalité que du point de vue sensibilité et sélectivité. Le prix de revient est, par contre, bien inférieur ainsi que la consommation secteur.

Le secteur est relié à un auto-transformateur comprenant toutes les prises classiques, sélectionnées par un cavalier. Ces prises sont 110-130-220 et 250 volts. Du côté utilisation, on rencontre, en partant de la masse :

a) Une prise donnant la valeur de la somme des tensions filaments. En effet, tous les tubes sont montés en série, comme pour les montages T.C. Ici, nous avons, EBC3 + EP9 + EBC3 + CB16 + CY2 = 6,3 + 6,3 + 6,3 + 44 + 30 = 93 volts. Ainsi, la résistance chute habituelle est éliminée.

b) Une prise pour l'ampoule cadran qui éclaire toujours avec la même intensité et ne risque plus de claquer par surcharge à l'allumage. Le client voit ainsi qu'il a bien un récepteur « alternatif ».

c) Enfin, une prise à 220 volts qui est reliée aux deux plaques du tube CY2. Ne pas oublier d'intercaler deux résistances de 100 à 125 Ω pour limiter le courant instantané maximum à travers la valve.

Le reste de l'alimentation est classique. Les deux cathodes de la valve sont réunies ensemble. Un condensateur de 22 μ F, 450 V est placé en entrée de filtre. La

plaque du tube CB16 est alimentée directement sous 180 volts-45 mA. La charge anodique est de 4 000 Ω . Une petite self-induction de filtre peut être utilisée si l'on veut un récepteur parfait.

Une résistance de 1 000 Ω découplée par un condensateur de 22 μ F-450 V filtre la haute tension et alimente l'écran du tube CB16 sous 175 volts.

Une seconde résistance de 1 500 Ω , découplée par un condensateur de 32 μ F-450 V, forme une seconde cellule de filtre. La haute tension du récepteur est finalement de 150 V.

Sous cette tension, les tubes EBC3, EP9 et EBC3 fonctionnent aussi bien que sous 250 V. La sensibilité brute en P.O. de ce récepteur atteint 15 μ V et la sensibilité utilisable 60 μ V.

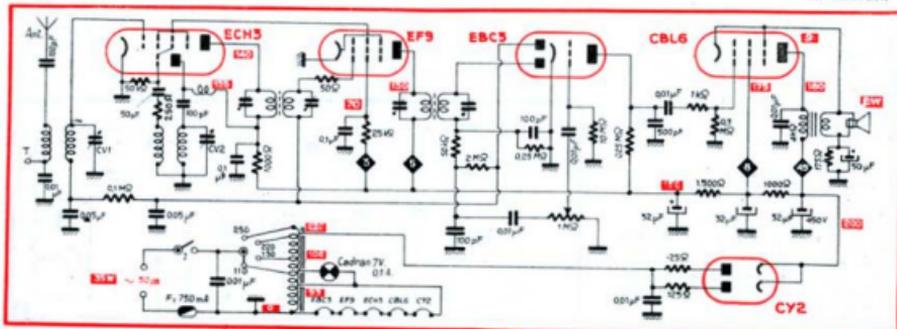
Il est possible de supprimer un tube en utilisant le jeu = EBC3-EBC3-CB16-CY2, ce qui réduit encore légèrement la consommation et le prix de revient.

On peut aussi ajouter un triéle cathodique EM4 qui s'allume bien, puisque l'on dispose de 200 V de H.T. Le schéma peut être simplifié à l'extrême ou, au contraire, perfectionné au gré de chacun, sa faible consommation subsiste ainsi que son caractère de nouveauté dû au mode d'alimentation adopté.

Inutile de dire que les tubes CB16 et CY2 doivent être de bonne qualité. Surtout le tube CB16 ne doit pas être sujet à la déformation par courant inversé de grille. Notons que les tubes 25L6 et 25Z6 sont inutilisables sous ces tensions. Il serait souhaitable que deux tubes de la série dite « américaine » soient construits en France tenant 250 volts anodiques.

Un mot encore sur l'auto-transformateur d'entrée; pour que la consommation du récepteur soit faible, il est nécessaire que sa consommation à vide soit la plus réduite possible. En d'autres termes, il faut que le nombre de tours par volt soit important et que le circuit magnétique ait des dimensions suffisantes.

R. BESSON.



AMPLIFICATEUR H.F. DE MESURES

Cet amplificateur, spécialement conçu pour les mesures de haute fréquence à l'oscillographe, constitue un accessoire indispensable pour tout technicien désireux de « voir » son onde. Sa description s'impose d'autant plus que cet appareil n'existe pas commercialement.

On sait que l'examen d'une tension à l'oscillographe cathodique exige qu'elle ait déjà une certaine amplitude ; ainsi, dans le cas d'un tube DG7-1 ou d'un 906, il faut compter 50 à 100 V de crête pour obtenir une image bien lisible.

Or, les tensions à examiner sont de l'ordre du volt et même souvent inférieures. Pour nous en donner de recourir à l'amplification préalable, il existe d'ailleurs des amplificateurs à résistances conçus à cet effet. Malheureusement, leur amplification diminue avec la fréquence. Sans en faire une théorie complète (qui sort des limites de cette courte étude), nous allons voir les causes de ce phénomène.

La capacité qui tue

Considérons le cas d'un amplificateur à résistances avec penthode, attaquant le tube cathodique (fig. 1). C'est le circuit plaqué qui nous intéresse. Nous voyons la charge anodique R_a , la capacité de liaison C , et la résistance de fuite R_f de la plaque de déviation attachée. Un autre condensateur, C' , est placé entre plaque et masse.

Sur les montages de récepteur, C' (250 à 500 pF) se trouve sur l'anode de la première B.F., pour éliminer les résidus H.F. après détection. Sur un amplificateur pour oscillographe, on se garde bien de le mettre, et ce que nous avons désigné par C' , c'est la somme des capacités parasites, soit :

La capacité de la plaque à la masse ;
La capacité de la plaque de déviation à la masse ;

La capacité de la liaison à la masse (capacité de câblage) ;

Cette capacité constitue une impédance de fuite, offrant à la tension à examiner un chemin vers la masse, d'autant plus aisé que la fréquence est plus élevée. C'est la capacité qui tue l'amplification. Voici un exemple pour illustrer cette sombre affirmation :

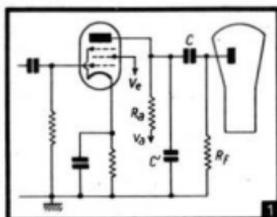
Supposons que C' soit de 65 pF, ce qui est une des valeurs courantes les plus faibles. L'impédance de fuite est

$$Z' = \frac{1}{\omega C'} = \frac{1}{2\pi f C'}$$

$$A \text{ 50 Hz : } Z' = 50 \text{ M}\Omega$$

Il n'y a pas lieu d'en tenir compte. A 5 000 Hz, Z' est encore de 9,5 M Ω ; il n'y a donc, pour la gamme acoustique, aucune action notable de cet élément. Par contre, dans la gamme de « broadcasting », il n'en va plus de même : 5 000 Ω à 500 kHz et seulement 250 Ω à 10 MHz (30 mètres).

Pour l'amplification même, ces chiffres



à eux seuls ne disent rien. En effet, la charge anodique totale est

$$R_a = \frac{R_a Z'}{R_a + Z'}$$

et l'amplification sera

$$A = \frac{R_a S}{1000}$$

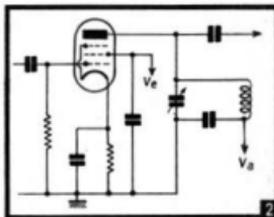
S étant la pente de la lampe en mA/V. Supposons, pour continuer notre calcul, que $S = 2$ mA/V. Quant à R_a , prenons 10 k Ω .

Le tableau I illustre le résultat :

f	Z'(ohms)	Ra(ohms)	A
50 Hz	5.10 ⁷	100.000	200
5 kHz	5.10 ⁶	83.000	167
500 kHz	5.000	4.800	9,7
10 MHz	250	250	0,25

Ainsi, le gain, qui se maintient à peu près dans la gamme acoustique, tombe au 1/20 vers 500 kHz pour devenir inférieur à 1 aux ondes courtes.

On a donc été contraint d'abandonner la 6J7 ou l'EP6 comme amplificatrice pour oscillographes destinés à « monter » plus haut en fréquence (pratiquement le système peut être corrigé et rendu utilisable jusqu'à 50 ou 100 kHz). On a donc adopté des charges anodiques beaucoup plus faibles, de l'ordre de 5 000 Ω . Ce qui a impliqué l'emploi de lampes à



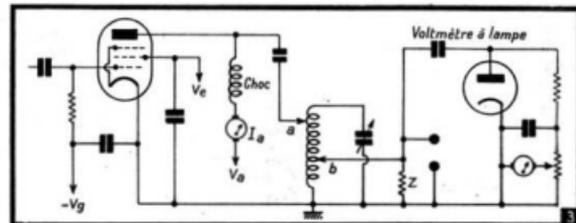
grande pente. Voyons, ce que devient l'amplification avec $R_a = 5.000 \Omega$ et $S = 6$ mA/V (tableau II).

f	Z'(ohms)	Ra(ohms)	A
50 Hz	5.10 ⁷	5.000	30
5 kHz	5.10 ⁶	4.600	27,5
500 kHz	5.000	2.500	15
10 MHz	250	2.37	1,43

Il y a une nette amélioration, quoique encore décevante, aux fréquences élevées, obtenue toutefois au prix d'une forte perte d'amplification en B.F. Notons donc, que l'amplification à résistances devient peu praticable au-dessus de 1 ou 2 MHz à cause de la capacité qui tue le gain des étages.

Amplificateur accordé

Il existe une bonne solution parmi d'autres, c'est l'amplificateur accordé (fig. 2) particulièrement intéressant lorsqu'on ne désire pas connaître exactement la forme de la tension appliquée, cas général en H.F. Il a l'inconvénient d'obliger l'opérateur à accorder l'appareil sur la fréquence à observer, mais il possède l'avantage d'éliminer les harmoniques. Le schéma de principe est très simple : une penthode, alimentée normalement, avec un circuit oscillant dans la plaque. Comme A reste proportionnel à S , on a tout



intérêt de choisir une lampe à forte pente.

Si la tension à l'entrée est au plus égale à 1 V, on peut prendre une 1801 ou une 1852 ou encore R219, lampe ayant une pente de 9 mA/V. Pour les tensions d'entrée plus élevées, on a le choix entre la EF50 (8 = 6,5 mA/V), la EB11 (8 = 9 mA/V) et la EL6 (8 = 18 mA/V) ; c'est la EF50 qui a'avait la meilleure, sa pente d'entrée étant très réduite. Nous avons également essayé la 807, qui est une EL6, avec la grille reliée au téton supérieur. Sa pente est de 6 mA/V. Toutefois, les pentodes B.F. ne permettent pas avec ce montage de dépasser 10 ou 15 MHz ; leur pente décroît rapidement. Avec la 807, on peut monter jusqu'à 20 et même 25 MHz. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les EF50, dont la pente est seulement de 0,5 mA/V, mais elle se maintient à cette valeur jusqu'à 40 MHz, d'après les indications du constructeur. Nos essais qui ont porté jusqu'à 30 MHz seulement, nous l'ont confirmé pour cette fréquence.

Adaptation des impédances

Comme dans le cas d'un amplificateur B.F. où il s'agit de « marier » la lampe de puissance avec la bobine mobile par l'intermédiaire du transformateur de sortie, il s'agit, ici, d'adapter convenablement les impédances.

On renonce à un transformateur de couplage (qui serait nécessairement accordé lui aussi) en se servant de la bobine du circuit oscillant comme auto-transformateur. L'opération s'apparente beaucoup au couplage d'un feeder sur un émetteur.

Étant donné une impédance Z (fig. 3) branchée entre une prise de bobinage et la masse, il s'agit de déplacer cette prise B (ainsi que la prise A reliée à la plaque) jusqu'à l'obtention d'un maximum de tension aux bornes de Z. Le voltmètre à lampe très simple indiqué sur la figure permet de contrôler l'opération, et indique la tension disponible à la sortie de l'amplificateur. Un autre moyen de réglage consiste à intercaler dans la plaque un milliampermètre I. On sait que le courant diminue d'autant plus que l'adaptation est meilleure.

Dans ce montage, il est commode d'allimenter la plaque en parallèle, ce qui permet de mettre le circuit oscillant à la masse. L'impédance d'anode sera dans ce cas, une bobine d'arrêt, de bonne qualité, adaptée à la gamme. Dans nos essais, nous avons utilisé avec satisfaction une bobine à enroulement fractionné.

Utilisation

En plus de son emploi comme amplificateur pour oscillographe, ce montage a bien d'autres applications dans la pratique des mesures, surtout lorsqu'on a besoin de puissance H.F. On peut augmenter la tension (ou plutôt la puissance) à la sortie, en disposant devant l'appareil un premier étage accordé.

On a intentionnellement omis les détails et valeurs des circuits, qui dépendent de trop de variables ; et quant à la puissance de sortie, elle peut être accrue à volonté ; en ajoutant encore des étages, on sortirait des kilowatts, mais pour nous le problème n'était pas là.

F. HAAS,
Ing. E.M.I.

BIBLIOGRAPHIE

BANEN DE TEMPS, par O.S. PUCKLE. — Un vol. de 232 p. (135 x 220 mm), 124 fig. — Chien, éditeur. — Prix : 418 fr.

Qui ne connaît, de nos jours, l'ouvrage de Puckle, un des grands classiques de la littérature technique mondiale, il convient de féliciter les éditions Chien de nous avoir donné une version française de cet excellent volume.

Les générateurs destinés à créer des tensions pour diverses formes de balayage, sont employés partout (ou presque) où le tube à cathode vient produire ses remarquables bienfaits. C'est dire que les bases de temps constituées des éléments essentiels de tous les dispositifs de mesure, de radio, de l'oscillographie cathodique et de bien d'autres appareils. La technique des bases de temps est devenue complexe. Unique dans son genre, le livre de Puckle apporte toute la clarté désirée et les précisions les plus complètes, tant du point de vue théorique que des réalisations pratiques, dans un domaine où, bien souvent, on a dit et écrit de grosses bordures. — E.A.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE VENTILATION INDUSTRIELLE ET CONDITIONNEMENT D'AIR, par M. Besson. — Un vol. de 120 p. (160 x 240 mm), 49 fig. — Editions Desroches. — Prix : 320 fr.

Ce premier volume de la collection des *Monographies Techniques du XX^e siècle*, du si remarquable et si complet recueil, est consacré à un sujet où la carence de la documentation est particulièrement sensible en la période actuelle. Les notions de ventilation, de ventilation mécanique, du dessouchage, du chauffage par air pulsé, de l'humidification, du rafraîchissement et du séchage n'ont que trop souffert de ces solutions purement empiriques. On saura donc gré à M. Denis-Papin d'avoir introduit la méthode scientifique dans ce domaine si important de la technique.

Son livre traite la question d'une façon aussi originale qu'approfondie. De nombreux tableaux numériques, des courbes et des exemples concrets en facilitent l'assimilation et permettent d'acquiescer aisément les précieux enseignements. — E.A.

LA SONORISATION, par H. Besson. — Trois vol., 246 p. (135 x 240 mm), 161 fig. — Editions Techniques et Commerciales. — Prix pour les trois vol. : 350 fr.

Si l'on tient compte de l'importance de la technique de la sonorisation, on reconnaîtra qu'il n'y aura jamais assez de bons ouvrages consacrés à cette question. Ainsi, après avoir signalé dans cette rubrique l'excellent volume de H. Deschepper, nous sommes heureux de saluer l'apparition de celui de H. Besson qui constitue un exposé systématique et complet de toute la technique de l'amplification et de la reproduction du son.

Présenté dans trois volumes polygraphiés, son livre traite tout d'abord des amplificateurs B.F. dont il analyse tous les éléments ainsi que la mise au point et le dépannage. Puis, il passe en revue les dispositifs électroacoustiques tels que pick-up, microphones, haut-parleurs et lecteurs sonores de cinéma.

Enfin, le troisième volume traite des questions d'acoustique physique et physiologique, des propriétés sonores des salles et décrit des exemples d'installations sonores. Ce n'est pas au lecteur de l'ouvrage de H. Besson qu'il faut vanter les qualités de précision et de clarté de notre ami Besson. — E.A.

LES UNITES ET LEUR EMPLOI EN RADIO, par A.-P. Perrette. — Un vol. de 44 p. (148 x 220 mm). — Librairie de la Radio. — Prix : 100 fr.

Comme dit, dans sa préface, A. de Guvernain : « s'il est un chapitre de la technologie moderne, le plus intéressant et le plus important et assez... brumeux pour les aléas, c'est bien celui des unités ». C'est dire combien sera à toute fois la brochure de M. Perrette qui, avec

beaucoup d'ordre, passe en revue les diverses unités mécaniques, géométriques, magnétiques, électriques et autres. On lui saura gré de ne pas avoir cherché à faire étalage d'une grande érudition en citant toutes les unités, y compris les « vœux à étou pannes ». Il s'est borné à choisir celles qui sont effectivement utilisées et il a très bien fait. — A.Z.

LA RADIO ET SES CARRIÈRES, par Jean Brun. — Un vol. de 160 p. (160 x 240 mm), 33 fig. — Editions Albin Michel. — Prix : 150 fr.

Voici un guide vraiment autorisé, probe et complet qui rendra les plus grands services aux jeunes de tous les âges qui veulent embrasser l'une ou l'autre des carrières variées que leur offre la radio. Qu'il s'agisse d'effectuer le service militaire dans l'Armée, la Marine, l'Aviation, les Administrations de l'Etat, les colonies, l'Industrie, etc... l'ouvrage de Jean Brun offre tous les renseignements, les programmes complets des examens et concours officiels et même... les moyens d'y réussir. Félicitons l'auteur d'avoir en l'idée de traiter un sujet si étendu et de l'avoir si bien traité. — A. Z.

LE RADAR, théorie et réalisation, par Edwin G. Schneider, traduit par H. Fajardo. — Un vol. de VIII plus 164 p. (140 x 220 mm), 96 fig. — Editions de la Revue d'Optique. — Prix : 200 fr.

Excellent ouvrage de vulgarisation, clair, et complet. Même si l'on ne s'intéresse pas au problème du radar — pourtant passionnant à notre époque — on lira ce livre avec fruit, puisqu'il résume les nouvelles techniques qui ont été développées pour servir dans les radars.

Si l'auteur met l'accent sur les mérites des Anglo-Saxons, dans sa préface, Yves Roizard rend au technicien français qui a travaillé sur ce sujet le mérite qu'il mérite. En même temps il répond à cette question : « Pourquoi la France n'avait-elle pas de radars ? ». Il nous explique pourquoi et il le fait avec une violence et une franchise qui ne nous déplaisent point... — A. Z.

RADAR SYSTEM ENGINEERING, par 23 auteurs, sous la direction de Louis N. Ridenour. — Un vol. de VIII + 748 p. (150 x 225 mm). — McGraw-Hill, New-York. — Prix : 7,50 dollars.

Le présent volume est le premier d'une série de 28 publiées sous le nom de « Radiation Laboratory Series » par le Massachusetts Institute of Technology dont on connaît l'importante contribution aux développements modernes de l'électronique. La collection dressera une véritable somme de tous les progrès accomplis depuis deux lustres dans les principaux domaines de l'électronique et de la radio : générateurs d'impulsions, magnétrons, tubes pour micro-ondes, toute la technique des hyperfréquences, servo-mécanismes, machines à calculer, etc... répondant à la juste titre et le radar et les dispositifs de radionavigation occupent, dans cette collection, une place d'honneur.

De même que le travail du M.I.T. offre un remarquable exemple de cette coopération des équipes des chercheurs qui a permis aux Etats-Unis de conquérir les places du premier rang dans tant de domaines, le volume que nous examinons résume et résume les remarquables coordinations des efforts de 32 spécialistes. Il a pour objectif d'exposer l'ensemble du problème du radar à la fin de la guerre et de donner à nos conçoit et réaliser divers modèles. Certains points de cet exposé général sont développés en détail dans des volumes suivants la collection.

L'objectif est largement atteint, avec une clarté parfaite, se bornant à des développements mathématiques indispensables, faisant appel à une abondante illustration. Les auteurs parviennent à exposer le sujet dans toute son ampleur tout en fournissant une profusion de renseignements pratiques et de données numériques.

Une présentation luxueuse, une belle reliure, une typographie impeccable, tout cela forme un ensemble d'exceptionnelle importance. Il est actuellement en France, sans dépasser ce limite où les prix de vente deviennent prohibitifs. — E. A.



Technique nouvelle de l'ENREGISTREMENT

Les principes de l'enregistrement magnétique des sons ont été découverts par Waldeemar Poulsen en 1898. Cette méthode n'a pas permis pourtant d'obtenir des résultats réellement pratiques, durant plus de 40 ans, et il a fallu attendre les dernières années qui ont précédé la guerre de 1939, pour voir apparaître des machines magnétiques vraiment industrielles, de fonctionnement régulier et satisfaisant.

Ce sont surtout les recherches très récentes, entreprises pendant la deuxième guerre mondiale, en vue d'applications militaires, qui ont amené les perfectionnements actuels, grâce auxquels ce procédé ancien, mais complètement transformé, assure désormais des résultats comparables, et même parfois supérieurs, à ceux de la gravure phonographique sur disque, et même de l'inscription photographique sur émulsion photo-sensible, employée dans le cinématographe sonore.

Principes et inconvénients initiaux

Rappelons, d'abord, brièvement, le principe initial du procédé. Pour effectuer l'enregistrement, on fait simplement défiler, à vitesse uniforme, un fil ou un ruban d'acier, devant la pièce polaire d'un électro-aimant, dont l'enroulement est parcouru par un courant téléphonique ou microphonique. On obtient ainsi des variations d'aimantation correspondant aux vibrations acoustiques (fig. 1).

En faisant défiler à une vitesse uniforme identique, et dans le même sens, le ruban ou le fil aimanté, devant le noyau du même électro-aimant, dont l'enroulement est réuni cette fois à un écouteur téléphonique (ou à un amplificateur B.F.), on obtient des courants variables à

fréquence musicale actionnant cet écouteur et faisant entendre les sons enregistrés.

La reproduction peut s'effectuer immédiatement, sans aucun traitement intermédiaire. De plus, en faisant passer à nouveau la bande ou le fil aimanté devant la pièce polaire d'un électro-aimant, dont le bobinage est parcouru par un courant continu d'intensité suffisante, on *efface*, en quelque sorte, l'enregistrement précédent, et le support magnétique est prêt pour un nouvel enregistrement. L'inscription sonore est, d'ailleurs, toujours invisible.

Les avantages du procédé étaient évidents, mais la qualité acoustique primitive était réduite; les inconvénients étaient multiples.

Au point de vue mécanique, le fil d'acier, analogue à une corde à piano, d'un diamètre de 0,5 à 1 mm, devait être entraîné à une vitesse assez grande, de l'ordre de 120 mètres à la minute. Le problème était difficile à résoudre; il en résultait souvent des ruptures en marche, et un fonctionnement irrégulier, les spires s'enroulant difficilement sur le mandrin. Les modifications et les réparations étaient à peu près impossibles.

Au point de vue magnétique, le noyau était souvent saturé; il se produisait des réactions des vibrations mécaniques du fil sur le champ magnétique. Le magnétisme résiduel n'était pas durable, et produisait souvent des effets sélectifs; certains sons demeuraient inscrits sur le support, d'autres disparaissaient, les paroles devenaient ainsi incompréhensibles. Lorsque les spires du fil aimanté étaient enroulées les unes contre les autres, leurs inductions mutuelles produisaient, en outre, des *échos magnétiques* très gênants.

D'un autre côté, il n'était pas possible d'enregistrer les sons aigus, sans prévoir une vitesse d'entraînement élevée, de l'or-

dre de 2 à 3 mètres à la seconde. Cette augmentation de vitesse se heurtait à de graves obstacles mécaniques et exigeait l'utilisation de longueurs de fil énormes pour obtenir une durée d'audition suffisante et, par conséquent, des bobines d'enroulement de grand diamètre. Elle présentait, en outre, un grave inconvénient électro-acoustique, car elle s'opposait à l'inscription correcte des sons graves.

On attribue ces phénomènes à l'inertie relative des molécules magnétiques qui présentent une certaine « viscosité » sous l'action des vibrations. Les sons aigus sont mal enregistrés à faible vitesse, parce que les vibrations utiles sont localisées sur une surface très réduite, pendant le passage du support devant la tête d'enregistrement. Les sons graves sont déficients, lorsque le support se déplace à grande vitesse, parce que les molécules magnétiques n'ont plus le temps de se déplacer, et d'être disposées en une sorte d'ondulation de grande amplitude, correspondant à la longueur d'onde sonore. Lorsqu'on fait agir sur la tête d'inscription un son très grave, le nombre des molécules qui doivent être mises en action augmente, et elles passent trop rapidement dans le champ magnétique, pour subir une action suffisante.

Enfin, on constatait dans les premières machines, un bruit de fond très élevé, augmentant en même temps que la limite des sons aigus enregistrés, et proportionnel également à la vitesse de passage du support magnétique.

Le phénomène était localisé ainsi sur les fréquences élevées; il était fonction de la structure moléculaire du support, et de sa vitesse d'entraînement. Pour une valeur de plusieurs mètres à la seconde, il atteignait des niveaux prohibitifs, qui s'opposaient à tout enregistrement satisfaisant.

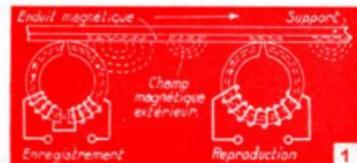


FIG. 1. — Principe général de fonctionnement des machines magnétiques d'enregistrement et de reproduction sonores.



FIG. 2. — Action d'une tête d'effacement alimentée par courant continu, et d'une tête d'enregistrement alimentée par un courant continu superposé au courant musical. Le bruit de fond est affaibli.

T MAGNETIQUE

DES SONS

Les perfectionnements essentiels

Les transformations de l'enregistrement magnétique depuis 1939 ont consisté dans le remplacement du fil d'acier initial de Poulsen, par un fil d'acier inoxydable de diamètre réduit, ou, plutôt, par un fil de laiton recouvert d'un pliage en alliage d'acier ternaire, et très ductile. On utilise également, et de plus en plus, des rubans de papier, de résine synthétique ou d'acétate de cellulose, recouverts d'un enduit magnétique très mince, formé par une poudre magnétique très fine, dont les grains n'ont guère qu'un micron environ de diamètre.

Il est ainsi possible d'éviter les premiers difficultés d'entraînement mécanique, de permettre les modifications et la réparation du support, d'obtenir une rémanence magnétique satisfaisante, de diminuer la vitesse d'entraînement du support nécessaire pour l'inscription des sons aigus, et d'obtenir, cependant, l'inscription correcte des sons graves.

Un autre perfectionnement essentiel consiste à utiliser des courants ultra-sonores et non plus du courant continu pour l'effacement et la préparation du support.

Les machines actuelles comportent généralement trois têtes magnétiques. La première est appelée *tête d'effacement* ; elle supprime la modulation magnétique antérieure et prépare le support à recevoir l'inscription par la seconde tête d'enregistrement ; une troisième tête, enfin, assure la reproduction.

Dans les premiers modèles, la tête d'enregistrement était uniquement alimentée par le courant à fréquence musicale. Un premier perfectionnement, d'origine allemande, a consisté à alimenter également cette tête par un courant continu super-

posé au courant musical, et de direction déterminée de façon à produire une magnétisation opposée à celle de l'effaceur, et avec une amplitude amenant à nouveau les particules à l'état neutre. On applique ainsi en série ce courant continu avec le courant alternatif musical ; cette superposition a pour but de replacer le ruban à l'état neutre et d'agiter les particules magnétiques, en réduisant leur inertie à l'égard du champ alternatif. La figure 2 représente graphiquement les variations magnétiques qui se produisent alors dans les têtes d'effacement et d'enregistrement ; le bruit de fond diminue, mais reste encore élevé.

Cette solution n'a pas été conservée, et, au lieu du courant continu, on emploie désormais des courants *ultra-sonores* ou *supersoniques*, comme disent les Anglo-Saxons d'une fréquence de l'ordre de 30 à 40 kilohertz, pour l'effacement et la pré-magnétisation.

La tête d'effacement est alimentée au moyen d'un oscillateur à lampe, et l'effet produit sur les particules sous l'influence du champ est représenté graphiquement dans la figure 3. Chaque particule est soumise à des changements rapides du champ magnétique dans deux directions opposées, lorsqu'elle échappe à l'action du champ, elle est revenue à l'état magnétique complètement neutre.

La tête d'enregistrement, de son côté, est alimentée par superposition d'un courant analogue à fréquence ultra-sonore, et du courant à fréquence audible destiné à l'enregistrement. L'effet désiré consiste encore à agiter les particules magnétiques et à réduire ainsi leur inertie à l'égard du champ à fréquence musicale. En même temps, le bruit de fond est très limité, comme on le voit dans la figure 3 ; l'intervalle de puissance devient plus grand,

le volume sonore est augmenté, la reproduction des sons aigus est plus satisfaisante.

Technique de l'aimantation magnétique

Les notions précédentes sont assez superficielles ; pour bien comprendre comment s'effectue l'inscription magnétique, rappelons d'abord les modalités des phénomènes d'aimantation des corps magnétiques.

Considérons un électro-aimant, c'est-à-dire un noyau de fer placé à l'intérieur d'un solénoïde. Prenons, par exemple, un anneau de fonte grise n'ayant jamais été aimanté et faisons passer, dans des spires conductrices isolées, enroulées sur cet anneau, un courant dont l'intensité peut augmenter graduellement. On produit ainsi dans l'anneau un champ magnétique H , dont la valeur augmente proportionnellement à l'intensité du courant.

Il y a lieu de remarquer que le flux d'induction dû à la présence du noyau de fer n'augmente pas indéfiniment et tend vers une limite dépendant de la qualité du fer, de son état physique et de sa pureté. Cette limite est la *saturation magnétique*, et le fer est alors saturé.

Lorsqu'on interrompt le courant continu traversant le bobinage, le noyau de fer conserve une certaine *aimantation résiduelle*, et, lorsqu'on fait traverser le bobinage par un courant alternatif changeant constamment de sens, les pôles s'inversent en correspondance.

L'aimantation résiduelle détermine des pertes d'énergie, parce qu'elle neutralise, en partie, les effets du courant d'aimantation variable. Si l'on admet que les molécules d'un barreau magnétique s'orientent avec leur pôle Nord dirigé dans un sens pendant la moitié d'un cycle complet, et di-

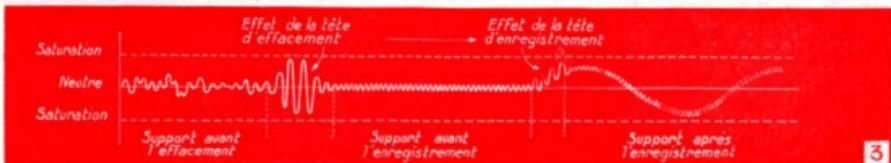


Fig. 3. — Effet produit sur le support magnétique par une tête d'effacement à courant ultra-sonore et par une tête d'enregistrement alimentée par un courant ultra-sonore superposé au courant musical d'enregistrement. Le bruit de fond est ainsi extrêmement réduit.

rige en sens inverse pendant l'autre moitié, on comprend qu'une certaine quantité d'énergie soit dépensée pour produire les changements de direction du magnétisme.

Pour augmenter l'intensité du champ, on rapproche, d'ailleurs, les extrémités du noyau, ou pièces polaires, et on concentre ainsi les lignes de force dans l'entrefer, espace d'air séparant les parties d'un même circuit magnétique.

Établisons un dispositif permettant de faire varier l'intensité du champ, en modifiant l'intensité et le sens du courant traversant le bobinage. Mesurons les valeurs de l'intensité du champ et les valeurs correspondantes des intensités d'aimantation; nous pouvons représenter graphiquement le phénomène, en portant sur un axe horizontal les valeurs de l'intensité

moment où cette intensité devient nulle, c'est-à-dire au point figuratif R, il reste dans le noyau une certaine aimantation représentée par le segment O R. Ce segment correspond à ce qu'on appelle l'aimantation rémanente, aimantation résiduelle due à l'effet de l'aimantation initiale produite par le champ magnétique. Ce phénomène peut être comparé à celui constaté lorsqu'on tend un ressort métallique imparfait; lorsque le ressort est détendu, il ne revient pas exactement à sa position primitive.

En faisant décroître encore l'intensité du champ au-dessous de sa valeur nulle, c'est-à-dire pour un champ magnétique négatif, l'aimantation redevient nulle pour une certaine valeur du champ magnétique, correspondant au point figuratif C.

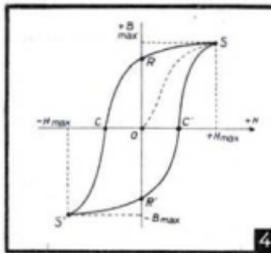
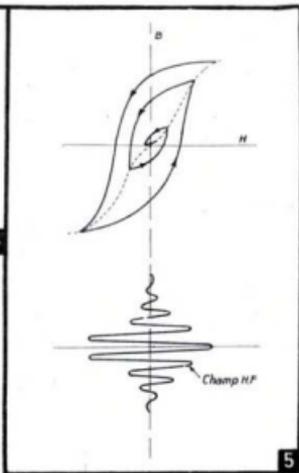


FIG. 4. — Cycle d'aimantation d'une matière magnétique.

FIG. 5. — Effet du champ H.F. sur une particule magnétique du support.



Il du champ et sur un axe vertical les valeurs correspondantes des intensités d'aimantation (fig. 4).

Nous constatons, d'abord, une augmentation graduelle de O à S, puis, à partir du point S, l'intensité d'aimantation n'augmente plus; il y a saturation, suivant le phénomène indiqué plus haut. La courbe n'est pas linéaire à l'origine; elle présente une très courte partie linéaire, qui s'infléchit ensuite en courbe de saturation.

A partir de la valeur de saturation, correspondant au point figuratif S, faisons décroître l'intensité H; nous ne retrouvons plus les mêmes valeurs d'intensité d'aimantation pour les valeurs correspondantes du champ H. Le point figuratif ne suivra donc pas la même portion de courbe S O, mais une portion de courbe différente S C; les intensités du champ semblent en retard sur les intensités d'aimantation.

