

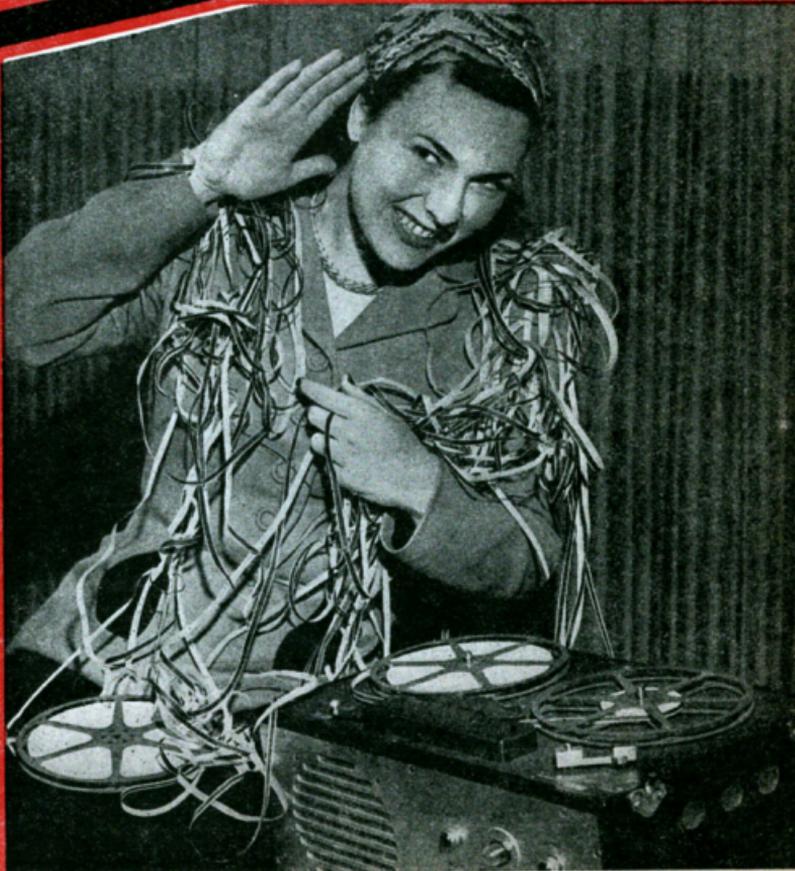
TOUTE LA RADIO

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

Sommaire

- Semailes, par E. A.
- Étude du courant grille, par U. Zelbstain.
- Mesureur de champ, par J. Dieulegard.
- Les atténuateurs à réponse linéaire, par Ch. Dreyfus-Pascal et R. Gondry.
- Oscilloscope portatif, par F. Haas.
- Méthodes industrielles de fabrication, par R. Besson.
- Étalon primaire de tensions.
- La photovision.
- Condensateurs métallisés, par R. Besson.
- Méthode de mesure d'un galvanomètre, par Mûrau.
- Émetteur de trafic: pilote à quartz, par J. Dieulegard.
- Nouveau procédé d'enregistrement, par A. Driau.
- Notes d'Angleterre, par R. W. Hallows.
- Mort et résurrection d'une lampe, par J.-L.
- Analyse d'un récepteur, par R. B.
- Revue de la presse étrangère.

50Fr.





LA PERLE ISOLANTE
CSF

D'UN EMPLOI FACILE,
EST LE PASSE-FIL IDÉAL POUR
L'ÉQUIPEMENT DU MATÉRIEL
ÉTANCHE OU TROPICALISÉ

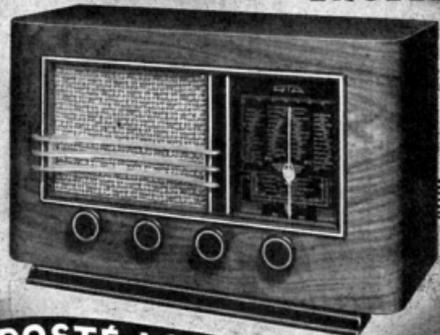
CIE GLE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

23, RUE DU MAROC-PARIS 19^e • BOTZARIS 17-06, 66-50&51

NOTICE ET ÉCHANTILLONS SUR DEMANDE



Son succès... **LE B.F. 6** MUSICAL PAR EXCELLENCE



LE POSTÉ ACCESSIBLE A TOUS

Sa gamme :
du PORTATIF au
RADIO-ÉLECTROPHONE
11 Lampes
AMPLIFICATEURS
ÉLECTROPHONES
TÉLÉVISEURS
●
Fournisseurs de :
Radiodiffusion Française
P.T.T., Aviation, Marine
etc...

Documentation
SUR DEMANDE

700 agents
FRANCE et COLONIES



USINE : 10, Rue Deltéral - LE PRÉ-ST-GERVAIS (Seine) VIL. 93-62
LABORATOIRES et MATÉRIEL PROFESSIONNEL : Saint-Cloud (S.e.t.O)

LE J.S.-15
la révelation de l'année



Écran indicateur mécanique MÉRISAN (MAYE - 850)

Écran indicateur de gammes d'ondes 80-60-DC-90

1 BOUTON
2 OPÉRATIONS

1 BOUTON
2 OPÉRATIONS

Jeep Radio

CONCEPTION TECHNIQUE NOUVELLE

Sécurité complète • T. C. • T. O.

- Alimentation par redresseur L.M.T.
- Filtrage par bloc-condensateur papier 20-16-1.000 v. • Tonalité variable par contre-réaction • Fusible de sécurité de 110 à 250 v. • H. P. à aimant permanent.

Dimensions :
Long. 330 - Haut. 220 - Prof. 190

MODÈLE DÉPOSÉ
SYSTÈME BREVETÉ S.G.D.G.



JEEP remercie ses nombreux clients qui ont bien voulu lui accorder leur confiance.

Renouvelle ses excuses pour le retard apporté à l'exécution des commandes de son récepteur **J.S. 15** dû à des difficultés indépendantes de sa volonté (délai d'exécution des outillages, usinages divers, approvisionnement, etc...)

Ce contre-temps nous aura permis d'améliorer et de perfectionner l'ensemble de ce récepteur que vous apprécierez, tant au point de vue électrique que mécanique.

5.000 récepteurs de ce type seront construits dans nos ateliers cette année. Une première tranche de 1.000 est en cours d'exécution et nous assurons tous nos clients d'honorer toute commande déjà enregistrée. Ces livraisons commenceront dès à présent.

LIVRAISON IMMÉDIATE A TITRE EXCEPTIONNEL D'ÉCHANTILLONNAGE
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Jeep Radio • 71, RUE RACINE
MONTROUGE (Seine)
Téléph.: ALÉsio 32 66

CONDENSATEURS
RESISTANCES



SAFCO-TREVOUX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 16.800.000 FR\$
40, RUE DE LA JUSTICE, PARIS 20^e - MÉN. 96-20

USINES: PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL/SEINE

OCEANIC

vous présente...

**SA GAMME DE
RÉCEPTEURS
DE GRANDE
CLASSE
4,5 et 6 lampes**



Catalogue sur demande

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES
OCEANIC • 6, RUE GÛT-LE-CŒUR
PARIS 6^e Tél.: ODE. 02-85

PUBL. BAPY

**COMPAGNIE
INDUSTRIELLE
DES TÉLÉPHONES**

DIRECTION GÉNÉRALE — USINE
ET SERVICE COMMERCIAL :
2, RUE DES ENTREPRENEURS
PARIS (XV^e)
VAU. 38-71



**SONORISATION
APPAREILS DE MESURE
AMPLIFICATEURS DE CINÉMA**

PUBL. 3477

LA VOIX DU MONDE

Depuis que, depuis le plus
loin, nous avons vu l'É.T.F. Devenir
le centre des appareils de
radio, les plus réputés de
l'É.T.F. et de la même façon
nous avons vu notre marque
se poser en première place
dans le monde entier des ré-
cepteurs.

DUCRETET-THOMSON
premier et dans le monde
RADIO - ELECTROPHONES - RÉCEPTIONS - TÉLÉVISION

117, RUE SAINT-DENIS - PARIS (2^e) - 17, RUE DE LA Vierge - PARIS (2^e) - 117, RUE

7275

Pilote des Ondes

MAZDA *Radio*

LAMPÈMÈTRES ANALYSEURS • AMPLIFICATEURS • HAUT-PARLEURS

DYNATRA



Les Établissements « DYNATRA » présentent, leurs nouveaux modèles :

1°) **LAMPÈMÈTRE 206 TYPE SUPER LABO**

Le SEUL LAMPÈMÈTRE qui permet le contrôle des courants oscillateurs en O. C. (bande de 16 mètres), équipé avec tous les supports AMÉRICAINS - EUROPEENS et SPÉCIAUX ALLEMANDS.

2°) **LAMPÈMÈTRE TYPE 205**

Lampémètre et Contrôleur universel.

3°) **LAMPÈMÈTRE STANDARD type 205 bis**

AMPLIFICATEURS 15 - 20 et 35 WATTS

présentation soignée et munis des derniers perfectionnements (contre-réaction).

HAUT - PAR LEURS

à excitation 21, 24 et 28 cm (ce dernier à excitation secteur).

SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS

110 et 220 volts, 2 A. Spéciaux sur demande.

"DYNATRA" 41, rue des Bois - PARIS-19^e

LES APPAREILS « DYNATRA » sont en vente chez tous les Grossistes à Paris et en Province et chez le Constructeur.

Téléphone - NORD 32-48

Métro : PLACE DES FÊTES

PUB. RAFT

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE LA

PIEZO ÉLECTRICITÉ

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 1000000 DE FRANCS

S.E.P.E

LA SOCIÉTÉ S.E.P.E. EST À MÊME DE FOURNIR LES MODÈLES DE QUARTZ CI-DESSOUS.

MODÈLES STANDARD : Quartz 100 et 1.000 Kilocycles.

MODÈLES COURANTS : Quartz grande stabilité - 1:10⁶.

MODÈLES SPÉCIAUX : Filtrés à quartz à écran.

MODÈLES DIVERS : Quartz pour mesures des pressions.

Tous quartz pour applications particulières.

DÉLAIS DE LIVRAISON :

Modèles Standard : A lettre lue.

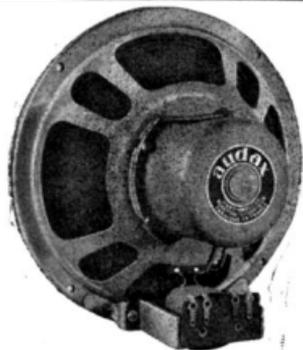
Modèles courants : 2 semaines à 1 mois.

Modèles spéciaux et divers : minimum 1 mois et demi.

PUB. MARCO (UVA)

SIÈGE SOCIAL : 2 Bis, RUE MERCEUR - PARIS-XI^e - ROQ. : 03-45

AUDAX



45, Avenue Pasteur MONTREUIL-S-BOIS
AVR on 20-13 et 20-14

PUB. RAFT



**UNE VÉRITABLE
GARANTIE POUR
TOUTES VOS
TRANSACTIONS**

ENVOI FRANCO
contre virement à notre
C.C.P. Paris 1534-99 **100** fr.
ou contre mandat de

Cet ouvrage qui sera pour vous un véritable outil de travail contient :

- 1°) L'énumération complète de toutes les pièces détachées, accessoires, appareils de mesures et de sonorisation.
- 2°) Tous les prix correspondants pour l'achat en gros et la vente au détail ainsi que tous les autres prix indispensables concernant : dépannage, location d'amplis, etc., etc...
- 3°) Des schémas de montage : 5 lampes alternatif, 6 lampes alternatif et 8 lampes alternatif, Push-Pull.
- 4°) Une documentation technique complète sur toutes les lampes y compris les nouveaux types américains.

C'EST EN RÉSUMÉ L'OFFICIEL DE LA RADIO qui, en plus d'une documentation technique très importante, vous fera connaître tous les **PRIX OFFICIELS DES TRANSACTIONS** dans le commerce de la Radio.

LE MATÉRIEL SIMPLE

4, RUE DE LA BOURSE, A PARIS-2° — Tél. : Richelieu 62-60

**LE SPÉCIALISTE DU
POSTE DE GRANDE
PERFORMANCE**

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

ET TS GAILLARD
CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES
5, RUE CHARLES LECOCQ, PARIS XV° - LEC. 87-25

Parmi les rares nouveautés de la Foire de Paris



a présenté
2 MODÈLES
d'une conception inédite

“Le CLIP JUNIOR” et “Le CLIP MAESTRO”

Leur **GRAND CADRAN GÉOGRAPHIQUE** à lecture directe, par éclairage individuel de la station recherchée, permet un réglage rapide et précis.

Leur **ÉBÉNISTERIE DE LUXE** est étudiée tant au point de vue artistique, qu'acoustique.



Ces récepteurs nouveaux, permettent à MM. les Revendeurs de commencer dès à présent leur saison.

STECORA garantit à ses Agents une exclusivité territoriale totale et le respect des prix imposés.

AUTRES MODÈLES : Camping, Junior, 6 Lampes luxe, Trafic professionnel et Trafic Colonial amateur, etc...

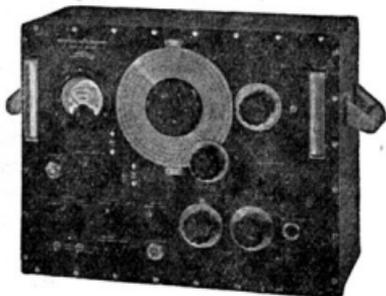
NOUVELLE SOCIÉTÉ STÉCORA

165, rue Blomet, **PARIS-15°** — Téléphone : VAU. 69-83

PUBL. RAPY



GÉNÉRATEUR H.F. TYPE L3



GEFFROY & CIE CONSTRUCTEURS
9, Rue des CLOYS - PARIS - MON. 44.65 (3 LIGNES)



Branche AMATEURS

Transformateurs
d'alimentation
modèle 1945
répondant aux
conditions du LABEL
aux nouvelles règles
U.S.E. et à la Nor-
malisation du S.C.B.
Séils inductance
Transformateurs S.F.

Branche PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs
sauf en S.F.
pour
ÉMISSION
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, Surènes (SEINE) - Tél. : LON. 14-47, 48 & 50

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

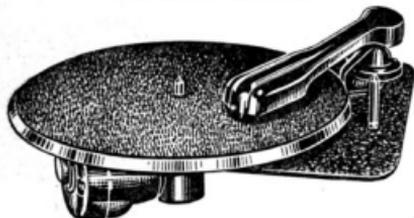
PARIS-10^e

Nor. 10-17

PUBL. RAPE

TOURNE-DISQUES E. M. E. R.

50 et 25 Périodes



Autres fabrications :

- Moulins à café électriques
- Ventilateurs
- Fiches de sécurité
- Boutons bakélite
- Supports octaux et transcontinentaux
- Prolongateurs d'axes etc...

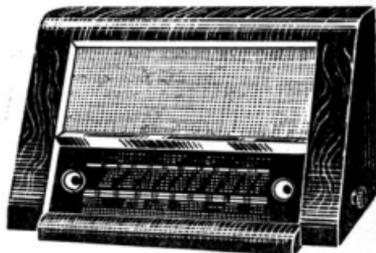
BON

A découper pour recevoir
la Documentation gratuite

TR

GYROSCOPIQUE

Ensembles chassis - Cadran - C. V. - Ébénisterie



LE MATÉRIEL RADIOPHONIQUE, BOURG (Ain) - Tél. : 6-09

PUBL. RAPE

POSTE AUTO DERVEAUX



Documentation
spéciale sur demande

AUTRES FABRICATIONS : Postes de luxe 7, 8 et 9 lampes, radio-phonos, postes pour péniches, postes coloniaux, etc...

DERVEAUX, Ing. E.C.P., 115, rue des Dames, PARIS-17^e — Tél.: CAR. 37-24
FOURNISSEUR DU MINISTÈRE DE LA MARINE

- 4 gammes d'ondes dont 2 gammes O. C. (12 m. 80 à 52 m.)
- Haute fréquence accordée.
- Antifading amplifié (aucune variation du niveau de sortie en fonction des conditions de réception).
- Vibreur de haute qualité à contacts au tungstène irradié.
- Entièrement construit en matériel type professionnel insensible à l'humidité, aux variations de température et aux trépidations.
- Dimensions extrêmement réduites. Installations rapide sur toutes voitures.

PUBL. RAPH

EVERNCE

PUBL. RAPH

*Sa gamme de récepteurs
de grande réputation*



23
ANNÉES
D'EXPÉRIENCE



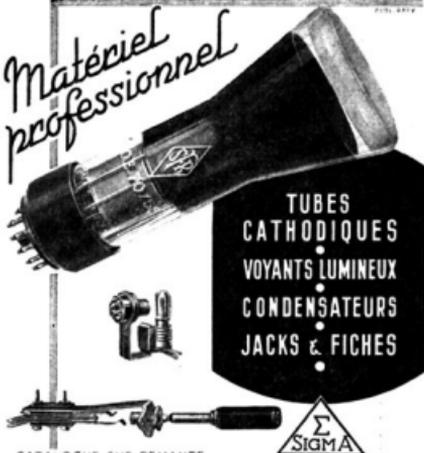
DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

BUREL FRÈRES

CONSTRUCTEURS

16, RUE GINOUX · PARIS 15^e · VAU. 77-14

*Matériel
professionnel*



TUBES
CATHODIQUES
VOYANTS LUMINEUX
CONDENSATEURS
JACKS & FICHES

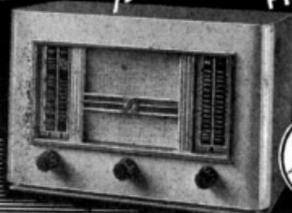


CATALOGUE SUR DEMANDE

SIGMA-JACOBS A

58, Faubourg POISSONNIÈRE · PARIS (10^e) · PRO. 82-42

TECHNIQUE *présentation* PRIX



“ DC. 74-C ”

Noyer verni ou LAQUÉ IVOIRE
Super tous courants Toutes Ondes Lampes Eur.
DEUX CADRANS Eclairage direct 24v. 3W.
H.P. Aimant Permanent filtrage 100+50 μ F
Dimen.: L.350 H.201 P.165 Poids 3kg 750
Valise 1 Kg. (facultative)

UNE GAMME COMPLÈTE dont UN MODÈLE SPECIAL POUR RÉCEPTION CHALUTIERS
AGENTS QUALIFIÉS DEMANDÉS

SOCRADEL

10, RUE PERGOLESE, PARIS, 16^e, PASsy 75-22 (lignes GP)



HÉTÉRODYNE
MASTER



CONTROLEURS UNIVERSELS
LAMPÉMÈTRES
HÉTÉRODYNES-OSCILLOGRAPHES
MODULEURS DE FRÉQUENCE
VOLTÈMÈTRES À LAMPES
DÉCADES DE RÉSISTANCES

Demander la documentation technique
sur nos différents appareils.

RADIO-CONTROLE

141, RUE BOILEAU - LYON (6^e)

Telephone: LALANDE 43-10

**3 APPAREILS
INDISPENSABLES
AUX DÉPENSEURS:**

le **SERVICEMAN**

lampémètre universel pour l'essai
de toutes les lampes



le **MASTER**

hétérodyne couvrant toute la gamme
de 7,50 m à 3.000 m (100 kc/s à 40
méga cycles/s), Grande précision



le **POLYTEST**

appareil de mesure universel pour
facilement pratique, lecture
directe.

ENVOI GRATUIT DE NOS 3 CATALOGUES, AVEC PRIX,
SUR DEMANDE

CENTRAL-RADIO

35, rue de Rome, PARIS-8^e - Tél.: LAB. 12-00 et 01

CONCESSIONNAIRE
pour Paris et la Seine de
Radio-Centre-Elle
de Lyon

PUBL. RAPY



STAAR

LA GRANDE MARQUE MONDIALE
TOURNE-DISQUES • ENSEMBLES P. U.
STAAR-MAGIC

Sté S.I.V.E. - 16, Rue de l'Évangile - PARIS-18^e - Téléphone: BOTzaris 70-23

REPRÉSENTANTS: Paris-Provence Nord: GRISEL, 19, rue Eugène-Gibez - Tél.: Vau. 66-55

Lyon-Provence Sud-Ouest: RIGOUDY, 56, rue Franklin - Tél.: Fran. 11-87

Pour l'Alsace-Lorraine et la Champagne: M. DELÈTRE, 23, rue Louis Morard, PARIS-14^e - VAl. 07-33

PUBL. RAPY



LE BLOC 3 GAMMES

17 à 2000 MS



qui s'impose
PAR SES PERFORMANCES ET SA
CONCEPTION RATIONNELLE

PUBL. 6159

BTH

94, RUE SAINT LAZARE
PARIS 9^e • TRI. 56-86

MONOPOLE

MAINTIENT SA VIEILLE RÉPUTATION



- MATÉRIEL IMPECCABLE
- TECHNIQUE FRANÇAISE

2 MODÈLES 6 LAMPES

DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS **MONOPOLE**
22, av. Valvein, **MONTREUIL** (Seine) Tél. Avr. 08-98 et 99

PUBL. RAFP

ÉBÉNISTERIES

POUR

RADIO



TABLES
(DÉMONTABLES)

EXPÉDITIONS PROVINCE

A. GAGNEUX

31, RUE PLANCHAT, PARIS-20^e — Tél. : ROQ. 42-54

Métro : BUZENVAL et BAGNOLET

PUBL. RAFP



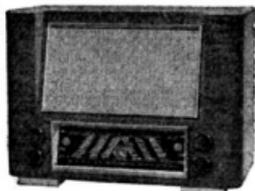
NOS MERVEILLEUX
VARIFER
ÉQUIPENT NOS SÉRIES
STANDARD
PERFORMANCE
SÉLECTIVITÉ
VARIABLE ET
DYGMY

Stabilité
par Brevet 497298



BTH

94, RUE SAINT LAZARE
PARIS 9^e • TRI. 56-86



Revendeurs !..

PUBL. 8477

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
(1 et L) Tél: 27-92

Gody
D'AMBOISE

Bureau à Paris
47, Rue BONAPARTE
Tél: DAN. 98 09

**MACHINE
A
BOBINER**

UNE MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



FRN. 3496

ETS MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19^e - Métro: BELLEVILLE
Tél: BOT. 70-05

OSCILLOGRAPHÉ
CATHODIQUE DE SERVICE 267-A



PRIX
25.000 Frs
moins Bauses légales
DISPONIBLE

Batterie à 100 périodes pers.
Amplificateur grand gain 100
Amplificateur à courant continu



13, Rue Périer, **MONTROUÉ** (Seine) - Tél. Alség 24-40 & 41
AGENCE GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE
ÉTABLISSEMENTS UNIC-RADIO Belge - 31, QUAI D'AMÉRICQ, LIÈGE

**CONSTRUCTIONS
RADIOÉLECTRIQUES**

Vente en gros exclusivement

Rhapsodie

CHAMPIGNY-SUR-MARNE

SPECIALITÉS RÉPUTÉES

BOUCHONS —
INTERMÉDIAIRES

**PYGMES 5 LAMPES
ALTERNATIFS**

AUTO
TRANSFOS

Demandez la liste de nos nombreux Agents régionaux

PUBL. A. A. 1940 - 5

R. BEAUZÉE, constructeur
45, rue Guy-Mocquet, 45
Tél. : POMPADOUR 07-73



Condensateurs Electrochimiques

LABOHN

LABREC

LABCO

17, RUE DE BEZOUT, PARIS, 14^e

Resistances carbone Resistances bobinées
Code international des couleurs

INDUSTRIELS

qui avez besoin de

- monteurs
- aligneurs
- dépanneurs
- agents techniques
- sous-ingénieurs
- ingénieurs

↓
adressez vos demandes



L'ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F.

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e
TÉL. : CEN.78-87

QUI FORME LES MEILLEURS
SPÉCIALISTES DE LA RADIO

FER
à Souder



GARANTIE
1 AN

Modèle 1947

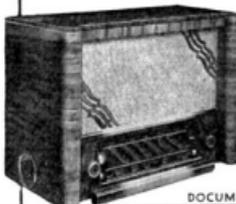
Derniers perfectionnements :
Bequille d'appui, connecteur
isolant de sécurité

Ang. CHABOT
36, av. Gambetta, PARIS

GÉNÉRAL
DIJON **RADIO**



Une technique éprouvée, servie par un outillage moderne
permet à **GÉNÉRAL-RADIO** de présenter deux
récepteurs dont le rendement très élevé s'accompagne
d'une sécurité de fonctionnement absolue.



*Revendeurs,
n'attendez pas pour
faire partie de notre
grande famille*

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

GÉNÉRAL-RADIO

30, RUE DE MONTCHAPET - DIJON (Côte d'Or)

*Des condensateurs
qui tiennent !*

PAPIER • MICA
ELECTROCHIMIQUES
pour
RADIO
AMPLIS
TELEVISION



PUBL. BABY

CATALOGUE SUR DEMANDE

SIGMA-JACOB S.A.

58, Faubourg POISSONNIÈRE PARIS (10^e) - PRO B2-42



GÉNÉRATEUR BF

Type GB 30

Fréquences: 20 à 15.000 périodes. — Précision 1%. —
Puissance: 500 mw. — Distorsion harmonique inférieure
à 1,5%. — Sortie à lecture directe 1 millivolt à 50 volts. —
Impédance de sortie: 5/100 d'ohm à 5 000 ohms. —
Alimentation 25-50 périodes, tous voltages.



15 Rue de Milan - PARIS IX* - Trinité 17-60

R. L. D.



Radialva

VICTOIRE
DE LA TECHNIQUE FRANÇAISE

ETS VECHAMBRE-FRÈRES
1, RUE J. J. ROUSSEAU-ASNIÈRES SEINE. TEL. GRÉ. 33-34

Allo! Allo! T.S.F.

ARTISANS, CONSTRUCTEURS, DÉPANNEURS,
ÉLECTRICIENS DU NORD

POUR VOS PIÈCES DÉTACHÉES EN RADIO

VOYEZ

CERUTTI

23, Avenue Ch.-Saint-Venant
(Face à la sortie de la Gare)

Tél.: 537-55 **LILLE** Tél.: 537-55

STATION-SERVICE PHILIPS
Reprise des expéditions — Dépannage toutes marques

LES MEILLEURES MARQUES
DE RÉCEPTEURS EN MAGASIN

VENTE EN GROS EXCLUSIVEMENT

FURS 9097

**RÉCEPTEUR DE TRAFIC
S. P.-10**

AMPLIFICATEURS • TOUT MATÉRIEL B.F. • APPAREILS DE MESURE
FICHES • BOUTONS • QUARTZ

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES
S.A. CAPITAL 500.000 F. — 124, BOULEVARD HAUTMANN, PARIS, 8^e — TEL. CAD. 04-53
(Usines à ASNIÈRES (Seine) et REIMS (Aisne))

LE SUCCÈS INCONTESTÉ
DE LA FOIRE DE PARIS
au Grand Palais

Le "SUPERPLEXI"



Conception industrielle et présentation absolument inédite :

MODÈLE BREVETÉ

Grand cadran en plexiglas, incassable, permettant une meilleure diffusion du son.

Dimensions : H. 210 - L. 320 - P. 190 mm.

LE COFFRET RADIO-PHONO "RADIOVOX"



8 lampes Push-pull - 8 watts modulés. - 4 gammes d'ondes - H. P. 24 cm. - Musicalité parfaite - Ebénisterie luxe palissandre ou noyer, Dimensions : H. 490 - L. 600 - P. 400 mm.

Deux créations de la

S.I.T.R.E.,

16, Rue Saint-Marc, PARIS-2^e
Tél. : CEN. 54-36

• AUTRES MODÈLES : 5, 6 ET 8 LAMPES •

PUBL. RAPHY

Le MELOREFLEX



HAUT-PARLEUR DE GRANDE PUISSANCE A CHAMBRE DE COMPRESSION

UNE CRÉATION
ENTIÈREMENT
NOUVELLE
ABSENTE JUSQU'À
PRÉSENT DU
MARCHÉ

Production MELODIUM
Exclusivité TEDPAZ

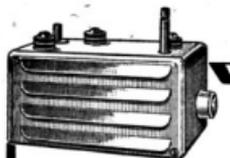


DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

4, RUE GÉNÉRAL PLESSIER
LYON
Tél. : FRANKLIN 08-16

PUBL.
RAPHY

DÉPÔT à PARIS : 5, R. des Filles St Thomas
Tél. : RIC. 68 66 • Métro : BOURSE



Alternatif 110-220 V. par contacteur.
Bobinages et Rotors cuivre
entièrement blindés.
Vitesse réglable
0 à 100 T. m. par régulateur

MANUFACTURE D'ENSEMBLE -TOURNE-DISQUES

J.A.M. VARTERESSIAN

STAR PICK-UP
60, RUE D'ÉPINAY - S^t GRATIEN (S&O)
TELEPHONE 18-46

Moteur Synchrone
"Type Professionnel" conçu,
réalisé pour un service continu
et intensif de longue durée.
Trois brevets - Modèle déposé
Équipé avec plateau 30 cm.

LE MOTEUR LE PLUS DEMANDÉ PAR SA QUALITÉ

Le Spécialiste de la Machine Parlante

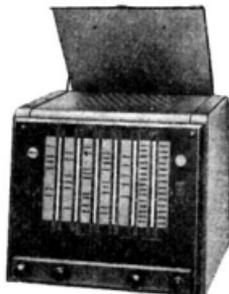


PUBL. RAPHY

LA BOMBE ATOMIQUE DÉTRUIT...

MILDE-RADIO

CONSTRUIT
LE POSTE DE L'AN 2.000 !



DEMANDEZ DÉMONSTRATION A NOS AGENTS OU A DÉFAUT
58 et 60, RUE DESRENAUDES - PARIS (17^e)
Tél. : CAR. 91-01

PUBL. RAPHY



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs
100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)
Téléphone: GRÉVILLE 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. RAPHY



PUBL. RAPHY

CONTRÔLEUR 311 N

2 INSTRUMENTS

38 SENSIBILITÉS

Verrouillage automatique

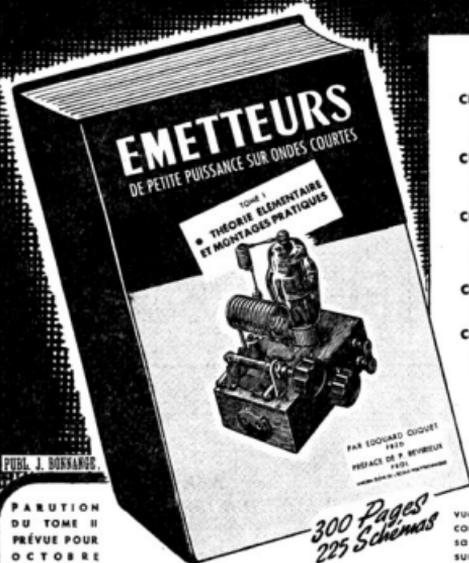
CENTRAD

2, rue de la Paix
ANNECY (H^e Savoie)

AUTRES
FABRICATIONS
GÉNÉRATEUR de SERVICE SET
BOÎTE de SUBSTITUTION 631
CASPAR PROFESSIONNEL!

● Représentant pour Paris, Seine et Seine-et-Oise : GRISEL, 19, rue Eugène-Biberau, Paris-XV^e. — VAU 66-55.
● Concessionnaire exclusif pour l'Algérie et le Maroc : RADIO LUTÈCE, 124 bis, rue Michelet, Alger. — Tél. 65-66.

Enfin! l'ouvrage d'Edouard Cliquet (F8ZD) sur l'ÉMISSION d'AMATEUR



PUBL. J. BOURGANE

PARUTION
DU TOME II
PRÉVU POUR
OCTOBRE

Si de nombreux ouvrages sont consacrés à la réception radio-électrique et même à certains problèmes particuliers de celle-ci, il n'en existait pas encore en France qui traite spécialement de l'émission sur Ondes Courtes.

Et cependant le sujet méritait qu'on s'y arrête. Il est même tellement vaste qu'il faut féliciter Edouard Cliquet d'avoir su se limiter, dans ce livre, aux ÉMETTEURS DE PETITE PUISSANCE SUR ONDES COURTES. Comme il en prévient le lecteur au début de l'ouvrage, il examine la théorie élémentaire des émetteurs de petite puissance sur ondes décamétriques et illustre celle-ci de nombreux exemples de montages décrits jusque dans les moindres détails.

C'est dire que le lecteur trouvera dans ce livre, rédigé par un amateur qui, avant guerre, était rédacteur en chef du "JOURNAL DES 8", tous les renseignements qu'il peut désirer sur la question.

Cette documentation est indispensable non seulement au débutant et à l'amateur mais également à l'ingénieur qui, à l'école a pu étudier toutes ces questions du simple point de

AVEC UNE PRÉFACE
DU PROFESSEUR P. REVIRIEUX

CHAPITRE I : LES CIRCUITS OSCILLANTS

Les éléments des circuits oscillants. Notions élémentaires sur les circuits oscillants et les circuits couplés. Construction pratique de circuits oscillants.

CHAPITRE II : LES LAMPES

Propriétés fondamentales des lampes. Différents modes de fonctionnement. Choix d'une lampe d'émission.

CHAPITRE III : LES MONTAGES AUTO-OSCILLATEURS.

Principe du fonctionnement. Dispositifs de couplage et d'alimentation. Différents types d'auto-oscillateurs. Réalisation d'un auto-oscillateur pilote E. C. O.

CHAPITRE IV : LES MONTAGES OSCILLATEURS A QUARTZ.

Le cristal de quartz. Les oscillateurs à quartz. Différents montages.

CHAPITRE V : LES ÉTAGES DOUBLEURS DE FRÉ- ET LES ÉTAGES INTERMÉDIAIRES.

Étages doubleurs, quadripôles et intermédiaires. Les exciteurs.

CHAPITRE VI : LES ÉTAGES AMPLIFICATEURS HAUTE FRÉQUENCE DE PUISSANCE.

Différents montages. Couplage d'entrée d'un ampli H. F. Le zéutrodyne. Couplage de sortie d'un ampli H. F. Les adaptateurs d'antenne. La suppression du rayonnement harmonique. Défauts des amplis H. F.

vue théorique. Il trouvera dans le livre d'Edouard Cliquet des considérations et des exemples pratiques qui compléteront sa documentation et lui feront toucher du doigt les difficultés auxquelles il se serait heurté avec ses seules connaissances théoriques s'il avait été mis sans transition dans le domaine industriel des réalisations pratiques.

