

TOUTE LA RADIO

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

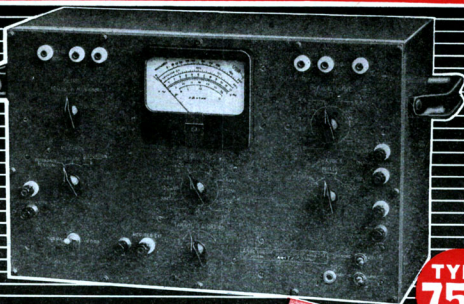
Sommaire

- ★ Un tube a disparu, par E. A.
- ★ Applications du chauffage H.F., par M. J. A.
- ★ L'alignement à l'oscilloscope, par J. Bernhardt.
- ★ Amplificateur B.F., 4 watts.
- ★ Distorsiomètre de contrôle, par R. Besson.
- ★ Émetteur-récepteur 280-330 MHz, par J. Dieutegard.
- ★ Super-reflex 3 tubes + valve.
- ★ Générateur B. F. différentiel à quartz, par A. V. J. Martin.
- ★ Superhétérodyne à correction automatique.
- ★ Amplificateur à bande variable, par F. Justor.
- ★ Amplification B.F., par M. Grosse.
- ★ Revue de la Presse Étrangère.

50^{Fr}



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.

METRIX

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

15, Avenue de Chambéry, **ANNÉCY** (Haute-Savoie)

Téléph. : 8-61 — Adr. Télégr. METRIX-ANNÉCY



GÉNÉRATEUR UNIVERSEL
TYPE 930-D

CONTRÔLEUR UNIVERSEL
TYPE 470-B



WATTMÈTRE DE SORTIE
TYPE 455



HÉTÉRODYNE UNIVERSELLE
TYPE 915



Agent pour SEINE et SEINE-ET-OISE : R. MANÇAIS, 15, Endouberg Montmaître, PARIS — Téléphone : PKO. 79-00
AGENCES : Strasbourg, M. BISMUTH, 15, place des Filles — Lille, M. COLLETTE, 215 qu. rue Solidiers — Lyon, D. AUBRIOL, 8, Cours Lafayette — Toulouse, M. TALAYRAC, 10, rue Alexandre Cabanel — Caen, A. LIAIT, 66, rue Scapout — Montpellier, M. ALONSO, 32, Cité Industrielle — Marseille, Lts MUSSETTA, 3, rue Neuve — Nantes, M. R. PORTE, 4, rue "laudevine — Rennes, M. F. GARNIER, 15, rue Foulon — Tunis, M. TMSIT, 3, rue Amthal — Alger, M. FOUAIS, 13, rue Rougo — Beyrouth, M. Aziz E. KESK, 9, Avenue des Français.

le MELOREFLEX



HAUT-PARLEUR DE GRANDE PUISSANCE A CHAMBRE DE COMPRESSION

UNE CRÉATION
ENTIÈREMENT
NOUVELLE
ABSENTE JUSQU'À
PRÉSENT DU
MARCHÉ

Production **MELODIUM**
Exclusivité **TEPPAZ**

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

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

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



PUBL.
RAPY



à toute Epreuve

DANS SA LUTTE CONTRE
LE CRIME, LA RADIO EST
DEVENUE UNE DES ARMES
LES PLUS EFFICACES DE
LA POLICE

POUR *"tenir"*

MALGRÉ LES CONDITIONS D'UTILISATION
LES PLUS DURES IL FALLAIT UN MATÉRIEL
HORS DE PAIR DANS LEQUEL NUL NE
S'ÉTONNERA DE RENCONTRER
LES TUBES MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA
20, RUE DE LISBONNE PARIS TEL LAB 73-40

APPEL À PLUS
BRILLANTES
PERFORMANCES

P.59

MAZDA

ECLAIRAGE - RADIO

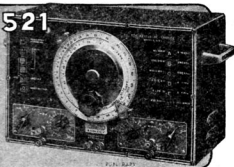
TYPES RÉCEPTION POUR RADIO-DIFFUSION - TYPES RÉCEPTION POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL
TUBES À RAYONS CATHODIQUES - TYPES ÉMISSION POUR APPLICATIONS COURANTES
TYPES ÉMISSION POUR APPLICATIONS SPÉCIALES - TYPES SPÉCIAUX

GÉNÉRATEUR DE SERVICE 521

- 5 Gammes de 80 KC/s à 25 MC/s
- 1 Gamme M.F., étendue 420 à 520 KC/s
- Points fixes d'alignement standard Ceira
- 3 Fréquences de modulation 400-1000-2500 p/s.
- Taux de modulation réglable de 0 à 60 %
- Sortie H.F. à double atténuateur étalonné
- Tension de sortie H.F. variable de 1 p. Va 100 mV
- Sortie distincte de la B.F. à double atténuateur étalonné de 0 à 10 V.

CENTRAD

2, Rue de la Paix
ANNEXY (Hte Savoie)



- Représentant pour Paris, Seine et Seine-et-Oise : GRINEL, 19, rue Eugène-Gilbert, Paris-XV. — VAU 66-55.
- Concessionnaire exclusif pour l'Algérie et le Maroc : RADIO LUTECE, 134 bis, rue Michelet, Alger. — Tél. 65-66.

le
"SUPER-AS"



ETX VECCHAMBRE-FRÈRES
1, rue J. J. Rousseau-ASNIÈRES (SEINE) TÉL. GNF. 33-34

PUBL. RAPHY

Toutes les
lampes
de radio
...et le reste

PARIS-PIÈCES

39, RUE DE CHATEAUDUN · PARIS 9^e

Tél. TRI. 88-96

Au rez-de-chaussée, à gauche dans la cour.

AMPLIFICATEUR W 25



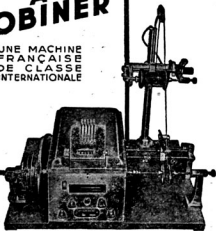
- PRATIQUE, alimentation par survolteur-dévolteur ou sur batterie 12 volts — Préampli de micro — Sorties à impédances multiples.
- ROBUSTE, coffret métallique — pièces détachées éprouvées, de type professionnel.
- FIDÉLITÉ, + - 2 décibels de 25 à 10.000 périodes — puissance 25 watts modulés, distortion 3 %.

SECTRAD — 167, Av. du Général Michel-Bizot
PARIS-XII^e — Tél. : DIDerot 62-37

PUBL. RAPHY

MACHINE A BOBINER

UNE MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



ET'S MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19^e - Métro: BELLEVILLE
Tél. 807. 70-05



GÉNÉRAL RADIO C°

CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS, U. S. A.

*fait savoir que tous les
renseignements sur ses
appareils de mesure, leurs
applications ainsi que les
pièces de rechange pour
réparation peuvent être ob-
tenus chez l'Agent Exclusif.*

ET'S RADIOPHON

50, Rue du Faubourg Poissonnière
PARIS-X^e

PUBLICITEC "R. DOMENACH

la reprise viendra!

assurez-vous dès
maintenant la
représentation d'une
marque de qualité
ayant fait ses preu-
ves au cours de
32 ans d'expérience

LEMOUZY

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

63, Rue de Charenton - PARIS-12^e
DIDEROT 07-74

Des condensateurs qui tiennent!

PAPIER • MICA
ELECTROCHIMIQUES
pour
RADIO
AMPLIS
TELEVISION



PARIS 8437

CATALOGUE SUR DEMANDE

SIGMA-JACOB S.A.

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



NEOTRON
la lampe de qualité

S. A. DES LAMPES NEOTRON
3, rue Gesnoux, CLICHY (Seine) Tél. : PER. 30-87

GARANTIE **MFC&CEM** DE QUALITÉ

fabricants de :

Tous supports de lampes
Contacteurs rotatifs
Entrées de secteur AT-PU
Relais - Bouchon dyn.
Fusibles, etc...

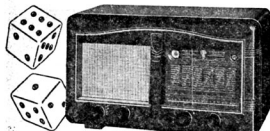
Œillets - Rivets creux
Cosses à river et à souder
Prises de grilles
Blindages
Pièces métalliques diverses

Seul le manque de matières premières nous empêche de servir notre clientèle comme nous le voudrions. Toutefois, chaque demande est examinée avec le souci constant de la satisfaire dans toute la mesure du possible.

**MANUFACTURE FRANÇAISE
D'ŒILLETS MÉTALLIQUES**

64, Boulevard de Strasbourg - PARIS-10^e
Téléphone : BOT. 72-76 (3 lignes)

PUBL. RAPH



SORAL
joue et gagne

♦ Il joue avec une fidélité admirable, car il bénéficie d'une 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.



SORAL
SOCIÉTÉ RADIO-LYON

4, CITE GRISET - 125, rue Oberkampf - PARIS 11^e - OBF. 15-93 & 73-15

**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. RAPH

CONVERTISSEURS A VIBREUR

Pour: Postes voiture, Coloniaux, etc... 6 v. et 12 v.

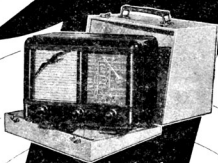
- NOUVEAU MODÈLE •
- PLUS PETIT • PLUS SILENCIEUX
- PLUS ROBUSTE •

ET S HEYMANN

23, rue du Château-d'Eau, Paris 10^e. — BOT 73-09

PUBL. RAPPY

UN



des postes
G.M.R.

SI DIFFÉRENTS
DES AUTRES



LE POSTE

AGRÉABLE

ET S G.M.R.

223, ROUTE DE CHÂTILLON
MONTROUGE (Seine) Tél: ALE 51-10 (3 lignes)

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.

TÉLÉPHONE
DORIAN
43 - 81

PUBL. RAPPY

PUB. RAPPY

avec **80 SCHEMAS**
modernes

RADIO M.J.

NOUVEAU CATALOGUE

1947

52 PAGES

PRIX 15^f.

ENVOI DE CE
CATALOGUE
CONTRE
15^f
CENTIMBRES

RADIO.M.J.

19, RUE CLAUDE BERNARD (5^e) PARIS
OU 6, RUE BEAUGRENELLE (15^e) PARIS

PUBL. RADY

BLOC 310 DUPLEX
à double réglage



3 gammes
DC. PO. GO. PU.
et commutation
d'éclairage.

•
DU PORTABLE
AU
GRAND SUPER

LES ATELIERS
ARTEX

6 bis - R. DU PROGRÈS - Montreuil 9/Bois - AVR.03-81

TRANSFORMATEURS ET SELFS

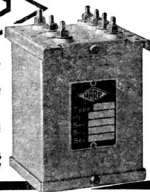


TOUTES APPLICATIONS

SPECIALISTE
DU MATERIEL POUR
AMPLIS :

ALIMENTATION
BASSE FREQUENCE

JEUX COMPLETS
TRANSFOS ET SELFS
15-30-40-60-80 W



MAURICE BARDON

59, AVENUE FÉLIX FAURE . LYON

REPRÉSENTANTS : AVIRIOL : 8 Cours Lafayette LYON

CRAPEZ : 61 Boulevard Carnot - TOULOUSE

BISMUTH : 15 Place des Halles - STRASBOURG

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS : ELECTRO-RADIO-SONOR, 13 rue du Parc-Royal, 75001 PARIS

GERVAIS : 35 rue Burdeau - ALGER

**UNE VÉRITABLE
GARANTIE POUR
TOUTES VOS
TRANSACTIONS**



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

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

1°) L'énumération complète de toutes les pièces détachées, accessoires, appareils de mesure 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 MATERIEL SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE, A PARIS-2^e — Tél. : Richelieu 82-60

EMPLOYEZ

Produit sans rival pour le nettoyage de tout contact électrique.
Electricité en général • T. S. F. • Aviation • Automobile

Petite Mécanique, etc...

EMPLOI TRÈS SIMPLE



pour les isolants
•
Non inflammable
•
Haute ment efficace
•
Ni décapant
•
Ni corrosif
•
Absolument neutre
•
Sans danger

LE SUCCÈS DE LA FOIRE DE PARIS

En vente chez votre fournisseur habituel :

Electriciens, Maisons de T. S. F., Garagistes, Horlogers.

Flacon échantillon franco contre 75 fr. en timbre

LABORATOIRE "ANTICRASH"

A. GOMES

6, Rue Jules-Ferry, SURESNES (Seine) Tél. : LON 19-41 et 28-67
R. C. Seine 942.151 C. C. P. Paris 5941.40

TRANSFORMATEURS MOYENNE FRÉQUENCE



- TOUTES STRUCTURES
- TOUTES FRÉQUENCES
- MÉTROPOLITAINS ET COLONIAUX

A. C. R. M.

18, Rue Saisset, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALésia 00-76

PUBL. RAY

APPAREILS DE MESURE ÉLECTRIQUE & ACOUSTIQUE DE HAUTE PRÉCISION

EXTRAIT DU CATALOGUE

GÉNÉRATEURS 50 à 100 c/s
75 à 15 000 c/s
25 à 100 000 c/s

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE (0,1 à 300 V)

DISTORSIOMÈTRE (mesure du taux de distorsion en %, de la courbe de fréquences en db, du bruit de fond par rapport au signal en db)

PONT UNIVERSEL (mesure de résistances, selfs et capacités)

AMPLIFICATEUR DE MESURES

MICROPHONE DYNAMIQUE

MICROPHONE ÉTALON

SONOMÈTRE (mesure de la force acoustique et du bruit)

AUDIOMÈTRE (contrôle complet de l'ouïe humaine)

LE LABORATOIRE ELECTRO-ACOUSTIQUE EST SPÉCIALISÉ DEPUIS 1933 DANS LA CONSTRUCTION ET L'ÉTUDE D'APPAREILS DE MESURE

LABORATOIRE
ELECTRO-ACOUSTIQUE

L.E.A.

S. R. CASIMIR PINEL
NEUILLY - SEINE
Tél. AL. 55-84, 55-21

ACTAM

TOUT LE MATÉRIEL RADIO pour la Construction et le Dépannage

ELECTROLYTIQUES - BRAS PICK-UP
TRANSFOS - H.P. - CADRANS - C.V.
POTENTIOMÈTRES - CHASSIS, etc...

★
PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE
LISTE DES PRIX FRANCO SUR DEMANDE

RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (XI^e)

Téléphone : ROQ. 98-84

PUBL. RAY

E. N. B. SPÉCIALISTE DES APPAREILS DE MESURES DE PRÉCISION EST LE CRÉATEUR DES BLOCS ÉTALONNÉS POUR APPAREILS DE MESURES

PONTBLOC
(Pont de mesures)



MULTIBLOC
(Bloc multimètre)



HÉTÉROBLOC
(Bloc hétérodyna)



OSCILLBLOC
(Bloc oscilateur B.F.)



AUTRES FABRICATIONS

- LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE
- LAMPÈMÈTRE-MULTIMÈTRE
- MULTIMÈTRE DE PRÉCISION
- OSCILLOSCOPE CATHODIQUE
- GÉNÉRATEUR B. F. À BATTERIES
- GÉNÉRATEUR H. F. MODULE
- BOÎTE DE RÉSISTANCES
- BOÎTE DE CAPACITÉS
- VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
- MICRO POUR MULTIBLOC

- BANC DE DÉPANNAGE COMPLET pour STATION SERVICE, entièrement réalisé avec les blocs étalonnés ci-dessus.
- PANNEAU NU pour monter SOI-MÊME le banc de dépannage à l'aide de ces blocs.

COPIES, JAMAIS ÉGALÉES

Exigez de votre revendeur la marque
ou adressez-vous directement au fabricant

CATALOGUE GÉNÉRAL T. R. CONTRE 15 FRG EN TIMBRES

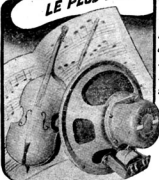
Spécifier néanmoins le type d'appareil qui vous intéresse.

E. N. B.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS (2^e) - TÉLÉPHONE : OPÉRA 37-15

LA PLUS GRANDE FIDÉLITÉ
SUR LE RÉGISTRE SONORE
LE PLUS ÉTENDU



Le premier
Haut-Parleur
ayant utilisé la
suspension ultra-
souple à toile
moulée imprégnée
et actuellement
adoptée sur les
modèles de
9 à 28 cm.

MUSICALPHA

ET. P. HUGUET D'AMOUR
51, RUE DES NOUETTES - PARIS XV^e - TÉLÉC. 97-55

OC & OTC

EMISSION — RECEPTION

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. RAPH

*25 Années d'expérience...
des années d'agrément*



RÉCEPTEUR
4534

ELEGANCE
ROBUSTESSE
RENDEMENT
MAXIMUM



UNIC RADIO

ÉTABLISSEMENTS
RIBET & DESJARDINS

13, Rue Perier, MONTROUGE (Seine) - Tél. Alévis 24-40 et 41
AGENCE EXCLUSIVE POUR LA BELGIQUE
ÉTABLISSEMENTS UNIC-RADIO Belge: 51, QUAI D'AMERCOEUR, LIÈGE



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.R.
Selfs inductance
Transformateurs à F

Branche
PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs
cable, et S.P.
pour
**EMISSION
RECEPTION
TELEVISION
REPRODUCTION SONDRE**
Les plus hautes
références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR
TOUTES APPLICATIONS INDUSTIELLES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{ie}

5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tél: LON. 14-47, 40 & 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. RAPH

T.S.F.

RADIO

**POUR
VENDRE OU ACHETER
UN
FONDS DE RADIO**

adresser-vous au spécialiste

PIERREFONDS

PARIS
PROVINCE

35, R. du ROCHER (S^t LAZARE) PARIS - LAB. 67-36
08-17

PUBL. RAPH

Pour l'essor de votre renommée

7 MODÈLES
du
Portatif
au Meuble
Radio-
Phono
combiné

**LE RÉCEPTEUR
 COELIVOX**
 LE SUCCÈS PAR
 L'EXCELLENCE

ETP LECORIN 143 - VICTOR HUGO - BOIS-BOLOGNES (SEINE)
 TEL. CHA. 19-65

MODIFICATION DE MARQUES

Pour éviter toute confusion entre leurs marques respectives, les firmes ci-dessous ont d'un commun accord décidé les modifications suivantes :

1° - LA FIRME

L. I. R. (Ets LABATUT)

36, Avenue d'Italie à PARIS

prendra la dénomination de :

RADIO L. I. R. T.

2° - LA FIRME

LES INGÉNIEURS RADIO RÉUNIS

72, Rue des Grands-Champs à PARIS-XX°

modifiera sa marque L. I. R. R.

par la nouvelle dénomination

L. I. R. A. R.

"SUPERLAB"



*Condensateur Electrochimique
 de petit volume*

LABREC

17, RUE BEZOUT - PARIS (14°)

ETS JULES JUHASZ

GROSSISTE-IMPORTATEUR

MAISON FRANÇAISE

NE VENDANT QU' AUX PROFESSIONNELS

**TOUS LES TYPES
 DE LAMPES DE T. S. F.**

disponibles pour la construction, revente et dépannage

12, Rue Lagarde - PARIS - 5°

OUVERT DE 10 A 12 HEURES ET DE 14 A 18 HEURES

Tél. : GOBELINS 80-82

PUBL. RAPPY



Revendeurs !..

ASSUREZ-VOUS L'EXCLUSIVITÉ POUR
 VOTRE SECTEUR D'UNE MARQUE QUI

DEPUIS 35 ANS
 A FAIT SES PREUVES

Gody
 D'AMBOISE

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

Bureau à Paris
 47, Rue BONAPARTE
 Tel. DAN. 98 69

GÉNÉRAL RADIO

1, Boulevard Sébastopol, PARIS (1^{re})

GUT. 03-07

APPAREILS DE MESURES

POLYMÈTRES, CONTRÔLEURS, 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. RAPP

Revendeurs, sortez donc des sentiers battus...

le Poste en Aluminium et Glace



est le modèle de LUXE
des Amateurs de beaux Postes

CRÉATION ET FABRICATION

E^{TS} SCHAEERER

54, Rue Nollet, PARIS-17^e — MARcadet 52-90

PUBL. RAPP

TOUTE UNE
GAMME
DE
HAUT-PARLEURS

SIARE

REPRODUCTION
FIDÈLE
MUSICALITÉ
PARFAITE

PUBL. RAPP

20, Rue du MOULIN - VINCENNES (Seine) - DAU. 15-98



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs

100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)

Téléphone: GRÉsillons 24-60 à 62

APPAREILS DE MESURE

VOLTMÈTRES A LAMPES

VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES

FRÉQUENCÈMÈTRES

OSCILLOGRAPHES

MODULATEURS DE FRÉQUENCE

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

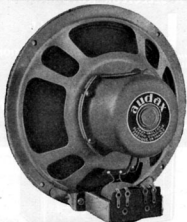
ÉMISSION - RÉCEPTION

CONTRÔLEURS DE GAMMES

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

PUBL. RAPP

AUDAX



45, Avenue Pasteur MONTREUIL-s-BOIS
AVRons 20-13 et 20-14



LE BLOC 3 GAMMES

17 & 2000 MS



qui s'impose

PAR SES PERFORMANCES ET SA
CONCEPTION RATIONNELLE

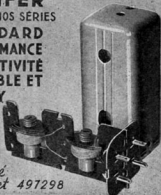
PUBL. KAPY

BTH

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



NOS MERVEILLEUX
VARIFER
EQUIPENT NOS SÉRIES
STANDARD
PERFORMANCE
SÉLECTIVITÉ
VARIABLE ET
PYGMY



*Stabilité
par Brevet* 497298

BTH

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



★ **le choix
fait vendre** ★

Agent de plusieurs marques
vous pouvez présenter à vos
clients de bons postes de série.
Mais en poste de luxe ? Un
seul modèle ne peut répondre
à tous les goûts.

Martial Le Franc, incontestable
spécialiste, vous offre

un choix de meubles-radio
s'harmonisant aux mobiliers de
divers styles : rustique, classique,
moderne.

Ces ébénisteries d'art métamorphosent les excellents
châssis radio Martial Le Franc
en "meubles qui chantent".

NE LAISSEZ PAS PRENDRE PAR UN AUTRE VOTRE PLACE DANS LE RESEAU DES REVENDEURS



MARTIAL LE FRANC

RADIO

R.L.D.

4. av. de Fontvieille - Principauté de Monaco

CONDENSATEURS
RESISTANCES

SAFCO-TREVOUX

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

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

PUBL. RAPHY

POSTES **Superla**
A SÉLECTEUR 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 07, QUAI DE VALMY — PARIS-10^e
Tél. : NORD 40-48 — Métro : RÉPUBLIQUE

AGENTS RÉGIONAUX DEMANDÉS

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...



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

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

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR :
E. AISBERG

14^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... 50 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

■ FRANCE..... 425 Fr.

■ ÉTRANGER..... 500 Fr.

NOTRE COUVERTURE

Démonstration d'un dispositif
de « vision à travers les murs »,
mis au point par la General
Electric Co et utilisant des lois-
ceaux d'ondes centimétriques.
(Photo Radio Press Service, New-York).

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 Editors Radio, Paris 1947.