Ce retard de l'aimantation sur le champ constitue ce qu'on appelle l'hystérésis, et c'est, en somme, une résistance à l'aimantation.

Considérons, maintenant, la portion de courbe S C, tracée en étudiant la diminution d'intensité à partir du point S. Au

En continuant l'expérience, on obtiendrait un autre point de saturation S', et, à partir de cette valeur, on peut de nouveau faire croître le champ magnétique en valeur algébrique. On obtient une nouvelle branche de courbe S'R'C, permettant finalement d'atteindre à nouveau la valeur de saturation au point primitif S.

On a parcouru ainsi, depuis le début de l'expérience, un cycle fermé, ou cycle d'aimantation. Les valeurs du champ représentées par les vecteurs O C et O C', correspondent à ce qu'on appelle les champs coercitifs ou forces coercitives.

Ces forces coercitives peuvent être définies d'une façon élémentaire, comme la résistance à la démagnétisation. Avec plus de précision, la force coercitive, exprimée en oersteds, est la valeur du champ de magnétisation appliqué dans un circuit magnétique fermé et nécessaire pour ramener à zéro l'induction magnétique.

On démontre mathématiquement que la

perte d'énergie provoquée par l'agitation des molécules du barreau magnétique et par unité de volume du métal considéré, est proportionnelle à la surface de la courbe fermée du cycle d'aimantation. La surface de cette courbe dépend, en effet, de deux facteurs: la force coercitive O C et la valeur maximum de l'induction spécifique. La surface de la boucle est, d'ailleurs, approximativement égale à celle d'un rectangle, ayant comme côtés le double de la valeur de la rémanence, et le double de la force coercitive; elle dépend donc essentiellement de la nature du métal employé.

Phénomènes d'enregistrement magnétique

Considérons une particule d'un support magnétique passant dans la tête d'effacement. Dans l'entrefer de cette tête, il se produit un champ magnétique présentant un maximum au milieu de l'espace d'air, et diminuant rapidement de chaque côté. Une particule magnétique passant dans cet espace est soumise, en raison de la nature alternative du champ, à une inversion de magnétisation continue. Elle se trouve, d'abord, dans un champ croissant, puis, après le milieu de l'entrefer, dans un champ continuellement décroissant.

En choisissant convenablement la fréquence du courant d'effacement, en relation avec la vitesse de passage du support, et la largeur de ce dernier, il est possible de faire en sorte qu'en chaque point du trajet, la particule soit magnétisée jusqu'à la saturation, puis, ensuite, que l'effet de magnétisation soit supprimé.

Ce phénomène est représenté dans la figure 5, S, en supposant, pour plus de simplicité, un champ décroissant. Dès que la particule entre dans le champ, la courbe d'hystérésis s'étend sans cesse, jusqu'au milieu de l'entrefer, et, à ce moment, les conditions de saturation sont atteintes.

Une fois cette limite franchie, les particules suivent une courbe d'hystérésis constamment décroissante; le support magnétique sort de la tête d'effacement, après avoir été complètement démagnétisé, c'est-à-dire à l'état neutre.

La particule magnétique approche maintenant de la tête d'enregistrement. Supposons, d'abord, qu'un courant à fréquence musicale ne parvienne à cette tête, alimentée ainsi exclusivement par le courant auxiliaire ultra-sonore. L'effet de ce dernier sera analogue à celui du courant d'effacement dans la tête précédente, et le support sortira de la tête dans un état complet de démagnétisation; il ne peut ainsi produire aucun bruit de fond, en passant ensuite dans la tête de reproduction.

Supposons, maintenant, qu'un courant sinusoidal à fréquence musicale soit superposé au courant de polarisation ultra-sonore. Le champ agissant sur la particule pendant son passage dans la tête d'enregistrement peut être représenté graphiquement par la figure 6, en tenant compte des champs haute fréquence et basse fréquence. Pendant le temps de passage très court de la particule dans l'en-

trefer, le champ basse fréquence est supposé constant.

En raison de la forme asymétrique de la courbe par rapport à l'axe des X, la particule ne peut ainsi quitter le champ dans un état de démagnétisation complet, et conserve une certaine magnétisation rémanente. Les courbes correspondantes d'hystérésis sont représentées dans la figure 6, depuis le moment où la particule entre dans le champ de la tête d'enregistrement, c'est-à-dire depuis le point P, jusqu'au moment où elle quitte ce champ, c'est-à-dire au point Q.

La magnétisation rémanente, représentée graphiquement par le segment PQ, est proportionnelle à la valeur instantanée du courant musical dans la tête d'enregistrement pour une très large gamme d'amplitudes, ce qui constitue un avantage de ce procédé.

Nous avons étudié plus haut la forme de la courbe de magnétisation d'une matière ferro-magnétique; en raison de son caractère non linéaire, elle ne peut être utilisée rationnellement pour l'enregistrement. L'emploi du courant ultra-sonore de polarisation peut être considéré comme ayant pour effet de rendre cette courbe linéaire, et il est ainsi possible de l'utiliser depuis l'origine, avec une distorsion harmonique faible; la surface du cycle d'aimantation est en même temps réduite, et les pertes limitées. L'intensité du courant de polarisation est un facteur important; la valeur optimum correspond à un point au sommet de la portion linéaire de la courbe d'aimantation.

Dans le raisonnement précédent, nous avons supposé la stabilité du champ à fréquence musicale, pendant le passage de la particule magnétique dans la tête d'enregistrement. Ce fait est exact dans le cas des sons graves à faible fréquence, mais ne l'est plus entièrement pour des sons aigus de fréquence élevée, c'est-à-dire aux environs de 10.000 cycles; il peut y avoir un changement notable de phase et d'amplitude pendant le passage de la particule.

Ce phénomène explique la réduction de la magnétisation rémanente pour les fréquences de cet ordre, en comparaison avec celle constatée pour les fréquences plus faibles de même amplitude. Pour compenser cet effet gênant, on utilise des circuits de correction dans l'amplificateur d'enregistrement, de façon à mettre en relief les oscillations de fréquence les plus élevées, avant de les transmettre à la tête d'enregistrement.

Considérons, maintenant, les phénomènes produits pendant le passage du support dans la tête de reproduction. Si aucun courant à fréquence audible n'a parcouru la tête d'enregistrement, le support est resté complètement démagnétisé et, par conséquent, n'induit aucune force électromotrice dans les bobinages de la tête de reproduction.

Toute fréquence audible enregistrée produit, par contre, une force électromotrice correspondante dans les bobinages. L'effet est assez complexe pour les fréquences élevées, lorsque la longueur de l'inscription d'une onde sonore devient du même ordre que la largeur de l'entrefers.

Pour une fréquence de 10.000 cycles/se-

conde, cette largeur est approximativement le 1/4 de la longueur d'onde enregistrée, et la force électromotrice induite est plus faible, à égalité d'amplitude de modulation, que pour une fréquence plus basse, de l'ordre de 100 cycles/seconde par exemple. En utilisant des circuits de correction convenables, on peut pourtant désormais obtenir une courbe caractéristique, suffisamment plate jusqu'à 10.000 cycles par seconde au minimum.

Qualités magnétiques du support

Ainsi que nous l'avons noté, les supports magnétiques en acier au carbone primitifs ont été remplacés par des alliages plus complexes. Le fil ou le ruban homogène est souvent remplacé par un fil ou un ruban en métal ductile, plaqué avec une couche

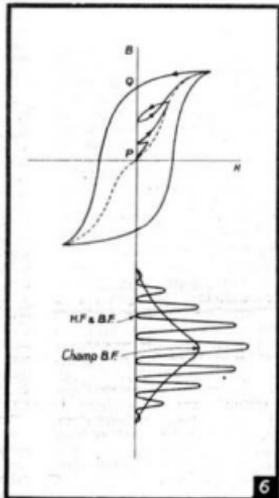


Fig. 6. — Effet du champ ultra-sonore superposé au champ B.F. sur une particule magnétique.

ferro-magnétique, et on utilise surtout de plus en plus des rubans souples en matière plastique recouverts d'une couche très mince de poudre magnétique.

Les techniciens américains ont étudié la relation existant entre les propriétés magnétiques d'un fil ou d'un ruban, et son aptitude à l'enregistrement magnétique. Le champ magnétique externe produit l'énergie utilisable pour la reproduction du son; il dépend de l'amplitude de l'induction magnétique interne et de la force de magnétisation; les dimensions physiques du support ont surtout une grande importance pour les fréquences élevées. La décroissance de la magnétisation dépend essentiellement de la forme physique de l'ai-

mant, et devient d'autant plus petite que le rapport de la longueur au diamètre s'accroît.

Lorsque la fréquence d'enregistrement augmente, la longueur des barreaux magnétiques décroît, et la démagnétisation s'accroît; les caractéristiques d'un support magnétique très mince devraient ainsi être toujours supérieures à celles d'un support plus épais. L'expérience n'a pas toujours vérifié cette proposition, au delà d'une certaine limite, mais la qualité est pourtant améliorée lorsque l'épaisseur diminue. En tout cas, la profondeur de magnétisation du support d'enregistrement dépend de la longueur d'onde enregistrée; c'est ce qu'on appelle l'effet de pénétration.

Les effets des longueurs d'onde les plus longues, correspondant à des sons très graves, sont plus profonds; la profondeur limite est pourtant inférieure normalement à 2/100 de mm. Ainsi, dans un support relativement épais, une partie de la section transversale reste inactive, c'est-à-dire n'est pas pénétrée par le flux magnétique. Quand l'épaisseur du support est réduite, de façon à être de l'ordre de l'épaisseur de pénétration, la gamme des fréquences basses est affaiblie la première; et la gamme aiguë est relativement favorisée.

Avec des supports très minces, la pénétration est ainsi assurée sur une large gamme de fréquences, la réponse de fréquence est alors déterminée uniquement par l'effet de démagnétisation. Une réduction de l'épaisseur peut ainsi avoir les mêmes effets qu'une augmentation de la vitesse d'entraînement du support, lorsqu'on veut améliorer l'enregistrement des sons aigus.

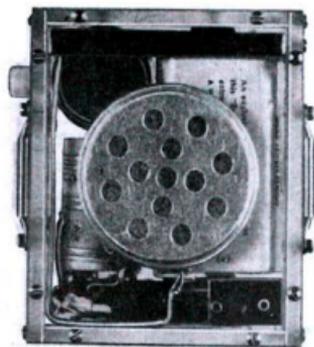
Le niveau de reproduction diminue, cependant, dans le même rapport, par suite de la diminution de la section transversale.

La pénétration décroît, lorsque la fréquence augmente; on peut se demander, alors, comment l'effacement peut être réalisé avec des oscillations ultra-sonores; mais, dans cette opération, l'intensité du courant est relativement considérable, et le support est saturé; sa perméabilité est proche de l'unité, ce qui assure une profondeur de pénétration suffisante.

Deux solutions pratiques sont actuellement possibles. On peut adopter, soit un fil magnétique de faible diamètre, de l'ordre de 1/10 de mm, soit un ruban magnétique souple, recouvert d'un enduit à grain très fin. Le fil présente l'avantage de permettre une audition de longueur plus grande avec une bobine d'encombrement plus réduit; en revanche, sa vitesse d'entraînement doit être plus élevée, et dépasse normalement un mètre à la seconde; il est plus difficile à monter et à réparer, et de prix de revient plus élevé.

Le ruban magnétique est peu coûteux, facile à couper et à modifier; sa vitesse d'entraînement peut être assez réduite, jusqu'à 5 mètres à la minute au minimum, ce qui permet la sonorisation des films de format réduit; en revanche, son intensité d'enregistrement est plus faible.

P. HEMARDINQUER.



Voici en GRANDEUR NATURELLE, l'émetteur subminiature porté à la façon de montre-bracelet. Au premier plan, on distingue le microphone.

LES DERNIERS RECORDS DE LA SUBMINIATURE

L'un des progrès les plus remarquables dans la technologie de la radio accomplis au cours de la deuxième guerre mondiale est incontestablement la méthode des circuits imprimés.

Ceux qui ont connu les premiers temps de l'amateurisme radio se rappellent qu'à l'époque préhistorique, à l'aube de 1920 à 1925 environ, le câblage d'un récepteur s'effectuait en servant de ces connexions sous des bornes ou vis dont étaient pourvues toutes les pièces détachées. Cette méthode donnait lieu à des contacts intermittents, à des pannes fréquentes dues à l'oxydation des fils et au desserrage des vis et des écrous. Aussi fit-on bientôt appel au fer à souder qui, convenablement employé, assure des contacts impeccables.

Cependant, la technique des connexions soudées est relativement laborieuse. Que l'on songe, en effet, qu'un superhétérodyne classé que de commerce comporte 150 soudures en moyenne.

Or, compte tenu de la faible intensité des courants mis en jeu dans la plupart des appareils de réception et de mesure, il n'apparaît pas indispensable d'utiliser des connexions à trois dimensions comme on le fait en électricité générale. Dès les débuts de la radio, les amateurs ont eu l'occasion d'employer des conducteurs à

deux dimensions seulement. En effet, à cette heureuse époque où, sous tous les rapports, l'existence était moins compliquée, on fabriquait une résistance en faisant un trait plus ou moins large d'épaisseur de Chine sur une carte de visite. Et l'auteur de ces lignes se souvient d'avoir mis en vente des feuilles de bristol imprimées avec une encre faiblement conductrice que l'on pouvait découper en bandes de dimensions variées, de manière à constituer ainsi des résistances de valeurs les plus diverses.

La technique des circuits imprimés (1) fait justement appel à de tels conducteurs, pratiquement à deux dimensions, car l'ur épaisseur est infime. Ils sont obtenus en déposant, par divers procédés, une couche conductrice sur la surface de plaquettes isolantes. Lorsqu'il s'agit de croiser des connexions, on ne peut pas faire comme dans les schémas de principe, en faisant enjamber un trait par un autre. Aussi, fait-on l'impression sur les deux faces des plaquettes, ce qui permet de résoudre aisément la difficulté.

Rappelons que des résistances sont également constituées par le dépôt de graphite et coloidal et que des condensateurs sont fabriqués en imprimant des armatures conductrices sur les

(1) Voir *Toute la Radio*, n°s 104 et 106.

deux faces du diélectrique plus ou moins mince. Quant aux bobinages pour O.C., des spirales plates conductrices, imprimées sur la plaquette, en font parfaitement office.

La nouvelle technique est principalement due aux travaux du Dr Cleo Brunetti et de ses collègues du *National Bureau of Standards*, à Washington. Certains problèmes posés par la création des armes nouvelles exigeaient l'emploi des montages radiométriques de dimensions particulièrement faibles, tel était notamment le cas des fusées de proximité. Il s'agissait, en effet, de caser un minuscule émetteur-récepteur dans la tête d'un obus de D.C.A. Les ondes émises et réfléchies par l'avion servant d'objectif, étaient captées par le récepteur. Du fait de l'effet Doppler, leurs fréquences étaient légèrement différentes de celles des ondes émises; et c'est cette différence de fréquences qui servait à déclencher le dispositif de déflagration de l'obus, lorsque celui-ci se trouvait dans le voisinage immédiat de l'avion (1). Le Dr Brunetti a pu vaincre tous les obstacles qui s'opposaient à la réalisation d'un tel dispositif qui devait non seulement être capable de tenir dans le faible emplacement qui lui était réservé, mais encore de résister au formidable choc de départ de l'obus.

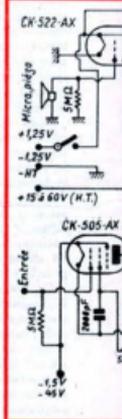
C'est sur/out la technique des circuits imprimés qui a rendu cette réalisation possible et qui a permis de fabriquer de tels appareils à des millions d'exemplaires pendant la dernière année de la guerre mondiale.

Depuis la fin de la guerre, la même équipe du *Bureau of Standards* a poursuivi ses recherches et a perfectionné la nouvelle technique (2). Actuellement son emploi permet de pousser la miniaturisation beaucoup plus loin qu'il ne l'était possible il y a trois ans.

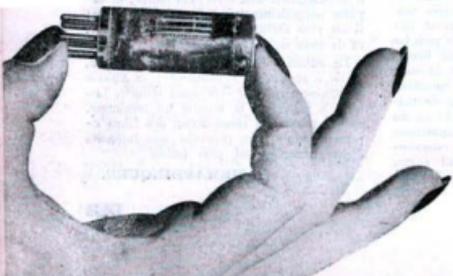
(1) Voir *Toute la Radio*, n° 102.

(2) Ses principales données sont résumées dans une brochure récemment parue sous le titre *Printed Circuit Techniques*, par Cleo Brunetti et R.W. Curtis. Circulaire n° 486 du N.B.C. En vente chez le Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. Prix : 25 c.

L'un des développements récents présentés par son émetteur-récepteur sur un bracelet. L'appareil comporte notamment un microtubo ainsi qu'un étage de placage et en plus un coffret en métal apparente mesurant un schéma de principe servant de pentode et servant de triode servant



pile de chauffage diamètre et 16. Quant à la pile, il s'agit d'un minuscule dans les amplificateurs. L'appareil ne comporte un microtubo. Néanmoins, son fonctionnement est assuré dans un rayon de 100 mètres. Dans une dernière



Amplificateur harmoniquement scellé du "Bureau of Standards" monté sur broches. Il est aussi facile à remplacer qu'un tube grillé.

SUBMINIATURISATI

★ Par Hugo GERNSBACK, Directeur de RAD

deux faces du diélectrique plus ou moins mince. Quant aux bobinages pour O.C., des spirales plates conductrices, imprimées sur la plaquette, en font parfaitement office.

La nouvelle technique est principalement due aux travaux du Dr Cleo Brunetti et de ses collègues du *National Bureau of Standards*, à Washington. Certains problèmes posés par la création de armes nouvelles exigeaient l'emploi des montages radioléctriques de dimensions particulièrement faibles, tel était notamment le cas des fusées de proximité. Il s'agissait, en effet, de caser un minuscule émetteur-récepteur dans la tête d'un obus de D.C.A. Les ondes émises et réfléchies par l'avion servant d'objectif, étaient captées par le récepteur. Du fait de l'effet Doppler, leurs fréquences étaient légèrement différentes de celles des ondes émises; et c'est cette différence de fréquences qui servait à déclencher le dispositif de déflagration de l'obus, lorsque celui-ci se trouvait dans le voisinage immédiat de l'avion (1). Le Dr Brunetti a pu vaincre tous les obstacles qui s'opposaient à la réalisation d'un tel dispositif qui devait non seulement être capable de tenir dans le faible emplacement qui lui était réservé, mais encore de résister au formidable choc de départ de l'obus.

C'est sur tout la technique des circuits imprimés qui a rendu cette réalisation possible et qui a permis de fabriquer de tels appareils à des millions d'exemplaires pendant la dernière année de la guerre mondiale.

Depuis la fin de la guerre, la même équipe du *Bureau of Standards* a poursuivi ses recherches et a perfectionné la nouvelle technique (2). Actuellement son emploi permet de pousser la miniaturisation beaucoup plus loin qu'il ne l'était possible il y a trois ans.

L'un des développements les plus récents présentés par Brunetti est son émetteur qui l'on peut porter sur un bracelet comme une montre. L'appareil complet, comprenant notamment un microphone piézo-électrique ainsi que les piles de chauffage et de plaque, est logé dans un coffret en matière plastique transparente mesurant 57 x 68 mm. Le schéma de principe montre qu'il utilise une penthode montée en triode et servant de modulatrice et une triode servant d'oscillatrice H.F. La

Dr Brunetti s'est promené de long en large dans une salle, en murmurant dans l'émetteur fixé par un bracelet et sur son poignet. Claire et puissante, sa voix nous parvenait du haut-parleur d'un récepteur placé sur une table au milieu de la pièce. Notons que, pour éviter l'effet Larsen, il faut être à une certaine distance du haut-parleur.

Un appareil semblable, fabriqué par le Dr Brunetti, a été offert au Président Truman le jour de Noël dernier. De nombreux récepteurs ont été installés dans différents endroits de la Maison Blanche, tous accordés sur l'émetteur présidentiel. De la sorte, quel que soit l'endroit de la Maison Blanche ou de son parc où se trouve le Président, il peut s'adresser à l'ensemble du personnel, sans que, toutefois, celui-ci ait la possibilité de lui répondre.

Pour des émetteurs de ce genre, on peut prévoir de nombreuses applications au hasard : dans la construction de grands bâtiments, le contact peut être ainsi assuré entre l'architecte, le conducteur de travaux et le bureau provisoire; dans une entreprise commerciale, un tel émetteur offrira de grandes facilités dans les relations entre les magasiniers et le bureau central; dans les mines et les carrières, des chefs d'équipes pourvus de ces minuscules émetteurs peuvent demeurer en relation avec un bureau éloigné. L'utilité de ces appareils sera particulièrement appréciée au moment de catastrophes minières.

C'est dire qu'il ne s'agit pas d'un simple jouet scientifique, mais d'un dispositif qui, le cas échéant, peut sauver des vies humaines.

Cependant, le Dr Brunetti ne s'est pas arrêté en si bonne voie et a réussi à développer des appareils encore plus petits.

Nous sommes heureux de pouvoir offrir à nos lecteurs la première des photographies reproduisant ces étonnantes réalisations. Voici, par exemple, un amplificateur B.P. à deux étages, dont nous publions, d'ailleurs, le schéma et qui est contenu, complet avec ses tubes, dans un cylindre monté sur broches qui pèse 17 gr seu-

Le plus récent est monté sur Ci-contre, il

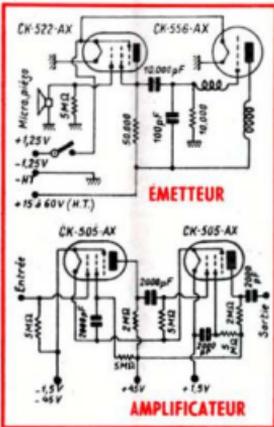
lement. La base du diamètre d'A elles seules, 11 mm de hauteur et un car il en avait des littéraires pas en être en soude la ma-solvant appro- le démonté s L'émetteur ci-dessus n'est reil le plus pe Brunetti a pu de dimensions ainsi que pré-sente un autre monté sur un mesurant 25 x d'épaisseur. L distances, circ e...") pèse trè

Tout récem- venu à une ré- Washington d' Engineers et tout un ré-s minature. Il n mais dans u

Un autre s'app car il en av avait, enfin, un mi-dollar », a qu'il était l bâtonnet don fermé par une

Faut-il croi- positif sont d- tés scientifiques position ? P- puisque, d'une ment effectués Bureau of St- que plus de 6 radio ont cou-

La compression a femmes choristes est plus éloquent- tion avec une



ple de chauffage mesure 25 mm de diamètre et 16 mm de haut.

Quant à la pile de haute tension, il s'agit d'un modèle spécial employé dans les amplificateurs pour soudeurs. L'appareil ne comporte pas de récepteur. Il n'utilise pas d'antenne. Néanmoins, son rayonnement est suffisant pour assurer une réception dans un rayon de 30 m sur des longueurs d'onde de l'ordre de 50 m.

Dans une démonstration à laquelle l'auteur a eu le plaisir d'assister, le

(1) Voir *Toute la Radio*, n° 102.

(2) Ses principales données sont résumées dans une brochure récemment parue sous le titre *Printed Circuit Techniques*, par Cleo Brunetti et R.W. Curtis, Circulaire n° 468 du N.B.C. En vente chez le Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. Prix : 25 c.

En effet, sous tous les résistances plus ou sur un: sur de ces r mis en imprimées r conduc- couper en es, de ma- résistan- verses. imprimé à de sement à l'épaisseur en dépo- une couche de plaquet- de croi- peut pou thème de s'omber un il-on l'im- des pa- ré-oudre

imes sont e dépôt de s condem- imprimant s sur les

104 et 106.

harmé- aliés du nards) sches, il à la rem- Tube

NATURISATION

★ Par **Hugo GERNSBACK**, Directeur de **RADIO CRAFT**

ements les plus par Brunetti est. On peut porter comme une montre. comprenant no- phone piézo-Élec- des piles de chauff- est logé dans un er plastique trans- 57 x 68 mm. Le montre qu'il uti- montée en triode modulatrice et une oscillatrice H.F. La

Dr Brunetti s'est promené de long en large dans une salle, en murmurant dans l'émetteur fixé par un bracelet et sur son poignet. Claire et puissante, sa voix nous parvenait du haut-parleur d'un récepteur placé sur une table au milieu de la pièce. Notons que, pour éviter l'effet Larsen, il faut être à une certaine distance du haut-parleur.

Un appareil semblable, fabriqué par le Dr Brunetti, a été offert au Président Truman le jour de Noël dernier. De nombreux récepteurs ont été installés dans différents endroits de la Maison Blanche, tous accordés sur l'émetteur présidentiel. De la sorte, quel que soit l'endroit de la Maison Blanche ou de son parc où se trouve le Président, il peut s'adresser à l'ensemble du personnel, sans que, toutefois, celui-ci ait la possibilité de lui répondre.

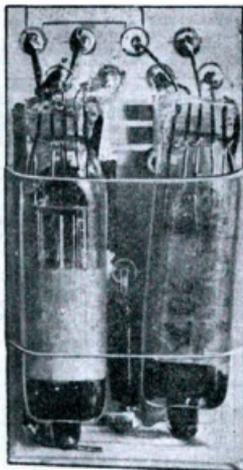
Pour des émetteurs de ce genre, on peut prévoir de nombreuses applications dont voici quelques-unes citées au hasard : dans la construction de grands bâtiments, le contact peut être ainsi assuré entre l'architecte, le conducteur de travaux et le bureau provisoire ; dans une entreprise commerciale, un tel émetteur offrira de grandes facilités dans les relations entre les magasiniers et le bureau central ; dans les mines et les carrières, des chefs d'équipes pourvus de ces minuscules émetteurs peuvent demeurer en relation avec un bureau éloigné. L'utilité de ces appareils sera par conséquent appréciée au moment des catastrophes minières.

C'est dire qu'il ne s'agit pas d'un simple jouet scientifique, mais d'un dispositif qui, le cas échéant, peut sauver des vies humaines.

Cependant, le Dr Brunetti ne s'est pas arrêté en si bonne voie et a réussi à développer des appareils encore plus petits.

Nous sommes heureux de pouvoir offrir à nos lecteurs la primeur des photographies reproduisant ces étonnantes réalisations. Voici, par exemple, un amplificateur B.F. à deux étages, dont nous publions, d'ailleurs, le schéma et qui est contenu, complet avec ses tubes, dans un cylindre monté sur broches qui pèse 17 gr seu-

Le plus récent émetteur du Dr Brunetti est monté sur une plaque de 25x49 mm. Ci-contre, il est représenté presque au double.



lement. La hauteur est de 44 mm et le diamètre de 17,6 mm seulement. A elles seules, les broches mesurent 11 mm de long. L'amplificateur entier est contenu dans un cylindre en car il en avait les dimensions. Il y est littéralement scellé et ne peut pas en être extrait à moins de dissoudre la matière plastique dans un solvant approprié, ce qui, toutefois, le démolirait fatalement.

L'émetteur que nous avons décrit ci-dessus n'est pas non plus l'appareil le plus petit de ce genre. Le Dr Brunetti a pu en fabriquer d'autres de dimensions plus faibles. C'est ainsi que notre prologographie représente un autre émetteur à deux tubes monté sur une plaquette de lucite mesurant 25 x 49 mm et de 1,6 mm d'épaisseur. L'ensemble (lampes, résistances, circuits, plaque de base, etc...) pèse très exactement 8 gr !

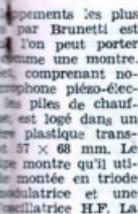
Tout récemment, le Dr Brunetti est venu à une réunion de la Section de Washington de l'*Institute of Radio Engineers* et a sorti de ses poches tout un « réseau » d'émetteurs sub-miniature. Il y en avait un qui tenait dans un étui de rouge à lèvres. Un autre s'appelait « carte de visite », car il en avait les dimensions. Il y avait, enfin, un émetteur « demi-dollar », ainsi nommé parce qu'il était monté dans un bâtonnet dont le bout s'était fermé par une pièce de 50 cents.

Faut-il croire que de tels dispositifs sont de simples curiosités scientifiques, des pièces d'exposition ? Probablement pas puisque, d'une enquête récemment effectuée par le *National Bureau of Standards*, il résulte que plus de 65 constructeurs de radio ont commencé à utiliser

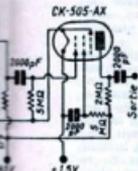
La comparaison avec les mains de femmes chantées naguère par Mayol est plus éloquent que la confrontation avec une règle graduée.

la technique des circuits imprimés. On trouve, dès à présent, dans le commerce, des amplificateurs pour durs d'oreilles utilisant des circuits imprimés. On envisage la possibilité de créer, d'après le même principe, des émetteurs-récepteurs individuels.

Le seul obstacle à une ultime réduction du volume des dispositifs de ce genre, est l'encombrement des piles de chauffage et de tension-plaque. Encore que les fabricants de ces piles aient réalisé des progrès considérables dans la voie de la réduction des dimensions, les batteries actuelles sont toujours assez volumineuses. Cependant, on peut espérer que, là encore, de sérieuses améliorations verront jour «ous peu. Le moment n'est peut-être pas loin où celui qui aura égaré son émetteur personnel devra s'armer d'une loupe pour le chercher.

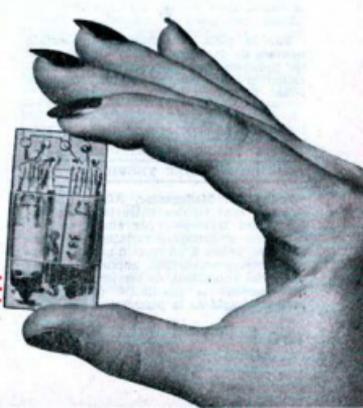


EMETTEUR



AMPLIFICATEUR

mesure 25 mm de haut. de haute tension. spécial employé pour sourds. pas de réception de 30 m sur des l'ordre de 50 m. construction à laquelle plaisir d'assister, le



Rentré d'Indochine en novembre 1946, j'ai eu l'heureuse surprise de tomber, pour ma reprise de contact avec Toussie la Radio, sur le magistrat plaidoyer consacré par E. Asberg, dans son n° 109, au « Poste colonial ». Vieux routier de la radio, que j'ai pratiquée sous toutes ses formes — amateur, instructeur militaire, clandestin — dans divers pays d'Extrême-Orient, j'ai été à même de constater sur place, dans un de nos territoires les plus riches de possibilités, l'état d'abandon total de notre marché radio d'outre-mer. Aussi est-ce avec joie que je réponds à l'appel du directeur de la revue, me demandant de développer et de concrétiser ses arguments.



La sauvegarde de notre marché colonial présente, dans le domaine de la radio comme dans tous les autres, un intérêt national de premier ordre. A l'issue d'une guerre qui a bouleversé toutes les données des échanges mondiaux, il est du devoir de notre industrie de prendre position, dans le plus bref délai et avec le maximum de ses moyens, sur l'ensemble des territoires de l'Union française. Dans la bataille économique qui s'ouvre déjà et qui va se poursuivre avec une acuité croissante durant les années qui vont suivre, la France joue son avenir de grande nation ; et s'il est indispensable que notre industrie fasse tous ses efforts pour s'installer et s'imposer partout où elle le pourra, à plus forte raison n'a-t-elle pas le droit de se désintéresser d'une position qui, juridiquement, lui appartient. Tourner le dos au marché d'outre-mer, pour se cantonner sur celui, à première vue plus lucratif, de la Métropole constituerait déjà, avant la guerre, une faiblesse. Ce serait, désormais, une désertion.

L'aspect national de la question ainsi défini, examinons dans les autres données. A côté de l'intérêt général du pays, l'industrie française peut-elle espérer un bénéfice direct de l'exploitation du marché colonial français ? Autrement dit, l'affaire est-elle rentable, et à quelles conditions ? C'est l'angle économique du problème. Dans l'affirmative, quels sont les procédés spéciaux à mettre en œuvre pour satisfaire les besoins de ce marché ? Et celle pose le problème technique de la « tropicalisation ».

Je me bornerai, cette fois, à l'étude de l'aspect économique, réservant pour un très prochain article l'exposé des servitudes spéciales imposées au matériel par son utilisation en zone tropicale.



Sur le plan économique, un certain nombre de facteurs entrent en jeu, qu'il est indispensable de prendre en considération si l'on veut ne pas courir à un échec. Ce sont :

I. — LA SITUATION DE LA GRANDE MAJORITÉ DE NOS TERRITOIRES D'OUTRE-MER EN ZONE TROPICALE.

Indochine, Madagascar, Afrique Noire, Antilles, sont situés entre les deux tropiques ou traversés par eux. Humidité constante et brusques variations de température, allées à un certain nombre d'autres facteurs accessoires, imposent au matériel des conditions de service très dures qui écartent la possibilité d'utilisation pure et simple de la production ordinaire.

Ce point crucial constituera la base de l'étude technique à venir.

Je tiens spécialement à insister ici sur le fait que la quasi-totalité de notre Empire exige ce matériel spécial, et surtout à préciser un point très certainement ignoré de beaucoup d'industriels français : l'Afrique du Nord Française, en raison du degré hygrométrique élevé qui caractérise ses régions côtières — les plus peuplées — relève elle aussi de la technique tropicale. L'utilisation des appareils normaux du commerce y provoque — à un degré moindre que sous les tropiques, sans doute, mais trop fréquemment au gré des usagers — de nombreux déboires qui suffisent à justifier l'emploi d'un matériel mieux adapté aux conditions locales. Si l'on considère le stade évolué du développement économique atteint par cette partie de l'Union, il y a là, pour les entreprises décidées à se lancer dans la construction « tropicale », une perspective de débouchés riche d'espérances.

II. — L'ÉTAT ACTUEL DU MARCHÉ.

Depuis les débuts de la radio, les colonies ont été et sont demeurées les clients pauvres. Alors que le réseau, public et privé, de la radiodiffusion métropolitaine sur ondes longues et moyennes allait s'étoffant constamment, la pauvreté des budgets internationaux nous empêchait de créer des stations locales analogues. De 1920 à 1930, la radio demeurait à la colonie l'appanage de quelques amateurs engagés qui prospectaient, pour une satisfaction purement scientifique, le domaine des ondes courtes. Les seuls qui étaient enfin assez droit de cité, la Métropole équia — après quelle suite de déboires ! — une station centrale O.C., tandis que quelques émetteurs locaux à faible puissance se montaient dans nos grands chefs-lieux : Salongo, Dakar, Tananarive, Brazzaville.