Nous le recommandons donc également comme livre d'application à tous les jeunes ingénieurs qui veulent se spécialiser dans le domaine de l'émission radioélectrique sur ondes courtes.

Le seul regret que l'on éprouve à la lecture de cet ouvrage, c'est de ne pouvoir acquérir encore le second tome qui traitera notamment de la radiotéléphonie, de la manipulation, de l'alimentation et des antennes... mais la parution est prévue pour bientôt.

PRIX (format 135 x 210).....
moins la baisse officielle de 10% 297
soit net frs 320
Expédition immédiate en colis recommandé contre mandat de frs

330^f

LIBRAIRIE TECHNIQUE

SCIENCES-LOISIRS

LIBRAIRIE TECHNIQUE

17, AV. DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS-XI* - Métro République - Tél. OBERkampf 07-41 - C. C. PARIS 3793 13




TUBE CATHODIQUE
S.F.R.
G.E. 70-55

*livrable immédiatement
AVEC SON SUPPORT*

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIOÉLECTRIQUE
Usine des Lampes d'Émission
Section "Tubes Cathodiques"
55, RUE GDEFFULHE - LEVALLOIS (Seine)
TEL. P.B. 24-00

POSTES **Superla**
A SELECTEUR AUTOMATIQUE

1 } du COUPLAGE M.F.
COMMUTATION } des FILTRES B.F.
SIMULTANÉE } de la CONTRE-RÉACTION

3 } SÉLECTIVITÉ
AVANTAGES } COMPRÉHENSION
MUSICALITÉ



7 LAMPES
5-6-7 LAMPES DOCUMENTATION SUR DEMANDE

SUPERLA 47, QUAI DE VALMY - PARIS-10^e
TEL. : NOB 40-48 - Métro : RÉPUBLIQUE

PUBL. ROPY

Amplificateur

"612" TOURNE DISQUES & RADIO



Cet amplificateur est équipé avec un ensemble tourne-disques, pick-up et un bloc radio super-hétérodyne, 3 gammes d'ondes: OC, PO, GO, Inverseur "Pick-up-Radio", Mixage "Radio" ou "Pick-up" avec "Micro".

15 WATTS RADIO
15 WATTS PICK-UP
15 WATTS MICRO

Demandez notre Catalogue général:
AMPLIS TOUTES PUISSANCES
HAUT-PARLEURS
MICROPHONES
TOURNE-DISQUES
PICK-UP, ETC...

TEDEP
LYON

4, RUE GÉNÉRAL PLESSIER · LYON - Tél: FRANKLIN 08-16

DEPOT À PARIS: 5, Rue des Filles St Thomas • Tél: RIC. 68-66 • Métro: BOURSE

PUBL. ROPY

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR
E. AISBERG

14^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO 30 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE 425 Fr.
■ ÉTRANGER 500 Fr.

NOTRE COUVERTURE

La jeune personne à l'aspect agréable est empêtrée dans le ruban de papier servant à l'enregistrement du son, d'après le procédé décrit page 190 de ce numéro.

TOUTE LA RADIO

à 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 1947.

REGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITE
M. PAUL RODET
PUBLICITE "RAPHY"
143, Avenue Emile-Zola - PARIS-XV^e
Téléphone : S.E.O. 37-52

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
Ouf. 13-65 C.C.A. Paris 1164-34

RÉDACTION :
42, Rue Jacob - PARIS-VI
Lit. 63-61 et 43-84

SEMAILLES

LA CRISE qui, depuis le début de l'année, sévit dans le commerce de la radio, n'a pas été résolue par la Foire de Paris. Ceux qui en nourrissaient l'espoir ont été déçus. Instruits par la récente expérience de la vente, les revendeurs se sont montrés très réservés et n'ont placé leurs ordres qu'avec une extrême prudence.

Est-ce à dire que la Foire fut un échec? J'affirme le contraire.

Si, en automne, les revendeurs constatent une reprise des affaires, ils tiendront compte des enseignements de la Foire en passant leurs commandes. L'effort que les exposants ont tenté n'aura pas été vain. De ce qu'ils ont semé au printemps, ils récolteront le fruit en automne. Il s'agit donc d'un succès différé. Du moins souhaitons-nous qu'il en soit ainsi.

Car, plus que jamais, l'industrie française de la radio mérite une réelle prospérité. Les progrès que nous avons constatés en examinant les stands prouvent que, loin de s'assoupir dans un découragement stérile, nos constructeurs ont trouvé dans la crise des raisons nouvelles stimulant leur activité créatrice.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est une grande recherche dans la présentation des appareils. Certes, de ci de là on peut encore trouver des coffrets d'un goût douteux. Mais, en revanche, combien d'ébénisteries aux lignes harmonieuses, de meubles somptueux ou de petits coffrets en matière plastique du plus heureux effet.

Une nouvelle tendance semble se faire jour en faveur du récepteur de dimensions intermédiaires entre le poste miniature et le récepteur standard. Dans un volume réduit mais électriquement suffisant, un montage de belle conception nous a été ainsi présenté qui comprend tous les éléments d'un récepteur de grande classe. Et, à très juste titre, le constructeur préconise l'emploi d'un H.P. supplémentaire de grandes dimensions.

S'écartant des formes classiques, certains constructeurs ont conféré à leurs postes des aspects où l'ingéniosité le dispute à la fantaisie : lampe de table, livre relié, etc... L'incontestable succès de curiosité dont bénéficient ces créations aura-t-il pour corollaire un succès de vente?

Dois-je dire la joie que j'ai éprouvée en trouvant pour la première fois, et dans quatre stands au moins, des récepteurs destinés aux colonies!

Alimentés à volonté par une batterie d'accumulateurs ou par le secteur, ils sont, s'il faut en croire leurs constructeurs, aptes à aborder les vicissitudes des climats tropicaux. Avant de me prononcer sur leur compte et d'en entretenir plus longtemp les lecteurs, j'attends de procéder aux essais qui s'imposent. Mais je ne puis m'empêcher de marquer d'un caillou blanc cette Foire où, enfin, commence à porter ses fruits le plaidoyer qu'à travers les années j'ai poursuivi en faveur du poste colonial.

Autre fait symptomatique : floraison du poste-auto. Nous en avons vu de nombreux modèles dont certains témoignent d'une grande ingéniosité dans la conception. Nous avons peu de chances de nous tromper en espérant qu'après un premier et faux départ d'il y a une douzaine d'années, cette fois-ci le poste-auto entrera dans les mœurs. On pourra désormais concevoir un récepteur sans voiture, mais pas une voiture sans récepteur.

Ai-je mal regardé? Mais rien de nouveau n'est tombé sous mes yeux en ce qui concerne la Télévision, en dehors de certaines pièces : bobinages de déflexion et de concentration, étages pré-accordés M.F., convertisseur pour recevoir le son sur 7 mètres à l'aide d'un récepteur ordinaire.

A noter le bel effort des fabricants des appareils de mesure qui ont présenté quelques nouveautés que nous analyserons ultérieurement.

Le tourne-disque, à peu près introuvable il y a deux ans, fait un retour triomphal. Nombreux sont les appareils combinés rad'o-phonos. Plus généralement, le matériel de sonorisation est représenté par d'excellents échantillons : haut-parleurs de puissance, microphones, amplificateurs de tout calibre et compris un ampli-valise conçu avec beaucoup de bonheur.

Organisation parfaite, beaucoup de visiteurs, pas trop de bruit, belle décoration de certains stands, tout cela témoigne d'une bonne volonté qui doit porter ses fruits.

E. A.

Préambule

Dans un précédent article (1), nous avons examiné le rapport entre le courant grille et le degré de vide d'un tube électronique. Nous avons vu les relations existant entre ces deux quantités et les méthodes utilisées pour la mesure du vide.

Nous voulons examiner aujourd'hui le phénomène dans son ensemble. Cette étude a pour but :

1°) de montrer la nature complexe du courant grille et toutes les conséquences qui en découlent ;

2°) de déterminer les possibilités d'utiliser les tubes courants avec le minimum de courant grille.

Le côté pratique du problème est plus vaste qu'on ne le suppose. Le domaine des courants faibles s'élargit de jour en jour. L'utilisation de la cellule photoélectrique et du quartz piézoélectrique, pour n'indiquer que ces deux exemples, dépasse, grâce à l'application de l'électronique à l'industrie, les limites des laboratoires pour entrer dans la pratique quotidienne de toutes les techniqués.

Courant grille

Causes. — Considérons un tube à trois électrodes. Intercalons dans le circuit grille, une résistance de valeur élevée. Un simple milliampermètre intercalé dans le circuit plaque, permet de constater que le courant plaque varie en court-circuitant la résistance. C'est que la polarisation du tube doit varier également et, par voie de conséquence, il doit y avoir un courant qui parcourt la résistance et qui détermine une chute de tension.

Quelle est la cause de ce courant ? On peut séparer, de prime abord, le courant de fuite dû à des défauts d'isolement, du courant grille proprement dit. Ce dernier peut avoir, suivant les conditions d'utilisation, des causes multiples : courant grille électronique dû à la vitesse initiale des électrons qui atteignent la grille insuffisamment polarisée, courant grille ionique dû à l'attraction d'une grille négative sur des ions positifs produits par le choc des électrons, émis par la cathode, contre les molécules des résidus gazeux, courant électrothermique de la grille et, enfin, courant photoélectrique engendré par la lumière extérieure ou par les radiations de l'anode lors d'impact des électrons.

Courant de fuite. — Le courant de fuite à travers la résistance intercalée dans le circuit grille est dû au défaut d'isolement entre la grille et les autres électrodes.

et. Ce défaut peut provenir soit du culot du tube, soit du verre de l'ampoule, soit, encore, des pontets de fixation des électrodes. Dans les tubes électromètres apéciaux, la sortie de la grille est effectuée au sommet de l'ampoule, l'électrode

ÉTUDE DU COURANT

Notes sur l'effet photoélectrique dans les tubes électromètres

étant maintenue par une tige en verre. On allonge ainsi les lignes de fuite.

Notons en passant que la conductibilité du verre peut être augmentée par le dépôt sur lui des matières actives du filament ou de la cathode qui s'évaporent plus ou moins.

De cette constatation, on tire une première conclusion pour l'utilisation des tubes courants comme électromètres : les tubes à sortie grille et plaque par le culot sont à proscrire, à moins de supprimer ce dernier. C'est donc une première raison qui milite en faveur de l'utilisation des tubes « gland ».

Voyons maintenant comment se manifeste le courant de fuite. Considérons pour cela le schéma équivalent (fig. 2). La grille est reliée à la masse à travers un condensateur C. R_g est la résistance de fuite grille-anode, R_c la fuite grille-cathode, R_e est, enfin, une résistance de polarisation initiale.

La fuite de l'anode modifie la polarisation initiale du tube en chargeant le condensateur C. La charge négative que nous avons figurée à ses bornes, correspond au phénomène observé (charge d'un quartz piézoélectrique, courant photoélectrique, etc...). Ce courant est généralement faible vis-à-vis du courant direct grille-anode dû à l'effet thermoélectrique. Ce qui importe surtout, c'est la résistance de fuite aux bornes du condensateur C. La valeur de cette résistance peut être mesurée par la méthode de perte de charge. Nous avons effectué ces mesures sur un microtube triode 955.

On branche un condensateur C de 5.000 pF entre la grille d'un tube électromètre et le côté du filament relié à la masse. On charge le condensateur sous une tension V₀ connue. Au bout d'un temps t le courant plaque augmente, indiquant une perte de charge du condensateur. On en déduit la valeur R de l'espace grille-filament, en utilisant la formule :

$$R = \frac{0,43 (t_0 - t_1)}{C \log (V_0/V)}$$

Pour une triode « gland » 955 nous avons trouvé une valeur variant entre 2.6.10⁹ et 3.7.10⁹ ohms.

Nous avons branché ensuite en parallèle sur C une autre triode gland, les électrodes étant réunies ensemble. Pour une même perte de charge, le temps t varie. On en déduit une nouvelle valeur de la résistance R et, en appliquant la formule de deux résistances en parallèle, on calcule la valeur de l'espace cathode-grille de commande à froid. Nous avons effectué ces mesures pour V₀ entre

1,5 et 3,5 volts. La valeur de la résistance ainsi trouvée varie entre 2,4 et 5,7.10⁹ ohms.

Nous avons voulu vérifier ensuite l'espace cathode-grille à chaud. Le filament était alimenté sous 6,3 volts, la grille étant polarisée à -4 volts. Nous avons ainsi trouvé 1,6.10⁹ ohms.

Ce résultat peut surprendre de prime abord. Toutefois, si l'on tient compte de ce que la triode électromètre était enfermée dans un boîtier étanche et la triode mesurée placée à l'extérieur, il devient évident que le dépôt d'humidité, aussi léger soit-il, contribue à la diminution de la résistance. En chauffant le tube dont les dimensions sont faibles, on chasse les traces d'humidité et l'isolement augmente.

Nous avons vérifié cette méthode de mesure en calculant la résistance apparente grille-cathode :

$$R = \frac{V}{I_g}$$

Le résultat est identique.

En résumé, si l'on peut éventuellement corriger le déplacement du point de fonctionnement, provoqué par un courant de fuite, la présence d'une résistance de fuite a un effet plus grave en diminuant la constante de temps du circuit d'entrée.

Courant ionique. — Nous avons déjà vu comment ce courant dépend du degré de vide. Superposons, avec leurs échelles respectives (fig. 1), les caractéristiques plaque et grille. Le courant grille résulte d'une superposition du courant électronique et du courant ionique. Au moment où le courant grille commence à s'inverser, il y a un certain nombre d'ions qui sont plus ou moins captés par la grille qui prend un potentiel négatif. Le bombardement de la grille par les ions positifs détermine une émission d'électrons secondaires (fig. 3). Les effets des deux courants s'ajoutent, le courant grille croît. Or, le courant anodique qui détermine l'ionisation commence à décroître. Le courant grille passe alors par un maximum pour décroître ensuite avec l'augmentation de la d.d.p. négative appliquée sur la grille. La pente de la courbe caractéristique est donnée par

$$S = 132, \text{ pr}$$

où p est la pression à l'intérieur de l'ampoule en mm de mercure, et r la distance cathode-anode en cm. Pour la courbe caractéristique de la figure 2 :

$$S = 67,10^{-9} \text{ environ}$$

du moins pour les valeurs du courant grille relevées avec des erreurs faibles. En partant d'un réseau $l = r(U_0)$ on

(1) Voir *Toute la Radio*, n° 121, page 2.

NT-GRILLE

peut reconstituer analytiquement cette partie de la courbe du courant ionique grille (fig. 4).

Le facteur de vide du tube est :

$$V = \frac{i_g}{i_c} = \frac{195 \cdot 10^{-12}}{2,87 \cdot 10^{-8}} = 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ environ.}$$

La valeur extrêmement faible peut laisser supposer que le courant grille n'est pas de nature purement ionique. Toutefois, ce chiffre correspond à un vide encore réalisable industriellement :

$$p = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mm Hg}$$

Il nous a été impossible de vérifier si la valeur trouvée correspondait bien à la construction.

Il ne faut pas oublier, toutefois, qu'il s'agit là d'un micro-tube. La distance anode-cathode est faible. Le volume étant également faible, le nombre des molécules gazeuses résiduelles l'est aussi. C'est la seconde raison qui milite en faveur de l'utilisation de ces tubes, comme électromètres.

Emission thermoélectrique. — Nous avons déjà vu que la grille peut émettre des électrons sous le choc des molécules ionisées. Par opposition à cette émission froide, il faut citer l'émission électrothermique de la grille. Celle-ci est due essentiellement au voisinage immédiat de la grille et de la cathode chaude. En outre, la grille peut recevoir des particules de matières actives qui augmentent son émission.

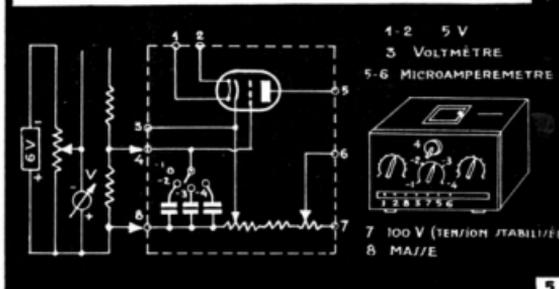
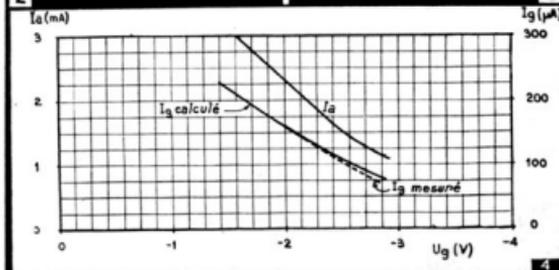
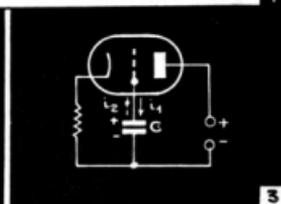
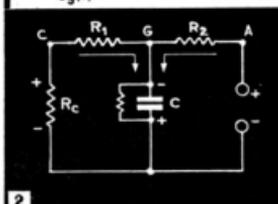
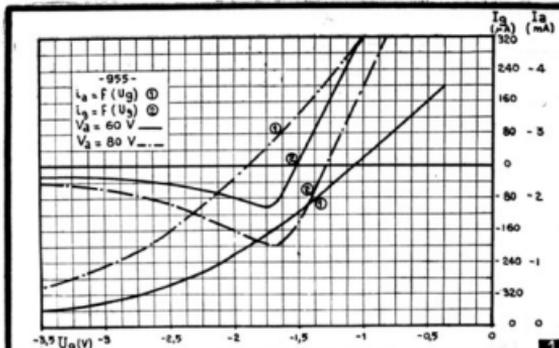
Aussi convient-il, pour diminuer le rayonnement de la cathode, d'abaisser dans d'assez fortes proportions la tension de chauffage du filament. Pour les tubes de la série 6.3 V on peut descendre jusqu'à 5 et même 4 V. Evidemment, les caractéristiques du tube sont modifiées et il y a lieu de les déterminer pour chaque cas.

Emission photoélectrique. — L'effet photoélectrique dans un tube électromètre est beaucoup plus important qu'on ne pourrait le supposer de prime abord.

Lors de la mise au point d'un amplificateur à courant continu, nous avons constaté que l'équilibrage du tube électromètre variait quand on enlevait le capot de l'ensemble. Or, le tube était placé dans un boîtier fermé. Après un examen du phénomène, nous avons constaté que ce déséquilibre était dû à un trou de passage des fils non obturé qui laissait pénétrer des rayons lumineux.

Nous avons alors réalisé un montage expérimental dans lequel le tube électromètre était enfermé dans un boîtier rendu parfaitement étanche à la lumière. Le conducteur de la grille sortait par un gros isolateur en plexiglas teinté en noir. Un volet permettait de projeter sur le sommet du tube un faisceau lumineux.

Des essais sous d'autres angles d'incidence ont été également effectués. Nous avons choisi comme source de lu-



Tension anode V_a (volts)	Polarisation grille U_g pour $I_a = 0$ (volts)	ΔI (μA) var. de courant plaque avec l'éclairement	ΔI ramené à $S = 1 \text{ mA/V}$ (μA)
30	2,05	24	350
35	2	40	310
40	1,95	71	300
45	1,9	90	250
50	1,76	95	159
55	1,7	100	140
60	1,63	100	110
65	1,57	100	91

Fig.
 δ

mètre une ampoule de 100 W, puis la lumière du jour. Des essais en lumière monochromatique furent également envisagés.

Le schéma de la figure 5 montre tous les détails de l'installation. Nous voudrions toutefois insister sur la qualité des instruments de mesure utilisés. Le microampèremètre plaque était un appareil de 100 μA spécialement construit. Les voltmètres (tensions plaque et grille) avaient une résistance interne de 30.000 ohms par volt, avec une échelle permettant une précision de lecture de 0,5%. Des précautions particulières furent prises pour éviter l'action des champs parasites. Nous avons vérifié que l'ouverture du volet, pour peu que l'on supprimât la lumière, ne perturbait en rien le fonctionnement.

Voici les deux méthodes de mesures que nous avons employées.

On détermine d'abord pour chaque

tension plaque, le point de fonctionnement pour un courant grille nul.

Première méthode : On laisse le tube se stabiliser de lui-même. En effet, le courant grille charge le condensateur C jusqu'à ce que la grille soit portée au potentiel V_g , pour lequel le courant grille s'annule. Cette variation de potentiel grille et sa stabilisation s'observent par la variation du courant plaque.

Deuxième méthode : On charge le condensateur C avec une source de tension auxiliaire (fig. 6). En débranchant cette source, le courant plaque peut varier, si le point d'équilibre n'est pas atteint.

On observe le sens de variation du courant plaque. Si le courant augmente, la grille est trop négative, car elle capte des charges positives qui déterminent la diminution du potentiel négatif appliqué; si le courant diminue, la grille est insuffisamment négative et capte des

électrons qui chargent négativement le condensateur C.

De proche en proche, on peut, en combinant les deux méthodes, déterminer avec précision la polarisation du point d'équilibre.

D'ailleurs, dans un essai préalable, on trace le réseau $I_a = f(U_g)$ avec $V_a = C^*$ qui permet d'avoir pour chaque valeur du courant plaque la polarisation correspondante.

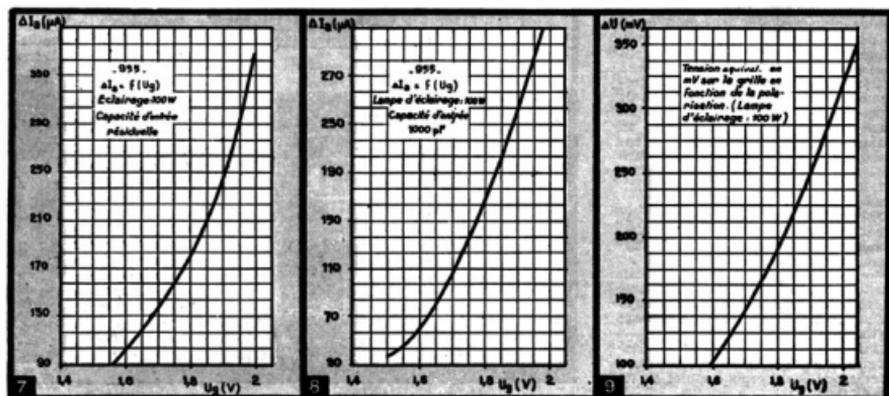
Le point de fonctionnement étant déterminé, on éclaire l'intérieur du tube. On observe une variation du courant plaque.

A titre d'exemple, nous donnons un tableau des valeurs relevées sur un micro-tube 966 (fig. 6). A chaque valeur de tension plaque V_a , correspond une polarisation grille U_g donnant le courant grille nul. Dans la troisième colonne, nous avons marqué les variations du courant plaque ΔI lus sur le microampèremètre plaque. Comme on peut le voir, la variation du courant plaque due à l'effet photoélectrique de la grille peut atteindre 100 μA . Pour le tube essayé, cette variation allait jusqu'à 20% du courant anodique.

Enfin, dans la quatrième colonne, on voit la variation du courant anodique en fonction de l'effet photoélectrique pur. En effet, la variation des paramètres V_a et U_g fait varier la pente du tube. Pour avoir l'allure du phénomène, nous avons ramené la variation du courant plaque à la pente $S = 1 \text{ mA/V}$.

Les courbes des figures 7 et 8 indiquent la variation du courant plaque en fonction de la polarisation de la grille. La première correspond à un micro-tube 966 sans capacité additionnelle dans le circuit d'entrée, la seconde avec une capacité de 1000 pF.

On peut tracer la même courbe en prenant la tension équivalente en mV appliquée sur la grille pour obtenir la même variation du courant plaque. On



obtient une courbe allant de 100 mV à 350 mV (fig. 9).

Nous avons également vérifié cet effet sur les tubes courants, tels que l'élément triode d'une 6Q7, la pentode 6J7, etc...

Il s'agissait pour nous d'un effet parasite ; toutefois, il serait intéressant de poursuivre ces essais pour déterminer la possibilité d'utiliser les tubes courants comme cellule photoélectrique. Nous nous proposons d'explorer à l'occasion ce domaine.

Cela nous amène à suggérer aux fabricants de cellules photoélectriques la création d'un tube combiné cellule photoélectrique-triode ou pentode amplificatrice (fig. 11). R peut être de l'ordre de 10^6 ohms. Une telle combinaison peut présenter des avantages multiples. Pour des applications particulières, on peut utiliser un condensateur.

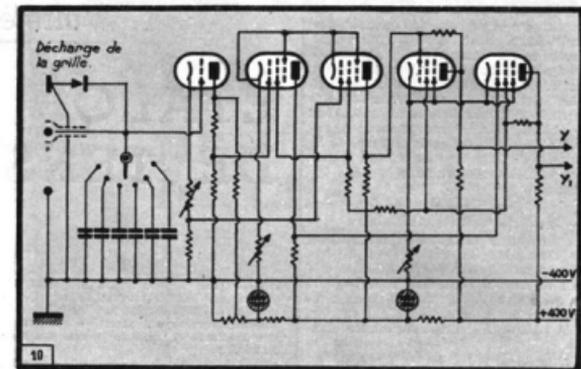
Effet des rayons X. — L'arrivée des électrons avec une certaine vitesse sur l'anode, provoque l'émission de rayons X nous. L'effet des rayons X sur la grille peut être comparé à l'effet photoélectrique de la lumière, d'où nécessité de ne pas utiliser les tensions plaques trop élevées.

Pour le microtube triode 955, on trouve dans les courbes des points singuliers aux environs de 45 V, qui, pour certains tubes, introduisent une véritable discontinuité dans les phénomènes signalés.

Pour clore cette énumération des causes du courant grille, il faut citer l'éclairage de la grille par la cathode incandescente, effet qui peut être atténué en diminuant la tension de chauffage comme indiqué plus haut.

Applications industrielles de l'étude

En prenant les précautions indiquées pour diminuer le courant grille résiduel, on peut arriver à utiliser les tubes cou-



rants (955, AF7, 6J5, etc...) comme tubes électromètres.

Les figures 13 et 14 indiquent deux courbes $U_g = f(V_p)$ pour courant grille nul. Sur ces courbes d'équilibre, on choisit la tension anodique pour la pente la plus faible. Nous avons pris par exemple 25 volts. C'est la tension plaque effective. La H.T. dépend donc de la résistance de charge. Les précautions particulières doivent être prises pour la stabilisation des différentes tensions.

La figure 10 donne le schéma d'un amplificateur symétrique à courant continu utilisé pour des mesures piézoélectriques.

L'ensemble de l'amplificateur comporte quelques points particuliers. Le microtube triode sert de déphaseur pour attaquer le premier étage symétrique. Le déphasage utilise le montage cathodique à contre-réaction.

Etant donné le couplage direct, les tensions statiques sont appliquées sur les grilles et l'on est obligé d'avoir simultanément la même tension variable d'attaque.

Si l'on considère le schéma équivalent (fig. 12), la première condition implique :

$$\frac{R_g}{q + R_g} = \frac{R_a}{R_a + R_b}$$

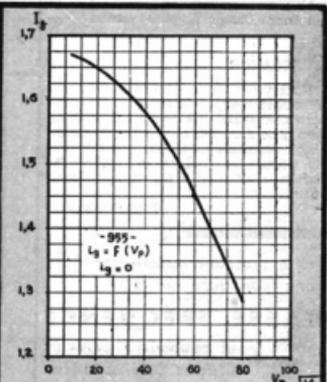
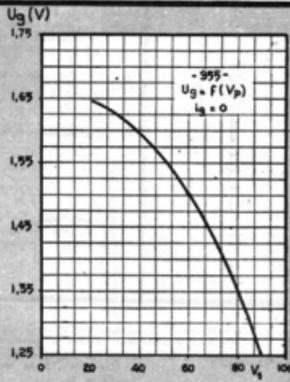
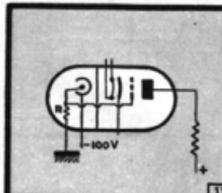
et la seconde :

$$\frac{R_g}{R + R_g} = \frac{R_a}{R_a + R_b}$$

Pour que cette double égalité soit vérifiée, il faut que la résistance de charge soit égale à la résistance apparente du tube :

$$R = q$$

La résistance apparente est choisie pour un point de fonctionnement corres-



ÉTALON PRIMAIRE DE TENSIONS H.F.

D'après l'article de J. LOEB et J. PÉRILOU
dans le n° 10 des "Annales des Télécommunications"

pendant à la double exigence de tenue des charges et de l'absence de distorsion non-linéaire. Reste donc à concilier la résistance de charge ainsi déterminée, avec le comportement de l'étage au point de vue de la distorsion linéaire.

En effet, il faut considérer la capacité de fuite C en parallèle sur la résistance de charge. Elle est composée de la capacité de sortie du premier tube, de la capacité d'entrée du tube suivant (capacité grille-cathode) et de la capacité dynamique

$$C_d = C_m (1 + K)$$

où C_m est la capacité grille-plaque.

Pour que la variation de l'impédance de l'ensemble en fonction de la fréquence ne dépasse pas une limite que l'on se fixe, il faut choisir R de telle manière qu'aux fréquences élevées la diminution de la capacitance par rapport à la résistance donne l'impédance choisie.

L'impédance de charge est égale à :

$$Z = \frac{R}{\sqrt{R + (RC\omega)^2}}$$

d'autre part,

$$Z = nR$$

n (<1) étant l'affaiblissement de l'impédance à la fréquence considérée. On peut calculer R en fonction de n :

$$-R = \frac{\sqrt{1-n^2}}{n C\omega}$$

L'amplificateur réalisé possède une courbe de réponse linéaire de 0 à 40.000 Hz.

Il ne faut pas non plus négliger la distorsion de phase. Le temps de transit à travers l'amplificateur doit être le même pour toutes les fréquences :

$$t = \frac{\varphi}{360} \frac{1}{f} = \text{constante}$$

ou $\varphi = F(f)$ doit être proportionnel à la fréquence. Cela est difficilement réalisable ; aussi détermine-t-on l'écart Δt qui donne l'angle de phase limite.

Conclusion

Nous voudrions que cette étude serve d'exemple d'application de la méthode cartésienne. Le problème étant posé, on l'examine dans ses détails par la subdivision des difficultés. Une synthèse, enfin, permet de conclure, en l'occurrence, par la réalisation d'un montage nouveau.

U. ZELBSTEIN.

Notre prochain numéro
sera consacré à la

BASSE FRÉQUENCE
et comportera plusieurs
études intéressantes.

Le Laboratoire National de Radioélectricité ayant à vérifier fréquemment des générateurs H.F. à tension de sortie étalonnée, à lui envoyés par les différents constructeurs, a été amené à rechercher une méthode de mesure précise des tensions H.F.

Dans le n° 10 TI des Annales des Télécommunications (Organe du C.N.E.T.), J. Loeb et J. Périlou décrivent l'appareil réalisé à cette fin.

On utilise un électromètre Villey-Bouty (fig. 1) de principe analogue à celui de l'électromètre à quadrants bien connu, mais qui possède l'avantage de présenter une capacité beaucoup plus faible (10 pF).

La figure 2 montre le schéma de l'appareil. On opère de la façon suivante : après avoir, au moyen de P₁, réglé le spot à une position repérée de l'échelle graduée, on applique la tension H.F. à mesurer à la paire 1 de l'électromètre en mettant le contacteur en a. On observe et on note la nouvelle graduation obtenue. On passe dans la position b et, au moyen de P₁, on recherche la même graduation sur la règle. A ce moment, la tension V lue au voltmètre est égale à la tension efficace haute fréquence délivrée par la source.

On se trouve donc en possession d'une tension H.F. connue avec une précision supérieure ou égale à 2 0/0, mais cette tension est trop élevée (de l'ordre de 100 V) pour pouvoir être utilisée directement. On est donc amené à l'affaiblir au moyen de diviseurs capacitifs que nous de pouvons faute de place, décrire ici.

Principalement le schéma du voltmètre, qui devient plutôt un émetteur de tensions H.F. étalonnées, est celui de la figure 3. La vérification du fonctionnement en fonction de la fréquence, a montré que l'étalonnage ne varie pas entre 30 kHz et 1,9 MHz. Mais il est évident qu'il "monte" beaucoup plus. Si la vérification aux fréquences plus élevées n'a pas encore été possible, c'est que le L.N.R. ne possède pas de source pouvant y délivrer les tensions requises.

A ce propos, il est absolument lamentable de constater dans quelques difficultés financières se débat l'élite de nos radioélectriciens qui, sans cela, pourrait consacrer entièrement ses efforts et son énergie à des réalisations de nature à élever le prestige de notre pays dans ce domaine. Le L.N.R. grand laboratoire officiel de recherche en radioélectricité, mériterait bien, lui, une subvention conséquente.

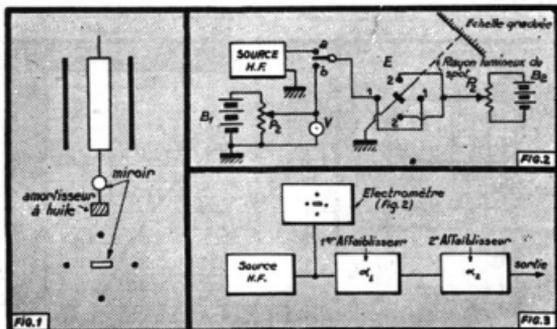


Fig. 1. — Principe de l'électromètre Villey-Bouty. On voit l'analogie avec l'électromètre à quadrants.

Fig. 2. — Schéma de principe de la mesure. (L'extrémité inférieure de P₁ doit être reliée à la masse.)

Fig. 3. — L'émetteur de tensions étalonnées proprement dit. C₁ et C₂ sont des affaiblisseurs capacitifs.

Faisant suite aux descriptions de récepteurs et d'émetteurs que nous avons données dans les précédents numéros, de Toute la Radio, et pour suivre l'ordre logique du programme que nous nous sommes tracés, nous allons décrire ci-dessous un appareil de mesure permettant aussi bien à ceux qui pratiquent uniquement l'écoute des ondes métriques, qu'à ceux qui sont intéressés par l'émission, de mesurer leur fréquence avec précision.