• • •

RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ :
M. Paul RODET

PUBLICITÉ RAPHY

69, Rue de l'Université - PARIS-7^e
Téléphone : SÉG. 54-99

• • •

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
OSÉ. 13-45 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION :
42, Rue Jacob - PARIS-VI
UT. 43-83 et 43-84

Un tube a disparu

PEU de temps après la fin de la première guerre mondiale, le Dr Lee de FOREST, père de la triode et de tant d'autres inventions, vint en France.

Dans ses bagages, soigneusement emballé, se trouvait un des tout premiers modèles d'audion, triode datant de 1907, année même du brevet qui s'y rapporte (1).

Cet objet historique était destiné au Général Gustave Ferrié, le « Père la Victoire » de la Télégraphie Militaire. Éclatant hommage d'admiration d'un éminent savant américain à son collègue français, ce cadeau toucha profondément le Général.

Plus d'un quart de siècle s'est écoulé depuis la rencontre des deux grands hommes. Ferrié n'est plus. Bien des événements tragiques ont bouleversé la planète...

Qu'est, dans tout cela, devenue la petite « loupote » qui a jadis franchi l'Océan ? C'est la question que le Dr Lee de Forest se posait il y a quatre mois. Dans une lettre émouvante, il me confiait son entrevue avec Ferrié et me priait de tout mettre en œuvre pour retrouver cet ancêtre des tubes qui est, en même temps, un gage précieux de l'affectueuse coopération qui, par dessus l'Atlantique, s'est établie entre les techniciens des deux grandes nations amies.

Un homme, qui a largement mérité de l'humanité, me demandait, au soir de sa vie, de retrouver l'un des plus merveilleux vestiges de sa jeunesse. Pouvais-je faire autrement que de répondre avec le plus grand empressement à cet appel ? En fait, c'est mon excellent ami Henry Piraux qui a procédé à toutes les investigations relatives au tube en question, et je tiens à l'en remercier dans ces lignes.

Il a mené une véritable enquête auprès des principaux anciens collaborateurs du Général Ferrié, en commençant par le Colonel Brenot. Celui-ci pensait que, selon sa coutume, Ferrié aurait enfermé le tube dans son bureau personnel. Après sa mort, ses collections furent mises dans des vitrines contenant l'ancien matériel

de la T.M. et qui garnissaient les couloirs de l'E.C.M.R.

Qu'est-il donc advenu de ces précieuses collections composées, en grande partie, d'appareils uniques ? La suite de l'enquête devait révéler la triste vérité. A la déclaration de la guerre de 1939, les collections sont emballées et mises à l'abri dans les casemates du Fort d'Issy. Durant l'occupation, les forces de l'ennemi se montrent « korrektes » à l'égard des collections ainsi conservées. Mais, au moment du départ... précipité, jetant bas le masque, les boches font apparaître



Tube retrouvé au Laboratoire National de Radio-électricité. L'ampoule est brisée, et un morceau de verre avec entrée d'électrode figure à gauche.

leur haineux mépris des valeurs de la civilisation : les caisses sont brisées, éentrées, leur contenu arrosé d'essence et incendié...

Parvenus à ce stade de notre enquête, nous ne gardions guère d'espoir de retrouver l'ancêtre des tubes. Et voici que, tout d'un coup, une autre piste s'est offerte à nos investigations. M. Jouaust, l'un des plus intimes collaborateurs du Général Ferrié, croyait se souvenir qu'un tube de Lee de Forest se trouvait au Laboratoire National de Radioélectricité. S'agissait-il du tube historique ? Nous voulions le croire sans trop l'oser.

Présenté par M. Jouaust, avec un empressement dont je le remercie, M. Decaux a retrouvé le tube en question. Son ampoule était brisée, ce qui semblait indiquer qu'il s'agissait bien d'un « rescapé » du Fort d'Issy ayant subi la fureur tautone.

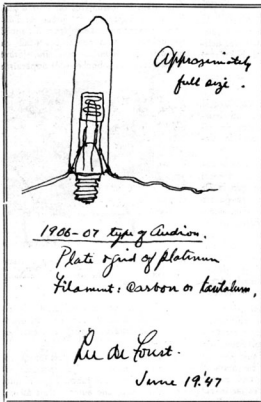
Pour en avoir le cœur net, M. Decaux,

(1) Lire « comment fut inventée la triode » par Lee de Forest. Toute la Radio, N° 114, mars-avril 1947.

a photographié le tube et j'ai envoyé aussitôt une épreuve au Dr de Forest, aux fins d'identification.

En attendant que l'avion retransverse l'Atlantique en nous apportant une certitude — quelle qu'elle soit — nous passons avec Piraux quelques journées d'angoisse.

La réponse de Lee de Forest est nette : le tube retrouvé n'est pas celui qu'il avait remis au Général Ferrié. Il doit dater de 1910 environ et n'offre pas le même intérêt. Et, pour nous faciliter des recherches ultérieures,



Reproduction du dessin original fait, daté et signé par le Dr Lee de Forest. Voici la traduction du texte : « Approximativement grandeur nature. Audion type 1906-07. Plaque et grille en platine. Filament : carbone ou tantale ».

Lee de Forest joint à sa lettre un croquis représentant le tube disparu et que nous reproduisons ici en tant que document historique de valeur.

Je veux encore espérer que ce tube, auquel s'attachent deux noms glorieux de l'histoire de la radio, a pu survivre aux tragiques événements de la guerre. Nous poursuivons nos recherches dans de nouvelles directions. Mais je compte surtout sur l'efficacité de la publicité que ces lignes assurent à l'histoire de « l'audion de Fo-

rest-Ferrié ». Et je suis sûr que tous ceux qui peuvent, par leurs souvenirs, contribuer à nos investigations ne manqueront pas de le faire. Merci d'avance.

POUR UN MUSÉE DE LA RADIO

L'HISTOIRE du tube disparu que je viens de conter m'a inspiré une idée que je tiens à communiquer à tous ceux qui lisent TOUTE LA RADIO.

Dans le progrès de la radio, la France a joué un rôle de tout premier plan. Ce n'est pas faire preuve d'un nationalisme stupide que de revendiquer pour les savants et techniciens français la place qu'ils méritent et que leurs collègues de tous les pays leur reconnaissent respectueusement.

De nos jours, il nous est donné de côtoyer ceux qui étaient à l'origine de notre technique, ceux qui ont connu les « années héroïques », ceux notamment qui faisaient partie de la brillante « équipe Ferrié ». Il ne sera pas tous jours a.n.s.i, hélas. Nos descendants ne connaîtront plus ce privilège.

À côté des hommes qui ont fait de la radio ce qu'elle est, il y a aussi les reliques qui témoignent de leur œuvre, ces appareils des premières années, touchants dans leur conception naïve, mais qui contiennent déjà en puissance tous les éléments du complexe appareillage actuel.

Faut-il que tout ce-là se perde à jamais faute d'un organisme chargé d'en assurer la conservation ? Ne sommes-nous pas responsables, à l'égard de nos descendants, de ces glorieux vestiges du passé ? Ne devons-nous pas, alors qu'il en est encore temps, les rassembler dans un Musée de la Radio destiné à offrir aux générations futures un tableau aussi complet que possible du développement des télécommunications sans fil.

Les documents, les appareils, les pièces qui pourraient garnir les vitrines d'un tel musée existent. Ils font partie du patrimoine de la Nation. Mais il faut en empêcher la détérioration, la perte ou la dispersion. Je suis sûr que tous ceux qui les détiennent se feront un devoir d'en faire bénéficier le futur musée. À côté d'une partie historique, celui-ci pourrait également comporter des salles montrant les divers aspects actuels de la technique. Il serait souhaitable d'y montrer les appareils en fonctionnement.

L'excellente exposition organisée en novembre dernier au Palais de la Découverte offre le modèle d'une présentation rationnelle.

Je sais qu'on opposera plusieurs objections, où prendre les fonds nécessaires, où trouver le local...

Je pense que l'industrie de la radio s'associerait au pieux hommage qui pourrait être ainsi rendu à ceux qui en sont les créateurs, et assurerait le financement de l'œuvre. Quant au local, il suffirait que la Radiodiffusion libérât un des immeubles qu'elle occupe pour résoudre cet épineux problème.

Une dernière suggestion. Je crois qu'il y a un nom qui mérite d'être perpétué et que l'on doit attacher à cette œuvre ; c'est pourquoi je propose de l'appeler MUSÉE FERRIE.

E.A.

APPLICATIONS PRATIQUES DU CHAUFFAGE H. F. INDUCTIF ET DIÉLECTRIQUE

Dans une récente étude, nous avons indiqué le principe du chauffage inductif et du chauffage diélectrique. Depuis lors, ces nouveaux procédés de chauffage n'ont cessé de se développer, particulièrement aux États-Unis, en Grande-Bretagne et même en France, ce qui nous permet maintenant d'apporter à la solution de ces problèmes des données pratiques et expérimentales.

Le spectre du chauffage électromagnétique

Dans une récente étude fort documentée sur la question, Kennard Pinder (1) a indiqué les possibilités de chauffage des diverses radiations du spectre électromagnétique. La figure 1 montre quelle est la « réponse » quantitative des diverses radiations en ce qui concerne les possibilités de chauffage.

Utilisation des diverses fréquences

Les fréquences basses de 20 à 15.000 Hz, utilisées pour le chauffage inductif servant à la fusion et au recuit des métaux, sont généralement produites par des alternateurs. C'est le cas notamment des fréquences normales de 3.000 et 10.000 Hz employées pour le traitement des pièces de grandes dimensions.

Les tubes à vide oscillateurs sont réservés à la production des fréquences plus élevées, telles que celles de 100 à 450 Hz pour le traitement des pièces de petites sections et les traitements de surface. On ne monte pas plus haut, en général, afin d'éviter de brouiller sur 500 kHz (600 m) l'onde de détresse des navires et la gamme de radiodiffusion dite des petites ondes (550 à 1.500 kHz).

C'est encore aux oscillateurs à lampes qu'on fait appel pour produire les fréquences de 2 à 100 MHz utilisées pour le chauffage diélectrique et les traitements de surface. Les caractéristiques principales des équipements de chauffage inductif et diélectrique sont indiquées par le tableau I. Examinons maintenant en détail les réalisations possibles, tant dans le chauffage inductif que dans le chauffage diélectrique.

(1) KENNARD PINDER, *Induction and Dielectric Heating*, Electrical Engineering, février 1947. Lire aussi « Le chauffage H.F. » dans le n° 107 de *Toute la Radio*, page 150.

Chauffage inductif

La bobine, qui entoure la charge, se comporte comme le primaire d'un transformateur dont la charge serait un secondaire à spire unique. Le champ magnétique devant s'établir de proche en proche de la bobine à la charge, on conçoit que le courant induit soit localisé à la surface du conducteur. Les 9/10^e de la chaleur produite sont localisés dans une pellicule de quelques centièmes de millimètre à la surface du métal. La pénétration en fonction de la fréquence est indiquée par le tableau II.

Production de la chaleur

Deux causes interviennent dans la production de la chaleur : les pertes par hystérésis magnétique, proportionnelles à la fréquence du champ magnétique, et les pertes par courants tourbillonnaires proportionnelles au carré du courant, ainsi qu'au carré de la fréquence et du champ. L'hystérésis ne joue que dans le cas des matériaux magnétiques. Cette cause est généralement négligeable par rapport à celle des courants tourbillonnaires, surtout au-dessus de 500° C. A partir de 775° C (point de Cu-

TABLEAU I. — Caractéristiques générales des équipements de chauffage inductif et diélectrique.

Fréquence	Source de puissance	Limite de puissance	Applications au chauffage
60 Hz	Réseau	Illimitée	Cuves à réaction, poignons pour matières plastiques et autres, recuit et chauffage de charges à basses températures.
180 à 640 Hz	Moteur-générateur	Illimitée	Préchauffage, recuit, chauffage de charges magnétiques, chauffage de poignons, pièces diverses, séchage.
Jusqu'à 1.500 Hz	Convertisseur à vapeur de mercure	250 kW et plus	Même champ d'application que ci-dessus et ci-dessous pour 1 à 12 kHz.
1 à 12 kHz	Moteur-générateur	1.250 kW et plus	Chauffage industriel à induction, fusion, traitements thermiques.
20 à 60 kHz	Convertisseur à éclateur mercure-hydr.	40 kW	Chauffage en laboratoire, fusion, traitements thermiques.
1 à 500 kHz	Convertisseur à étincelles amorties ou à tube à vide	200 kW	Traitements thermiques de surface, chauffage des petites pièces à faible couplage, dégazage des tubes à vide, thérapeutique.
1 à 100 MHz	Convertisseur à tube à vide	200 kW selon la fréquence	Chauffage diélectrique, traitements thermiques de surface, dégazage des tubes à vide, thérapeutique.

TABLEAU II. — Pénétration des courants induits en millimètres.

Matière à traiter	Fréquence						
	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	100 MHz
Acier (froid)	320	120	32	12	3,2	1,2	0,32
Acier (chaud)		2.950	945	295	94,5	29,5	9,45
Alaion			220	70	22	7	2,2
Aluminium			160	50	16	5	1,6
Cuivre			100	32	10	3,2	1

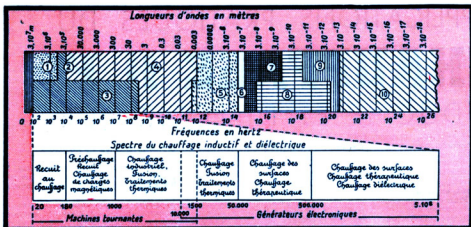


Fig. 1. — Spectre électromagnétique montrant les applications possibles du chauffage des diverses radiations : 1. Rayons gamma et lumière ; 2. Audiofréquences ; 3. Chauffage inductif et diélectrique ; 4. Radio ; 5. Infrarouge ; 6. Lumière visible ; 7. Ultraviolet ; 8. Rayons X ; 9. Rayons gamma ; 10. Rayons cosmiques.

rie), le métal perd ses propriétés magnétiques et il absorbe moins de puissance du fait de la perte de perméabilité magnétique. De grandes variations de fréquence peuvent être compensées par un appoint de puissance, de manière à garder une vitesse de chauffage constante. Pour une puissance donnée, l'échauffement est proportionnel à la racine carrée de la fréquence, de la perméabilité ou de la résistivité de la charge.

Quoi qu'on fasse, pour donner à une certaine pièce un certain échauffement, il faut toujours la même quantité d'énergie, par exemple 0,74 kWh pour fondre 1 kg de cuivre et 1 kWh pour fondre 1 kg de nickel.

Forme à donner à la bobine

L'échauffement étant proportionnel au flux traversant la charge, qui est lui-même inversement proportionnel au carré de la distance, on conçoit qu'on obtient l'échauffement maximum en rapprochant les spires le plus possible de la pièce à chauffer, ce qui conditionne la forme de la bobine (fig. 2). Une économie est parfois obtenue par le passage continu de la charge à travers la bobine.

Les paramètres principaux de la bobine sont le nombre de spires et la distance séparant les spires de la charge, étant donné le courant et sa fréquence. Souvent les bobines sont à couche unique, fractionnée à pour les basses fréquences. Leur section n'a pas une forme régulière mais épouse de préférence la forme de la bobine (fig. 2). Une économie importante surtout pour le cas du chauffage interne, où la dispersion du

flux réduit de 60 0/0 le transfert de chaleur.

Les pertes par induction dans les connexions sont évitées en les faisant courir l'une contre l'autre.

La concentration maximum de la chaleur est obtenue au moyen d'une bobine à une seule spire. Pratiquement, on emploie des bobines dont la longueur ne dépasse pas quatre fois le diamètre. Les bobines plus minces ne sont utilisées que pour le recuit et le chauffage de pièces de faible section.

Lorsqu'on brase deux métaux ou alliages, la chaleur doit être concentrée sur le métal qui s'chauffe le plus facilement, parce que sa résistivité est la plus élevée : dans l'ordre décroissant, acier magnétique, acier inoxydable, laiton, cuivre et argent.

L'uniformité du chauffage est assurée par la rotation de la charge à l'intérieur

ou, le cas échéant, à l'extérieur de la bobine, ou par l'étude de la forme de bobine la mieux appropriée.

Chauffage inductif à basse fréquence

Lorsqu'il s'agit de chauffer de grosses pièces dans toute leur masse, le chauffage inductif à fréquence industrielle (50 Hz) est le plus économique. Par exemple, pour chauffer un tube métallique à 750° C. Kennard Pinder indique une bobine de 115 spires parcourue sous 230 V par un courant de 325 A à 60 Hz, développant 75 kVA avec facteur de puissance de 30 0/0. Une chaudière est portée à 450° C par une bobine de 38 spires à 2 couches alimentée sous 440 V, 60 Hz par 180 kVA, avec facteur de puissance de 55 0/0 (fig. 3).

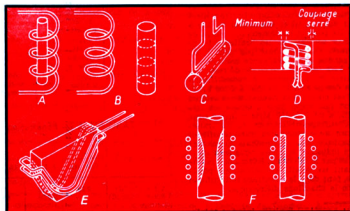


Fig. 2. — Disposition des courants et des bobines pour obtenir un chauffage uniforme, d'après Jordan.

Avantages du chauffage inductif

Le chauffage inductif se recommande par de nombreux avantages, dont Kennard Pinder signale les principaux :

Le transfert d'énergie est de 30 à 100 fois plus élevé que celui donné par un four maintenu à 1.000° C environ.

Il n'y a pas d'accumulation de chaleur à la source, la chaleur n'étant dégagée qu'à l'utilisation. La température n'est limitée que par l'isolement de la bobine. Le chauffage commence dès l'application du courant et cesse avec lui. Il peut être à volonté réparti dans toute la pièce ou concentré en telle ou telle partie. Très rapide, il permet d'obtenir le durcissement superficiel.

La localisation du chauffage permet d'effectuer la soudure, le brasage et la fusion plus commodément que par tout autre procédé. C'est le seul moyen d'échauffer une pièce métallique recouverte d'isolant, par exemple des électrodes à l'intérieur d'une ampoule de verre. Ce mode de chauffage est commode pour la fusion, le séchage, le recouvrement, conservatif des métaux.

La concentration de la chaleur dans la charge permet d'obtenir un meilleur rendement ainsi que des conditions de travail plus pratiques. La charge n'est plus contaminée par les gaz dégagés, comme avec les autres procédés.

Un échauffement donné nécessite un courant d'autant plus grand que la fréquence est plus basse. La pénétration du chauffage est exactement proportionnelle à la racine carrée de la fréquence. On fait une économie de puissance de 10 0/0 en doublant la température au-dessus du point de Curie. L'échauffement maximum se produit à la hauteur de la spire moyenne. Le meilleur rendement est obtenu avec un solénoïde à une couche.

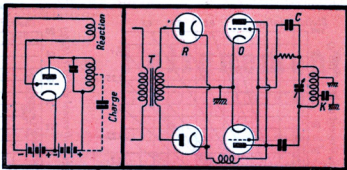


Fig. 5. — Oscillateur pour chauffage diélectrique.
Fig. 6. — Montage oscillateur symétrique, avec tubes oscillateur Q et redresseurs R : C) condensateur shunté; K) charge.

Le chauffage diélectrique avec électrodes

La substance à traiter étant placée entre deux plaques de condensateur (figure 4) auxquelles on applique une tension de haute fréquence, l'échauffement est produit par hystérésis diélectrique et par le courant de déplacement résultant du gradient de potentiel. Le facteur de puissance de l'opération est le rapport des pertes totales à la puissance totale appliquée.

Les générateurs de puissance (fig. 5) nécessitent la transformation de la tension du réseau et son redressement, ainsi que le changement de fréquence. Le « circuit-réservoir » est accordé à la résonance par variation d'un seul élément : inductance ou capacité. Le schéma complet de l'installation répond à la figure 6. Le diélectrique du condensateur de charge est constitué par la substance à traiter.

L'échauffement, théoriquement illimité, est déterminé pour le champ appliqué.

natif à haute fréquence appliqué à la substance et par le facteur temps, qui conditionne la puissance nécessaire. Une température uniforme est développée dans tous les points du champ, ce qui supprime les réactions indésirables et surchauffes locales.

L'échauffement est réglé par le courant. Le facteur de pertes dépendant de la température, de l'humidité et de la nature du produit ne peut être calculé exactement, mais peut faire l'objet d'une estimation. Pour la plupart des isolants, il est compris entre 0,02 et 0,07, mais il peut être beaucoup plus grand. La tension efficace, généralement comprise entre 2 et 3 kV pour les substances minces, peut être portée à 15 kV pour les masses épaisses.

Avantages du chauffage diélectrique

Le chauffage diélectrique présente certains avantages qui sont notamment les suivants : uniformité du chauffage à l'intérieur de la substance ; élévation rapide de la température, réglable à volonté, absence de surchauffe du fait de l'absence d'accumulation de chaleur dans les masses environnantes ; aucune limitation d'emploi imputable au degré d'humidité ; application aux surfaces comme aux structures internes ; suppression de la perte de temps imposée par le refroidissement dans les autres procédés.

Désavantages du chauffage diélectrique

Mais ce procédé n'a pas que des avantages. Au nombre de ses défauts, citons : un rendement électrique de 50 0/0 environ contre 100 0/0 pour le chauffage électrique direct et 70 et 80 0/0 pour le chauffage au mazout ; coût élevé de l'installation (aux Etats-Unis, 1.000 dollars par kilowatt pour les petits appareils ; 500 dollars par kilowatt pour les grands) ; difficulté de construire des électrodes épousant exactement la forme

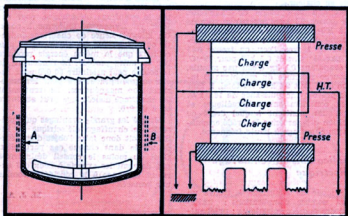


Fig. 2. — Chaudière à chauffage inductif : A) enveloppe en acier; B) bobine d'induction (38 spires, 2 couches), d'après Pinder.

Fig. 4. — Armatures de capacité pour chauffage diélectrique et disposition des pièces à traiter, d'après Pinder.

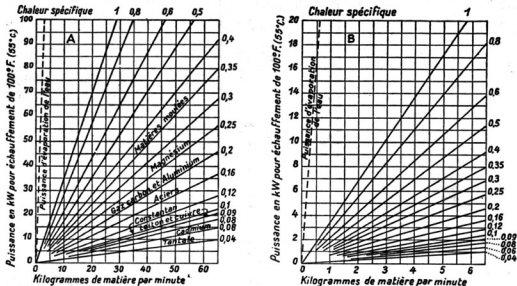


Fig. 7. — Abaques pour le calcul de la puissance de chauffage pour un échauffement donné, en fonction du poids de matière, de la chaleur spécifique et de la durée du traitement (D'après A.P. Bock, « Electronics »).

de la matière à traiter, d'où des inégalités du gradient de potentiel.