Avec la possibilité d'écouter enfin des programmes français réguliers, la pratique de la radio commença à gagner peu à peu le public colonial. Mais pendant de longues années encore, l'industrie mondiale tout entière concentra ses efforts sur une catégorie uniforme de récepteurs, et ceux-ci étaient loin de satisfaire les besoins des auditeurs coloniaux : bandes O.C. à rendement lamentable, alimentation à peu près exclusivement par secteur ne pouvaient convenir à l'écoute tropicale. De plus, et surtout, le matériel « flanchait » avec une régularité et une fréquence déconcertantes. Et le dépannage entraînait à son tour une nouvelle série de déboires, car si quelques firmes « Import-Export » consentaient à faire l'office d'agences de vente, elles n'étaient pas en mesure de monter des stations-service équipées et compétentes. Aussi faut-il, à nos environs de 1935, être nanti d'une sérieuse dose d'optimisme pour faire, à la colonie, l'achat d'un récepteur... ou alors se rabattre sur le matériel professionnel, que sa manipulation délicate et ses prix astronomiques mettaient hors de la portée de l'usager moyen.

Malgré tout, le nombre des auditeurs croissait, là comme ailleurs, bien qu'à une cadence ralentie. L'industrie française déclinait et demeura jusqu'à la guerre absente du marché colonial. Mais quelques firmes étrangères : américaines (Midwest, Philco, Pilot), allemandes (Blaupunkt, Telefunken) créèrent des agences de distribution, sans faire d'ailleurs grand chose pour s'adapter aux besoins réels des auditeurs tropicaux. En matériel professionnel, on voyait quelques modèles National



(H.R.O.) et Hallicenters. Enfin et surtout, fort d'une expérience acquise aux Indes Néerlandaises, Philips adaptait sa série européenne à l'écoute tropicale et s'installait en maître sur le marché. Je crois pouvoir avancer que Philips a été le seul constructeur qui ait fait, avant la guerre, un effort véritable de « tropicalisation », et qu'il y a trouvé son compte ! En Indochine, pour ne parler que de ce que je connais bien, on peut estimer qu'en 1939, 40 à 50 0/0 des récepteurs en service étaient des Philips. Et son matériel tenait le coup, il le tient encore d'ailleurs, car aucune importation n'est venue, jusqu'ici, renouveler le stock existant, et le marché du poste d'occasion atteint là-bas des chiffres records (un 6 lampes Philips d'occasion 1937 se négociait à Hanoi l'été dernier autour de 4.000 piastres, soit 68.000 francs).

A l'heure présente, et autant que j'en puisse juger par les renseignements que j'ai pu recueillir à ce sujet, le marché colonial demeure à peu près abandonné : Américains et Anglais ne suffisent pas à leur propre marché. Einshoven et ses filiales ont pour premier objectif le marché européen ; Allemands et Japonais sont pour un certain nombre d'années hors de cause (les Japonais, d'ailleurs, spécialistes de la camelote « au poids », n'ont jamais été bien dangereux dans le domaine tropical, qui, plus que tout autre, exige comme condition première la qualité). Quant à la France...

Et l'Union Française demeure plus que jamais dépourvue de matériel adéquat. Pas pour longtemps, sans doute. Une année, deux peut-être, s'écouleront dans ces conditions. Puis, avec la reprise de l'activité industrielle pacifique dans le monde entier, ce sera la lutte au couteau. Gagner la bataille celui qui se sera installé le premier, qui aura su profiter de ce « temps creux » pour mettre en place son réseau, faire connaître sa marchandise et satisfaire une clientèle aussi étendue que possible, partir à point constituera l'auton maître. Il est encore temps, mais il ne faut plus différer.

III. — LA DISPERSION DE LA CLIENTÈLE.

C'est cette caractéristique qui a constitué, avant la guerre, la raison fondamentale du désintéressement de l'industrie radio française pour son marché colonial. De même qu'un minéral à faible teneur est cher pour les métaux courants, est-timé insipide à payer les frais d'exploitation, de même le marché d'outre-mer était jugé « non-rentable », parce que le nombre des clients éventuels apparaissait insuffisant par rapport aux métaux courants à prospecter. Il y a certes, du vrai dans cet argument. Mais plusieurs facteurs

RECEPTEUR COLONIAL

par E.-R. THÉRIC

correctifs sont à considérer, qui peuvent changer totalement les données du problème :

a) D'une part, il faut désormais considérer comme clients possibles non seulement les Européens, mais encore une grosse partie de l'élite riche de la population autochtone. Il serait fou de prétendre que la radio pénètre déjà les masses indigènes. Mais il est bien certain cependant que, soit, habitude contractée pendant les années de guerre de vivre au jour le jour les événements, moudiaux, soit curiosité éveillée par les programmes en langues locales diffusés sur nos stations d'outre-mer, soit enfin très souvent snobisme général qui pousse les couches supérieures des « populations associées » à « demeurer dans le train », une nouvelle clientèle a été créée ainsi au cours des dix dernières années qui offre un débouché supplémentaire considérable : la teneur du minéral a augmenté et augmentera encore...

b) D'un autre côté, la clientèle coloniale, française ou autochtone possède un pouvoir d'achat nettement plus élevé que celui de la clientèle métropolitaine. La lutte à engager n'est pas, et ne sera pas, de long terme, une lutte de prix, mais une lutte de qualité. Le « broussard » a deux raisons pour ne pas léziner sur son récepteur radio : d'abord, il gagne largement sa vie et a peu d'occasions de dépenses, il a donc des disponibilités relativement considérables. Ensuite, en dehors des chefs-lieux (où existe une presse locale, bien souvent déficiente d'ailleurs), il a soif de nouvelles lectures, et les programmes artistiques constituent sa principale distraction « civilisée ». Il est donc disposé à payer largement ce plaisir de choix que constitue pour lui la radio, mais il demande en revanche des récepteurs bien adaptés à sa situation, qui lui permettent une écoute aisée et agréable. Qui songerait à l'en blâmer ? Techniquement, il est désormais possible de lui donner la satisfaction : commercialement, c'est une simple question d'organisation. Si notre technique et nos conceptions commerciales s'estiment en mesure de rivaliser avec celles de l'étranger, elles possèdent à un banc d'épreuve de tout premier ordre.

Le lancement d'une production « tropicale » exige donc de la part de la firme qui la tentera, une triple étude :

- Etude des besoins à pourvoir ;
- Etude de l'organisation commerciale à mettre en place pour donner à l'usager le maximum de facilités et de sécurité ;
- Etude des moyens techniques à employer pour « servir » du matériel répondant aux conditions spéciales d'emploi.

I. — LES BESOINS A POURVOIR

Dégageons d'abord les principes essentiels :

a) La gamme de base à recevoir est la gamme O.C. (16 à 50 m) : les ondes moyennes deviennent un accessoire, car le colonial entend ne pas être obligé d'abandonner son récepteur pendant ses congés dans la métropole ; ne pas oublier non plus qu'en Afrique du Nord et dans une grande partie de l'Afrique Noire, les stations ondes moyennes d'Europe sont écoutées facilement et couramment. Les G.O. sont, par contre, absolument inutiles. La bande normale d'écoute va donc de 10 ou 15 à 550 mètres : la technique à mettre en œuvre est celle des G.C.

b) L'alimentation sur secteur alternatif n'est plus l'alimentation de base. Une catégorie importante d'usagers ne dispose d'aucun secteur, mais peut se procurer facilement des accumulateurs de voiture. Il est donc indispensable de prévoir un ou plusieurs types de récepteurs alimentés sur accumulateurs (l'écarte a priori les piles sèches, car celles-ci ne tiennent pas en climat tropical). Mais attention, je ne dis pas que l'accumulateur devient le mode exclusif d'alimentation en zone tropicale. Toutes nos grandes villes coloniales sont, en effet, équipées de centrales électriques, et il serait aussi anachronique et aussi mal accepté d'être obligé d'installer un accu dans son appartement à Dakar ou à Saigon qu'à Paris... Il faudra donc prévoir une alimentation mixte, et on pourra même, pour les postes de luxe et encombrants qui n'intéressent que la clientèle urbaine, se borner à la seule alimentation secteur.

c) Le poste colonial doit être aisément transportable. Toute la clientèle de brousse est appelée à des déplacements fréquents : tournées, congés, mutations. Si l'on veut lui donner la possibilité d'utiliser son récepteur partout où elle se trouve, il faut étudier particulièrement celui-ci des points de vue réduction de poids et de volume et solidité. Cela n'exclut nullement, d'ailleurs, le poste de luxe, car, à côté du broussard dont l'ambition est de se faire suivre de son « ouï-ouï » dans toutes ses tournées, il existe une importante catégorie de sédentaires, rivaux dans leurs magasins ou leurs bureaux des grandes villes, et qui vivent à Tamatave ou à Hanoi comme ils le feraient à Châteauroux ou à Valence.

De l'examen de ces divers principes, il est permis de dégager l'ébauche d'un programme de construction « tropicale » apte à satisfaire les besoins locaux les plus divers :

- 1) A la base, le récepteur « de tournée », compact, peu encombrant, entrem-

rement métallique, facile à déplacer par tous moyens, y compris le portage humain. Consommation aussi réduite que possible (moins de 5 A sous 6 volts), alimentation normale sur accu, accessoirement sur secteur alternatif. Je le verrais assez bien ainsi conçu :

HF + Changeuse + MF + Dét. 1^{re} BF + Lampe de sortie à faible consommation (6AK5) + valve à vibreur.

Prise de casque sur la double diode triode coupant entièrement chauffage et HT de la lampe de sortie, afin de permettre une écoute individuelle ultra-économique.

H.P. 12 cm.

Livré en valise avec antenne télescopique. Un coil récepteur, un coil accu, Accessoirement, génératrice à main, Possibilité d'installation temporaire sur auto (beaucoup de tournées se faisant désormais en voiture).

2) Poste « semi-fixe », destiné aux broussards appelés à se déplacer moins fréquemment et pouvant recharger leurs accus plus aisément.

Très semblable au précédent, mais alimenté sous 12 volts (voyez consommation et intensité admissible par le vibreur) et agrémenté d'un coil magique et d'une BF plus généreuse, associé à un HP plus important (19-21 cm).

Tout métallique également, mais plus « représentatif » et plus musical.

3) Poste normal de ville. Alimentation sur secteur alternatif, sensible, sélectif, musical.

HF + Changeuse + MF + Dét. 1^{re} BF + Déphaseuse + Push-Pull sortie + valve à coil magique.

C.A.V. efficaces. HP 24 cm.

Ecdiastérie bois fabriquée sur place (nous verrons pourquoi dans la partie technique).

Une variante de ce type peut être prévue avec alimentation 12 volts accus à l'usage des cercles et clubs des postes éloignés et des gros richards de l'intérieur (ça existe...).

4) Radio-Phono de grand luxe alimenté exclusivement sur secteur et possédant toutes les qualités des récepteurs de cette catégorie : 3 étages MF, sélectivité variable, C.A.V. amplifiés, réglage silencieux, belle musicalité, tonalité réglable par contre-réaction.

Livrable en meuble, avec tourne-disques et même changeur automatique.

Ce poste « d'épave », destiné aux « hules lourdes » et à la clientèle snob, ainsi qu'aux grands cercles et clubs, trouvera une clientèle certaine — et nombreuse, même s'il est très cher.

A côté de cette gamme d'appareils, il serait également nécessaire de mettre à la disposition des usagers un certain nombre d'accessoires bien adaptés :

(Lire la suite page 161)

Atténuateur H.F. général, Câble de sortie et antenne fictive

Trois difficultés majeures se posent devant celui qui veut entreprendre la réalisation d'un atténuateur H.F. : l'erreur due à la capacité, celle due à la self-induction et, enfin, l'insuffisance du blindage entre étages.

Dans la mesure où on se limite en fréquence — et un générateur destiné à la vérification des récepteurs n'a pas besoin de dépasser 25 MHz — une impédance de travail de l'ordre de quelques dizaines d'ohms offre justement l'avantage d'entraîner moins d'erreurs dues aussi bien à la capacité des éléments en série qu'à la self-induction des éléments en dérivation. Notons, pour fixer les ordres de grandeur, que la capacité que présente une résistance à couche est de 1 pF environ et qu'une connexion de 8/10 de mm de diamètre et de 1 cm de longueur, présente une self-induction de 0,02 µH. La figure 1 met ces constatations en évidence. Il en ressort que l'erreur devient absolument négligeable, inférieure à 1 0/0 par étage.

Le problème du blindage efficace entre les étages de l'atténuateur n'offrirait aucune difficulté s'il ne fallait pas, en même temps assurer la commutation. Cette difficulté a été abolie grâce à l'artifice de montage dont la figure 2 rend compte. On y constate que tous les contacts des contacteurs non utilisés sont connectés à la masse, ce qui évite le transfert d'énergie d'un étage à l'autre par capacité entre les contacts.

L'atténuateur est conçu pour délivrer les signaux dans un câble coaxial d'une impédance caractéristique de 80 ohms aboutissant à une résistance de cette grandeur. L'impédance de l'atténuateur étant elle-même égale à 80 ohms dans toutes les positions, l'ensemble est ainsi mis à l'abri du risque des ondes stationnaires et est soustrait à l'influence des charges extérieures (fig. 3).

La terminaison du câble se présente sous la forme d'un boîtier muni de deux broches de 4 mm écartées de 20 mm et qui contient d'une part les éléments d'une antenne fictive (200 ohms et 100 pF en série) et, d'autre part, la résistance ter-

GÉNÉRATEUR UN A POINT

(SUITE ET FIN DU DERNIER NUMÉRO)

minale de 80 ohms ainsi qu'un condensateur de 0,1 µF aboutissant à une borne qui permet de se brancher directement au câble. L'impédance de la source devenant alors relativement faible (40 ohms). Une deuxième borne sert alors de masse. La figure 6 représente tous les détails de cette antenne.

Contrôles et réglages

La photo page 116 du n° 124 montre le panneau de commandes de l'appareil ; on remarque tout d'abord le système permettant le contrôle du fonctionnement en service. Il permet de vérifier la valeur de chacune des portéesuses f_1 , f_2 et f_3 , la tension de la modulation, enfin la polarisation de l'étage modulateur. Toutes ces valeurs sont indiquées par un microampèremètre dont le cadran, dépourvu de toute graduation, ne contient qu'un trait entouré d'une petite zone et indiquant la position normale de l'aiguille. Un contacteur disposé à côté du microampèremètre sert à passer d'un contrôle à l'autre.

En cas de déviation anormale, qui ne peut résulter que du vieillissement d'une lampe ou d'une importante variation de la tension du réseau, la lecture correcte peut être facilement rétablie en agissant sur des potentiomètres protégés par des caches et disposés à gauche de l'instrument. Tel est du moins le cas pour les portéesuses f_1 , f_2 , f_3 et pour le signal modulateur B.F. Quant à la polarisation de l'étage modulateur, le potentiomètre servant à la régler est caché en bas de l'appareil (numéro 1).

L'amplitude des oscillations B.F. pour différentes fréquences est réglée par la contre-réaction que déterminent des résistances, branchées dans la cathode de la

6,7 : réglage 3 pour 150 Hz, 4 pour 400 Hz, 5 pour 800 Hz et 6 pour 3.000 Hz.

Le taux de modulation (non indiqué par le microampèremètre de contrôle) peut être modifié en agissant sur le réglage 2. Il ne faut cependant pas oublier que tout changement de la polarisation de la modulatrice entraîne « ipso facto » le changement de la valeur absolue de la tension à la sortie du générateur ainsi que du taux effectif de la modulation.

Le réglage exact des fréquences est aisément effectué en agissant sur les noyaux réglables des oscillateurs que l'on rend accessibles en retirant l'appareil de son coffret. En même temps, on peut régler l'amplitude de chaque portéeuse en agissant sur le potentiomètre correspondant.

Toutes les lampes sont protégées par des capuchons massifs vissés et peuvent être facilement remplacées sans entraîner un démontage quelconque.

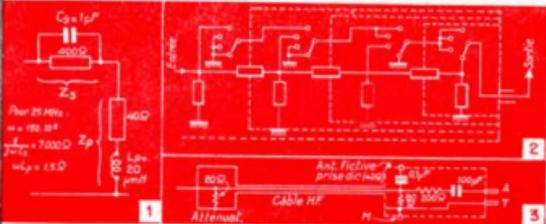
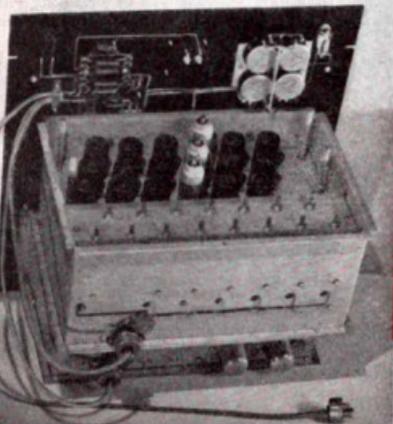
Les divers ensembles (platine, oscillateurs B.F., étage modulateur, alimentation) sont reliés entre eux par des cordons pourvus de broches octales, ce qui facilite aussi bien la construction que le démontage éventuel ou la révision de l'appareil.

Alimentation stabilisée

Il est évident que dans un appareil destiné à fonctionner toute la journée et à servir d'étalon pour la fabrication, l'alimentation doit être parfaitement stabilisée. On utilise à cet effet un transformateur à résonance qui, tout en ayant un coefficient de stabilisation inférieur à celui de « stabilovolt » pour la H.T., offre l'avantage de stabiliser en même temps la tension de chauffage, qualité primordiale dans le cas des oscillateurs H.F. et B.F. (fig. 5).

Le dispositif d'alimentation est situé en haut du coffret, au-dessus des oscillateurs H.F., ce qui permet une dissipation efficace de la chaleur, sans que le compartiment des oscillateurs H.F. « bénéficie » des calories dégagées.

Fig. 4 (ci-contre). — Compartiment oscillateur représenté ouvert, montrant les trois lampes oscillatrices avec leurs bobinages blindés. Remarque la disposition particulièrement pratique de ceux-ci, les réglages étant accessibles par le dessus de chaque bobinage.



IVERSEL S FIXES

Les applications du HE-2

Comme nous l'avons dit au début de cette étude, l'objectif principal de l'appareil est le contrôle et le réglage des récepteurs dans une chaîne de fabrication. Bien entendu, on a tout intérêt à effectuer le contrôle par comparaison avec un prototype de fabrication vérifié par le laboratoire et considéré comme doué des caractéristiques moyennes exigées. Un tel prototype sert à régler, une fois pour toutes, le générateur HE-2 pour tous les contrôles ultérieurs des récepteurs semblables au prototype.

Pour régler ainsi le HE-2, on branche, à la sortie du récepteur, un outpoutmètre dont le cadran porte un gros trait de repère à 50 mW et un autre à -6 db. Puis on peut, par exemple, procéder de la façon suivante :

1°) On branche la sortie B.F. procurant le signal de 400 Hz à la grille de la lampe finale. On relève la sensibilité absolue et on règle à cette sensibilité l'atténuateur individuel X.

2°) On transporte la sortie B.F. sur la grille de la préamplificatrice, on relève la sensibilité et on règle, pour cette valeur, le potentiomètre Z.

3°) En fermant le réglage de tonalité, on relève la nouvelle valeur de la sensibilité sur la grille de la préamplificatrice et on règle, pour cette sensibilité, l'atténuateur individuel Y.

4°) On branche la sortie H.F. sur la grille de l'amplificatrice M.F. On met le générateur dans la position D (M.F.) et on relève la sensibilité; puis, en agissant sur Δf_s , on mesure la largeur de la bande à -6 db; pour ces opérations, il est

préférable d'utiliser la modulation à 3 000 Hz.

5°) On branche la sortie H.F. (toujours en position D, mais avec modulation par 400 Hz), sur la grille de la changeuse, le récepteur étant en position P.O. ou G.O. On relève la sensibilité pour l'ensemble de la M.F. Puis, sans toucher à l'atténuateur progressif, on passe à la position immédiatement supérieure de l'atténuateur décimale, ce qui correspond à un accroissement de +20 db du signal. En agissant sur Δf_s , on cherche à retrouver la déviation normale de l'outpoutmètre qui correspond à 50 mW. Cela donne la mesure de la sélectivité totale M.F.

6°) On branche l'antenne fictive aux bornes Antenne-Terre du récepteur. On met le générateur en position C (G.O.) et le récepteur en G.O. Pour les trois points d'alignement (160, 200, 265 kHz) on règle les atténuateurs individuels Cf_1 , Cf_2 , Cf_3 , pour obtenir le niveau standard de sortie. Sur une fiche, on consigne les positions correspondantes des clés de réglage des atténuateurs.

7° et 8°) On répète les mêmes opérations en O.C. et en P.O.

Avec la même facilité, on parvient à mesurer l'atténuation d'un signal égal à la M.F. ainsi que l'affaiblissement de la fréquence-image. Tous les renseignements

ainsi obtenus doivent être consignés sur une fiche signalétique dont la figure 7 offre un éloquent exemple.

Chaque modèle de récepteur doit avoir sa fiche signalétique. De la sorte, lorsque, après avoir fait passer au contrôle une série d'appareils d'un modèle, on veut passer au contrôle des récepteurs d'un autre modèle, la fiche signalétique de ces derniers permet de régler tous les atténuateurs individuels du générateur conformément aux sensibilités relevées sur le prototype.

Bien entendu, l'exemple cité n'est nullement limitatif et d'autres contrôles peuvent être effectués avec cet appareil extrêmement souple qu'est le HE-2.

Une autre application à laquelle le générateur étudié se prête fort bien est le dépannage et l'étude de maquettes. Evidemment, on se sert alors du HE-2 sans toucher aux atténuateurs individuels et on travaille en valeurs absolues. La présence simultanée de trois portuses d'amplitude connue rend le travail facile et rapide à telle enseigne que bien de nos amis ont adopté le HE-2 comme générateur de laboratoire, alors que notre idée de départ était, comme nous l'avons dit, la création d'un appareil d'atelier pour contrôle de série.

La diversité des signaux B.F. et H.F. (ne pas oublier la gamme de réserve E qui peut être équipée avec des bobinages de fréquences variées, par exemple pour récepteurs à gammes O.C. multiples) pouvant être mis en jeu instantanément sans passer par des réglages intermédiaires, constitue un élément de confort et de précision sans pareil.

Développements futurs

En liaison avec un appareillage supplémentaire, le HE-2 peut donner lieu à des applications très variées. C'est ainsi que, en tenant compte de son taux de distorsion harmonique B.F. très bas (de l'ordre de 1/0/0), on peut l'utiliser comme source de B.F. pour distorsionnateur. Du reste, la position Y de son atténuateur B.F. (500 mV maximum) était spécialement prévue à cet effet.

D'autre part, en utilisant plusieurs HE-2, on peut aisément constituer une centrale de signaux capable de délivrer douze portuses par exemple dans plu-

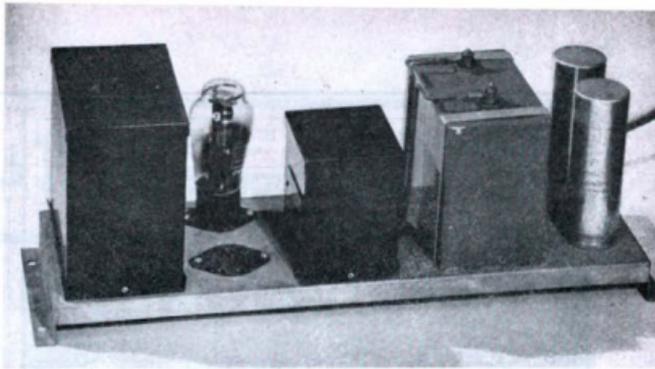


Fig. 5. — Alimentation stabilisée du générateur.

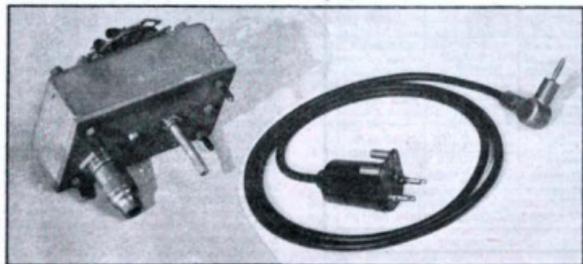


Fig. 6. — Antenne fictive (à gauche), et son câble coaxial de liaison (à droite).

POSTE TYPE : 123 B		OBSERVATIONS		ETABLISSEMENT LE : 28.2.48 PAR : <i>Delort</i>		SIGNIF MESURE	
FREQ.	SENSIB.	POS. CLEF ATT. INDIV.	OBSERV.	CONSIGNES POUR LE REGLAGE GENERATEUR RECEPTEUR			
400 Hz	0,7 V		Niv 0	B.F. 400 Hz ATT Pos X	Sur grille 616 T.C. ouvert	Amplif finale	
400 Hz	15 mV		Niv 0	B.F. 400 Hz ATT Pos Z	Sur grille 607 T.C. ouvert	Amplif B.F.	
400 Hz	30 mV		Niv 0	B.F. 400 Hz ATT Pos Y	Sur grille 607 T.C. fermé	Finet Tune contr.	
M.F.	2 mV	Df ₂ à 0	pour acc 2° M.F.	GAMME D ATT MF à 1 mV Mod 1000 Hz	Sur grille 617 Régul. din Niv - 3 dB	Acc 2° MF Ampl et MF	
M.F.	"	Df ₂ à 0	± 1% df ₂	"	Niv - 3 dB	Long bande à 6 dB	
M.F.	20 µV	Df ₂ à 0	pour acc 1° M.F.	GAMME D ATT MF à 10 µV Mod 400 Hz	Sur grille 628 Pas PD au milieu Régul. din	Amplif Tot MF	
M.F.	"	Df ₂ à 0	± 2% df ₂	GAMME D ATT MF à 1 mV	Sur grille 628 Pas PD au milieu Régul. din	Selectivité	
200 kHz	15 µV	Cf ₂ à 55	Niv 0	GAMME C ATT MF à 10 µV	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Aguille sur BENTONNY	Acc GO	
160 kHz	20 µV	Cf ₂ à 1	Niv 0	"	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Aguille sur HAZEN	Contr. 160 Hz	
265	12 µV	Cf ₂ à 5	Niv 0	"	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Aguille sur 0260	Contr. 265 Hz	
575	8 µV	Bf ₂ à 6	Niv 0	GAMME D ATT MF à 10 µV	A.T. au Aut. Fil. Pas PD Aguille sur 32071827	Acc PD (paraf. osc. 10 Hz)	
1394	11 µV	Df ₂ à 6	Niv 0	"	A.T. au Aut. Fil. Pas PD Aguille sur BENTONNY	Acc PD (Trim. osc. acc)	
904	10 µV	Bf ₂ à 6	Bruit à ± 1% df ₂ pour 100 Hz	"	Aguille sur BENTONNY	PD Verif alage pour 0° milieu	
6,6 MHz	20 µV	Af ₂ à 0	Niv 0	GAMME X ATT MF à 10 µV	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Aguille sur -45 m	Acc OC (Self. osc. et acc)	
16 MHz	8 µV	Af ₂ à 6	Niv 0	"	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Aguille sur 18,7 m	Acc OC (Swan osc. et acc)	
20 MHz	15 µV	Af ₂ à 1	Bruit à ± 2% df ₂ pour 100 Hz	"	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Aguille sur 20° m	Verif p° milieu en OC	
M.F.	200 µV		Niv < 0	GAMME D ATT MF à 100 µV	A.T. au Aut. Fil. Pas PD Aguille sur 100 m	Verif 0° MF en PD	
1144 kHz	5 mV	Df ₂ à 6	Niv < -6	GAMME D ATT MF à 1 mV 1° M.F.	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Aguille sur BENTONNY	Verif att 2° balif en GO	
1848 kHz	1 mV	Df ₂ à 6	Niv < 0	GAMME D ATT MF à 1 mV 1° M.F.	A.T. au Aut. Fil. Pas PD. Se régler avec BENTONNY	Verif att 2° balif en PD	
6,6 MHz			Se régler m. 10° coude à -6 dB	GAMME D ATT MF à 100 µV	A.T. au Aut. Fil. Pas 60 Se régler sur -45 m	Contrôle	
6,6 MHz			Niv < 0	GAMME A ATT MF à 1 mV	A.T. au Aut. Fil. Pas OC Se régler pas	Antifading	

Fig. 7. — Fiche signalétique de réglage en série des récepteurs fabriqués à la « chaîne ».

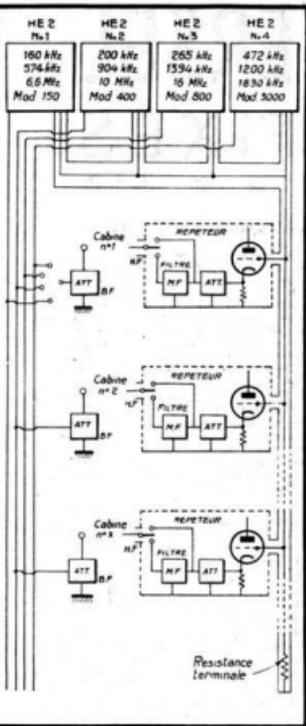


Fig. 8. — Un exemple de « centrale » composée de quatre HE-2, permettant une distribution de quatre porteurs.

plusieurs points d'une usine, la liaison entre les cabines de réglage et la centrale étant assurée par câble coaxial. L'emploi de récepteurs appropriés munis d'atténuateurs et de filtres M.F. s'impose évidemment (fig. 8). L'adjonction d'un système de modulation de fréquence électronique ou mécanique (moteur synchrone sur l'axe du A f) permet également de visualiser les courbes de résonance M.F. et H.F. sur l'écran d'un oscillographe. Enfin, en incorporant dans le générateur des quartz piézoélectriques, on pourrait augmenter d'une ou de deux décimales sa stabilité en fréquences.

Cependant, tel qu'il est réalisé actuellement, le HE-2 fera sûrement le bonheur d'un grand nombre de constructeurs.

Au terme de cette étude, je tiens à signaler que cet appareil, fabriqué par L.I.E. a été conçu et réalisé en collaboration avec M. S. Bar dont l'expérience en matière de la construction des récepteurs a déterminé le choix de la solution décrite.

Georges NISSEN.

Perfectionnements des AMPLIFICATEURS pour SOURDS

LA QUESTION DU MATÉRIEL

À la suite de l'article « Ampli de Surdité », que nous avons publié dans le n° 117 de *Toute la Radio* du mois d'août 1947, nous avons reçu de nos lecteurs un énorme courrier, tant de France que de l'étranger, nous demandant des renseignements complémentaires. Nous avons ainsi constaté l'intérêt très grand qu'a suscité cette question qui n'avait pas encore été évoquée dans la presse radiobiotrique française.

Qui de nous n'a pas, en effet, dans son entourage ou parmi ses amis, une personne dure d'oreille ou sourde à qui il voudrait apporter un soulagement ou une amélioration de ses facultés auditives. Et c'est là une des plus merveilleuses applications de l'Électronique qui déjà nous a donné, dans bien d'autres domaines, des réalisations étonnantes.

La surdité est fréquente. Si l'on s'en réfère à une statistique faite aux États-Unis, il y aurait dans ce pays 10% de la population qui serait difficile de l'ouïe. Si on applique le même pourcentage en France, il y aurait environ 4.000.000 de sourds ou durs d'oreille. On voit par là que la question est d'importance et mérite d'être étudiée.

De nombreux techniciens, « entendants » ou sourds, ont réalisé sur nos données l'appareil et s'en montrent enchantés, tant au point de vue puissance qu'au point de vue fidélité de reproduction. Nous pensons quand même qu'une certaine pratique de l'amplification basse fréquence est nécessaire pour tirer les résultats maxima ; d'autre part, une certaine dextérité manuelle est requise pour faire le montage et les soudures. En revanche, le prix de revient de l'appareil réalisé est de beaucoup inférieur à celui des modèles américains de démonstration (en francs français, environ 20.000) qui furent présentés à la Foire de Paris et qui, pour l'instant, ne sont pas vendables en France, faute de licences d'importation.

En parlant du matériel similaire construit à l'étranger, nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer les personnes intéressées par cette question au compte rendu fait dans le n° 120 de novembre de *Toute la Radio* par notre directeur M. Alsberg de sa visite à l'exposition Radio Olympia, à Londres, où il a pu constater les derniers progrès faits par les constructeurs anglais dans le matériel de surdité.

Depuis nos premiers essais, nous continuons à étudier cette question et nous allons communiquer à nos lecteurs les derniers perfectionnements apportés aux amplificateurs de surdité ; cela nous permettra, en même temps, de répondre aux principales demandes de renseignements sur divers points qui embarrassent certains réalisateurs.

La question des lampes

Pour les cas de surdité légère, où il s'agit simplement d'aider l'audition, on



Microphone et contour miniatures comparés à une 6Z5 Mazda.

peut se contenter de monter l'amplificateur avec deux lampes, par exemple une 1R5 et une 3S4 ; une solution élégante peut être apportée en employant la 1G6 double-triode dans la même ampoule ; cette lampe de caractéristiques américaines est fabriquée en France par Mazda. Le filament demande 50 mA sous 1,5 V ; son seul défaut est son encombrement relativement élevé, qui est de l'ordre de grandeur de celui de la série *Banana* ; le brochage est du type octal. L'équivalent en lampe miniature de la lampe 1G6 est la 3A5 ; nous ne la citons qu'à titre documentaire, car elle est introuvable en France. Mais, répétons-le, il y a intérêt à conserver le montage à 3 lampes, qui présente l'avantage d'avoir une réserve de puissance, chose toujours intéressante pour bénéficier d'un certain « confort » dans l'audition.

Puisque nous parlons lampes, disons que les lampes 1R5 peuvent être remplacées par des 1T4, et la 3S4 par la 3Q4.