Cet appareil constitue non seulement un ondemètre, mais, également, un mesureur de champ qui permet notamment de régler les antennes et un moniteur qui donne un contrôle exact des qualités de la modulation d'un émetteur. Les avantages de ce petit appareil sont donc multiples et nous ne saurions trop conseiller à nos lecteurs qui ont suivi nos réalisations jusqu'à présent, de passer immédiatement à la construction de cet ensemble.

Principes de l'appareil

A un circuit oscillant aussi peu amorti que possible, composé d'une bobine et d'un condensateur variable à air, est couplé un circuit non résonnant dans lequel est intercalé un détecteur, un milliampermètre et une prise pour casque. La figure 1 montre le schéma de principe.

Fonctionnement de l'appareil

Lorsque le circuit oscillant est réglé sur une fréquence en résonance avec l'accord, la résistance apparente aux bornes de ce circuit diminue considérablement; il absorbe donc une partie de l'énergie recueillie par le circuit de mesure proprement dit, ce qui se traduit sur le microampmètre, par une diminution de la déviation de l'aiguille.

Constitution de l'appareil

Sur un petit châssis en aluminium, repilé en forme de U de telle façon qu'un couvercle arrière vienne s'emboîter sur la partie avant, seront disposés les éléments de contrôle et de commande. Les bobines du circuit d'accord sont placées sur la face supérieure. L'élément de contrôle est un microampmètre dont la déviation totale est de 500 μ A. À la rigueur, un milliampermètre de 1 mA peut convenir.

La commande du condensateur d'accord est faite par un démultipliateur aussi précis que possible et sans jeu, démultipliateur dont le cadran est gradué de 0 à 100, ce qui permettra de reporter facilement sur un papier millimétré : en ordonnées, des points correspondant aux degrés du condensateur et, en abscisses, ceux des fréquences réprécées comme nous le verrons plus loin.

On pourra ainsi établir des courbes d'étalonnage dont la précision sera fonction du soin et de la minutie qu'on aura apportés à les réaliser.

À l'intérieur du châssis en forme de U, un condensateur variable, un condensateur fixe, un détecteur sec et une prise de courant ou jack, constituent l'ensemble du matériel nécessaire.

Le circuit d'accord $L_1 C_1$ comprend, la bobine L_1 , de sept spires de 28 mm de diamètre, d'une longueur totale de 40 mm et aux bornes de cette bobine, un condensateur variable double, d'excellente qualité, de 2×25 pF avec et sans prise de masse qui assure la variation de la capacité, sans entrainer le moindre mauvais contact (AGROM).

Si on le désire, la masse peut sans inconvénient être reliée au rotor.

Ce circuit oscillant fonctionne en circuit libre, c'est-à-dire que son oscillation

d'accord est pratiquement indépendante soit de l'antenne, du détecteur, de l'appareil de mesure ou autres éléments constitutifs de cet ensemble.

Le circuit de mesure comprend la bobine L_2 , de 8 spires de même diamètre que L_1 , bobinées sur une longueur de 20 mm. Dans son circuit, nous voyons, côté antenne, un détecteur sec au silicium (Thomson-Houston) découplé par un condensateur fixe au mica. À la base de ce circuit, un microampmètre, puis un écouteur, et le circuit se ferme sur la bobine du circuit de mesure. Comme vous pouvez en juger, c'est extrêmement simple.

Les valeurs des bobines que nous avons indiquées ont été réalisées essentiellement pour faire des mesures dans la bande dite des 5 mètres, réservée aux stations de la 5^e catégorie. La longueur de l'antenne à coupler au circuit de mesure est fonction de la puissance de l'émetteur. Habituellement un brin de fil de cuivre de 20/10 et de 30 cm suffit amplement pour obtenir une élévation totale de l'aiguille du microampmètre. L'appareil étant couplé à une petite distance du dernier circuit de l'émetteur.

Détails de réalisation

Les bobines ont été conçues pour être interchangeables et elles ont été montées, à cet effet, sur une barrette de stabilonite, matière dont l'angle de perte est extrêmement

faible. Les bobines que nous avons utilisées ont des fréquences très élevées qui nous intéressent plus particulièrement. Quatre broches mâles servent à l'aide de cosses à souder, de supports aux bobines et permettent de fixer le tout dans des douilles pour fiches bananes ou similaires qui sont également fixées sur une plaque en stabilonite.

Le détecteur que nous avons utilisé est de fabrication française et sera commercialisé dans un avenir assez rapproché. Il est en tous points comparable aux cellules américaines IN213 que nos lecteurs connaissent bien. Il peut être remplacé, sans toutefois donner une précision de mesure aussi grande, par des petits redresseurs du type Westector ou Sirtor, qui étaient utilisés, dans certains appareils de réception avant-guerre, pour assurer la détection. Ces éléments détecteurs sont analogues aux redresseurs secs, toutefois pour des fréquences très élevées, leur capacité répartie étant importante, le point de résonance indiqué par l'élongation du microampmètre n'est pas aussi élevé qu'avec une cellule au silicium.

Pour ceux de nos lecteurs qui ne pourraient pas se procurer un détecteur sec, nous donnons dans la figure 3 le schéma à utiliser avec une lampe triode à chauffage batterie qui permet d'obtenir des résultats en tous points comparables à ceux du détecteur au silicium et même, dans une certaine mesure, de bénéficier d'un gain plus important.

Mesure de la fréquence d'un émetteur (ondemètre)

L'émetteur étant sous tension, placer sur l'ondemètre une antenne de 20 à 30 cm, approcher doucement l'ondemètre dans le voisinage de l'antenne de l'émetteur, en ayant pris la précaution préalable de caler le condensateur d'accord à son minimum.

A une certaine distance de l'émetteur, l'aiguille du microampmètre commence à dévier. S'approcher progressivement jusqu'à ce que l'élongation de l'aiguille de cet appareil soit à son maximum, puis, en tournant le démultipliateur commandant le condensateur d'accord C, chercher le point très précis où l'élongation de l'aiguille du microampmètre devient minimum. À ce moment, le fréquence-mètre est accordé très exactement sur la fréquence de l'émetteur. Il n'y a plus qu'à

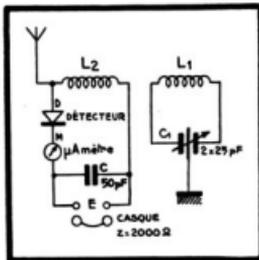


Fig. 1. — Schéma de principe avec détecteur sec.



se reporter à l'abaque d'étalonnage de l'appareil pour définir la fréquence exacte de l'oscillation.

Recherche d'une longueur d'onde à la réception

Supprimer l'antenne de l'ondemètre, coupler dans le voisinage du bobinage détecteur du récepteur, la bobine du fréquencemètre, régler le condensateur d'accord jusqu'à obtenir le blocage des oscillations du système détecteur (décrochage de la réaction). En s'éloignant progressi-

vement par la manœuvre du CV de l'ondemètre, fixer la zone d'accrochage et de décrochage du récepteur entre deux points aussi rapprochés que possible du cadran du fréquencemètre. En se reportant à l'abaque, le milieu de ces deux points donnera la fréquence sur laquelle est accordé le récepteur.

Mesureur de champ

Lorsque l'on désire faire une mesure comparative du rayonnement d'une antenne ou de la puissance dissipée par différents types d'émetteurs, il peut être fait usage du fréquencemètre de la façon suivante.

L'émetteur étant allumé et en état d'oscillation, placer le fréquencemètre (qui devient mesureur de champ) dans le voisinage de l'antenne, par exemple à 10 mètres de celle-ci.

En déplaçant le mesureur de champ sur la périphérie d'une circonférence dont l'axe est constitué par l'antenne, il est possible de tracer la première courbe du diagramme de rayonnement de cette antenne, diagramme qui doit être tracé sur un papier à échelle dit à coordonnées polaires; une deuxième courbe pourra être faite par le même procédé, en se portant plus loin, trois, quatre mesures ou plus peuvent être faites encore et augmenter la précision de la mesure.

Pour établir ce genre de diagramme (1), il y a lieu de faire des mesures en un

nombre de points, angulaires équidistants d'environ 10 à 20° autour de l'axe de l'antenne, de telle façon que ces points suffisamment rapprochés permettent de traduire en graphique la forme du champ rayonné par l'antenne et de définir de la sorte l'orientation prédominante de celui-ci. La figure 2 montre un diagramme de rayonnement d'antenne.

Moniteur

Il est une coutume chez certains émetteurs de la catégorie qui les amène à demander constamment des contrôles se rapportant à la qualité de leur émission, lorsque celle-ci est faite en téléphonie. Si chacun d'eux avait à sa disposition le petit appareil que nous venons de décrire, ils pourraient avoir un contrôle permanent à leur disposition, contrôlé autrement plus précis que celui d'un correspondant, plein de bonne volonté sans doute, mais pas toujours comparable à lui-même comme l'est un appareil de mesure.

La détection utilisée sur cet appareil de mesure étant à peu près linéaire, permet d'avoir un contrôle rigoureux de sa pro-

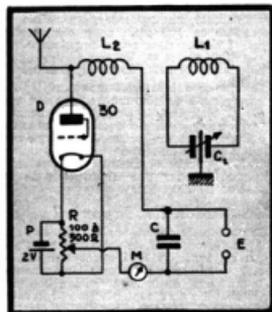


Fig. 2. Schéma de principe avec détecteur triode.

pre émission, et de déceler les moindres troubles, rars, accrochages, déformations dus aux réactions haute fréquence sur l'amplificateur B.F., etc... Il suffit de brancher un caaque aux douilles prévues à cette fin.

Étalonnage

Le moyen le plus simple est de rendre visite à un technicien qui faisant déjà de l'émission sur 5 mètres, connaît avec précision le haut et le bas de la bande et de lui demander de bien vouloir repérer ces deux points sur les divisions du cadran du CV.

Une autre solution consiste à réaliser un auto-oscillateur, à coupler son C.O. à une ligne de Lecher et à chercher, sur cette ligne, la distance séparant deux nœuds ou deux ventres, de traduire ces distances en fréquences et de coupler ensuite l'ondemètre à la ligne de Lecher, jusqu'à ce que l'on obtienne la résonance du circuit d'accord de l'ondemètre. Deux ou trois mesures faites sur ce principe permettront d'étalonner avec précision l'ondemètre.

Nous aurons du reste l'occasion de revenir ultérieurement sur la constitution, et l'usage des fils de Lecher.

J. DIEUTEGARD, P.S.A.V.

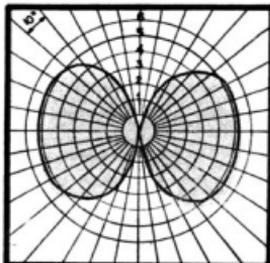


Fig. 3. — Diagramme de rayonnement.

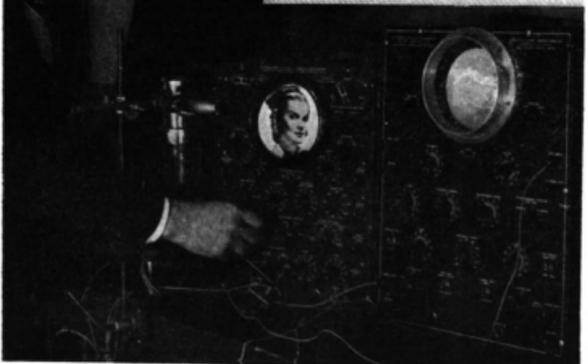
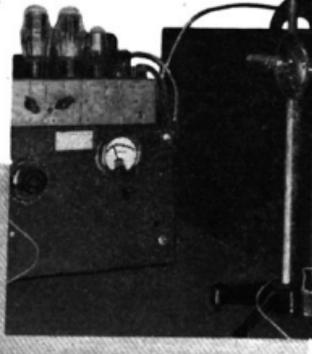
(1) Voir, à ce sujet, Les Antennes de réception, par J. Cornat, 20 édition Editions Radio.

Après le câble hertzien, le câble lumineux...

LA PHOTOVISION

CI-CONTRE, notre ami R. Feldt, jadis directeur technique de « Radiophon » à Paris, aujourd'hui chef d'un important département de Allen B. Du Mont, est en train de mettre au point un émetteur de photovision.

CI-DESSOUS, Allen B. Du Mont voit se reproduire sur l'écran d'un tube cathodique l'image transmise par les rayons lumineux. L'oscillographe droite sert au contrôle de la modulation.



Un nouveau mode de liaison actuellement expérimenté aux Etats-Unis: consiste à jalonner le trajet entre deux émetteurs par une série de tours-relais. Chacune comporte un récepteur et un émetteur fonctionnant sur ondes centimétriques dirigées en un étroit faisceau. De la sorte, la modulation est retransmise par étapes.

Ne mentionnons que pour mémoire la station qui ne semble pas avoir donné lieu à des réalisations pratiques.

Aujourd'hui, un projet original vient offrir une solution nouvelle qui mérite d'être examinée. Il s'agit de la « photovision » basée sur une invention de Allen B. Du Mont, datant de 1931 et brevetée en décembre 1934. Mise au point dans les laboratoires de l'inventeur, elle a récem-

ment fait l'objet d'une démonstration expérimentale présentée par le Dr T.-T. Goldsmith, aux membres de l'American Institute of Electrical Engineers.

L'idée de base est de transmettre le signal-image en modulant un faisceau de rayons lumineux capable de franchir des distances plus ou moins grandes. A cet effet, le signal-image est appliqué à un tube cathodique spécial dont l'écran joint à une grande brillance une absence d'inertie telle qu'il peut suivre une modulation de plusieurs mégahertz. L'image du spot ainsi modulé en brillance est, à l'aide d'un objectif approprié, projetée à l'espace vers le récepteur. Là, un autre objectif capte les rayons lumineux par la modulation sur une cellule photoélectrique

dont le courant reproduit fidèlement le signal-image.

Notons, en passant, que l'idée d'utiliser des rayons lumineux pour transmettre une modulation électrique, n'est pas nouvelle en soi. Mais si elle a été appliquée à la transmission du son, c'est pour la première fois qu'elle est mise à profit pour la télévision. On reconnaît que l'emploi de la lumière comme chaîne intermédiaire d'une longue chaîne dont les deux extrémités sont également établies pour transformer la lumière en courant électrique et inversement, est une idée qui ne manque pas de saveur...

Sur des petites distances, la photovision pourra faciliter le téléportage en établissant la liaison entre la caméra mobile de prises de vues et l'émetteur installé dans un camion. Sur des distances importantes, les dispositifs de photovision serviraient de relais entre les émetteurs. A cet effet, ils pourraient équiper une chaîne de tours relais.

Ainsi, à la place du câble coaxial dont l'installation entre New-York et Washington coûterait des millions de dollars, la même distance pourrait être franchie en photovision pour un prix n'excédant pas 30.000 dollars.

La liaison par photovision n'est pas affectée par les parasites et toutes les fréquences sont transmises sans distorsion. Cependant, le brouillard risque de constituer un obstacle... à moins qu'on fasse appel aux rayons infra-rouges. Mais ce sera à une nouvelle étape qui n'est pas encore franchie par les chercheurs qui se sont attaqués à l'étude du projet.

Enfin, l'inventeur envisage la possibilité de transmettre par rayons lumineux un programme de télévision à une série de cinémas équipés de dispositifs de projection sur grand écran.

On voit, en résumé, que la photovision comporte des avantages appréciables. Attendons qu'elle subisse l'épreuve de la pratique. — A. Z.

Service de fabrication : exécution

a) L'atelier de mécanique.

L'atelier de mécanique est dirigé par un chef d'atelier assisté d'un ou deux contremaîtres et d'un agent de production. L'agent de production reçoit les ordres de fabrication et s'assure de leur exécution dans les délais prévus. Il distribue les feuilles de travail aux ouvriers, contrôle les temps réalisés et calcule le « boni » pour les ouvriers ayant abaissé le temps de fabrication.

Un des contremaîtres s'occupe des outils qui, comme leur nom l'indique, fabriquent à la main les outillages nécessaires pour la fabrication de série. Les outillages, généralement, régissent les machines-outils automatiques et contrôlent les pièces produites. Un contrôle rigoureux s'impose pour que les cotes prévues sur les plans soient respectées. Si le contrôle mécanique n'est pas assez sévère, le montage des pièces en chaîne ne pourra s'effectuer normalement, ce qui risque d'arrêter toute la production et de causer une perte appréciable qui vient grever les frais généraux de l'usine.

Le deuxième contremaître s'occupe des manœuvres spécialisées qui conduisent les machines automatiques. Ici, une presse emboutit les châssis d'un seul coup; là, des pièces du démultiplicateur sont soudées électriquement; plus loin enfin, les supports de lampes sont rivés sur le châssis. La production d'un ouvrier est fonction de l'organisation rationnelle de son travail. La pièce doit venir d'elle-même à portée de la main de l'ouvrier; le geste qu'il doit faire doit être simple et peu fatigant. Il doit pouvoir accéder soit un dossier à son poste, être bien éclairé, la pièce doit partir d'elle-même par gravité ou tapis roulant. Chaque geste doit être étudié et réduit au minimum. L'atelier doit être propre, agréable et bien aéré. Il doit inciter au travail joyeux librement consenti. C'est ainsi que l'on obtient le rendement le plus élevé. Le second contremaître est là pour améliorer constamment les conditions de travail de ses ouvriers.

b) L'atelier de bobinage.

L'atelier de bobinage comprend un chef d'atelier assisté d'un ou de deux contremaîtres et d'un agent de production.

L'agent de production a le même travail que son collègue de l'atelier de mécanique. Il distribue le travail aux ouvriers, contrôle les temps et calcule les « bonis ».

Les ou les contremaîtres s'occupent du rendement de leur atelier et de la bonne marche technique et industrielle des chaînes de montage. Dans cet atelier on rencontre :

— des machines à bobiner à main à spires jointives pour la fabrication des bobinages à spires jointives, des selfs-induction de filtrage et des transformateurs de sortie de haut-parleur et des transformateurs B.F.;

— des machines à bobiner en nid d'abeilles pour la réalisation des bobinages H.F. et M.F.;

— des machines automatiques multiples pour le bobinage des transformateurs d'alimentation. Ces machines permettent de bobiner jusqu'à 12 transformateurs standard à la fois. Les mandrins sont enfilés sur la même broche, les feuilles de papier kraft et les feuilles de carton baké-é sont coupées à l'avance de la largeur de 12 mandrins accolés. Un couteau spé-

cial sur la machine découpe à la fin de l'opération ces feuilles entre les bobinages.

Toutes les machines sont placées l'une à l'autre. Des gouttières livrent par gravité les bobines de fil, les mandrins et le papier nécessaire. Un tapis roulant emporte les pièces terminées vers la cuve d'imprégnation. Tous les bobinages H.F., M.F. et d'alimentation sont imprégnés dans une cuve où un vide partiel peut être réalisé. Les bobinages sont ainsi imprégnés à cœur et la moindre trace d'humidité ne peut subsister. Des clayettes sont prévues pour recevoir chacune une sorte de bobine. Les clayettes sont superposées dans la cuve de façon à ne pas perdre de place.

Après imprégnation, les bobinages sont séchés soit à l'air libre, soit en étuve. Le procédé d'étuvage est plus rapide, mais plus coûteux. Ensuite, les bobinages arrivent un premier contrôle avant d'être terminés; ce contrôle porte sur la résistance des enroulements, l'isolement entre eux et la mesure, l'aspect, extérieur et la valeur du coefficient de self-induction pour les bobines H.F. et M.F.

Les pièces sont enfin distribuées aux chaînes de montage. Ici, c'est une chaîne de finition des transformateurs qui commencent (l'étage, le montage, pose du distributeur, pose des cosses de sortie et soudeure, puis essai final en charge); plus loin, c'est une chaîne de montage des transformateurs M.F. (pose des boyaux, des bobines, des deux condensateurs, de l'embase, du boîtier et essai de réglage, de coefficient de surtension et de courbe de réponse); enfin ici, voici la chaîne plus importante de montage des bobines H.F. (pose des diverses bobines sur les supports, pose du contacteur, câblage du bloc, essai de réglage, sensibilité, courant d'oscillation et sélectivité). Nous passons rapidement sur l'organisation de ces chaînes, car nous aurons l'occasion d'en parler en détail lors de l'étude des chaînes de montage des récepteurs proprement dits.

c) L'atelier de montage.

Cet atelier comporte, comme les deux précédents, un chef d'atelier, un ou deux contremaîtres et un agent de production dont les rôles ont déjà été détaillés.

La bonne marche de cet atelier dépend avant tout de l'organisation rationnelle de la chaîne de montage et des contrôles de la fabrication.

Pour bien organiser une chaîne, il faut tout d'abord regarder longuement les ouvriers travailler, analyser tous leurs gestes et réfléchir. On s'aperçoit que dans ces gestes assurés, il y en a qui sont inutiles, fatigants et trop longs. L'organisation rationnelle doit supprimer tous ces gestes. Une organisation de chaîne est parfaite lorsque tous les gestes des ouvriers sont sûrs et utiles.

Pour commencer, il faut que l'atelier soit propre, que les murs soient revêtus de peinture claire de teinte reposante à la vue (bleu ou vert), qu'il soit bien éclairé (60 à 80 lux sur le plan de travail), bien aéré et qu'il y règne une température agréable (ni trop chaude en été, ni trop froide en hiver).

Il faut que l'ouvrier soit bien assis sur un siège large et rembourré possédant un dossier efficace. Ses pieds doivent être appuyés sur une planche ou une tige placée à bonne hauteur et réglable selon sa taille.

Ainsi assis, l'ouvrier a devant elle une surface établie où elle va travailler. On distingue :

MÉTODES

SERVICE FABRICATION : EXÉCUTION DU TRAVAIL SERVICE COMMERCIAL CONCLUSION

— la surface normale de travail déterminée par la surface d'établi ou ses deux mains peuvent travailler sans que ses coudes quittent son corps. C'est-à-dire, l'aire couverte par les deux mains sur l'établi lorsque le coude est pris comme centre des deux arcs de cercles considérés;

— la surface maximum de travail déterminée cette fois par la surface d'établi couverte par les mains lorsque les épaules sont prises comme centre. C'est-à-dire, la surface sur laquelle l'ouvrier peut prendre une pièce en tendant les bras sans cependant bouger de son siège.

Il faut organiser la chaîne pour que l'ouvrier travaille presque exclusivement sur la surface normale de travail, très peu sur la surface maximum et jamais au delà.

Un autre point important, c'est que l'ouvrier ait à portée immédiate de sa main droite; son fer à souder, sa soudeuse et ses outils. À proximité de sa main gauche elle doit avoir toutes les pièces à monter. Ces pièces doivent se présenter d'elles-mêmes et ne nécessiter aucune régence. La meilleure solution consiste à prévoir des plans inclinés, un par catégorie de pièces, aboutissant à gauche de l'ouvrier après avoir passé sous la chaîne. Ces plans viennent directement du magasin et sont garnis périodiquement par une approvisionnement de chaîne. Une pièce prise par l'ouvrier est immédiatement remplacée, par gravité, par une autre pièce. Sans regarder, elle sait qu'il est emplacements il y a toujours une pièce en attente.

Une fois le schéma de travail de chaque ouvrier réalisé, il est possible de faire son confort en montant des appuis-braç réglables. Cela est particulièrement utile sous l'avant-bras droit, car le fer à souder est lourd lorsqu'il est mané pendant 5 à 9 heures par jour.

Ainsi l'ouvrier n'a pas à bouger, ni à étendre les bras, ses gestes sont réduits au minimum et sa fatigue est la moindre possible. Il est évident qu'un personnel qui n'a pas à supporter une fatigue importante travaillera mieux, plus rapidement et que sa santé et son moral s'en ressentiront.

Les outils mis à la disposition de l'ouvrier doivent aussi être étudiés. Les pinces sont généralement satisfaisantes. Pour fixer les organes sur le châssis on a intérêt à utiliser une clé électrique à force de serrage réglable par limiteur de couple. Le principal outil sur lequel doit porter l'étude est le fer à souder. Cet organe tel qu'il existe actuellement est lourd et pas du tout pratique, car l'homme n'a que deux mains.

En effet, soit à décomposer la pose d'une résistance avec une crosse-relais et une crosse de support de lampe, par exemple.

INDUSTRIELLES

de fabrication



(Suite du N° 115)

Les opérations actuellement sont les suivantes :

— l'ouvrière prend la résistance de sa main gauche et la place dans le châssis ;
— de sa main droite elle prend une paire de pinces à câbler, repile les extrémités des fils de connexion et le bloque de façon que la résistance tienne seule, elle pose la pince ;

— de sa main droite elle prend le fer à souder et le présente sur une cosse ;
— de sa main gauche elle prend la soudure et effectue les deux points de soudure ;

— elle repose le fer et la soudure.

Temps passé : environ une minute.
En combinant le fer à souder et l'alimentation en soudure dans le même organe, les opérations se décomposent ainsi :

— l'ouvrière prend la résistance de sa main gauche et la place dans le châssis ;
— de sa main droite elle prend le fer à souder et l'appareil à soudures ; et effectue directement les deux soudures, tandis que sa main gauche maintient la résistance ;
— elle repose son appareil à soudures ;

Temps passé : environ 30 secondes. Gain de temps : 50 0/0.

Comme la soudure occupe une place très importante dans le montage des récepteurs, on peut estimer que le gain de temps total peut atteindre 30 0/0, ce qui est considérable dans une chaîne à grand débit.

Les revues américaines comportent depuis quelques mois de la publicité pour un fabricant de fers à souder de cette conception. L'aspect de l'appareil est celui d'un gros revolver dont la crosse creuse en matière moulée se fiche sur un support en fonte plat surmonté d'une pointe. Il n'y a donc pas à prévoir un repose-fer toujours incommode sur la chaîne et le fer est toujours à portée de la main.

Le fil de soudure s'enroule dans un barillet ; il est conduit dans un petit tube de laiton qui s'incurve et s'ouvre juste au-dessus de la panne. Une gâchette manœuvrée par l'index fait avancer le fil de soudure d'un mm par pression. Il vient ainsi s'appliquer sur la pièce à souder à un peu moins d'un mm de la panne.

L'ensemble de l'appareil est bien plus léger que le fer de 100 W actuel. Nous estimons que cet appareil représente un très gros progrès en radio et ne devrait pas tarder à être, soit importé, soit fabriqué sous licence en France.

Devant l'ouvrière, un tapis roulant présente un châssis ; elle effectue son opération et la chaîne se déplace pour que le châssis passe à l'ouvrière suivante. Pour éviter manœuvres et gestes facilement sans risque d'abîmer des organes saillants. Il est indispensable de le fixer à un

« berceau ». Un berceau est un cadre métallique qui supporte le châssis. Il doit être fixé dans un trou dans n'importe quelle position aucun des organes du châssis repose sur la chaîne.

La mise en route d'une chaîne est une opération délicate, car il faut distribuer la soudure ouvrière un travail qui prend le même temps à être réalisé. Il faut chronométriser chaque opération et effectuer des retouches jusqu'à l'obtention d'un équilibre rigoureux.

Les opérations se succèdent dans l'ordre suivant :

— fixation du châssis au berceau ;
— pose des principaux organes sur le châssis ;

— les alimentations des filaments, les fils longs, les gros condensateurs ;
— pose des condensateurs et des résistances, ainsi que des fils courts ;
— pose et câblage du bloc H.F. ;
— montage du démultiplicateur et de sa glace ;
— équipement en lampes.

Il a été constaté que la plus grande rapidité de montage est obtenue lorsque les opérations élémentaires sont très courtes. Une ouvrière qui n'a qu'une ou deux connexions à poser va proportionnellement beaucoup plus vite qu'une ouvrière qui soude dix connexions.

Le châssis qui sont arrivés très près de la perfection en cette matière, montent un super 6 lampes classique en 35 minutes, tout compris. A notre connaissance, aucune usine européenne n'est arrivée à ce résultat (nous faisons, cependant, abstraction de la machine de construction, décrite dans le n° 115). C'est le but que nos chefs de fabrication doivent assigner à leurs recherches pour améliorer le rendement de nos chaînes.

Généralement, une chaîne fonctionne en continu à l'heure. Pendant 6 minutes les ouvrières peuvent se reposer, se dégourdir les jambes... et bavarder.

Le récepteur une fois terminé passe entre les mains de la chef de chaîne qui démonte le berceau et effectue un contrôle visuel. Connaissant parfaitement le châssis, elle voit du premier coup d'œil si un fil n'est pas à sa place, si une soudure est mal faite ou si une pièce a été abîmée en cours de montage.

Le châssis passe ensuite au réglage M.F. Une ouvrière injecte, un signal rigoureusement étalonné en fréquence et en tension. Un indicateur de sortie possède sur son cadran deux repères rouges. L'aiguille doit se trouver entre ces deux repères. Plus ces repères sont rapprochés, c'est-à-dire plus les tolérances peuvent être resserrées, meilleure est la fabrication de série. S'il y a un incident de marche et si l'aiguille n'atteint pas le premier repère, le châssis est dirigé vers un dépanneur qui recherche la panne. Puis le châssis pénètre dans la cabine de réglage de la commande unique basé sur le même principe.

Des générateurs stabilisés par des quartz distribuent par des lignes blindées les fréquences nécessaires aux réglages dans toutes les cabines. Un atténuateur étalonné permet au régleur de doser le signal injecté. Une prise d'antenne antiparasite complète l'équipement.

Chaque régleur et chaque dépanneur sont placés dans une cabine insonore pour qu'ils puissent travailler dans les meilleures conditions sans être gênés par les voisins, ni plonger l'atelier dans une certaine obscurité.
Les cabines sont formées de cubes à doubles parois en matériau insonore (cel-

lotex, laorel, carreau de plâtre fourré de laine de verre ou de paille, etc...). Une paroi comprend une fenêtre d'éclairage à double épaisseur de verre, les deux pièces n'étant pas parallèles. Les portes des cabines devant être toujours fermées, il faut prévoir une aération climatisée suffisante.

Après les réglages, le châssis et le haut-parleur sont mis en ébénisterie. La chaîne conduit le récepteur terminé aux tables de chauffe où il va séjourner un certain temps. Si la place ne fait pas trop défaut, il est recommandé de laisser les deux pièces à recommander. Enfin, le récepteur passe aux cabines de contrôle de fin de chaîne. Dans ces cabines, le récepteur est essayé sur émissions. Le contrôleur doit vérifier :

— les performances sur toutes les gammes ;
— la musicalité sur émissions et sur pick-up ;
— la présentation extérieure du récepteur ;

— et la température des organes après la chauffe.

Si le récepteur lui paraît parfait, il signe la fiche de garantie fixée au châssis.

Il ne reste plus qu'à emballer le récepteur et à le descendre par un monte-charge au stock commercial. La fabrication par elle-même est terminée.

d) Le bureau de comptabilité industrielle.

Le bureau de comptabilité industrielle a pour but de déterminer le prix de revient exact de l'appareil en fabrication.

Pour cela, il tient un fichier de toutes les pièces entrant dans le récepteur par numéro de plan ou de nomenclature. Ces fiches indiquent le prix de revient de chaque pièce. Ce prix est obtenu :

— pour les pièces achetées à un fournisseur extérieur par le prix de la dernière facture, majoré des frais d'achat et de contrôle qui s'élevaient environ à 10 0/0 du prix d'achat. Les taxes, s'il y a lieu, sont indiquées sur la facture ;

— pour les pièces fabriquées à l'usine par le prix de revient ; matières plus main-d'œuvre, calculé d'après les fiches de travail de l'agent de production de l'atelier. Le prix des matières est donné par leur prix d'achat plus les frais d'achat et de contrôle. Le prix main-d'œuvre est obtenu en majorant le salaire de l'ouvrier qui a effectué le travail de toutes les charges sociales : Sécurité Sociale, Caisse de Compensation, taxe d'apprentissage et assurance de l'ouvrier.

Le total des pièces entrant dans le récepteur est majoré des frais de montage, des frais de contrôle, des frais du service technique et des frais de l'usine (direction, loyer, impôts, amortissement du matériel). La somme de ces frais plus un pourcentage (4 à 6 0/0) pour imprévus donne le prix de revient réel du récepteur, et le prix qu'il est cédé au service commercial.

Le service commercial

Le service commercial est chargé de la relation entre l'usine et les clients. C'est à lui de vendre ce que l'usine a fabriqué, de faire connaître la « Marque » au moyen de la publicité et de maintenir le standing de la maison par une politique commerciale intelligente. Nous ne traiterons pas en détail cette importante question qui sort du cadre de cette étude ; nous énumérons cependant les diverses activités du service commercial :

a) le bureau administratif est en relation directe avec les clients. Il reçoit le courrier, enregistre les commandes, donne suite aux réclamations et transmet ; &

l'atelier des réparations, les récepteurs à réparer ou les pièces défectueuses à remplacer.

b) le bureau de comptabilité commerciale qui, partant du prix de revient du récepteur, détermine son prix de vente au client particulier.

Le prix de revient est majoré :
— des frais commerciaux (environ 10 0/0);
— de la marge réservée à la publicité (entre 3 et 10 0/0);
— de la provision pour la garantie de l'appareil (entre 2 et 5 0/0);
— et du bénéfice de l'entreprise (entre 8 et 15 0/0).

Le prix de gros ainsi obtenu est majoré du « taux de marque » pour que le revendeur ait une remise de 31 0/0 sur le prix de vente au client particulier. C'est ce prix qui est porté sur les tarifs et sur la publicité.

Le bureau de comptabilité commerciale établit les factures, tient les comptes de tous les clients, surveille les rentrées, relance et poursuit les insolvable.

c) le bureau des expéditions assure l'exécution des commandes en expédiant ou livrant les récepteurs aux agents. Il assure aussi le retour des appareils réparés provenant de l'atelier de réparations. Il gère le stock commercial où sont entreposés les appareils et en est responsable.

d) le service publicité étudie des formules de campagnes publicitaires par l'affiche, la presse ou la radio qui soient inédites et qui accrochent le client.

Il fait imprimer des catalogues, des dépliants et des décors de vitrine qui sont donnés, prêtés ou vendus, aux agents de la marque. Il leur fournit aussi des clichés pour les insertions dans la presse locale.

Il éditte une documentation technique réservée aux agents qui le guide pour

l'installation, l'entretien et le dépannage des récepteurs. Cette documentation insiste sur les particularités du récepteur, en faisant ressortir les arguments de vente qui doivent impressionner le client éventuel et le décider à donner la préférence à cette marque.

e) l'atelier des réparations répare les récepteurs de la marque ainsi que les pièces détachées pouvant être réparées (haut-parleur, inverseur de gammes, bloc H.F., etc.).