Calcul de la puissance

Pour calculer facilement la puissance à mettre en jeu dans le chauffage à haute fréquence, il est commode de se servir des abaques établis à cet effet par A.P. Bock, de la Wesinghouse Electric Corp. (1).

La puissance nécessaire pour atteindre un échauffement donné dépend, en raison directe du poids de matière à traiter, de sa chaleur spécifique, de l'échauffement et est inversement proportionnelle à la durée du traitement. Si l'on néglige les pertes par rayonnement, on conviendrait généralement insignifiantes au-dessous de 800° C, l'échauffement se présente sous la forme des graphiques de la figure 7. répondant à la relation.

Puissance spécifique (en kW pour 55° C) = 880 kg/min × chaleur spécifique (2).

A chacune des chaleurs spécifiques des substances considérées, correspond une droite partant de zéro. Le graphique de droite permet une précision plus grande pour les durées inférieures à 13 minutes. La courbe d'évaporation de l'eau (en traits ponctués) correspond à :

Puissance d'évaporation (en kW) = 8,5 kg/min d'eau évaporée.

Exemples. — I. Soit à échauffer 25 kg d'acier de 10° à 730° C. Chaleur spécifique 0,18. On trouve 14 kW par 55° C d'échauffement sur le graphique A. Pour

un échauffement de 700° C. on a donc $13 \times 14 = 182$ kW de puissance convertible en chaleur.

II. Soit à chauffer des préformes pesant 5 kg (poids sec) en une minute de 21° à 132° C, soit un échauffement de 111° C. Supposons que la matière contienne 2 0/0 d'humidité, qui est évaporée totalement à 132° C. La chaleur spécifique étant de 0,35, le graphique B donne 6,1 kW par 55° C. soit pour 111°, $2 \times 6,1$ ou 12,2 de puissance convertible en chaleur.

Quant à la question de l'humidité, pour porter 0,1 kg d'eau par minute de 21° à 100° C. soit une évaporation de température de 79° C, avec une chaleur spécifique de 1 pour l'eau, on trouve 0,35 kW par 55° C. soit 0,5 kW pour 79° C. En évaporant 0,1 kg d'eau par minute, la courbe ponctuée du graphique B indique qu'il faut 3,4 kW. Au total, il faut donc prévoir une puissance de 16,1 kW.

Ces considérations arithmétiques et graphiques montrent à quel degré de précision est parvenue la prédétermination du chauffage à haute fréquence.

Applications du chauffage diélectrique

Ce mode de chauffage a trouvé un grand nombre d'applications : traitement des matières plastiques ; préchauffage des préformes ; collage du contreplaqué et des bois imprégnés ; fabrication de carreaux en liège aggloméré ; traitement des caoutchoucs naturels ou

synthétiques, vulcanisation des goupes isolants des fils et câbles ; séchage des textiles, papiers, céramiques.

Pour les industries agricoles : destruction des champignons et moisissures des céréales ; cuisson, cuisine, stérilisation, pasteurisation, fermentation des aliments et boissons, déshydratation à 95 0/0 ramenant le poids de l'aliment au 1/10 du poids initial.

Le meilleur rendement économique consiste à utiliser d'abord les anciennes méthodes de séchage et de les compléter par le chauffage diélectrique, pour obtenir un traitement uniforme à cœur. Un kilowatt-heure de chauffage inductif ou diélectrique est sensiblement plus coûteux que la même énergie produite par un autre procédé. Le rendement de la bobine peut atteindre 80 0/0 pour l'acier magnétique, 50 0/0 pour les matériaux non magnétiques. Le rendement du chauffage diélectrique peut atteindre 50 à 60 0/0.

Malgré les grands avantages qu'il présente, le chauffage diélectrique ou inductif doit donc faire l'objet d'une étude serrée dans chaque cas particulier. C'est du moins le conseil désintéressé que donnent les experts à ceux qui auraient tendance à le considérer comme une panacée.

M. J. A.

(1) A. P. BOCK, Electronic Heating Requirements, Electronics, Janvier 1947.

(2) Ces coefficients singuliers proviennent de ce que l'auteur exprime les températures en degrés Fahrenheit (1) et les poids en livres (2).

L'oscillographe cathodique peut, par son absence d'inertie, donner d'un phénomène périodique une représentation graphique exacte, à condition, toutefois, que certaines précautions soient prises.

L'idéal serait que la courbe tracée sur l'écran par le point lumineux, soit en tous points superposable à une courbe obtenue point par point, par une méthode statique. Dans ce cas, ce résultat ne peut être atteint et c'est ce qui se produit dans l'application qui fait l'objet de cet article sommaire : l'alignement H.F. et M.F. des récepteurs.

Que le lecteur ne conclue pas à une infériorité de l'oscillographe pour l'alignement, mais que la connaissance des erreurs qui peuvent se produire lui permette, au contraire, de tirer de cette méthode d'alignement le maximum d'avantages.

Ce sont ces causes d'erreurs que nous allons passer rapidement en revue, sans prétendre les examiner toutes en détail, ce qui sortirait du cadre de cette étude.

Un ensemble d'alignement comporte :

- 1 Un générateur modulé en fréquence ;
- 2 Un récepteur ou une partie de récepteur ;
- 3 Un amplificateur ;
- 4 Un oscillographe cathodique, ainsi que les diverses liaisons entre ces éléments.

Suivant un ordre inverse, nous examinerons les erreurs provenant :

- 1 De l'oscillographe ;
- 2 De l'amplificateur ;
- 3 De la détection et des étages amplificateurs de récepteur ;
- 4 Du générateur.

Erreurs dues à l'oscillographe

Les tubes généralement employés sont du type à déviation électrostatique. Leur facilité d'emploi les fait préférer aux tubes à déviation électromagnétique malgré deux défauts assez sérieux : la distorsion trapézoïdale et la déconcentration.

Dans les tubes à déviation électrostatique, le faisceau électronique passe entre deux paires de plaques disposées à angle droit. Le potentiel moyen de ces plaques est celui de l'anode ; souvent même, une plaque de chaque jeu est re-

Qualités et défauts de

l'alignement à l'oscilloscope

liée à l'intérieur même du tube à l'anode (fig. 1).

En l'absence de tensions de déviation, c'est-à-dire plaques portées à la même tension que l'anode, contribuent à la concentration du faisceau.

Dès que l'une d'elles est amenée à une tension différente de celle de l'anode, la concentration se trouve modifiée et le point lumineux, correct au centre de l'écran, s'éloigne vers les bords (fig. 2) ; c'est la déconcentration, pratiquement peu gênante. Plus grave est la distorsion trapézoïdale. Si une plaque de déviation reçoit une tension positive par rapport à l'anode, il y a accélération des électrons du faisceau qui est moins dévié que lorsqu'une tension négative appliquée à la même plaque ralentit le mouvement des électrons. Si la tension appliquée à la plaque de déviation est sinusoidale, l'oscillogramme est dissymétrique, la plus grande déviation correspondant aux demi-périodes négatives (fig. 3).

En alignement, il importe que le balayage horizontal soit asymétrique, sinon une courbe de résonance formée à droite de l'écran n'aura pas la même largeur que si elle était formée à gauche ; cela, indépendamment de la symétrie de la modulation de fréquence (fig. 4).

Quel est le remède à ces défauts ?

La déconcentration est atténuée par l'emploi d'un balayage asymétrique. Chaque plaque d'un même jeu ne reçoit alors que la moitié de la tension qui serait nécessaire pour assurer la même déviation si elle était seule et le potentiel moyen de l'ensemble anode-plaques de déviation reste constant. Il en est de même pour la distorsion trapézoïdale, bien que pour cette dernière des arti-

fices de montage des plaques de déviation permettent de la réduire à un niveau acceptable (fig. 4).

En conclusion, les défauts inhérents à l'oscillographie à déviation électrostatique peuvent aisément être éliminés ou, tout au moins, rendus négligeables.

Erreurs dues à l'amplificateur

Tout d'abord, un amplificateur est nécessaire pour assurer une déviation suffisante à partir de la tension détectée par le récepteur.

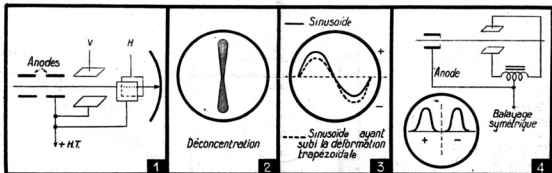
On peut admettre que pour un tube de 7 cm de diamètre, 6 centimètres seulement sont utilisables et qu'une courbe de résonance qui aura une hauteur de 4 cm sera bien proportionnée à la largeur du balayage (fig. 5).

La sensibilité d'un DG-7 Philips sous 800 volts est d'environ 0,15 mm par volt pour la plaque la plus proche de l'écran qu'il est préférable de réserver à la déviation verticale malgré sa moindre sensibilité. Une déviation de 4 cm nécessite l'application à cette plaque d'une tension de : $40/0,15 = 266$ volts.

On voit immédiatement quel peut être l'effet de cet effet de tension sur la concentration et la difficulté pour laquelle soit l'image non déformée de celle existant au détecteur, malgré une amplification de 75 environ.

En employant pour la déviation verticale la plaque la plus proche de l'anode, une tension de 210 volts suffira.

Remarquons également qu'une tension d'accélération de 700 volts est très suffisante pour la plupart des tubes et qu'une hauteur de courbe de 30 mm est encore très acceptable. Il n'y a rien de plus simple que d'avoir une tension de l'ordre de



200 volts que l'amplificateur doit pouvoir appliquer à la plaque de déviation verticale et cela sans distorsion.

Deux types d'amplificateurs peuvent être employés, l'un faisant usage d'un tube à grande résistance tel que l'EP6, l'autre utilisant un tube de puissance tel que l'EL3N.

Pour l'alignement, nous nous en tiendrons au tube à grande résistance, car il n'est pas utile d'avoir une bande passante très étendue vers les fréquences élevées, mais il est indispensable d'avoir une fidélité aussi grande que possible vers les fréquences basses.

L'amplificateur sera alimenté à partir d'une tension de l'ordre de 450 volts. Le point de fonctionnement ne sera pas choisi au milieu de la partie droite de la caractéristique, comme il conviendrait pour un amplificateur recevant une tension sinusoïdale, mais il sera déplacé dans la région des faibles polarisations.

En effet, c'est une tension négative qui se développe sur la résistance de détection. Si la polarisation initiale est, par exemple, de -3 volts, la tension de grille v variera de -3 à -6 volts pour 3 volts détectés. Avec, au repos, une tension écran de 80 volts, une tension anodique de 140 volts environ et une amplification effective de 65, la tension de sortie sera de 335 volts soit une variation de 195 volts appliqués à la plaque de déviation (fig. 6). Il est évidemment indispensable que l'écran soit absolument stable : une contre-réaction réduite dans la cathode améliore encore la fidélité. Une remarque s'impose ici.

La partie la plus importante de la courbe est son sommet, surtout quand il s'agit de régler un circuit en filtre de bande ; aussi est-il préférable d'accepter une légère déformation vers la base de la courbe en prenant le point de fonctionnement dans une région déjà courbe de la caractéristique statique E_p/I_p , la contre-réaction agissant énergiquement dans cette zone.

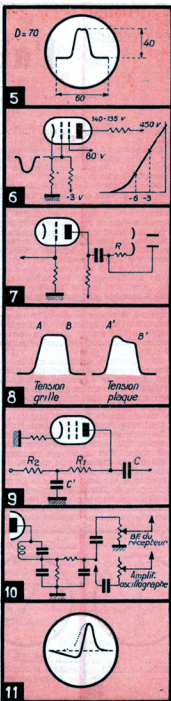
On pourra objecter à cette méthode que l'amplificateur ne conviendra plus s'il s'agit d'amplifier une tension sinusoïdale.

C'est en partie exact, mais si l'on tient compte que pour avoir le même déplacement vertical du point, il ne faut plus que la moitié de la tension nécessaire dans le cas précédent et qu'une hauteur de 30 mm est déjà grande pour un balayage ayant lui-même 60 mm, le même amplificateur pourra convenir dans les deux cas.

Jusqu'ici, il n'a pas été question des couplages entre amplificateur et oscillographe et entre détecteur du récepteur et amplificateur, il y a pourtant lieu de s'arrêter à leur étude.

Liaison amplificateur-oscillographe

Prenons le cas où la courbe à examiner présente un plateau caractéristique d'un filtre de bande idéal. Pendant le temps qui s'écoule de A à B (fig. 8) la tension à appliquer à la plaque de



déviante verticale reste constante et c'est un condensateur qui doit la transmettre... (fig. 7).

Or, ce condensateur va se décharger à travers la résistance reliant la plaque de déviation à l'anode du tube cathodique et la courbe tracée sur l'écran aura la forme A'B' (fig. 8).

La chute sera d'autant plus accusée que la résistance et le condensateur seront faibles. La résistance R est, en général, de 1 mégohm et C de 0,1 μ F.

Quelle peut être la durée du temps qui s'écoule entre A et B ? Si le balayage horizontal est fait à 50 périodes et qu'il est sinusoïdal, l'écran du tube est traversé en 1/100 de seconde ; le plateau du filtre coupe, supprimons-nous, le 1/5 de la largeur balayée et durera approximativement 1/500 de seconde ou 2 millisecondes ; la diminution d'amplitude est de l'ordre de 2 0/0. Nous verrons plus loin qu'il y a d'importants avantages à faire le balayage le plus lentement possible et, sans précautions spéciales, cette diminution d'amplitude de 2 0/0 atteindra rapidement 10 0/0 et se retrouve à la liaison détecteur-amplificateur.

Un premier remède est l'emploi d'une résistance de 2 mégohms précédée d'un condensateur de toute première qualité pouvant aller jusqu'à 0,25 μ F. La moindre fuite du condensateur déformera la courbe. Un second remède consiste à découpler partiellement l'anode de l'amplificateur (fig. 9).

Allant plus loin, on pourrait envisager une liaison à courant continu fréquemment utilisée pour l'étude des phénomènes transitoires.

Dans la plupart des cas, la liaison simple par condensateur et résistance suffit, d'autres défauts plus importants masquant ce défaut de transmission.

Liaison détecteur-amplificateur

Le problème est le même que le précédent avec toutefois quelques petites différences. On trouve, en réalité, à partir de la résistance de détection, deux canaux : l'amplificateur basse fréquence du récepteur et l'amplificateur d'oscillographe.

Ces deux amplificateurs constituent une charge en parallèle sur la résistance de détection, avec la particularité que cette charge n'existe que s'il existe une tension B.F. détectée (fig. 10).

C'est dire que dans un re'vé de courbe de résonance point par point sans modulation B.F. ces charges n'existent pas. Pour pouvoir comparer ces deux types de courbe (point par point et oscillogramme) il faut à la fois réduire ces charges et assurer une liaison aussi fidèle que possible vers l'amplificateur d'oscillographe.

Les conditions sont les mêmes que pour la liaison amplificateur-oscillographe, c'est-à-dire condensateur de 0,1 μ F minimum, sans fuite, et résistance élevée dans la grille de l'amplificateur. Pratiquement, on ne peut dépasser 1 mégohm. La tension détectée doit être prise

avant le condensateur reliant la détection au potentiomètre de puissance du récepteur. Dans certains récepteurs, ce condensateur est particulièrement faible et si on prévient la tension sur le point haut du potentiomètre, on introduit une déformation à la fois du sommet et de la base de la courbe qui descend en-dessous de la trace horizontale normale (fig. 11).

Un vou trouve sa place ici : que les constructeurs rendent accessible, sans sortir le récepteur de son coffre, une prise pour oscillographe, ne serait-ce qu'un trou dans le châssis au-dessus du point à atteindre, cela ne coûterait rien et serait bien utile.

Après cet examen des conditions auxquelles sont soumis l'oscillographe et son amplificateur, nous allons considérer le fonctionnement d'un récepteur soumis à une tension H.F. modulée en fréquence.

Erreurs dues au récepteur

La partie du récepteur qui nous intéresse ici est constituée par le circuit d'entrée, le changement de fréquence, la moyenne fréquence et la détection, mais c'est dans l'ordre inverse, pour aller du simple au complexe, que le comportement des divers circuits va être analysé.

Considérons le détecteur, limité au secondaire accordé recevant la tension M.F. d'un générateur à amplitude constante et débitant à travers une diode dans la résistance classique de 300.000 ohms shuntée par quelques centaines de picofarads (fig. 12).

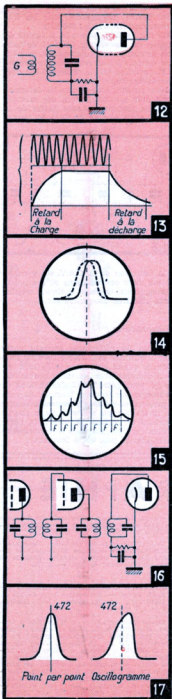
Le générateur est, bien entendu, modulé en fréquence.

Chacun sait que la tension détectée n'atteint pas instantanément sa valeur maximum mais que le condensateur de détection reçoit à chaque cycle H.F. une charge nouvelle qui accroît la tension jusqu'à l'instant où la quantité dont il se décharge entre deux périodes H.F. est exactement compensée par la quantité d'électricité qu'il emmagasine à chaque période (fig. 13).

Ce temps d'établissement n'est pas négligeable. Par contre, le phénomène inverse se produit quand la tension H.F. est supprimée. Cela se traduit par une translation générale de la courbe de réponse, particulièrement sensible à la base de l'oscillogramme. Ce défaut est d'autant plus accentué que la fréquence de balayage est élevée : il n'est malheureusement pas le seul (fig. 14).

La tension H.F. est appliquée à notre détecteur par un circuit accordé, la tension du générateur est variable en fréquence, mais constante en amplitude. Là encore, nous retrouvons un retard à l'établissement et à la coupure, ce retard étant d'autant plus accusé que la surtension du circuit est élevée. Il s'ajoute au retard consécutif à la charge et à la décharge du condensateur de détection.

Les lecteurs qui ont la pratique de l'alignement à l'oscillographe trouveront ici une explication partielle d'une remarque qu'ils ont pu faire en réglant des M.F. de bonne qualité. En effet, si on



régle avec soin un transformateur diode et qu'ensuite, on passe au réglage du premier transformateur, on s'aperçoit qu'il est impossible d'avoir une belle courbe d'ensemble sans retoucher le transformateur diode, et quand on passera à la H.F., il faudra encore faire une petite retouche à la M.F.

Suivant que la courbe est faite à fréquence croissante ou à fréquence décroissante, l'oscillogramme est décalé d'un côté ou de l'autre de la position moyenne et c'est un excellent moyen pour mettre en évidence ce défaut. Pour un transformateur complet réglé au couplage critique, et constitué par des pots fermés, le réglage au sommet atteint 2 kHz sur 472 kHz, avec une modulation de fréquence à 50 Hz.

Il y a lieu de rappeler qu'en modulant en fréquence une porteuse F, on produit les fréquences $F \pm f$, $F \pm 2f$, $F \pm 3f$, etc... Si on donne à f une valeur assez grande, telle que 1.000 périodes, on voit apparaître et se superposer à la courbe principale toute une série de petites courbes distantes l'une de l'autre de f, transformant complètement le sommet de la courbe principale ; c'est encore une autre raison de moduler le plus lentement possible (fig. 15).

Admettons que le transformateur de la diode est au couplage critique et appliquons maintenant la tension M.F. à la grille de la changeuse de fréquence (fig. 16).

Admettons également qu'il n'y a aucun couplage parasite dans l'amplificateur M.F.

Le premier transformateur M.F. apporte un retard de transmission et cela d'autant plus qu'il est de meilleure qualité ; cette fois, le transformateur diode ne reçoit plus une tension constante, mais bien une tension variable en amplitude et en fréquence.

Le comportement de l'amplificateur M.F. est alors très différent de ce qu'il est en régime statique. En plus du retard une nouvelle déformation apparaît intéressante surtout le sommet de la courbe.

Admettons que, pris séparément, les deux transformateurs sont au couplage critique et pratiquement symétriques, accordés tous deux sur 472 kHz, le générateur n'étant pas modulé en fréquence. Modifions celui-ci à l'instant où il émettra 472 kHz, le premier transformateur ne donnera pas encore sa tension maximum et, par suite du retard, le transformateur diode en sera encore plus loin et la tension détectée encore un peu plus loin.

Faisons un relevé point par point de tout l'amplificateur réglé sur fréquence fixe et comparons-le avec l'oscillogramme. Celui-ci est décalé et son sommet est élargi d'un côté (fig. 17).

C'est que cette fois le transformateur diode ne reçoit plus une tension d'amplitude constante.

Si la modulation de fréquence se fait de 460 à 580 kHz, quand le générateur émet, par exemple, 465 kHz et que la tension est appliquée à la grille de la changeuse de fréquence, la tension qui

atteint la grille de la lampe M.F. est une tension variable en amplitude et c'est une tension plus grande qui sera appliquée à cette dernière grille quand le générateur émettra 466 kHz.

De cette variation de tension, résulte le développement aux bornes de la bobine du circuit anodique de cette lampe, d'une tension de self-induction qui se superpose à la tension de résonance. La variation du courant anodique dépend de la variation de la tension appliquée à la grille, elle-même dépendant des caractéristiques du transformateur précédent.

Cette tension de self-induction est d'autant plus grande que la surtension des circuits est grande et que la vitesse de balayage est grande. Elle peut même être telle qu'une oscillation amortie provoquée par un choc prenne naissance, se traduisant par une cassure brusque dans le sommet de la courbe (fig. 13). Cette oscillation rappelle celles qui se produisent avec un récepteur instable réglé à 3 ou 4 kHz d'une station puissante et dont les pointes de modulation provoquent des crisements.

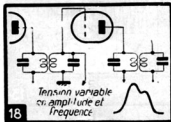
Il est évident que si des couplages parasites existent, ce phénomène peut se trouver renforcé. Il est modifié également si les transformateurs sont à couplage serré, ce qui est généralement le cas. On peut affirmer que l'oscillogramme d'une moyenne fréquence à grande surtension et à bande large, est dissymétrique quand la courbe du même ensemble tracée point par point est symétrique et c'est une erreur que de vouloir obtenir un oscillogramme symétrique en bande large.

Maintenant, si au lieu d'appliquer une tension M.F. nous appliquons une tension H.F. c'est un étage de plus qui reçoit une tension variable en amplitude et le premier transformateur subit à son tour une excitation par choc. Toutefois, la surtension des circuits H.F. n'apporte

de perturbation qu'en grandes ondes, son effet devient négligeable pour les fréquences supérieures à 1.000 kHz.

Ce fait explique pourquoi, à égalité de tension de l'oscillateur local et de tension de commande automatique, on peut être conduit à une retouche des circuits M.F. quand on fait le réglage H.F.; c'est une faute d'agir ainsi.

Nous passons sous silence les déformations dues au changement des caractéristiques des lampes sous l'effet de la C.A.V. ainsi que celles dues au retard



à la détection de la C.A.V. s'il y en a; de ces deux constatations et des précédentes, nous tirerons quelques conclusions relatives au générateur.