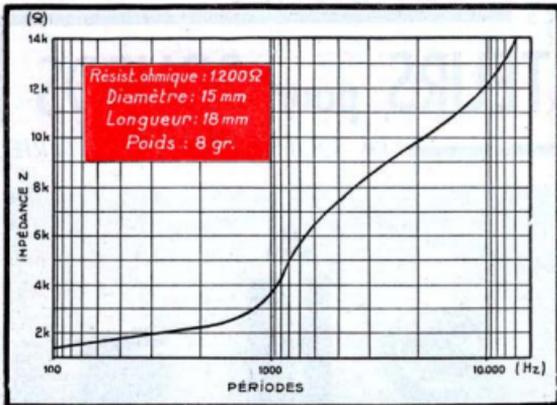
Variante de réalisation

Il existe aussi le cas de surdité très prononcé, pour lequel nous avons résolu la difficulté, en augmentant la tension plaque, ce qui naturellement augmente la puissance de sortie de l'ampli. Dans ce cas, pour avoir un bon rendement, il y a lieu de réduire les valeurs des résistances des circuits plaque, écran et grille ; dans l'ordre, il y a lieu d'adopter environ les valeurs suivantes : 3 M Ω , 2 M Ω ,

2 M Ω . Quant à la valeur de la tension plaque à adopter, on peut la situer entre les limites suivantes : 33 à 45 volts.

Bien entendu, dans ces conditions il faut réaliser l'appareil en deux parties distinctes, reliées par un cordon à conducteurs ; la première partie comprend l'ampli proprement dit, et l'autre les sources d'alimentation : tension filament et plaque. Et c'est là d'ailleurs, à notre avis, la meilleure solution à adopter dans tous les cas, car elle facilite beaucoup la construction et permet d'employer des pièces détachées et piles les plus diverses.

Autre amélioration à apporter au schéma de montage paru dans le n° 117 : au lieu de placer le potentiomètre de puissance sur la première lampe et, par suite, aux bornes du microphone, nous l'avons reporté sur la deuxième lampe, ce qui permet de mettre en parallèle sur le micro une résistance élevée, environ 3 M Ω . Or, on sait que même sur un ampli normal en lampes et tensions, on a intérêt, pour obtenir une bonne courbe de réponse du micro piézo, à mettre à ses bornes une résistance de valeur élevée. On nous objectera qu'alors c'est le circuit grille de la deuxième lampe qui ne sera plus formé comme il devrait être, puisque la valeur maximum des potentiomètres du commerce est de 2 M Ω . C'est parfaitement exact, mais l'avantage d'avoir sur le circuit grille d'entrée une grande impédance est en faveur de cette petite mal taillée.



Courbe de réponse d'un écouteur miniature pour des fréquences allant de 200 à 15.000 Hz.

Où trouver le matériel

En dehors de l'intérêt technique que nos lecteurs portent à la question, ils sont presque tous désireux de savoir où trouver le matériel nécessaire à la réalisation d'un ampli de surdité ou d'un poste réceptif portatif. Habituellement, notre Revue ne cite jamais dans ses colonnes des noms de fournisseurs. Cependant, une fois n'est pas coutume, et vu la rareté de ce matériel un peu spécial, nous donnons plus loin nos sources d'approvisionnement (1).

Pour ceux désirant réaliser l'ampli dans le boîtier type « Officier », voir surtout les électriciens ; c'est un article assez courant, se trouvant partout.

Abordons maintenant l'épineuse question des lampes miniatures, dites « Caca-huées ». Ces lampes, jusqu'au mois de novembre 1947, se trouvaient couramment chez tous les revendeurs radio, mais à la suite de questions de droits de douane, elles ont disparu du marché. D'après nos informations, des négociations seraient en cours, au moment où nous écrivons ces lignes, et nous espérons que quand cet article paraîtra les choses se seront arrangées, et qu'il sera facile de s'en procurer.

Pour le petit matériel : condensateurs, résistances, potentiomètres, nous avons : Radio-Marin (14, rue Beaugrenelle, Paris-15^e), un vieux spécialiste de la pièce détachée. Lui demander ce qu'il a de disponible est encore le plus simple.

Citons encore : Cirque Radio (24, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris-11^e), qui vend un important stock de matériel allemand Siemens dans lequel se trouvent d'excellents condensateurs fixes en céramique, récepteurs miniatures. D'autres maisons comme Central-Radio (35, rue de

Rome), Radio-Commercial (27, rue de Rome), R.T. Radio (96, rue de Rivoli) accordent à même de vous fournir certaines pièces de matériel miniature pour surdité et radio, ainsi que les piles américaines de 100 V dont chaque élément a un encombrement très réduit.

Arrivons-en maintenant aux deux éléments essentiels de la réalisation : le microphone et l'écouteur. Là la question est vraiment étudiée. Une importante maison disposant d'un laboratoire bien équipé et de moyens de production élevés vient de mettre au point toute une gamme de microphones piézo-cristal, spécialement prévus pour cet usage. Citons d'abord un micro sub-miniature carré dont les dimensions sont 25 x 25 mm, épaisseur 4 mm, niveau de sortie en décibels environ 65. Un autre modèle, guère plus encombrant, de forme ronde, mesure 35 mm de diamètre sur 6 mm d'épaisseur et peut se dissimuler dans une cravate. C'est, pourrions-nous dire, le modèle standard, et il a même été prévu en modèle tropicalisé ! Ajoutons que ce même fabricant a, à l'étude, un potentiomètre interrupteur ayant environ le diamètre d'une pièce de 1 fr.

Une autre maison est spécialisée dans la fourniture du matériel miniature adapté à la technique électronique du matériel de surdité. Vous y trouverez des microphones piézo et des écouteurs miniatures spécialement établis pour la réalisation du no 117 et aussi des batteries de 33 volts, véritablement miniatures. C'est Radio-Rex (80, rue Darnéroul, Paris-18^e). Cette firme a bien voulu nous prêter pour essai un écouteur et une pile miniature. Voici quelques détails sur ces articles. L'écouteur miniature est une petite merveille de précision, conçue et traitée comme une pièce d'horlogerie. Il est du type magnétique à grande impédance, donc ne nécessitant aucun transformateur de sortie ; le réglage de la plaque vibrante se fait micrométriquement, la fixation dans l'oreille se fait par un embout en os spécialement profilé à la forme de celle-ci. Enfin, chose invraisem-

blable, l'ensemble pèse 8 grammes et malgré cela, l'on souhaiterait que beaucoup d'écouteurs de dimensions standard aient la puissance et la sensibilité de cet écouteur illibation.

La pile de 33 volts a les dimensions suivantes : 78 x 65 x 25 mm, avec possibilité de la couper en deux. Sa durée pour un débit de 1,5 mA est d'environ 160 heures.

Disons un mot également des piles américaines de 100 volts provenant des surplus. Il en existe deux modèles : l'un à éléments ronds, type normal, et l'autre type éléments plats ; ces derniers sont très rationnels comme forme et permettent toutes les combinaisons. Les dimensions de chaque élément plat sont les suivantes : 30 x 30 x 3 mm.

Pour terminer, nous voudrions, amis lecteurs, vous mettre en garde contre une fautive conception. Dans l'esprit de certains, matériel miniature, implique également « prix miniature ». Ce raisonnement est erroné. Le matériel miniature est forcément plus cher que celui de dimensions standard et la chose est facile à comprendre. Plus une pièce est « miniaturisée », plus elle est difficile à construire pour obtenir le même rendement qu'en dimensions normales et, par suite, il y a beaucoup de déchets en cours de fabrication, d'où prix de revient plus élevé.

Georges LEVY.

DEUX TUYAUX PRATIQUES

MÉTHODE PRATIQUE POUR COUPER LES TIGES FILETÉES

Il est à remarquer combien peu savent s'y prendre pour couper convenablement une tige filetée. Les uns se contentent d'un coup de pièce coupante, d'autres emploient une scie à métaux. Dans un cas comme dans l'autre, la coupe n'est pas belle et même, si on l'appuie à l'aide d'une lime, il est encore prudent d'enlever à l'avance un écrou qu'on ne pourra ensuite pas refaire le filetage.

Tout cela est long et, cependant, la bonne méthode est si simple ! Prenez une pièce au diamètre, mettez la tige filetée dans les crans qui servent à couper du fil de fer, donnez une pression et c'est tout. Si votre pièce n'a pas trop de jeu, vous obtiendrez une coupe franche, perpendiculaire, sans bavures et, ce qui est le plus intéressant, telle que vous pourriez visser directement des écrous.

Si vous avez des doutes sur la valeur du filetage après une telle opération, faites l'expérience et vous n'en direz plus de nouvelles. La méthode est applicable pour les tiges et tiges filetées de 2 mm, aussi bien en fer qu'en acier, avec une pièce de taille ordinaire.

USAGE INÉDIT DES VIEILLES LAMPES

Voici un usage inattendu d'une vieille lampe de bureau après une telle opération, faites l'expérience ! Prenez votre lampe, enroulez le verre et, à l'aide d'une pièce coupante, détachez-en le verre. Ce verre est en fait un galet d'un fil en métal d'une grande résistance, enroulé sur deux montants, et il est assez facile de le dérouler.

Ainsi, avec l'écran d'une 6K7 par exemple, on obtient environ 1 mètre de fil dont on peut faire une résistance de l'ordre de 100 ohms. Ajoutons pour terminer, que si l'on insiste suffisamment, on arrive à faire « pendre » la soudure sur ce fil. — M. DUCASTILLON.

VALEUR ABSOLUE ET RELATIVE DU DÉSACCORD

Dans bien des problèmes de la technique de la H.F., en étude des grandeurs qui sont fonctions du désaccord de circuits oscillants. C'est ainsi que l'atténuation d'un signal, la puissance de sortie d'un amplificateur accordé en dépendent.

Plûtôt que de mesurer ce désaccord par sa valeur absolue ΔF (exprimée en Hz ou kHz ou MHz) et qui représente l'écart par rapport à la fréquence F qui est la fréquence d'accord, on fait souvent appel à la notion de désaccord relatif γ défini comme suit :

$$\gamma = \frac{\Delta F}{F}$$

soit le rapport du désaccord absolu à la fréquence d'accord.

En général, on exprime le désaccord relatif en « pour cent ».

$$\gamma = 100 \frac{\Delta F}{F}$$

EXEMPLE. — Un signal de 475 kHz est appliqué à un transmetteur M.F. accordé sur 472 kHz. Le désaccord absolu est de

$$475 - 472 = 3 \text{ kHz.}$$

Le désaccord relatif est de

$$\gamma = 100 \frac{3}{472} = 0,635 \text{ ou } 0$$

Trois problèmes peuvent être posés :

1) Si l'on connaît la fréquence d'accord F et le désaccord absolu ΔF , on trouve, comme ci-dessus, le désaccord relatif

$$\gamma = 100 \frac{\Delta F}{F}$$

2) Si l'on connaît le désaccord relatif γ et la fréquence d'accord F , on peut déterminer la valeur absolue du désaccord :

$$\Delta F = \frac{\gamma F}{100}$$

3) Si l'on connaît les valeurs absolue et relative du désaccord, on trouve la fréquence d'accord.

$$F = \frac{100 \Delta F}{\gamma}$$

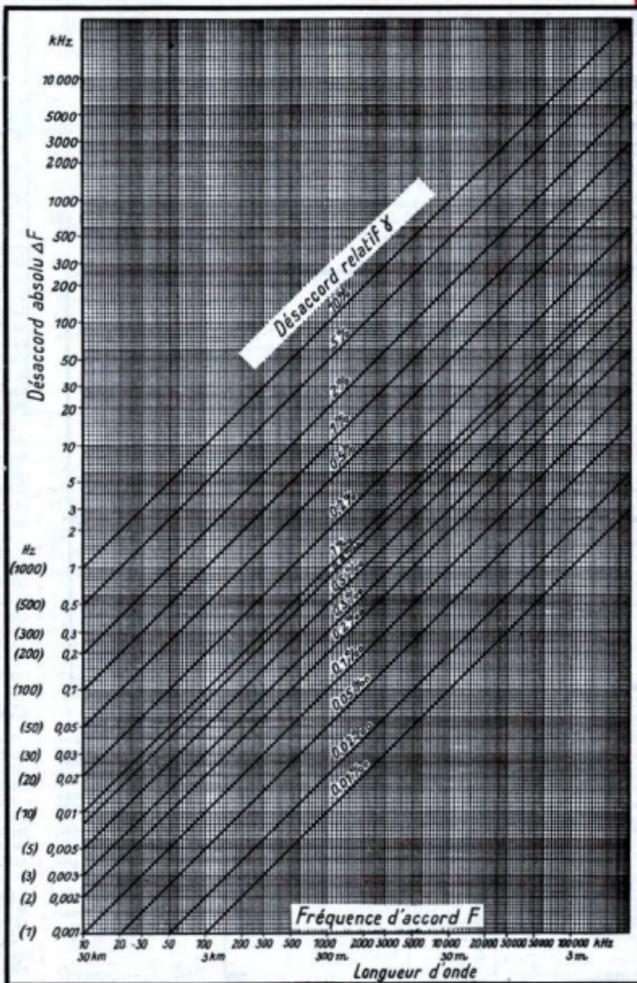
EXEMPLES. — L'évaluation d'un générateur est précis à $\pm 0,5$ 0/0. Quel peut être l'écart entre la valeur réelle et la de l'accord pour 12 MHz ?

$$\Delta F = \frac{0,5 \times 12}{100} = 0,06 \text{ MHz}$$

A quelle fréquence un désaccord de 1 0/0 détermine un glissement de fréquence de 9 kHz ?

$$F = \frac{100 \times 9}{1} = 900 \text{ kHz}$$

On peut éviter de fastidieux calculs en se servant de l'abaque où la fréquence d'accord F est marquée en abscisses, le désaccord absolu ΔF en ordonnées et le désaccord relatif γ constitue le paramètre des droites obliques.



REDRESSEMENT MONO ET BIPHASÉ

En guise d'introduction

Que nous voulions faire un projet sur le papier ou effectuer le montage d'une alimentation, il faut savoir si le matériel dont nous disposons est apte à remplir les fonctions demandées.

Dans un tel montage, la valve est évidemment la pièce principale et, aussi, la plus délicate. Mais sa vie dépend de la puissance que nous lui demandons, et

cette puissance dépend de l'appareil à alimenter et aussi des éléments de la cellule de filtrage.

Notre idée est d'utiliser une 5Z3, par exemple. Nous avons les données électriques suivantes :

- Tension filament : 5 volts.
- Tension alternative efficace par plaque : 500 volts maximum.
- Tension inverse de pointe : 1.400 volts maximum.

- Courant redressé : 250 mA maximum.

Puis viennent des courbes dans le genre de celles de la figure 1a et b.

Mais tout cela ne nous donne que les limites d'utilisation. Il ne faut pas négliger cependant les détails susceptibles d'y être puisés. Par exemple, la figure 1 b nous montre, en ce qui concerne la régulation, l'avantage que l'on tire d'une cellule de filtrage avec bobine « en tête » et nous donne, dans le cas précis de 500 volts efficaces par plaque les performances de la 5Z3. Pour une variation de courant de 50 à 200 mA, la tension continue à l'entrée du filtre avec capacité en tête varie de 100 volts environ, alors que, dans la même cellule, si l'on supprime cette capacité, la variation n'est plus que de quelque 30 volts.

Mais il est bien évident que, si l'on peut savoir que la charge prévue ne dépassera pas 250 mA par plaque, il est difficile, a priori, de savoir, dans notre montage, si la tension inverse de pointe sera inférieure aux 1.400 volts indiqués.

Mais il n'y a pas que cela à prévoir et à considérer : cet exposé a pour but d'étudier les caractéristiques électriques d'un montage redresseur.

Après quelques considérations générales, nous exposerons brièvement le phénomène du redressement, puis nous indiquerons les formules permettant de calculer rapidement les caractéristiques électriques d'un montage redresseur.

Considérations générales

Les montages théoriques des redressements mono et biphasés sont, respectivement ceux représentés par la figure 2 a et b.

La différence entre ces deux montages réside en ce que le montage de la figure 2 b est « le double » de celui de la figure 2 a. Chacune des plaques travaille à son tour, suivant l'alternance se présentant à l'entrée.

On peut donc considérer le montage le plus simple (fig. 2 a) pour l'explication générale du phénomène.

La valve ayant une conductibilité unilatérale, une alternance sur deux est redressée. La figure 3 représente la caractéristique statique de la valve con-

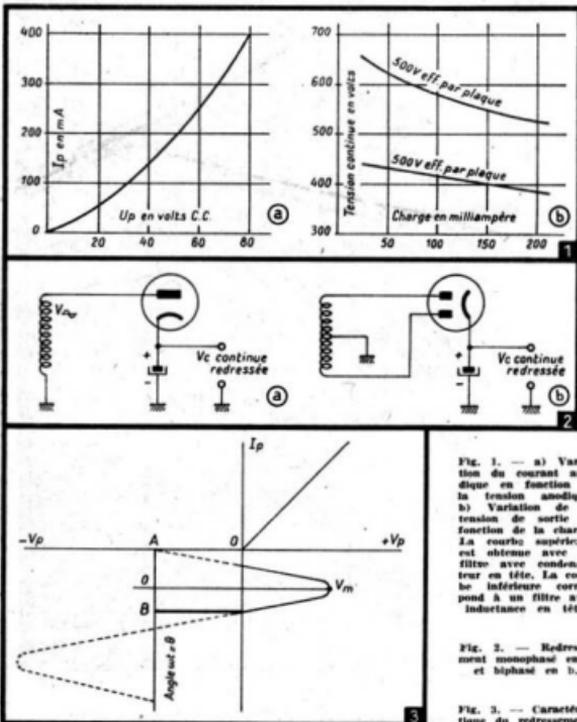
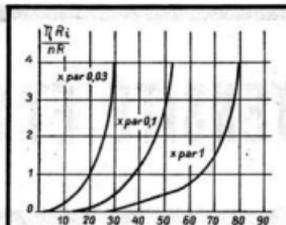


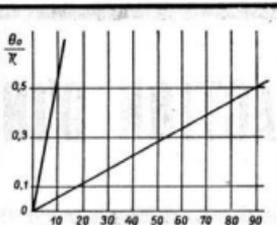
Fig. 1. — a) Variation du courant anodique en fonction de la tension anodique. b) Variation de la tension de sortie en fonction de la charge. La courbe supérieure est obtenue avec un filtre avec condensateur en tête. La courbe inférieure correspond à un filtre avec inductance en tête.

Fig. 2. — Redressement monophasé en a et biphasé en b.

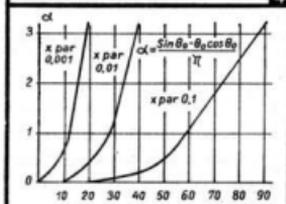
Fig. 3. — Caractéristique du redressement.



Valeur de la Formule (1) en Fonction de l'angle

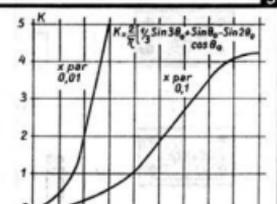


Valeur de $\frac{\theta_0}{R}$ en Fonction de l'angle



Valeur de α , en Fonction de l'angle

Monophasé: $I_C = \frac{E}{R_i} \alpha$
Biphasé: $I_C = \frac{E}{R_i} 2\alpha$



Valeur de K en Fonction de l'angle

Biphasé $I_{\omega} = \frac{E}{R_i} K$

sidérée, c'est-à-dire la variation du courant de tension I_p en fonction des variations de tension sur la plaque, variations comprises entre + et - V_p .

Au point A est tracé un axe perpendiculaire AOB, axe de la sinuséide représentant la tension à redresser en fonction des angles $\omega t = \theta = 2\pi f t$ (f étant la fréquence).

En fonctionnement, la tension continue redressée est appliquée entre cathode et masse. Or, cela ne correspond-il pas à une polarisation du redresseur ? Il faut donc, pour qu'il y ait du courant dans la valve, que la tension plaque devienne supérieure à la tension continue V_p .

En d'autres termes, il faut que : $V_p \cos \omega t > V_m \cos \theta > V_p$, avec V_m tension maximum et $\theta = \omega t$. Dans la figure 3, on a $OA = V_p$. A est le point de fonctionnement du redresseur.

Comme « l'angle d'annulation » est l'angle correspondant au point où le débit cesse — ou commence — on a, à l'instant, t_n :

$$V_m \cos \theta_n = V \text{ continu.}$$

Dans la figure 3, $\theta_n = OB$. L'angle zéro correspond au maximum de la tension alternative du fait que, dans les calculs, on emploie les cosinus.

Nous spécifions bien que la caractéristique du redresseur utilisé est la « ca-

ractéristique statique », celle que l'on trouve dans les catalogues.

Formulaire pour le redressement monophasé

Avant de passer aux formules, spécifions les annotations. Elles seront d'ailleurs les mêmes pour les deux modes de redressement :

θ = Angle d'annulation.

n = Nombre d'alternances :

Monophasé : $n = 1$

Biphasé : $n = 2$

R = Résistance d'utilisation.

R_v = Résistance de la valve + résistance effective du transformateur.

R_s = Résistance de la valve.

E = Tension alternative.

U = Tension continue.

C = Capacité de filtrage d'entrée.

F = Fréquence du secteur.

$\omega = 2\pi F$.

Angle d'annulation :

$$\text{tg } \theta_n = \theta_n = \frac{\pi R_v}{nR}$$

Tension continue :

$$U = E \cos \theta_n$$

Courant continu :

$$I = \frac{E}{R_i} \left[\frac{\sin \theta_n - 2p \theta_n \cos \theta_n}{\pi} \right]$$

Intensité maximum dans la valve :

$$I_m = \frac{E}{R_i} [1 - \cos \theta_n]$$

Puissance instantanée maximum dans la valve :

$$W_m = E \left[1 - \cos \theta_n \right] \frac{R_v}{R_i}$$

Tension inverse de pointe :

$$E = E + U = E [1 + \cos \theta_n]$$

Intensité alternative :

$$I_a = \frac{E}{2R_i} [2 \theta_n - \sin 2 \theta_n]$$

Puissance totale :

$$P_t = \frac{E^2}{4R_i} [2 \theta_n - \sin 2 \theta_n]$$

Puissance continue :

$$P_c = \frac{U^2}{R} = \frac{E^2 \cos^2 \theta_n}{R}$$

Rendement :

$$\eta = \frac{P_c}{P_t} = \frac{8R_i \cos^2 \theta_n}{R (2 \theta_n - \sin 2 \theta_n)}$$

Ondulation :

$$V_o = \frac{I}{2CF} \left[\frac{1}{n} - \frac{\theta_n}{\pi} \right]$$

Formulaire pour le redressement biphasé

Les formules sont les mêmes, sauf pour :

$$I_a = 2E \left[\frac{1}{\pi R_i} \left[\frac{1}{3} \sin 3 \theta_n + \sin \theta_n - \sin 2 \theta_n \cos \theta_n \right] \right]$$

$$P_t = \frac{E^2}{\pi R_i} \left[\frac{1}{3} \sin 3 \theta_n + \sin \theta_n - \sin 2 \theta_n \cos \theta_n \right]$$

$$\text{Rendement : } \eta = \frac{2\pi R_i \cos^2 \theta_n}{R \left[\frac{1}{3} \sin 3 \theta_n + \sin \theta_n - \sin 2 \theta_n \cos \theta_n \right]}$$

Ces formules permettront à nos lecteurs de se rendre compte si le montage qu'ils comptent adopter permet d'assurer un bon fonctionnement et une « longue vie » à la valve.

Afin d'écourter encore leur travail, nous leur soumettons quelques courbes donnant directement les valeurs de l'angle d'annulation et des expressions trigonométriques.

Nous nous sommes inspirés des ouvrages de Barkhausen (Tome IV) et nous y renvoyons ceux qui rechercheraient plus de détails. Ils y trouveront des renseignements intéressants, bien que, parfois l'exposé soit un peu complexe.

R. MOULARD.

LA CONTRE-RÉACTION D'INTENSITÉ ET LA

Dans un article récent, nous avons analysé le mécanisme de la réaction négative... Nos lecteurs auraient été en droit de nous demander :

De quelle réaction négative s'agit-il ?

C'est, qu'en effet, il y a plusieurs types de contre-réaction et puisqu'il sera question plus loin d'une autre espèce, il faut bien indiquer les bases du classement.

D'une manière générale, on dit qu'il y a une contre-réaction dans un amplificateur quand une fraction de la puissance de sortie est reportée à l'entrée, en opposition avec la tension qu'il s'agit d'amplifier (ou, si vous préférez, avec un déphasage de 180°).

Mais il y a plusieurs manières d'obtenir cette tension de contre-réaction.

1° Contre-réaction dite « de tension »

La tension de contre-réaction est une fonction de la tension de sortie. Dans le cas le plus simple, elle est proportionnelle à la tension de sortie. Ce résultat peut être obtenu comme nous l'indiquons figure 1. Un diviseur de tension est placé entre les extrémités de la charge.

Le taux de contre-réaction est :

$$r = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

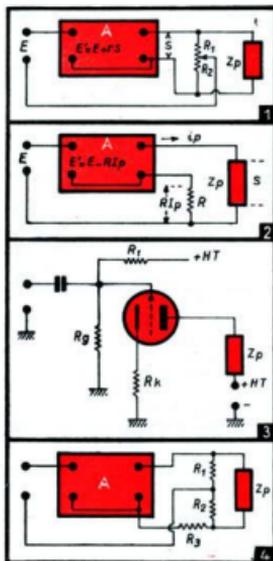
2° Contre réaction dite « d'intensité »

La tension de contre-réaction est fonction de l'intensité fournie par l'amplificateur. Dans le cas le plus simple, elle est proportionnelle à cette intensité. Ce résultat peut être obtenu au moyen de la disposition de la figure 2 : la tension de contre-réaction égale à $R_1 i_p$ est prise entre les extrémités de la résistance R , celle-ci étant en série avec la charge normale de l'amplificateur.

Le taux de contre-réaction est ici :

$$r = \frac{R_2}{R_1 + Z_p}$$

Le moyen classique pour obtenir la contre-réaction d'intensité dans un étage final est d'omettre le condensateur de cathode (fig. 3). C'est bien simple...



Une résistance R_1 ramène la polarisation à une valeur normale.

3° Contre-réaction mixte (fig. 4)

La tension de contre-réaction dépend à la fois de la tension et de l'intensité. On obtient ce résultat au moyen d'un montage en « Pont ». C'est inusuel et assez peu utilisé.

Nos précédents articles étaient relatifs à la contre-réaction de tension. Dans le cas d'un étage final, nous avons montré que le résultat était une étonnante transformation de la lampe. D'une penthode on fait une triode... Le coefficient d'amplification μ , la résistance interne R_i sont tous les deux divisés par la valeur $1 + r_{\mu}$ laquelle atteint des chiffres considérables quand μ est grand, c'est-à-

dire quand il s'agit d'un tube tétrade ou penthode.

Il est logique de se demander ce qu'il advient quand il s'agit de réaction d'intensité.

Transformation apportée par une contre-réaction d'intensité

Evaluons le gain fourni par l'amplificateur. Le gain, c'est évidemment le rapport entre la tension d'entrée E et la tension utile S . A noter ici que ce n'est pas toute la tension fournie par l'amplificateur.

Soit μ le coefficient d'amplification de la lampe, R_i sa résistance interne, Z_p sa charge anodique, R la résistance de contre-réaction, i_p l'intensité utile dans le circuit d'anode (fig. 5).

La tension réellement appliquée entre grille et cathode, c'est-à-dire la tension soumise à l'amplification est égale à la tension soumise à l'entrée, diminuée de la tension de contre-réaction, cette dernière étant évidemment égale à $R i_p$:

$$E' = E - R i_p \quad (1)$$

D'autre part, la lampe est équivalente à un générateur qui fournirait une tension $\mu E'$, dans un circuit constitué par la résistance interne R_i , la charge Z_p et la résistance de contre-réaction R .

Donc :

$$i_p = \frac{\mu E'}{R_i + R + Z_p}$$

Dans l'expression (1), remplaçons i_p par sa valeur :

$$E' = E - \frac{R \mu E'}{R_i + R + Z_p}$$

D'où nous tirons :

$$E' = \frac{E}{1 + \frac{R \mu}{R_i + R + Z_p}}$$

c'est-à-dire :

$$\frac{E (R_i + R + Z_p)}{R_i + R + Z_p + R \mu}$$

ou encore :

$$\frac{E (R_i + R + Z_p)}{R (1 + \mu) + R_i + Z_p}$$

La tension de sortie (fig. 6) est égale

CONTRE-RÉACTION TOTALE

L'intensité dans le circuit est :

$$i = \frac{E}{R_i + R}$$

expression dans laquelle R_i est négligeable par rapport à R . Il en résulte que l'intensité est pratiquement égale à E/R_i , c'est-à-dire est indépendante de la résistance extérieure. Le générateur à grande résistance interne fournit une intensité constante.

On peut vouloir s'assurer de ce résultat d'une manière plus directe. Reprétons la formule à laquelle nous sommes arrivés tout à l'heure :

$$A = \frac{\mu Z_p}{R(1 + \mu) + R_i + Z_p}$$

Puisqu'il s'agit d'une lampe penthode, il est certain que μ est beaucoup plus grand que 1.

L'expression $R(1 + \mu)$ équivaut donc pratiquement à $R\mu$.

D'autre part, nous avons montré que, dès que le taux de réaction est notable, l'expression $R(1 + \mu)$ est beaucoup plus considérable que $R_i + Z_p$. On peut donc admettre que le dénominateur de l'expression équivaut à $R\mu$.

En conséquence, l'expression du gain est :

$$A = \frac{\mu Z_p}{R\mu} = \frac{Z_p}{R}$$

La tension de sortie est, dans ces conditions :

$$S = \frac{EZ_p}{R}$$

En conséquence :

$$i_p = \frac{S}{Z_p} = \frac{E}{R}$$

Le courant de sortie est donc bien indépendant de la charge anodique.

D'autre part, on constate que le gain est donné par Z_p/R . Dans la mesure où Z_p est indépendant de l'amplitude et de la fréquence, on peut dire que l'amplificateur ne produit pas de distorsion.

On pourrait être tenté de conclure que l'emploi de la contre-réaction d'intensité présente un intérêt évident dans le cas d'un étage de puissance...

Mais attention !

L'impédance de charge est un haut-parleur

S'il s'agissait d'une impédance sagement ohmique, tout irait bien. Mais tel n'est pas généralement le cas ! Il s'agit le plus souvent d'un haut-parleur.

Et un haut-parleur est une impédance qui varie considérablement avec la fréquence. Dans le plus simple des cas, la variation de l'impédance en fonction de la fréquence affecte la forme indiquée par la figure 8.

On distingue une augmentation brutale d'impédance dans la zone qui correspond à la résonance mécanique du système mobile. Dans cette région, à l'impédance électrique ordinaire se superpose une impédance spéciale dite

à :

$$S = \mu E' \frac{Z_p}{R_i + R + Z_p}$$

En conséquence le gain est :

$$A = \frac{S}{E'} = \frac{\mu Z_p}{R(1 + \mu) + R_i + Z_p}$$

Quelques commentaires

Et voilà encore une formule bien remarquable pour qui sait ouvrir les yeux. En effet, tout se passe comme si nous avions maintenant un tube de même coefficient d'amplification μ , mais dont la résistance interne serait maintenant : $R(1 + \mu) + R_i$. En d'autres termes, elle serait augmentée de la quantité $R(1 + \mu)$. Or, quand il s'agit d'une penthode, cette quantité est énorme, puisque μ atteint 500 et plus.

Le coefficient d'amplification demeurant le même, il en résulte que la pente du tube virtuel se trouve diminuée dans le même rapport. Elle devient très faible.

Le gain de l'étage est, lui aussi fortement diminué précisément par suite de la diminution de la pente.

Un exemple

Reprenons toujours le même exemple. Il s'agit d'un tube EL3N dont la résistance interne R_i est de 50.000 ohms. La charge normale est de 7.000 ohms et le coefficient d'amplification est de 450. Admettons encore un taux de contre-réaction de 0.2. Calculons la résistance R pour obtenir ce résultat.

Pour tirer le maximum du tube, il faut que la charge anodique totale soit de 7.000 ohms.

Ainsi donc, nous avons une première relation : $R + Z_p = 7.000$.

D'autre part, le taux de réaction est :

$$r = \frac{R}{Z_p + R} = 0.2 = \frac{R}{7.000}$$

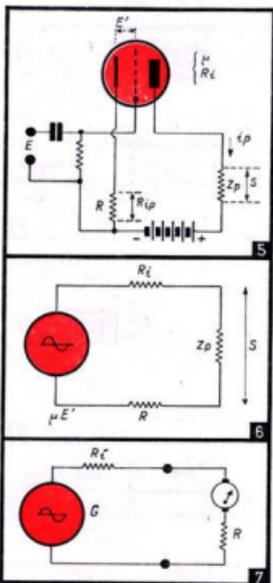
D'où

$$R = 7.000 \times 0.2 = 1.400 \text{ ohms}$$

Il faut donc que l'impédance de charge soit ici de :

$$7.000 - 1.400 = 5.600 \text{ ohms}$$

La résistance de notre tube fantôme atteint ici la valeur de



$$1.400(1 + 450) = 631.400 \Omega$$

Ce qui est vraiment énorme, pour un tube de puissance. On ne peut plus dire que la contre-réaction a transformé le tube penthode en un tube triode. On pourrait dire, au contraire que nous sommes en présence d'une super-penthode.

Particularités de la super-penthode

Nous sommes donc en présence d'un générateur G (fig. 7) dont la résistance interne R_i demeure toujours beaucoup plus grande que la résistance extérieure R .

« motionnelle », c'est-à-dire « due au mouvement ». Coupant les lignes de force du champ, la bobine est le siège d'une force électromotrice induite qui se compose avec celle de la source. Cet effet n'est important que dans la région de résonance correspondant aux grandes amplitudes du cône.

Dans cette région, le rendement électromécanique du système est particulièrement élevé. C'est un effet que j'ai déjà signalé, ici même, à propos d'un article sur la comparaison : triode contre tétrode ou penthode.

Dans le cas d'un tube triode, la résonance se trouve pratiquement supprimée par amortissement; mais, dans le cas de notre superpenthode, c'est le contraire qui se produit. Le générateur à intensité constante maintient la même intensité dans le circuit en dépit du fait que le rendement électromécanique est très élevé. D'où exagération de la résonance, c'est-à-dire l'inverse du résultat qu'il faut souhaiter.

Le même effet se produit dans la branche montante de la courbe (fig. 8). L'étalement se comportera comme les premières pentodes de puissance, dont la résistance interne était exagérée.

A propos du montage à charge cathodique

Dans un récent article, E. Aisberg a clairement expliqué (1) le mécanisme de fonctionnement du montage à charge cathodique, que les Anglais connaissent sous le nom de « cathode follower » et que l'on désigne encore parfois par « montage à cathode flottante ».