Les réparations des appareils hors garantie sont facturées au client au tarif normal, les réparations des appareils sous garantie ne sont pas facturées au client, ainsi que l'échange des pièces détachées correspondantes. Certaines de ces pièces, telles que les lampes, sont retournées au constructeur qui en crédite l'usine, les autres sont échangées à la charge de la maison.

La provision pour garantie vient compenser exactement le déficit de l'atelier des réparations occasionné par les réparations sous garantie.

Si la qualité des récepteurs augmente, les retours diminuent; la provision pour garantie est diminuée par la comptabilité commerciale et le prix de vente de l'appareil baisse d'autant.

C'est vers quel doit tendre tous les efforts des constructeurs.

Conclusion

Cette étude ne fait qu'effleurer le vaste sujet qu'est l'organisation industrielle moderne. Nous avons voulu montrer au lecteur que nous les détails ont leur importance et que ce sont ces multiples petits riens qui font la différence entre un récepteur bien construit et un récepteur quelconque. « Il n'y a pas de petites éco-

nomies », disaient nos aînés, mais il n'y a rien de pire que des économies de bouts de chandelles. Un industriel moderne doit avoir la vue large et la conception hardie, il doit savoir dépenser d'abord pour équiper rationnellement et réaliser de substantielles économies par la suite. Certes, il ne faut pas voir trop grand, les charges industrielles et commerciales doivent toujours être chiffrées en pourcentage du chiffre d'affaires. Nous avons donné des chiffres qui peuvent servir de base et ne doivent pas être dépassés de beaucoup.

La description que nous avons faite est succincte mais complète, elle correspond à l'organisation d'une grande maison. Les petits industriels peuvent conserver le schéma général et l'adapter à leur cas particulier. Une même personne peut remplir à la fois plusieurs rôles, un service entier peut être condensé en une seule personne.

Nous espérons que de nombreux industriels comprendront que l'époque actuelle d'économie dirigée et d'autarcie ne durera pas toujours, que la lutte reviendra âpre et cruelle. En 1938, il y avait trop de constructeurs de radio en France et nos lecteurs se souviennent du gâchis de prix et du margoulinage honteux qui en était résulté.

En 1947 il y a encore plus de constructeurs qu'en 1938 et la concurrence étrangère nous attend. Si l'industrie française de la Radio ne veut pas périr dans la crise la plus terrible que nous ayons jamais vue, il faut que les constructeurs sérieux s'organisent. Il faut que la qualité et le faible prix de revient de leurs produits les imposent sur le marché. Les margoulinages seront alors évincés, et notre industrie sérieusement assainie.

R. BESSON.

DEUX IDÉES originales

SYSTEME DE FILTRAGE

De passage à Paris, notre fidèle abonné M. Dolzhand, ingénieur à Taberna (Iran), nous communique le schéma d'une alimentation H.T. qu'il emploie avec succès pour de gros amplificateurs de sonorisation. Dans ces appareils, le filtrage des courants redressés d'intensité élevée pose des problèmes dont la solution n'est guère facile.

En effet, pour que les inductances de filtrage soient efficaces, il faut éviter la saturation de leur noyau magnétique par le champ que crée

la composante continue du courant. Cela conduit à l'emploi d'inductances d'un encombrement et d'un prix prohibitifs.

La solution préconisée par notre ami iranien est représentée dans le schéma. Deux transformateurs avec deux valves tétrades permettent d'obtenir le débit nécessaire. Le bobinage de filtrage L doit comporter une prise rigoureusement médiane. A cette condition, les champs magnétiques de sens opposés créés par les composantes continues des deux courants redressés s'annulent. Le noyau travaille donc uniquement sous l'action des champs des composantes alternatives. Il peut donc être de faibles dimensions sans qu'il y ait risque de saturation. On peut même utiliser certains allages à haute perméabilité comme l'Inkyster, par exemple. Economie et faible encombrement, tels sont les avantages de cet élégant montage.

GENERATEUR A RELAXATION

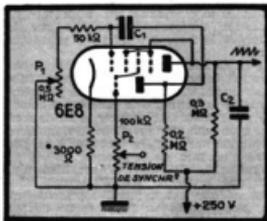
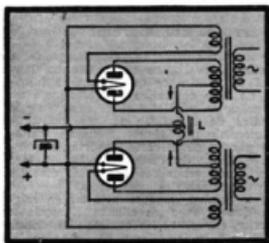
Lorsqu'on désire obtenir une oscillation en forme de dent de scie nous avons le choix entre plusieurs systèmes. Parmi ceux-ci, le multivibrateur offre une solution assez intéressante, l'oscillation obtenue est stable, linéaire et se synchronise facilement.

Mais, pour faire un multivibrateur, il faut utiliser soit deux lampes, soit une lampe double à 6N7, 6SN7 ou 6SL7, ces trois types (tant difficiles à trouver. D'autre part, l'emploi de

deux lampes, outre un prix de revient plus élevé, augmente l'encombrement.

Dans la solution proposée par notre abonné Roger Charrière, on n'utilise qu'une seule lampe courante, la 6ES, cela sans perdre aucun des avantages du montage original. La variation de fréquence est obtenue par commutation des capacités C₁ et C₂ et, d'une façon continue, par la manœuvre du potentiomètre P₁. La synchronisation est appliquée par le potentiomètre P₂.

Ce montage peut être utilisé partout lorsqu'on désire obtenir une dent de scie linéaire



et particulièrement en télévision, les condensateurs C₁, C₂ auront alors les valeurs indiquées ci-dessous.

Oscillateur Image 50 p/s : C₁, 20.000 cm, C₂, 0,1 µF.

Oscillateur Lignes 16.000 p/s : C₁, 500 cm, C₂, 1.000 cm.

R. C.

les atténuateurs à réponse linéaire

L'expérience pose le problème

Dans le cas d'un oscilloscope cathodique où l'on désire que l'amplificateur transmette une gamme de fréquence très importante, le problème de l'atténuation est assez complexe.

En effet, si l'on dispose tout bonnement d'un potentiomètre à l'entrée ou sur la grille d'un étage, il est pratiquement impossible de fixer la courbe de réponse de l'ensemble.

Comme le montre la figure 1, il y a deux capacités qui ont des effets opposés. Suivant la position du curseur, les fréquences élevées seront atténuées (relativement aux fréquences basses, bien entendu), et celui-ci est au point A ou, au contraire, renforcées, s'il est vers le point B.

On conçoit tous les inconvénients qui peuvent en résulter, par exemple dans le cas d'une tension de forme complexe qui verra ses harmoniques renforcées ou atténuées par rapport à sa fondamentale.

Si, au lieu de mettre un potentiomètre, on utilise des lampes à pente variable dont on règle la tension continue de polarisation, on rencontre le phénomène gênant de traînage ou de balancement dû aux constantes de temps des différents circuits et bien connu des praticiens de l'oscilloscope cathodique.

La véritable solution consisterait à avoir un amplificateur sans atténuation aucune qui fonctionnerait à tension d'entrée globalement constante et serait précédé d'un atténuateur à courbe de réponse linéaire. C'est là tout le problème.

Dans le cas d'un générateur B.F. ou M.F. (nous prenons un tel générateur afin de ne pas avoir à faire intervenir les coefficients de self-induction des résistances et des connexions), il est nécessaire, pour bien des raisons, de pouvoir atténuer la

tension de sortie. Or, la plupart du temps, le taux de l'atténuation étant très élevé (plusieurs centaines de mille et souvent le million), on constate le phénomène qu'illustre la figure 2 : du fait des capacités C les fréquences élevées sont moins atténuées que les fréquences basses.

Le problème

Nous considérerons, bien entendu, le cas d'une seule cellule d'atténuation, les affaiblisseurs étant généralement constitués de plusieurs de ces cellules, en cascade.

Ainsi nous nous trouvons en face du problème suivant. Dans le cas de la figure 3a, la capacité parasite C amène un supplément d'atténuation des fréquences élevées ; dans le cas de la figure 3b, la capacité parasite C diminue l'atténuation de ces fréquences.

En pratique (fig. 3c), ces deux capacités coexistent et, suivant celle qui prédomine sur l'autre, les fréquences élevées sont soit plus, soit moins atténuées que les fréquences basses.

Vers une solution intuitive

La façon dont se présente le problème, amène immédiatement l'esprit à se poser la question suivante : n'est-il pas possible, en variant la valeur des capacités C₁ et C₂ (fig. 4), d'obtenir que les impédances Z₁ et Z₂ varient de la même façon en fonction de la fréquence ou, ce qui revient au même, que le rapport Z₁/Z₂ soit constant en fonction de la fréquence, c'est-à-dire que l'on ait :

$$\frac{Z_1}{Z_2} = k \quad (1)$$

k étant un nombre positif quelconque, entier ou fractionnaire.

Or, c'est en effet une chose possible. Tout bon traité d'électricité vous expliquera qu'il suffit que les constantes de temps de ces deux impédances soient égales, c'est-à-dire que :

$$R_1 C_1 = R_2 C_2 \quad (2)$$

Dans ces conditions, que devient l'atténuation ?

On sait qu'elle est égale à :

$$\frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} \quad (3)$$

Comme d'après 1, Z₁ = kZ₂, on a :

$$\frac{Z_2}{kZ_2 + Z_2} = \frac{Z_2}{(k+1)Z_2} = \frac{1}{k+1} \quad (4)$$

et l'atténuation est donc bien indépendante de la fréquence. — C.Q.F.D.

Mais néanmoins pour ceux que l'intuition (1) ne satisfait pas, peut-être parce qu'ils en sont complètement dépourvus, nous allons démontrer la condition exprimée par la formule 2.

Un calcul inutile

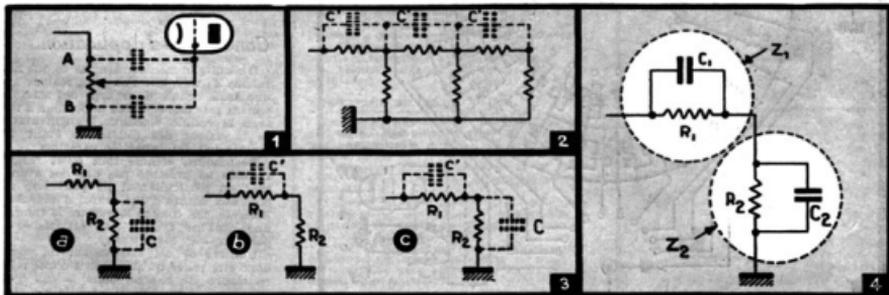
Calculons tout d'abord l'impédance Z équivalente à une résistance R en parallèle avec une capacité C, en l'exprimant en fonction de la constante de temps $\theta = RC$.

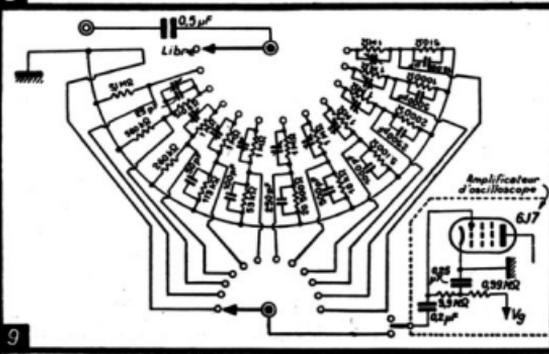
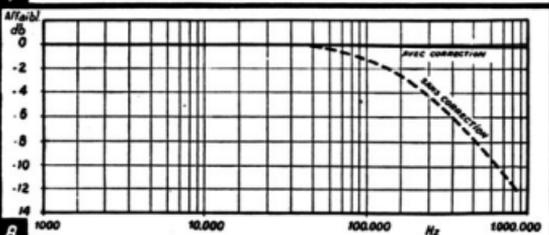
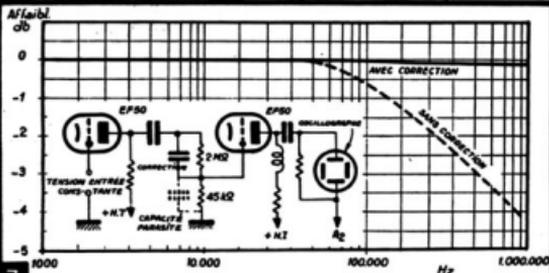
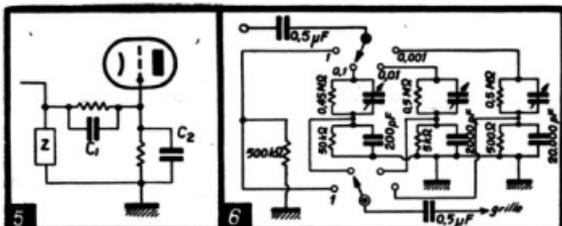
$$Z = \frac{-jR}{RC\omega - j}$$

d'où, après transformation :

$$Z = \frac{\theta}{1 + \theta^2 \omega^2} \quad (5)$$

(1) Il est bien entendu que nous prenons le mot intuition dans son sens scientifique et non dans celui où l'emploient certains philosophes lorsqu'ils se trouvent dans une impasse dont ils ne peuvent sortir par une logique saine.





Lorsque la fréquence est faible (ou, plus exactement lorsque F est bien inférieur à $1/(2\pi RC)$), on a :

$$\frac{1}{C\omega} \text{ beaucoup plus grand que } R$$

et, par conséquent,

$$\theta\omega = RC\omega \text{ est bien plus petit que } 1.$$

On peut donc négliger $\theta\omega$ et, a fortiori, $\theta^2\omega^2$ devant 1, et Z devient :

$$Z = \frac{\theta}{C} \quad (6)$$

Revenons maintenant à la figure 4 et posons :

$$R_0 C_1 = \theta, \quad R_0 C_2 = \theta_2$$

A une fréquence très basse F_0 , les impédances Z_0 et Z_0' s'écrivent en vertu de 6 :

$$Z_0 = \frac{\theta}{C_1} \quad \text{et} \quad Z_0' = \frac{\theta_2}{C_2}$$

Pour une fréquence élevée $F_0 = nF_0'$, n'étant un nombre positif quelconque, la formule 5 permet d'écrire :

$$Z_0 = \frac{\theta/C_1}{\sqrt{1 + \theta^2 \omega_0'^2}} \quad \text{et} \quad Z_0' = \frac{\theta_2/C_2}{\sqrt{1 + \theta_2^2 \omega_0'^2}}$$

Pour simplifier, posons :

$$\sqrt{1 + \theta^2 \omega_0'^2} = k_1 \quad \text{et} \quad \sqrt{1 + \theta_2^2 \omega_0'^2} = k_2$$

Par hypothèse, l'affaiblissement à la fréquence F_0' doit être égal à l'affaiblissement à la fréquence F_0 . Nous pouvons donc écrire, en vertu de la formule 3 :

$$\frac{Z_0}{Z_0' + Z_0} = \frac{Z_0'}{k_2 C_2}$$

c'est-à-dire :

$$\frac{\theta}{C_1} = \frac{\theta_2}{k_2 C_2}$$

$$\frac{\theta}{C_1} + \frac{\theta_2}{C_2} = \frac{\theta}{k_1 C_1} + \frac{\theta_2}{k_2 C_2}$$

ce qui nous amène après réduction à l'équation :

$$\frac{R_0}{R_0} \left(1 - \frac{k_2}{k_1} \right) = 0$$

qui a pour solution évidente :

$$k_1 = k_2 \quad (7)$$

Remplaçons k_1 et k_2 par leur valeur :

$$\sqrt{1 + \theta^2 \omega_0'^2} = \sqrt{1 + \theta_2^2 \omega_0'^2}$$

d'où, en élevant au carré :

$$1 + \theta^2 \omega_0'^2 = 1 + \theta_2^2 \omega_0'^2$$

d'où, finalement :

$$\theta_1 = \theta_2$$

qui est bien la condition que nous avions trouvée plus haut.

Conditions d'application

Il résulte immédiatement de ce que nous venons de voir, que l'on peut réaliser avec une seule cellule de ce type des affaiblissements très élevés, chose impossible à faire avec la cellule classique, l'augmentation de la valeur des résistances étant vite limitée par les capacités parasites. Néanmoins, comme tout objet réel, ce système ne présente pas que des avantages ; en particulier, il ne peut être disposé aux bornes d'une source d'impédance Z élevée, car, comme le montre la figure 5, une capacité $C = C_1 + C_2$ est placée en parallèle sur cette source.

L'entrée de cet atténuateur ne pourra donc être reliée qu'aux bornes d'une faible résistance de charge, dans le cas d'une lampe, ou d'un générateur à faible résistance interne.

Une autre solution consisterait évidemment à placer un circuit correcteur en amont étalonné suivant la valeur de la charge, mais la description d'un tel circuit sortirait du cadre de notre article.

Des résultats probants

La figure 7 montre le schéma et la courbe de réponse correspondant au cas d'un simple équilibrage de la capacité parasite de la branche dérivation d'une cellule atténuatrice. Pour permettre la comparaison on a porté sur la figure la courbe de l'atténuateur non corrigé.

La figure 8 montre la courbe d'une cellule atténuatrice où l'on a, pour des raisons d'impédance équivalente, ajouté des capacités en parallèle sur les capacités parasites.

Conclusion pratique

Nous pensons que la meilleure façon de conclure cet article et la satisfaction de nos lecteurs, sera de leur donner deux schémas pratiques complets d'atténuateurs utilisant le principe que nous venons d'exposer.

La figure 6 est l'atténuateur utilisé dans les oscilloscopes de Ribet et Desjardins.

Quant à la figure 9, extraite du volume II de « Television », éditée par R.C.A. Institutes Technical Press, elle montre un atténuateur absolument complet qui satisfait, nous le pensons, les plus exigeants de nos lecteurs. Les affaiblissements sont, en allant de gauche à droite à partir de la position du curseur sur la figure : Libre : 1 : 0,5 : 0,2 : 0,1 : 0,05 : 0,02 : 0,01 : 0,005 : 0,002 : 0,001 et 0,0005.

Ces schémas appellent également une remarque, en ce qui concerne la valeur des éléments. Les valeurs de certaines capacités peuvent paraître prohibitives, mais c'est tout simplement parce que ces éléments ont été calculés de telle façon que, quelle que soit l'atténuation choisie, la charge présentée à l'entrée soit toujours la même pour la même fréquence.

Pour ceux de nos lecteurs qui possèdent un oscilloscope classique et qui voudraient obtenir la reproduction fidèle sur l'écran de la forme des tensions appliquées à l'entrée, il suffira de mettre le potentiomètre de gain au maximum, afin d'éviter la distorsion linéaire dont nous parlions dans le premier paragraphe (nous supposons bien entendu que, dans cette position, l'amplificateur a une courbe de réponse linéaire...), et de brancher entre la source de tension et l'oscilloscope, l'atténuateur que nous venons de décrire.

Ce dernier sera avantageusement disposé dans une boîte métallique servant de protecteur et de blindage, qui comportera deux fiches de prise de courant entrant directement dans les bornes de l'oscilloscope et, du côté opposé, deux fiches femelles qui constitueront la nouvelle entrée.

Pour terminer, signalons tout l'intérêt que présenterait cet atténuateur à l'entrée des appareils de mesure de taux d'entrées ou à la condition de linéarité est particulièrement sévère, et de conserver un spectre étudié les mêmes valeurs relatives de ses composantes.

Ch. DREYFUS-PASCAL
et R. GONDREY.

MORT ET RÉSURRECTION

D'UNE LAMPE

En temps normal, remplacer une lampe est une des opérations de dépannage les plus agréables. Actuellement, il fait souvent, si on le peut, la réparer.

Lorsqu'un filament de lampe paraît coupé — franchement ou par intermittence — s'aussure d'abord que la coupure est bien au filament et non dans le culot.

Si la coupure est dans le culot, il y a deux cas qui peuvent se présenter : le fil de sortie est cassé ou s'est soudé à la broche.

Pour resouder le fil à la broche, on fixe la lampe tête en bas dans un support convenable (par exemple un carton lamé avec d'un morceau de plomb), on pose la pointe du fer sur la pointe de la broche, on patiente un instant et quand la soudure a coulé vers l'intérieur, libérant le trou de la broche, on essaie de faire venir le fil de sortie à l'aide d'une pince. S'il résiste, on fait passer très lentement, à l'intérieur de la broche, environ 1,5 cm de fil de soudure à la résine, sans en mettre à l'extérieur. Puis on laisse refroidir, en plaçant la lampe sur ses broches.

Si le fil de sortie cède, il faut le remplacer. C'est une opération plus compliquée. On l'exécute de la façon suivante.

DECOLOTTAGE

1° Repérer, soit par examen direct, soit à l'aide d'un catalogue de culots, les relations entre les broches et les diodes, comme indiqué sur un croquis soigné et clair, comme indiqué figures a et b.

2° Couper le culot entre le potes et l'index de la main gauche, l'ampoule étant maintenue par l'articulaire, l'annulaire, et le pouce de la main droite.

3° Tenant le fer de la main droite, on chauffe le bout des broches, les unes après les autres, tout en essayant de séparer l'ampoule du culot. Si les ampoules — lors de chauffage — s'éclatent et s'ouvrent, les soudures cèdent; le culot se sépare de l'ampoule.

REPARATION

1° Dégager tous les trous de passage des broches, au fer à souder et à l'équerrière; ne pas enlever le ciment.

2° Limer et fraiser légèrement les bouts des broches, par l'extérieur, pour les rendre nets et faciliter la « prise » de la soudure.

3° Préparer des brins de fil de cuivre, de 10 à 15 cm de long, extraits d'un morceau de fil simple lumière.

4° Les étamer sur 5 mm de long, à 2 ou 3 cm d'une extrémité;

5° Étamer de même les fils de sortie de la lampe, à 0,5 ou 1 cm de l'extrémité;

6° « Épouser » un brin sur un fil de sortie, comme l'indique la figure c; 1;

7° Souder ensemble les parties étamées, en ayant très peu de soudure sur le fer. Il faut arriver au résultat indiqué sur la figure d; 1 à la soudure est volumineuse (soudure radio-classique), elle ne passera pas dans la broche;

8° Tous les brins étant soudés, les couper à longueurs croissantes comme indiqué figure e; 1.

REMONTAGE DU CULOT

L'ampoule étant toujours dans son support, prendre le culot préparé, l'installer commodément, les précelles à portée de la main, des croquis en main.

1° Introduire dans SA broche le fil LE PLUS LONG, tirer un peu, faire un crochet pour le maintenir.

2° Opérer de même pour le fil suivant, après y avoir enfilé un morceau de soufflet fin, si on craint un contact accidentel.

Et ainsi de suite.

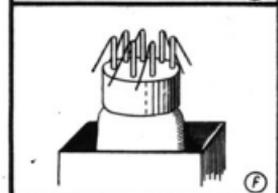
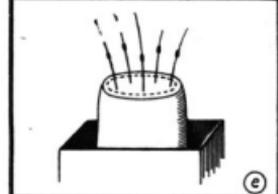
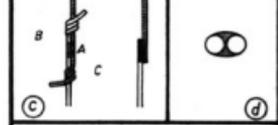
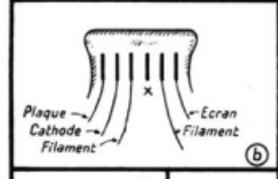
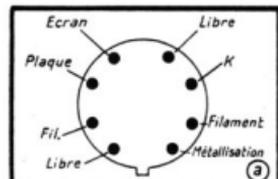
3° Quand tous les fils sont passés, les tirer doucement en faisant descendre le culot, et en surveillant pour qu'il ne se forme pas de boucles dans le culot.

4° Le culot étant bien en place, le maintenir bien appuyé sur l'ampoule, et replier tous les

fil en crochets, en tirant (figure f). (Se souvenir en tirant, que ce n'est pas une rimor, ce d'artillerie; il faut du doigté).

5° Le culot est maintenant par ses fils : on a, les deux mains libres, pour faire les soudures comme il a été indiqué plus haut.

Après avoir vérifié que le courant filament passe bien par les broches, l'ampoule est soufflée. Si l'opération est bien faite, le culot est suffisamment fixé. Sinon, on le colle par le moyen dont on peut disposer. On peut employer la « Colle-fixe » ou la « Soudagris ». (Car, contrairement à l'opinion des lampistes, il existe des culots qui permettent de fixer une ampoule dans un culot). — 2. L.





tiel réglable de la grille de commande, il y a ionisation et décharge immédiate du condensateur, ce processus étant périodique. Il y a un réglage progressif de la fréquence (écran EF9) un autre par pailler (contacteur des capacités) et un contrôle d'amplitude de balayage (grille 4686). De plus, il y a une commande de synchronisation permettant d'envoyer des impulsions sur cette grille, afin de stabiliser l'image. Au moyen d'un contacteur, cette impulsion peut être prise soit à la sortie de l'amplificateur, soit sur le filament, soit enfin aux bornes de synchronisation extérieure. La figure 1 montre l'ensemble de l'amplificateur et de la base de temps.

L'alimentation

Ici aussi, nous avons tenté de rester dans le domaine du matériel courant. Nous avons utilisé un transformateur standard et un autre, à caractéristiques spéciales, qu'il faudrait bobiner soi-même ou faire exécuter, ou, encore, établir en modifiant un modèle approché. Il doit y avoir 4 secondaires : 150 V—3 mA ; 6,3 V—0,3 A ; 4 V—1 A et, encore, 4 V—1 A.

phénomène est déformé et varie lui-même selon la position du potentiomètre. Ce défaut est négligeable aux fréquences acoustiques ; il n'en est plus de même en H.F.

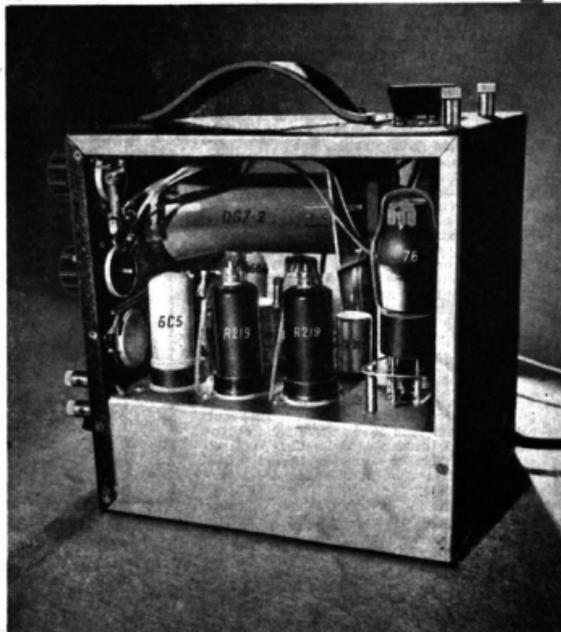
Nous l'avons éliminé au moyen de la solution élégante du tube à charge cathodique. Le signal attaque la grille d'une triode 6CS, qui comporte dans sa cathode un potentiomètre bobiné de 5.000 Ω . La plaque est reliée aux écrans des R 219. La tension du signal se retrouve donc presque intégralement aux bornes du potentiomètre et est envoyée sur la grille de la première R 219 par une liaison résistance-capacité. Le montage à charge cathodique supprime l'augmentation de la capacité d'entrée du tube par l'effet Miller, d'où réduction de la charge sur le circuit de mesure.

La base de temps

Le balayage est classique : on utilise un thyatron 4686 combiné avec une lampe de charge EF9.

Cette dernière charge, à courant constant et réglable par sa tension d'écran, l'un des condensateurs sélectionnés par le contacteur des fréquences. De ce fait, la tension entre cathode et anode du thyatron, branchée en parallèle sur ce condensateur, croît. A un instant donné, déterminé par le poten-

H.
F.



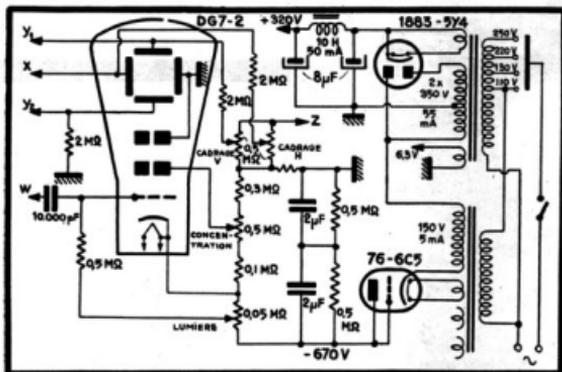


Fig. 2. — Schéma de la partie alimentation et tube cathodique.

On utilise deux valves : une 1883 ou 5Y4 et une 76 ou 6C5. Le filtre de la H.T. « lampes » sera constitué par deux condensateurs chimiques de $8 \mu\text{F}$ —500 V et une bobine de 10 H—50 mA. Pour la H.T. du tube cathodique, il y a un simple « tamponnage » par deux condensateurs type P.T.T. de $2 \mu\text{F}$ tension d'essai 1.000 à 1.500 V, montés en cascade. Afin d'obtenir une répartition égale de la tension entre les deux condensateurs, ils sont shuntés chacun par une résistance de 0,5 MΩ. Sur notre maquette, nous avons relevé pour les deux H.T. les valeurs de + 320 et — 670 V respectivement.

Le tube cathodique est alimenté à partir d'un diviseur branché entre le — 670 et la masse. On remarque dans la figure 2, le potentiomètre de lumière qui commande le Wehnelt, et le potentiomètre de concentration qui régit la tension de la première anode.

La deuxième anode et l'une des plaques de déviation horizontales étant à la masse, les potentiomètres de cadrage doivent pouvoir modifier le potentiel des plaques qu'elles commandent pour obtenir un déplacement du spot de part et d'autre du centre de l'écran. Pour cette raison, ils ont une extrémité reliée à un point du diviseur négatif par rapport à la masse, tandis que l'autre est branchée aux écrans des R 219, à environ + 120 V.

Réalisation mécanique

La tôlerie a été réalisée en aluminium de 2 mm, en quatre parties distinctes : le châssis, le panneau avant, le haut et le fond en une pièce et enfin, le dessous avec les deux côtés en une pièce en forme de U. Les photographes donnent une idée de cet assemblage.

Signalons que nous avons commencé par monter le châssis qui a été ensuite

assemblé avec le panneau avant. La pièce en équerre formant dessus et fond, a été fixée à l'arrière du châssis, d'une part, et sur le haut du panneau avant, d'autre part.

L'ensemble ainsi constitué est bien entretoisé et facilite le travail. Le U formant dessous et côtés, est emboîté par dessous et l'oscillographe est fermé. Mentionnons encore la poignée de cuir sur le dessus, les pieds caoutchouc, ainsi que le support de lampe accessible par derrière, permettant d'alimenter des montages accessoires, tels que modulateur de fréquence, inverseur électronique, etc... Une plaque à bornes à côté de la poignée permet l'attaque directe des plaques de déviation.

Directives pour le câblage

Il importe de faire un câblage non seulement très propre, mais aussi fort-

tement isolé en raison des tensions élevées mises en jeu. En particulier, on soignera les liaisons de l'amplificateur et de la base de temps au tube cathodique, qui devront être à fort isolement et faible capacité. On ne peut pas connaître exactement par avance la position exacte à donner au support du tube ; le mieux est de prévoir à la place des trous de fixation du support des boutonnières permettant un réglage précis et de laisser un certain jeu au fil relié au support. Un blindage en Mumetal, type TO des Acieries d'Imphy, élimine le rayonnement magnétique éventuel.

Mise en marche et essais

Le câblage étant terminé et bien vérifié, on place toutes les lampes, à l'exception du tube cathodique, sur le châssis et on branche au secteur. On vérifie les tensions γ compris sur le support du tube cathodique, qui, après cette vérification, sera mis en place. Au cas où la tension d'alimentation du tube cathodique serait très faible, c'est qu'il y aurait opposition de phase entre les deux enroulements mis en série, il faudrait inverser le sens de l'un d'eux.

L'interrupteur secteur sera commandé par le potentiomètre de lumière ; ainsi pour la mise en marche de l'appareil, on tournera d'abord le bouton « lumière » d'un angle faible, puis, après une minute, on continuera à tourner, tout en réglant simultanément le bouton « concentration » jusqu'à obtenir une ligne fine et lumineuse. On verra ainsi que le balayage fonctionne. Ne jamais le couper en l'absence d'autres tensions de déviation, car le spot immobile brûle l'écran en son point d'impact. En touchant du doigt la borne d'entrée de l'amplificateur, on vérifie son fonctionnement.

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

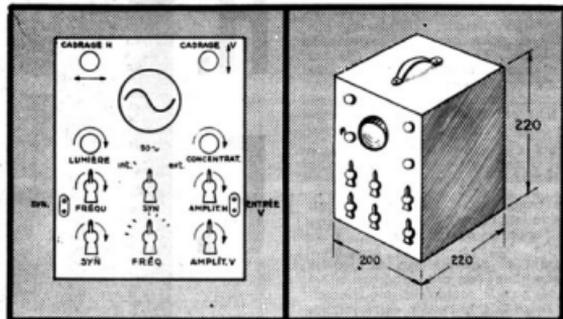
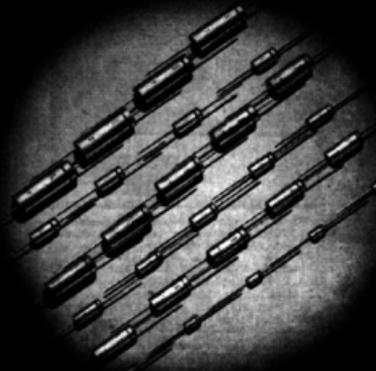


Fig. 3. — Disposition des commandes.

Fig. 4. — Dimensions de l'appareil.

LES CONDENSATEURS



METALLISES

Une nouveauté

Une grande marque américaine de condensateurs fixes vient d'annoncer la sortie en 1947 de condensateurs au papier métallisé. Les principales caractéristiques de ces condensateurs sont :

- leur faible encombrement ;
- leur faible poids (le quart de celui d'un condensateur normal) ;
- leur auto-régénération en cas de court-circuit interne.

Un peu d'histoire

L'idée de métalliser le papier servant d'isolant dans les condensateurs fixes, n'est pas nouvelle. Il y a 25 ans, un Anglais, G.-F. Mansbridge, fabriqua un condensateur en coulant à chaud une mince couche de cuivre sur un papier spécial très résistant à la chaleur. Ces condensateurs ne se développèrent pas, car ils possédaient les défauts suivants : faible isolement, forte résistance de la couche conductrice et construction donnant des condensateurs inductifs.