Générateur

Toutes les différences existant entre l'oscillogramme et le relevé statique s'atténuent quand la fréquence de modulation diminue avec les tubes ordinaires; on ne peut guère descendre en-deçà de 20 images par seconde. L'emploi du tube à persistance est très désagréable à cause de la traînée qui accompagne la courbe pendant un réglage. D'autre part, l'amplification peut encore être convenablement corrigée pour cette fréquence.

Une autre manière de réduire cet inconvénient est d'avoir une faible largeur de modulation.

Il faut s'en tenir au maximum à ± 10 kHz de chaque côté de la fréquence moyenne.

Quant au type de balayage, on a évidemment le choix entre plusieurs méthodes. Bien entendu, la loi suivante laquelle se fait la modulation de fréquence doit être celle utilisée pour le balayage. Ainsi, si la modulation de fréquence suit une loi sinusoïdale, le balayage horizontal du tube devra également être sinusoïdal et notre préférence va à ce type de balayage se prêtant mieux qu'un balayage en dent de scie à un montage symétrique. Les oscillateurs basse fréquence à résistance et capacité sont plus constants et plus sûrs que les bases de temps à thyatron.

Par contre, avec le balayage et la modulation linéaire, le temps de retour est négligeable et toute la durée d'un cycle est utilisée.

Le balayage dit « double trace » ne présente aucun avantage autre qu'un repérage du milieu de la variation, les deux courbes étant aussi erronées l'une que l'autre. Une seule courbe tracée dans de bonnes conditions est préférable.

Quant à la modulation de fréquence proprement dite, elle n'influe pas directement sur l'exactitude de l'oscillogramme et les mêmes résultats sont obtenus avec une modulation électronique ou une modulation électromécanique; cette dernière me hôte ayant pour elle l'avantage de pouvoir modifier directement un oscillateur muni de 180 kHz sans avoir recours au changement de fréquence, avantage caractérisé par une grande stabilité de fréquence.

Conclusion

Les remarques qui viennent d'être faites, sembleraient établir une certaine méfiance pour l'emploi de l'oscillographe ca hodique à l'alignement des récepteurs.

C'est pourtant le meilleur instrument dont nous disposons pour l'alignement des circuits. Les erreurs que nous avons mises en évidence ne deviennent graves que dans quelques cas extrêmes. La modulation de fréquence à 50 Hz, généralement adoptée, convient presque toujours pour la moyenne des récepteurs. Aux U.S.A. où la production a toujours primé la performance maximum, on n'emploie guère des circuits M.F. aussi poussés que chez nous, qui sont incompatibles avec la régularité de fabrication qui s'asse sur un mode. Aux U.S.A., donc, l'oscillographe « wobblé » à 60 cycles est normal, la technique des récepteurs n'exige pas autre chose.

En France, la tendance étant toujours la recherche d'une meilleure performance des récepteurs, il faut, tout au moins pour l'étude de nouveaux récepteurs s'acheminer vers l'emploi d'oscillographes spécialement établis pour l'alignement.

J. BERNHARDT.
Ing. H.E.I.

BIBLIOGRAPHIE

LE MORSE. Étude sur la Lecture au Son, par Henri Sabatier. — Une brochure de 50 p. (16 x 24). — X. Perroux et fils, à Mazon, éditeurs.

Mieux qu'une simple méthode de lecture au son, l'ouvrage du Colonel Sabatier constitue une véritable méthodologie du Morse. Son but n'est pas d'enseigner la lecture au son, mais plutôt de montrer clairement les différents chemins qui conduisent vers la maîtrise de cet art.

L'auteur les divise en deux étapes : mémorisation de l'alphabet et lecture au son proprement dite. Loïn de se montrer partisan d'une doctrine exclusive, il n'expose pas moins de 5 méthodes de lecture au son : graphique, graphique, mots-types, tableau d'enchaînement et... méthode sans artifices. L'élève comme l'instructeur (car les deux ont intérêt à lire ce remarquable ouvrage) sauront choisir la méthode la plus indiquée dans chaque cas.

Pour la lecture au son, des conseils judicieux, pleins de bon sens, aident l'élève à acquiescer ces réflexions conditionnelles qui permettent à la main d'écrire ce que l'oreille entend sans que le processus touche le domaine du

conscient. Le cas de l'élève isolé est utilement envisagé et un dispositif de manipulation automatique est conçu à son usage.

Cette étude offre un comprimé d'une abondante expérience raisonnée de l'auteur et apporte des idées nouvelles dans un domaine où tout semblait avoir été dit. — E. A.

TELEGRAPH TRANSMISSION THEORY, par E.-H. Jolley. — Un volume relié de 124 p. (140 x 215), 53 fig. Pitman, Ltd., Londres. Prix : 7 sh. 6.

Depuis l'invention de la télégraphie à courant alternatif, la nécessité se faisait sentir d'un bon résumé du problème général de la télégraphie sur fil. Le livre de Jolley répond à nos desirs. Il parvient à traiter de la propagation sur fil, des régimes transitoires et des filtres électriques en réduisant au strict minimum le traitement mathématique. Cependant, pour ceux qui désirent approfondir l'étude, un appendice vient fort opportunément donner la démonstration des formules contenues dans le texte.

LES PROTOTYPES DE "TOUTE LA RADIO"

Série B. F.

Commentaires

Cet amplificateur comprend 3 lampes et une valve.

V_1 est la préamplificatrice pour le branchement d'un microphone piézoélectrique ou autre. V_2 est l'amplificatrice de tension et V_3 la lampe de puissance, finale.

Le microphone pourra être connecté entre M et E₁, ou entre M et E₂, avec ou sans transformateur d'entrée, suivant le type utilisé.

Le pick-up sera connecté entre M et E₂. Le réglage de l'amplification est obtenu au moyen du potentiomètre P. Un réglage de tonalité (C.T.) peut être prévu.

Valeur des éléments. — Suivant les lampes utilisées, européennes ou octales, on adoptera les constantes suivantes, pour les éléments dont la valeur n'est pas indiquée sur le schéma :

Série 6J7 + 6J7 + 6V6 + 5Y3-GB : $R_1 = 1.200 \Omega$, $R_2 = 1.1 M\Omega$, $R_3 = 1.200 \Omega$, $R_4 = 1.1 M\Omega$, $R_5 = 250 \Omega$, $R_6 = 200.000 \Omega$, TS = impédance primaire 8.000 Ω .

Série 6EF6 + 6EF6 + EL3-N + 1883 : $R_1 = 1.000 \Omega$, $R_2 = 0.25 M\Omega$, $R_3 = 1.000 \Omega$, $R_4 = 0.25 M\Omega$, $R_5 = 150 \Omega$, $R_6 = 200.000 \Omega$, TS = impédance primaire 7.000 Ω .

Contre-réaction. — On peut réaliser un étasist simple et efficace de contre-réaction de tension, en reliant les points X et Y par une résistance de 1 à 3 M Ω suivant le degré de contre-réaction désiré.

De même, on obtiendra une contre-réaction d'intensité en éliminant les condensateurs shuntant les résistances R_1 , R_4 et R_6 . On peut utiliser ce procédé sur une, deux, ou les trois lampes de l'amplificateur.

Lampes équivalentes. — Voici une liste de lampes équivalentes à celles que nous indiquons dans la liste ci-dessus : EL3-N : 6M6, 6W11 : 6J7 : 6B37, 77, 6C6. La 6V6 n'a pas d'équivalent.

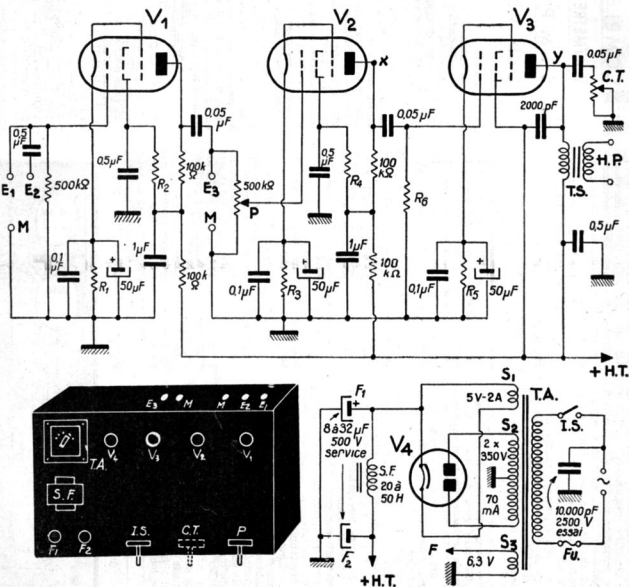
La 6V6 peut être remplacée par une 6F6 avec $R_2 = 450 \Omega$ et $R_4 = 500.000 \Omega$. Pas de changement au schéma pour une 6J6, mais prévoir un transformateur fournissant 100 mA redressés.

Alimentation. — La tension redressée devra atteindre au moins 250 volts et ne pas dépasser 300 volts. Ne pas dépasser 250 volts dans le cas d'une EL3, 6M6 ou 6B11. Le secondaire S_2 devra fournir le courant filament convenant aux lampes utilisées.

Branchement des microphones. — Certains microphones peu sensibles peuvent nécessiter un étage préamplificateur supplémentaire qui sera monté comme l'étage préamplificateur du présent montage.

AMPLIFICATEUR CLASSIQUE ALTERNATIF - 4 WATTS

N° 3



DISTORSIOMETRE

de contrôle

mun dans toutes les positions, l'atténuation obtenue avec ce montage est un peu inférieure à celle donnée par les filtres du schéma de la figure 1.

Quoi qu'il en soit, une atténuation de 60 db de la fréquence d'accord peut être obtenue avec du matériel de qualité.

C. — Un voltmètre à lampe (V.A.L.) comprenant un diviseur de tension pour l'utilisation dans des circuits où la tension à analyser est très variable. Ses sensibilités sont 1-10 et 100 V. Une sensibilité supplémentaire de 0,25 V est utilisable seulement en V.A.L. extérieur, mais pas en distorsiomètre. Sur cette sensibilité, le premier tube 6SN7 est employé pour amplifier la tension à mesurer qui doit être branchée aux bornes d'entrée de l'analyseur et non aux bornes du V.A.L.

Les résistances composant le diviseur de tension doivent être étalonnées à $\pm 1/0/0$ pour obtenir une lecture précise.

Cet étage est suivi d'un étage amplificateur en tension par tube 6C5 et d'un détecteur 6H6 qui redresse la tension à mesurer. Le courant de détection traverse un microampèremètre de 0 à 100 μ A. Un potentiomètre R_4 en série avec l'appareil de mesure, permet de l'étalonner. Une prise de Jack J₁ est prévue pour brancher un casque à haute impédance pour écouter la modulation issue de l'amplificateur en essais. La présence du casque fausse les mesures du V.A.L. par une modification de la charge du détecteur. Ne jamais faire de mesures avec le casque branché dans le Jack J₁.

D. — Une alimentation classique par valve 5Y3-GB complète l'ensemble. Le filtrage est assuré par une bobine L₁ encadrée par deux condensateurs C₁ et C₂ de 24 μ F — 500 V. Une résistance R_2 de 20 000 Ω — 25 W ajustable, permet de régler la valeur de la haute tension à 200 volts.

Il y a lieu de vérifier de temps en temps que la haute tension n'a pas varié pour que la précision de l'étalonnage reste constante.

Mise au point du V.A.L.

— Appliquer 1 volt alternatif aux bornes du voltmètre à lampes. Mettre le commutateur sur la position 1 volt. Régler R_4 pour que l'aiguille du microampèremètre ne dévie au maximum. Le V.A.L. est réglé pour les gammes 1-10 et 100 V. Si le réglage est impossible, di-

minuer ou augmenter la valeur de R_2 (résistance de charge du détecteur).

— Pour la gamme 0,25 V, opérer comme suit : Appliquer 0,25 V alternatif, non plus aux bornes du V.A.L., mais aux bornes d'entrée de l'analyseur puisque le gain du tube 6SN7 est utilisé. Régler R_4 au maximum pour que la totalité de la tension soit appliquée sur la grille de l'amplificateur. Souder une résistance variable de 500 000 Ω à la place de R_4 . Ajuster cette résistance de façon que l'aiguille du microampèremètre ne dévie au maximum. Débrancher la résistance variable, la mesurer et souder à la place une résistance de la valeur trouvée (tolérance $\pm 1/0/0$). Le voltmètre à lampes est réglé sur cette sensibilité.

Ce V.A.L. peut être employé pour la mesure de toutes les tensions alternatives jusqu'à 100 V de fréquences comprises entre 50 et 20 000 Hz.

En haute fréquence, les capacités réparties du câblage, du commutateur et des tubes sont trop importantes pour permettre des mesures précises.

— Le cadran du V.A.L. est gradué de 0 à 100 volts. Les graduations sont linéaires. La lecture sur les autres sensibilités s'effectue facilement; en divisant par 10, par 100 ou par 400 la valeur indiquée par l'aiguille.

Fonctionnement de l'analyseur

— Brancher à l'entrée de l'amplificateur étudié un générateur basse fréquence dont la tension ne comporte pas une distorsion supérieure à 1/0/0. Ce générateur est réglé sur une fréquence d'essai, par exemple 400 Hz. Sa tension de sortie est réglée à un niveau conve-

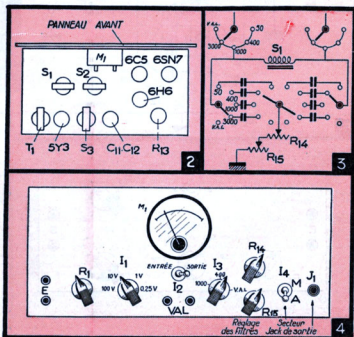


Fig. 2. — Disposition des organes sur le châssis.

Fig. 3. — Filtre n'utilisant qu'une seule bobine.

Fig. 4. — Disposition des commandes sur le panneau avant.

nable pour ne pas surcharger l'amplificateur.

— Reller l'entrée du distorsiomètre à n'importe quel point de l'amplificateur parcouru par le signal du générateur (grille, plaque des divers étages, ou sortie).

— Commuter le filtre 400 Hz de l'analyseur et l'inverseur « Entrée » - « Sortie » sur la position « Entrée ». Le V.A.L. est sur la sensibilité 10 ou 100 volts.

— Régler R_1 pour obtenir une déviation totale du microampèremètre.

— Basculer l'inverseur sur la position « Sortie ». Régler R_2 pour avoir le minimum de déviation du V.A.L. Faire varier légèrement la fréquence du générateur B.F. en plus et en moins pour régler en même temps R_3 jusqu'à l'obtention du minimum minimum qui est le point, si le filtre possède un coefficient de surtension élevé.

— La tension lue sur le cadran indique le taux de distorsion. Si le V.A.L. est sur la position 100 V et que la tension lue est inférieure à 10 volts passer sur cet.e sensibilité pour avoir plus de précision. De même, si le V.A.L. est branché sur 10 V et que la tension soit

inférieure à 1 V (10 0/0) passer sur la sensibilité 1 V. Si, par exemple, la tension lue est de 0,75 V, le taux de distorsion est de 7,5 0/0.

— Recommencer la lecture pour la fréquence 1 000 Hz. Cela permet d'apprécier le comportement de l'amplificateur dans le médium et dans le registre des aigus. Il est intéressant de mesurer la variation du taux de distorsion, à fréquence constante, en fonction de la tension appliquée à l'entrée de l'amplificateur. Cela suppose, soit que le générateur B.F. comporte un V.A.L. incorporé, soit que le V.A.L. de l'analyseur est utilisé pour mesurer la tension de sortie du générateur B.F. sur sa plus faible sensibilité.

La précision du distorsiomètre est de 2 0/0 lorsqu'il est réglé soigneusement avec du matériel de qualité.

Réalisation

La figure 2 montre le plan du châssis de l'analyseur. La figure 4 donne le détail du panneau avant qui comprend, au centre, le cadran du microampèremètre ; au-dessous de gauche à droite, les deux

bornes d'entrée, le commutateur L donnant les positions 100-10-1 et 0,25 V ; le switch L « Entrée » - « Sortie » ; au-dessous, les bornes pour l'utilisation de l'analyseur en voltmètre à lampe, ensuite, le commutateur L donnant les positions 1 000 Hz-400 Hz et V.A.L., les potentiomètres de réglage des filtres : R₁ réglage rapide, R₂ vernier de précision ; enfin, l'intercepteur secteur L et le jack de sortie pour chaque J.

On voit que les organes de commande sont placés près des organes commandés pour raccourcir le câblage. L'alimentation est, au contraire, si elle au fond du châssis pour éviter les inductions parasites. Le transformateur d'alimentation est placé perpendiculairement aux bobines de filtre.

Montage simplifié

L'analyseur est constitué d'un jeu de filtres et d'un voltmètre à lampe.

Pour les locuteurs possédant déjà un V.A.L. il est possible de simplifier à l'extrême ce distorsiomètre jusqu'à ne lui laisser que ses filtres. La figure 5 donne le schéma complet de l'analyseur simplifié. Ce montage ne comprend qu'une seule bobine S et quatre jeux de deux condensateurs. Il permet la mesure du taux de distorsion pour quatre fréquences pré-régées à la guise du réalisateur. Ici nous avons choisi 50-400-1 000 et 3 000 Hz. Comme le premier étage amplificateur est supprimé, il n'est pas besoin de faire des mesures que dans les circuits où la tension B.F. est suffisante : 10 volts efficaces et plus. C'est-à-dire, en pratique, dans la plaque du dernier étage préamplificateur en tension ou des étages de puissance et de sortie de l'amplificateur.

Fonctionnement

Il est le même que précédemment :

— Brancher le V.A.L. sur la sensibilité 10 volts aux bornes de sortie de l'analyseur.

— Reller l'amplificateur en essais aux bornes d'entrée.

— Commuter L sur « Entrée » et L sur la fréquence de la mesure.

— Régler R_1 pour que le V.A.L. marque 10 volts.

— Basculer L sur « Sortie » et régler R₂ puis R₃ au minimum de déviation du V.A.L.

— Lire le taux de distorsion directement sur le cadran du V.A.L.

Réalisation

La figure 6 donne un exemple de montage du panneau avant. La bobine est fixée sur ce panneau à proximité du commutateur L et des potentiomètres R₂ et R₃. Un coffret en bois ou en métal termine l'appareil. Le câblage est net et les fils les plus courts possible. Tout le matériel utilisé est de première qualité.

R. BESSON.

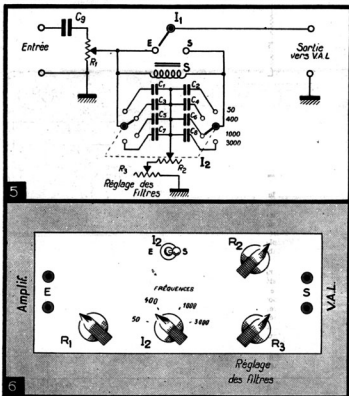
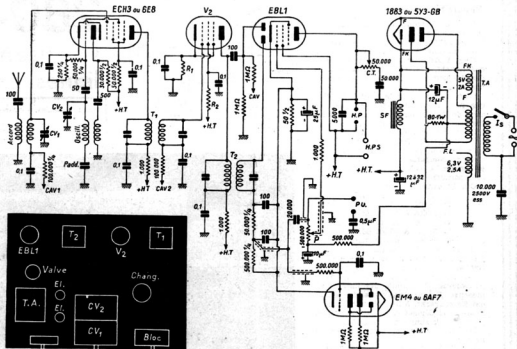


Fig. 5. — Schéma de principe du distorsiomètre simplifié.
Fig. 6. — Disposition des organes sur le panneau avant.



Ce récepteur comprend une changeuse de fréquence, une moyenne fréquence et une détectrice combinée avec une penthode finale. Comme il n'y a qu'une seule B.F., la distorsion est très réduite et la musicalité excellente.

Tubes. Pour le changement de fréquence, on adoptera une ECH3 ou une 6ER. En moyenne fréquence, on adoptera un des tubes suivants, indiqués dans l'ordre croissant de leur sensibilité : EP9 ($R_1 = 400 \text{ Q}$, $R_2 = 50.000 \text{ Q}$), 6M7 ($R_1 = 200 \text{ Q}$, $R_2 = 45.000 \text{ Q}$), 1853 ($\mu_1 = 200 \text{ Q}$, $R_2 = 30.000 \text{ Q}$). Dans le cas de cette dernière lampe, on réunira la grille 3 à la masse et non à la cathode. La lampe finale sera obligatoirement une 6EL1, tandis que le tube redresseur pourra être l'un des suivants : 1882 - 1883 - 5Y3OB - 5Z4 - 80 - 80-S.

Changement de fréquence. — Pour obtenir une grande puissance, il faut que ce récepteur soit très sensible. On choisira un

très bon bloc et on le montera suivant les indications de son fabricant.

Moyenne fréquence et détection. — Pour la même raison, on adoptera des transformateurs M.F. à fort coefficient de surtension. Des découplages ont été prévus pour assurer la stabilité de l'amplificateur M.F.

La détection est normale et la C.A.V. est différée. Une résistance de 50 Ω seulement a été prévue dans le circuit cathode de la EBLI pour obtenir une tension de retard correcte. La grille de la EBLI est polarisée négativement de la valeur supplémentaire nécessaire par la résistance de 80 Ω qui doit aboutir à la masse.

Indicateur cathodique. — Du type EM4 ou 6AP7, son montage est facultatif.

Basse fréquence. — Si les parties précédentes ont été bien établies, la puissance sera suffisante pour la plupart des émissions, même en O.C.

En P.U., toutefois, on constatera une amplification insuffisante.

Le H.P. sera du type ELS-N ($Z = 7000 \Omega$) ; l'excitation, figurée par S.F. sur le schéma, est de 1800 à 2000 Ω . Si l'on choisait un modèle à aimant permanent, S.F. sera une bobine de 25 à 50 henrys ayant une résistance de l'ordre de 400 Ω .

Alimentation. — Les valeurs des tensions des différents secondaires de T.A. sont indiquées sur le schéma. Dans le cas de l'utilisation d'un dynamique à A.P., le secondaire H.T. aura 2×300 V seulement.

Montage. — Une disposition rationnelle des organes est indiquée ci-dessus. Si ces lampes sont du type verre, la GES et la moyenne fréquence devront être blindées. De même, utiliser du fil blindé pour les connexions entourées d'un pointillé. Réunir ensemble les points C.A.V.₁, C.A.V.₂ et C.A.V.₃. La prise H.P.S. est facultative.

EMETTEUR-

280-330

fréquence lignes oscillan

Répartition

Nos lecteurs sont trop avertis de tout ce qui touche à la radio-électricité pour se désintéresser de la prochaine conférence internationale qui doit tenir ses assises à Atlantic City et, plus particulièrement, s'occuper de la répartition des fréquences allouées aux différents pays (1).

C'est non pas sur le plan industriel, que nous allons nous placer, mais sur celui de l'utilisation de certaines bandes par les « amateurs » qui, en France, reçoivent l'autorisation 5^e catégorie.