Le principe du montage est indiqué figure 9. Pour terminer notre étude sur les circuits à contre-réaction, il nous semble indispensable d'examiner ce cas particulier en appliquant la technique qui nous a déjà servi. Que devient la lampe utilisée de cette manière plutôt paradoxale?

C'est une contre-réaction de tension

Contrairement à l'opinion de nombreux techniciens, nous prétendons qu'il ne s'agit pas d'une contre-réaction d'intensité mais d'une contre-réaction de tension.

En effet, la totalité de la tension fournie par la lampe est appliquée entre cathode et grille. C'est même, en définitive, une contre-réaction totale de tension, c'est-à-dire que le taux de réaction est précisément égal à 1.

Le gain A, d'un amplificateur réactif dont le gain est A en l'absence de réaction, est donné par :

$$A_r = \frac{A}{1 - rA}$$

r étant égal ici à -1. Il en résulte

(1) Voir « La Saison à charge cathodique », par E. Aisberg, *Toute la Radio*, n° 119, octobre 1947.

que ce gain, nécessairement plus petit que 1 est :

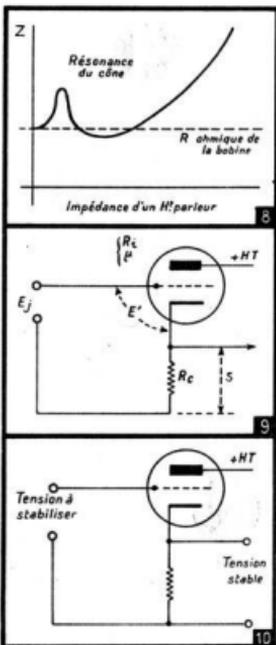
$$A_r = \frac{A}{1 + rA}$$

On voit ainsi que le gain diffère peu de 1, si le facteur A est nettement plus grand que 1.

Etude mathématique élémentaire

Soit μ le coefficient d'amplification du tube utilisé et R_i sa résistance intérieure.

Sur la figure 9, nous voyons immédiatement que la seule tension soumise à



l'amplification de la lampe est E' . Or, on a évidemment :

$$E' = E - S$$

D'autre part, S est la tension amplifiée résultant de l'application de E' entre anode et cathode.

La formule classique du gain est :

$$\frac{\mu R_i}{R_i + R_i}$$

c'est-à-dire ici :

$$\frac{\mu R_i}{R_i + R_i}$$

On a donc :

$$S = E' \frac{\mu R_i}{R_i + R_i}$$

Remplaçons E' par sa valeur. On a :

$$S = \frac{E \mu R_i}{R_i + R_i} - \mu \frac{R_i}{R_i + R_i} S$$

d'où

$$S \left(1 + \frac{\mu R_i}{R_i + R_i} \right) = E \frac{\mu R_i}{R_i + R_i}$$

Ce qui donne, après quelques transformations élémentaires :

$$S = \frac{\mu E R_i}{R_i + (1 + \mu) R_i}$$

Le gain cherché est :

$$A_r = \frac{S}{E} = \frac{\mu R_i}{R_i + (1 + \mu) R_i}$$

qu'on peut encore écrire :

$$\frac{\mu}{1 + \mu} \frac{R_i}{R_i + R_i}$$

Nous voilà encore une fois devant une remarquable expression, remarquable pour qui sait l'observer.

C'est en effet, le gain que donnerait un tube dont le coefficient d'amplification serait $\mu/(1 + \mu)$, c'est-à-dire nécessairement inférieur à 1 et dont la résistance interne serait $R_i/(1 + \mu)$.

Le montage à charge cathodique apparaît ainsi comme un générateur à très faible résistance interne. La tension fournie devient, dans une large mesure, indépendante de l'impédance d'utilisation. Rappelons que nous avons démontré que pour une contre-réaction d'intensité, c'est l'intensité qui devient indépendante de l'impédance. Supposons qu'il s'agisse, par exemple, d'un tube 6C5 dont le coefficient d'amplification est de 20 et la résistance interne de 10.000 ohms.

Le coefficient d'amplification apparent est de

$$\frac{20}{20 + 1} = \frac{20}{21} = 0,95 \text{ environ}$$

La résistance interne apparente est de

$$\frac{10.000}{1 + 20} = 475 \text{ ohms environ}$$

A la suite des applications citées par E. Aisberg, on peut en ajouter une autre : stabilisation des tensions continues.

La tension à stabiliser est appliquée entre grille et cathode et l'on recueille la tension stable entre cathode et masse. Il faut naturellement que le tube utilisé puisse fournir la totalité de l'intensité dont on a besoin.

Les variations de tension sont réduites dans le rapport $1/(1 + \mu)$. Avec un tube à coefficient d'amplification assez élevé on peut obtenir une excellente régulation.

L. CHRETIEN.

REVUE critique de la PRESSE étrangère

LE CHAUFFAGE H.F. FOUR ALIMENTS CONGELÉS
par Philip W. Morse
et H. Earl Revercomb
(Electronics, New-York, octobre 1947).

Le chauffage H.F. des aliments précuités et congelés offre de grands avantages pour les restaurateurs. Il est ainsi possible de préparer les plats dans le cours de la journée lorsqu'ils ne sont pas bouillies. Ces plats sont stockés dans un réfrigérateur donnant une température de -15°C . A l'heure des repas, ces plats sont sortis du réfrigérateur et chauffés à la demande du client. Avec le chauffage à vapeur il faut 15 minutes pour passer de -15°C à $+70^{\circ}\text{C}$ environ, ce qui est un délai prohibitif, le client ne pouvant attendre un temps aussi long.

En revanche, avec un four H.F. de 2 KW à 1.600 Mc/s, il est possible de porter à $+70^{\circ}\text{C}$ un repas standard complet en 70 secondes. Il est ainsi possible d'offrir au client un plus grand choix de plats et d'éviter pour le restaurateur les pertes inévitables avec un autre procédé de conservation et de préparation.

Le four H.F. fabriqué par la General Electric possède à peu près les dimensions d'un réfrigérateur domestique. Sur la partie supérieure de sa face avant, juste à portée de la main, sont disposés :
— l'orifice de chargement du four, fermé par une porte automatique;
— l'interrupteur général du secteur d'alimentation;

— le chronomètre réglable de 0 à 120 secondes.

— le voyant vert qui s'allume lorsque le four est sous tension et que les filaments des tubes sont « chauds »;

— le voyant rouge qui s'allume lorsque la porte du four est fermée, que la haute tension est appliquée au générateur, que le chronomètre est en action.

Le manœuvre du four est très simple. Il suffit de fermer l'interrupteur général, de régler le chronomètre selon la nature et le volume du plat à réchauffer. Lorsque le voyant vert s'allume, mettre le four dans le sur et fermer sa porte. Le voyant rouge s'allume. Au bout de temps voulu, la porte s'ouvre et le voyant rouge s'éteint. Le plat est chaud et peut être retiré du four.

L'étude de ce four a été très com-

plète, car il faut chauffer les aliments relativement lentement, d'une façon uniforme et sans les brûler. Pour éviter l'éclatement des légumes et des fruits par la vapeur dégagée et pour éviter que des arêtes ne prennent naissance dans le four, il a fallu avoir recours aux très hautes fréquences, de l'ordre de 1.600 Mc/s.

Le schéma général du four est donné par la figure 1. Un magnétron oscillateur fournit 5 KW H.F. à la fréquence de 1.600 Mc/s. Un guide ondes, accordé par un transformateur à 3 tubes, transporte l'énergie H.F. jusqu'à la cavité résonnante constituée par le four.

La figure 2 indique le détail de constitution du four. Le probe H.F. conduit l'énergie jusqu'à la cavité. Le réglage de celle-ci est effectué en déplaçant les parois extrêmes du four. Ces réglages sont réalisés en usine et le client ne doit rien retoucher.

Pour éviter de brûler les plats, il faut les placer en un endroit de minimum de tension H.F. (fig. 2).

Une des principales difficultés à surmonter réside dans la variation des caractéristiques diélectriques des aliments entre -15°C et $+70^{\circ}\text{C}$. L'absorption nécessaire pour porter les plats de -15°C à 0°C est la même que celle absorbée entre 0°C et $+70^{\circ}\text{C}$, par suite de la chaleur de fusion. On sait que pour fondre 1 gramme de glace à 0° et le transformer en 1 gramme d'eau à 0° , il faut fournir 80 calories-grammes. A la mise au point du four, on a constaté que certains points des aliments fondent les premiers et s'échauffaient très rapidement, par suite de la variation des caractéristiques diélectriques, tandis que le reste du plat était encore congelé. Les aliments au-dessus de zéro degré absorbent beaucoup plus d'énergie H.F. Lorsqu'on augmente la fréquence, cet effet s'accroît. A 3.000 Mc/s, les parties fondues chauffent 3 à 4 fois plus rapidement encore.

En plaçant les plats en un endroit de la cavité où la tension H.F. est minimum, l'intensité H.F. qui traverse les aliments est maximum. Par suite de leur bonne conductivité, le rendement est favorable. En d'autres termes, l'impédance des aliments s'accroît avec l'impédance de la cavité résonnante. Dans un champ électromagnétique, le rapport du secteur électrique sur le secteur magnétique est comparable à une impédance. C'est cette notion qui a permis de déterminer la va-

leur de la tangente de pertes des différents aliments.
Le tableau ci-dessous donne les résultats de ces études :

ALIMENTS	Température de l'essai	Constante diélectrique (1)	Tangente de pertes (2)	Pénétration en cm (3)
Bœuf rôti	-15°	5	0,35	5,5
	$+23^{\circ}$	28	0,2	2
Pois bouillis	-15°	2,5	0,2	7,9
	$+23^{\circ}$	15	0,5	2,5
Porc grillé	-15°	6,5	1,2	0,66
	$+30^{\circ}$	23	2,4	0,017
Pommes de terre bouillies	-15°	4,5	0,2	5,8
	$+23^{\circ}$	28	0,2	4,4
Épinards bouillis	-15°	13	0,5	1,4
	$+23^{\circ}$	34	0,8	0,55
Coarse sauté	-15°	5	0,3	2,5
	$+23^{\circ}$	47	0,8	0,4

(1) Constante diélectrique de forme complexe $\epsilon = \epsilon' - j \epsilon''$.
(2) Tangente de pertes : $\tan \phi = \epsilon''/\epsilon'$ ($\epsilon'' =$ vecteur magnétique, $\epsilon' =$ vecteur électrique).

(3) Profondeur à laquelle la densité de puissance est diminuée de $1/\sqrt{e}$ ou 0,6 de la puissance à la surface ($e = 2,7183$).

RADAR POUR LA POLICE DE LA ROUTE

(Radio Craft, New-York, novembre 1947)

La police de l'Etat de Connecticut a demandé à l'industrie privée de mettre au point un appareil enregistreur de la vitesse des voitures automobiles sur les grandes routes de l'Etat. Cela en vue de pouvoir dresser des contraventions pour excès de vitesse avec preuve à l'appui.

L'équipement comprend 3 appareils distincts :

- a) Le premier constitue l'ensemble émetteur-récepteur fonctionnant sur la fréquence de 2.450 Mhz avec une puissance H.F. de 0,1 W.
- b) Le second contient l'amplificateur de différence de fréquence et l'enregistreur à bande.

c) Enfin, le troisième élément assure l'alimentation de l'appareil à partir, soit d'un accumulateur de 6 volts, soit d'un secteur alternatif de 120 volts.

L'appareil est basé sur le principe de l'effet Doppler. L'émetteur envoie des impulsions de fréquence

déterminée dirigée vers la voiture dont on veut mesurer la vitesse. L'énergie réfléchie qui frappe l'antenne voit sa fréquence augmenter

et la voiture se rapproche et sa fréquence diminue si la voiture s'éloigne. La différence de fréquence, entre le signal émis et le signal reçu, est donc proportionnelle à la vitesse de la voiture. C'est ce qu'enregistre le styllet sur la bande de papier qui se déroule à vitesse constante.

L'antenne d'émission est très directive et le générateur H.F. très fin, ce qui fait que la voiture met un temps très court à la traverser. L'inscription sur la bande revêt la forme d'une pointe indiquant la vitesse et le styllet retombe immédiatement à zéro. L'appareil peut donc mesurer la vitesse d'un grand nombre de voitures se suivant de très près sur une grande route.

La portée de l'émetteur dépend de la hauteur de l'antenne au-dessus du sol. L'émetteur posé sur le sol, la portée est de 25 à 35 mètres. A un mètre de hauteur, la portée atteint 50 mètres, à dix mètres, on peut atteindre 120 mètres de portée. On estime que l'émetteur placé dans une voiture de police, l'antenne étant à 1 mètre du sol, donne les meilleurs résultats.

Le policier regarde l'enregistreur et lit la vitesse de la voiture se trouvant à 50 mètres devant lui, si la vitesse est trop élevée, le policier a le temps de relever le numéro de la voiture avant qu'elle ne l'ait dépassé. Le propriétaire de la voiture reçoit, quelques jours après, une carte l'invitant à comparaître devant le tribunal et le simple police pour la notification de sa contravention et cela sans contestation possible, puisque le tribunal possède de la bande de l'enregistreur faisant foi de l'excès de vitesse. — H. B.

RESEAUX DE STATIONS DE TELEVISION

(Radio News, New-York.)

Les stations de télévision se construisent un peu partout. En France, l'Etat, et sont passées, maintenant, au stade commercial. Or, les difficultés financières ne sont pas moins présentes. En effet, aux Etats-Unis, il n'y a pas de Télévision d'Etat, et les firmes possédant la publicité seule couvrent les frais des stations. Un programme de qualité nécessite de 40 à 50 personnes (acteurs, opérateurs, électriciens, décorateurs, maquilleurs, habilleuses, personnel technique, etc.) et coûte pour le son, metteurs en scène, etc.) 1 demande 6 à 20 heures de répétitions et dure plusieurs heures.

A cause des longueurs d'onde employées, la portée des émetteurs est réduite et dépasse rarement un rayon de 50 km. Un émetteur ne peut donc envoyer avoir, à tout moment, plus de quelques milliers de spectateurs. Les dépenses ne sont pas en rapport avec la valeur publicitaire de l'émission et les grandes firmes possédant la télévision ou organisant des programmes très simples et très courts. Il faut donc chercher à augmenter le nombre de spectateurs, par conséquent créer des réseaux de stations transmises et reçues. Un programme, comme cela se fait en radio-diffusion. Mais ici, à cause des fréquences élevées, il faut un grand nombre de bandes nécessaires, cette liaison inter-stations nécessite de grosses difficultés techniques et financières. On distingue :

1° Les câbles coaxiaux. — Ces câbles ont été mis au point par la Bell pour les transmissions téléphoniques, télégraphiques, téléphoto, télé-imprimer, etc. Un câble complet se compose de 48 paires de fils et de 49 paires téléphoniques ordinaires pour les communications de service.

Le largeur de bande transmise est de 2,5 MHz, et l'impédance du câble est de 75 ohms. Tous les 10 à 12 km, se trouve un coffret contenant les amplificateurs de ligne, donnant un gain de 50 db. Ce gain équivaut exactement à la perte en ligne. Les tubes sont montés en parallèle pour une sécurité complète d'exploitation. Un tel câble (4 éléments) assure normalement l'échange de 450 communications téléphoniques. En 1950, les câbles coaxiaux de câbles coaxiaux seront en service.

Pour la transmission des programmes de télévision, il faudrait affecter un élément coaxial à cette seule transmission. Le prix de location vient d'un être fixé à 20 dollars par mile (1,6 km), soit au cours légal : 8,600 francs au kilomètre par jour. Ce prix est encore inférieur à celui réclamé pour la transmission des programmes radio-phoniques.

D'autre part, la largeur de bande, qui est actuellement juste suffisante, deviendra insuffisante pour la télévision en couleurs, ou pour la télévision à haute définition.

2° Les relais par ondes ultracourtes. — Ces relais, au bande comprise entre 1 mètre et 1 centimètre, sont érigés sur les sommets des rochers et constituent de véritables hauts hermines. Les antennes sont directrices et la puissance requise est faible. La modulation de fréquence est très utilisée, parce qu'elle est exempte de parasites à ces fréquences. La largeur de bande peut facilement atteindre 6 MHz.

Ces relais offrent de grands avantages sur les câbles coaxiaux. En effet, les tours sont plus éloignées

les sites des stations, ce qui amplifie les lignes. Il est plus facile d'entretenir, de vérifier et de réparer les appareils dans les tours que dans les boîtes enterrées le long du câble. Si la télévision de l'avenir demande une largeur de bande plus large, il sera nécessaire de modifier les émetteurs-récepteurs dans les tours que de poser un nouveau câble. Les câbles existants fonctionnent en meilleure. En revanche, si l'exploitation et l'entretien reviennent à des frais élevés, le frais de premier établissement sont considérables.

Plusieurs relais ont déjà été construits et sont en exploitation pour la transmission des communications téléphoniques ordinaires, par exemple, R.C.A. a construit une ligne reliant New-York à Philadelphie et fonctionnant sur une longueur d'onde de 1 centimètre. La largeur de bande est de 3 MHz et l'écart moyen entre relais est de 40 km.

La Cie Bell vient de terminer la ligne Boston-New-York qui comprend quatre stations terminales et deux relais. La longueur totale de la ligne est de 370 km. Sa fréquence est de 4,50 MHz et sa largeur de bande est de 4 MHz.

La Cie Bell commence également la construction de liaison New-York-Chicago qui comportera 40 relais. La construction durera 3 ans et sera terminée en 1952.

En ce qui concerne les câbles, il est de parcellaires dépenses sont acceptables pour des compagnies de télécommunications. Elles ont cherché de très nombreuses communications transmises simultanément, elles de parcellaires dépenses sont acceptables pour des compagnies de télécommunications qui prennent toute la largeur de bande pour la transmission de programmes.

3° La «stratobalon». La stratonoffre une possibilité théorique, mais sans assai sérieux n'a été tentée. Peut-être un jour cette question pourra être envisagée à nouveau.

On sait que ce procédé consiste à installer un émetteur de télévision à bord d'un avion qui vole à 10.000 mètres d'altitude. Le programme est transmis du sol par micro-ondes à l'avion. Du par son altitude, la surface couverte est très grande.

4° Le film. — Devant ces difficultés financières, les stations de télévision ont dû trouver un autre moyen de transmettre un même programme à plusieurs stations. Ce moyen consiste à éditer des films photographiques pour les transporter à plusieurs copies qui sont expédiées de stations en stations.

Des sociétés cinématographiques se sont offertes à réaliser en leurs studios des films de court métrage spécialement étudiés pour la télévision. Ces films ne comportent pas de vues d'ensemble avec de nombreux personnages, mais des scènes très simples ou manquant de contrastes. Les grandes marques sont intéressées à ce genre de films, car ils leur assure pour leur publicité, sachant que la bande peut être transmise par tous les stations de télévision, au moins une fois.

Après bien des essais, le film sonore de 16 mm est le meilleur, car plus économique que le format standard de 35 mm et, tout de même, de qualité inférieure à la définition actuelle de la télévision. —

LE NATIONAL N.C.TI. RECEPTEUR QUI DEMENDE A 5,5 METRES

(Radio-Fact, New-York, oct. 1947.)

Ce nouveau récepteur est un poste de trafic et d'amateur, caractérisé par la possibilité de descendre à

5,5 mètres de longueur d'onde. C'est un superhétérodyne à 13 lamelles, couvrant les bandes de 0,54 à 31 MHz en 4 gammes. Une cinquième gamme de 48 à 56 MHz renferme la bande d'amateurs dite des 6 mètres (50 à 54 MHz). En résumé, les bandes couvertes vont de 0,54 à 1,6; 1,6 à 4,3; 4,3 à 12,12 à 31 et 54 à 54 MHz.

La chaîne est entièrement renfermée dans un boîtier métallique. Parmi les 6 bandes détaillées, 5 sont réalisées en indigérette, la sixième en divisions linéaires de 0 à 200.

Les circuits comprennent : une amplificatrice d'entrée à diodes 65A7; un oscillateur local 6J5; deux 6D57 amplificatrices MF; une seconde détectrice et une grille à une amplificatrice BF 6877, une lampe de puissance 6V6GT, une régulateur de tension 013/VRL150, une limiteuse 6116, une oscillatrice 65J7, une valve 6Y3GT.

L'entrée est reliée à une antenne enfilaire ou à un doublet; sur toutes les bandes, on utilise des enroulements primaires séparés. Le circuit de bande couvre 300-3000 cycles. Les circuits de réglage sont un Hartley réglable et un Hartley modifié. Le filtre à cristal entre détectrice et amplificatrice MF à cinq degrés de sélectivité des deux premiers couvrant pour la radio-phonie, les autres pour les entrées. Une limiteuse de bruit est montée entre la charge de la diode détectrice et la première amplificatrice BF. Le réglage des impulsions de bruit.

L'article est illustré par quelques schémas de l'appareil, par les schémas des bobinages du HF, de la détectrice (fig. 1) et d'oscillatrice.

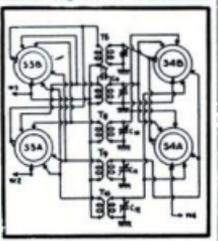


Fig. 1. — Montage du bobinage de bobinages de la première détectrice.

ainsi que par le schéma de montage complet de l'appareil, à l'exception des blocs représentés séparément.

(Radio-Fact, New-York, décembre 1947.)

UNE NOUVELLE UTILISATION DU DIAMANT

(Radio-Fact, New-York, décembre 1947.)

Le « National Bureau of Standards » a révélé le mois dernier que le diamant était beaucoup plus efficace pour la détection de certaines radiations atomiques que les compteurs de Geiger-Müller utilisés jusqu'à présent.

Un pièce le diamant entre deux électrodes de cuivre portées à une différence de potentiel de 1.000 volts. Lorsque le diamant capte des rayons gamma des impulsions sont transmises par les électrodes. Une triode scélée tout contre le diamant amplifie ces impulsions. Cette triode est alors ainsi renforcée est transmise à un amplificateur et à un oscillographe cathodique, ou à un haut-

parleur. Le nombre d'impulsions à la seconde (ou la minute) permet de chiffrer l'intensité du rayonnement gamma.

On a constaté que cette propriété du diamant est due à sa structure cristalline asymétrique. Les atomes de carbone sont très réguliers et entre eux il existe des espaces relativement importants. Lorsqu'un photon pénètre dans le cristal, il est absorbé après absorption d'un rayon gamma. Il est absorbé dans l'espace interatomique. Cette absorption provoque un effet qui se traduit par une impulsion négative. Le diamant retrouve rapidement son équilibre, ce qui fait que les impulsions sont très brèves, beaucoup plus brèves que celles données par le compteur de Geiger-Müller. La précision des mesures est donc grandement accrue.

On a utilisé sur la maquette de compteur avant la forme d'un cube de 3,572 mm de côté. Si l'on augmente la taille du cube, on augmente la sensibilité doit être encore meilleure. — R. B.

UNE NOUVELLE RESINE SYNTHETIQUE DE MOULAGE

(Radio-Electronic Engineering, New-York, juillet 1947.)

Le « National Bureau of Standards » a développé une nouvelle résine synthétique pour la protection des circuits imprimés utilisés dans les circuits de proximité et toutes les autres applications. Cette résine est le fruit de longues recherches de laboratoires, car toutes les résines essayées jusqu'à présent ne donnaient pas entière satisfaction. tant du point de vue électrique que de celui de la pose.

On doit exiger d'une telle résine employée pour protéger un circuit à haute impédance, fonctionnant en très haute fréquence, les qualités suivantes : facteur de puissance faible, constante diélectrique faible, période de polymérisation courte à faible température et sous la pression atmosphérique, faible contraction volumétrique pendant la période de polymérisation, stabilité des caractéristiques électriques à long terme et faible absorption de l'humidité. De plus, cette résine offre une faible toxicité, une action adhésive de surface et peut être versée dans de petits orifices.

(En poids) de cette résine synthétique est la suivante :

Polv-2,5-dichlorostyrène	.....	33	0/0
Polv-2,5-dichlorostyrène	.....	21,5	0/0
Polystyrène	.....	10,5	0/0
Triphényl hydrogène	.....	13	0/0
Polystyrène	.....	10,5	0/0
Nitrylène	.....	0,5	0/0

Cette résine demeure liquide à 0°C pendant plusieurs mois et peut être conservée. Pour l'emploi, il suffit de verser sur l'écriture la résine mouleuse comme catalyseur 0,1 0/0 en poids de peroxyde de benzoyl. La résine devient alors solide en un ou deux jours. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Coefficient de dilatation par degré C 11 x 10⁻⁶
Absorption à l'humidité (après 2 h d'immersion), 0,01 0/0
Facteur de dilatation à la polymérisation, 8 0/0
Facteur de puissance (à 1000 MHz), 2,5
Constante diélectrique (à 100 MHz), 2,5
Résistivité en Mcq-cm, 10¹⁰

COMPRESSEUR A CONTRE-REACTION

par J.-T. Goods
(Radio-News, New-York,
Janvier 1945)

Le schéma de compression, ou d'expansion, respectif, est le même quelques années n'a pas rencontré beaucoup de succès, car il introduit une distorsion appréciable. En effet, en assurant une pente à la partie variable en B.F., où la tension de modulation est appréciable, on ne peut obtenir une pente dynamique rectiligne en tous les points. La pente dynamique est courbe et introduit inévitablement une distorsion par harmoniques, B, en revanche, on a recours à la contre-réaction en tension, on diminue le taux de distorsion de l'amplificateur. La diminution du taux de distorsion est proportionnelle au taux de contre-réaction instantané.

La figure 1 donne un exemple de réalisation de ce circuit. Ce schéma procure une compression par contre-réaction de 5 à 12 db au maximum. Le gain en tension est de 500. Grâce à sa contre-réaction fixe, sa courbe de réponse est rectiligne, à $\pm 0,5$ db près, de 50 à 5.000 p/s. Avec le circuit compresseur, la courbe de réponse est rectiligne, à $\pm 0,2$ db près, pour les mêmes fréquences.

Le principe de ce compresseur est basé sur une contre-réaction en tension entre les deux anodes des tubes

REVUE CRITIQUE DE LA PRESSE ÉTRANGÈRE

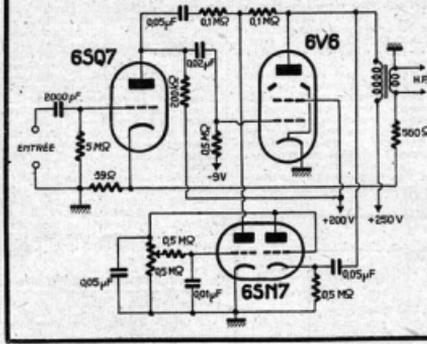


Fig. 1. — Schéma d'un compresseur à contre-réaction. C'est l'état du tube de droite de la 6S07 qui détecte les signaux BF, et celui de gauche qui introduit une résistance variable dans les éléments de contre-réaction.

d'entrée et de sortie. Le tube 6S07 groupe pour le premier élément, monté en diode, un redresseur de la tension B.F.; pour le second élément triode, une résistance variable entre contre-réaction et masse.

La tension redressée, négative par rapport à la masse, est proportionnelle à la tension modale de sortie. Elle est appliquée sur la grille du tube triode. Plus elle est négative, plus la résistance interne du tube augmente. Cette résistance variable, placée entre contre-réaction et masse, commande le taux de contre-réaction de l'amplificateur, donc le gain d'amplification.

Lorsque le signal d'entrée augmente, par suite d'un fortissimo, la tension sur la plaque du tube triode, la tension redressée augmente qui bloque le tube triode. La tension de contre-réaction est maximum, et le gain de l'amplificateur diminue. Lorsque le signal d'entrée diminue, ou s'annule, par un raisonnement analogue on montre que le tube triode débite au maximum, que sa résistance interne est minimum, ce qui permet de dire que la tension de contre-réaction est fortement diminuée et que l'amplification de l'appareil augmente.

En inversant la détéction du premier élément 6S07, on applique une tension positive sur la grille du second élément. Le fonctionnement du montage est inversé et l'on obtient un expasseur de contrastes intéressant. — E.H.

LE RÉCEPTEUR COLONIAL

Suite de la page 147

Antennes (télescopique, multibandes antiparasites).

Batteries à liquide immobilisées.

Chargeurs d'accus sur secteur.

Générateurs (à main, windchangers, actionnés par un pédalier de bicyclette, à vapeur).

Je me propose de revenir sur ces dispositifs dans l'étude technique.

✱

II. — ORGANISATION COMMERCIALE

La question mérite une étude aussi serrée que la partie technique, car c'est d'elle que dépendra en grande partie le rendement de l'affaire.

L'Union Française ne peut pas le Pôle Sud ; il est possible de trouver, dans chacun de nos grands centres d'outre-mer, une maison de commerce susceptible, si elle est bien soutenue, d'assurer la distribution d'une marque pour un secteur donné, et de recruter sur place le personnel nécessaire pour équiper une station-service sérieuse. Pour cela, la firme constructrice devra consentir d'avance les sacrifices nécessaires :

a) Etudier un ensemble de dépannage standard bien conçu, facile à manœuvrer et permettant d'effectuer aisément et rapidement les mises au point et dépannages courants.

b) En doter chaque agence distributrice (une quinzaine en tout pour l'ensemble de l'Union Française, soit 3 pour l'Indochine, 1 pour Madagascar, 1 pour La Réunion, 1 pour la Nouvelle-Calédonie, 2 pour l'A.E.F., 3 pour l'A.O.F., 1 pour les Antil-

les, 1 pour le Maroc, 1 pour l'Algérie, 1 pour la Tunisie). Ces ensembles, accompagnés d'une notice d'emploi très détaillée ainsi que de notices bien faites concernant le dépannage de chacun des modèles de la marque, pourraient, soit être envoyés purement et simplement aux agences de distribution, soit, ce qui serait beaucoup moins aléatoire, être mis en place par un moniteur de la firme qui viendrait faire lui-même l'installation sur place de chaque station-service ; grosse dépense, certes, mais aussi effet publicitaire foudroyant, car tout se sait, à la colonie...

c) Le maison de commerce distributrice se chargerait de constituer ses succursales commerciales secondaires en sous-agences de vente et de livraison exclusivement. Tout le dépannage serait effectué par la station-service.

d) Comme corollaire indispensable, les agences de distribution devraient être mises en mesure de pratiquer l'échange standard tel que le concevaient certaines maisons d'automobile françaises et surtout américaines : « Votre poste est en panne ? Fassez-nous un câble en nous le retournant. Nous vous expédions immédiatement un poste identique en parfait état de marche et sous garantie ». A condition que l'appareil retourné ait son plombage intact, la somme à verser pour l'échange serait fixée forfaitairement par un barème tenant compte de la date de livraison du poste en panne.

Je vois grand, dira-t-on ? C'est exact. Le lancement d'une pareille entreprise n'est pas à la portée de l'artisan en chambre, il exige toutes les possibilités et tous

les moyens d'une grande firme. Mais, encore une fois, le marché colonial autorise l'établissement de prix largement calculés, permettant de s'y retrouver. A territoires neufs, méthodes hardies, là où les entreprises qui attaqueront à la question devront le traiter dans un esprit très large. C'est une condition essentielle de réussite et surtout de durée et face de la concurrence étrangère qui viendra, tôt ou tard, « faire son trou », et qui n'hésitera pas, elle, à employer des méthodes modernes.

✱

Il est difficile de conclure avant d'avoir épuisé le sujet. J'insisterai donc simplement, pour terminer cette première partie, sur un dernier point que M. Alsberg a essayé de mettre en lumière, mais auquel il n'a pu accorder tout le développement qu'il mérite : le colonial, métropole, a le « sens national ». Non seulement, à égalité de prix et de qualité, il accordera la préférence au matériel français simplement parce qu'il est français, mais encore, pourvu que la qualité soit équivalente et que les garanties de sécurité fournies soient du même ordre, il n'hésitera pas à le payer un prix sensiblement supérieur à celui qui pour la satisfaction « d'acheter français ».

Ce facteur psychologique, dont je me porte garant pour l'avoir maintes fois observé dans les domaines les plus divers, constitue, pour une entreprise française, décidée à ne pas « margouliner », une garantie supplémentaire de réussite.

Notre Empire est, du point de vue qui nous occupe, comme une terre fertile mais inculte ; il rebuttera quoiqu'on voudra l'exploiter, à passerelle, mais il paiera largement de son travail et de ses efforts le bon ouvrier qui ne lui ménagera ni sa foi, ni sa peine.

E.H. THIRIAC.

Cette idée vous intéresse-t-elle ?

UN NOUVEAU GALVANOMÈTRE

J'ai, depuis de longues années, un excellent ami qui s'appelle Midhat. C'est un monsieur d'un certain âge, je dirai même, d'un âge certain, qui est professeur dans une institution libre de Lille. M. Midhat est un écrivain, un poète. C'est dire qu'il est tout le contraire d'un commerçant.

Et si, en tant que poète, il a fait une invention très intéressante, il n'a jamais su la commercialiser. La mise au point, la réalisation d'excellentes maquettes et les frais de brevets (1) lui ont coûté pas mal d'argent.

L'histoire est banale : c'est celle d'un grand nombre d'inventeurs. Et je n'en parlais pas ici, si je ne pensais pas que, du point de vue technique, l'idée de mon ami intéressera les lecteurs de *Toute la Radio* et si je n'avais pas l'espoir qu'il se trouvera parmi eux quelque industriel qui voudra exploiter cette idée. Bien entendu, je ne demande qu'à faire parvenir à M. Midhat toute lettre concernant son invention.

Après ce préambule, entrons dans le vif du sujet. Le nouveau galvanomètre, qui peut servir tant de voltmètre que de milliampèremètre, se distingue des modèles existants par le fait qu'il ne comporte aucun spirale, ce qui améliore la précision ; il ne comporte pas davantage d'aimant permanent, ce qui permet de réduire le poids et le volume de l'appareil. Et enfin, les pièces entrant dans sa composition sont

(1) Brevet français n° 809.837 délivré le 27 novembre 1941, ainsi que plusieurs brevets étrangers.

extrêmement simples et conduisent à un prix de revient assez bas. Il fonctionne aussi bien pour les courants et tensions continus qu'alternatifs.

Examinons à l'aide de dessins la composition de cet instrument. La pièce principale de l'appareil est constituée par un solénoïde toroïdal A. Il est formé par un tube courbé en matière non magnétique, sur lequel est enroulé un nombre plus ou moins grand de spires. Etant donné qu'il s'agit d'une pièce fixe, on peut employer autant de fil qu'il est nécessaire pour obtenir un champ magnétique ou une impédance voulue.