En 1942, la firme allemande Robert Bosch A.G. déposa un nouveau procédé de fabrication. Du zinc vaporisé (à 340° C) était déposé sur le papier. Cette méthode se rapproche beaucoup du « shooPAGE » utilisé en radio pour la métallisation des tubes électroniques.

La nouvelle méthode

Le nouveau brevet américain consiste à vaporiser de l'aluminium pur à 1.000° C dans le vide (10 microns Hig de pression) sur une seule couche de papier spécial.

La couche obtenue est parfaitement homogène et a une épaisseur comprise entre 25 et 100 millimicrons. Sa résistance est comparable à celle de l'aluminium pur en feuille.

Pour les condensateurs prévus pour une tension de service de 200 volts (750 volts essai dans la construction française), il est utilisé un rouleau de papier imprégné métallisé sur une seule face. Deux rouleaux semblables sont bobinés ensemble sans aucun papier séparateur. Si le papier présente des défauts (impuretés dans la pâte ou trous microscopiques) le condensateur est court-circuité.

Lorsque la tension d'essai est appliquée à ses bornes, l'intensité traversant ces défauts provoque une élévation de température du film d'aluminium qui suffit à vaporiser à l'endroit du court-circuit. Le défaut ou le trou du papier est alors dégrainé et le court-circuit cesse. De plus, les bords du trou sont ainsi recouverts d'oxyde d'aluminium qui est un très bon isolant. Cette propriété d'auto-régénération est très importante, car, de ce fait, ces condensateurs sont à peu près « incalculables ».

Dans les condensateurs fabriqués pour une tension de service de 400 volts (1.500 volts essai dans la construction française) et au-delà, une ou plusieurs couches de papier séparant les deux feuilles métallisées. La propriété d'auto-régénération subsiste et la sécurité d'emploi est remarquable.

Impregnation

Ces condensateurs sont imprégnés sous vide, soit par de la cire minérale pour une

température de fonctionnement maximum de 70° C, soit par de l'huile minérale pour une température maximum de 85° C. Les cires ou les huiles végétales ne peuvent être utilisées, car elles se décomposent sous l'effet d'une étincelle électrique. En cas de court-circuit, la partie régénérée serait ainsi affaiblie par manque d'imprégnation. Les cires ou les huiles minérales, par contre, supportent très bien ces court-circuits momentanés sans aucune altération de leurs qualités.

Les caractéristiques électriques de ces condensateurs sont différentes de celles des condensateurs normaux, surtout en ce qui concerne les tensions de fonctionnement et d'essai.

Essais

Pour déterminer ces tensions, il faut opérer de la façon suivante. Une source de tension continue variable est branchée aux bornes d'un condensateur. Un oscillographe est relié aux extrémités du condensateur. La tension continue croît progressivement. Au début, la courbe sur l'écran de l'oscillographe montre de très irrégularités passagères qui représentent les court-circuits dus aux défauts du papier utilisés et les auto-régénérations successives. Puis la courbe devient pure, la tension appliquée correspond alors à la tension d'utilisation normale.

En augmentant la tension d'essai, on constate que les irrégularités de la courbe reparaissent et deviennent permanentes. Les court-circuits se succèdent sans interruption amenant la destruction complète du condensateur. Cette tension est appelée « tension de destruction ».

La « tension de service maximum » est égale à 60 0/0 de la tension de destruction. La « tension d'essai maximum » (1 minute à 25° C) est de 1,5 fois la tension de service maximum. La « tension maximum d'essai de durée » (toute la vie du condensateur à 25° C) est de 1,35 fois la tension de service maximum.

Le tableau ci-dessous fournit deux exemples aux définitions qui viennent d'être énoncées :

Tension de service		Tension d'essai	
à 25° C	à 70° C	1 minute à 25° C	Tension de destruction à 25° C
200	150	300	325
400	350	600	750

Pour les condensateurs imprégnés à l'huile minérale, la tension de service maximum à 85° C est 50 0/0 de celle indiquée à 25° C.

Nous condensateurs du type 200 volts n'utilisant que deux feuilles de papier métallisé sans aucun intermédiaire, possèdent un isolement de 500 mégohms-microfarad à 25° C. Cette valeur est obtenue grâce au traitement spécial d'imprégnation que subit le papier avant sa métallisation. Si ce traitement est omis, l'isolement du même condensateur tombe à 100 mégohms-microfarad à 25° C.

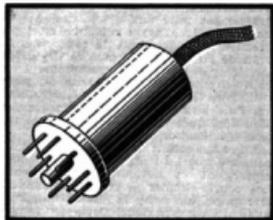
Nous condensateurs du type 400 volts et au-delà, comportent des épaisseurs de papier supplémentaires entre les feuilles de papier métallisé et offrent un isolement minimum de 1.000 mégohms-microfarad à 25° C.

PRISE BLINDÉE

Pour transformer une lampe tout métal américaine en une excellente prise blindée, il suffit de dégager le support en matière moulée formant le collet de la lampe et retenu sur la partie métallique par quatre ergots rabattus sur la matière moulée.

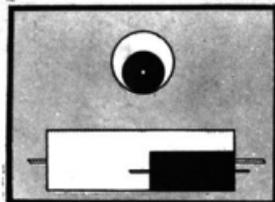
A l'aide d'un fer à souder, on dessoude les fils de liaison de la broche, puis on dégage le support. Ensuite, à l'aide d'une perceuse à main, pourvue d'une mèche américaine de diamètre approprié, on perce le fond de la lampe qui apparaît sous le collet en bakélite et on extrait tous les éléments intérieurs qui n'ont plus d'utilité.

Le trou pratiqué est fait d'une section égale à celle du câble devant assurer la liaison avec le matériel à utiliser. Puis, on enlève le chapeau de grille se trouvant à la partie supérieure du tube, afin de laisser passer le câble. Les différents fils conducteurs sont reliés par soudure aux broches du collet que l'on remet en place.



La courbe d'isolement de ces condensateurs est de même forme que celle des condensateurs normaux. En première approximation, on peut dire que l'isolement diminue de 50 0/0 chaque fois que la température croît de 10° C au-dessus de 25° C.

Le facteur de puissance de ces conden-



Dimensions comparées d'un condensateur de 0,1 µF type ancien (en blanc) et d'un papier métallisé (en noir)

sateurs est très faible. Aussi bien à 50 Hz qu'à 1.000 Hz, il atteint 0,3 0/0 à 25° C. Cette faible valeur est due à l'enroulement non inductif du condensateur, à son faible volume, à l'épaisseur des électrodes et à la qualité de la cire d'imprégnation.

Il est intéressant de noter que la résistance série fictive qui détermine le facteur de puissance est surtout déterminée par les pertes des électrodes. Celles-ci sont

proportionnelles au carré de la surface des électrodes; et inversement proportionnelles à l'épaisseur du diélectrique.

Après un essai de durée de 1.000 heures à 1,25 fois la tension de service à 25° C, le condensateur ne doit présenter aucune altération de ces qualités.

Dimensions

Les dimensions de ces condensateurs sont les suivantes :

Capacité	Tension d'essai	Longueur	Diamètre
0,1 µF	200 V	1,56 cm	0,93 cm
0,5 µF	200 V	2,81 cm	1,2 cm
1 µF	200 V	2,81 cm	1,35 cm
0,1 µF	400 V	2,81 cm	1,2 cm
0,5 µF	400 V	4,06 cm	1,56 cm
1 µF	400 V	5,31 cm	1,72 cm

Les trois premières lignes de ce tableau sont illustrées par le cliché de titre, qui représente côté à côté des condensateurs anciens modifiés et ceux récemment décrits. Les deux rangs supérieurs sont des 1 µF, les deux centraux des 0,5 µF et les deux inférieurs des 0,1 µF.

Pour terminer, signalons que le prix de revient de ces condensateurs est supérieur à celui des condensateurs normaux. Toutefois, si la production de série atteint un niveau suffisant, il est probable que le prix de vente se rapprochera très sensiblement du prix des condensateurs normaux.

B. BESSON.

SUGGESTIONS PRATIQUES

Si le câble comporte un blindage, celui-ci sera avantageusement relié à la partie métallique de l'antenne lampe.

REALISATION DE BOBINES ONDES-COURTES

Se procurer une tige métallique cylindrique de 11 mm de diamètre et de 10 à 12 cm de longueur.

A l'une des extrémités, fendre sur 5 mm de profondeur et 3 mm de largeur. Introduire dans la fente l'extrémité du fil ou du tube devant constituer la bobine, replier celui-ci sur la périphérie de la tige et enrouler à spires jointives fil ou tube, en maintenant entre le pouce et l'index de la main gauche, et en tournant la tige à l'aide de la main droite.

Lorsque le bobinage est terminé et que l'on supprime la tension produite par la main gauche, l'élasticité du métal constituant la bobine permet de la sortir très aisément du mandrin, et d'avoir des spires jointives parfaitement régulières.

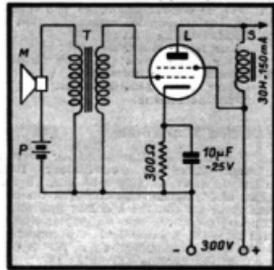
Pour obtenir un écartement constant entre les spires passer la queue d'une mèche américaine entre chaque fil en forçant légèrement. Le diamètre de la mèche américaine utilisée donnera à peu de choses près l'écartement entre spires.

MODULATEUR

Il nous est arrivé que, au cours d'expérimentations, nous ayons été amenés

à réaliser très rapidement un modulateur d'une puissance de 30 watts avec des moyens rudimentaires.

Le schéma ci-dessous montre les moyens que nous avons employés pour une telle réalisation. Le micro M est une



jeuille téléphonique, batterie centrale excitée sous 2 à 3 volts. Le transformateur T est de rapport 1/60. La lampe L est une 6L6. La résistance de 300 ohms 2 watts, et C condensateur de polarisation 10 µF — 25 v, 8 bobine arrière, B.F. de 30 H — 150 mA. Pour cette dernière on peut avantageusement utiliser une bobine de filtrage de redresseur.

Les réalisations de tel montage à été faite en moins de 30 minutes, quant à son prix de revient... Il est fonction du matériel courant que tout expérimentateur possède dans ses vieux stocks.

Introduction

A chaque fois que nous avons à insérer, dans un circuit électrique, un galvanomètre, notre choix doit être guidé par ses caractéristiques, en d'autres termes, par sa consommation q et sa résistance interne g .

Or, il est bon de vérifier les données du constructeur, quand elles existent, et nécessaire de les rechercher quand le cadran ne comporte aucun renseignement. Qui de nous, d'ailleurs, n'a pas eu l'idée d'utiliser un équipage mobile « de récupération », afin de réduire les frais qu'entraîne un montage comme celui d'un voltmètre, d'un ampèremètre, d'un multimètre ou d'un voltmètre à lampes ?

Qu'entreprendre alors, avec sécurité, si nous ignorons tout de l'appareil à utiliser ?

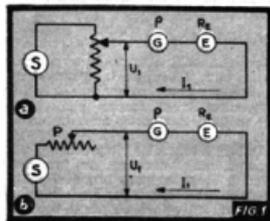
Il ne faut pas perdre de vue qu'un galvanomètre est conçu pour nous donner une mesure qui doit être précise et que la précision de cette mesure dépend non seulement de lui, mais surtout de la compatibilité entre ce que nous lui demandons de faire et ce que ses qualités lui permettent.

Voyons donc les méthodes de mesure de la consommation q et de la résistance interne g que nous vous proposons.

Mesure de la consommation

La consommation q d'un galvanomètre G est la valeur du courant nécessaire pour obtenir la déviation totale de l'aiguille.

Nous mesurerons la consommation en exécutant l'un des montages de la figure 1 a et b. La différence réside dans le mode d'alimentation.



Montages pour la mesure de la consommation

Dans chaque schéma, S est une source de tension continue, P un potentiomètre, G le galvanomètre de résistance g à étudier, et E un milliampèremètre étalon, très précis, de résistance R_g .

Dans le montage de la figure 1 b, on fait varier la charge de la source S , donc son débit, par la manœuvre du potentiomètre P , afin d'obtenir la déviation totale de G ; E nous donne alors la valeur du débit, donc la consommation I de G .

Dans le montage de la figure 1 a, on fait varier la tension d'attaque, donc le courant I dans le système série $G + E$ par la manœuvre du potentiomètre P monté en diviseur de tension.

Nous conseillons cette dernière solution à condition de choisir P de sorte que sa consommation soit beaucoup plus forte que celle de l'ensemble $G + E$. On pourra considérer alors, pratiquement, que la source S débite un courant constant pendant toutes les manipulations et la tension d'attaque U_i sera constante.

Pour ces deux montages, choisir P à variation douce, de sorte que les réglages soient « souples ».

Revenons à notre mesure. Il suffit, par la manœuvre de P , de faire varier le courant jusqu'à ce que G dévie au maximum. On lit alors, sur l'étalon E , la valeur I_1 , qui est la consommation de G . En effet :

$$I_1 = \frac{U_i}{g + R_g}$$

Puisque E et G sont en série, le courant ne peut être que le même dans les deux appareils.

On peut aussi profiter du montage pour faire un étalonnage sérieux de G en traçant sur le cadran des repères correspondant aux valeurs successivement lues sur E au fur et à mesure des manœuvres de P .

REMARQUE. — Nous conseillons de faire un étalonnage précis, car, pour la mesure de q , nous aurons besoin de la valeur $I_1/2$. Cette valeur de courant dans G n'est pas forcément celle correspondant au milieu du cadran, quoique la consommation q est repérée au maximum de déviation.

Mesure de la résistance interne

Reportons-nous au montage de la figure 2. Il s'agit, par la manœuvre de P , d'une part, et celle du shunt R_s , d'autre part, de ramener l'aiguille de G à un repère correspondant à $I_1/2$, tout en

Méthode de mesure d'un GALVANOMÈTRE

maintenant la consommation de l'ensemble, sur E , à la valeur I_1 trouvée lors de la mesure de la consommation. A ce moment, le courant I_2 dans G est égal au courant I_1 , dans E , et on a :

$$q = R_s I_1$$

La différence entre les montages des figures 1 a et 2 réside dans l'adjonction du shunt variable R_s , sur G .

Or, ce shunt R_s , a perturbé le fonctionnement du montage : le courant est passé de I_1 à I_2 et $I_2 > I_1$, car

$$q + R_s I_2 > R_s I_1 + \frac{q R_s}{g + R_s} I_2$$

En effet,

$$q > \frac{q R_s}{g + R_s} I_2$$

et, comme la tension U_i n'a pas changé, I_2 a augmenté jusqu'à la valeur I_1 . Cette augmentation $I_2 - I_1$ est due à la variation de résistance

$$q - \frac{q R_s}{g + R_s} I_2$$

Il faudra donc, pour ré-obtenir le courant I_1 , annuler l'augmentation $I_2 - I_1$ en diminuant la tension U_i .

Nous vous soumettons la petite étude mathématique suivante pour la pleine compréhension du phénomène.

Considérons les figures 3 a, b et c ; la première nous permet, par application de la loi d'Ohm, d'écrire :

$$U_i = I_1 (q + R_g) \quad (A) ;$$

la deuxième :

$$U_i = I_2 \left(\frac{q R_s}{g + R_s} + R_g \right) \quad (B) ;$$

la troisième :

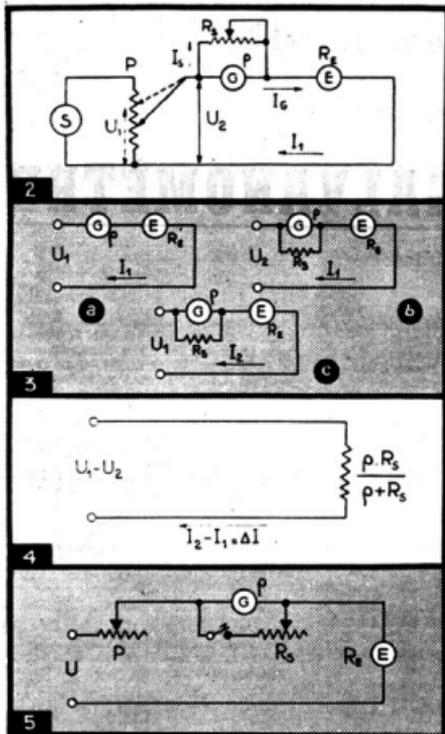
$$U_i = I_2 \left(\frac{q R_s}{g + R_s} + R_g \right) \quad (C).$$

Ces trois montages figurent les trois stades de fonctionnement pendant la mesure.

De (B) et (C) on tire :

$$U_i - U_i = (I_2 - I_1) \left(\frac{q R_s}{g + R_s} + R_g \right)$$

expression qui nous donne :



Montage permettant de manoeuvrer P et R₃, la mesure de la résistance interne du galvanomètre

Trois montages représentant les différents stades de fonctionnement pendant la mesure

Circuit équivalent au montage après l'introduction du shunt R₃ aux bornes G du galvanomètre

Autre montage permettant une mesure simple de G à condition que G soit beaucoup plus grand que P

$$I_1 = \frac{U_1}{\varrho + R_x} = \frac{U_2}{\frac{\varrho R_3}{\varrho + R_3} + R_x}$$

Donc, maintenant que nous avons le courant I₁ désiré avec le montage complet permettant la mesure de G, il nous faut obtenir un courant I₂ dans le shunt, égal au courant I₁ dans le galvanomètre G.

Par les manoeuvres successives de P et de R₃, nous devons régler le circuit de façon que l'égalon E donne une valeur I₁ du courant général et le galvanomètre G un courant dérivé I₂ = I₁/2.

Cette étude nous montre que chaque variation du shunt entraîne une variation de la résistance générale d'où l'obligation de corriger par P la tension d'attaque.

Quand I₂ = I₁/2 est obtenu, on a évidemment I₂ = I₁, puisque I₂ = I₁ + I₃. Comme la d.d.p. est la même aux bornes de R₃, que de G, on en déduit que :

$$R_3 = \varrho.$$

Il ne nous reste plus qu'à mesurer R₃ après l'avoir débranché soigneusement, afin de ne pas le dérégler. Cette mesure doit être faite sur un pont très précis, car c'est sur la valeur de G que sont basés la plupart des calculs des éléments entrant dans un montage utilisant un galvanomètre.

NOTA. — Une méthode simple de mesure de G consiste à utiliser le montage de la figure 5, à condition que P soit beaucoup plus grand que G pour que l'effet des perturbations dues à R₃ soit réduit. Néanmoins, il existe et fausse la mesure. L'inconvénient est qu'il faut employer une tension d'autant plus forte que P est plus grand. Or, dans un tel montage à tension élevée, une fausse manœuvre de P peut être catastrophique pour la vie du galvanomètre.

Conclusion

Nous donnons notre méthode pour ce qu'elle vaut. Il en existe d'autres, ne serait-ce que celle qui consiste à mesurer G directement sur un pont. Mais cette méthode a, à notre avis, un inconvénient d'autant plus sérieux que le galvanomètre est sensible, donc fragile, car, à chaque mise en circuit des branches du pont, l'aiguille part brutalement et elle n'est arrêtée que par les « butées » du cadran, s'il y en a, ou par le bord du boîtier. Cet arrêt brusque risque de détériorer les pivots de l'équipage mobile ou, « au mieux », de fausser l'aiguille.

Et puis, cette méthode ne permet que la mesure de G, alors que celle que nous préconisons, sans nécessiter des appareils nombreux et un montage d'essai important, nous donne la consommation et la résistance interne. Elle nous permet de faire l'étalonnage, ou d'en vérifier un et, accessoirement, d'ajuster un peu de shunts pour la construction d'un ampèremètre.

MURAU.

$$I_2 - I_1 = \frac{U_1 - U_2}{\frac{\varrho R_3}{\varrho + R_3} + R_x} = \Delta I$$

La mise en circuit de R₃, a donc provoqué une variation de courant

$$\Delta I = I_2 - I_1;$$

ce courant est celui que laisserait passer la résistance totale du montage de la figure 4 soumise à une tension U₁ - U₂. U₁ est la tension d'origine et U₂ la tension capable de redonner le courant I₁ dans le montage de la figure 3 b.

Mais cherchons la valeur U₁ - U₂ (quantité dont il faut diminuer U₁ pour réobtenir le courant I₁ après adjonction de R₃).

De (C) et (A), on tire :

$$U_1 - U_2 =$$

$$= I_1 (\varrho + R_x) - I_1 \left(\frac{\varrho R_3}{\varrho + R_3} + R_x \right)$$

$$= I_1 \left(\varrho - \frac{\varrho R_3}{\varrho + R_3} \right)$$

Cette différence de tension est donc la tension nécessaire à appliquer à la résistance

$$\varrho - \frac{\varrho R_3}{\varrho + R_3}$$

pour obtenir un courant I₁.

Remarquons que cette résistance a pour valeur la différence de résistance entre les montages des figures 3 a et 3 b.

Remarquons, en dernier lieu, que lorsque les courants sont équilibrés dans le système G et R₃, donc quand G = R₃, on a :

$$\Delta I = I_2 - I_1 = \frac{U_1 - U_2}{\varrho/2 - R_x}$$

$$\text{et } U_1 - U_2 = I_1 \varrho/2.$$

Après ce bref exposé mathématique, remarquons qu'il est inutile de mesurer U₁ (et même U₂), car il suffit de s'arranger pour obtenir les courants I₁ et I₂/2. Nous pouvons donc, par la manœuvre de P, obtenir un courant :

PILOTE DE TRAFIC

Retour sur une anticipation

Dans le n° 113 de *Tout le Radio*, nous avons décrit un émetteur de trafic pour ondes métriques. L'article portait en sous-titre : « pilote par quartz », mais ce n'était qu'une anticipation, car le montage décrit utilisait un pilote Eco.

Comme nous l'avions promis à nos lecteurs, nous donnons aujourd'hui la description du pilote à cristal qui peut être substitué au pilote Eco.

Choix du montage

Étant donné que pour le trois hauts fréquences, il n'est fait usage que de deux tubes, il ne peut être question, par suite du manque de place, d'utiliser un étage doubleur, c'est pourquoi nous nous sommes arrêtés à l'utilisation du quartz en « tri-tet » qui favorise particulièrement les harmoniques et correspond en réalité à deux étages. (La formation du mot « tri-tet » d'origine américaine vient de triode + tétrode).

En effet, l'examen du schéma (fig. 1) fait ressortir l'utilisation d'une tétrode assurant la fonction de deux étages, le cristal oscillant entre cathode, grille et écran et la fréquence harmonique double se formant entre cathode, grille et plaque. L'avantage du tri-tet est de donner une grande amplitude à la fréquence double du cristal et une énergie suffisante pour piloter sur cette harmonique 2, l'étage final 6L6. Il faudra donc utiliser un cristal 28.000 kHz en pilote dans la cathode, doubler cette fréquence dans la plaque, pour la transférer à la grille 6L6.

Nous savons qu'un cristal 28 MHz est d'un prix relativement élevé en France, néanmoins il est possible d'en obtenir d'excellents qui donnent entière satisfaction. Pour ceux de nos lecteurs qui hésiteraient à faire cette dépense, nous leur conseillons d'utiliser un cristal de 14 MHz dont le prix est moindre et d'utiliser l'étage H.F. de la façon suivante : cristal 14.000, plaque de la 6V6 pilote 28.000, grille de la 6L6 28.000, plaque de la 6L6 56.000. Autrement dit, l'amplificatrice de sortie travaille en doubleuse également.

La puissance disponible pour l'antenne

est un peu moins grande, car le rendement d'une lampe en doubleuse diminue, mais le prix de revient de la station est également moins élevé (fig. 2).

Réalisation

La figure 3 montre le schéma avec toutes les valeurs se rapportant à l'utilisation du cristal en tri-tet. Nos lecteurs remarqueront que nous avons substitué à la 6V6 du pilote Eco, une 6L6, cela

Le condensateur d'accord C_1 aura une valeur de 75 pF, la bobine L_1 comportera 10 spires de même diamètre et de même longueur, et C_2 aura une valeur de 30 pF, ce qui permettra de faire une troisième combinaison consistant à utiliser l'étage pilote avec circuit grille quartz 10 m, plaque du pilote 10 m, grille puissance 10 m, plaque puissance 5 m, l'étage de puissance étant seulement utilisé comme doubleur.

Si on utilise un cristal 14 MHz les valeurs ci-dessus seront modifiées.

La bobine L_2 devra comporter 12 spires de 20 mm espacées, d'une longueur totale de 45 mm, L_3 condensateur C_3 aura une valeur de 100 pF, la bobine L_4 15 spires de 20 mm sur une longueur de 45 mm. Le condensateur C_4 aura une valeur de 50 pF. Toutes les bobines sont faites avec du fil de 20/10 ou, comme dit précédemment, du tube de même section.

Le condensateur C_5 peut avantageusement être un ajustable à diélectrique mica à érasement avec vis centrale ; mais de très bonne qualité.

Les connexions devront être aussi courtes que possible.

Pour effectuer le réglage, il y a lieu d'enlever la lampe 6L6. Le réglage terminé, la replacer et ne pas s'inquiéter de l'augmentation du débit anodique, augmentation qui, normalement, doit atteindre environ 20 à 30 mA ; cette augmentation de débit correspond à la charge de la lampe.

Montage « Pierce »

La figure 4 montre le schéma de principe d'un pilote cristal « Pierce » utilisant une lampe type 6V6, dont le cristal est monté entre grille et anode sans circuit accordé. Ce montage est susceptible de donner d'excellents résultats, toutefois il est préférable d'utiliser le tri-tet qui donne un courant d'excitation i_{10} plus grand.

Le figure 5 montre le schéma pratique d'un montage Pierce avec utilisation d'une lampe 6L6. Le montage Pierce favorise non seulement les harmoniques 2, mais également les harmoniques 3 et 4 qui peuvent être utilisées pour exciter la lampe



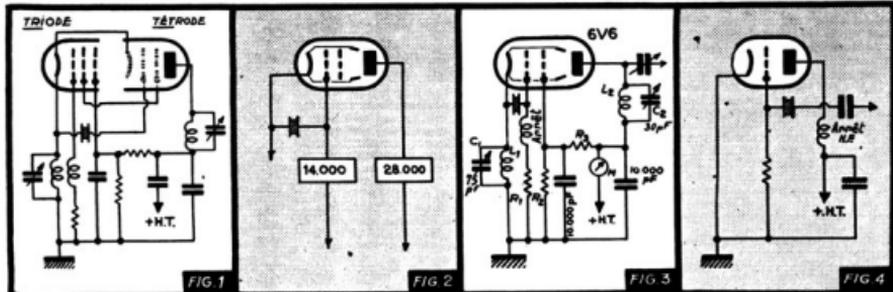
dans le but d'avoir une plus grande excitation pour piloter la lampe finale, surtout lorsqu'elle est utilisé en doubleur.

Les tensions à appliquer à la 6L6 sont les mêmes que pour la 6V6. Les valeurs sont indiquées pour une tension anodique maximum de 350 V prévues pour l'alimentation de l'émetteur décrit précédemment.

Mise au point

La mise au point est simple avec un cristal, car il suffit d'intercaler un milliampéremètre M et de régler C_1 et C_2 pour le minimum d'intensité anodique.

Avec un cristal de 28 MHz (nous indiquons cette fréquence comme ordre de grandeur, nos lecteurs choisiront un cristal leur permettant d'obtenir une fréquence à leur convenance dans la bande 2 m), la bobine L_2 comportera 8 spires de 12 mm de diamètre sur une longueur de 45 mm.



ANALYSE D'UN RÉCEPTEUR



Le problème du récepteur de qualité

Avant cette guerre, la construction des récepteurs tenait beaucoup plus de l'artisanat que de la production industrielle.

Construire un récepteur signifiait, pour beaucoup de maisons et non des moindres, assembler des pièces détachées de provenances diverses selon un schéma plus ou moins complexe, plus ou moins soigné et de conception plus ou moins heureuse.

Ainsi, les récepteurs avaient tous un petit air de famille, la marque, la forme de l'industrie et le soin apporté à leur réalisation étaient les seules particularités pouvant guider le choix de l'acheteur.

Pendant les années sombres de ce récent conflit, les laboratoires ne sont pas restés inactifs. Ils ont étudié avec soin et dans les moindres détails, le récepteur classique, aussi bien du point de vue technique pur que du point de vue réalisation industrielle. Leurs conclusions ont été les suivantes :

— d'abord, la sécurité d'emploi devait être considérablement augmentée tant du point de vue de la conception que de la qualité intrinsèque de tous les éléments entrant dans la réalisation.

— ensuite, le prix de revient du récepteur devait être abaissé pour pouvoir lutter efficacement contre la production étrangère. Cette économie ne devait pas être atteinte au préjudice de la qualité, mais par une industrialisation et une rationalisation poussées des méthodes de fabrication. Nous ne nous étendrons pas

sur cette question qui fait l'objet d'une étude particulière dans ce numéro.

Il a donc fallu prévoir la modernisation des usines, dès que les circonstances économiques le permettront, et la réduction du nombre de modèles fabriqués.

En effet, même les plus importantes firmes américaines, sortent un nombre restreint de modèles qui sont fabriqués à des millions d'exemplaires. Le marché français ne permettant pas des séries si importantes, il est absolument indispensable que même les grosses usines ne sortent pas plus de 3 à 4 modèles de récepteurs.

Ces modèles étudiés jusque dans les moindres détails, exigent la création d'un outillage puissant, très coûteux, qui ne peut être amorti économiquement que sur un nombre important de récepteurs. Certains outils, du reste, peuvent être prévus pour être utilisés sur plusieurs modèles.

Enfin, une marque digne de ce nom, doit fabriquer elle-même le plus possible d'éléments entrant dans le récepteur pour que ses modèles vraiment industriels se distinguent nettement de la concurrence et ne puissent être copiés par le premier « margoulin » venu.

Les modèles d'après-guerre commencent à sortir chez plusieurs constructeurs et ils ont déjà été exposés à des foires régionales et notamment à la Foire de Lyon, puis à la Foire de Paris.

Nous avons remarqué à l'intention de nos lecteurs le dernier-né de Ducretet-Thomson, le D737, qui concrétise une des tendances de la fabrication française vers l'industrialisation du récepteur.

Caractéristiques générales

C'est un superhétérodyne à six tubes de la série « américaine » qui comprend :
6E2 changeur de fréquence.
6M7 amplificateur de fréquence.
6M8 détecteur, amplificateur B.F.
6V8 amplificateur de puissance.
5Y3GB valve de redressement.
6A7 réglage visual.

On voit que ces tubes sont classiques.

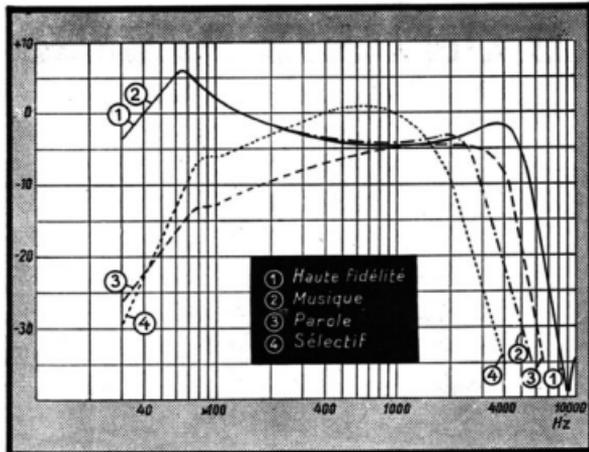
Dans ce récepteur, ils ont été utilisés au maximum et les performances obtenues dépassent celles des appareils avec amplification H.F. d'avant-guerre. Cela prouve encore une fois que le nombre de tubes ne signifie pas grand chose.

Il est présenté dans un coffret en matière moulée « brun-chaud ».

Le volume du coffret, la position du haut-parleur et sa suspension ont fait l'objet d'études acoustiques en chambre sourde pour que la musicalité de l'ensemble soit la meilleure possible. En prenant de telles précautions, la matière moulée n'introduit pas de vibrations parasites.

Ce récepteur fonctionne sur tous secteurs alternatifs 50 Hz, de tension comprise entre 100 et 240 volts. Un modèle spécial est prévu pour les réseaux de distribution alternatifs de 25 Hz. La consommation est de 65 watts. Il permet la réception des gammes suivantes :

O.C.1 : 15,6 à 18,6 m ou 16,1 à 22,1 MHz.
O.C.2 : 18,3 à 30,3 m ou 9,9 à 16,4 MHz.
O.C.3 : 29,1 à 51,3 m ou 5,85 à 10,3 MHz.
P.O. : 187,5 à 375 m ou 550 à 1600 kHz.
P.O. : 940 à 1970 m ou 158 à 820 kHz.



Particularités mécaniques

— Le châssis est en tôle d'acier d'une seule pièce embouti à la presse ce qui assure une grande rigidité et des cotes rigoureuses.

— Le cadran horizontal est accouplé avec le commutateur de gammes de façon à ne laisser apparaître derrière la fenêtre de lecture que le nom des stations de la plaque en service.

— Le commutateur de tonalité entraîne un ruban imprimé qui fait défiler devant le viseur de gauche les différentes indications relatives à la tonalité générale de réception. Ces quatre positions sont : Haute-fidélité, Musique, Parole et Sélectivité.

— Le réglage du récepteur s'effectue par un démultiplieur de conception nouvelle. Le coffret comporte une fente, sur sa face avant, au-dessous du cadran et de la même longueur que celui-ci. L'axe du démultiplieur passe par cette fente et se trouve constamment en regard de l'index de repérage sur le cadran.

En basculant le bouton, à droite ou à gauche, la démultiplification est débrayée de la crémaillère de réglage. Ce qui permet la translation rapide de l'ensemble d'un bout à l'autre du cadran. Pendant cette opération un contact court-circuite la grille de la B.F. ; le poste est donc silencieux.

En tournant le même bouton, la démultiplification se rembraye, le contact de court-circuit s'ouvre, le récepteur n'est plus silencieux. Le rapport de démultiplification est très grand.

— Le condensateur variable comprend 2 cages à 2 éléments. Il est isolé à la stéatite. Les lames sont épaisses pour assurer une plus grande stabilité des réglages et une moins grande prédisposition au « Larsen ».