La délégation française, qui siège à côté des trois grands, présente un programme comportant notamment l'attribution de 12 bandes pour les amateurs et expérimentateurs.

Ces 12 bandes sont :

- 1) 3.500 à 3.600 MHz.
- 2) 7.000 à 7.150 MHz.
- 3) 14.000 à 14.400 MHz.
- 4) 21.100 à 21.450 MHz.
- 5) 28.900 à 29.700 MHz.
- 6) 69.500 à 70.500 MHz.

Ces six premières bandes ont fait l'objet de discussions préliminaires à Moscou, au cours d'une conférence qui s'est tenue au début de l'année. Elles n'ont pu recevoir l'unanimité des nations en présence. Il faut donc s'attendre, en ce qui les concerne, à les voir notablement réduites ou déplacées, et pour certaines, purement et simplement supprimées.

Les six bandes suivantes comprennent :

- 7) 144 à 148 MHz (bande de 2 m)
 - 8) 420 à 460 MHz (bande de 0,7 m)
 - 9) 1.215 à 1.295 MHz (bande de 0,23 m)
 - 10) 2.300 à 2.450 MHz (bande de 0,13 m)
 - 11) 5.650 à 5.850 MHz (bande de 0,05 m)
 - 12) 10.000 à 10.500 MHz (bande de 0,03 m)
- pour lesquelles, à Moscou, la France et les trois Grands sont tombés à peu de choses près d'accord.

Il semble donc probable que les six dernières bandes verront leur attribution faite aux amateurs français.

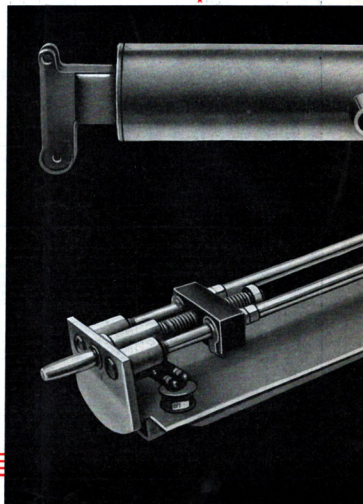
Nous ne saurions trop inciter nos lecteurs à orienter leurs efforts vers l'étude et la réalisation prochaine de montages utilisant ces fréquences. Il serait dommage que la délégation française qui défend avec tant de mérite les intérêts des émetteurs 5^e catégorie voie ceux-ci faire fi des fréquences qui leur sont allouées, ce qui amènerait, lors de la prochaine conférence internationale qui doit se te-

nir en 1952, la suppression de ces attributions.

Nous nous attendons à ce que nos lecteurs arguent qu'ils ne disposent pas d'un matériel approprié pour explorer les fréquences qui seront attribuées incessamment.

Toute la Radio, désirant rester à l'avant-garde de la technique, propose à ses lecteurs la réalisation d'un ensemble émetteur-récepteur utilisant un matériel courant et dont la fréquence de fonctionnement se situe entre 280 et 330 MHz.

Fig. 1 (en haut). — Aspect de l'oscillateur.
Fig. 2 (au centre). — Remarque les l'oscillateur-détecteur.
Fig. 2 bis (en bas). — L'oscillateur-détecteur.
Fig. 2 (en bas). — La disposition de la



(1) Cet article a été rédigé avant l'ouverture de la Conférence.

RECEPTEUR

30 MHz

variable par ondes de Lecher

Le récepteur dans son boîtier en métal muni de
l'antenne.
Le récepteur sorti de son boîtier. On voit nettement le
circuit par lignes de Lecher.
La boucle de couplage d'antenne dans le boîtier.

La réalisation d'un tel montage est réduite à sa plus simple expression ; elle est à la portée de tous. Le résultat est certain, sous réserve d'une réalisation minutieuse.

Cet ensemble comprend essentiellement trois éléments distincts : A, l'oscillateur-détecteur ; B, l'amplificateur modulateur ; C, son alimentation.

Généralités

L'oscillateur-détecteur a été prévu pour être placé en un lieu où le rayon-

nement est le plus favorable. Il est relié par une ligne à l'amplificateur et à son alimentation.

L'utilisation des fréquences très élevées a permis d'envisager l'emploi des ondes dirigées, ce qui augmente considérablement la portée de transmission.

L'élément oscillateur-détecteur est suffisamment réduit et peut être fixé au sommet d'un mât pouvant pivoter sur sa base, afin d'obtenir une radiation maximum vers le point désiré.

Voyons maintenant le détail de cette réalisation.

Élément oscillateur détecteur

Cette partie de la station est constituée par un circuit oscillant à lignes parallèles. L'oscillation est entretenue par une lampe gland du type 955.

Les lignes d'alimentation aux différents potentiels sont sous écran. La figure 1 montre une vue d'ensemble de l'oscillateur-détecteur dans son boîtier.

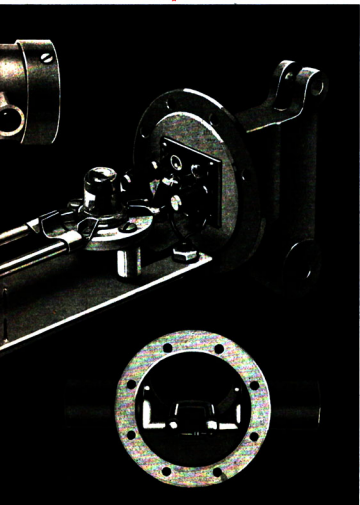
Étant donné la fréquence sur laquelle fonctionne l'étagage haute fréquence, il a pu être donné à cette partie, des dimensions particulièrement réduites qui ont permis de loger le circuit oscillant, la lampe, les bobines d'arrêt H.F., les condensateurs de liaison ou de découplage ainsi que les résistances nécessaires au fonctionnement, dans un tube cylindrique fermé à ses extrémités et étanche, de 75 mm de diamètre, d'une longueur de 210 mm.

L'antenne proprement dite, constituée par un doublet, sort à l'une des extrémités sur la périphérie du tube protecteur, par l'intermédiaire d'isolateurs appropriés et le réflecteur est situé à bonne distance de l'antenne pour concentrer le champ rayonné de celle-ci dans une direction bien définie.

La figure 2 montre une vue d'ensemble de la paroi H.F. dépourvue de son tube extérieur. Un châssis en forme d'U aplati, avec des ailes débordantes, constitue la base sur laquelle viennent se fixer le support de lampe et le circuit oscillant.

Le circuit oscillant du type à ligne parallèle est constitué par deux tubes de 5 mm de diamètre et d'une longueur de 125 mm.

L'un des tubes est connecté à la plaque de la lampe et l'autre à la grille. Ils sont distants l'un de l'autre de 22 mm. A l'une de leurs extrémités, ils prennent appui sur les douilles métalliques du support de lampe auxquelles ils sont soudés. A l'autre extrémité, ils sont fixés sur des isolateurs en stabo-



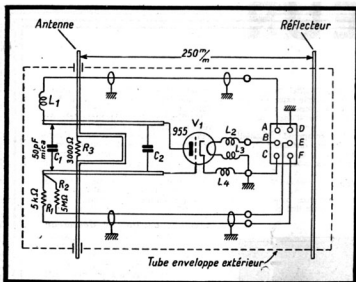


Fig. 3. — Schéma électrique de l'oscillateur-détecteur.

nite maintenus par une cornière métallique vissée au châssis en cornière d'U.

Du côté du support de lampe, aussi près que possible de celui-ci, sur les tubes de grille et de plaque, sont soudées deux languettes dont les surfaces en regard sont : de 8 mm sur 9 mm et distantes l'une de l'autre de 1 mm, qui constituent le condensateur d'accord du circuit oscillant, condensateur qui n'est pas variable, mais qui est ajustable.

A l'autre extrémité des tubes grille et plaque, c'est-à-dire du côté des deux isolateurs, une barrette en stabonite formant pont porte deux coulisses métalliques prenant contact sur les tubes grille et plaque qui constituent le circuit oscillant.

Les deux coulisses sont reliées entre elles par un condensateur au mica ou mieux en caillit C₀, d'une valeur de 50 pF (fig. 3).

Ce condensateur, ainsi que la coulisse, a pour but de réduire la longueur apparente du circuit oscillant et par son déplacement longitudinal, de régler ainsi la fréquence d'oscillation de ce circuit. La barrette en stabonite qui a les dimensions suivantes : 30 × 10 × 15 mm est, en son centre, percée et taraudée de façon que son déplacement longitudinal puisse s'effectuer par la rotation d'une vis mètre.

Ce système est en tous points comparable au micromètre ou palmer que tous nos lecteurs connaissent, la vis mètre est prolongée par un axe traversant la cornière support isolateur du circuit oscillant et le couvercle antérieur du tube extrieur. Cet axe reçoit un bouton pouvant être gradué et permettant d'effectuer de l'extérieur le réglage de la fréquence du circuit oscillant. Cette partie

mécanique ne présente aucune difficulté de réalisation. Le lecteur habitué à nos montages ne doit pas être rebuté par la réalisation de cette pièce qui est indispensable au bon fonctionnement de l'ensemble.

Il est évident que ceux qui n'envisagent pas la possibilité d'une variation de fréquence peuvent se contenter purement et simplement d'exécuter leur circuit oscillant aux dimensions que nous avons données et de fixer une fois pour toutes le pont à coulisse à une distance telle que la fréquence du circuit oscillant soit celle qu'ils auront choisie.

La fixation des tubes de grille et de plaque à l'extrémité côté isolateurs s'effectue très simplement de la façon suivante : A l'intérieur des tubes, souder à l'étain deux petites tiges filetées ; n'en laisser émerger que 3 mm. Les isolateurs en stabonite seront constitués par deux bâtonnets de 10 mm de diamètre et 13 mm de longueur, qui seront percés dans leur axe de part et d'autre, puis taraudés au même pas que les tiges filetées soudées sur les tubes de grille et de plaque. Ces canons en stabonite seront à leur tour fixés à l'aide de vis sur la cornière porte-isolateur.

Faire très attention que les vis ne soient pas trop longues et qu'elles ne viennent pas en contact avec les tiges filetées des tubes de grille et de plaque, sous peine de produire un court-circuit qui détruirait la lampe.

D'autre part, il est indispensable que les extrémités filetées de ces deux vis soient le plus éloignées possible de celles des deux tiges filetées des tubes de grille et de plaque, afin d'éviter une capacité parasite qui perturberait le bon fonctionnement de l'ensemble.

Le châssis en forme d'U est fixé sur

le couvercle postérieur du tube qui porte le système de connexions permettant l'alimentation de l'oscillateur-détecteur. L'examen de la figure 3, schéma électrique de cette partie du montage, permet de se rendre compte qu'à l'extrémité du circuit oscillant (tube de grille), deux résistances R₁ et R₂ respectivement de 5.000 ohms et de 5 MΩ sont situées immédiatement à l'extrémité de ce tube.

L'extrémité du tube du circuit de plaque comporte une bobine d'arrêt H.F. L. Les deux résistances R₁ et R₂ et la bobine d'arrêt L sont soudées immédiatement à l'extrémité des tubes de grille et de plaque, entre ces tubes et le châssis métallique.

Les fils reliant les résistances R₁ et R₂ et la bobine d'arrêt L passent à l'intérieur de petits tubes métalliques qui forment blindage et qui cheminent sous le châssis.

Le filament de la lampe 955 est alimenté à travers deux bobines d'arrêt H.F. L et L₂ soudées directement entre les douilles du support de lampe et la paquette de répartition. Il en va de même pour la cathode reliée à travers L₁.

L'un des filaments est relié à travers la bobine d'arrêt H.F. à la masse du système qui est elle-même à la terre. Une paquette de répartition à oreilles métalliques reçoit toutes les connexions qui traversent le couvercle postérieur.

Le support du réflecteur est constitué par une pièce en forme d'U percée aux extrémités des branches, de telle façon que le réflecteur y soit introduit et maintenu à sa base par une petite lame ressort venant se loger dans un méplat prévu au milieu du récepteur.

Le réflecteur peut avantageusement être constitué par un tube d'aluminium ou de duralumin d'un diamètre extérieur de 8 mm.

Nous concevons que nos lecteurs ne disposant pas de moyens de production suffisants pour réaliser un tel usinage, nous avons-nous pensé leur suggérer la réalisation simplifiée suivante.

Sur le couvercle postérieur, un coude en fonte malleable pour chauffage central d'un diamètre pouvant être de 30 mm extérieur, sera soudé. Le couvercle sera lui-même percé en son centre au diamètre intérieur du coude.

Sur la face interne du couvercle viendra se fixer la paquette à oreilles métalliques recevant les connexions et formant distributeur de tension. Sur la parie extérieure du rayon de ce coude en fonte malleable le réflecteur sera soudé directement. Enfin, ce réflecteur sera de préférence en tube de laiton d'un diamètre extérieur de 8 mm. Nous verrons plus loin la longueur à lui donner.

Une amélioration très nette sera apportée à tout cet ensemble si le métal employé pour sa réalisation est du cuivre rouge et si l'on prend la précaution de l'argenter sur toutes ses faces, sauf en ce qui concerne le tube enveloppe, qui lui ne devra subir cette argenteure qu'à l'intérieur.

Si, pour des raisons d'économie, nos lecteurs ne peuvent faire argenter le cuivre rouge qu'ils emploieront, ils peuvent, au détriment du rendement, utiliser de l'aluminium. Dans ce cas, il y a lieu de recouvrir toutes les surfaces d'un vernis protecteur afin d'éviter l'oxydation qui crée à ces fréquences des résistances superficielles les fort important.

Le support de la lampe 955 est surélevé du châssis en forme d'U et distant de 15 mm des ailes de celui-ci. Deux canons en stabonite identiques à ceux des tubes grille et plaque, seront utilisés pour sa fixation.

Le coupage du C.O. à l'antenne s'effectuera par une boucle en forme d'U de 7 cm de longueur et de 5 mm de diamètre. Cette boucle aura ses extrémités reliées à angle droit pour aboutir à l'antenne au travers de deux isolateurs en stabonite diamétralement opposés sur la périphérie du tube extérieur constituant l'enveloppe de l'émetteur.

Ces deux isolateurs peuvent être simplement réalisés par une pièce de traversée au centre de laquelle passe une tige filetée qui, à l'intérieur, sera en liaison avec la boucle de couplage en forme d'U et à l'extérieur supportera les deux brins de l'antenne doublée.

Pour ces brins, on utilisera deux tubes en laiton ou aluminium d'un diamètre extérieur de 12 mm. À l'une des extrémités de ces deux tubes constituant l'antenne, une pièce filetée se vassant, sur les tiges également filettées des pièces de passage, est soit soudée, soit entravée à force dans les tubes « antenne » ; elle permettra de fixer les antennes sur la partie métallique des isolateurs de sortie.

Les figures 4 et 5 montrent le détail de ces réalisations.

Pour compléter cette description et la terminer quant à la partie haute fréquence, il ne reste plus maintenant qu'à indiquer les dimensions géométriques de l'antenne et de son réflecteur et la distance qui les sépare d'axe à axe.

Pour une longueur d'onde de 1,07 m (280 MHz), la longueur totale de l'antenne sera de 535 mm.

La longueur du réflecteur sera de 535 mm (1/2 onde).

La distance séparant l'antenne du réflecteur sera d'axe à axe de 267 mm.

Pour la longueur d'onde de 1 m (300 MHz), la longueur de l'antenne (et du réflecteur) sera de 500 mm, et la distance d'axe à axe les séparant sera de 250 mm.

Pour une longueur d'onde de 91 cm (330 MHz), la longueur sera de 455 mm et la distance séparant l'antenne du réflecteur sera de 227 mm.

Nos lecteurs qui ont l'intention de réaliser cette station et de faire varier la longueur d'onde, pourront adopter pour l'antenne et le réflecteur les dimensions géométriques indiquées pour l'onde de 1 m.

Les bobines d'arrêt seront exécutées sur un mandrin dont le diamètre sera de 6 mm. Sur ce noyau paraffiné seront enroulées 13 spires jointives en fil de

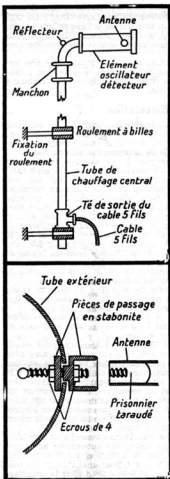


Fig. 4. — Montage du mât-support.
Fig. 5. — Pièce de passage d'antenne.

cuivre émaillé de 10/10. Une fois la bobine constituée, la sortir du mandrin et l'utiliser sans autre support que l'extrémité des fils sur les douilles à souder.

Commentaire

Nous nous excusons auprès de nos lecteurs de nous être tant étendus sur les détails de cette réalisation, ce nous a paru nécessaire afin de les familiariser le plus rapidement possible avec les montages à ondes centimétriques.

L'examen des figures complètera cette description que nous avons faite aussi succincte que la compréhension l'exigeait.

Nous allons voir maintenant comment utiliser l'élément oscillateur-détecteur décrit ci-dessus pour l'émission en téléphonie et la réception.

La mise au point de cette partie de la station a fait l'objet d'une longue étude et de nombreux essais, ainsi nos lecteurs bénéficieront d'une expérience difficilement acquise.

Utilisation

De la plaque à bornes de l'oscillateur-détecteur, à l'antenne, sur le couvercle antérieur et marquée BCDEF, partira un câble à 5 conducteurs qui reliera la partie H.F. à la partie B.F. et à l'alimentation.

Nous avons dit que l'élément oscillateur-détecteur devra être étanche. En effet, seule cette partie de la station sera située à l'extérieur et placée aussi haut que possible à l'extrémité d'un mât.

C'est le coude chauffage central soudé sur le couvercle postérieur qui, à l'aide d'un manchon fileté, permettra de fixer l'oscillateur-détecteur sur à l'extrémité de ce mât. À l'intérieur du tube passera le câble à 5 conducteurs. À la base du mât, un raccord en T permettra de sortir le câble.

Pour assurer la rotation de tout le système extérieur, deux roulements à billes permettront la fixation sur des supports appropriés (fig. 4).

Éléments basse fréquence

L'examen du schéma (fig. 6) permet de constater qu'il s'agit d'un amplificateur B.F. à deux étages, qui présente comme particularité de comprendre un commutateur A à 4 pôles et deux directions.

Par le jeu de ce commutateur, il est possible d'utiliser l'oscillateur-détecteur, soit à l'émission, soit à la réception.

Cet amplificateur fonctionne, en mode émetteur lorsque les commutateurs se trouvent sur la position « émission » ou en mode récepteur B.F. lorsque ces mêmes commutateurs se trouvent sur la position « réception ».

Un potentiomètre bobiné P de 50 000 ohms permet de régler la tension anodique appliquée sur la détectrice et d'être ainsi maître de l'accrochage et de la suppression.

Un transformateur blindé T à deux primaires et un secondaire, à pour but de commander l'amplificateur B.F. soit par le courant reçu de l'oscillateur-détecteur en position réception, soit par un microphone à charbon dans la position émission.

Les caractéristiques de ce transformateur doivent être approximativement de : Primaire 1 : 10 000 ohms.

Primaire 3 : 60 ohms. Secondaire 2 : élévateur de rapport 1/3 comparativement au primaire 1.

Le microphone M étant excité par une pile P aura à supporter un courant continu moyen d'environ 50 mA. Il y a donc lieu de prévoir un transformateur pour un tel fonctionnement. Ce genre de transformateur se trouve maintenant dans le commerce et certains fabricants spécialisés en livrent sur demande.

La bande passante admise pour ce transformateur qui ne doit servir qu'à

la paroi, sera comprise entre 150 et 3 000 Hz; autrement dit, la courbe de réponse entre ces deux fréquences doit être sensiblement une droite, c'est du reste à peu de choses près la bande passante admise pour les circuits téléphoniques.

Le microphone M comportera un interrupteur permettant de rétablir l'excitation qu'au moment où l'on fait usage de l'ensemble à l'émission. Un microphone à poignée ayant dans le manche un bouton poussoir est tout indiqué pour cet usage. Il est nécessaire d'avoir un interrupteur dans le circuit microphonique afin d'éviter le passage permanent de la pile qui ne manquerait pas, au bout d'un temps assez court, d'être complètement dépolarisée.

Le microphone à utiliser sera une pastille du type téléphonique à batterie locale.

Un condensateur électrolytique non figuré sur le schéma, de 15 à 20 μF — 25 V, pourra shunter la pile P de façon à éviter les chutes de tension au fonctionnement de la pile lorsque celle-ci arrive à la fin de sa « vie ». D'autre part, ce condensateur améliorera considérablement le fonctionnement de ce circuit.

Le secondaire du transformateur T est relié à la grille de la lampe V, (1^{er} étage B.F.) qui sera une 6J5 polarisée normalement. Le courant amplifié sera recueilli à travers un condensateur C₁ par la grille de la lampe d'un 2^e étage B.F. V₂, lampe du type 6V6. Une bobine d'arrêt B.F. de 20 H arrête le passage des courants modulés vers l'alimentation.

Les courants amplifiés sont dirigés par le commutateur L :

- a) Dans la position émission, vers L₁ et de là vers l'antenne de l'émission;
- b) Dans la position réception, à travers un condensateur, vers l'écouteur.

L'écouteur et le microphone peuvent être groupés en un seul boîtier et devenir dans ce cas ce que l'on appelle communément un combiné téléphonique.

Sur le châssis de l'amplificateur B.F., la prise de courant à 5 pôles permettra d'assurer la liaison entre l'élément oscillateur-détecteur et l'élément amplificateur.

Les connexions A et E servent à véhiculer les courants modulés. La connexion F assure la polarisation de la grille à l'émission. Les connexions B et C assurent le chauffage de la 955. Par cette disposition de l'élément oscillateur-détecteur et de l'élément amplificateur B.F., il est possible d'installer l'oscillateur-détecteur sur la table d'un immeuble et l'amplificateur B.F. en un emplacement quelconque de cet immeuble.

L'amplificateur B.F. peut être réalisé dans une forme rappelant celle d'un poste téléphonique de bureau en forme de pupitre, sur lequel le combiné sera placé sur un support à double fourche, dans le genre de ceux utilisés par l'administration.

Si on le désire, il est même possible de remplacer par un relais les commutateurs L₁, L₂, L₃ à commande manuelle qui peuvent être dans le genre de ceux

utilisés dans les récepteurs pour la commutation des bobinages G.O., P.O., O.C. Le longueur de la ligne reliant le combiné à l'amplificateur peut être quelconque sans toutefois être disproportionnée.

Dans le cas de l'usage par nos lecteurs d'un combiné téléphonique, il faudra évidemment employer un combiné à pédale.

Alimentation

L'alimentation pour un tel ensemble doit être soignée et délivrer un courant de haute tension aussi exempt que possible de composantes alternatives.