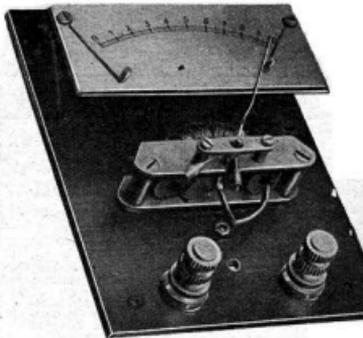
A l'intérieur de ce solénoïde, pivote un porte-noyau B, également de forme toroïdale et concentrique avec A. A l'intérieur de ce porte-noyau, constitué par un tube très léger, toujours en matière non magnétique, sont placés un aimant permanent C et un morceau de fer doux D. Par l'intermédiaire du bras E, le porte-noyau est relié à l'axe F qui est logé entre les chapes C et C' et porte, dans sa partie supérieure, l'aiguille H.

Pour que l'aimant permanent C n'exerce aucun effet magnétisant sur le noyau de fer doux D, un espace de quelques millimètres sépare ces deux éléments.

Notons encore que les organes précités sont assemblés à l'aide de platines I' et de colonnettes de fixation J'. Enfin, le cadran gradué est supporté par la plaquette K fixée au boîtier par les colonnettes L-L'. Mentionnons enfin les prises de courant M-M', le shunt N et le boîtier P communs à tous les appareils similaires.

Comment fonctionne l'appareil ainsi constitué ?

En l'absence de courant, l'aiguille H peut occuper n'importe quelle position. Appliquons, maintenant, aux bornes du solénoïde, une faible tension. Pour un champ magnétique extrêmement faible, le milieu géométrique c du noyau aimanté C vient prendre place au milieu géométrique a du solénoïde A. A ce moment, l'aiguille vien-



dra marquer la plus petite division p. Il faut noter que, pour un champ magnétique très faible, l'aimantation du noyau en fer doux D est négligeable. Dans ces conditions, seul le noyau saturé C subit l'action du champ magnétique.

Mais si nous faisons parcourir l'enroulement par un courant suffisant pour aimanter le fer doux au même degré que l'aimant permanent C, l'action du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde sur C et D sera identique. Ces deux noyaux se comporteront donc comme un seul aimant. Et c'est le point b, milieu de C et D réunis, qui viendra se placer au milieu géométrique du solénoïde. L'aiguille occupera alors sur le cadran la position g qui est la division extrême.

On conçoit que pour toute intensité de courant comprise entre celles qui font venir l'aiguille en p et en g, celle-ci occupera une position intermédiaire. Ainsi obtenons-nous un milliampèremètre où les divisions de l'aiguille sont proportionnelles aux intensités du courant.

L'équipage mobile d'un tel instrument peut être extrêmement léger, et sa sensibilité très élevée, puisque rien ne limite le nombre de spires du solénoïde. Le problème de l'amortissement peut comporter plusieurs solutions, y compris celle qui consiste à fermer l'orifice du tube coulé fermant le mandrin du solénoïde et à y percer un trou plus ou moins grand, en freinant ainsi le passage de l'air qu'enlève tout déplacement du porte-noyau.

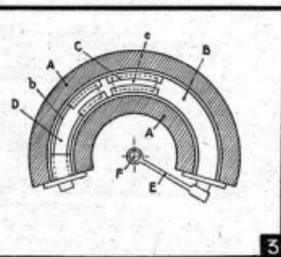
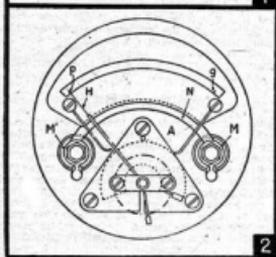
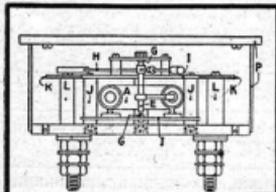
Il faut également noter que l'intensité d'aimantation du fer doux peut dépasser celle du noyau aimanté, en sorte que le centre magnétique du système peut se rapprocher davantage du fer doux en augmentant l'angle de rotation de l'aiguille.

Le principe imaginé par M. Midhat peut donner lieu à un grand nombre de variantes permettant de résoudre au mieux tous les problèmes particuliers que peuvent poser les diverses applications de l'instrument. Il en a trouvé de bien plus simples que celle décrite ci-dessus.

La photographie représente une maquette expérimentale réalisée avec les moyens du bord. Elle permet néanmoins de juger de l'extrême simplicité et du faible encombrement de l'appareil.

Qui veut industrialiser cette idée ?

E. A.

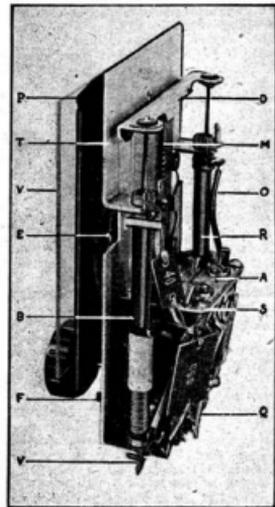


Accord par self-induction

Les lecteurs de Toute la Radio savent qu'on peut faire varier la fréquence propre d'un circuit oscillant soit en agissant sur un condensateur, soit en modifiant sa self-induction.

Dans les récepteurs de radiodiffusion actuellement en usage, pour couvrir les diverses gammes standard, on a recours à la première solution.

On sait, par ailleurs, que, dans les superhétérodynes, afin de « faire suivre » correctement les courbes d'accord H.F. et du circuit d'hétérodyne — en présence de la condition qui impose l'existence entre les fréquences propres de ces circuits d'un écart théorique constant de 472 kHz — on a eu recours au procédé pratique de « l'alignement en trois bobines ».



A) Condensateur ajustable. — B) Bobine principale d'accord. — E) Bobine principale oscillatrice. — Q) Commutateur. — S) Plaque-support des éléments de réglage. — D) Plaque de base. — M) Crémallière. — O) Ressort de rattrapage de jeu. — Y) Faboulet support-noyau. — V) Verrou bachelé. — E) Tambour d'entraînement. — F) Plaque de cadre. — V) Glisse de cadre. — P) Tire pour la fixation du bloc.

Le rapport entre les fréquences propres maximum et minimum de la gamme des P.O. (par exemple, pour les circuits d'accord étalés grossièrement de 1.500 kHz/500 kHz = 3 et celui de l'hétérodyne ne pouvant être que de (1.500 + 472)/(500 + 472) = 2,6), on s'arrange, en agissant sur trois éléments rendus réglables du circuit d'accord, de façon à pouvoir réduire la gamme couverte par ce circuit au rapport mentionné et pour faire « coïncider » sa courbe de fréquence en 3 points judicieusement

choisis avec celle du circuit d'accord. Ces 3 éléments réglables sont, dans le cas de la solution classique utilisant la commande unique du condensateur variable :

a) La capacité ajustable d'après placée en parallèle sur la capacité principale et permettant l'étalement au point d'alignement haut de la gamme (vers 1.400 kHz) et nommée trimmer ;

b) La capacité ajustable d'appoint montée en série avec la capacité principale et permettant l'étalement au point d'alignement bas de la gamme (vers 570 kHz) et dénommée padding ;

c) La self-induction du circuit dont le réglage permet l'étalement au point d'alignement milieu de la gamme (vers 900 kHz).

Dans une solution très différente de ce problème, qui se fait de plus en plus jour depuis la guerre dans le monde radioléctrique, on utilise comme éléments d'accord monocommandés les self-inductions des différents circuits et non plus les capacités. Les bobines de self-induction recouvrent dans ce cas des formes et des caractéristiques spéciales et la variation de leur fréquence propre s'effectue à l'aide de noyaux ferro-magnétiques qui coulisent à frottement doux dans le champ du bobinage.

Le monocommande des noyaux se fait par un dispositif approprié (câble, vis micrométrique, ensemble pignon et crémaillère, etc...). On se rappelant là l'inverse de respectivement qui existe entre les notions classiques de capacité et de self-induction, on applique à ce système les mêmes notions relatives à la monocommande et l'alignement que dans le cas précédent. Il en résulte que, pour aligner d'une façon parfaite un bloc d'accord H.F. retenu au principe de la perméabilité variable, il faudra disposer dans son circuit d'hétérodyne :

a) Une self-induction supplémentaire, montée en série avec le bobinage principal, pour l'étalement au point d'alignement haut de la gamme (elle joue le rôle de trimmer) ;

b) Une self-induction supplémentaire, branchée en parallèle avec le bobinage principal, pour l'étalement au point d'alignement bas de la gamme (elle joue le rôle de padding) ;

c) Un condensateur d'accord ajustable pour l'étalement au point milieu.

Certains avantages pratiques peuvent découler de l'utilisation d'un tel bloc dans la construction des récepteurs radiophoniques. Les plus importants seraient les suivants :

1°) Un tel bloc se présente sous la forme d'un élément compact et de dimensions réduites et comporte sur le même support, en

dehors des éléments constitutifs des divers circuits oscillants, l'organe de commutation ainsi que les éléments mécaniques servant à l'entraînement des noyaux. Cela permet de réaliser un câblage très ramassé et de réduire au minimum les pertes par capacités et self-inductions parasites ;

2°) Exécuté dans des conditions mécaniques parfaites, le bloc d'accord a perméabilité variable est pratiquement insensible aux vibrations aux très basses fréquences qui ont un grand particulièrement intéressant pour des récepteurs portatifs et postes-touristes ;

3°) Il n'accuse aucune tendance à l'armorage de effet de saut, ce qui le désigne tout particulièrement pour une utilisation dans les récepteurs de type miniature ;

4°) Enfin, son prix de revient, toutes choses égales par ailleurs, est nettement inférieur (à celui de l'ensemble classique « bloc d'accord + condensateur variable »).

Nous avons vu récemment l'occasion d'examiner un bloc d'accord à perméabilité variable réalisé par la Sfé Insa, qui présente les caractéristiques suivantes.

Tous les éléments du bloc sont usinés sur une platine de base en tôle d'acier décaïnée et emboutie à la presse. Les bobines principales montées sur un support spécial en acier bachelé sont soigneusement impregnées et se logent entre les mâchoires de quatre fourchettes décapées et camburées dans la platine-support. Une plaquette de réglage supportant les 5 éléments réglables destinés à l'étalement du bloc, se trouve fixée vers la platine et permet à l'utilisateur de rattraper rapidement, à l'aide d'un tournevis, les différences de fréquence entre le bloc et le châssis du récepteur. La fixation du bloc sur le châssis est des plus simples ; elle se fait en utilisant des deux types filetés de fixation du commutateur et deux écrous de 3,5 mm. Le câblage se réduit à la soudure de 6 connexions partant de 4 points reliés sur le bloc et allant vers l'antenne, la grille de commande de la lampe changeuse de fréquence, la grille oscillatrice et la plaque oscillatoire. Le bloc comporte son cadran spécial imprimé en noms de stations.

L'entraînement des noyaux des circuits d'accord et d'hétérodyne s'effectue à l'aide d'un dispositif très mécanique constitué d'un ensemble pignon et crémaillère.

La loi de répartition des stations sur le cadran est presque linéaire en fréquence.

Voici, en dernier lieu, les performances du bloc Insa en ce qui concerne les gammes couvertes et ses qualités de sensibilité et de sélection :

Gammes couvertes :
 O.C. : 5,9 à 16 MHz (18,7 à 50,8 MHz).
 P.O. : 525 à 1.500 MHz (1,93 à 5,67 MHz).
 G.O. : 150 à 250 kHz (1,070 à 2,000 MHz).

Gamme	Gain du circuit d'antenne	Affail. de la Fréq. Imag	Affail. du signal M.F.
O.C.	Constant 5 db	2 à 3 db	40 à 60 db
G.O.	Constant 15 db	35 à 50 db	20 à 30 db
P.O.	Constant 5 db	45 à 60 db	25 à 40 db

SAFCO-TREVOUX

nous communique :

Après plusieurs mois d'étude, nos laboratoires ont mis au point un nouveau procédé d'impregnation applicable aux condensateurs électrolytiques.

Cette nouvelle méthode, passée maintenant dans le domaine industriel, est appliquée par SAFCO-TREVOUX pour tout son matériel. Elle donne des résultats remarquables au point de vue technique. Elle améliore l'angle de pertes, diminue le courant de fuite et surtout augmente la sécurité des condensateurs dont la tension de claquage est reportée au delà des limites habituelles.

Ce procédé est dorénavant appliqué sous le nom de double impregnation à tous les condensateurs électrolytiques des séries standard : EM 12, EM 14, EM 15, EM 16, EM 17, EM 18, E1, et des séries miniatures : EM 12, EM 14.

Le marquage est apposé en rouge sur le boîtier de ces nouveaux modèles.

A titre d'exemple, les séries haute tension sont fabriquées pour une tension de 500 V tension, 325 V point à point (sans le 556) et leur tension de claquage dépasse notablement 630 V minimum.

SAFCO-TREVOUX expose son matériel professionnel à la Foire de Paris au Grand-Palais, Stand 523, Galerie L.

QUARTZ FONDU

Avec l'avènement des hyperfréquences, l'attention des techniciens s'est naturellement attirée sur les intéressantes propriétés du quartz fondu. Grâce aux nouvelles possibilités d'usinage, il se prête particulièrement à la réalisation de dispositifs, supports de lampes, contacteurs, C.V., etc., pour les appareils à O.C. et à O.U.C.

Les constructeurs que cette question intéresse sont priés de se rendre en contact avec l'une des maisons les plus anciennes et les mieux outillées dans cette spécialité : **Electro-Quartz à Nemours (6-8-c.M.)**.

LA RADIO

A LA FOIRE DE PARIS

D'APRÈS les chiffres donnés récemment au Conseil d'Administration de la Foire de Paris, par son Président, M. CUSENIER, Président de la Chambre de Commerce de Paris, le succès de la Foire 48 est déjà assuré au point de vue du nombre d'exposants, puisque pratiquement, un petit peu plus de 9.000 exposants ont réussi à obtenir un emplacement soit au Parc des Expositions, soit à l'annexe du Grand Palais des Champs-Élysées.

Malheureusement, 1.500 n'ont pu y trouver leur place, les aménagements prévus à la Porte de Versailles n'étant pas terminés.

En ce qui concerne la Radio, elle tiendra ses assises cette année encore au Grand Palais des Champs-Élysées où elle occupera la partie droite du rez-de-chaussée et une salle au premier étage. Les quelque 300 demandes qui ont été reçues au Comité de la Foire représentaient une surface qui dépassait de loin les limites du Grand Palais tout entier.

Cela n'a, du reste rien d'étonnant puisque, avant la guerre, le Salon de la Radio tenait tout le Grand Palais et que le nombre des constructeurs était loin d'atteindre le nombre actuel.

Le Comité a donc été dans l'obligation de réduire considérablement les demandes en s'efforçant, dans la mesure du possible, de ne pas toucher aux petites surfaces. Si bien qu'il est infiniment probable que 200 constructeurs de matériel de récepteurs de Radiodiffusion, d'amplificateurs de sonorisation et de récepteurs de Télévision seront logés à l'intérieur du Grand Palais.

Ces réductions et la rapidité avec laquelle le Comité a dû procéder aux désignations d'emplacements en raison de la date tardive de l'affectation officielle du Grand Palais à la Foire de Paris, ont surpris beaucoup d'exposants. Cependant, les circonstances, cette année, sont différentes de celles de l'année dernière. C'est ainsi que la totalité du Grand Palais et non pas les 2/3 comme l'année dernière, est mise à la disposition de la Foire de Paris, avec une entrée côté métro Champs-Élysées, ce qui amènera automatiquement une circulation des visiteurs dans les galeries du rez-de-chaussée du côté Radio, où du reste un éclairage spécial va être installé.

En ce qui concerne le premier étage, dont une partie est réservée à la Mode et aux Parfums, la Radio d'ex-



Georges MONIN
Député général
du Syndicat National
de la Construction
Radioélectrique

posera d'une salle de 800 mètres carrés, la moitié contiendra des exposants qui n'ont pu être logés au rez-de-chaussée, et l'autre moitié, des stands spécialement aménagés pour les récepteurs de Télévision, qui seront présentés en fonctionnement. Nous pensons être en mesure d'alimenter 18 ou 20 récepteurs dont plusieurs récepteurs sur écran.

Un accord passé avec la Radiodiffusion Française permettra d'obtenir des prolongations d'émissions de Télévision, et nous pensons qu'il y aura là une attraction pour le grand public et pour les professionnels.

Enfin, nos amis du Réseau des Émetteurs Français disposeront d'un stand à l'entrée du Grand Palais, dans lequel ils espèrent faire des expériences de Radiocommunications très intéressantes à la fois pour les professionnels et pour les visiteurs profanes. Lorsque l'on connaît les services qui ont été rendus par les amateurs à la technique générale des Télécommunications, on ne peut que se réjouir de revoir cette vieille Association reprendre sa belle activité.

Si l'on en croit la plupart des exposants qui nous ont rendu visite nous réclamant, bien entendu, un emplacement spécial que généralement nous n'avons pas pu, à notre grand regret, leur donner, les productions présentées seront naturellement « sensationnelles ». Nous pensons que plus simplement, un gros effort sera fait dans le domaine de la qualité vers laquelle la partie saine de la profession s'oriente de plus en plus, et que la crise actuelle des affaires, particulièrement celle qui atteint notre profession, rend de plus en plus nécessaire.

Certes, la question des prix a aussi son importance, mais nous pensons, et nous n'avons jamais changé d'avis, que c'est sur la qualité que doivent se baser les efforts publicitaires et, comme pour le Salon de la Pièce Détachée, nous pensons que les constructeurs auront fait des efforts sérieux dans ce sens.

A la qualité, se joindra évidemment le raffinement de présentation qui marque généralement toutes les productions françaises.

Il nous reste à souhaiter, et nous sommes persuadés que notre vœu sera exaucé, que le nombre des visiteurs du Grand Palais soit considérable. La publicité qui a été entreprise à ce sujet attirera certainement les visiteurs, et le Comité de la Foire a pris toutes dispositions pour que le public afflue au Grand Palais.

Il reste à la profession le devoir impérieux de présenter des productions qui ne donnent à ce public aucune déception, et nous sommes absolument convaincus qu'il en sera ainsi.

G. MONIN,

Membre du Comité de Direction de la Foire de Paris.

LA SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

exposera ses revues **TOUTE LA RADIO** et
RADIO-CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR

AINSI QUE LES OUVRAGES TECHNIQUES PUBLIÉS PAR SES SOINS

à son stand de la Foire de Paris : **GRAND PALAIS, GALERIE E, STAND 737**

BIENTOT LE MUSÉE DE LA RADIO

Il y a des idées dans l'air qui mettent un certain temps avant de se condenser et de prendre forme. Telle est celle du Musée de la Radio, qui n'impose à nous autres Français avec d'autant plus de force que c'est en France surtout que la T.S.F. a pris naissance.

Il y a déjà plus de dix ans que le colonel Brenot, ancien et bras droit de Ferris et chef du Centre radiotélégraphique militaire du Champ de Mars avait fait à ce Musée une intéressante proposition. L'intérêt militaire de la Tour Eiffel s'était définitivement effacé devant l'intérêt retrospectif. La vieille Tour qui, par la force de l'habileté et du génie de l'ancien des émissions et de diffuseur des programmes, au grand dam de ses voisins, avait fait son temps, il était question de supprimer toute station au centre de Paris. La guerre a hâté l'achèvement de ce programme. En 1940, comme les Allemands marchaient sur Paris, la Tour Eiffel, dernier vestige du prestigieux créneau où s'élevait la T.S.F. française, la Tour Eiffel boula le feu aux poudres et resta comme un seul homme dans toutes les installations de sa station radiotélégraphique du Champ de Mars.

La Libération vint, et comme il s'était posé question de restaurer la station du Champ de Mars, il ne restait plus qu'à reprendre l'idée du colonel Brenot et à transformer le souterrain séjour des ondes en un Musée de la Radio.

Entre temps, notre directeur E. Alberg avait fait fortamment appel à un grand nombre de plusieurs articles. Parmi les premiers, les Anciens de la Radio, les fidèles, et tous ce qui peut faire revivre leurs chers souvenirs, faisant campagne pour la réalisation de ce projet.

Mais comment s'y prendre ? De grosses difficultés se présentent. Une première résulte du fait que l'ancien site du Musée n'est plus de station à la Tour Eiffel, et au moins conservé les locaux, qu'elle a transformés en bureaux et laboratoires. Sans doute les propositions de M. Alberg, mais on se demande déjà s'il seront assez vastes.

Une seconde difficulté — qui n'est pas la moindre — réside dans le fait que la plus grande partie du matériel présentant un intérêt historique a été détruite ou dispersée. Sa récupération s'avère impossible. Il restera à faire la quête dans les diverses entreprises et administrations qui auront conservé des vestiges de ces temps révolus, pour constituer l'armature de ce musée.

Au cours d'une conférence très documentée, le colonel Brenot a exposé récemment aux Anciens de la Radio « comment le Musée de la Radio pourrait être réalisé, grâce à une société fondée sous les patronages multiples des Anciens de la Radio, de la Société des Radiotélégraphistes, des Journalistes de la Radio, de la Presse radiotélégraphique et de nombreux corps constitués tels que Bureau des Longitudes, Comité de Coordination des Télécommunications Internationales, Société des Arts et Métiers, Ecole Supérieure d'Électricité et écoles de Radio, Laboratoire national de Radiotélégraphie, Réseau des Émetteurs français, Société des Amis des Sciences, Société française des Électriciens, Syndicat général de la Construction Électrique, Syndicat national des Industries radiotélégraphiques, Société des Ingénieurs civils, Société des Ingénieurs coloniaux et nombre d'autres groupements intéressés par la Radio ».

De nombreux membres de l'Institut et de l'Académie Française s'intéresseront à cette fondation. Au titre de membres honoraires de l'Association Industrielle Industrielle apporteront volontiers un important concours financier.

Enfin l'idée du « Musée de la Radio » dans l'air depuis dix ans, s'est tout de même cristallisée. Souhaitons que ce petit cristal, nourri par le subterfuge des idées et soutenu par de nobles patronages, devienne vite la pierre angulaire sur laquelle reposera tout l'édifice. La T.S.F. française a un si glorieux passé et une si grande importance à transmettre, renoncer à en commémorer le souvenir, M.A.J.

NOUVEAUX LIVRES TECHNIQUES

L'ÉLECTRICITÉ DE L'AUTOMOBILE, par Marc Ibery. — Un vol. de 152 p. (130 x 210 mm), 215 fig. — Technique et Vulgarisation. — Prix : 235 Fr.

Nos lecteurs ont eu souvent l'occasion d'apprécier, dans ces pages, l'esprit clair et essentiellement axé sur les problèmes pratiques, de notre collaborateur Marc Ibery. On retrouve toutes ces qualités dans le volume qui s'il vient de consacrer à l'équipement électrique des automobiles.

Son ouvrage s'adressant à l'automobiliste non initié aux questions de l'électricité, il commence par un exposé des notions de base de cette science. Puis, il analyse la constitution, le branchement, l'entretien, le dépannage des divers dispositifs électriques de la voiture : ceux qui engendrent le courant et ceux qui l'utilisent.

El, comme on revient toujours à ses premiers amours, la dernière partie de l'ouvrage est consacrée à l'équipement radiotélégraphique des automobiles. Les utilisateurs apprécieront tout particulièrement les nombreux schémas explicatifs, et compris celui qui facilitera le dépannage méthodique des accus défectueux, des bougies mal huilées et des essuie-glace grippés. — A.E.

L'ART DE LA SOUDURE À L'ÉLECTRICITÉ. — Une brochure de 24 p. (105 x 210 mm), 26 fig. — Éditions Dyna. — Prix : 42 Fr.

Saviez-vous que le point de fusion des alliages d'étain, de plomb et d'antimoine, employés pour la soudure en radio varie, selon les proportions des métaux, entre 150 et 200 degrés ? Une bonne soudure doit contenir environ 0,5 0/0 de cadmium ? Que l'on facilite la soudure sur acier en frottant au préalable sa surface avec une émulsion avec un cristal de sulfate de cuivre ? Que pour souder du nickel, on emploie comme flux du souf ou de l'huile d'olive ? Que dans chaque soudure on se revient en moyenne 14 secondes pour un point de soudure ? Que un point nécessite 0,1 gr. de soudure ? Que sa résistance est au moins de 0,01 Q dans le cas de deux fils de 0,5 mm ?

Mais autant vous reporter directement à cette excellente brochure que Dyna dédie aux radiotélégraphistes et où, dans un style clair et non dépourvu d'humour, on trouve tous les conseils pour réussir des soudures impeccables. Si j'étais fabricant, je ferais lire cette brochure à tous mes ouvriers. — A.E.

AIDE MÉMOIRE DU SANS-FILISTE, par J. Bressand. — Un vol. de 220 p. (135 x 215 mm), 147 fig. — Dumol éditeur. — Prix : 440 Fr.

L'auteur a tenté de réunir, dans ce volume le plus grand nombre de renseignements pratiques que l'on peut trouver sur l'usage de la radio. Malheureusement, les matières sont disposées dans un désordre qui, pour être pittoresque, n'est en fait pas moins agaçant et prive l'ouvrage de son caractère de source de références que l'auteur mérite totalement son ouvrage pour qu'une prochaine édition en fasse vraiment un aide-mémoire utilisable. — A.E.

THE CATHODE RAY OSCILLOGRAPH IN INDENTRY, par W. Wilson. — Un vol. relié de XII + 252 p. (137 x 215 mm), 130 fig. — Chapman & Hall, London. — Prix : 18 sh.

Sortant du cadre relativement étroit de l'électricité, l'oscillographe cathodique a successivement gagné les domaines les plus divers de l'industrie. Aussi s'étail-il souhaitable d'avoir un ouvrage destiné non pas aux spécialistes de l'électronique, mais à des techniciens des spécialités les plus diverses appelés à utiliser ce remarquable appareil d'investigation et de contrôle.

L'ouvrage de Wilson dont nous venons de parler est consacré à des applications de caractère théorique, répond parfaitement à ce vœu. Après avoir passé en revue les principes sur lesquels est basé l'oscillographe, ainsi que les divers types de tubes à cathodes, il expose les applications extrêmement variées. Cela va de la mesure de la vitesse d'un courant d'air, jus-

qu'aux mesures des pressions, en passant par les cardiographes, les détecteurs des ultra-sons, etc...

L'entretien et le dépannage de l'oscillographe font l'objet du dernier chapitre, lui-même précédé d'un exposé très détaillé sur le microscope électronique. Les figures sont nombreuses, après tout, comme un oscillographe au genre.

Il convient d'admirer l'abondance et la qualité des illustrations de cet ouvrage dont, malheureusement, n'existe aucun équivalent en France. — A.E.

TELEVISION SIMPLY EXPLAINED, par M. W. Hallows. — Un vol. relié de 214 p. (130 x 185 mm), 113 fig. — Chapman & Hall, London. — Prix : 5 sh.

Notre excellent ami et collaborateur Hallows a le génie de la vulgarisation. Il parvient à expliquer les choses les plus compliquées avec les moyens les plus simples. Aussi est-il absolument impossible d'être si pas comprendre son exposé. Il l'a déjà prouvé dans son précédent volume consacré au radar et il en infirge une preuve nouvelle et non moins éclatante en faisant comprendre au profane les problèmes les moins faciles de la télévision. Son ouvrage s'adresse à celui qui ignore tout, tant de la radio que de l'électricité et, sans être le moins du monde scolastique et ennuyeux, il explique comment les images sont analysées, transmises et constituées.

La télévision en couleurs et sur grand écran fait l'objet des derniers chapitres de son exposé qui est suivi de plusieurs planches de photographies représentant les divers aspects de la télévision actuelle. Il existe des romans populaires, et non parmi les moins bons, qui sont tout de même passionnants que le livre de Hallows. — E.M.

B.R.C. YEAR BOOK 1948. — Un vol. relié de 152 p. (120 x 150 mm). — The British Broadcasting Corporation. — Prix : 5 sh. 6.

Édition du 25^e anniversaire de la radiodiffusion anglaise, cet annuaire abondamment illustré de belles photographies, contient, en plus, d'une manière souvent pittoresque et pleine d'humour, de clairs divers aspects de la radio anglaise, de son développement, de la fois été suspendu aux émissions de « Int London... » l'ironie avec intérêt ce résumé de l'activité d'une radio admirablement bien organisée.

RADAR ENGINEERING, par Donald G. Fink. — Un vol. relié de XII + 644 p. (150 x 225 mm), 471 fig. — Mc Graw-Hill. — Prix : 7 dollars.

Directeur de notre excellent confrère Électrotechnique, l'auteur de ce important ouvrage consacré à l'un des sujets traités et fait l'exposé en faisant preuve d'un sens didactique exceptionnel. Il en résume une œuvre qui pourrait servir de modèle à bien des ouvrages de ce genre.

Une iconographie abondante et heureusement conçue, un recours fréquent à des tableaux explicatifs et à des schémas d'une répartition très rationnelle de matières « éparpillées » contribuent à rendre la lecture du livre aisée et agréable.

Dans une première partie, après un exposé succinct de l'histoire et des principes du radar, l'auteur étudie les bases physiques de sa technique : le comportement des circuits en régime d'impulsions, les lignes de transmission, les guides d'ondes, les cavités résonnantes, les radars et les réflecteurs. De la sorte, le lecteur est familiarisé avec la production des ondes, leur propagation dans l'espace.

Fort de ces connaissances théoriques, le lecteur aborde aisément la deuxième partie consacrée à la technologie du radar. L'auteur examine les divers éléments constitutifs des principaux radars utilisés aux U.S.A., en analysant leurs schémas et en donnant toutes les valeurs numériques intéressantes.

Ceux qui, familiers avec la langue de Shakespeare, ont lu les ouvrages de notre confrère radio et les mathématiques du niveau du deuxième bachelier, liront ce livre avec fruit. Il leur apprendra non seulement la technique du radar, mais aussi les principes de base de la télévision, hyperfréquences et autres développements récents de l'électronique. — A.E.

LA TECHNIQUE DES CIRCUITS APPLIQUÉS

★ UNE QUESTION DE TERMINOLOGIE ★

Dans un éditorial de Radio Craft, notre ami Hugo Gernsback, dont on connaît les vues prophétiques, prévoit pour un proche avenir la fin de l'ère des circuits câblés.

L'établissement de centaines de connexions soudées, qui augmentent le prix de revient et l'encombrement d'un montage radioélectrique, cédera la place à de nouveaux procédés où les connexions seront portées sur des surfaces isolantes. Le mode de leur application pourra être basé sur des principes variés tels que impression, emploi de stencils ou projection de métal en fusion. On sait que les trois procédés commencent déjà à être appliqués. Toute la Radio a, à plusieurs reprises, entretenu ses lecteurs tant de la technique des circuits imprimés que de la

machine à fabriquer des récepteurs, inventée par Sargrove.

Gernsback prévoit que, grâce à l'application de ces nouveaux procédés, le châssis d'un superhétérodyne reviendra à un ou, au maximum, à deux dollars, abstraction faite des tubes et du haut-parleur. Car, comme on le sait, la nouvelle technique permet de former, non seulement des connexions, mais aussi des résistances et des condensateurs. De plus, l'encombrement pourrait être réduit au minimum, surtout avec l'emploi des tubes miniature qui, dès à présent, constituent 90% de la production totale de la R.C.A.

Mais comment désigner ces nouvelles techniques d'établissement des connexions ? Puisqu'elles peuvent faire appel

à des procédés variés donnant un résultat semblable, il faut trouver un terme adéquat. Gernsback propose, pour la langue anglaise, l'emploi du mot français « appliqué ». De ce terme il tire, d'ailleurs, les participes passif et actif et appliqué » et « appliquant ».

Il ne nous déplaît point de voir un mot français prendre ainsi droit de cité dans la langue de Shakespeare. Ce n'est, après tout, qu'un échange de bons procédés, puisque nous-mêmes avons adopté pas mal de termes anglo-saxons, tels que « pick-up » par exemple. En français, on pourrait aisément adopter les termes de : circuit appliqué, connexion appliquée, condensateur appliqué, etc. Ainsi, encore une fois, le verbe aura précédé la création.

★ UNE RÉALISATION FRANÇAISE ★

On sait qu'il existe diverses méthodes pour l'obtention de ce que notre ami Gernsback appelle « circuits appliqués » : collage imprimé, shoppage, découpage, galvanoplastie, etc... Le but commun de toutes ces méthodes est d'augmenter la cadence de la production en diminuant le temps de fabrication, ce qui conduit à une réduction du prix de revient. De plus, on assure souvent une certaine clarification du montage, une meilleure régularité et une robustesse accrue.

Nous sommes heureux de présenter aujourd'hui, les premiers, une réalisation française des circuits imprimés. Il s'agit du récepteur représenté sur notre page de couverture et qui est réalisé suivant cette nouvelle technique par Ortel, qui le montrera d'ailleurs aux visiteurs de la Foire de Paris, à son stand du Grand-Palais.

La partie essentielle du montage est une plaquette en bakélite qui comporte une série de trous pour le passage des coses de supports de lampes transcontinentales : de plus, une

série de rainures ménagées dans cette plaquette permet de loger des bandes de cuivre de 4 mm de largeur. Ces bandes sont découpées, logées et embouties par des « crevés » dans ces rainures et disposées de manière à se présenter en face et au niveau des coses correspondant aux supports des lampes. Le chauffage des éléments à souder est assuré par un four H.F.

Les opérations se succèdent dans l'ordre suivant :

1° Découpage et estampage à la presse des plaques en bakélite supportant les connexions des bandes de cuivre.

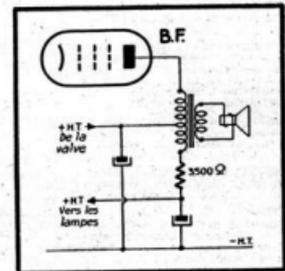
2° Sertissage des différentes coses servant de raccords aux résistances, condensateurs et autres éléments.

3° Pose des supports de lampes ; ces supports ne sont pas sertis sur le châssis, mais maintenus très solidement par la seule soudure de leurs coses respectives introduites auparavant dans les trous prévus à cet effet.

5° Raccord par soudure automatique des bandes aux coses des supports de lampes.