— Le premier élément a 130 pF de capacité totale et le second 360 pF. Sur les plaques O.C., seul l'élément de 130 pF est utilisé, ce qui crée un semi-étagement de la gamme facilitant grandement les ré-

glages. La sensibilité est plus régulière par suite des limites de variation plus étroites du rapport L/C. C'est pourquoi ce récepteur possède 3 gammes O.C. pour courir, sans trou, la plage d'écoute de 13 à 81 m.

En P.O. les deux éléments sont branchés en parallèle, ce qui donne la valeur classique de 490 pF. En G.O., seul l'élément de 360 pF est utilisé, ce qui limite la gamme et assure une répartition plus uniforme des stations sur le cadran.

— Le bloc de bobinages s'inspire nettement de la technique du récepteur professionnel. Il est composé d'un barillet en aluminium fondu à 5 positions. Le barillet est doublé ; dans les 5 premières alvéoles sont placées les bobinages d'accord et dans les 5 suivantes les bobinages oscillateurs.

Chaque bobinage est réalisé sur une carcasse en matière moulée comportant un noyau magnétique réglable avec rattrapage de jet. Ses extrémités aboutissent à des contacts en argent par de grande surface. Un dispositif à poussoir met en court-circuit tous les bobinages inutilisés. Par suite de l'épaisseur des alvéoles du barillet chaque bobinage est parfaitement blindé.

Le bobinage et son support s'encastrent très exactement dans le barillet. Le support est maintenu à sa place par deux ressorts en corde à piano. Le démontage de tous les éléments s'effectue ainsi très rapidement.

Les contacts fixes sont constitués par des ressorts de grandes dimensions terminés par un grain d'argent pur. Ces contacts sont auto-nettoyants par suite de la rotation du barillet.

Par une disposition rationnelle des éléments sur le châssis, la longueur des connexions de l'étage changeur de fréquence est réduite au minimum.

— Les capacités de départ (trimmer), sont au mica argenté, ajustées en usine pour chacune des gammes. Les écarts de capacités de câblage ou d'entrée des tubes sont compensés, pour toutes les gammes,

par un trimmer à air à lames cylindriques et coaxiales.

— Le fond de l'appareil est fermé par un carton perforé amovible qui permet un dépannage rapide sans avoir besoin de sortir le châssis du coffret.

Particularités électriques

En examinant le schéma de principe du récepteur on relève les particularités électriques suivantes :

— A l'entrée un filtre M.F. accordé sur 472 kHz (L₁-C₁) élimine la réception directe de cette fréquence.

— Sur la plaque oscillatrice correspondant au circuit accordé, se trouve branché entre celui-ci et la masse, un condensateur (C₂) compensateur de dérive. Ce condensateur de faible valeur au bioxyde de titane possède un coefficient de température négatif. Il est placé au centre d'un élément chauffant (Ra) ayant une inertie thermique appropriée. Cet ensemble corrige le glissement de l'oscillateur en fonction du temps dès la mise en route du récepteur. L'écoute des ondes sur les plus courtes est absolument stable, même pendant plusieurs heures, sans retouche du bouton d'accord.

— Le premier transformateur M.F. possède un enroulement de sélectivité variable permettant de faire varier la bande passante de 4 à 12 kHz, à 6 db.

— Le second transformateur M.F. comporte un secondaire à prise médiane pour diminuer l'amorçement de ce circuit par le condensateur diode.

— Entre plaque GHS et masse, se trouve un filtre (L₂-C₂) accordé sur 9 kHz pour éliminer les sifflements d'interférence. Ce filtre est particulièrement utile sur la position « Haute-fidélité » lorsque la faible sélectivité est conjuguée à la suramplification du registre aigu par le circuit de contre-réaction.

— Le potentiomètre de puissance possède un circuit correcteur de timbre basé d'après les courbes d'insensibilité de l'oreille (courbes de Fletcher). Ce circuit assure une suramplification du registre des graves aux faibles niveaux sonores (R₂-C₂).

— Le commutateur Radio-P.U., lorsqu'il est basculé sur la position « P.U. », éteint les ampoules d'éclairage du cadran, allume un voyant rouge derrière le viseur de tonalité, branche les bornes P.U. à l'amplificateur B.F. par l'intermédiaire d'un filtre de bruit d'aiguille (R₂-C₂), corrige la courbe d'amplification B.F. pour obtenir le meilleur rendement du tube. Les diodes utilisées et coupe la tension écran de l'amplificateur M.F. (6MT) et la tension écran de l'indicateur visuel (6AP7) qui s'éteint. (Contacts KLMN du schéma).

— Le commutateur de tonalité agit simultanément sur la bande passante M.F. sur le condensateur de liaison B.F. sur le taux de contre-réaction aux diverses fréquences et sur la valeur du condensateur de fuite B.F. (contacts A.B.C.D.E. du schéma).

La courbe de réponse globale du récepteur est adaptée à la caractéristique du signal reçu.

Les courbes ci-dessus donnent ces caractéristiques.

— Position « Haute-fidélité » (courbe 1) rectiligne à ± 5 db de 30 à 5.000 Hz.

— Position « Musique » (courbe 2) de 30 à 3.000 Hz.

— Position « Parole » (courbe 3) de 500 à 4.000 Hz.

— Position « Sélectivité » courbe 4 de 100 à 2.500 Hz.

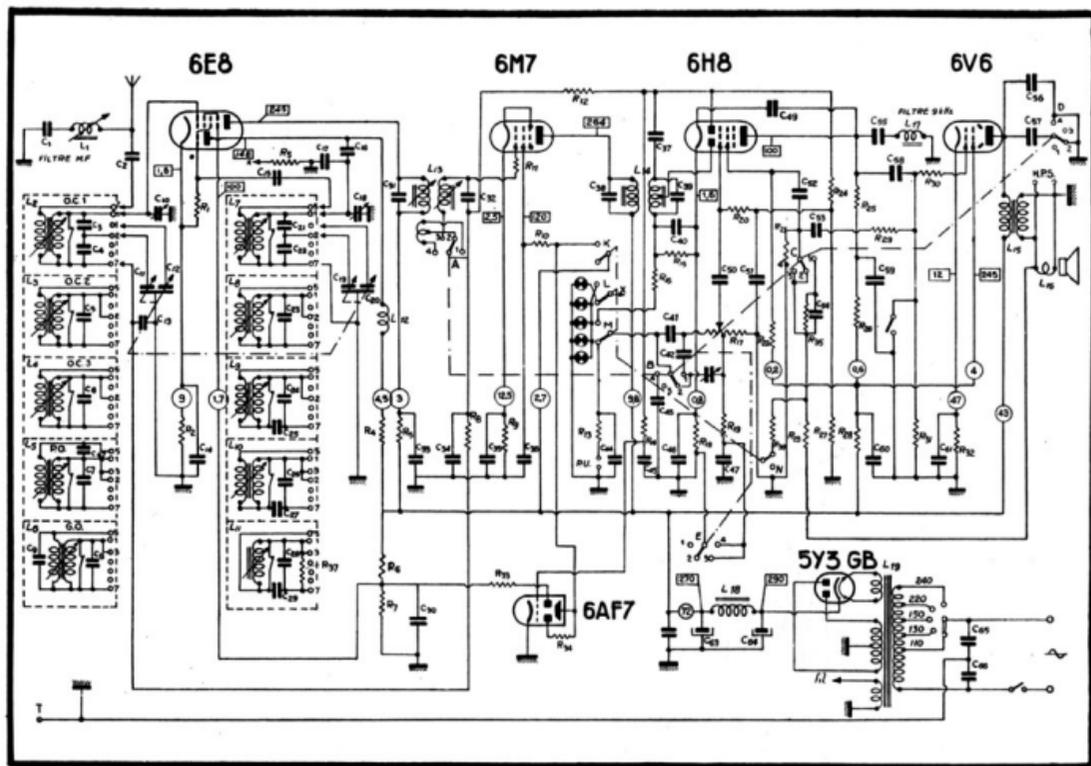
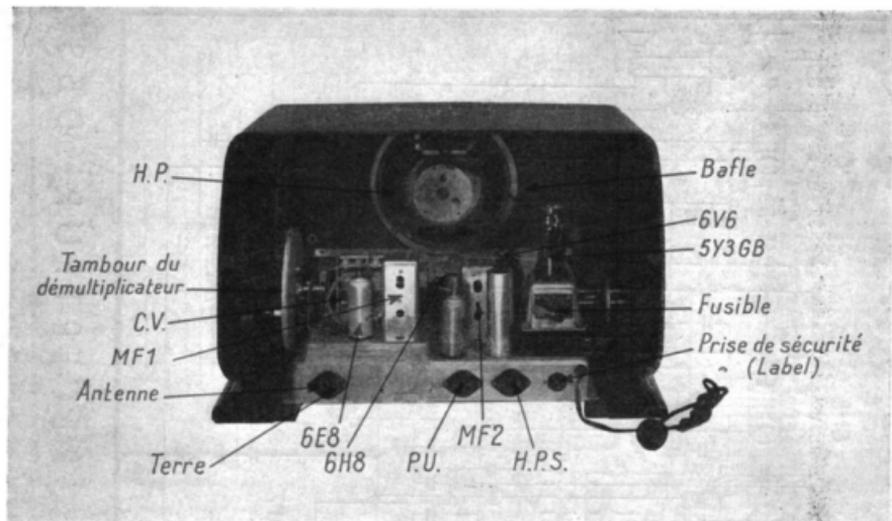


SCHÉMA GÉNÉRAL DU RÉCEPTEUR D537



La suramplification des courbes 1 et 2 dans le registre grave compense, d'une part, la faible dimension du baffle du haut-parleur et, d'autre part, la diminution de sensibilité de l'oreille à ces fréquences.

La coupure de la courbe 2 dans le registre aigu, élimine soit les parasites, en

« radio », soit le bruit d'aiguille, en « pick-up ».

— La C.A.V. est appliquée sur trois étages : changement de fréquence (6E8), amplificateur M.F. (6M7), amplificateur B.F. (6H8). Il permet ainsi une courbe de régulation très efficace particulièrement appréciée en O.C. Des précautions ont été

prises pour que l'antifading sur la B.F. n'apporte aucune distorsion.

— La prise de haut-parleur supplémentaire est branchée aux bornes de la bobine mobile du haut-parleur du poste. Il faut donc brancher à ces bornes un haut-parleur à aimant permanent dont la bobine mobile possédée une impédance d'environ 10 ohms.

— Le fusible est du type calibré soufre. Chaque appareil est livré avec deux fusibles, un de 750 mA à employer sur les secteurs de 100 à 160 volts et un de 400 mA à utiliser sur les secteurs de 200 à 240 volts.

— Ce récepteur est réalisé avec des pièces détachées soigneusement sélectionnées et contrôlées devant satisfaire à des cahiers des charges précis.

Performances

— Sensibilité. — La sensibilité brute s'entend pour une puissance de sortie de 0,05 W. La sensibilité utilisable est définie pour un rapport signal/bruit de fond de 26 db. L'antenne utilisée est l'antenne fictive standard. La mesure est effectuée le récepteur étant sur la position « Sélectivité ».

Les résultats sont donnés dans le tableau 1.

— Sélectivité. — Le tableau 2 indique cette caractéristique.

On remarque la constance des résultats aux extrêmes de toutes les gammes et entre les différentes gammes.

— Puissance modulée. — A la fréquence 400 Hz :

1 watt pour 1,5 0/0 de distorsion
2 watts pour 3 0/0 de distorsion
3 watts pour 5 0/0 de distorsion.

Sensibilité de la prise pick-up. — Pour 0,05 W à 400 Hz = 35 mW (contre réaction = 3 db).

R. BERSON.

TABLEAU 1

Gammes	Fréquence MHz	Sensibilité en μ V	
		brute	utilisable
G.O.	0.16	10	49
	0.3	10	62
P.O.	0.55	8.5	16
	1	9	40
O.C.3	8	9	20
	10	8.5	18
O.C.2	11	9	25
	16	8.5	20
O.C.1	17	6.5	18
	22	8	20

TABLEAU 2

Gammes	Position de la tonalité	Bande passante en kHz.	
		à 6 db	à 26 db
G.O.	Haute fidélité	6	18
	Sélectivité	2.5	8
P.O.	Haute fidélité	10	16
	Sélectivité	4	9
O.C.1, 2 et 3	Haute fidélité	12	20
	Sélectivité	4.5	11



tes

d'ANGLETERRE



Le « Kipp Relay »

Cet appareil appartient à ce genre de multivibrateurs qui fonctionnent, pour ainsi dire, clopin-clopan. Ils s'appellent, en anglais, des « flip-flops ». L'arrivée d'une impulsion de potentiel déclenche la détente, les révélant instantanément (c'est le flip) du sommeil de quiescence, et les mettant en marche. Ils continuent à marcher avec une fréquence que déterminent les constantes CR des circuits ; puis (voici le flop), ils retombent quiescents jusqu'à l'arrivée de la prochaine impulsion de synchronisation.

Evidemment, le flip-flop promet beaucoup comme générateur des impulsions de forme carrée réclamées par le radar.

Le rôle du Kipp Relay, dont la figure 1 montre le circuit, est de recevoir des impulsions de synchronisation très courtes, et de tension assez faible, et d'émettre en réponse à elles, des impulsions de forme carrée de longue durée et de très forte tension. En effet, le montage de la figure 1, déséquilibré par l'arrivée d'une impulsion de 1 microseconde, et d'une tension négative de 15 à 20 volts, rend une impulsion de forme presque parfaitement carrée qui atteint une tension négative d'une centaine de volts et qui dure 300 microsecondes.

Au repos, la lampe V_1 fonctionne, puisque sa grille est reliée à sa cathode ; mais, à cause de la présence de la résistance R_2 , la polarisation de la grille de V_1 est très négative et la lampe n'amplifie pas. L'arrivée à l'entrée d'une impulsion négative de synchronisation (à signaler que ce point est en même temps l'entrée et la sortie du circuit), fait presque l'effet d'un coup de foudre. Traversant le condensateur C_1 , elle se précipite sur la grille de V_1 et « ferme » si violemment cette lampe qu'on se figure une porte qu'on fait claquer ! Au même instant, C_1 commence à se charger ; il y a une chute de potentiel à travers R_2 ; la grille de la lampe V_2 reçoit une tension positive assez forte pour la rendre tout d'un coup conductrice ; la tension anodique tombe subitement de 250 à 150 volts environ.

Tout cela — le flip — se passe instantanément, en moins d'un micro-clin d'œil !

Pendant les 300 microsecondes qui suivent, il n'y a plus rien de ce tumulte presque indécrot. Le condensateur C_2 se décharge tranquillement ; le condensateur C_3 se charge tranquillement. Mais le potentiel positif de la grille V_1 va en baissant, car le courant et, par conséquent, la chute de potentiel à travers R_2 , diminuent à mesure que se complète la charge de C_3 . Également, le potentiel de la grille de V_2 devient de moins en moins négatif selon la décharge de C_2 .

Tout d'un coup, au bout de 300 microsecondes, nous arrivons à l'instant où V_1 cesse d'amplifier. La tension à l'entrée saute vers 250 volts, valeur qu'elle atteint à la fin de la charge, très rapidement accomplie, de C_2 . Le potentiel de la grille de V_2 devient positif par la « fermeture » de V_1 qui entre en fonctionnement. Nous voilà revenus à l'état de repos après un flop à peu près aussi violent que le flip.

La figure 2 montre les variations simultanées des potentiels aux divers points. Vous remarquerez la belle impulsion de forme carrée dont nous avons parlé qui se produit à l'anode de V_1 . Sa durée est de 300 microsecondes et elle atteint un potentiel négatif d'une centaine de volts.

Encore un héros mythologique

Notre Directeur a déterré, de temps en temps, toute une Académie fictive de la T.S.F., peuplée d'immortels qui n'ont

Jusqu'ici, j'ai écrit ces notes en anglais, et mon bon ami le Directeur de Toute la Radio a bien voulu les faire traduire en français. Ce mois, prenant mon courage à deux mains, j'ose les écrire en français : j'espère au moins que ce sera du français, et que le lecteur ne réclamera pas toujours l'aide du traducteur, se croyant, de prime abord, en présence d'une langue inconnue ! Au temps de ma folle jeunesse, lorsque j'étudiais et habitais en France et en Suisse, je parlais et écrivais votre belle langue couramment, et j'ose croire assez correctement. J'arrivai au point où je pensais — et même rêvais — habituellement en français. Mais où sont les neiges d'antan ? Depuis une vingtaine d'années, j'ai malheureusement, peu d'occasions de parler ou d'écrire en français. Je lis tout ce qui me vient sous la main comme livres, romans, revues et journaux. On ne perd pas la capacité de lire dans une langue étrangère, mais l'écrire, c'est bien une autre paire de manches ! Soyez donc sympathique, cher lecteur, si ma plume rouillée boite un peu, et rappelez-vous la requête qui se voyait, dit-on, affichée autrefois dans les bistros du « Wild West » : Ne tirez pas sur le pianiste, il fait ce qu'il peut.

jamais existé, sauf dans les imaginations des journaux listés — et parfois dans celles

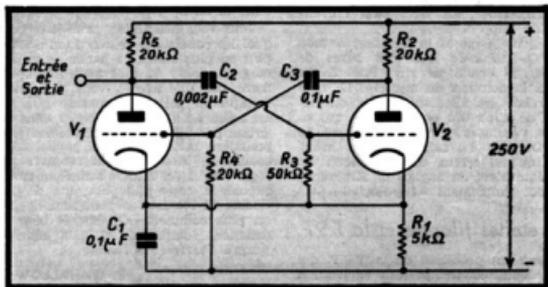


Fig. 1. — Schéma de principe du « Kipp Relay »

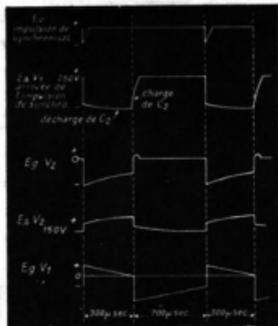


Fig. 2. — Variations d'intensité des courants aux différents points du circuit Ca « Kipp Relay »

de quelques écrivains qui auraient dû mieux savoir. Tels étaient le professeur Eddy, célèbre physicien anglais, qui a découvert les courants de Eddy, et der Herr Doktor Heinrich Litz, savant allemand et inventeur du fil divisé Litzendraht. Je lui fais cadeau d'un nouveau spécimen pour sa collection. Vous l'avez deviné ? Oui, c'est bien Kipp ! Pendant la guerre, lorsque nous étudions et enseignions le radar, nous vîmes écrit et imprimé le nom de Kipp Relay, et toujours avec la majuscule. Personne ne douta que ce « Kipp » n'immortalisât l'inventeur ingénieux du circuit. On se trouvait alors si occupé qu'on ne se demanda pas qui était ce Kipp. On se figura, si par hasard on pensait à lui, un jeune physicien au début d'une carrière brillante.

Or, son fameux relais était inconnu. Mais que voulez-vous ? Ce jeune Kipp n'aurait pas eu, jusque là, l'occasion de donner au monde les idées merveilleuses qui fourmillaient dans sa cervelle féconde. Après la guerre, on verrait !

Mais après la guerre on ne vit rien. Kipp restait toujours muet et inconnu. En faisant des enquêtes, on recevait toujours la même réponse : « Kipp, disait l'interrogé, ah, oui ! c'est l'inventeur du Kipp Relay. »

Un jour le posai la question à mon ami O.-S. Paquette (l'as des bases de temps). Il éclata de rire. Puis il me donna la solution du mystère. Le nom Kipprelais est allemand ; c'est un hybride de Kipp (du verbe Kippen qui signifie « culbuter ») et relais qui est du bon français. Le célèbre Kipp, hélas, n'est qu'une erreur de traducteur. Le vrai équivalent en anglais de Kipprelais est tout simplement « flip-flop » !

Les étoiles filantes et la T.S.F.

Il y a un problème de la T.S.F. qui reste depuis longtemps sans explication satisfaisante. C'est celui de la couche de

Heaviside et, comme moi, vous vous êtes sans doute abimé la cervelle à-dessus. Etant donné qu'elle réfléchit les ondes hectométriques à cause de l'état d'ionisation de ses particules gazeuses et que cette ionisation provient des rayons ultra-violet émis du soleil, pourquoi la couche de Heaviside ne peut-elle pas très rapidement sa capacité de réfléchir les ondes, une fois le soleil couché ? A cent kilomètres au-dessus de la terre, la densité de l'atmosphère est telle que la recombinaison des ions positifs et des électrons devrait s'effectuer bien vite dès que les rayons ionisants n'arrivent plus. On peut calculer le taux de la recombinaison. Les résultats de ce calcul démontrent, à ne pas en douter, que l'activité réfléchissante de la couche de Heaviside serait, dès les ténèbres, de fort brève durée, si seuls les rayons ultra-violet excitaient l'ionisation. Mais tous les amateurs de la T.S.F. savent que la couche de Heaviside se comporte d'une façon bien différente.

Pendant les deux ou trois heures qui suivent le coucher du soleil, on reçoit de mieux en mieux les émissions lointaines hectométriques. A partir de minuit, on remarque une stabilité qui persiste, à moins que les conditions ne soient anormales, jusqu'à l'aube.

Pendant la guerre, les opérateurs des postes de radar notaient à plusieurs reprises sur les écrans de leurs tubes cathodiques des échos de courte durée (1 à 3 secondes) qui se faisaient voir pendant la chute des météores.

A cette époque, on se trouvait tout affairé pour s'occuper des étoiles filantes, mais depuis la fin de 1945 quatre équipes de physiciens, sous la direction de Sir Edward Appleton, secrétaire du Department of Scientific and Industrial Research, poursuivent avec une vive intensité des recherches. Ils ont déjà constaté :

- 1) Que l'écho de radar ne provient pas du météore lui-même (celui-ci est beaucoup trop petit), mais de la région de gaz ionisé que constitue sa traînée lumineuse ;
- 2) Que c'est le bombardement par les météores, et surtout par les particules de poussière météorique, qui maintient l'ionisation de la couche de Heaviside pendant la nuit.

Vous vous demandez, peut-être, pourquoi les conditions de réception sont de plus en plus stables à partir de minuit, ou peu après ? Si vous marchez rapidement par une averse, vous vous faites tremper la poitrine beaucoup plus que les reins. La terre se présente dans son orbite par une averse de météores et de poussière météorique. La partie de la couche de Heaviside qui recouvre une région où il est minuit sonné, se trouve exposée à cette pluie battante de particules, et l'ionisation y devient de plus en plus complète. On reçoit bien les émissions lointaines, et cela continue jusqu'à l'arrivée de l'aube.

R. W. HALLOWS
M.A.M.I.E.E.

BIBLIOGRAPHIE

RBC YEAR BOOK 1947. — Un vol. relié de 102 pages (120 x 150). Edité par la B.R.C. — Prix : 2 sh. 6.

Cet annuaire, composé par l'état-major de la B.R.C. présente, sous une forme attrayante, les multiples aspects de l'activité de cet organisme : diverses émissions spéciales pour la métropole et l'étranger, la télévision, l'organisation complète des services techniques, les programmes pages sont consacrées aux problèmes techniques, Beiles photos, excellente typographie. Tout est dit en deux ou trois pages. Les récentes et diverses années, surent nous dispenser tant d'espérance et d'encouragements.

RCA TECHNICAL PAPERS, Index. — Deux brochures (1919-1945 et 1946) de 144 et 22 pages (150 x 225). Edité par RCA Laboratories Division, Princeton, New Jersey, U.S.A. — Gratuit.

Ces deux brochures contiennent les listes chronologiques, par litres, par noms d'auteurs et par sujets des articles publiés par des techniciens de la RCA depuis 1919 dans diverses revues. Cela représente un coquet total de 1.900 études couvrant tout le domaine de la radio, de la télévision, de l'électronique et de l'électroacoustique.

Nos lecteurs désireux d'obtenir cette précieuse documentation bibliographique la recevront gratuitement en la demandant, à l'adresse ci-dessus, à M. Georges M. K. Baker et se recommandant de Toute M. Radio.

ELECTRICAL ENGINEERING, par F. H. Pambey. Un vol. de 370 pages (150 x 230) relié. Prentice-Hall, New-York, Prix : dollars 5,35.

Le but de cet ouvrage est assez original qu'il traite des questions les plus récentes et les pratiques suffisantes pour faire appel au simple mécanicien de la radio. L'auteur fait surtout ressortir l'aspect physique des phénomènes étudiés et leurs applications immédiates. Il y a des chapitres sur le calcul, et son ouvrage contient de nombreux exercices pratiques ainsi que des données numériques indispensables. Il passe et revu, non seulement l'électronique classique mais également la théorie des tubes électroniques et leurs emplois les plus courants.

D'une lecture facile, fort bien illustré et écrit avec le souci évident de faire comprendre tout l'intérêt que les industries les plus diverses ont à faire appel aux innombrables services que la radioélectricité est prête à leur rendre, ce livre mériterait de paraître en traduction française.

TECHNIQUE MODERNE DU DEPANNAGE A LA PORTEE DE TOUS, par L. Lado et Ed. Joumeau. — Un vol. de 120 pages (145 x 185), 54 fig. Librairie de la Radio. Prix : 150 fr.

Ce livre s'adresse au dépanneur débutant et, avec beaucoup de simplicité, dans une langue familière, non dépourvue d'humour, l'explique les rudiments du métier en dévoilant les petites et grandes « astuces ».

Pour commencer, les auteurs rappellent les notions indispensables : symboles, unités, enlèvement des lampes, valeurs usuelles de R et de C. Puis, ils étudient l'équipement de l'atelier. Enfin, ils exposent la façon dont on doit mener la recherche des pannes.

Voilà un ouvrage que vous avez tout intérêt à connaître à vos apprentis ; vous ferez ainsi une utile économie de temps et de salive... — E. A.

CE QU'IL FAUT SAVOIR DE LA CONTRE-REACTION, par Lucien Chrétien, nouvelle édition. — Un vol. de 112 pages (130 x 220), 65 illustrations. Librairie de la Radio. Prix : 120 fr.

Avec le sens didactique qu'on lui connaît, l'auteur explique la réaction négative en partant de la réaction positive. Il met en évidence ses nombreux avantages sans, pour autant, en cacher les inconvénients.

Après cette étude qui, pour être théorique, n'en est pas moins vivante et d'une lecture aisée, les illustrations montrent les diverses applications pratiques de la contre-réaction. Voilà un livre qui évitera au technicien des tâtonnements pénibles dans sa marche vers la haute fidélité.

REVUE critique

de la

PRESSE étrangère



LUMINESCENCE APPLIQUEE AU RADAR

par H. W. Lomenzo (R.C.A. Review, New-York, Juin 48)

On sait l'attention qui a été donnée pendant la guerre à la réalisation des radars, particulièrement pour obtenir une carte panoramique redoublée à intervalle de quelques secondes, donnant simultanément les positions d'objets éloignés dans tous les secteurs dans un secteur donné, et dans un site assez grand. L'obtention de telles cartes était subordonnée aux conditions suivantes des indicateurs.

1. Transformation immédiate de fluctuations électriques de des fréquences de l'ordre du mégahertz en traces d'image visible;
2. Réduction de la trace visible, produite en quelques microsecondes, pendant la période du balayage jusqu'à 20 s;
3. Effacement des traces antérieurement retenues à la fin de la période de balayage de chaque radar pour éviter la confusion des images successives.

Les tubes à rayons cathodiques conçus pour la télévision électronique ont été reconnus comme le seul moyen pratique d'obtenir les images radar. Les conditions structurales et l'analyse angulaire de l'image limitent les tensions à appliquer aux tubes à environ 10 KV. Il n'en suit que des densités d'énergie de ces facteurs cathodiques utilisables pour le radar sont inférieures à celles en usage en télévision, alors que les traces du radar doivent rester visibles environ 1.000 fois plus longtemps que celles de la télévision.

L'essentiel de la recherche a porté sur l'écran du tube cathodique. Divers nouveaux écrans phosphorescents ont été imaginés, particulièrement pour les radars panoramiques, où l'importance de l'antenne nécessite une période de balayage beaucoup plus longue que la persistance de la vision (0,1).

Les problèmes les plus aigus concernent les écrans radars ont été résolu par l'introduction d'écrans à luminescence cathodique montés en cascade, qui peuvent fonctionner à faible luminosité en raison de l'accroissement de sensibilité de l'œil humain adapté à l'obscurité. Les écrans en cascade, tels que les P_1 et P_2 , sont formés de couches stratifiées des différentes substances phosphorescentes, qui produisent un accroissement de la phosphorescence et une réduction de la luminescence de la trace. La durée de la persistance de vision des écrans en cascade actuels peut être réglée pour des périodes d'analyse allant de 1 à 30 secondes.

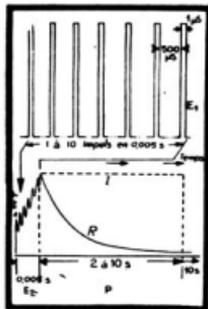


Fig. A. — Luminescence et désensibilisation: exemple d'excitation et de croûsance sur un écran de tube radar fonctionnant en panoramique (P.P.): L, ou T, énergie cathodique de luminescence ou désensibilisation; E_1 , E_2 , ces des impulsions du radar; E_3 , courbe de désensibilisation idéale; R, courbe de décroissance réelle.

Des essais ont été faits pour obtenir des images à grande persistance, à travers mètres sur fond brillant, en utilisant une modulation négative de la luminescence et des écrans utilisant des substances à phosphorescence obscure. L'écran P_2 (scotophosphorescence de KCl) permet l'équipement de radars fonctionnant à des périodes d'un motin 10 secondes. Mais son utilisation est limitée par sa faible sensibilité, son faible contraste et sa persistance exagérée.

Une série d'écrans à cathodoluminescence ont été préparés, offrant des persistances allant de 1 microseconde à plus de 30 secondes, mais aucun des écrans actuels ne donne des performances entièrement satisfaisantes dans la région intermédiaire de 2 à 30 balayages par seconde, où le phénomène du papillotement est le plus gênant.

On a préparé des écrans P_3 au fluorure à décroissance exponentielle pour les radars de contrôle de tir à analyse plus rapide que 4 par seconde, mais les fluorures actuels ne conservent pas les caractéristiques souhaitées pendant toute leur longévité. Les auteurs travaillent en donnant un tableau résumé des principaux écrans utilisés pour le radar. — M.J.A.

SYSTEME DE RADIO-COMMUNICATION A TRES HAUTE FREQUENCE A CANAUX MULTIPLES

par J.B. Knox et Ch. Brereton (R.C.A. Review, New-York, Juin 48)

Les auteurs décrivent un réseau de radio-communications à très haute fréquence et canaux multiples, étendant dans la Colombie Britannique le long de la côte occidentale du Canada, sur 900 km environ.

Faisant au projet et aux essais de propagation, ils donnent 18 profils de propagation à un rayon égal à 4/3 du rayon de la terre et indiquent les valeurs de champ enregistrées, variant de 3 à 250 microvolts par mètre. On utilise des émetteurs de 250 W à modulation de fréquence travaillant sur la bande de 42 à 50 MHz. L'excaration de 75 kHz représente 100 0/0 de modulation. La réponse entre 30 et 15 000 Hz est constante à ± 1 db. Le niveau d'entrée normal correspond à 600 ohms. La distorsion harmonique est inférieure à 1,8 0/0 de 30 à 15 000 Hz avec une excitation de ± 75 kHz et inférieure à 2 0/0 pour une excitation jusqu'à ± 100 kHz.

Le récepteur a une sensibilité de 20 μ V pour la saturation du 2^e étage. La bande passante est de 300 kHz à 80 db, pour la haute fréquence et la moyenne fréquence. Le niveau de sortie est de 20 fois le niveau d'entrée pour une excitation de 75 kHz. L'amplificateur peut ramener ce niveau à zéro par bonds de 3 décibels. L'impédance de sortie

est de 600 ohms. Le maximum de distorsion de 2 0/0 de 150 à 15 000 Hz avec excitation de 75 kHz. Le niveau de bruit est inférieur de 60 db au niveau de référence à ± 75 kHz pour le gain 50^e maximum. L'oscillateur M.P. est piloté par quartz à faible coefficient de température. L'entrée d'antenne est de 600 ohms pour les lignes de transmission équilibrées, de 75 ohms pour les lignes non équilibrées. La figure B représente un dispositif d'antenne polarisée verticalement à 24 éléments. Le rideau réflecteur (à droite) est placé à environ 0,2 λ en arrière du rideau radiant. Les fils du second sont écarts de 0,5 λ ceux du premier de 0,1 λ . La documentation est complétée par des relevés horaires du champ à la réception pour diverses stations.

M. J. A.

TRIODES ET CIRCUITS A IMPULSIONS DELIVRANT 1 MEGAWATT A 600 HERTZ

par R. E. Law, D.G. Westlake et R. F. Stone et W. R. Whalley (R.C.A. Review, Juin 1948.)

Il s'agit des triodes d'impulsions à grande puissance et refroidissement par air, créées pour les besoins de la Marine et de l'Armée américaine.

Le tube A 221 assure une puissance de pointe de 600 kW à 600 MHz, avec une période de travail de 0,1 0/0 (1 millième).

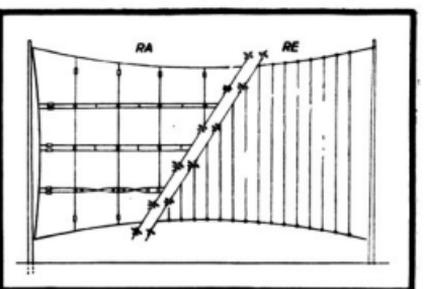


Fig. B. — Antenne polarisée à 24 éléments verticaux. Le rideau réflecteur RE est situé approximativement à 0,2 λ derrière le rideau radiant RA.

Dans l'oscillateur push-pull décrit, les deux tubes donnent une puissance de crête de 1 MW, avec un niveau stable à fréquence pouvant être réglé entre 600 et 640 MHz sans aucune tendance à l'arrimage d'axe.

En réalisant la commande unidirectionnelle des circuits cathodiques et adéquats, on peut effectuer l'accord au moyen d'un seul moteur électrique actionné à distance. Ces mêmes principes d'accord peuvent être utilisés pour couvrir une bande beaucoup plus large.