De plus, il faut éviter le rayonnement de l'alimentation sur les éléments extérieurs de l'amplificateur B.F. qui peut se trouver dans le voisinage immédiat de cette alimentation. C'est pourquoi nous avons utilisé pour la tension anodique, un circuit filaire à deux cellules (fig. 7) comprenant un condensateur de 4 μF , une bobine de filtres de 20 H — 100 MA, suivie d'un condensateur électrolytique de 16 μF , une deuxième bobine de filtres de même valeur; enfin, un condensateur de 16 μF placé à la sortie de cette deuxième cellule de filtres.

Afin de permettre d'ajuster la valeur du potentiel H.T. aussi exactement que possible, nous avons placé entre le + et le — H.T. une résistance de 20 000 ohms — 10 W en carbone aggloméré du type « girvite ».

A l'aide d'un collier, une prise mobile peut être faite sur cette résistance définissant la tension nécessaire au bon fonctionnement de l'amplificateur B.F. et du détecteur-oscillateur. Cette tension ne devra en aucun cas excéder 220 volts. Le collier-prise sur cette résistance est shunté par un condensateur électrolytique de 8 μF , ce qui augmente encore l'effet filtrant.

Le transformateur sera d'un type classique susceptible de délivrer une haute tension de deux fols 275 V — 100 MA, 63 V — 2 A pour le chauffage des filaments et 5 V — 2 A pour le chauffage de la valve V₂, type 80.

Afin d'éliminer le plus possible la composante alternative, le point milieu du chauffage des filaments ne sera pas pris sur la prise médiane du transformateur, mais par l'intermédiaire du bras mobile d'un potentiomètre de 50 ohms.

On constatera une très notable diminution du ronflement pour une certaine position du bras mobile de ce potentiomètre.

Le primaire du transformateur sera du type standard ou, mieux, comprendra des prises pour 105, 115 et 125 V. La valeur de cette tension n'a pas été définie au hasard, elle correspond à l'actualité. En effet, il n'est pas rare qu'un secteur à 110 V, par suite de défaillances des centrales électriques, tombe aux environs de 105 à 103 V. Si donc le primaire du transformateur a comme dernière prise 110 V, les filaments se trouvent sous-voltés, et les lampes travaillent dans de mauvaises conditions.

Le primaire sera protégé par un fu-

sible, et un interrupteur général L₁ permettra la mise sous tension de l'alimentation.

Un second interrupteur L₂ coupera la haute tension, ce qui permettra d'économiser les heures de fonctionnement effectif des lampes et, plus particulièrement, de la 955, tout en conservant la possibilité de passer instantanément, soit à l'émission, soit à la réception, en reliant la haute tension nécessaire.

Pour palier à tout court-circuit, une lampe fusible L est intercalée sur le + H.T. avant filtrage, afin de protéger la valve redresseuse V₂. Cette lampe fusible est du type pour cadran 7 V — 300 mA.

La liaison entre l'alimentation et l'amplificateur B.F. sera faite par un cordon à 4 conducteurs, deux pour le chauffage des filaments, un pour le + H.T., un pour le négatif et la masse. L'arrivée des conducteurs dans l'alimentation se fera sur un support de lampe à 4 broches. Un bouchon pour haut-parleur dynamique constituera la prise de courant en liaison avec le reste de la station.

Une amélioration du filtrage pourra être obtenue en remplaçant la 80 par une redresseuse à chauffage indirect genre 80S.

Conclusion

Cette station peut assurer des portées téléphoniques s'étendant jusqu'au point de la tangente terrestre à partir de l'emplacement occupé par l'oscillateur-détecteur.

Autrement dit, dans l'état actuel des connaissances, on admet que l'onde émise par un tel générateur est rayonnée et propagée dans l'atmosphère, exactement comme une onde lumineuse. Sa portée se trouvera donc limitée à la visibilité de l'horizon.

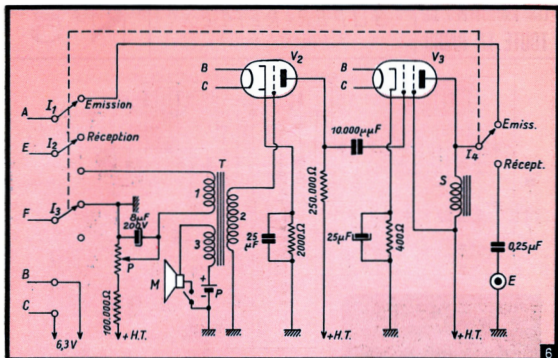
Depuis la guerre, il a été constaté à plusieurs reprises que des émissions sur ondes centimétriques avaient dépassé les limites que l'on estimait possibles. Il y a donc lieu de faire de multiples expérimentations en cette matière, afin de confirmer ou d'infirmer les hypothèses théoriques sur la propagation de ces ondes.

Ainsi engagés-nous vivement nos lecteurs à entreprendre cette réalisation. Ils y trouveront à la fois plaisir et enseignements, car ceux qui ont déjà pratiqué l'émission sur ces fréquences savent combien la mise au point et les différents essais de liaison sont passionnants.

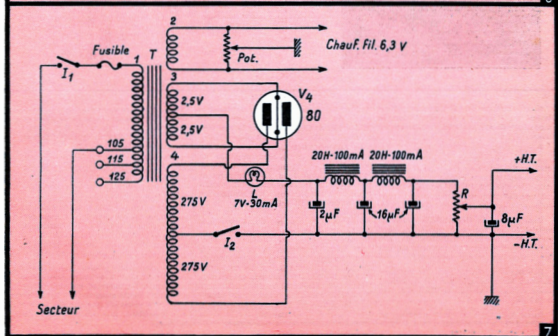
Nous rappelons encore une fois à nos lecteurs qu'ils ne peuvent faire usage d'émetteurs à ondes courtes sans faire la demande d'autorisation à l'Administration des télécommunications, autorisation qui dans la plupart des cas est toujours accordée et pour laquelle un délai relativement court est demandé pour les différentes enquêtes administratives.

Le coût annuel d'une licence d'émission d'amateur est de 950 fr. La première année, une taxe de 600 fr. pour frais d'examen est perçue par l'Administration des P.T.T. J. DIEUTEGARD,

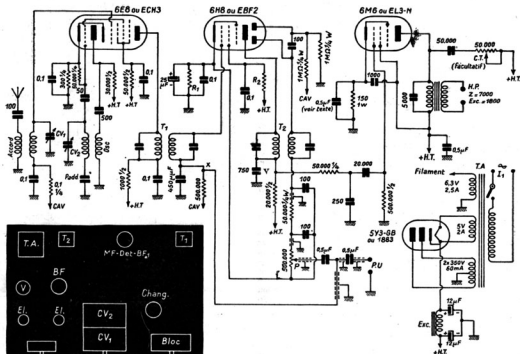
F.S.A.V.



6



7



Nous donnons ici le schéma perfectionné du « Réflex » adapté aux lampes modernes de la série actuellement en usage.

Tubes. — La changeuse de fréquence est une 6E6 ou une 6CH3. La seconde lampe 6B6 ou 6BF2 sert de moyenne fréquence, de préamplificatrice basse fréquence et de détectrice (et C.A.V.). La troisième lampe est une EL3-N ou une 6M6; enfin, le tube redresseur est du type 5Y3-GB ou 18B3.

Changement de fréquence. — Rien de spécial à dire sur cette partie. On peut employer n'importe quel bloc de très bonne qualité que l'on montera suivant les indications de son fabricant.

Bobinages. — On utilisera des transformateurs M.P. accordés; par des condensateurs de faible valeur, de l'ordre de 140 à 180 pF.

Partie Réflex. — Le fonctionnement de cette partie est le suivant : la B.F. pro-

venant de la détection est transmise à partir du cur eur de P au point X qui peut être considéré, au point de vue B.F., comme la grille de la penthode.

La 6B6 ou 6BF2 amplifiera en B.F. et on recueillera la tension amplifiée au point Y qui lui aussi peut être considéré comme la plaque de la lampe au point de vue B.F., les enroulements M.P. constituant des impédances négligeables en B.F. Entre Y et la grille de la lampe finale, nous avons intercalé un filtre d'arrêt de la M.F., composé d'une résistance de 50.000 Ω et d'un condensateur de 250 pF.

De même, le passage de la M.F. a été assuré au point X par un condensateur de 450 pF et, au point Y, par un condensateur de 750 pF. Ces éléments ont un certain effet atténuateur des fréquences B.F. élevées, aussi le condensateur chuintant à la cathode de la lampe finale pourra être réduit à 10.000 pF environ, afin de favoriser l'amplification des aigües.

Partie B.F. finale. — Ainsi que nous venons de l'indiquer, il y aura contre-réaction, sauf pour fréq. mcs B.F. élevées. Le haut-parleur sera du type 7000 Ω à excitation de 1.800 à 2.000 Ω .

Prise Pick-Up. — L'amplification sera fidèle pour assurer une bonne reproduction des disques à puissance normale. Blinder les connexions entourées de pointillité sur le schéma.

Alimentation. — Elle sera classique. Si l'on utilise un dynamique à aimant permanent, réduire à 2x900 V la tension du secondaire H.T. du transformateur T.A. et remplacer l'excitation par une bobine de 30 à 50 H — 400 à 500 Ω — 60 mA.

Disposition des éléments. — La figure ci-dessus montre une bonne disposition des organes. Le montage présente certaines difficultés de mise au point, aussi il ne devra être réalisé que par des techniciens possédant une longue expérience pratique.

GENERATEUR B.F. DIFFERENTIEL

à quartz

GAMME : 0 - 10.000 Hz
A VARIATION CONTINUE
STABILITÉ ABSOLUE : ± 1 Hz
PRÉCISION : ± 1 Hz

DISTORSION : moins de 3 %
au dessous de 30 Hz
1,5 % de 30 à 10.000 Hz
0,5 % de 300 à 3.000 Hz

Possibilités

Le générateur B.F. que nous allons décrire a fait l'objet d'une réalisation industrielle (1).

Il utilise la méthode des battements : on fait interférer une fréquence H.F. variable avec une fréquence H.F. fixe et le battement résultant, à basse fréquence, est égal à la différence des deux fréquences H.F. Le générateur est un instrument de précision et utilise des quartz pour contrôler les oscillateurs à fréquence fixe et, aussi, selon un procédé nouveau, l'oscillateur à fréquence variable. Il remplit avec une large marge de sécurité les conditions imposées qui sont pourtant assez sévères :

- Fréquence continuellement variable de 0 à 10 000 hertz.
- Stabilité absolue : ± 1 Hz.
- Précision : ± 1 Hz.
- Harmoniques : moins de 3 0/0 au dessous de 30 Hz.
- Moins de 1,5 0/0 entre 30 et 10 000 Hz.
- Moins de 0,5 0/0 entre 300 et 3 000 Hz.
- Variation de la tension de sortie en fonction de la fréquence : $\pm 1,5$ db entre 15 et 10 000 Hz.
- 4 impédances de sortie : 5 000, 500, 50, 5 ohms.
- Tension de sortie : 50 vol's sur 5 000 ohms continuellement variable et contrôlée par un appareil de mesure.

De plus, grâce à des dispositifs accessoires, l'appareil permet à tout moment un étalonnage rigoureux de la fréquence et la mesure de toute fréquence extérieure avec une précision égale à celle de la fréquence émise. Trois fréquences étalons de référence sont, également disponibles en permanence avec la même précision : 50 000, 10 000 et 1 000 Hz.

Un petit tube cathodique est inclus dans l'appareil.

Principe

La figure 1 montre le schéma de principe du générateur, sous forme simplifiée. Les fréquences provenant d'un oscillateur à fréquence fixe et d'un oscillateur à fréquence variable, sont injectées dans une mélangeuse, à la sortie de

laquelle un filtre arrête toute fréquence supérieure à 15 000 Hz. La basse fréquence traverse le filtre, est amplifiée et apparaît à la sortie où un appareil de mesure en contrôle la tension.

Toute cette partie forme le générateur interférentiel proprement dit.

Un oscillateur séparé fournit une fréquence de 50 000 Hz que l'on démultiplie pour obtenir 10 000 puis 1 000 Hz. Cette partie constitue le générateur de fréquences fixes.

La troisième partie, enfin, comprend les alimentations nécessaires et l'oscillateur de contrôle.

En prenant, pour référence les fréquences fixes de 10 000 et 1 000 Hz on peut étalonner rigoureusement la fréquence variable et, en particulier, les débuts et fins de gamme, comme nous le verrons plus loin. De plus, toujours par la méthode de Lissajous, on peut déterminer exactement la fréquence d'une oscillation extérieure en la comparant à la fréquence émise.

Fonctionnement

Nous allons voir rapidement le fonctionnement de l'appareil au moyen du schéma de la figure 2. L'ensemble a été divisé en trois parties qui correspondent à celles dont nous venons de parler et

aussi à la division mécanique de l'appareil en trois châssis distincts.

Partie A

L'oscillateur à fréquence variable utilise une 6C5 commandée par un quartz oscillant sur 1 MHz.

Lorsqu'un quartz est monté (fig. 3) dans un support à lame d'air, il est possible de varier légèrement la fréquence en agissant sur l'épaisseur de la lame d'air ; ce procédé a été employé et la variation de fréquence atteint un millième, ce qui constitue la limite pratique. Nous disposons donc d'une fréquence variable de 1 000 à 999 kHz. Cette fréquence est doublée par une 6J7 doubleuse-séparatrice, de manière à obtenir une fréquence variant entre 2 000 et 1 998 kHz. Ce procédé est employé pour éviter la synchronisation du quartz variable sur les quartz fixes qui sont eux, sur 2 MHz environ. L'ensemble oscillatrice-doubleuse est blindé.

L'oscillateur à fréquence fixe utilise une 6C5 commandée par quartz ; 5 quartz sont prévus et mis en service par le commutateur de gammes. Ils oscillent sur 2 000, 2 002, 2 004, 2 006 et 2 008 kHz. On voit immédiatement que le battement avec la fréquence variable de 2 000 à 1 998 kHz donnera les fréquences de 0

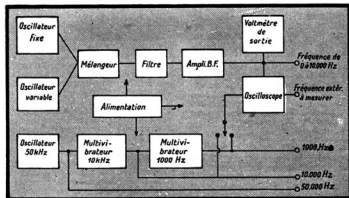


Fig. 1. - Schéma simplifié du générateur.

(1) Cet appareil a été réalisé par la SEPE.

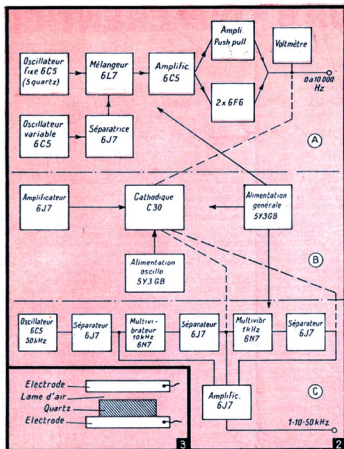


Fig. 2. — Schéma de principe de l'ensemble.

Fig. 3. — Principe de la variation de la fréquence du quartz.

à 2 000, 2 000 à 4 000, 4 000 à 6 000, 6 000 à 8 000 e; 10 000 hertz. En fait, la fréquence variable descend largement en dessous de 1 998 kHz et assure un recouvrement plus que suffisant.

Les fréquences fixes et variables sont mélangées dans une 6L7; le battement B.P. résultant traverse un filtre qui élimine toute fréquence indésirable, est amplifié par une 6C5, puis par deux 6F6 en push-pull. Un appareil de mesure contrôle la tension de sortie.

Partie B

Le châssis B comprend une alimentation, transformateur, valve 5Y3-GB et filtrage, qui fournit la haute tension et le chauffage pour les châssis A et C. Il comprend aussi le tube cathodique C30 avec son alimentation par 5Y3-GB, et une 6J7 préamplificatrice.

Partie C

L'oscillateur de référence utilise une 6C5 commandée par un quartz 50 kHz. Elle est suivie par une 6J7 séparatrice, puis une 6N7 montée en multivibrateur fournit du 10 000 Hz. Une séparatrice 6J7 isole cet étage du multivibrateur suivant, toujours avec 6N7, et une dernière séparatrice 6J7 suit ce multivibrateur. Les fréquences 50 000, 10 000 et 1 000 Hz, prélevées après les séparatrices, sont amplifiées par une 6J7 à circuit plaque accordée pour éliminer les harmoniques.

Les fréquences 10 000 et 1 000 Hz prélevées après les séparatrices, sont dirigées vers le tube cathodique où, par la méthode de Lissajous, on les compare à la fréquence émise pour l'étalonnage.

Les liaisons essentielles de châssis à châssis sont indiquées en pointillé.

Schéma général

La figure 4, montre le schéma de principe détaillé. Toutes les valeurs des éléments ont été portées; elles sont en ohms et picofarads sauf indication contraire.

Nous allons passer rapidement l'encre en revue en nous arrêtant plus longuement sur quelques points particuliers.

Châssis A

Le quartz 1 MHz à fréquence variable, est monté entre grille et masse; dans le circuit plaque de la 6C5 oscillatrice, on a disposé un circuit $L_1 C_1$ légèrement désaccordé, de manière à présenter une impédance inductive pour la gamme couverte, qui est très faible relativement à la fréquence de l'oscillation. Une liaison par condensateur est faite avec la 6J7 séparatrice-doubleuse, dont le circuit anodique contient un circuit $L_2 C_2$ accordé sur 1 999 kHz. La fréquence doublée (environ 2 MHz) attaque une grille de commande de la 6L7 mélangeuse à travers un condensateur.

Les cinq quartz fixes sont mis en service par un commutateur de gammes à cinq positions. Le montage de l'oscillatrice fixe est similaire à celui de l'oscillatrice à fréquence variable, avec, aussi, un circuit accordé $L_2 C_2$ dans la plaque. L'ajustage de chaque début de gamme (0-2 000-4 000-6 000- et 8 000 Hz) se fait au moyen du condensateur variable de 30 pF, à l'aide du tube cathodique sur l'écran duquel on observe les figures de Lissajous produites; par la comparaison avec les fréquences de référence 1 et 10 kHz du multivibrateur.

La variation de fréquence que l'on peut obtenir par ce procédé (petit condensateur variable en parallèle sur le quartz) est largement suffisante pour les besoins de la cause.

La fréquence résultante est transmise par condensateur à une grille de commande de la 6L7.

Sortant de la 6L7, le battement entre la fréquence fixe et la fréquence variable couvre la gamme 0-10 000 Hz. Pour éliminer toute fréquence indésirable, un filtre en π à trois cellules a été prévu, dont la fréquence de coupure est 15 000 hertz et dont l'affaiblissement dépasse 60 db à 1 MHz.

Un potentiomètre de 0,1 MΩ commande l'amplitude du signal B.P. admis à l'entrée de l'amplificateur qui comprend une 6C5 préamplificatrice et deux 6F6 triodes montées en push-pull. Le transformateur de sortie comprend deux secondaires: l'un à prises, pour la sortie proprement dite, avec les impédances de 50-200 et 5 000 ohms et l'autre qui alimente l'appareil de mesure: pont de résistances cuivre-oxyde et microampère-mètre. Le cadran de l'appareil est directement gradué en tensions correspondant aux diverses impédances de sortie.

Châssis B

On remarquera les découplages soignés de la 6J7 préamplificatrice. Le tube

cathodique de 3 cm. C30, est monté de façon classique avec des potentiomètres de commande habituelle. La H.T. pour le tube est filtrée par résistance et condensateur et c'est le + H.T. qui est à la masse. Un voyant lumineux indique que le tube est sous tension.

L'alimentation H.T. du reste de l'appareil est classique; le filtrage est soigné; un voyant lumineux indique que l'appareil est alimenté. Le transformateur d'alimentation, prévu pour un débit H.T. de 180 mA, supporte gallamment les 130 mA consommés par l'appareil.

Châssis C

L'oscillatrice à base est une 6C5 montée en Hartley, avec commande par quarts 50 kHz. La H.T. appliquée à la 6C5 est stabilisée par un tube au néon. Une 6J7 amplifie la tension B.F. que l'on applique à une 6N7 multivibrateur. Noter le système de liaison 6J7-6N7. Les valeurs de 60 k Ω et 710 pF indiquées pour le multivibrateur sont celles adoptées après mise au point et peuvent varier légèrement selon le châssis, elles ne sont pas toutefois très critiques. Une 6J7 amplifie le 10 kHz produit avant de l'appliquer au multivibrateur 6N7 qui fournira le 1 kHz. Les mêmes remarques que précédemment s'appliquent quant aux liaisons et aux valeurs. Une 6J7 amplifie ce clôt la série des tubes employés. On remarquera les découplages introduits, qui se sont avérés nécessaires lors des essais.

Nous avons dit que nous voulions des fréquences aussi pures que possible sur la sortie 50-10-1 kHz. C'est le rôle de la 6J7 amplificatrice qui d'épurer les fréquences provenant des multivibrateurs. Des circuits accordés ont été prévus dans la plaque de cette lampe, mis en service par le commutateur à deux circuits 50-10-1 kHz.

La proportion d'harmoniques dans les fréquences obtenues est négligeable.

Emploi

La manœuvre de l'appareil est très simple. Les fréquences fixes 50-10 et 1 kHz sont directement sorties sur une borne séparée et sont choisies par le commutateur correspondant.

Pour obtenir une fréquence B.F. quelconque on sélectionne la gamme correspondante, soit par exemple, 2000-4000 pour 3872 Hz. on étalonne le point 2000 par la méthode de Lissajous avec le 1000 Hz appliqué au tube, en agissant sur le condensateur de 30 pF pour que le point 2000 soit à sa place sur le cadran, et on place l'index du cadran sur 3872 Hz. Pour mesurer une fréquence B.F. quelconque, on utilise l'entrée séparée (marquée EXT sur le schéma) à laquelle on applique cette fréquence.

On met « en Lissajous » avec la fréquence variable du générateur jusqu'à coïncidence, et on lit la valeur sur le cadran. Le générateur a été précédemment étalonné comme indiqué plus haut.

Réalisation

L'ensemble a été réalisé en trois châssis séparés, correspondant aux parties A, B et C du schéma, montés sur un panneau avant commun. Un coffret protège le tout. L'ensemble est mécaniquement très robuste; des trous d'aération sont prévus sur le coffret, ainsi que des poignées de transport. Malgré le nombre élevé des éléments utilisés, le câblage est clair et dégagé grâce à l'emploi de costes relais et de plaquettes à résistances et condensateurs.

Partie supérieure (châssis B). — L'écran du tube cathodique, un voyant vert (tensions sur l'oscillographe), un voyant rouge (tensions sur le générateur B.F.). Au-dessous: douilles d'entrée, commutateur d'entrée (extérieur 10 000-1 000 Hz), interrupteur arrêt-marche de l'oscilloscope, au-dessous du voyant correspondant; interrupteur arrêt-marche du générateur B.F., au-dessous du voyant correspondant.