6° Montage des M.F., résistances et condensateurs sur la plaquette ; le schéma très simplifié comporte 6 résistances, 4 condensateurs au papier, et 3 au mica seulement.

7° Il ne reste plus qu'à raccorder la plaquette câblée directement au bloc d'accord, potentiomètre, H.P. et alimentation. Des coses de longueur appropriée se présentent à la distance voulue de ces divers éléments et il ne reste plus qu'à faire un point de soudure pour leurs raccords.

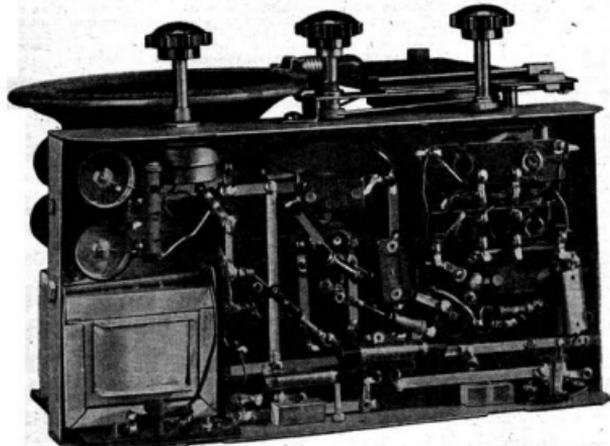


A part la plaquette comprenant les éléments indiqués, nous avons un bloc d'alimentation composé d'une valve montée sur un petit auto-transformateur donnant le chauffage des lampes, de l'ampoule de cadran et une tension anodique de 150 volts, et complété par une plaquette en bakélite munie d'une résistance protégeant les cathodes de la valve et les condensateurs électro-chimiques.

L'ensemble de ces réalisations présente un aspect très étudié et industriel.

Autre particularité intéressante : une partie de l'enroulement du transformateur de modulation est utilisée comme inductance de filtrage et régulatrice en même temps l'impédance de charge de la dernière lampe B.F. (voir schéma).

Enfin, l'équipement en lampes est le suivant : une changeuse, une M.F., 1^{re} B.F., (BO Ft.), une double diode, 2^e B.F., une redresseuse, soit au total quatre lampes.





BUDGET DE LA RADIO. — A ce budget (mars 1948) figurent 270 millions pour l'équipement de la radio-diffusion. Pour l'exercice 1948, on prévoit 502 millions pour l'outillage, 375 pour les bâtiments, 59 pour l'entretien de l'émission, 25 pour les bâtiments de télévision, 12 pour le réseau africain (outillage) et 30 pour les bâtiments.

RISQUES PROFESSIONNELS. — Classe V (taxe 3,40) : ouvriers monteurs, assembleurs, réparateurs, boueuses de matériel radio. — Classe VI (taux 1,70) : personnel des magasins, ouvriers boueuses de petites pièces, monteurs de petits appareils, monteurs de tubes électroniques.

BAISSE DES PRIX. — En 1947, la Hollande a été une baisse de prix de 10 à 37 0/0 au cours de l'année.

CONFÉRENCES INTERNATIONALES DE LA RADIO. — Révision de la Convention internationale de Berne (Bruxelles, juin 1948). Conférence européenne de Radiodiffusion (Copenhague, juin à août). Conférence mondiale des hauts fonctionnaires (octobre-novembre). Comité consultatif des Radiocommunications. Comité spécialisé de l'I.C.T.E.C.C. Comité provisoire des Fréquences (Gêne).

MATIÈRES PREMIÈRES. — Suppression de la répartition des papiers d'emballage (Décision 1180 du 19/10/48). — Annulation des licences de transfert de liaison aériennes au 1/11/47 (Décision 284 du 27/3).

VENTE LIBRE. — Suppression de la remise de points pour les condensateurs électrochimiques (Décision 265 du 27/3/48).

ASSOCIATIONS. — Assemblée générale de l'Amicale des Ingénieurs de la S.N.R.L. à la Salle des Ingénieurs Civils de France.

LEGIION D'HONNEUR. — Grand-officier : professeur Hasknard ; commandeur : professeur Zischengruber ; officier : professeur Ribaud ; chevaliers : Georges Feste, directeur général de la Cie Générale de T.S.F. ; Maurice Lévêque, directeur en chef de Radio-Monte-Carlo.

CONVENTIONS COLLECTIVES. — Sont déclarés organisations syndicales les plus représentatives : C.G.T., C.G.T.F.C. et C.F.T.C. (J.O. 9/1/48).

PRIX. — La liberté des prix est rendue en Algérie au matériel radio-électrique (J.O. Algérie du 16/3/48).

CONCOURS DE MODELES REDUITS TELECOMMUNICATIVES. — Nous avons récemment annoncé, dans ces pages, qu'un concours de modèles réduits d'avions de boîtes à lettres organisé par Minsat, avec la participation de l'Aéro-Club de France et du Musée Yacht-Club de Paris.

Comme en ce mois les concours auront lieu le 9 et le 23 mai, à Paris. A la fin de ces prix octroyés par Minsat, seront décernés un prix spécial, d'un montant de 6.000 francs,

offert par Tunisie la Radio, qui sera attribué à un ou plusieurs modèles dont la parole radioélectrique sera jugée comme la mieux conçue et réalisée.

Un Jury spécial, composé de trois membres du R.E.F. et de deux ingénieurs de la Compagnie Générale des Tubes Electroniques sera chargé de décerner le prix de Toute la Radio.

PROMOTION G. MONIN A L'ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F. — La cérémonie des décrets traditionnels du diplôme de la promotion des élèves ingénieurs a eu lieu le 6 mars dernier dans les locaux de l'École. Le parain était M. G. Monin, directeur général du Syndicat National des Industriels et Radiotechniciens. La marraine était Mlle Monin-Jarroz, la charmante vedette de la Radio. Après les allocutions d'usage par le directeur, M. E. Polvet, le parain, et M. L. Chéreau, directeur des Études, ont lieu deux agréables parties de musique-hall avec le concours de Jean Nohan et de sa troupe. Après quoi, les élèves dansèrent toute la nuit.

FRÉQUENCES ÉTALONNÉES. — Observatoire d'Abbaye (Suresny, Gram-de-Bretagne). Ondes étalonnées de 2 MHz émettes avec 350 V de 10 h. 58 à 11 h. 30.

ENSEIGNEMENT. — A l'École nationale supérieure des Télécommunications, ouvertures d'un concours d'entrée du 31 mai au 2 juin 1948.

NORMALISATION. — Mise à l'exécution publique par F.A.F.N.O.R., jusqu'au 31/5/48 des projets de normes des pièces étalonnées de radio n° 98-1 à 98-13, ainsi que de la norme 118 pour spécification des constructeurs, établis par le S.N.R.L. et l'U.T.E.

Normalisation des condensateurs variables de 450 pF par le S.N.R.L. (18 votes) 1948.

Normalisation des tableaux d'étalonnage des boîtes d'accord à 3 gammes et à 4 gammes, six derniers avec condensateur fractionné de 150 + 300 pF (S.N.R.L., février 1948).

CONFÉRENCES INTERNATIONALES. — Comité consultatif international des Radiocommunications (C.C.I.R.), Stockholm, juillet 1948.

Commission électrotechnique internationale (C.E.T.I.), Londra, 9-10 juillet 1948.

Comité international spécial de la protection radiolélectrique (C.I.S.P.R.) (Antiparientes), Stockholm, 11-16 octobre 1948.

SALON DE LA PIECE DETACHEE 1948. — Du 11 au 15 février 1948, à Paris.

PRIX. — Liberté rendue aux prix des travaux de montage exécutés à l'attachement en un régime (Arrêté n° 19.111 du 17/2/48).

APPRENTISSAGE. — Demande d'exécution pour les versements faits au titre de la taxe d'apprentissage, à adresser au Contrôleur des contributions directes.

LICENCE D'IMPORTATION. — Sont dispensés de licence d'importation les produits tels que tabac de T.S.F., matières premières, métaux non ferreux, alliage et autres, ne donnant lieu à aucun régime fiscal (J.O. du 13/2/48).

RADIO-CLUB DE FRANCE. — Conférence annuelle le samedi 20 mai à 15 heures, amphithéâtre Richelieu, à la Sorbonne. Prendront la parole MM. Barthélemy, ni mère de l'Institut ; Givrier, Magny, Lorch, Théoret, Tiraux. Présentation d'appareils électromécaniques. Participation aux frais : 50 francs (pour les membres, 25 fr.). Inscription n° 82, 21, rue des Jeunes-France, Paris 21.

EXPORT-IMPORT

★ L'accord commercial franco-anglais du 19/11/47.

★ Des matériels radiotechniques professionnels peuvent être importés au Oréfil.

★ L'accord commercial franco-danais du 17/10/47 prévoit l'importation au benchmark de matériel français de radio (20 millions de francs).

★ Une licence est exigée pour l'importation en Colombie des postes de radio et appareils d'émission. ★ Le programme des importations françaises en Égypte n'a pas encore été totalement exécuté.

UN SALON AU MOIS DE SEPTEMBRE ?

Au moment de mettre sous presse, nous apprenons qu'un arrêté du ministre du Commerce et de l'Industrie vient d'autoriser la tenue du Salon annuel de la Radio au mois de septembre prochain.

Cette autorisation a été accordée au Syndicat National des Industriels Radiotechniques. Celui-ci réserve cependant sa détermination et fera connaître un temps plus tard le bénéfice de cette autorisation, suivant les conjonctures économiques du moment et la situation générale de l'industrie radiotechnique.

Faut-il souhaiter le retour à cette tradition d'avant-guerre ? N'oublions pas que la Foire de Paris a pris la place du Salon d'automne et semble s'acclimater assez bien de ses fonctions.

EXTRAIT DE CATALOGUE

LE RADAR, théorie et réalisations, par E.-G. Schectéler	210 Fr.
L'ÉLECTRICITE DE L'AUTOMOBILE, par M. Dery	425 Fr.
LA LAMPE RADIO, par M. Adam, édition 1948	600 Fr.
EMETTEURS DE PETITE PUISSANCE SUR ONDES COURTES, par Clugnot	330 Fr.
ANNUAIRE ELECTRO	700 Fr.
INDICATEUR DU SANS-FILISTE, par R. Dominé	100 Fr.
BASES DE TEMPS, par Fuchel	448 Fr.
L'ART DE LA SOUDURE A L'ÉTAIN (Cours théorique illustrés)	42 fr.
THEORIE ET PRATIQUE DES IMPULSIONS, par Aschen et H. Lemus	350 Fr.
DÉPANAGE PRATIQUE DES POSTES RECEPTEURS RADIO, par G. Messner	165 Fr.
SONORISATION, par R. Besson (en trois volumes)	550 Fr.
AMPLIFICATEURS B.F., par Berthill et Matly	380 Fr.
THEORIE ET PRATIQUE DE LA TELEVISION, par Aschen	350 Fr.
PRATIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F., par F. Berché	1.800 Fr.
MESURES RADIODIAGNOSTIQUES, par Freemy	2.350 Fr.
LES UNITES ET LEUR EMPLOI EN RADIO, par A. Perrotte	100 Fr.
MEMOIRE TUNGSHAM. — Tome I et II réunis	385 Fr.
TOME III	390 Fr.
LA PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON, par De Schepper	450 Fr.
LA RECEPTION PANORAMIQUE, par Aschen	165 Fr.
INGENIEUR ET TECHNICIEN (Revue, le numéro)	65 Fr.
Abonnement de 6 mois	300 Fr.
SCIENCE ET VIE, numéro hors-série Radio, Radar, Télévision	120 Fr.

LA LIBRAIRIE RESTE OUVERTE LE SAMEDI SANS INTERRUPTION de 9 h. à 18 h. 30

FRAIS DE PORT : France 10 % (minimum 15 francs) Étranger 20 % (minimum 30 francs)

FOIRE DE PARIS — Stand N° 1209

TECHNICS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, RUE MAZET - PARIS VI^e - C. C. P. 5401-56

Tel DAN 88-50



LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO



LES BORINAGES RADIO, par H. Giloux. — Calcul, réalisation et vérification des bobinages H.F. et M.F. Nouvelle édition complétée.
128 pages, format 13-18 150 fr.

SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS, par L. Gaudillat. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments.
Fascicule premier (32 p. 21-27). 120 fr.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS H.F., par H. Besson. — Album contenant toutes instructions pour réalisation, installation et dépannage de 13 ampl. H.F. de pick-up, micro, cinéma 2 à 120 V.
72 pages, format 21-27 150 fr.

DICTIONNAIRE RADIO-TECHNIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS, par L. Gaudillat. — Traduction de 4.000 termes de radio, télévision, électronique.
84 pages, format 14-18 120 fr.

LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE, par André Clair. — L'étude d'une maquette de récepteur. Première partie : la conception.
95 pages, format 16-24 130 fr.

LES ANTENNES DE RECEPTION, par J. Carman. — Un récepteur ne peut pas être meilleur que son antenne. Ce livre explique comment l'on peut obtenir le résultat optimum de chaque type d'antenne.
64 pages, format 13-21 75 fr.

SCHEMATIQUE 48. — Documentation technique de 142 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs.
168 pages, format 17-22 200 fr.

FASCICULES SUPPLEMENTAIRES DE LA SCHEMATIQUE. — Ces brochures, actuellement au nombre de 22, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas.
Chaque fascicule de 32 pages 60 fr.

OMNIMETRE, par F. Haas. — Réalisation, étalonnage et emploi d'un contrôleur universel à 23 sensibilités et d'un mode Junior à 11 sensibilités.
75 fr.

LES LAMPETRES, par F. Haas et M. Jamain. — Etude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils.
64 pages, format 13-15 75 fr.

MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT, par U. Zelbetto. — Contrôle mécanique et électrique, alignement, méthodes pour obtenir le rendement optimum.
240 pages, format 14-18 300 fr.



LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les collages et équivalences des lampes européennes et américaines.
64 pages, format 13-21 120 fr.

Calcul, réalisation, vérification, emploi :
25 tableaux numériques.
90 pages, format 16-24 200 fr.

LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE, par V. Malvrea. — Applications industrielles des tubes électroniques et des cellules photo-électriques.
200 pages, format 13-21 200 fr.

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO, par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radiotechniciens. Le tome premier est consacré aux notions générales et élémentaires d'électricité.
12 pages, format 13-21 100 fr.

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO, par J.-E. Lavigne. — Tome deux, notions générales de radio.
152 pages, format 13-21 200 fr.

MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO, par E. Alberg, H. Giloux et H. Soreau. — Toute la radio en formules, abaque, tableaux et schémas.
248 pages, format 11,5-17,5 200 fr.

AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS, par E. Alberg.
100 pages, format 13-18 75 fr.

LES GENERATEURS H.F., par F. Haas. — Principes, modèles industriels, réalisation et étalonnage de types variés.
64 pages, format 13-21 100 fr.



METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT, par E. Alberg et A. G. Nissen. — Toutes les mesures des récepteurs, relevés des courbes et leurs applications.
120 pages, format 13-21, avec dépliant hors texte en couleurs. 150 fr.

LA MODULATION DE FREQUENCE, par E. Alberg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission et de réception.
144 pages, format 13-21 130 fr.

FORMULES ET VALEURS, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abaque, valeurs et codes techniques.
Format 50-65 60 fr.

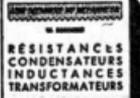
LA RADIO ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE !, par E. Alberg. — Le meilleur ouvrage d'initiation à la portée de tous.
120 pages, format 13-23 200 fr.

DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO, par E. Alberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal-tracing ». Nouvelle édition corrigée.
83 pages, format 13-21 100 fr.

LA GUERRE AUX PARASITES, par L. Savarès. — Etude de la propagation des parasites. Lutte contre ces dérangeants. Etat actuel de la législation.
72 pages, format 16-24 100 fr.

RESISTANCES, CONDENSATEURS, INDUCTANCES, TRANSFORMATEURS, AIDE-MÉMOIRE DU DEPANNEUR, par W. Sorokine. —

MAJORATION DE 10 % POUR FRAIS D'ENVOI AVEC UN MINIMUM DE 15 FRANCS sur demande, navet contre remboursement



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIC
5, Rue Jacob, Paris (6^e)
(Chèques postaux : Paris 1164-54) — TGA
phone : ODEON 13-00.)

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 10 francs (plus mandats d'emploi : 40 francs pour les 3 premières lignes) PAYABLES D'AVANCE. Ajourer 50 fr. pour domiciliation à la Revue.

DEMANDES D'EMPLOIS

J.H. 25 ans. ayant suivi études p. corresp. cherche place monteur-dépanneur. Ecrire Revue n° 175.

Ingén. sér.-réf. BF cinéma etc. cherche empl. ing.-conseil, pour études et recherches. Ecrire Revue n° 176.

Câblur metteur au point, bonnes connais. techn., cherche place. Ecrire Coupard, 45, rue des Camélias, Afortville (Seine).

Artisan constructeur, 12 années pratique, cherche emploi stable dans labo ou maîtrise fabrication. Ecrire Revue n° 177.

Ingén. 39 ans, ayant réfer. industrielles, cherch. représentation région parisienne, prendrait trav. d'études à son laboratoire perso. ou consacrerait matinées à maison sérieuse radio, amplis ou télévision. Ecrire A. Koenigheit, 26, bd St-Marcel, Paris-9.

OFFRES D'EMPLOIS

Centre perfectionnement professionnel, cherche monteurs radio-télégraphistes ayant goût expér. trafic maritimes. Situat. stable, bon rémun. Appartenance, cantine, coopérative, pr Midi et région parisienne. Ecrire en ind. réf. à Publicité Rapp (Service 37), 69, rue de l'Université, Paris-7.

Représentants demandés pour certaines régions encore libres. Ecrire : 5, 4, cité Gtiset, Paris.

Constructeur récepteur 4, 5, 6 et 8 lampes, cherch. revendeurs Paris-province. Ecrire à Radio-Rayma, 42, rue Fondary, Paris-15.

AGENT TECHNIQUE RADIO-TELEVISION
Bonnes connaissances circuits spéciaux, télévision et impulsion. Familiarité emploi oscillographe cathodique.

AGENT TECHNIQUE

Spécialité technique du vide et électronique. Se présenter 10, place des Etats-Unis, Montreuil (Seine).

TRAVAUX A FAÇON

Artisan monteur dépanneur qualifié, cherche travaux avec ou sans régence ou dépan. à dom. pour particuliers ou magasins. Ecrire : Jacot, 35, rue Plat, Paris-20.

Juans technicien sup. B.F. cherche câblage amplis et postes ou dépan. à domicile. Ecr. : Caron, 84, rue de Douai, Lille (Nord).

ACHATS ET VENTES

Cause trop grande puissance pour mon emploi, je vende ou échange, sans 100 à 120 watts, H.P. Bireflex, contre P. 60 la Jugie. Ecrire : Radio-Hianzy, à Hianzy (S.-et-L.).

A vendre, amplif. de 40 W. avec tourne-disque et P.U., le tout sous coffret, avec ou sans H.P., parfait état de marche. Prix intrus. Ecrire P. Beauve, 4, rue de la Caballe, St-Lô (Manche).

Vends hétérodyne modélée R.E.M. état neu. Ecrire : C. Dehaleux, 12, place de la République, Le Perreux (Seine). Tél. : TRÉ. 04-79.

Vends au plus offrant. E443-E444-E447-EPMI-104-074. diff. Vign. réf. 24 W 2 tr H.P. GM. 5 et 7 KW. CV 2 x 0.46. Poste récept. 6 l. n. alt. et poste 5 l. nf. alt. Ecrire : R. Duvergier, à Massugas (Gde), avec timbres.

Matériel neuf garanti. Exp. rapide province. Remise aux prof. Catalogue NE12 gratuit. Radio Toulouse, 4, rue Bécue, Paris-6.

Vends amplif. batterie 25 W HP Philips 25 W, Thomson 20 W, Metelom et. compres. Miers Météolium, T.D. Marconi. Ecrire Revue n° 190.

Vends transfos alimentation cuivre primaire 110 à 230 volts, secondaires 0,3-3 à 372 volts 90 milli, circuit magnétique 90 x 90. Prix : 1.000 fr. Livraison à lettre lu. Les Bobinages Electriques, 7, rue de Cléry, Paris.

Recherche UCL. 11, Ecrite Grinda Boul. Ram-pal, à Marseille (B.-du-R.).

A vendre neuf, oscillographe 81 C et C.L.T. à générateur H.P. 41 C. Ecrire Revue n° 183.

Communauté fabric. U.S.A. accord. état, pr transf. courant continu en alternatif. 110 v. à vendre. Ecrire : Radiophon, 50, faub. Poisson-nière, Paris-10.

Vends 4.000 fr. Supercontrôleur Chauvin type 24, parfait état. Ecrire Revue n° 182.

Recherche 2 TOLT QT — 2 128AT, échange-rais contre 12.NS. Ecrire Cadéron T.S.F. Le Facet (Morbihan).

Vends amplif. audition publique, prise P.U. micro, travaux; cellule push pull, 3 préampl. H.P. 24 cm. Prix : 9.000 fr. Ecrire Revue n° 183.

Vends HP 25 cm en 12 W ex. PE 1/75-0Y35-GLD-DG 7/1, centr. 13K Guerpil cad. glace 3 g. Faire offre à Mariette C. Friese, Blois (Loir.-et-Ch.).

Cherche 2 machines à bobiner : 1° fil rang, 2° nid d'abeille ou machine combinée. Ecrire Revue n° 184.

Vends lampetère Guerpillon — Contrôleur universel — Multimètre 2 411 Guerpillon-Uni-versel — Tripit — Audiot. 2 petites hétéro-dynes dép. 6 gammes HF et 2 BF. Ecrire : Dinécheux, 44, avenue A.-Briand, à Parray-Vielleville-Foote (S.-et-O.).

A vendre H.P. sonorisation, avec pavillons, bas prix. Dobignon, Radio à St-Basile-sur-Loire (Loire-Inf.). Tél. 167-72 à Nantes.

DIVERS

MICROFILM. — Tous les documents, revues, livres, manuscrits, desatés, etc., dont vous disposez peuvent être rapidement reproduits à plusieurs exemplaires sur microfilms et agrandissements. Microfilms, 137, boulevard Richard-Lenoir, Paris-11. BOQ. 59-53.

Nous offrons gratuitement à tous les lecteurs de TOUTE LA RADIO, le service de nos catalogues périodiques d'ouvrages de radio-électri-cité. Ecrivez à Laitio-service, Librairie Luthy, à La Chaux-de-Fonds (Suisse).

Constructeurs, dépanneurs, modernisez votre atelier en dotant d'un générateur B.F. Demandez la documentation concernant notre mo-dèle 3, 4, 112, simple, précis et à la portée de tous A.R.E.A., Lannepax (Gers).

Faites réaliser vos maquettes dans un labo moderne, ingénieur ESE spécial. télé. études et réalis. tous app. mes., amplif., récept. étud. et télévision. Ecrire Revue n° 185.

FONDS DE COMMERCE

A vendre, fonds radio, 20^e-arr. Atelier, tél. Prix : 425.000 fr. Facilité de paiement. Ecrire Revue n° 178.

Cade radio, persg. Radio-élect. Instr. Sud-Ouest, log. bail, aff. exception. Ecrire Revue n° 179.

Cade à St-Naphaël très bon fonds radio élect. excél. Prix Marconi, etc. Ecrire Fabre-Radio, à Fréjus (Var).

SURVOLTEURS-DEVOLTEURS

A une époque où le prix des lampes radio est extrêmement élevé, la protection d'un ré-cepteur contre les caprices du réseau devient une précaution quasi indispensable. Aussi at-gnons-nous à nos lecteurs que la Sté Dyna-tria a repris la fabrication de ses survolteurs-dévolteurs particulièrement robustes, grâce à leurs transformateurs très largement calculés. Pourvus d'un voltmètre, ils permettent de se rendre instantanément compte de toutes les variations de secteur et de les corriger aussitôt.

Le modèle le plus approprié pour les récep-teurs de radio est celui de 5 ampères. Pour les amplificateurs de puissance il existe des mo-dèles de 2 et de 3 ampères. Enfin, des modèles plus puissants sont prévus pour des appareils consommant 500 W ou 1.000 à 1.200 W.

Pour chacune des puissances prévues, on trouve des appareils pour 110 ou pour 220 V.

AVEZ-VOUS LU LES NUMÉROS D'AVRIL ET DE MAI

de

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR

REVUE PRATIQUE DE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

?



Chaque numéro comporte la description avec plans de câblage, schémas et photographies de plusieurs montages de récepteurs, appareils ou menus, amplificateurs, etc., des études pratiques sur la sonorisation, le dépannage, le cinéma son, les documentations sur les caractéristiques des condensateurs variables, bobines, haut-parleurs, etc., des tours de main, des «chryses» inédites et le grand CONCOURS DE DÉPANNAGE ouvert à tous.

Prix du numéro : 40 fr. Par poste : 45 fr. Abonnement d'un an (10 numéros) : France : 350 fr. Etranger : 450 fr.

RADIO CONSTRUCTEUR ET DÉPANNÉUR

n'est pas mis en vente chez les marchands de journaux. On ne le trouvera que dans les librairies techniques et dans certains magasins de radio. Mais le seul moyen de s'en assurer le service régulier est de **SOUSCRIRE**

UN ABBONNEMENT

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper ou à copier et à adresser à la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO 8, rue Jacob, Paris-VI^e

Nom _____

Adresse _____

Abonnement à partir du N° _____ du mois _____

Règlement (350 fr. pour la France et les Colonies; 450 fr pour l'étranger) est effectué par : • mandat-lettre ci-joint • chèque barré ci-joint • mandat-poste • virement postal au compte chèques postaux 1164-34 (Siège des Editions Radio)

ÉBÉNISTERIES

POUR
RADIO



TABLES
(DÉMONTABLES)

EXPÉDITIONS PROVINCE

A. GAGNEUX

31, RUE PLANCHAT, PARIS-20^e — Tél. : ROQ. 42-54

Métro : BUZENVAL et BAGNOLET

PUBL. RAPHY

TELECO

POSTES
5, 6 et 8 lampes
ÉLECTROPHONES

•
Notre combiné
L-80
8 lampes
8 watts
2 H.P.



TELECO

175, rue de Flandre, PARIS-19^e — Nord 27-02 et 27-03

FOIRE DE PARIS — Grand Palais — Stand 640

J.-A. NUNÈS - 20

Vente en gros exclusivement

Demandez la liste de
nos Agents régionaux

Rhapsodie

R. BEAUZÉE, constructeur
45, Rue Guy-Mocquet
Téléph. : POMPADOUR 07-73

CHAMPIGNY-SUR-MARNE

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES

BOUCHONS — SELFS DE FILTRAGE — AUTO
INTERMÉDIAIRES TRANSFOS DE MODULATION TRANSFOS



Nous publierons dans nos prochains numéros :

- ★ La réalisation d'un adaptateur U.H.F. pouvant servir à recevoir la télévision son.
- ★ Une étude pratique des antennes pour ondes ultra-courtes.
- ★ Une série d'articles consacrés à la réalisation d'amplificateurs basse fréquence de qualité, depuis l'amplificateur de salon (5 W) jusqu'à l'amplificateur « public-address » (50 W).
- ★ L'étude d'un nouveau procédé d'enregistrement et de reproduction magnétique du son.
- ★ Des réalisations pratiques concernant les domaines suivants : Appareils de mesure ● Télévision ● Récepteurs de luxe et récepteurs mixtes batteries, secteur.
- ★ Enfin de substantiels comptes rendus critiques de la presse étrangère.

POUR ÊTRE SUR DE NE PAS MANQUER CETTE DOCUMENTATION UTILE ET INTÉRESSANTE, VOUS AVEZ INTÉRÊT À SOUSCRIRE UN ABONNEMENT COMME L'ONT DÉJÀ FAIT PLUS DE DIX MILLE DE VOS COLÈGUES.

BULLETIN D'ABONNEMENT à TOUTE LA RADIO

NOM _____

(Lettres d'imprimerie S. V. P. !)

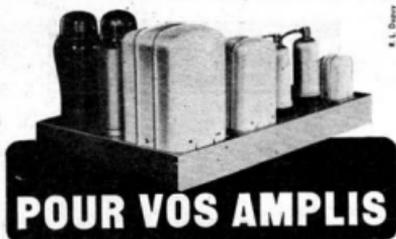
ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir
du N° _____ (ou du mois de _____)

au prix **625 francs** (Etranger : **700 fr.**)

MODE DE RÈGLEMENT (biffer les mentions indésirées) :

- Contre REMBOURSEMENT (montant majoré de frais versé au facteur livrant le premier numéro) ● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE bancaire barré ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C. Ch. P. Paris 1164-34 (Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e)



POUR VOS AMPLIS

DE 8, 15, 25 ET 50 WATTS

Utilisez les transformateurs
sels

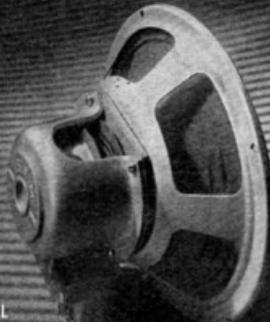
Documents
et schémas
sur demande
ou service BF 6

correcteurs
fabriqués par la



15, rue de Milan - PARIS (9^e) - Tél. : TRI 17-60
11-13, r. Songieu, VILLEURBANNE - Tél. : VIL 89-90

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...



IL
Y A DES
H.P. S.E.M.

inbattables POUR CHAQUE USAGE...

HAUT - PARLEURS

26, RUE DE
LAGNY
PARIS (20^e)

S.E.M.

TÉLÉPHONE
DORIAN
43 - 81

11 LANDES
T 101
CÉLARD-ERGOS

UNE PRODUCTION DE GRANDE CLASSE

CÉLARD-ERGOS

Cet appareil à lampes assure une possibilité d'écoute de toutes les stations mondiales, avec sensibilité, puissance, et musicalité incomparables. - Livré sur commande en combiné RADIO-PHONO

C'est une création.....

CÉLARD-ERGOS

GRANDE MARQUE DE FRANCE

32, Cours de la Libération, GRENOBLE
PARIS, 66, Champ-Élysées - Elyées 59.45

NOTICE COMPLÈTE SUR LA GAMME DE NOS MODÈLES
ENVOYÉE SUR DEMANDE CONTRE 12 FR TIMBRES POSTES.

EN ALGÉRIE VOUS TROUVEREZ...

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO
pour Émission et Réception
(National, Dyna, Radiom, Diéla, Artex, etc.)

APPAREILS DE MESURES " MÉTRIX "
QUARTZ TOUTES FRÉQUENCES " L.P.E. "
RÉCEPTEUR ERBO mixte : secteur et accu 6 V.

CHEZ RADIO-ÉLECTRIC
René ROUJAS
13, Rue Rovigo, ALGER - Tél. : 382-92
PUBL. BAPY

RADIO-MARINO

POSTES - AMPLIS - MATÉRIEL
TOUT POUR LE RADITECHNICIEN
GROS - DÉTAIL

EXPÉDITIONS RAPIDES CONTRE REMBOURSEMENT
MÉTROPOLE ET COLONIES

TÉL. : 14, RUE BEAUGRENELLE
VAUGIRARD 16-65 **PARIS-XV^e**
PUBL. BAPY

MALLETTES

COFFRETS

ETUIS

*toute la
Gainerie
industrielle*



*La plus importante usine de Gainerie
fondée en 1888*

CH. FEVRE

4, Rue Eliso-Lemonnier, PARIS-12
TÉL. DID. 49-68

*Pour les
auditeurs
isolés*

SANS SECTEUR

**Le Convertisseur
de Haute Précision**

NOUVEAU MODELE à consommation ultra-réduite alimenté sous 6 volts et permettant d'obtenir un récepteur sensible et puissant ne consommant que 2,5 Amp.

Demandez la documentation concernant nos différents modèles 6-12-24 et 32 v. filtres LIVRAISON IMMEDIATE DES RECEPTION DES BONS MATERES

**LA RADIO
IDÉALE
GRACE AU**

Dynamotor
Electro-Pullman

57^e ELECTRO-PULLMAN 125, Bd LEFEBVRE - PARIS-XV^e LEC. 89-58

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Galerie C, Stand 257

CONSTRUCTEURS - REVENEURS - DÉPANEURS

DYNATRA

41, R. des Bois, PARIS-19^e - Tél. : NORD 32-48

vous présente :

SES SPÉCIALITÉS RÉPUTÉES



LAMPÉMÈTRES ANALYSEURS

- TYPES 206 Superlabo nouveau modèle
- TYPES 205 avec contrôleur universel et capacimètre à lecture directe.
- TYPES 205 bis.