Partant du tube AZ212, triode à 600 MHz avec sortie par cuivre, on a augmenté le diamètre de la cathode jusqu'à obtenir une surface de 40 cm², on a réduit au minimum et on a porté l'espace anode-grille à 3 mm. Dans le nouveau tube A 2231, dont la puissance en régime continu est de 500 W (fig. C), la cathode d'une surface de 27 cm², mais l'espace grille-cathode n'est pas de 0,5 mm, tandis que l'espace anode-grille est de 3 mm. La transconductance est de 35 mA/V. Le chauffage prend 150 W (16 A sous 7,5 V). La grille est constituée par 150 fils de molybdène platine.

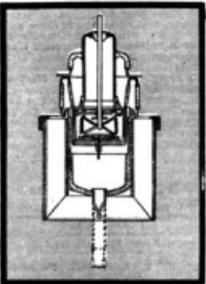


Fig. C. — Coupe transversale de la triode d'impulsions A 2231 fabriquée par la R.C.A.

La performance est indiquée par le régime de 180 impulsions de 5,5 microsecondes, avec cycle de travail de 1 pour 1.000. La cu. s. n. c. en impulsion peut atteindre 1,1 MW à 14 kv. Quant à la fréquence, elle peut être portée sans inconvénients à 700 et même 1.200 MHz. M. J. A.

« OREILLE DE POCHÉ »

par J.L. Hathaway et W. Hotine (R.C.A. Review, New-York, 3-4-7).

L'appareil portant ce nom curieux a été réalisé dans les laboratoires de la N.B.C. pour répondre aux exigences des studios de télévision où une liaison doit être établie entre le directeur de production et le régisseur. Le premier se tient derrière les vitres de la cabine de contrôle où il peut vérifier l'émission sur un petit récepteur. Véritable meneur du jeu, il a constamment le contrôle de transmettre des ordres au régisseur, qui, lui, opère sur la scène et est en contact direct avec les acteurs.

Primitivement, ces ordres étaient transmis par téléphone, le régisseur était coiffé d'un casque. On concevait aisément les inconvénients qu'offre un « fil à la main » dans un studio encombré de micros, microphones, projecteurs, acteurs et techniciens. Aussi, l'idée est-elle venue de faire appel aux communi-

cations sans fil. A cet effet, sous le plafond du studio est installé un émetteur rayonnant moins d'un quart de watt avec une puissance aussi faible, il ne risque pas de perturber les réceptions dans le voisinage.

Un premier modèle de récepteur a été établi en fixant sur un casque une tête d'antenne, un circuit accordé et un détecteur à cristal. L'apparence bizarre de l'appareil lui a valu le nom de « Martien ». Encore que peu confortable et procurant une réception défectueuse, le Martien a prouvé la justesse du principe même.

Dies sait pourquoi, le second modèle est nommé « poche ». Toujours sur la monture d'un casque y sont fixés le bobinage du circuit accordé servant de cadre collecteur d'ondes, son condensateur d'un détecteur à cristal et l'amplificateur B.F. alimenté par des piles contenues dans un boîtier placé dans la poche. Les résultats sont meilleurs, mais les inconvénients du casque subsistent.

Une solution ingénieuse est offerte par le troisième modèle nommé « oreille de poche ». Il s'agit d'un minuscule récepteur de poche contenant un étage accordé H.F. asservi à l'action d'un régulateur autolissant, un détecteur à deux cristaux de germanium 12C3 et un étage B.F. (fig. D). Le tout, avec les piles, est contenu dans un boîtier tenant dans une poche de veston.

Plus de casque : le récepteur contient un reproduit réel à l'oreille par un tube souple de 75 cm, en matière plastique (vinyle) terminé par une capsule en caoutchouc sensible qui est introduite dans le conduit auditif de l'oreille. Ce même tube contient le fil d'antenne. De la sorte, l'entrée du récepteur se trouve paradoxalement contenue dans sa sortie.

La tension de polarisation est procurée par deux cellules sans défil fabriquées à cet effet par Mallory. La pile de chauffage est une pile de lampe de poche, sa capacité suffit pour 10 heures. La batterie de 45 V suffit pour 150 heures. De la sorte, si l'on oublie de couper le courant, le chauffage s'arrête au bout de peu d'heures et la pile de 45 V est préservée d'épuisement. Quant à celle de chauffage, elle est facile à remplacer à bon compte.

Un autre modèle est « oreille de poche » est réalisé avec un volume encore plus faible (143x82 sur 30 mm), ne pesant que 675 g et comprenant un deuxième étage accordé H.F. On en prévoit également l'emploi dans les studios de cinéma. A. Z.

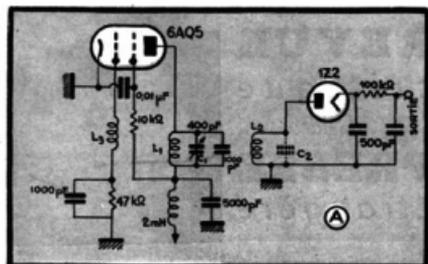


Fig. E. — Générateur de tensions élevées à partir d'oscillateur H.F.

Fig. F. — Principe du redresseur multiplicateur de tension.

ALIMENTATION H.T. POUR TELEVISION

par H.S. Mautner et O.H. Schade (R.C.A. Review, New-York, 3-4-7)

Pour obtenir les tensions de plusieurs dizaines de kilovolts qu'exige la deuxième anode des tubes à grande brillance utilisée pour la projection des images, on fait appel à un inducteur artificiel. Un oscillateur H.F. (fig. E) engendre des tensions alternatives dont la fréquence est de l'ordre de 100 kHz. Les tensions sont induites du circuit oscillant L₁ C₁ dans un circuit secondaire L₂ C₂. Le rapport des tensions est égal à la racine carrée du rapport des impédances des deux circuits. Ainsi, pour obtenir un secondaire la tension la plus élevée utilise-on des bobinages de forme particulière et tend-on à réduire au minimum la capacité C₂ formée par celle, répartie, du bobinage L₂ et par les capacités parasites des connexions et de la diode.

La tension ainsi obtenue est redressée soit à l'aide d'une seule diode, soit à l'aide de plusieurs diodes montées en multiplicateur de tensions (fig. F). A l'aide d'un tri-pôle, on peut atteindre 30 kv à la sortie.

Les auteurs exposent en détail une méthode de calcul très simple, pré-

sentant les données numériques pour des dispositifs de 30 et de 50 kv et indiquent les précautions à prendre pour éviter les phénomènes d'effluves (effet corona) qui interviennent pour des tensions de cet ordre. On obtient ainsi une réelle valeur pratique. — A. Z.

CONGRES 1947 DE L'I.R.E.

(Electronics, New-York, mai 1947.)

Durant 4 jours, 12.000 techniciens ont pris part au congrès 1947 de l'Institut des Radio-Ingénieurs où 121 rapports ont été lus et une exposition groupant 185 stands a été présentée. Voici, en bref, les points les plus intéressants.

Les possibilités d'utiliser la réflexion contre la lune des ondes centimétriques pour communications à longue distance est étudiée en vue d'exploitation commerciale.

Des tubes « cathodiques » ont été présentés qui servent à enregistrer des données mathématiques ou autres informations et sont capables d'en restituer plus tard une partie ou l'ensemble au gré de l'opérateur. Transformations des procédés existants de la technique des impulsions en vue de transmettre plus de messages avec une moindre largeur de bande de fréquences.

Tubes cathodiques donnant des images spatiales. Dans l'un des systèmes, un seul tube emploie des circuits conférant aux images une déformation qui écarte l'impression du relief à la manière dont un dessinateur le ferait. Dans un autre système, deux tubes cathodiques donnent une image à 3 dimensions, qu'il faut regarder à travers des verres polarisés.

Des amplificateurs M.P. pour récepteurs à microondes ont été présentés dont la fréquence centrale est de 100 MHz et la bande passante dépassant 3 MHz. Ils utilisent 4 tubes 6AK5 font appel à la contre-réaction.

Des émetteurs pour ondes de 3 m ont été réalisés en imprimant les circuits directement sur l'ampoule du tube mesurant 2,5 cm de long. On ajoute les batteries et un microphone, on obtient un émetteur complet. — A. Z.

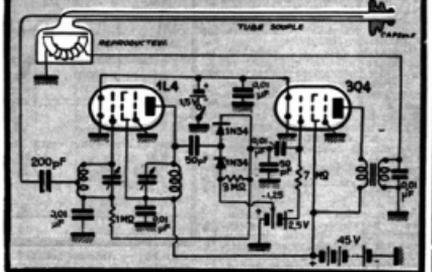


Fig. D. — Schéma de principe de l'oreille de poche.

LA PARENTE PAUVRE

Le bruit avait couru qu'une exposition de radio, d'électricité et de musique se tiendrait au Grand-Palais, de nombreuses personnes s'y sont rendues. Elles ont vu l'arrabée stupéfiée d'y trouver une importante fraction de la Foire de Paris...

Certes, la tous des visiteurs eût été plus dense si les affiches de la Foire faisaient mention du Grand-Palais, et au Parc des Expositions les pancartes invitant au Grand-Palais n'étaient pas perdues dans un ensemble d'écriteaux et — surtout — si un billet à deux volets donnait droit à l'entrée aux deux parties de la Foire.

Evidemment, tous les professionnels de la radio ont porté leurs pas vers le Grand Palais. Mais les exposants n'ont guère profité de l'habitude attirée de la Foire qui aurait dû faire défilier devant leurs stands le fermus vieux choisir une machine agricole, l'apicier pas trop pauvre et d'autres provinciaux qui, en passant, s'habituait pas à dépasser une somme rondelette pour « une radio ». Dommage ! Surtout en temps de crise.

QUARTZ PIEZOELECTRIQUES

Jusqu'à présent, on considérait 12 MHz comme limite supérieure des fréquences fondamentales d'oscillation du quartz. Depuis quelques temps, le Laboratoire de Fizeo-Electricité livre soudainement des quartz pour fréquences fondamentales atteignant 30 MHz sans requête de montage compliquée.

POUR NETTOYER LES CONTACTS

Un liquide incolore et ininflammable, inventé par M. Gemes et vendu par Radio-Electrical sous le nom suggestif d'« Anticrath » permet de nettoyer aisément et rapidement tous les contacts. Avis aux dépanneurs !

TITIN ET LA RADIO

Tous les visiteurs de la section radio à la Foire de Paris n'étaient pas des professionnels, lots de là. Et cela valait peut-être mieux après tout. Car l'annonce n'était pas aisément des collages qui s'engageaient entre visiteurs et exposants.

Avec un esprit très fin, le petit poteau étendosse en fait la relation. Nous le reproduisons avec l'aimable autorisation de nos excellents confrères de la Foire de Paris, qui l'a publié dans son numéro de mai :

« Bobonne, viens par là, j'entend de la [musique] » Et sa femme il conduit vers un stand de [musique]

Un vendeur aux aguets, flairant quelques clients vers le couple s'avance, et d'un geste lent s'adresse devant le couple et salue l'harmonie. Puis, pour flatter leurs goûts dans leur [mélomante],

Il tourne des boutons et successivement. Leur fait entendre jazz, marches de régiment. De grands airs d'opéra, et des refrains [colébre].

Enfin le lamenta d'une marche funèbre... L'événuel client s'en impalme un peu : « Assésère, dit-il, autant que ça se peut, c'est vraiment par trop lent ! » Le vendeur s'excuse :

« Ce n'est point phonographe, et cela vous [colébre]. Les sons viennent de loin, de postes émetteurs. Dont est appareil sert d'organe transmetteur. Il suffit d'y passer le courant électrique... »

« De l'électricité, reprend Titin qui lique. Pas possible, chez moi, je n'ai un cambrouard. Mais un qui marche au gaz survois ? » [hazard...]

CAREL.

UN STANDARD DE FREQUENCE

Le standard de fréquence ECRHE permet d'obtenir, à partir d'un quartz, une suite de fréquences étalonnées connues avec une précision de 1/100.000. L'appareil est muni sur une base à tirage.

Il comporte un étage pilote équipé d'un quartz de 500 kHz sous la tension peut, d'ailleurs, être prélevée sur l'un des 12 MHz du quartz récepteur. Une lampe distincte sert à transformer la tension sinusoïdale pour synchroniser les multi-vibrateurs.

Ceux-ci sont au nombre de 4 et procurent des tensions rectangulaires de 100, 20, 5 et 1 kHz. Les sorties sont à basse impédance. Un récepteur de contrôle par battements fait partie de l'appareil.

La lecture de kHz en kHz est possible jusqu'à 2 MHz ; de kHz en 5 kHz jusqu'à 10 MHz et par harmoniques jusqu'à 100 MHz.

FOUR MODERNISER

LES VIEUX « COUCOU »

Pendant la morte-saison, les dépanneurs ont intérêt à entreprendre des travaux de modernisation. La S.B. Récepteurs peut procurer à cet égard les éléments nécessaires.

La sensibilité et la sélectivité des récepteurs sont améliorées par l'emploi des transformateurs M.P. et par ferme P.F. 45 qui permettent de pousser le gain sans risques d'aérochocage.

Pour les récepteurs dépourvus des O.C., le « Microtron » d'Anticrath constitue une heureuse solution. Enfin, dans les régions maritimes, le bloc « Châliuter » sera agénot du fait qu'il offre plus de 3 gammes normales de préférence. Il comporte la gamme 60 à 150 m réservée à la marine marchande.

LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO

BAISSE DE 10 % SUR LES PRIX MARQUÉS

LA RADIO... MAIS C'EST VRAI SIMPLE, par E. Alaberg. — Un ouvrage de vulgarisation à la portée de tous.
152 pages, format 15-23 100 fr.

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE, par R. Aschen et H. Gensdy. — Composition tube cathodique, balayages, synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglages, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence.
88 pages, format 13-21 100 fr.

RADIO DEFAVANCE ET MISE AU POINT, par R. de Schepper. — 2^e édition revue et augmentée. Ouvrage le plus complet pour le service main, remis entièrement à jour.
216 pages, format 13-15 avec dépliant hors texte 135 fr.

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO, par J. Lafaye. — Étude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées.
86 pages, format 16-24 60 fr.

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Tubes européens série standard. Toutes les courbes.
Album format 23-27 150 fr.

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS, par W. Serokine.
45 pages, format 13-21 60 fr.

METHODE DYNAMIQUE DE DEFAVANCE ET DE MISE AU POINT, par E. Alaberg et A. G. Nissen. — Toutes les mesures des récepteurs, relevés des courbes et leurs applications.
130 pages, format 13-21, avec dépliant hors texte en couleurs 130 fr.

LA MODULATION DE FREQUENCE, par E. Alaberg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission de réception.
144 pages, format 13-21 100 fr.

LES VOLTMETRES A LAMPES, par F. Haas. — Principes de fonctionnement, analyse des appareils industriels, montage d'un voltmètre de laboratoire et d'un voltmètre de service, applications.
48 pages, format 13-21 45 fr.

GUIDE PRATIQUE DE L'AUDITEUR RADIO, par U. Zehetels, dessins de Polmay. — Choix, installation, réglage et entretien du poste.
48 pages, format 13-21 45 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 50 fr.

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO, par J.-E. Lavigne. — Tome deux, notions générales de radio.
152 pages, format 13-21 130 fr.

DEFAVANCE PROFESSIONNEL RADIO, par E. Alaberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal-tracing ». Nouvelle édition corrigée.
88 pages, format 13-21 60 fr.

GENERATEURS R.F., par F. Haas. — Analyse des divers appareils réalisant le couplage de générateurs à résistances et à battements.
48 pages, format 13-21 80 fr.

MAJORATION DE 10 0/0 FOUR FRANS D'ENVOI AVEC UN MINIMUM DE 10 FRANCS SUR DEMANDE, enval contre remboursement

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris (6^e)
(Chèques postaux : Paris 1164-34) — Téléphone : ODÉON 13-65.)

LES BOBINAGES RADIO, par H. Gémex. — Calcul, réalisation et vérification des bobinages H.F. et M.F. Nouvelle édition complétée.
128 pages, format 13-18 100 fr.

SCHEMATIQUE 40. — Documentation technique de 142 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs.
168 pages, format 17-22 100 fr.

FASCICULES SUPPLEMENTAIRES DE LA SCHEMATIQUE. — Ces brochures actualisent au nombre de 18, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas.
Chaque fascicule de 32 pages 50 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) 60 fr.

LES LAMPETRES, par F. Haas et M. Jamsals. — Étude théorique et pratique et résumés des principaux appareils.
64 pages, format 13-18 30 fr.

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO, par A. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les équivalents européens des lampes européennes et américaines.
64 pages, format 13-22 80 fr.

AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS, par E. Alaberg.
100 pages, format 13-18 80 fr.

ELECTROACOUSTIQUE, par J. Jordan. — Tableaux muraux en couleurs ; décibels, formules et abaques.
Formule 50 30 fr.

FORMULES ET VALEURS, par M. Jamsals. — Tableaux muraux en couleurs résumant formules, abaques, valeurs et codes techniques.
Formule 50 30 fr.

TOQUES LES LAMPES, par M. Jamsals. — Tableaux muraux en couleurs avec cutilage de toutes les lampes de réception 40 fr.

OMNIMETRE, par F. Haas. — Réalisation, étalonnage et emploi de cet appareil universel à 23 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités 30 fr.

PRIX

- ① Les tableaux des facteurs utilisés sur les factures de détail et groupées pour le calcul de leurs prix de vente sont publiés dans une instruction du ministère de l'Economie nationale (C.O.E.P. du 28 mars 1947).
- ② Les amendes à porter sur les factures sont pénalisées par l'article 17.321 du 25 mars 1945 (B.O.S.P. du 28 mars 1945).
- ③ L'ordonnance n° 45-1483 du 30 juin 1945 sur la fixation des prix est amendée et modifiée par la loi n° 47-507 du 4 avril 1947.
- ④ L'Union technique des syndicats de l'électricité (U.T.E.) appelle de réclamation l'Union technique de l'électricité (U.T.E.). Elle crée le bureau d'études et de normalisation de toutes les branches de l'électricité.

SUPPRESSION

DE LA TAXE DE 10 0/0

Cette suppression vise « les pièces d'anches radioléctriques et stimulateurs, tubes récepteurs de T.S.F., à l'exception des moyennes fréquences et blocs d'accord ». Elle compte à partir du 27 mars. Le fait générateur de la taxe à la production est la livraison et non l'achèvement du prix.

REDUCTION DU TAUX DE BAISSE

Le taux de baisse applicable aux appareils récepteurs et pièces détachées radioléctriques, à l'exclusion des lampes, vient d'être réduit de 10 à 5 0/0 (article 17.307, B.O.S.P. du 16 mai 1947).

FEVE DU TRAVAIL

La Feve du travail du Syndicat général de la Construction électrique aura lieu cette année le 28 juin, à 14 h. 30, au Palais de Chaillot.

LA CHRONIQUE DU MOIS

IMPORT-EXPORT

- ① Pour les achats à l'étranger de matériel d'équipement en contrepartie de 10 0/0 de services rapatriés du fait des exportations, des modifications et précisions ont été données par la D.I.M.E.
- ② Pour bénéficier de la marge bénéficiaire d'exportation à 5 0/0 du prix de production hors taxes, le producteur vendant directement à un client résidant en territoire français d'outre-mer doit satisfaire aux conditions indiquées dans le B.O.S.P. du 11 avril 1947.
- ③ Les engagements de change ne peuvent plus porter désormais qu'un seul pays de destination, tout changement devant être autorisé par l'Office des changes (décision 2207-34 de la Direction des Douanes du 8.IV.47).
- ④ Un engagement de change en trois exemplaires doit être présenté pour les marchandises exportées temporairement à l'occasion d'une foire ou d'une exposition à l'étranger.
- ⑤ Des pièces pour lampes de radio peuvent être importées de Hongrie.
- ⑥ Le matériel de radio français peut être exporté vers la Norvège (accord 1/1/47).
- ⑦ La réglementation relative au régime fiscal des importations et exportations a été codifiée par le Centre national du Commerce extérieur.

CONGES ANNUELS

Dans la profession radioléctrique, la fermeture pour congés payés aura lieu vraisemblablement entre le 20 juillet et le 15 août.

DEMI-PRODUITS

On peut trouver actuellement en France des fils annulés d'importation d'origine anglaise (Sité Commerciale franco-anglaise).

CARNET PROFESSIONNEL

- ① M. Monin, délégué général du syndicat de la Construction Radioléctrique, et Mme, font part du mariage, célébré dans la plus stricte intimité, de leur Christiane Monin, avocate à la Cour d'appel de Paris, avec un ministre des Anciens combattants et victimes de la guerre, avec M. Dominique Mendelheim, avocat à la cour d'appel de Paris, croix de guerre, Military Cross.
- ② Nous avons appris avec une vive satisfaction l'élection de M. Jean Fleuchot, le sympathique directeur des Ets Superia, au poste d'administrateur de la Caisse centrale de Sécurité sociale de la Région parisienne.
- ③ Nous apprenons avec plaisir la naissance d'un fils dans la famille de M. Legorju.
- ④ Nous avons le regret de signaler le décès de Mme Herbay et celui de Mme Baur.
- ⑤ Nous apprenons avec un vif regret le décès de M. Auguste Detourné, président du Syndicat général de la Construction électrique.
- ⑥ Nous avons appris avec un vif regret le décès de M. Joseph, ancien directeur de la T.S.F. ainsi que celui de la mère de notre excellent confrère G. Dufour. Sincères condoléances.

CONFERENCE INTERNATIONALE

Une conférence internationale de radiodiffusion se réunira fin juillet à Paris, sous le patronage de l'U.N.E.S.C.O. en vue d'étudier la transmission et la distribution des programmes de radiodiffusion. Dix-neuf pays des deux continents y ont désigné des représentants. Cette conférence durera huit jours.

UNION TECHNIQUE

DE L'ELECTRICITE

Depuis peu, l'Union technique des syndicats de l'électricité (U.T.E.) s'est transformée en Union technique de l'électricité (U.T.E.).

ANNIVERSAIRES

- ① Année 1947 : 25^e anniversaire de la Radiodiffusion. Au cours d'une émission appréciée diffusée sur les stations françaises, le colonel Brand et M. Armand Givélet ont fait revivre l'atmosphère de la première émission radiophonique.
- ② Le trentième anniversaire de la mort du Commandant Tissot, qui fut avec Ferris l'organisateur de la T.R.F., sera commémoré à l'automne prochain par la Marine nationale et par les Vieux de la T.R.F.
- ③ Le souvenir de Brasly est célébré chaque année, le 24 mars, dans l'intimité, en sa maison mortuaire, par ses amis. A cette occasion, un exposé est fait des progrès accomplis dans l'une des branches de la radio.

ATLANTIC CITY

La délégation française est partie pour Atlantic City, chargée des recommandations de tous les organismes français. Les travaux de la Conférence des Télécommunications, commencent le 15 mai, dureront plus de trois mois.

La grande encyclopédie mondiale des tubes électroniques : VADE-MECUM DES LAMPES DE T.S.F.

par P. H. BRANS

899 MODÈLES RÉPERTORIÉS

TOUS LES TUBES CIVILS ET MILITAIRES, EUROPÉENS ET AMÉRICAINS, ANCIENS ET MODERNES

689 DESSINS DE CULOTS

- Indispensable à tous les techniciens...**
 - ...cet ouvrage, unique dans son genre, groupe la documentation la plus complète sur tous les tubes de réception. Depuis les plus anciens jusqu'aux plus récents et quel qu'en soit le pays d'origine. Il donne les...
 - ...caractéristiques de service, culots et correspondances...
 - ...de tous ces tubes, ainsi que les possibilités de remplacement de ceux qui sont difficiles à trouver par des modèles mais couramment en vente. La dernière (9^e) édition a été complétée par les caractéristiques des...
 - ...tubes militaires américains, anglais, russes, allemands et italiens...
 - ...dont un grand nombre de modèles se trouvent entre les mains des techniciens.

EN USAGE DANS TOUS LES PAYS DU MONDE
Un volume de 244 pages grand format (185X265), impression en 2 couleurs. PRIX : 390 fr. - 10% - 351 fr.
AJOUTER 35 FRANCS POUR FRAIS D'EXPÉDITION

- L'ouvrage comporte 8 parties :**
 - I Caractéristiques des tubes usuels ; modèle, fonction, sensibilité et courants de filament, arçons, grilles, pertes normale et maximum, coeff. d'ampl., résistance interne, résistances optimales de charge et de polarisation, puissance, taux de distorsion.
 - II Tableaux de leur marque de fabrication.
 - III Tableaux de correspondance de tubes divers par rapport à ceux de la première partie.
 - IV Tubes de remplacement avec indication des modifications éventuelles que nécessite le changement.
 - V Tableaux des culots des tubes avec symboles des types des lampes.
 - VI Caractéristiques de service des tubes russes autres que les modèles standard qui correspondent aux tubes américains.
 - VII Tubes militaires américains et anglais avec correspondances des divers modèles.
 - VIII Caractéristiques de service des tubes militaires allemands et italiens.

La mise au point de cette formidable documentation a exigé des milliers d'heures de travail. Elle vous en économisera bien d'autres !

Publié par les Editions Techniques DISTRIBUTEUR EXCLUSIF SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO à ANVERS FRANCE ET COLONIES 9, RUE JACOB, PARIS-VI* - C. Ch. P. Paris 1164-34

TOUTES LES LAMPES

DISPONIBLES
AUX MEILLEURS PRIX
CHEZ

RADIO-M. J.

19, rue Claude-Bernard, Paris-V^e
19, rue Beaugrenelle, Paris-XV^e

SERVICE PROVINCE RAPIDE :
19, RUE CLAUDE-BERNARD - PARIS-V^e
C. Ch. P. Paris 1532-67

TARIFS SUR DEMANDE

FUEL RAPP

Vient de paraître

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO N° 2

LAMPES AMÉRICAINES
★ SÉRIE OCTALE ★

6A8 - 6AF6 - 6AF7 - 688 - 6C5
6C8 - 6D8 - 6E8 - 6F5 - 6F6
6F8 - 6G6 - 6H6 - 6H8 - 6J5
6J7 - 6K7 - 6K8 - 6L5 - 6L6
6L7 - 6M7 - 6N7 - 6Q7 - 6R7
6S7 - 6T7 - 6U7 - 6V6 - 6X5 - 5Y3

soit 31 lampes

112 Courbes et Schémas
Couverture 2 couleurs
PRIX : 120 fr. - 10% = 108 fr.
Frais d'expédition : 11 francs

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

LE LIVRE DU MOIS

Roger CRESPIN

MEMENTO TUNGSRAM

VOLUMES I & II RÉUNIS

548 pages
de texte serré
320 figures
50 tableaux
20 abaques
1 planche
dépliable

Technique des lampes • Emploi des courbes
• Amplificateurs • Antennes réceptrices
• Le laboratoire • Les appareils du débrouil-
lard • Trucs • Montage et usage d'un oscil-
lographe • Technique du dépannage • Mesures
• Dépannage • Sonorisation • Petits moteurs
• Abaques • Formulaire • Règle à calculer

PRIX NET (beliste comprise) : 325 Fr.
Expédition : 33 Fr.

TABLEAU DE DÉPANNAGE AUTOMATIQUE

Guide indispensable du dépanneur. Dépliant de 27 x 50 cm en
couleurs avec schémas-types, culots et planches montrant point par
point la marche à suivre. Prix net : 27 Fr. Par poste : 37 Fr.

TECHNOS

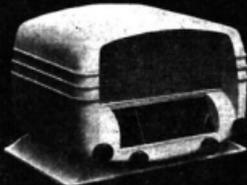
LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, RUE MAZET - PARIS VI^e - C. C. P. 5401-56

télex : ODÉON

TÉL. : DAN. 88-50

*Élégance
Sécurité*



LV
Laboratoire
RADIO

SERVICE COMMERCIAL C.R.E.S. RADIO
46-48-RUE N.D. de NAZARETH PARIS (3^e)

FUEL RAPP

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

est en droit d'exiger d'un appareil sérieux, comporte également un dispositif permettant de faire osciller les changements de fréquence aux environs de 13 MHz en mesurant le courant de grille à l'aide d'un microampmètre. Une lampe oscillant convenablement sur une fréquence aussi élevée n'en est pas une, comme ceux mieux aux fréquences plus basses.

Ajoutons que le lampmètre comporte 27 supports de lampes et est monté avec du matériel des meilleures marques.

UN PRÉAMPLIFICATEUR PERFECTIONNÉ

La prise de son dans un théâtre ou dans le cas d'un orchestre exige l'emploi de plusieurs microphones. Le dosage et le mélange de leurs courants s'effectuent parfaitement grâce aux préamplificateurs Sectrad P14 et P16 à 4 ou 6 entrées procurant un gain de 50 db (impédance de 250 en tension). La tension d'entrée doit être comprise entre 0,2 mV et 2 V. La puissance de sortie est de 50 mW avec une impédance de 50 ohms. Avec 4 mV à l'entrée, on a à 1 V à la sortie, la distorsion non linéaire étant de 0,2 0/10 et la courbe de réponse étant, A + ou - 0,5 db, une horizontale entre 40 et 10.000 p/s.

LES CLOCHES ÉLECTRONIQUES

A l'un des stands de la Foire, nous avons pu voir en fonctionnement le « Vox Campanae », appareil inventé et réalisé par notre collabora-

teur et ami Chancelotte et qui permet de reproduire les sonneries des cloches par un procédé électronique.

Les tonneaux ou sons de cloche sont gravés en bande sans fin autour d'un cylindre en métal magnétique, fer ou acier, rendu inoxydable. Pour effectuer cette gravure, le son des médiateurs de cloches est enregistré sur un film par le procédé de densité fixe, puis par les moyens de photogravure, le relief ou le creux correspondant est reproduit sur cylindre.

Devant chaque piste (car il y en a plusieurs) est disposé un lecteur électromagnétique. Les variations de la piste largent la piste déclinée devant le lecteur créent des variations de flux qui engendrent des courants correspondants dans un enroulement fait de fils de laiton.

Il ne reste plus, dès lors, qu'à amplifier les courants pour que de puissants haut-parleurs fassent entendre les voix de meilleurs bourdons et carillons. Invention qui vient à son heure dans une Europe aux nombreuses églises détruites et où le bronze est encore rare.

LE CENTENAIRE DE L.A.I.G.

L'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège commémorera le centenaire de sa fondation au cours d'une série de manifestations qui auront lieu en août et en septembre. Un congrès technique et un salon international de la Recherche Scientifique et du Contrôle Industriel figurent au programme des assises du Centenaire.

LAMPMÈTRE À CONTRÔLE D'OSCILLATION

Le nouveau modèle de lampmètre Super-Labo 306 de Dynatron comporte un dispositif qui nous réclame en vain depuis des années. Il advient parfois qu'une lampe changeuse de fréquence reconnue bonne à la suite de vérifications sur un lampmètre, n'est tout pas moins inapte à accomplir ses fonctions du fait qu'elle se refuse à osciller.

Le nouveau lampmètre Dynatron, en plus des mesures et vérifications courantes que l'on

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces, 90 francs, (demandes d'emploi - 30 %), payable d'avance. Ajouter 30 fr. pour diffusion à la revue sous un numéro.

● TRAVAIL À FAÇON ●

Réparation de pick-up ; s'il vous reste la carcasse et l'aimant, votre pick-up est réparable. S'adresser pour les professionnels seulement : Sokolovsky, 163, avenue Victor-Hugo (dans la cour), Paris 16^e, de 9 heures à 12 heures et de 15 heures à 19 heures.

Réparation de haut-parleurs en tous genres, travail soigné et rapide. Henri Garret, 7, rue Auguste-Charbrier, Paris 15^e, Tél. Van 53-83. Métro Porte de Versailles. Expédition province.

Réparation rapide H.P. transform. pick-up, petits moteurs. Exécution tous travaux spéciaux. Expéd. province. Sisek, 34, rue Coysevox, Paris 15^e, Tél. : Marc. 15-04.

● REPRESENTATION ●

Agent général grande marque récepteurs désire adjointer agence ou représentation pièces détachées radio et matériel électrique pour région parisiennaise. Ecrire Revue N° 112.

Représentants régionaux recherchés. Gamma, Edoux (Loire), tél. 658 St-Chammond.

Ancien commerçant radio, très sérieuses références, possédant voitures, cherche situation voyageur, représentant. Créerait dépôt distribution dans ville désignée par marque connue. Ecrire G. Gomet, à Lévrignac-sur-Garve (H.-Gne).

● OFFRES D'EMPLOI ●

On demande d'urgence trois ingénieurs mécaniciens connaissant au moins un peu la radio, susceptibles de faire de la télémechanique. Diplômes exigés. Excellents traitements. Carrières d'avenir. Connaissances mathématiques spéciales si possible. S'adresser Procédés Loth, 11, rue Edouard-Nortier, Neuilly-s.-Seine.

Chef de fabrication récepteurs exprim. maison. franc. recherché par import. maison. Réf. str. exigées. Ecr. Revue n° 121.

On demande d'urgence très bons agents techniques connaissant très bien la mécanique ayant fait de la radio, ainsi que des ouvriers mécaniciens qualifiés. Très bon salaire. Références sérieuses exigées. S'adresser Procédés Loth, 11, rue Edouard-Nortier, Neuilly-s.-Seine.

Technicien connaissant très bien la maison au point de fabrication récepteur est demandé de suite. Place stable. Se présenter M.R., 4, bd de Grenelle (13^e).

● DEMANDES D'EMPLOI ●

Dispose 90 heures, anc. élève Ecole de l'Air, étroit études mécan., élect., radio, dessin, prix de revient pour moyen, et petites entreprises. Ecrire G. Fontvieille, 54, rue de Malte, Paris 11^e.

Agent technique, 15 ans pratique const., répar. plus diplôm., conn. émission, très capable d'adapter télévision, aviation, etc., cherche place toutes régions. Ecrire Revue N° 113.

Agent technique labo et essai, radio et élec., grande pratique, cherche situation stable. Ecrire Revue N° 114.

● ACHATS - VENTE ●

Serais acheteur, P.U. saphir marque Marconi, Siemens. Telefunken. Ecrire Revue N° 115.

Voltmètre à lampes H.F. et B.F. probe 0,5 V à 150 V, et hétérodyne portative 4 lampes dont une M.F. stable à vendre, prix intéressants. Ecrire à la Revue N° 116.