Partie médiane (châssis A). — Commutateur de gamme B.F. à cinq positions (0-2000-4000-6000-8000), remise à zéro (condensateur de 30 pF en parallèle sur les quarts fixes), cadran gradué en fréquences, commande de tension de sortie; douilles de sortie. Au-dessus, commutateur d'impédances de sortie (50-500-5000) et voltmètre de sortie.

Partie inférieure (châssis C). — Commande de tension de sortie, commutateur de fréquences (50 000-10 000-1 000), bornes de sortie.

A. V. J. MARTIN.

LES LAMPES

Comme suite à l'article paru dans « Toute la Radio » de juin dernier, intitulé « Mort et résurrection d'une lampe », je vous indique ci-dessous la façon dont je répare une lampe lorsqu'un fil de sortie n'est plus soudé à la broche.

Je pense qu'il est préférable d'opérer ainsi chaque fois que faire se peut, car il est toujours délicat de décoller une lampe.

D'autre part, si l'on se contente de resouder le petit bout de fil que l'on peut atteindre, la soudure tient rarement, surtout lorsqu'il s'agit d'une valve ou d'une lampe de puissance demandant un courant de chauffage important. En effet, les surfaces soudées étant trop réduites, la soudure s'échauffe, le métal fond et le contact redevient bientôt defectueux.

Voici donc comment l'opère :

Je lime la broche en affilant sur une longueur de cinq à six millimètres, ce qui me permet d'atteindre le fil de sortie sur une égale longueur et de le décapser facilement. Je gratte soigneusement l'intérieur de la broche et j'y coule une quantité de soudure telle que je puisse aisément, en m'aidant d'un grattoir ou d'une lime, redonner à la broche sa forme initiale.

Il est évident que ce procédé n'est pas applicable aux lampes de la série transcontinentale.

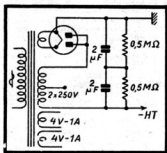
L. METAIS,
Boullens (Nièvre).

OSCILLOSCOPE PORTATIF

Dans notre article paru dans le n° 116, page 182, différentes erreurs de dessins se sont introduites dont nous nous excusons auprès de nos lecteurs. Mais les chaleurs étonnantes et les vacances proches, nous n'en tiendrons pas grief au dessinateur.

Ainsi dans la figure 1, le potentiomètre dans la cathode de la 6C5 est de 2.000 Ω , bobiné de préférence. Le condensateur de liaison partant du curseur de ce potentiomètre sera un 0,1 μ F. Enfin, la résistance en série dans la grille de la seconde R219, qui a pour but d'éviter l'entrée en oscillation de cette lampe, sera de 1.000 Ω ; cependant, elle peut ne pas être nécessaire.

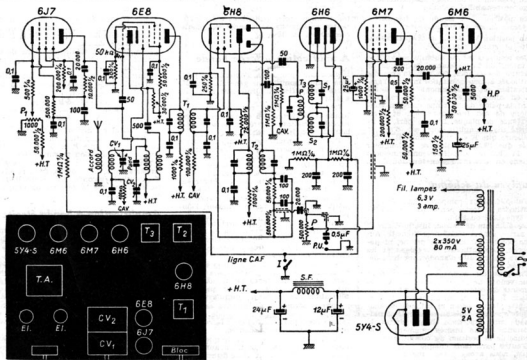
Dans un autre ordre d'idées, il peut être difficile de se procurer le transformateur donnant 150 V. Signalons que l'on peut s'en passer avec un résultat identique en utilisant de ces vieux transformateurs donnant 2 x 250 V, avec deux enroulements de chauffage 4 V. Il suffirait



d'ajouter à l'un ou l'autre des deux transformateurs l'enroulement de chauffage de la valve haute tension, qui peut être une 500 ou AZ1, ce qui ne demande qu'une puissance de chauffage réduite (4 V — 1 A). Le schéma indique le circuit à réaliser.

Finalement, on pourrait utiliser également un transformateur standard donnant 2 x 350 V; cependant, dans ce cas, la haute tension redressée serait de l'ordre de 1.000 V, et il en résulterait une perte de sensibilité et une usure accrue pour le tube. Il est cependant possible, dans ce cas, d'utiliser une cellule de filtrage comportant une résistance de quelque 0,3 M Ω , ce qui aurait pour effet de réduire la haute tension tout en améliorant le filtrage.

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



Ce récepteur est un classique « 5 lampes » auquel on adjoint une double diode « discriminatrice » et une penthode « glisseuse », ces deux lampes servant à la C.A.F., c'est-à-dire correction automatique d'accord. Le fonctionnement et la mise au point de ce montage ont été maintes fois expliqués dans cette revue.

Tubes. — La 6J7 est la lampe de glissement agissant sur la 6E8 changeuse de fréquence, sous l'influence de la discriminatrice 6H6. La 6H8 est la détectrice et la M.P., la 6M7 « 2^e de première B.F. et la 6M6 de basse fréquence finale. Le tube redresseur est du type 5Y4-S, 5Y3-GB ou 5Z4.

Changement de fréquence. — On utilise dans ce montage un bloc normal, mais dans lequel une galette supplémentaire commutée séparément les paddings mis en série avec CV2 et non avec les bobines grille-oscillatrice. Ces dernières permettent ainsi le passage du courant continu alimentant la plaque de la glisseuse 6J7. L'alignement sera fait en laissant en place la 6J7 et en fermant l'interrupteur I qui neutralise ainsi la C.A.F.

Glissement de fréquence. — L'efficacité de celle-ci sera réglée par le potentiomètre

P1, qui, une fois ajusté, ne sera plus touché. La mise au point sera faite sur une station locale ou lointaine, mais puisante, P1 sera monté près de la lampe 6J7.

On ne se servira de la C.A.F. que pour les P.O. et G.O., tandis qu'en C.C. on fermera l'interrupteur I. De même, I sera fermé chaque fois que l'on ne voudra pas se servir de la C.A.F.

Moyenne fréquence et détection. — Tous les circuits de cette partie sont normaux, les bobinages étant toutefois de la meilleure qualité possible, à forte coefficient de surtension, afin de bien « commander » la C.A.F.

Discriminatrice. — Le transformateur T1 attaquant les diodes de la 6H6, comprend trois enroulements au lieu de deux. P sera accordé sur 472 KHz, S1 sur 476 KHz et S2 sur 468 KHz. Aucun autre réglage ne sera à faire sur le circuit discriminateur.

Basse fréquence. — La 6M7 sera une excellente préamplificatrice. Sa résistance de charge de plaque étant faible (50.000 Ω), on aura une très bonne amplification des fréquences élevées.

D'autre part, le découplage de 0,1 μ F aux bornes de 50 k Ω favorisera l'amplification des basses.

La musicalité sera ainsi suffisamment soignée pour ne pas avoir besoin de dispositif de contre-réaction.

On pourra, toutefois, si on le désire, en prévoir un, en connectant une résistance de 1,2 à 3 MO entre les plaques des lampes 6M7 et 6M6. Rien de spécial à dire sur cette dernière lampe qui a à peu près les mêmes caractéristiques que la EL3-N.

Le H.P. aura une excitation de 1800 Ω représentée par S1 sur le schéma et un transformateur à primaire adapté à la 6M6 ($Z = 7000 \Omega$).

Alimentation. — Elle est classique. Le transformateur fournira 80 mA redressés, un bon filtrage est recommandé.

Si l'on possède des condensateurs de 10.000 pF-tension d'essai 3000 V, on en connectera entre chaque plaque de la valve et la masse, afin d'éviter les ronflements sur les stations locales. De même, on shuntera le condensateur de 24 μ F par un 0,1 papier.

Disposition des éléments. — Elle est indiquée ci-dessus. Etant donné que cet appareil permettra d'obtenir automatiquement la correction d'accord, il sera tout indiqué de prévoir un condensateur variable muni d'un système automatique à poussoirs, électrique ou mécanique.

Possibilités

Destiné aux oscillographes de mesure, cet amplificateur permettra d'obtenir des résultats différents suivant la position du commutateur L_1 à L_3 (fig. 1).

L'appareil pourra ainsi être utilisé :

En position 1 : Bande de fréquences très large et sensibilité réduite.

En position 2 : Bande de fréquences moyenne et sensibilité moyenne.

En position 3 : Bande de fréquences réduite et grande sensibilité.

Ces résultats seront obtenus en variant la valeur de la résistance de plaque de chacune des lampes. On sait qu'avec des pentodes à forte résistance interne, l'amplification est sensiblement égale à SR (R en ohms et S en ampère/volt), S étant la pente de la lampe dans les conditions de son fonctionnement et R la résistance de plaque. D'autre part, la linéarité de l'amplificateur est d'autant meilleure que R est plus faible. Il en résulte que l'amplification et la longueur de la bande amplifiée uniformément varient en sens inverse en fonction de R .

Analyse du schéma

L'amplificateur comporte deux lampes pentodes à forte pente ($S = 9 \text{ mA/V}$) du type 1852 ou 6A6.

Les éléments de liaison, intermédiaire et de sortie, sont à résistances-capacité. Aucune contre-réaction n'est prévue, ni nécessaire. Les cathodes, les écrans et les retours des circuits d'anode, sont tous découplés.

En plus du montage classique dont nous venons de parler, nous trouvons les éléments du commutateur général à 3 positions L_1 à L_3 qui introduisent dans les circuits plaque, écran et cathode de chaque lampe, des résistances supplémentaires, de sorte que, dans chaque circuit, la résistance totale insérée augmente avec l'indice de la position du commutateur.

D'autre part, dans chaque circuit anodique, nous avons prévu une bobine de compensation destinée à relever le niveau des fréquences élevées lorsque le commutateur est en position 1.

Entrée de l'amplificateur

L'appareil comporte 3 bornes d'entrée E_1, E_2 et M . Entre E_1 et M , on attaque la grille V_1 directement et entre E_2 et M , on l'attaque par l'intermédiaire d'un condensateur C_1 .

Nous n'avons pas prévu de potentiomètre atténuateur dans ce schéma. Un montage d'atténuateur donnant toute satisfaction a été décrit dans cette revue (voir « Les atténuateurs à réponse linéaire », par Ch. Dreyfus-Pascal et R. Gondry, dans le n° 116, page 179).

Sortie de l'amplificateur

Celle-ci se fera aux points S_1, M ou, si le montage le permet, entre S_2 et M .

Le commutateur à 3 positions

Le rôle des éléments L_1 et L_3 a été indiqué plus haut.

Celui des éléments L_1, L_2 et L_3 est de faire varier les valeurs des résistances de cathodes et écrans, afin que les lampes

Amplificateur à bande

fonctionnent correctement avec les différentes valeurs de résistances de plaque commutées par L_1 et L_3 .

Amplification à large bande

Nous nous proposons d'obtenir, en position 1 du commutateur général, la possibilité d'amplifier uniformément de 25 Hz à 4 MHz.

On sait que pour obtenir une large bande il est nécessaire de réduire les capacités parasites, d'entrée et de sortie des lampes et celles du câblage.

Pour les capacités des lampes, seul le choix de ces dernières nous est possible. Étant données leur pente élevée, nous avons préféré les 1852 à capacités relativement élevées, aux lampes « gland » dont les pentes sont trop faibles. Le rendement est finalement meilleur avec les 1852.

Il faut aussi réduire les résistances de plaque, ce qui diminue évidemment l'amplification.

L'introduction dans les circuits plaque des bobines L_2 et L_3 permettra de remonter le niveau des fréquences élevées, ce qui nous évitera de trop diminuer les résistances de plaque.

Si nous prenons $R_1 = 1000 \Omega$ et nous nous basons sur une capacité parasite (en parallèle avec R_1) de 40 pF, il nous faudra prendre $L_2 = 20 \mu\text{H}$ pour que l'amplification soit uniforme jusqu'à 4 MHz. Pour le second étage, si nous estimons à 60 pF la capacité parasite totale, il nous faudra prendre $R_2 = 600 \Omega$ et $L_3 = 14 \mu\text{H}$ pour les mêmes performances.

Si l'on se contente d'une fréquence limite de 2 MHz seulement, on aura, sans aucune modification du reste du montage, les valeurs suivantes pour les mêmes capacités que celles indiquées plus haut : $R_1 = 2000 \Omega$, $L_2 = 75 \mu\text{H}$, $R_2 = 1200 \Omega$ et $L_3 = 50 \mu\text{H}$.

L'amplification dans le cas de 4 MHz comme fréquence limite sera de 48,5 environ.

Dans le cas de 2 MHz, elle sera égale à 136,8.

Remarquer que dans la position 1, le commutateur n'introduit aucune capacité supplémentaire dans les circuits, les résistances R_1 et R_2 ayant leurs extrémités au commutateur et aux découplages R_{11}, C_1 et R_{21}, C_2 .

La courbe A de la figure 2, montre la réponse de l'amplificateur dans la position « bande large » ($F_{\text{max}} = 4 \text{ MHz}$).

Amplification à bande moyenne

Dans cette position, les bobines L_2 et L_3 ne jouent plus aucun rôle. Par contre, les capacités parasites augmentent à cause des commutateurs.

Celle de la première lampe peut être estimée à 50 pF et celle de la seconde à 80 pF.

Si nous prenons $R_1 = 3000 \Omega$, la résistance totale en circuit sera $R_1 + R_2 = 4000 \Omega$. L'amplification maximum sera donc de 36 pour ce premier étage.

Pour la seconde lampe, nous prendrons $R_2 = 1400 \Omega$, ce qui donnera une résistance totale $R_2 + R_3 = 2000 \Omega$ et une amplification de 18.

L'amplification totale sera donc de 648 environ, soit à peu près 5 fois plus élevée que dans le cas précédent.

Pour les fréquences élevées l'amplification d'un étage sera donnée par la formule :

$$A = \frac{SR}{\sqrt{1 + R^2 C^2 \omega^2}} \quad (1)$$

Le radical du dénominateur indique la réduction de l'amplification pour une fréquence quelconque $F = \omega/(2\pi)$ par rapport à l'amplification maximum SR .

Pour effectuer le calcul, on écrira S en ampères/volt, R en ohms, C en farads et ω en radians/seconde. La courbe B de la figure 2 montre la réponse de l'appareil en position 2.

Amplification à bande étroite

Ce montage correspond à la position 3 du commutateur et les résistances de plaque sont respectivement $R_1 + R_2 + R_3$ et $R_2 + R_3 + R_4$.

Les capacités parasites augmentent également et nous avons pour la première lampe 70 pF et pour la seconde 100 pF. Nous prendrons $R_1 = 6000 \Omega$, ce qui donnera $R_1 + R_2 + R_3 = 10000 \Omega$ et l'amplification sera 90 fois environ pour le premier étage. La diminution de pente est encore insignifiante avec 10000 Ω dans le circuit plaque.

Pour le second étage, nous prendrons $R_2 = 6000 \Omega$, ce qui donnera $R_2 + R_3 + R_4 = 7000 \Omega$ et une amplification 30 fois environ.

Dans le calcul de cette amplification nous avons tenu compte de la résistance interne de 50000 Ω qui n'est pas assez grande par rapport aux 7000 Ω de la charge pour pouvoir être négligée.

L'amplification totale sera donc de 2700 fois.

La courbe C de la figure 2 montre la réponse de l'amplificateur dans cette position 3.

Amplification des graves

Nous utiliserons des montages de compensation qui commencent à être de plus en plus connus des techniciens s'occupant de technique oscillographique et télévisuelle.

La diminution de l'amplification des fréquences basses est due à l'insuffisance des valeurs des capacités de liaison C_1, C_2 et C_3 , des capacités abritant les résistances de cathode C_1 et C_2 , et de celles découplant les écrans C_1 et C_2 .

En ce qui concerne ces dernières, il est possible de leur donner des valeurs suffisantes sans atteindre des prix prohibitifs de revient.

Nous prendrons $C_1 = 16 \mu\text{F}$ et $C_2 = 24 \mu\text{F}$. Avec ces valeurs, l'influence des écrans sur l'amplification des basses, à partir de 25 Hz, sera négligeable.

ur variable

En ce qui concerne les cathodes, nous procéderons de même en donnant des fortes valeurs à C_7 et C_8 . On réalisera $C_7 = C_8 = 200 \mu F$ en montant en parallèle 4 condensateurs de $50 \mu F$ électrolytiques basse tension.

Nous utiliserons le découplage $C_3 R_{12}$ pour compenser la liaison $C_1 R_{12}$ et le découplage $C_3 R_{21}$ pour la liaison C_2 , en supposant qu'elle est complétée sur l'organe d'utilisation par une résistance de 0,5 M Ω . Désignons par R_c cette résistance.

Pour le premier étage, on aura compensation en fréquence et en phase, si on a la relation :

$$C_1 R_{12} = C_2 R_2$$

dans le cas de la position 1.

Nous prendrons $C_1 = 0,1 \mu F$ et $R_{12} = 500.000 \Omega$. Nous effectuerons la compensation seulement pour la position 1 et nous aurons, R_0 étant égal à 1000Ω :

$$C_3 = \frac{C_4 R_{12}}{R_4}$$

ce qui donnera $C_2 = 50 \mu\text{F}$. Pratiquement, on utilisera deux condensateurs de $2 \times 12 \mu\text{F}$, les 4 éléments en parallèle.

Pour que la compensation soit efficace, il faut que R_{11} soit extrêmement grand par rapport à la capacitance de C_2 à la fréquence la plus basse envisagée. A 25 Hz cette capacitance est 125 μF environ.

Pour le deuxième étape nous aurons de même, avec $C_0 = 0.05 \mu F$

$$C_s = \frac{C_o R_o}{R_{in}}$$

Soit $C_1 = 40 \mu\text{F}$ que l'on obtiendra pratiquement avec $24 + 16 \mu\text{F}$.

La capacitance de C_2 à 25 Hz est de 165 ohms environ. Nous prendrons donc $R_{eq} = 3000 \Omega$.

Alimentation

Celle-ci sera du type classique et le filtrage ne sera pas différent de celui d'un montage ordinaire, étant donné que les trois fortes capacités C_2 et C_3 assureront un excellent filtrage supplémentaire pour chaque lampe. On utilisera donc un transformateur type « 5 lampes » suivant le schéma de la figure 3.

Résistances de cathode et d'écrans

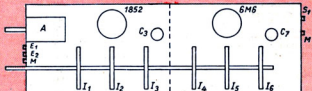
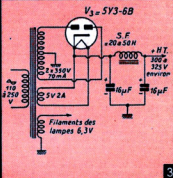
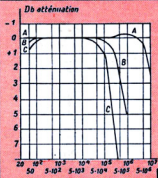
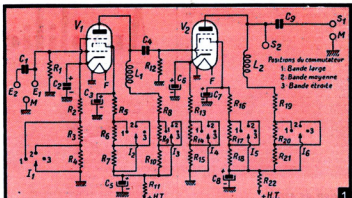
Voici les valeurs de résistances des circuits cathode et écran des deux lampes :

$R_1 = 150 \text{ } \Omega$, $R_2 = 20 \text{ } \Omega$, $R_3 = 40 \text{ } \Omega$,
 $R_4 = 60.000 \text{ } \Omega$, $R_5 = 5000 \text{ } \Omega$, $R_6 = 10.000 \text{ } \Omega$,
 $R_7 = 160 \text{ } \Omega$, $R_8 = 50 \text{ } \Omega$, $R_9 = 100 \text{ } \Omega$,
 $R_{10} = 10.000 \text{ } \Omega$, $R_{11} = 10.000 \text{ } \Omega$, $R_{12} = 40.000 \text{ } \Omega$.

Toutes les résistances de l'amplificateur seront du type carbone, étalonnées à ± 5 0/0 près et d'une puissance de 0,5 watts, sauf R_{10} (1 watt), R_{15} (1 watt), R_{20} , R_{21} et R_{22} (3 watts).

Condensateurs fixes

Tous les condensateurs, au papier seront du type essayé à 1500 V alternatif :



les électrolytiques « H.T. » du type 550 volts service, ceux pour basse tension 50 volts service.

Pour un meilleur fonctionnement aux fréquences élevées nous conseillons de chasser par des condensateurs au mica de 1000 pF tous les condensateurs de l'amplificateur, y compris les électrolytiques.

Ces derniers seront également shuntés par des 0,1 μ F au papier en vue d'éliminer les accrochages qui pourraient se produire lors de leur vieillissement.

Réalisation matérielle

Le châssis aura la forme de la figure 4 et la commande du commutateur et de l'atténuateur d'entrée seront disposées

sur le petit côté du rectangle. Le châssis aura une hauteur minimum de 7 cm. A est l'atténuateur, et I, à L les six galettes du commutateur. On utilisera une galette pour chaque élément: inverseur, afin de pouvoir disposer « en tambour » les diverses résistances. On prendra des galettes du type 3 contacts 4 positions. Un seul contact servira, et les extrémités des résistances seront connectées à la galette adjacente aux coses non utilisées pour la commutation, dont on relèvera les contacts centraux.

Les seules connexions obligatoirement courtes seront celles des circuits plaques. On reliera les plaques aux commutateurs par l'intermédiaire de L_1R_2 et L_2R_3 , respectivement.

Le pointillé indique un blindage éventuel à travers lequel on fera passer le fil allant de C_1 à la résistance R_{10} et à la grille de V_2 .

Nous avons indiqué l'emplacement de C_1 et C_2 . Tous les éléments connectés avec des fils de liaison aussi courts que possible, si l'on veut obtenir une large bande passante.

Les condensateurs C_1 , C_2 et C_3 seront éloignés de 2 cm au moins du châssis, de même que L_1 , L_2 , R_1 , R_2 et R_3 .

L'organe d'utilisation (tube cathodique, appareil de mesure) sera connecté de manière à apporter le moins possible de capacités parasites. Le châssis sera entièrement clos à sa partie intérieure par une plaque métallique. Nous ne donnons aucune indication pour le montage de l'alimentation, les lecteurs de « Toute la Radio » étant assez expérimentés pour le réaliser convenablement d'eux-mêmes.

Tension de sortie

Le maximum de tension de sortie obtenu sans distorsion appréciable à l'oscillographe est de l'ordre de 100 volts efficaces. La tension d'entrée correspondante se calcule en divisant 100 par l'amplification dans chacune des 3 positions du commutateur. En position 1, la tension de sortie sera de 50 volts seulement.

Bobines de compensation

L_1 et L_2

La réalisation de ces bobines pourra être effectuée facilement par le lecteur. La bobine $L_1 = 20 \mu\text{H}$ sera réalisée sur un tube en bakélite de 20 mm de diamètre en enroulant 50 spires de fil 1/10 sur une longueur de 40 mm (espacement régulier).

La bobine $L_2 = 14 \mu\text{H}$ sera réalisée de la même manière sur un tube de 20 mm de diamètre avec 42 spires de fil 3/10 sur une longueur de 40 mm, en espaçant très régulièrement les spires. Dans les deux bobines, le fil pourra être quelconque : émaillé, nu ou à une ou deux couches coton ou soie.

Ceux qui le pourront mesureront et ajusteront les bobines en se servant d'un pont de mesures.