**TRANSFOS
D'ALIMENTATION**
de 65 à 200 millis

**SURVOLTEURS
DÉVOLTEURS**

1-2-3-5 et 10 AMPÈRES



HAUTS-PARLEURS

A
EXCITATION
ET A
A I M A N T
PERMANENT



17 cm
21 cm
24 cm
28 cm

AMPLIS VALISEAMPLIFICATEURS

9 watts 15 - 20 et 35 watts

Expédition rapide, Métropole, Colonies et Étranger

FOIRE DE PARIS - Gd Palais - Galerie M, 1^{er} étage - Stand N° 1119

PUBL. RAPH



- **AMPLIFICATEURS** 10 à 50 watts
pour Sonorisations et Cinémas
- **PRÉAMPLIS** mélangeurs 4 et 8 micros
- **Valises** Electrophones

SECTRAD

167, Av. G^{al} Michel-Bizot - PARIS-XIII^e - Tél. DID. 62-37

POUR L'ALGÉRIE :

M. PIQUEMAL - 4, Rue Monge, ALGER

FOIRE DE PARIS, GRAND PALAIS, GRANDE NEF, STAND 849

PUBL. RAFT

E.T.S. De la **COSSE** à l'**EBENISTERIE**

Radiofil

78.80. R. d'HAUTEVILLE PARIS

Tél. D.D.O. 95-12
RÉTRO-POURVU
et GARE DE L'EST

CHASSIS-COFFRET

pour amplis
tôle givrée noire

CHASSIS-NUS

pour Radio standard
et sur plans



R. GÉRARD

31, Rue des Maronites — PARIS-XX^e

Y. FERDIAU

Bénéficier...

toute votre vie du renom d'une
Grande Ecole Technique

Devenir...

un des spécialistes si recher-
chés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



ECOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
OU PAR CORRESPONDANCE

Demandez le Guide des Carrières gratuit

MATERIEL **LE** DE QUALITE

**GÉNERATEUR
UNIVERSSEL H.F.**



TYPE H.E. 2

INDISPENSABLE

POUR DEPANNAGE, REGLAGE, ETUDE
DE POSTE ET BOBINAGES

EMET

SIMULTANEMENT 3 PORTEUSES
ETALONNEES ET MODULEES

ASSURE

DANS LE TRAVAIL
RAPIDITE ET ECONOMIE
SECURITE ET REGULARITE

Notice détaillée sur demande

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITE
41, RUE EMILE-ZOLA, MONTREUIL (SEINE) AVR. 39-20

RADIOLL présente

MINIAVOX 48
PETITE DIMENSION DE
TRÈS GRANDE CLASSE
SUITE 1 SANS ANTENNE
CONDENSATEUR, TOUTES
ONDES

SUPERVOX 548A
RECEPTEUR DE HAUTE QUALITE
SUITE 1 SANS ANTENNE
TOUTES ONDES

**SYNCHROVOX 647 A
et 648 A LUXE**
RECEPTEUR DE GRANDE CLASSE
SUITE 1 SANS AN. - 1.000 W.
647, 3 genres
648 4 genres avec T.C.C. mobile

Publ. RAPH

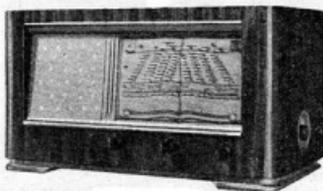
RADIO-L.L.
INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE
Distribution générale et Réparations : S.A.E.D.R.A. 3, Rue du Cinq-Mars 61 (50e St)

FOIRE DE PARIS - Section Radio - Grand Palais

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 601

MONOPOLE

vous offre **DEUX TYPES**
de **RÉCEPTEURS EXCEPTIONNELS**



Qualité
Esthétique
Technique

MONOPOLE

Société des Établ. MONOPOLE

22, avenue Valvein - MONTREUIL (Seine)
Téléphone : AVRon 08-98 et 99

Publ. RAPH

Volta

NOTICE SUR DEMANDE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

VOLTA

143, RUE D'ALEZIA - PARIS (14^e) - Tél: VAU. 36-81

*25 Années d'expérience...
des années d'agrément*

RÉCEPTEUR
4534

ÉLÉGANCE
ROBUSTESSE
RENDEMENT
MAXIMUM

UNIC RADIO

ÉTABLISSEMENTS
RIBET & DESJARDINS
13, Rue Périer, MONTROUGE (Seine) - Tél. Allée 24-40 et 41
AGENCE GÉNÉRALE POUR LA RÉGION
ÉTABLISSEMENTS UNIC RADIO Saige - 51, Quai d'Ansermeur, LIÈGE

PIÈCES DÉTACHÉES MINIATURES & SUBMINIATURES

pour applications de la technique électronique aux appareils de

SURDITÉ

- Ecouteur magnétique ultra-miniature, logeable dans l'oreille grande impédance, réglable, poids : 8 grammes.
- Micro cristal à haut rendement.

Consultez le Spécialiste :

RADIO-REX

80, Rue Darnémont - PARIS-18^e
Tél. MON 53-17

HAUT-PARLEURS

A EXCITATION
12, 16, 19, 21, 24 CENTIMÈTRE
TRANSFOS D'ALIMENTATION
RADIO - AMPLIS - CINÉMA
SELFS DE FILTRAGE
MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE
LIVRAISONS RAPIDES

BABEL

4, RUE DES PAVILLONS - PARIS-XX^e MEN. 42-35

ANTENNES ANTIPARASITES

et de

TÉLÉVISION

réalisées et installées

par

M. PORTENSEIGNE, 80, BOULEVARD SÉRURIER
BOTZARIS 71-74 — PARIS (XIX^e)

CONDENSATEURS AU MICA

STÉAFIX

VALVES "SELENOX"
L.M.T.

AU SERVICE DE LA RADIO

ROBUSTESSE ET RENDEMENT
supérieur à celui des valves électroniques

PERL 147

NOUVELLE S^TE **STÉAFIX**
17, RUE FRANCOEUR • PARIS 18^E
TEL. MON. 61-19 et 02-93



le choix
fait *vendre*

Agent de plusieurs marques
vous pouvez présenter à vos
clients de bons postes de série.

Man en poste de luxe ? Un
seul modèle ne peut répondre
à tous les goûts.

Martial Le Franc, incontestable
spécialiste, vous offre

un choix de meubles-radio
s'harmonisant aux mobiliers de
divers styles : rustique, classi-
que, moderne.

Ces ébénisteries d'art méta-
morphosent les excellents
châssis radio Martial Le Franc
en "meubles qui chantent".

NE LAISSEZ PAS PRENDRE PAR UN AUTRE VOTRE PLACE DANS LE RANG DES MEUBLES



MARTIAL LE FRANC
RADIO

E.L.D. 4. av. de Fontvieille - Principauté de Monaco

AMPLIX
Regul
GFC
SAFT RONETTE
VEBA
METRIX
DUAL
SAFCO-TREVOUR
LAINDEL
MATÉRIEL
PROFESSIONNEL
Robinettes
Renard
LEM
ARM
MELODIUM
"MÉTOX"
"WIRELESS"

établissements
Mussetta
le matériel
radio-électrique
sélectionné.

3, Rue NAU - MARSEILLE - TEL. G. 32-54

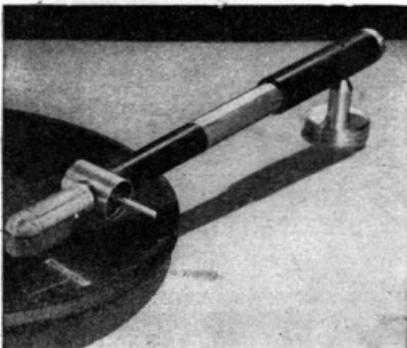
NEOTRON
la lampe de qualité
S. A. DES LAMPES NEOTRON
3, rue Gesnoux, CLICHY (Seine) Tél. : PER. 30-87

FILM ET RADIO

6, RUE DENIS-POISSON, PARIS 17^e - ÉTO. 24-62

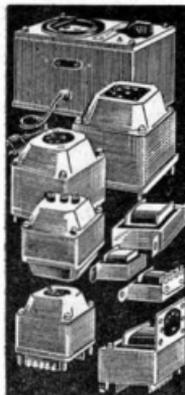
présente

FOIRE DE PARIS - PORTE DE VERSAILLES - CINÉMA
Terrasse C - Hall 56 - Stand 5611
LE PICK-UP A RÉLUCTANCE VARIABLE



dernier né de la technique américaine

J.-A. NUNIS 45 B



Regularité

La régularité de fabrication pour la régularité de rendement.

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Radio et Amplis

SELS DE FILTRAGE

Radio et Amplis

TRANSFOS DE SORTIE

AUTOS TRANSFOS

Abaisseurs éleveurs de tension
SURVOLTEURS, DÉVOLTEURS
MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Superself

47, RUE DU CHEMIN VERT
PARIS-XI^e ROQ.20-46

GAMMA

15, Route de Saint-Étienne - IZIEUX (Loire)
Tél. : 658 Saint-Chamond Gare : SAINT-CHAMOND

TOUS BOBINAGES

(MODÈLES 1948)
EQUIPEMENTS PARTIELS POUR FABRICATIONS

9 GAMMES

G.O., P.O., O.C. + 6 O.C. (PLUSIEURS VARIANTES)

PUBL. S&P

OCEANIC
vous présente...

SA GAMME DE
RÉCEPTEURS
DE GRANDE
CLASSE
4,5 et 6 lampes



Catalogue
sur
demande

PUBL. S&P

CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES

OCEANIC · 6, RUE GÛT-LE-CŒUR
PARIS 6^e Tél: 066.02-88

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 842



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
CORDES RÉSISTANTES
RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
ABAISSEURS DE TENSION

E^{ts} M. BARINGOLZ
103, Boulevard Lefebvre - PARIS (13^e)

TELEPHONE VAUGRARD 00-79

PUBL. S&P

LE CONDENSATEUR
ELECTROLYTIQUE

TOUS MODELES
BASSE & HAUTE
TENSION

à juste titre



renommé

G.V., 13, RUE DU D'POITAIN, PARIS-19^e - BOT. 26-02



HÉTÉRODYNE 722

5 gammes H.F. de 80 KHz à 26 MHz.
1 gamme M.F. étendue de 420 à 520 KHz.
Modulation intérieure à 400 p.p.s. taux 40%
1 sortie H.F. variable de 0 à 0,1 volt.
1 sortie H.F. variable de 0 à 1 millivolt.
Sortie B.F. 10 volts à 400 p.p.s.
Fonctionne sur tous secteurs 50 P., 25 P. et certifié.
Fonctionne sur tous volages 116, 116, 230, 240 volts.

CENIRAD

2, RUE DE LA PAIX, ANNECY (H^{te}-SAVOIE)

PHOSPHORE-ORANGE

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF
Procédés "Micargent"
TYPES SPÉCIAUX SOUS STÉATITE

Emission-Réception ou petite puissance jusqu'à 20.000 volts



André SERF

-127, Fg du Temple

PARIS-10^e

Nor. 10-17

PARIS, FRANCE

COMME AUX TEMPS HEUREUX !

SONNECLAIR-RADIO

vous offre
PRÉSENTATION
ET QUALITÉ

Sélection 48
récepteur d'élite

SONNECLAIR-RADIO

7, PASSAGE TURQUETIL - PARIS XI^e - ROQ. 39.21 & 23-50

FOIRE DE PARIS - Grand Palais - Stand 827

l'aimant permanent
"Princes"™

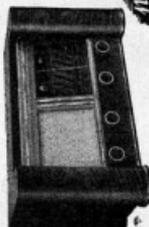


PRINCES-160

PRINCES S.A. ISSY-LES-MOULINEAUX

Label U.S.E.
HENIVOX

le meilleur pas...



mais prouve
LA QUALITÉ
DE SA PRODUCTION
en fournissant les
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
DE SES RECEPTEURS

REVENDEURS CONSULTEZ-NOUS
47, BOULEVARD FALLIÈRES
HENIN-LIÉTARD (P.D.C.)
TEL. 182

AFVST 1918

**APPAREILS DE MESURE
ELECTRIQUE & ACOUSTIQUE
DE HAUTE PRÉCISION**

EXTRAIT DU CATALOGUE

- GÉNÉRATEURS (5 à 100, 25 à 15.000, 25 à 100.000 c/s)
- VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE (0,1 à 100 volts)
- DISTORSIOMÈTRE (mesure du taux de distorsion en % de la courbe de fréquences en db. et du bruit de fond par rapport au signal en db.)
- PONT UNIVERSEL (mesure de résistances, selfs et capacités)
- AMPLIFICATEUR DE MESURES
- MICROPHONE ÉTALON
- SONOMÈTRE (mesure de la force acoustique et du bruit)
- AUDIOMÈTRE (cassette exemplar de l'oreille humaine)
- ANALYSE DE FRÉQUENCES

LE LABORATOIRE ELECTRO-ACOUSTIQUE
EST SPÉCIALISÉ DEPUIS 1933
DANS LA CONSTRUCTION ET L'ÉTUDE
D'APPAREILS DE MESURE

LABORATOIRE
ELECTRO-
ACOUSTIQUE

L.E.A.

5, RUE CASIMIR PINEL
NEUILLY-SUR-SEINE
TEL. MAIL 55 06 - 55 21

Spécialité de

**LAMPES RADIO
CONDENSATEURS
RÉSISTANCES "RADIOHM"
POTENTIOMÈTRES "RADIOHM"
TRANSFOS D'ALIMENTATION
CORDONS FERS A REPASSER**

ET TOUT LE MATÉRIEL **RELA**
Expédition en province RÉGLEMENT FIN DE MOIS

SORALEC 93 B^e BEAUMARCHAIS PARIS 3^e

BIENTÔT DU MATÉRIEL AMÉRICAIN POUR NOS ANCIENS CLIENTS

Sensationnel !

"ELMOPHONE"

LE TOURNE-DISQUES
• SANS FIL •

Fonctionnant **A DISTANCE**
avec tous les types de récepteurs

MÊME SANS PRISE PICK-UP
COMBINÉ AVEC MICRO

Revendeurs, demandez notice et prix

S.N.A.C., 152, Champs-Élysées, PARIS
Tél. : ELYsées 87-54

TOUT LE MATÉRIEL RADIO
pour la **Construction** et le **Dépannage**
ELECTROLYTIQUES - BRAS PICK-UP
TRANSFOS - H. P. - CADRANS - C. V
POTENTIOMÈTRES - CHASSIS, etc...
PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

LISTE DES PRIX FRANCO SUR DEMANDE

RADIO-VOLTAIRE
155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (XI^e)
Téléphone : ROQ. 98-64

FUJL R4PY



Branche AMATEURS

Transformateurs d'alimentation modèle 1745 répondant aux conditions du LABEL aux nouvelles règles U.S.E. et à la normalisation du S.C.E.
Sells inductance Transformateurs 6.F

Branche PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs sells et 6.F pour EMISSION RECEPTION TELEVISION REPRODUCTION SONORE
Les plus hautes références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}

5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tél: LOU 14-47, 48 & 50

POUR LA PREMIÈRE FOIS DEPUIS LA GUERRE!

LES APPAREILS DE MESURE

General Radio Co
CAMBRIDGE - MASSACHUSETTS - USA

Allen B. du Mont
PASSAIC - NEW JERSEY - USA

WESTON ELEC. INST. CORP.
NEWARK - NEW JERSEY - USA

HICKOK
NEW YORK - USA

SERONT EXPOSÉS A LA

FOIRE DE PARIS

Stand 202 - Galerie D - Grand Palais
par leur Agent Général les

ETS RADIOPHON

50, RUE DU FAUBOURG
POISSONNIÈRE



PARIS-10^e
TÉLÉPHONE
PRO. 52.03-4

AG. PUBLICITÉ DOMENACH

NOYAUX MAGNÉTIQUES

TOUTES FRÉQUENCES
Fournisseur des Grandes Administrations

DUPLEX

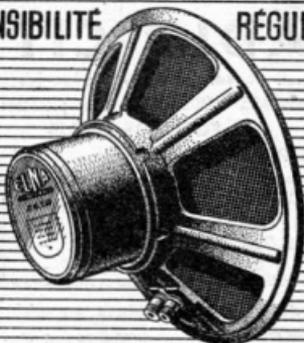
9 bis, rue Balist
COURBEVOIE (Seine)

Tél. : DR. 35-21

PUBL. RAPP

SENSIBILITÉ

RÉGULARITÉ



PH. JAC. NABÉ - 5

ELNA

ANDRÉ LEPEUVE
DOMÈNE CONSTRUCTEUR (ISÈRE)

Centraliser vos achats chez

REGENT RADIO

FONDÉE EN 1934

CONDENSATEURS • POTENTIOMÈTRES •
RÉSISTANCES • BOBINES • MOTEURS
ET BOAS DE P.U. • AMPLIS • MICROES
ET TOUTES AUTRES PIÈCES DÉTACHÉES T.S.F.

Agent exclusif des
CADRANS ET CONDENSATEURS VARIABLES
"LUGDUVOX"
pour la Région parisienne

32 Av. GAMBETTA - PARIS XX. Tél. Roq 65.82

Votre client a mis sa confiance en

RADIO-CITY

...il ne sera pas déçu avec les
NOUVEAUX MODÈLES que nous présentons
à la FOIRE DE PARIS

Grand Palais - Grande Nef - Stand 662

AVIA LUXE, 6 lampes alt. 4 gammes
AVIA 48, 6 - - 3 -
RECORD 48, 9 - - 4 -
CADET, 4 - - 3' -

En morte saison... comme en saison...



VENDEZ RADIO-CITY

Documentation sur demande

37 bis, rue de Montreuil
PARIS-XI'

Téléphone : DID. 73-40 et 41
FUBL RAYF.

CONVERTISSEURS

Rotatifs de 10 à 100 watts

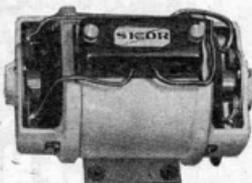
Nos appareils ont été spécialement construits pour une longue durée sans entretien.

L'appareil est entièrement blindé, et muni d'un dispositif antiparasites qui donne d'excellents résultats même en O.T.C.

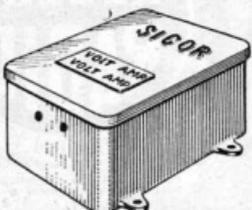
Nos différents modèles sont livrés soit nus, soit en coffrets, blindés avec filtrage.

LIVRAISON
RAPIDE

REVENDEURS demandez la documentation T.R.L. 12 aux Établissements



MODÈLE POUR ÉMISSION OU AMPLI



MODÈLE POUR POSTE RÉCEPTEUR

SIKOR

119, rue Brancion
PARIS-XV'

Tél. : VAU. 39-77

Publécric

Ne courez plus le risque des claquages

EN UTILISANT

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES

SECO

LIVRAISON
IMMÉDIATE

St-ÉLECTRO-CHIMIQUE DES CONDENSATEURS

1, RUE EDGAR POË • PARIS (19')

REVENDEURS !

RADIO J. B.

vous présente sa gamme complète de postes,
étudiée par des spécialistes, et ses

RÉCEPTEURS TÉLÉVISION DISPONIBLES

DEMANDEZ-NOUS NOTRE DOCUMENTATION

"RADIO J. B."
"POSTES PARFAITS"

J. BOURGE

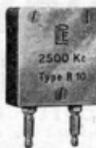
St-Maurice par St-Chéron
Téléph. 2 (Seine-et-Oise)

Toutes les applications
du
QUARTZ
HAUTE ET BASSE PRÉCISION FRÉQUENCE STABILITÉ

FREQUENCES FONDAMENTALES

Type RM : 200 à 400 Kcs
Type RG : 350 à 3000 Kcs
Type R : 350 à 5000 Kcs
Type RSG : 1400 à 3000 Kcs
Type RS : 2 à 10 Mcs
ENCOREMENT : Hand. - 38 mm.
Larg. : 24 mm. - Epais. : 15 mm.

BROCHAGE : Broches "SECO" élastiques. Encartement et diamètre à la demande.
Documentation générale de nos fabrications sur demande



LABORATOIRE DE PIEZO ÉLECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)

Agent Général pour l'ALGÈRE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rovigo, ALGER

RADIOMOBILE

"Le poste voiture de France"

PRÉSENTE A LA FOIRE DE PARIS

SES NOUVEAUX MODÈLES D'AUTORADIO

Qualité encore en hausse • Prix en baisse

S. N. A. C., 152, Champs-Élysées, PARIS

Stand 648 - Grand Palais - Nef principale

TRANSFORMATEURS ET SELFS



TOUTES APPLICATIONS

SPECIALISTE
DU MATERIEL POUR
AMPLIS :

ALIMENTATION
BASSE FREQUENCE

JEUX COMPLETS
TRANSFOS ET SELFS
15-30-40-60-80 W

MAURICE BARDON

59, AVENUE FÉLIX FAURE, LYON

TÉL. MONCEY 22-48

REPRÉSENTANTS: AURIOL : 8 Cours Lafayette - LYON

CRAPEZ : 61 Boulevard Carnot - TOULOUSE

BISMUTH : 15 Place des Halles - STRASBOURG

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS: ELECTRO-RADIO-SONOR : 23 rue de l'Ind. - DIJON

GERVAIS : 35 rue Burdeau - ALGER

AGENT POUR LA SEINE ET LA SEINE-ET-OISE : E. MANÇAIS - 15, Rue du Faubourg Montmartre - PARIS (9^e)

BOBINAGES

A. LEGRAND

Scelleur et responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs

22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15^e

TÉL. : LE Courbe 82-04

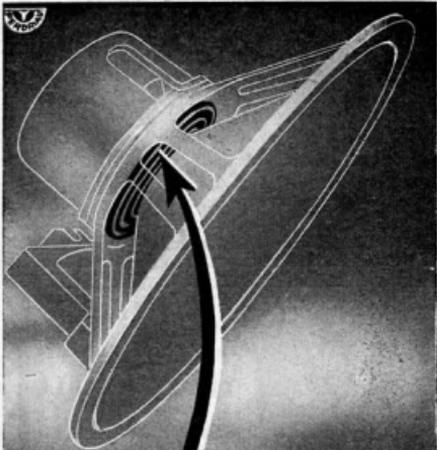


BOBINAGES RADIOÉLECTRIQUES AMATEUR & PROFESSIONNEL

BOBINAGES M. F. MINIATURE

COFFRETS MÉTALLIQUES ET CHASSIS
POUR POSTES PORTATIFS

PUBL. RAPY



Suspension

Rodoflex

EXCLUSIVITÉ AUDAX



AUDAX

45, AV. PASTEUR-MONTREUIL (SEINE)
TÉL. AVRON 20-13 & 20-14

POUR VOTRE
MUSICALITÉ



BLOC CONTRE RÉACTION
4 POSITIONS

DOCUMENTATION SUR
DEMANDE
ET5 RADIOLABOR

POUR VOTRE
SÉCURITÉ



INDICATEUR VISUEL
DE SÉCURITÉ

11, RUE GONNET - PARIS-XX^e
MÉMO NATION - Tél. DID. 13-22

PUBL. RAFP



MEUBLE
TOURNE DISQUES
CHANGEUR DE DISQUES

TIROIR-TABLE
TOURNE DISQUES

COMBINÉ RADIO-PHONO
RADIOCLAIR

114, Avenue P.-V.-Couturier
KREMLIN-BICETRE (Seine)
Téléphone : ITA. 14-98

PUBL. RAFP

Devenez Clients de

ÉLECTRIC-MABEL-RADIO

5, Rue Mayran - PARIS (9^e)

Téléph. TRUD. 64-05

en consultant son

CATALOGUE DE PIÈCES DÉTACHÉES

ENVOYÉ FRANCO SUR DEMANDE

comprenant notamment

Ses **SPÉCIALITÉS RÉPUTÉES**
ÉBÉNISTERIES et CONDENSATEURS
et **SES ENSEMBLES COMPLETS**
(MOYEN ET GRAND MODÈLES)

EN STOCK : TOUTES LES LAMPES RADIO
pour la construction et le dépannage.

PUBL. RAFP



S.A.R.L. capital 3.500.000 francs
100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)
Téléphone: GRÉfilons 24-60 à 62

APPAREILS DE MESURE
VOLTÈMÈTRES A LAMPES
VOLTÈMÈTRES ÉLECTRONIQUES
FRÉQUENCÈMÈTRES
OSCILLOGRAPHES
MODULATEURS DE FRÉQUENCE

MATÉRIEL PROFESSIONNEL
ÉMISSION - RÉCEPTION
CONTROLEURS DE GAMMES

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
RADIOÉLECTRIQUE

PUBL. RAFP

Les pièces de qualité
Belton

CONDENSATEURS
FIXES
SOUS TUBE VERRE

ET5 CANETTI

18, RUE D'ORLÈANS
NEUILLY - SUR - SEINE
TÉL. MAILLOT. 54-00

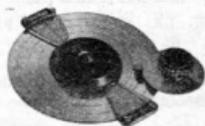
AÉRO - ARM - FERROFIX

18, Rue de Saisset, MONTROUGE - Tél. ALÉsins 00-76

BLOCS ROTACTEURS 4, 5, 6 GAMMES
TRANSFOS M. F. TOUTES STRUCTURES

Condensateurs
ajustables à air

Pellets variables
sur stéatite



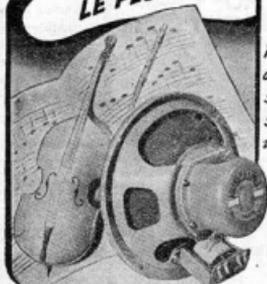
Rolais
de télécommande
miniature

Condens
à multiplicateur
100 et 150

FILTRES D'ANTENNE BLINDÉS. RÉCTEURS. CIRCUITS OSCILLANTS BLINDÉS.
OSCILLATEURS DE BÂTIMENT

PUBL. RAFP

**LA PLUS GRANDE FIDÉLITÉ
SUR LE RÉGISTRE SONORE
LE PLUS ÉTENDU**



*Le premier
Haut-Parleur
ayant utilisé la
suspension ultra-
souple à toile
moulée imprégnée
et actuellement
adoptée sur les
modèles de
9 à 28 cm.*

MUSICALPHA

ET. P. HUGUET D'AMOUR
51, RUE DES NOUETTES - PARIS XV^e TÉL. LEC. 97-55

LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA

1, Boulevard de Belleville - PARIS-XI^e

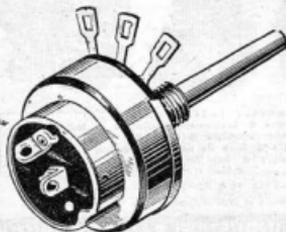
reprennent leurs fabrications de jeux de transformateurs
pour amplificateurs

Alimentation, liaison, entrée et sortie
selfs de filtrage.

Amplificateurs complets
de toutes puissances.

FABRICATION SOIGNÉE ET DE HAUTE QUALITÉ

PUBL. PAP.



"REXOR"

UNE GAMME INCOMPARABLE

POTENTIOMÈTRES

- au GRAPHITE avec et sans interrupteur
- DOUBLE avec commande unique ou individuelle
- BOBINÉS, 5, 8, 30 et 40 watts

Modèles spéciaux pour matériel professionnel

GIRESS 9, Rue Gaston Paymal - CLICHY (Seine)
Téléphone : PÉR. 47-40

PUBL. PAPY

RADIO ÉLECTRICIENS DU SUD-OUEST

CENTRALISEZ

VOS ACHATS CHEZ
UN VRAI GROSISTE

17, RUE CAFFARELLI 17, 15
TOULOUSE TEL. 227, 75

dépot

Dyna



EN STOCK =

Imbattable!!

PAR SON PRIX
PAR SA QUALITÉ

le Super 48

TOUTES ONDES
ALTERNATIF

Un poste pour satisfaire toutes les demandes.

REPRÉSENTANTS RÉGIONAUX DEMANDÉS

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Galerie E, Stand 702

DEMANDEZ NOS CATALOGUES ET CONDITIONS

RADIO L.G.
ÉTABLISSEMENTS RADIO-L.G.
48, RUE DE MALTE - PARIS (XII^e)
TEL. OBERKAMPF 13-33



Sans quitter votre emploi et quelle que soit votre résidence, vous pouvez devenir :

**MONTEUR - DÉPANNÉUR
RADIOTECHNICIEN
SOUS-INGÉNIEUR**
ou
INGÉNIEUR-RADIO

en suivant par correspondance les cours de
l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATION GRATUITS

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, Rue de Constantine - PARIS (VI^e)

PUBL. RAPT

DEMANDEZ PLANS AVEC PRIX DES ENSEMBLES :

GROS **DEMI-GROS** **DÉTAIL**

Accessoires
Plaque
Boutons
Relais
Impédances
Appareils de
mesures

**RADIO-
CHAMPERRET**

Schémas de
montage
de tous
modèles
avec liste du
matériel de
réalisation

12 Place de la Porte Champerret
PARIS-XVIII^e
TÉL. GALVANI
10.11
PORTES
CARTONNÉES

MONOLAMPE
T.C. (6J7 + valve)
B I - L A M P E
T.C. ou Allarmet
(6J7+6V6+valve)
R.E.G. 501 alter-
(4L5mb. + valve)
R.E.G. 602 alter-
(5L5mb. + valve)
R.E.G. 902 alter-
(8L5mb. + valve)

M. C. H.

BOUTONS - BOUTONS FLÈCHES

SUPPORTS pour T.S.F.

FICHES MALES pour cordons d'alimentation

4, Rue Henri-Faulard, PARIS (10^e)

TÉL. 1 BOULARD 51-62

PUBL. RAPT

*Une vieille expérience au
service des réalisations nouvelles*

NOS RÉCEPTEURS :
Le H. 31 : une nouvelle présentation
médite; modèle luxueux, sphérique,
miniature artistique.

Le C. 32 : le véritable portable
à secteur tous courants.

Le 171 : Récepteur interphone
(innovation)
de luxe supérieurs à 8 lampes
standards et luxes ainsi que les
combines radio-phonos et
micro-phonos et
DOCUMENTATION SUR DEMANDE!



91, RUE DE
LOURMEL
PARIS-15^e VAU. 47-20

ETRI

FOIRE DE PARIS, Grand Palais, Stand 618

E. N. B.
APPAREILS
DE MESURES
DE PRÉCISION

DÉTECTOBLOC



CRÉATEUR DES
BLOCS ÉTALONNÉS
POUR APPAREILS
DE MESURES

PONTOBLOC



HÉTÉROBLOC



MICROBLOC



OSCILLOBLOC



ALIMENTABLOC



MULTIBLOC



AUTRES FABRICATIONS

Lampomètre automatique ● Lampomètre multimètre ● Multimètre de
précision ● Oscilloscope cathodique ● Générateur R.F. à battement ●
Sélecteur R.F. modulé ● Boîte de résistances ● Boîte de capacités ●
Voltmètre électronique ● Banc de dépannage complet réalisé avec
les blocs ci-dessus

CATALOGUE GÉNÉRAL T.L. 6 CONTRE 20 FR. EN TIMBRES

Spécifier néanmoins le type d'appareil qui vous intéresse

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS (2^e) - TÉLÉPHONE : OPÉRA 37-15

T.S.F. RADIO

POUR VENDRE OU ACHETER UN FONDS DE RADIO

adressez-vous au spécialiste

PARIS PROVINCE

PIERREFONDS

35, R. du ROCHER (S^t LAZARE) PARIS · LAB. 67-36 08-17

PUBL. RAPY

l'antenne intérieure
elastique

ELASTORADIO

"breveté"

"en fils d'argent"

Haute capacité. sélective

attire les ondes

EURSTO S.A.R.L. 12 Rue Jules Simon d'Etienne (Loire)

REPRÉSENTANTS recherchés pour chaque département

ELASTO, S.A.R.L.

(Service A)

12, rue Jules-Simon, SAINT-ÉTIENNE (Loire)

ÉTABLISSEMENTS ANTONG

72, Bd. Henri Rivière - HANOI (Tonkin)

Tout ce qui concerne la RADIO-ÉLECTRICITÉ
Service technique dirigé par M. Marcel GY

Désire entrer en relation avec producteurs français
et étrangers pour récepteurs, pièces détachées,
lampes, ouvrages techniques, etc... concernant la
Radio-Électricité.

FAIRE OFFRES À L'ADRESSE CI-DESSUS

AVIS AUX COMMERÇANTS ET INDUSTRIELS

Pour mieux vendre et faire connaître vos marques en

INDOCHINE

CONFIEZ VOS ANNONCES A

RALLIEMENT-PUBLICITÉ

72, Boul. Henri Rivière à HANOI (Tonkin)

Téléphone : 847

partout **DIÉLA**

DEMANDEZ NOS LISTES DE MATÉRIEL DISPONIBLE
DERNIÈRES CRÉATIONS :

CABLES POUR HAUTE FRÉQUENCE

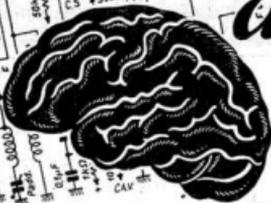
Antennes.
Télévision, Voiture, Balcon
Filtres antiparasites

TOUS LES FILS POUR LA RADIO

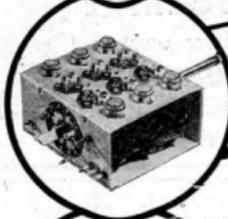
L'Antenne DIÉLA

116, AVENUE DAUMESNIL - PARIS 12 - TEL. DID. 90-50-51

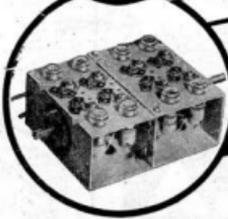
Le Cerveau du poste



PRETTY
BLOC 3 GAMMES de
très faible encombrement - 8 réglages.



CHAMPION
BLOC 3 GAMMES
12 réglages - Commutation du P. U.



COMPETITION
BLOC 4 GAMMES pour utilisation avec condensateur fractionné - 16 réglages - Commutation du P. U.

Centre de la sensibilité et de l'intelligence, les blocs d'accord sont, dans un récepteur, l'élément qui en détermine, par excellence, les qualités... et les défauts. Étudié pour assurer le maximum de sensibilité, la réjection énergétique de la fréquence image, et un alignement impeccable, le bloc H. F. Supersonic équipe la majeure partie des récepteurs de classe.

La facilité de leur montage, leur faible encombrement, leur stabilité dans le temps, l'accès aisé aux organes de réglage, en font une pièce de choix qui s'impose aux constructeurs soucieux de présenter un ensemble répondant à toutes les exigences de la technique de 1948.

SUPERSONIC

PUBL. R. APY

34, R. de FLANDRE - PARIS - NORD 79-64

PRODUCTION 1948 *accrue!*

LAMPEMÈTRE modèle 361



CONTROLEUR UNIVERSEL 475



PENTEMÈTRE modèle 305



ANALYSEUR de sortie 750



Dans sa nouvelle usine ultra-moderne où tout a été conçu en vue d'une production et d'un rendement rationnels...

LA
**COMPAGNIE GÉNÉRALE
DE MÉTROLOGIE**

prévoit pour l'année en cours
un accroissement régulier
de sa production en grande
série d'appareils de haute
précision et d'une qualité
incontestable

GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930 B



WATTMÈTRE de sortie mod. 455



Des milliers de références internationales
apportent d'avance la

meilleure garantie

aux futurs acheteurs d'appareils

MÉTRIX

Tous enseignements et documentation

VOLTMÈTRE à lampe 740



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

SARL AU CAPITAL
DE 2.000.000 DE FR.S
15, AVENUE DE
CHAMBERY
ANNECY (H.-Sov.)
TÉLÉPHONE 8 61



AGENT POUR LA
SEINE ET S.-ET-OISE
R. MANÇAIS
15, Fbg MONTMARTRE
PARIS (9^e)
TEL. - PRO. 79 00

AG. PUBLÉDITEC DOMÉNACH

RADIOVOX

La Voix de la Radio

CONSTRUIT DANS SES
USINES MODERNES...



UNE GAMME COMPLÈTE
DE RÉCEPTEURS DE

Qualité



S.I.T.R.É.

SIÈGE SOCIAL : 16, RUE SAINT-MARC
PARIS 2^e CENTRAL 54-36
USINE A BOULOGNE-SUR-SEINE

PUBL. RAPY.

FOIRE DE PARIS - GRAND PALAIS - STAND 623 A