Vends lampes neuves Telefunken types R.L. 12 P20, R.L. 12-P.25, R.V. 12-P. 2.000, R.V. 12-P. 700, valves H.T. R.G. 62, vibreurs redresseurs, détail ou lot, faire offre à Pierretty, 39, rue d'Alençon, Courbevois (Seine).

Vend lampmètre serviceman, super-contrôleur Chauvin-Arnoux et quelques jeux de lampes modernes. Prix intéressant. Ecrire avec timbre réponse M. Viccinio, 16, rue Henri-Dumont, Limoges (H.-V.).

Vends 2 générateurs R.G.A., pendule à quartz Général Radio et hétérodyne Cartex. Ecrire Revue N° 118.

A vendre deux H.P. Végas 28 cm, excitation avec pavillons pour plus de 50 m enroulés de fil cuivre, 4 cond. avec prises, le tout état neuf. Ecrire Berthillot T.S.F. Viriat (Ain).

A vendre : Lampmètre Cartomatie, Hétérodyne Rackson, Hétérodyne Radiola, Mat de marche. Ecrire à R. Ferru-Radio, 24, rue de France, Neuflèches (Voges).

Vends amplif. prof. 60 W, 2 ant. micro 1.500, expens. avec mic. ruban et dyn. 1.000, angl. sélect. 2 V avec lamp., divers micros dyn. et ruban comm. fiches octal et tétra Union ; lampes 4 V ACHIL, E447, etc. ; amplif. 3 W avec HF ; mat. OC divers ; H.F. compex. Racoc, J. Delaire, av. des Etats-Unis, 50, Thiers (P.-de-D.).

Petites annonces (rubrique échala-vente) A vendre oscillographe Philips G.M. 2182 état neuf. Emet. et récept. Philips 2 à 6 MHz sur bal. 6 V et vibr. ; 2 transform. 2 X 1.000 V, 2 X 750 V 600 mA neufs. Ecrire à Duron, 81, av. Foch, St-Maur (Seine).

Oscillographe cathodique complètement équipé à vendre avec tube de recharge. Construction d'avant guerre. Excellente occasion. Prix : 12.000 fr. Ecrire Revue N° 119.

Fils de câblage, gaines isolantes, fil pour cadran, tarif 15. Comptoir International, 17, place de la Liberté, Saint-Chammond (Loire).

A céder sans interm. préf. du centre quart. commerç. lotier, aff. radio sonor. stratég. pub. adhés. prix rais. Ecrire Revue N° 120. Rubrique offres d'emploi

DANS NOS PROCHAINS NUMÉROS :

- Amplificateur B.F. perfectionné, par M.-J. de Caenel.
- Voyage au pays des photons, par H. Piroux.
- Générateur de signaux rectangulaires, par R. Besson.
- Dépannage des amplificateurs de cinéma, par F. Jeanlin.
- Cinéma sonore : enregistrement, par H. Sapiens.
- Appareillage pour sourds, par G. Lévy.
- Oscilloscope et alignement, par J. Bernhardt.
- Des schémas de récepteurs.

A L'AVANT-GARDE DE LA TECHNIQUE



le Bc - 57

Toutes les qualités d'un grand appareil

DANS



UN POSTE MINIATURE

**185, RUE LEGENDRE
PARIS 17^e
Tel. MAR. 33-27**

— IMPORTANTE MAISON —

DE CONSTRUCTION DE RÉCEPTEURS RADIO

réorganisant entièrement son service commercial,
RECHERCHE **REPRÉSENTANTS QUALIFIÉS**
dans toute la France.

Écrire seulement en indiquant références et curriculum vitae
à **P. RODET, Publicité RAPHY** (Service 15)
143, Avenue Emile-Zola — PARIS-XV^e

qui transmettra

— VIENT DE PARAÎTRE —

SCHÉMATHÈQUE

FASCICULES SUPPLÉMENT. **15, 16, 17 et 18**

Schémas détaillés et commentés à l'usage des dépanneurs des postes des marques Philips, Renard et Moiroux, Grammont, G.M., Suga, Desmet, Ora, Radialva, L.M.T., Aréso, Manufacture d'Airnes et de Cycles, Lemouzy, Manora, Unic, Hallicrafters, Radio-L. L., Miniavox, Ondia, Ergos, Jupiter.

PRIX DE CHAQUE FASCICULE : 50 fr. moins 10 0/0, soit 45 fr.
Frais de port : 15 fr., pour un, deux, trois ou quatre fascicules

PUBL. RAPHY

accordez votre confiance à nos fabrications

**RECEPTEURS DE 5 à 8 LAMPES
COMBINÉ RADIO-PHONO
MEUBLE-BAR**
Technique hors-pair

AGENCES :

- SUD-OUEST
M. BOYER, 29, Impasse des Tanneries, BORDEAUX
- NORD - M. LEFFEVRE, 33, rue Turgot, LILLE
- LE HAVRE - M. PETEL, 40, Route Nationale

ENTREPRISE DE CONSTRUCTION RADIO-ELECTRIQUE
127, AVENUE DU MAINE - PARIS-XIV^e
Tel : SUF 67-70 et 67-71

TOUTE LA RADIO

n'étant pas mise en vente chez les marchands de journaux, le seul moyen de s'en assurer le service régulier est de souscrire un abonnement. C'est aussi la meilleure assurance contre des hausses éventuelles.

BULLETIN D'ABONNEMENT

NOM _____ DATE _____

NOM _____ (Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° _____ (ou du mois de _____) au prix de **425 francs** (Etranger : **500 fr.**)

Il s'agit d'un

nouvel abonnement	renouvellement
-------------------	----------------

*** MODE DE RÈGLEMENT ***

(Biffer les mentions inutiles)

- 1^{er} CONTRE REMBOURSEMENT (montant versé au facteur livrant le premier numéro).
- 2^e MANDAT ci-joint.
- 3^e CHEQUE bancaire barré ci-joint.
- 4^e VIREMENT POSTAL de ce jour au compte Ch. P. Paris 1164-34 (Société des Editions Radio).

NEOTRON
la lampe de qualité
S. A. DES LAMPES NEOTRON
 3. rue Gesnoux, CLICHY (Seine) Tél.: PER. 30-87

TRANSFORMATEURS
 MOYENNE FRÉQUENCE

ARM

- TOUTES STRUCTURES
- TOUTES FRÉQUENCES
- MÉTROPOLITAINS ET COLONIAUX

A. C. R. M.
 18, Rue Saisset, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALÉsia 00-76
 PUBL. RAY

M. C. H.
 BOUTONS - BOUTONS FLÈCHES
 SUPPORTS pour T.S.F.
 FICHES MALES pour cordons d'alimentation

4. Rue Henri-Feulard, PARIS (10^e)
 Tél.: BOTearis 51-62
 PUBL. RAY

LA MARQUE DE QUALITÉ

PRÉSENTE EN FONCTIONNEMENT

9, Cité Canrobert, PARIS-XV^e
 (Métro: Cambronne - Autobus 49)

- **GÉNÉRATEURS H.F. 100 D**
 (100 Kcy à 30 Mcy - Précision 0,5 %)
- **PONTS DE MESURES 310 B**
 (0,03 Ω à 50 MΩ - 5 pf à 50 μf avec angle de perte et sous tension d'isolement. Inductances de 20 mH à 100 H.)
- **SELFMÈTRES 500 C**
 mesurent avec grande facilité et précision toute inductance comprise entre 0 μH et 10.000 μH en 5 gammes.
- **OSCILLOSCOPES 700 DN**
 balayage de 10 à 300.000 périodes. Amplificateur à large bande passante (20 périodes à 2 Mcy) corrigé pour les signaux rectangulaires.

Tél.: SUF. 21-52 PUBL. RAY

SORAL
 joue et gagne

- ♦ il joue avec une fidélité admirable, car il bénéficie dans sa conception et sa construction de toute l'expérience que SORAL a acquise dans le domaine du matériel professionnel.
- ♦ il gagne à tous les coups la confiance de l'acheteur... Et il vous fait gagner de l'argent... en jouant.

4, CITE GRISET (125, rue Oberkampf) PARIS XI^e - OBE. 15 93 & 73-15

CRB

15, Rue du Pressoir — PARIS-20^e
Ménilmontant 96-72

Condensateurs au mica métallisé pour H. F.

MODÈLES STANDARD — PROFESSIONNEL
GRATABLE POUR M. F.

PUBL. RAPID



RÉSISTANCES BOINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
CORDES RÉSISTANTES
RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
ABAISSEURS DE TENSION

E^{ts} M. BARINGOLZ
103, Boulevard Lefebvre — PARIS (13^e)

Téléphone VAUGRARD 00-79

Jad Orchestral



LE MEUBLE
RADIO-PHONO
HAUTE PERFECTION

Y. CRIOU
68, RUE DE LA
FOLIE
MERICOURT
PARIS XI^e
ROQ. 73-52

Mod. 9 I. push-pull 3 g.
Mod. 10 I. push-pull 5 g.

Pick-up Marconi — H.P. aimant permanent
Charge acoustique aperiodique sans effet
directif — Grande amplification —
Présentation Haut luxe rence de soyer.
patissandre ou chaîne cérod.
Tout matériel de qualité et de précision.



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 TSF

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
OU PAR CORRESPONDANCE

Demander le Guide des Carrières gratuit

*La Qualité
c'est ce que vous offrez*



REVENDEURS !
MAINTENEZ VOTRE
STANDING AVEC ...

TELECO

PUBL. EAPY

175, RUE DE FLANDRE - PARIS (19^e) Tel: NORD 27 02 G-03

GAMMA

15, Route de Saint-Etienne, IZIEUX (Loire)
Gare : Saint-Chamond Tél. : 658 Saint-Chamond

**BOBINAGES - ÉQUIPEMENTS PARTIELS
POUR
FABRICATIONS 9 GAMMES**

OC • PO • GO + 6 OC étalées

PUBL. EAPY

*Une nouveauté
sensationnelle !
Un petit ensemble
de grande classe*



Prof. : 175 mm
Long. : 245 mm
Haut. : 180 mm

BIGSMALL
Grand prix de qualité
Petit par son encombrement

Son chassis nickelé, prévu pour 4-5 l. européennes ou américaines - Un CV isolé steatite - Axes et poulies décollétés - Cadran d'une douceur inégale - Glace d'un étalonnage rigoureux - Agrément d'un cache des plus heureux effets décoratifs - Tous ces détails contribuent à former un ensemble idéal pour constructeurs sérieux

SIREM



Société Industrielle Radio Électrique et Mécanique
82-86, rue Château-Gaillard, Villeurbanne - V. 87-50

RADIO-CHAMPERRET

"La Maison de confiance de la Radio"

GROS - DÉTAIL

12, Place de la Porte-Champerret, PARIS (17^e)

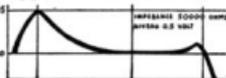
Métro : Champerret

Tél : GALVANI 48-41

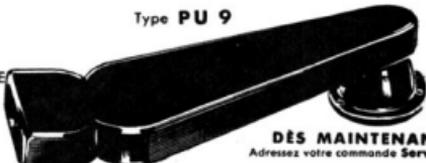
PUBL. EAPY



présente
UN PICK-UP de QUALITÉ
A COURBE DE RÉPONSE CORRIGÉE



Type PU 9



DÈS MAINTENANT
Adressez votre commande Service PU.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

P. B. COIRAT N° 20

41, RUE ÉMILE-ZOLA MONTREUIL-SOUS-BOIS - AVRON 39-20

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES DE T.S.F.

CONDENSATEURS

Papier • Sous verre

"VALDEX"

0,20 - 0,1 - 0,05 - 0,02 - 0,01 - 0,005

"MICARE X"

20 à 1.000 cm.

RÉSISTANCES

Agglomérés - A couche

• Bobinées •

1/4 - 1/2 - 1 - 2 watts

TOUTES VALEURS

ANTIPARASITES

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES, R. T. • POLARISATION

RADIO-MAINE

88, AVENUE DU MAINE - PARIS (10^e)

Téléphone : 1554 et 85-50 - C. Chèques Postaux 1278-62

DISTRIBUTEUR DES POSTES EL-SO

NOTICES ET TARIFS SUR DEMANDE

LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA

1, Boulevard de Belleville - PARIS-XI^e

reprentent 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

FUBL RAPP



*Appareils de mesure
Pièces détachées
Radio*

l'achètent à :

RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST
27 RUE PIERRE CORNILLE LYON
Le plus grand choix de matériaux pour
Catalogue sur simple demande

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

RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (XI^e)

Téléphone : ROQ. 98-64

FUBL RAPP



vous présente des

CONDENSATEURS H.F.

A TRÈS FAIBLES PERTES

Tolérance à partir 1/2 % pour émission-réception

Essai jusqu'à 10.000 volts.

LA PERFECTION OBTENUE :

- 1° Par un nouveau procédé de métallisation.
- 2° Par un étuvage à l'infra-rouge.
- 3° Par des procédés de contrôle récents et efficaces.

★
Représentant pour Paris :

M. PIETRE, 31, rue Bonnet, PARIS-18^e

★
AGENTS DÉPOSITAIRES DEMANDÉS POUR CHAQUE DÉPARTEMENT

ÉCHANTILLON GRATUIT SUR DEMANDE

FUBL RAPP



VOXAZUR

LDIG. 1^{er} 15
LEIG. 0^{er} 45
NMF. 0^{er} 30

8 LAMPES Push Pull
2 GAMMES O.C.

ENSEMBLE T.S.F. Pick Up
2 CÔTÉS OUVRANT FORMANT BAR

VOXAZUR LE POSTE PUR

CULMEN-RADIO

32, Boulevard du Temple
PARIS XI^e
Membre fondateur de l'U.F.R.

FUBL RAPP

Centralisez vos achats chez

**REGENT
RADIO**

FONDÉE EN 1934

CONDENSATEURS ● POTENTIOMÈTRES
RÉSISTANCES ● BOBINAGES ● MOTEURS
ET BRAS DE P.U. ● AMPLES ● MICROS
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

Si vous n'avez pas d'agence

L.R.R.

dans votre localité

CONSULTEZ-NOUS...!

LES INGENIEURS RADIO REUNIS
A.G. DELVAL
72, Rue des GRANDS-CHAMPS - PARIS XX^e - DID 69-45

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE
AUDIOTONE

DE 5 A 25 WATTS
MELANGEUR DE SON
2 ENTRÉES SÉPARÉES
MODÈLES
AVEC TOURNE-ORIQUE
ET PICK-UP

LIVRAISON RAPIDE
PRIX INTÉRESSANTS

AUDIOLA 5 et 7, RUE ORDENER
PARIS 18^e - BOT. 83-14
NOTICES FRANCO

RADIO-TOUR
"Intermonde"

J. DAMIANI & C^{ie}
55, Rue de la Tour-d'Auvergne, PARIS-9^e
(Maison fondée en 1922)

"La marque qui dure"

POSTES, CHASSIS et MAQUETTES

Modèle
"MCA-5"

Dimensions :
Prof. 200
Long. 360 - Haut. 250
HP 17 cm.

Poste de classe - Présentation impeccable
ÉQUIPÉ en LAMPES EUROPÉENNES ou AMÉRICAINES

● LIVRABLE AVEC MALLETTE ●

BOUTONS LUXE
FUSIBLES ● BOUTONS H. P.

Ets **BENADON**
75, RUE ROCHECHOUART, PARIS-9^e - TEL. 23-80
C.F.P.A.

UNE MARQUE...

SECTA-MODULADYNE

vous assurera de parfaites réceptions par sa construction impeccable faite d'éléments de qualité.

Quelques régions disponibles pour exclusivité

Catalogues et Renseignements aux

Éts MOREAU, 5, rue Edmond Roger, PARIS-XV-

Téléphone : VAU. 12-44

Constructeur spécialisé en Radio depuis 1920

PUBL. RAYP

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...



IL

Y A DES
H.P. S.E.M.

imbattables POUR CHAQUE USAGE...

HAUT-PARLEURS

26, RUE DE

LAGNY

PARIS (20^e)

S.E.M.

TELEPHONE

DORIAN

43-81

PUBL. RAYP

JAMAIS une vente ratée
de vous avez en
RAYON

LES POSTES

RADIO-L.G.



Modèle 547
6 lampes ALT.



Modèle 447
6 lampes ALT.



Modèle 347
5 lampes T.C.

*Le poste
du technicien
fait pour
le musicien*



ÉTABLISSEMENTS RADIO-L.G.

40, RUE DE MALTE, PARIS (XII^e)

TEL. OBERKAMPF. 12-32

CATALOGUE SUR DEMANDE

PUBL. RAYP

*Constructeurs
Dépanneurs...*

TOUT

CE QUE VOUS NE TROUVEZ PAS
AILLEURS, VOUS L'AUREZ CHEZ

ERT

96, Rue de Rivoli - PARIS 4^e
(face Tour St Jacques) Métro: Châtelet

Demandez notre liste de prix

qui vous étonnera!

PUBL. RAYP

TELEPHONE : TURBIGO 56-88



*Ses postes 5 et 6 lampes
Ses combinés Radio-phonos*

Sonophone

Le poste français de qualité

SES AMPLIFICATEURS
SES COMBINÉS AMPLI-PHONO
10w - 25w - 40w

CATALOGUE SUR DEMANDE

ATELIERS et BUREAU : 15, Rue des Planes - PARIS 14^e - SUP. 04 42

Toutes les applications
du
QUARTZ

HAUTE ET BASSE FRÉQUENCE
PRÉCISION STABILITÉ



QUARTZ OSCILLATEURS pour Émission et Réception
 Type A : calor octal - 130 Kc/s à 9 Mc/s
 Type B : boîtier 2 broches - 4 Mc/s à 14 Mc/s
 Type E : boîtier 2 broches 120 Kc/s à 9 Mc/s

SÉRIE SPÉCIALE
 Type B : 14 Mc/s à 20 Mc/s sur fréq. fondement,
 Type E : 9 Mc/s à 20 Mc/s sur fréq. fondement,
 QUARTZ 100 Kc/s à 1000 Kc/s à grande stabilité,
 OSCILLATEUR-ÉTALON 100 Kc/s stabil. absolue 1x10⁻⁶

QUARTZ basse fréquence 4000 pps à 100 Kc/s
 QUARTZ Curie
 QUARTZ Métaillés QUARTZ Filtres
 — TOUS CRISTAUX SPÉCIAUX SUR DEMANDE —

LABORATOIRE DE PIEZO ÉLECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)
 Agent Général pour l'ALGÈRE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rivigo, ALGER

**CONSTRUCTEURS
ARTISANS
REVENDEURS**

Nous avons ce qui vous manque...

Ensembles complets non câblés
 H. P. — Transfos
 Chimiques, etc.

Lampes octal
 Lampes transcontinental
 Lampes de dépannage (garanties 6 mois)
 Postes complets cadran miroir

E. R. I.

COMPTOIR RADIO-ÉLECTRIQUE

Magasins : 119, Rue d'Avron, PARIS-XX^e
 Bureaux : 55, Rue du Faubourg Saint-Denis, PARIS-X^e

SUPERSELF

**SELS DE FILTRAGE
TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION**

47, rue du Chemin-Vert

Téléphone : **PARIS (XI^e)** Métro 1
 ROquette 20-48 St-Ambroise

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

PUBL. RAPY

GÉNÉRAL RADIO

1, Boulevard Sébastopol, PARIS (1^{er})

GUT, 03-07

●
APPAREILS DE MESURES

POLYMÈTRES, CONTROLEURS, LAMPÈMÈTRES

●
 GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

●
AMPLIS ET POSTES

●
TOUTES LES PIÈCES POUR T.S.F.

TRANSFOS, H.P., C.V., CADRANS, CHIMIQUES

CHASSIS, LAMPES, ETC...

GROS

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL. RAPY

**CONDENSATEURS
AU MICA**

STÉAFIX

17, RUE FRANÇOEUR, PARIS (XVIII^e)
 MON : 61-19 02-93



ASPHO
Toute la gamme
FABRIQUE TOUS LES TRANSFOS INDUSTRIELS ET RADIO
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE FABRICATION ELECTRO-MÉCANIQUE
19, RUE LEROYER - VINCENNES - (DAU 10-51)
PUBL. RAPPY

SOUS 48 HEURES...
VOUS RECEVREZ VOTRE COMMANDE

LAMPES DIVERSES

688, 607, 6A7, 6V6, 6J7, 10, 56, 75, 2516, 2525, 80, 6A8, 6M8, 6F5, 6H6, 6L6, 90, 77, 78, 6K7, 6CS, 6FA, 6L7, 6M7, 55, 78, 524, 25A6, 25Z6, 5Y3, 5Y, 58, 6P7, 3Z6B, 5U4GB, 6M6 (première série avantagèrement la lampe 6L3).
E 446 (remplace la lampe A F 2), A216 (remplace les lampes 505, 156) et A21 (livrée avec son support), LAMPE TELEFUNKEN RGN 354 (remplace les lampes 1801, 505, 506)

ATTENTION ! Dès maintenant nous pouvons livrer la lampe 807.
PREX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉS

TRANSFOS DE MODULATION A DOUBLE IMPÉDANCE

TC, 2.000 et 4.000 ohms, 5.000 et 7.000 ohms, Gros modèle, Push-pull standard. Push-pull 6L6 à impédances multiples, Gros modèle.

TRANSFO DRIVER BF

pour ampli primaire 6F6, secondaire 6L6.

SELF DE FILTRAGE

pour TC, 45 milli, 300 ohms, Gros modèle : 70 milli, 340 ohms, Four ampli : 100 milli, 400 ohms, 150 milli, 500 ohms.

VIBREURS rigoureusement silencieux, fonctionnement impeccable, convient pour postes de 4 ou 6 lampes. Facilité de montage. Très faible encombrement. Consommation 3 ampères sur poste de 6 lampes. Livré avec schéma d'emploi.

TRANSFO spécial pour vibreur.
65/70 milli. Encombrement standard.

HAUT-PARLEURS

aimant permanent, haute fidélité, toutes impédances, 12 cm, Puiss. 3 w, 17 cm puis 3 w, - 21 cm puis 4 et 5 w, 24 cm puis 6 w - H.P. excitation Grande marque. Montabilité possible. Transfo de modulation à double impédance. — CR 12 cm, puis 2 w, CR 17 cm, puis 3 w. — CR 21 cm, puis 4 w, 5 w. — CR 24 cm, puis 7 w.

HAUT-PARLEURS pour amplificateurs "PHILIPS" HAUT-PARLEURS "BIREFLEX"

Demandez notre Catalogue 1947

700 TYPES DE LAMPES EN STOCK
TRANSFOS TOUTES PUISSANCES
TOUS LES APPAREILS DE MESURE
TOUS LES BOBINAGES
TOUTS LES PIÉCES DÉTACHÉES
contre 9 francs en timbres

CIRQUE-RADIO
24, boul. des Filles-du-Calvaire, PARIS (XI^e)
Métro : Filles-du-Calvaire C. P. P. Paris 443-66

BOBINAGES
A. LEGRAND
Secrétaire à responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs
22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15^e
TÉL. : LeCourbe 82-04

BOBINAGE ÉLECTRO-MÉCANIQUE
BOBINAGE TÉLÉPHONIQUE
BOBINAGES DIVERS SUR PLANS
APPAREILS DE MESURE

Bobinages à partir de 2/100 à 100/100 de mm.
BOBINAGES RADIOÉLECTRIQUES AMATEUR & PROFESSIONNEL
PUBL. RAPPY

Pour l'essor de votre renommée

7 MODÈLES
du Portatif au Meuble
Radio-Phono-combiné

LE RÉCEPTEUR

COELINOX

LE SUCCÈS PAR L'EXCELLENCE

ET L'EGGON & C^{ie} 149, R. VICTOR-HUGO - BOIS-COLOMBES (SEINE)
TEL. CHA. 19-66

E. N. B. SPÉCIALISTE DES APPAREILS DE MESURES DE PRÉCISION
EST LE CRÉATEUR DES BLOCS ÉTALONNÉS POUR APPAREILS DE MESURES

- MULTIBLOC (Bloc Multimètre)
- PONTBLOC (Bloc Pont de mesure)
- HÉTEROBLOC (Bloc Hétérodyne modulé H. F.)
- OSCILLOBLOC (Bloc Oscillateur B. F.)

COPIÉS MAIS JAMAIS ÉGALÉS
Mêlez-vous des contrefaçons à bon marché car en matière d'appareils de mesure.

LE BON MARCHÉ COUTE TROP CHER
Espérez de votre revendeur la marque ou adressez-vous directement au fabricant **E. N. B.**
Catalogue Général de nos fabrications contre 15 frs en timbres

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE
25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS 2^e - TELEPHONE : OPERA 37-15

que recherchez vous ?

Pendant 25 Ans

LA QUALITÉ



MICROBLOC
3 gammes + P. U. la plus
réduite hauteur 27 mm.



BLOC
POUR
CHALUTIER
SUPER 46
4 GAMES
2 gammes O. C.
semi-étalées



M.F. P.F. 47 à pots fermés

a fabriqué un matériel de renommée mondiale
Notre nouvelle série "PERFECTION" triple contrôle
livrable depuis 15 avril - CONTINUE CETTE TRADITION

12, Rue Ploix, 12, **VERSAILLES (S.&-O.)** - Tél.: VER. 36-43



*Précision accrue... Gain de temps...
Economie de main-d'œuvre...*

Grâce à **L'ANALYSEUR CINÉMATIQUE**

Toutes les mesures • Tous les
contrôles • Toutes les opérations
d'alignement d'étalonnage et de
dépannage • Contrôle panorami-
que visuel des bandes O. C.



SORAL
SOCIÉTÉ RADIO LYON

4, CITE GRISET (125, rue Oberkampf) PARIS X: OBE. 15-93 & 73-15

NOYAUX MAGNÉTIQUES

TOUTES FRÉQUENCES
Fournisseur des Grandes Administrations

DUPLEX 9 bis, rue Ballat
COURBEVOIE (Seine)

Tel. DEP. 25-71
PRIX DAPY

*Les pièces
de qualité*

Belton

CONDENSATEURS
FIXES
SOUS TUBE VERRE

E. CANETTI

16, RUE D'ORLÉANS
NEUILLY-SUR-SEINE
TEL: MAILLOT 94-00.

OC & OTC

ÉMISSION - RÉCEPTION

CONDENSATEURS - SELFS - QUARTZ ÉTAGES DANS BANDES AMATEURS - MICROS - P.U. - CELLULES PIÉZO
MALLETES D'ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION (REPORTER), etc.

En stock à

CENTRAL-RADIO

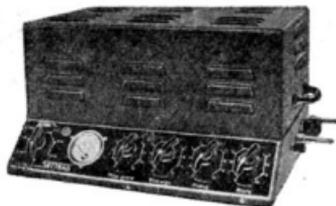
35, RUE DE ROME, PARIS (8^e) - Tél.: LAB. 12-00

PRIX : QRPP

Un spécialiste est à votre disposition.
Livraison à lettre lue pour la province.

PUBL. RAPPY

AMPLIFICATEUR W 25



- PRATIQUE, alimentation par survolteur-dévolteur ou sur batterie 12 volts - Préampli de micro - Sorties à impédances multiples.
- ROBUSTE, coffret métallique - pièces détachées éprouvées, de type professionnel.
- FIDÉLITÉ, + - 2 décibels de 25 à 10.000 périodes - puissance 25 watts modulés, distorsion 3 %.

**SECTRAD - 167, Av. du Général Michel-Bizot
PARIS-XII^e - Tél. : DIDerot 62-37**

PUBL. RAPHY

PROFESSIONNELS!

Debarrassez-vous de vos fins de series.

**LAMPES • POSTES
PIÈCES DÉTACHÉES
APPAREILS DE MESURE**

Nous vous les achetons aux plus hauts cours
RADIO-PAPYRUS
25, BOULEVARD VOLTAIRE - PARIS 11^e
Tél. 200 55 31



Comme avant la guerre, l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE fournit gratuitement à tous ses élèves le matériel nécessaire à la construction d'un récepteur moderne.

Les cours techniques sont ainsi complétés par les TRAVAUX PRATIQUES.

Vous-même, sous la direction de votre professeur, Géo MOUSSERON, construisez un poste de T.S.F.

Ce poste, terminé, restera votre propriété.

Enseignement sur place ou par correspondance.

Renseignements & Documentation gratuits

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS 10^e

CONVERTISSEURS A VIBREUR

pour postes-voiture,
récepteurs coloniaux etc...
MODÈLES 6 V et 12 V
avec filtre H.F. antiparasite

Notice sur demande

E. HEYMANN ingénieur
23, rue du Château-d'Eau, Paris 10^e. - BOT 73-09

PUBL. RAPHY

T.S.F.
RADIO

**POUR
VENDRE OU ACHETER
UN
FONDS DE RADIO**

adressez-vous au spécialiste

PIERREFONDS

PARIS
PROVINCE

35, R. du ROCHER (S^t LAZARE) PARIS - LAB. 67-30
08-17

PUBL. RAPHY



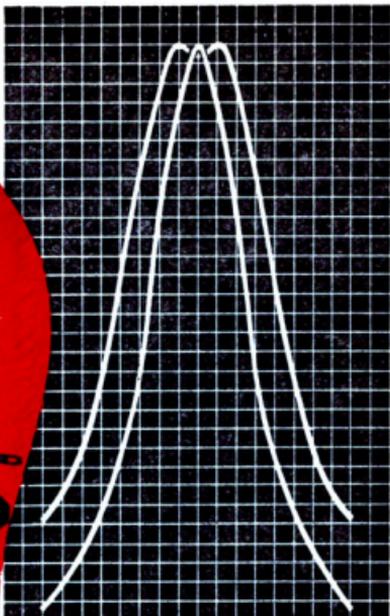
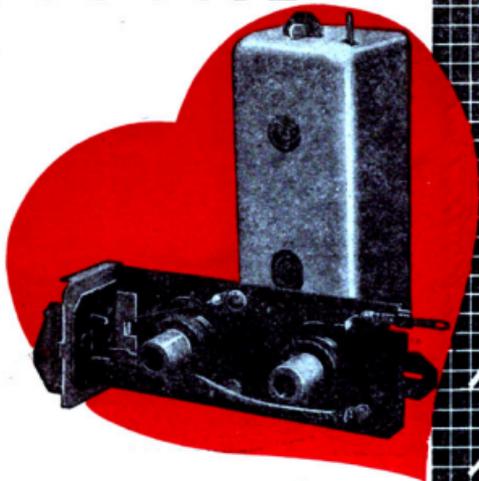
MICROPHONE
75-A
DYNAMIQUE

*Le microphone de la
Radiodiffusion Française*

MELODIUM

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

LE COEUR DU POSTE



TRANSFORMATEURS M.F. SERIE I.S.

MODELES

- IST — Tesla normal (Gain 140).
 - ISTV — Tesla à selectivité (Gain 140 en position sélective)
 - ISM — Transformateur de liaison (Gain 175)
 - ISMP — Transformateur de liaison à prise (Gain 115)
- ★

Cœur du récepteur moderne, le transformateur M. F. en assure la sélectivité, la sensibilité et dans une certaine mesure, la fidélité musicale.

Grâce à leur coefficient de surtension élevé, les transformateurs SUPERSONIC procurent un gain conféré une haute sensibilité.

Leur courbe de résonance, large au sommet et à chute rapide des côtés, parvient à concilier la sélectivité parfaite avec une excellente fidélité.

Climatisés par double imprégnation, les transformateurs SUPERSONIC ne varient pratiquement pas en fonction de la température et de l'humidité. Entre -45 et $+60^{\circ}\text{C}$, la variation de Q est inférieure à 10^{-4} par degré et celle de Q inférieure à $0,25\%$ par degré.

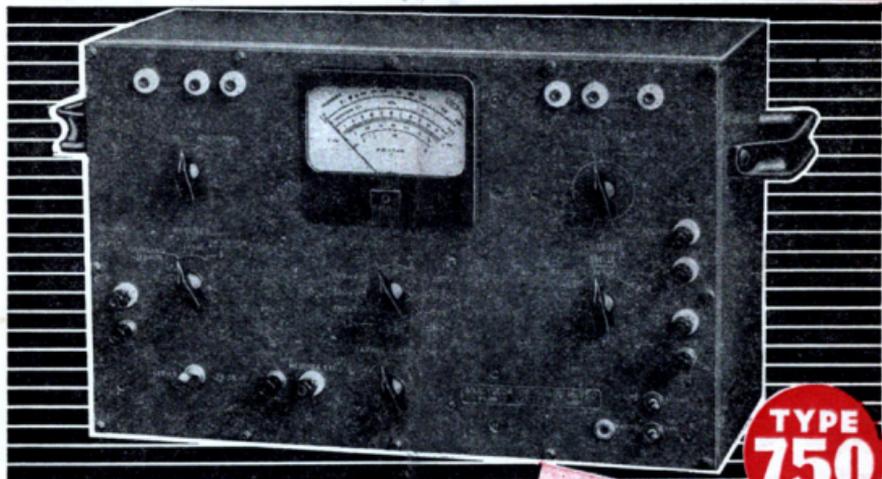
Montés sur embase rigide de aluminium à fixation par vis ou par rivets, ils sont parfaitement stabilisés dans le temps. C'EST DU MATERIEL DE QUALITE « PROFESSIONNELLE » MIS A LA DISPOSITION DES CONSTRUCTEURS DES POSTES « AMATEURS »

SUPERSONIC

34, RUE DE FLANDRE - PARIS 19^e - NORD 79.64

PUBL RAPPY

ANALYSEUR DE SORTIE



**TYPE
750**

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

- Mesure de la distorsion 0-20%
- Wattmètre de sortie universel
1 mW à 20 W.
- Voltmètre alternatif à fréquences acoustiques de 10 mV à 380 V.

CARTEX

15, Av. de Chambéry, **ANNECY** (H^e-Savoie)
Téléph. : 8-61 — Adr. Télégr. RADIO-CARTEX



Agent pour SEINE et SEINE-&-OISE - R. MANÇAIS, 15, Fg Montmartre, PARIS
Téléph. : PRO. 79-00

AGENCES : Strasbourg, M. BISMUTH, 15, place des Halles — Lille, COLETTE, 284 bis, rue Solferino — Lyon, D'ALBIOL, 8, cours Lafayette — Toulouse, TALAYRAC, 10, rue Alexandre Cabaret — Caen, A. LIAIS, 66, rue Bicoquet — Montpellier, M. ALONSO 32, Cité Industrielle — Tunis, M. TIMSIT, 3, rue Annibal