Utilisation

Cet amplificateur pourra servir à 3 utilisations principales :

- 1°) Comme amplificateur horizontal ou vertical dans un oscillographe cathodique ;
- 2°) Comme amplificateur à vidéo-fréquence dans un récepteur de télévision ;
- 3°) Comme préamplificateur de volt-mètre amplificateur jusqu'aux fréquences de 4 MHz en tension sinusoïdale pure.

Remarquons que s'il s'agit d'amplifier correctement des tensions non sinusoïdales, il faut compter comme fréquence maximum celle des harmoniques les plus élevées de ces tensions.

Par exemple pour des dents de scie à fréquence F , il faut compter sur des harmoniques de l'ordre de $20F$, soit une fréquence $20F$.

Cet amplificateur a été étudié avec le matériel indiqué. Toute modification du montage ou tout remplacement du matériel par un autre nécessiterait une nouvelle étude. Nous demandons donc à nos lecteurs de ne pas nous proposer de telles modifications.

F. JUSTER.

Amplification B. F.

J'ai suivi avec intérêt les deux articles de Besançon sur le baragrin et le pick-up et correction ; cette étude donne une bonne idée du problème.

Je me permets de vous écrire au sujet de la figure 13 de l'article du n° 112 de « Toute la Radio » de janvier 1947. Ce schéma de correction par contre-réaction sélective, je dois l'avouer, m'a séduit ; aussi je me suis empressé de le construire sur quelques châssis. Je puis vous dire que, derrière un G55 et avec un H.P. de 25 cm, les basses sont splendides et les aigus ont du « brillant ».

Seulement, le schéma avec ses valeurs ne peut fonctionner correctement. Après cellule de découplage 20.000 Ω en π , vous chargez la plaque de la 6J7 par 500.000 Ω , ce qui est une bonne valeur dans ce cas, et vous placez 1 M Ω dans l'écran. Cela est incorrect, car nous trouvons 60 volts de tension à l'écran et 8 volts sur la plaque !!! (reçevés au voltmètre à lampes). Vous conviendrez que ce résultat n'est pas désirable.

J'ai donc remplacé la résistance de 1 M Ω par une de 3 M Ω . La tension à l'écran est alors de 28 à 30 volts, et à la plaque 65 à 70 volts. La 6J7 donne alors toute sa puissance et la reproduction musicale est vraiment belle.

Pour le condensateur de liaison entre 6J7 et 6V8, j'ai préféré la valeur de 0,05 μF à celle de 0,1 préconisée. Des essais montrent que cette valeur suppose l'emploi d'un H.P. de haute qualité comme on ne rencontre que dans certains postes américains. En employant un H.P. « Haute Fidélité » et liaison par 0,1 μF , j'ai constaté que la valeur de 500 pF au renforcement des graves est trop forte ; il vaut mieux mettre 250 pF, d'après mes résultats.

L'article parle également de la correction par circuits résonnants, beau sujet, mais difficile à mettre au point. Attention aux ronflements à 50 périodes ! Je réalise régulièrement des amplificateurs de 35 et de 60 watts pour cinéma et notamment des 16 mm. Là, le point crucial est la correction qui doit être variable et indépendante (aigus et graves). Dans le 16 mm, il faut sabrer les « graves » dans la majorité des cas.

Après bien des essais, j'ai adopté le système de « Thordarson » de Chicago, dénommé « Dual Tone Control » avec quelques modifications. Je n'en connais pas de meilleur avec cette relative simplicité. Je ne sais si vous connaissez le circuit en question, aussi je vous en donne un croquis ci-joint.

Les potentiomètres 40.000 et 500.000 sont jumelés. Toutes les connexions, soigneusement blindées ainsi que les condensateurs et l'électrolytique de 8 μF .

La bobine peut être faite sur fer de transformateur de H.P. normal, en bobinant 220 ohms en fil émaillé de 10/100 ; à blinder.

Voici quelques chiffres :

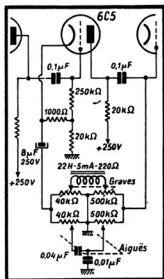
Basses au minimum et aigus en position normale : la courbe monte à partir

de 700 p/s pour arriver à +15 db à 30 p/s.

Basses en normale et aigus au maximum : la courbe monte à partir de 500 p/s pour arriver à +16 db à 7.000 et à +15 db à 10.000 p/s.

Basses et aigus au maximum : de 500 à 1.000 p/s + 2 db ; de 500 jusqu'à 30 p/s les basses arrivent à +15 db ; de 1.500 p/s à 10.000, les aigus augmentent jusqu'à 12 db.

Basses au maximum et aigus au minimum : de 400 p/s à 30, augmentation des graves de +16 db ; de 400 p/s à 10.000 p/s, diminution des aigus jusqu'à -35 db.



Basses au minimum et aigus au maximum : de 700 p/s à 20, diminution des graves jusqu'à -42 db ; de 700 à 10.000, augmentation des aigus jusqu'à +16 db.

Basses au minimum et aigus normales : diminution des graves à partir de 2.000 p/s jusqu'à 30 p/s de -40 db.

Basses normales et aigus au minimum : de 150 p/s à 10.000, diminution jusqu'à -35 db.

Basses et aigus au minimum : de 200 à 1.000 p/s, jusqu'à +8 db ; de 200 à 30 p/s, jusqu'à -40 db ; de 1.000 à 10.000 p/s, jusqu'à -36 db.

M. GROSSE,
Tournai (Belgique).

REVUE critique de la PRESSE étrangère

RELAIS SUR MICROONDES A CANAUX MULTIPLES

par Raymond E. Lacy
(Proceedings of the I.R.E., New-York, janvier 1947)

Pendant la guerre, le besoin s'est fait sentir de disposer de relais sur microondes, susceptibles d'être reliés avec les réseaux de télécommunication utiles et de fonctionner en téléphone ou en téléimprimeurs. En 1942, l'armée américaine utilisait deux appareils à modulateur de fréquence, le AN/TRC-1 de 70 à 100 MHz et le AN/TRC-3, de 230 à 250 MHz. Le Signal Corps continua ses recherches dans la bande des 25 cm, ainsi que dans celle des 3 cm employée par les Anglais. Le choix de 8 canaux de fréquences vocales a été retenu en raison des équipements britanniques pouvant être utilisés avec un appareil américain antérieur, donnant chacun 4 canaux. Il en résulta l'appareil AN/TRC-5 de 1.350 à 1.500 MHz et le AN/TRC-6 de 4.350 à 4.500 MHz. Ce sont des émetteurs-récepteurs multiples à 8 canaux, qu'on peut utiliser seuls ou reliés au réseau à fil. Ils fonctionnent en visibilité directe, sur portée moyenne de 40 à 80 km selon l'altitude. On peut augmenter la longueur de la transmission en constituant une chaîne de relais. On a expérimenté sur des distances de plus de 6.000 km sans constater d'erreur sur les télétypes

ni de défaut d'intelligibilité en téléphonie. Intégrés au réseau téléphonique, ces communications fonctionnent comme un téléphone ordinaire, avec sonnerie et réglage de niveau. Elles permettent l'utilisation de 4 à 9 télétypes bilatéraux ou de 8 à 15 télétypes unilatéraux sur chaque équipement terminal et sur chaque canal vocal. On peut aussi se servir du far-similé, tel télétype, chaque appareil permet d'assurer 14 communications unilatérales ou 72 bilatérales.

L'auteur donne la description mécanique et électrique des appareils, qui fonctionnent en impulsions modulées en fréquence. Par exemple, le AN/TRC-5 utilise des impulsions normales de 1 μ s et des impulsions synchronisantes de 4 μ s à la fréquence de récurrence de 5.000 Hz, assurant un espacement de 125 μ s entre deux impulsions de synchronisation successives (fig A). La position de chaque impulsion de travail par rapport à celle de synchronisation peut varier et dépend de la fréquence de modulation du signal, comme le montre la figure B. Indiquant le déplacement successif de l'impulsion de a à b, c, d, e, f au cours de la période de modulation. Les impulsions de travail sont espacées mutuellement de 125 μ s, mais ce temps peut être ramené à 12 μ s en modulation, la différence de 3 μ s correspondant à la séparation pour éviter la diaphonie. Pendant 125 μ s, la transmission n'est que de 12 μ s, 8 pour les 5 canaux et 4 pour le

signal de synchronisation. Le rapport 125/12 est appelé cycle de travail. La fréquence de modulation la plus élevée est limitée à 3.000 Hz au moyen de filtres passe-bas

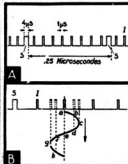


Fig. A. — Impulsions non-modulées.

Fig. B. — Impulsions modulées.

qui éliminent la fréquence de récurrence de 5.000 Hz. Les caractéristiques de ces appareils sont indiquées dans le tableau ci-dessous. M.-J. A.

UN FILTRE ÉLIMINATEUR ACCORDÉ SUR 10 KHz

par J. E. Kando
(Radio News, mars 1947.)

Lorsque l'on étudie des récepteurs à haute fidélité et à sélectivité variable, il est nécessaire de les munir d'un filtre qui élimine les interférences d'interférence. En effet, sur la position : sélectivité minimum, la sélectivité moyenne fréquence n'est plus suffisante pour éliminer les stations voisines. L'interférence des deux portuses donne un battiment de fréquence généralement comprise entre 9 et 10 KHz. Ce battiment se traduit, dans le haut-parleur, par un sifflement très aigu et fort désagréable.

Il est donc indispensable de placer, soit dans le circuit plaque du premier étage R.F., soit avant le bobine mobile du haut-parleur, un filtre éliminateur accordé sur ces fréquences.

Pour que ce filtre soit efficace, il faut que la courbe de réponse soit la plus pointue possible. Pour ce, il est nécessaire que la self-induction utilisée ait un coefficient de surtension élevé.

Si le filtre est placé dans le circuit-plaque ou dans le circuit-grille des étages R.F., il faut que la self-induction soit d'environ 2 H. Le prix d'une telle bobine est prohibitif et le meilleur Q possible est au maximum de 150.

Si, au contraire, le filtre est placé dans un circuit à basse impédance (bobine mobile du haut-parleur), le coefficient de self-induction nécessaire est moins élevé, ce qui permet de réaliser un bobinage moins volumineux, moins coûteux, ayant un Q plus favorable et une pointe de résonance plus aiguë.

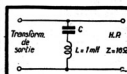


Fig. C. — schéma d'un filtre simple.

Si le récepteur possède deux haut-parleurs : un pour les graves et un pour les aigus, il faut placer le filtre seulement sur la bobine mobile du haut-parleur des aigus.

Le figure C montre le schéma d'un filtre très simple. L'inductance a un coefficient de self-induction de 1 mH, son Q est de 25 à 1.000 Hz.

Caractéristiques

Puissance moyenne	30 W
Puissance d'impulsion	400 W
Antenne	Dipôle à réflecteur parabolique
Gain dans la direction du faisceau	14 dB
Largueur du faisceau d'antenne	15° à demi-puissance
Portée moyenne	40 à 80 km
Source d'alimentation	115 à 230 V $\pm$ 15 0/0
Consommation à pleine charge	50 à 60 Hs
Gamme de fréquence	1.350 à 1.500 MHz
Fréquence intermédiaire du récepteur	16 MHz
Durée d'impulsion de travail	0,4 μ s
Durée d'impulsion de synchronisation	2 μ s
Fréquence de récurrence	5,0 0/0
Facteur de travail	17 m
Hauteur du support d'antenne	300 à 3.000 Hz
Largueur des fréquences vocales	600 ohms
Impédance d'entrée de fréquence vocale	2 ou 4 fils
Conceptions des fréquences vocales	20 à 60 Hs
Entrée appel	30 Hs
Sortie appel	30 à 70 MHz
Largueur de bande	12 dB
Rapport antiparasite	3 MHz
Largueur de bande de la fréquence intermédiaire	0,07 0/0
Perturbation du récepteur	13 à 14 V
Sensibilité d'appel	28 dB
Rejection de fréquence image	

AN/TRC-5

30 W
400 W
Dipôle à réflecteur parabolique
14 dB
15° à demi-puissance
40 à 80 km
115 à 230 V $\pm$ 15 0/0
50 à 60 Hs
1.350 à 1.500 MHz
16 MHz
0,4 μ s
2 μ s
5,0 0/0
17 m
300 à 3.000 Hz
600 ohms
2 ou 4 fils
20 à 60 Hs
30 Hs
30 à 70 MHz
12 dB
3 MHz
0,07 0/0
13 à 14 V
28 dB

AN/TRC-6

200 mW
400 ohms
30 dB
3,5° à demi-puissance
40 à 80 km
115 à 230 V $\pm$ 15 0/0
50 à 60 Hs
1.350 W
4.350 à 4.500 MHz
60 MHz
0,4 μ s
4 μ s
8 kHz
10 0/0
17 m
300 à 3.000 Hz
600 ohms
2 ou 4 fils
20 à 60 Hs
30 Hs
120 MHz
30 dB
10 MHz
0,07 0/0
25 V
négligeable

L'impédance de la ligne est de 16 Ω . L'atténuation à 1.000 Hz est de 14 db (courbe a de la figure D).

La figure E indique un schéma encore plus efficace car les deux capacités C_1 et C_2 résonnent avec la bobine L. Un potentiomètre de 15 Ω permet de régler le circuit pour une atténuation maximum. Le meilleur réglage a été trouvé pour R=10 Ω . La résistance de la bobine mobile est de 2,5 Ω . A 10.000 Hz, la bobine L a une résistance de 64 Ω et

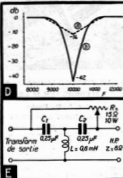


Fig. D. — Courbes d'atténuation.

Fig. E. — Filtre plus complet.

son Q est approximativement de 20; sa self-induction est de 0,6 mH. $C_1 = C_2 = 0,25 \mu F$. L'impédance de la ligne est de 16 Ω .

La courbe b donne l'atténuation relative. On voit qu'à 10.000 Hz l'atténuation est de 42 db. La courbe est très pointue.

Ce circuit est très efficace; cependant, il faut noter qu'à cause de la présence du potentiomètre de 15 Ω , il introduit une perte de transmission de 2 db. Il ne faut l'utiliser que dans un appareil ayant une réserve de puissance suffisante. Le potentiomètre doit pouvoir dissiper une certaine puissance; le choisir assez fort. — R. B.

UN GÉNÉRATEUR POUR U.H.F.

(Electrones, mars 1947)

La société « Hewlett-Packard Co » vient de mettre sur le marché un générateur pour U.H.F. modèle 616A qui couvre la plage de 1.500 à 4.000 Mhz.

Ce générateur est tout à fait remarquable, car il joint la précision à la facilité d'emploi, ce qui, à ces fréquences, mérite d'être signalé d'aspect extérieur de cet appareil rappelle les générateurs de laboratoire connus en France.

Il comporte un klystron à cavité réglable. Le cadran est étalonné directement en fréquences. La précision est de l'ordre de $\pm 1,0$ sur tout le gamme.

La sortie du générateur est étalonnée en microvolts de 0,1 μV à 0,1 V. Elle comprend un atténuateur double qui est une merveille.

L'alimentation, haute tension et filament, du générateur est stabilisée. Une variation de ± 10 0/0 du secteur correspond à une variation inférieure à $\pm 0,02$ 0/0 des tensions d'alimentation.

Le générateur 616A comprend une compensation thermique interne qui

lui assure une stabilité en fréquence supérieure à $\pm 0,005$ 0/0 par degré. Le signal H.F. produit par l'appareil peut être modifié :

- soit en amplitude ;
- soit en fréquence ;
- soit par impulsions.

La modulation en amplitude doit être fournie par un générateur H.F. extérieur relié à des bornes spéciales.

La modulation en fréquence peut être produite soit par un générateur extérieur, soit par l'appareil lui-même. Dans ce cas, la largeur de modulation est réglable de 0 à ± 5 Mhz.

Le générateur fournit des impulsions de tension réglable, de fréquence comprise entre 40 et 4.000 Hz et de durée allant de 1 à 10 μs . Il reste toujours possible d'utiliser un générateur d'impulsions extérieur. Enfin, les laboratoires français sont en mesure de pouvoir disposer pour leurs études d'un appareil de mesure aussi complet, aussi simple d'aspect extérieur et fonctionnant sur des fréquences aussi élevées. — R. B.

UN NOUVEAU INDICATEUR

VISUEL :

LE GALTOT

(Publié dans les revues U.S.A.)

La « General Electric » vient de sortir sous le nom : « G AL T Ken Rad », un nouvel indicateur visuel d'accord étudié pour la modulation de fréquence et la modulation d'amplitude.

La principale nouveauté de ce tube réside dans le fait que l'écran fluorescent est placé tout contre la verre de l'ampoule et qu'il est transparent.

Dans les tubes actuels, l'écran est placé à une certaine distance du verre pour pouvoir fixer devant lui la cathode émissive d'électrons et les plaques de déviation. Le centre de l'écran est masqué par un cache métallique qui entraine aussi regards la cathode et les plaques.

Il en est de tel : la cathode, la grille et les 3 plaques de déviation sont placées horizontalement dans le tube (fig. G). Les électrons viennent frapper directement l'enduit fluorescent qui est déposé sur un écran transparent. On observe par transparence les lumières vertes de l'indicateur. Les secteurs lumineux ont la forme de deux rectangles accolés par leur grand côté. L'accord est obtenu lorsque les deux secteurs sont égaux et couvrent la plus petite surface possible. Ainsi l'indicateur est bien plus visible, même lorsqu'il est placé dans un rayon du cadran ou de l'éclatier.

Ce tube peut se brancher : sur la ligne antifrind dans le cas de la modulation d'amplitude, ou sur le discriminateur dans le cas de la modulation de fréquence, la figure F montre la disposition des secteurs lumineux dans les deux cas.

Les tensions de service de ce indicateur sont les suivantes :

- Tension filament : 6,3 V.
- Intensité filament : 150 mA.
- Tension écran fluorescent : 315 V.
- Tension plaques déviation 1, 2 et 3 : 9 V.



Fig. G. — Vue en coupe du GALT-OT.

Résistance de cathode : 3.300 Ω . Sensibilité : 1 mm/V.

Fusion grille (au cut-off) : -4V.

A noter la tension écran nécessaire qui est élevée et ne se rencontre ni sur les tous-courants, ni sur les récepteurs économiques équipés d'un haut-parleur à aimant permanent et d'un transformateur d'alimentation donnant 205 V. — R. B.

TUBES A RAYONS CATHODIQUES

AVEC ECRANS

A FOND MÉTALLIQUE

par D. W. Epstein et L. Fessak

(R.C.A. Review, New-York, mars 1947.)

On peut obtenir un perfectionnement considérable des tubes à rayons cathodiques par l'application d'une couche métallique mince, réfléchissant la lumière et perméable aux électrons, sur la face de l'écran qui regarde le faisceau électronique.

Bien que ce procédé ait été réalisé depuis quelque temps, ce n'est que tout récemment que les méthodes pratiques d'application ont été trouvées pour la kineoscope. Les observations et les mesures faites, sur ces tubes, qui utilisent l'aluminium com-

me recouvrement métallique, montrent que, dans des conditions convenables de fonctionnement, de tels tubes possèdent sur les tubes classiques les avantages suivants :

- 1° Augmentation du rendement de conversion de l'énergie du faisceau électronique en lumière utile, autrement dit davantage de lumière sur l'écran pour une puissance donnée du faisceau électronique ;
- 2° Élimination du spot ionique, rendant ainsi inutiles les autres procédés, généralement moins directs ;
- 3° Amplification du contraste ;
- 4° Élimination des restrictions apportées à l'usage secondaire, permettant ainsi l'utilisation de hautes tensions anodiques et de matrices pour écran ayant une faible émission secondaire.

Les propriétés que doit posséder la couche métallique sont les suivantes :

1. Être suffisamment mince pour que l'absorption des électrons du faisceau puisse être considérée comme négligeable ;
2. Être opaque, relativement lisse, et à grand pouvoir réflecteur pour servir de miroir ;
3. Avoir une conductivité suffisante pour conduire le courant électronique maximum ;
4. Être assez forte pour résister aux contraintes imposées par la focalisation du faisceau ;

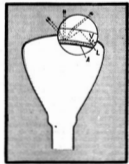


Fig. H. — Coupe de l'écran du tube. A : couche réfléchissante ; B : couche transparente ; C : verre du tube.

5. Être assez durable pour résister aux traitements subséquents du tube ;

6. Être constituée par un métal qui ne réagit pas chimiquement avec la substance luminescente de l'écran. — M. J. A.

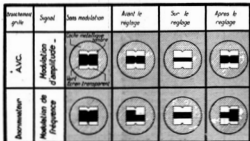


Fig. F. — Tableau de fonctionnement de l'indicateur.

★ Un catalogue de pièces détachées destinées à l'exportation a été publié par la « Radio Component Manufacturers' Federation » anglaise. Quand viendra-t-elle une publication semblable paraître en France ?

★ La grille de commande du tube 6AK5 de Ilytron a un diamètre de 2,5 mm et le pas de l'enroulement est de 0,125 mm. C'est dire que 200 spires tiennent en 25 mm !

★ Le récepteur six-A de Bendix comporte un cadran d'antenne. Au moment où le poste est allumé, un rectangle lumineux se découpe dans ce qui, au instant auparavant, semblait être une partie de l'éclatier, et qui, en réalité, est une matrice plastique semi-transparente.

LES MOTS EN « DYNE » EN « TRON » ET EN « TON »

Encore que les problèmes de la terminologie appartiennent à l'ordre mineur de la technique, la clarté du langage exige qu'on leur consacre une plus grande attention. Aussi n'est-il sans doute pas inutile de citer ici une très intéressante étude que le Colonel Sabatier consacre aux nouvelles familles de mots dans le n° 15/6 du *Bulletin d'Information Technique et Scientifique* de la Section Technique de l'Armée.

Nous avons tous connu, vers 1925, une magnifique floraison de mots se terminant en *dyne* au début, ce nouveau terme désignait certains montages tels que l'*autodyne* (c'est-à-dire oscillateur produisant lui-même son énergie, du mot grec *dynamos* signifiant force), *hétérodyne* (de *heteros*, autre, puis *neutrodyne*, *isodyne*, *stroboddyne*, etc.). Bien vite le mot *dyne* est passé dans le domaine des marques commerciales et il est devenu synonyme de récepteur radio. On a vu ainsi naître des *multidyne*, des *sedidyne*, et quand M. Dupont lançait un poste, il n'hésitait pas à le baptiser *Duponddyne*...

Vers 1913 naît le premier mot se terminant en *tron* : c'est *béatron* (de *bema* qui signifie vide en langue grecque). Appliqué plus spécialement à la valve de Fleming, ce mot était parfois appliqué à tous les tubes à vide.

Dans les cinq années qui suivent, on voit naître *dynatron*, *pilatron*, *magnatron*. Et, à partir de 1920, la famille des mots en *tron* peut, non sans chances de succès, porter sa candidature au prix Cognac. On y trouve, en effet, des *mégatron*, des *microtron*, des *klyatron*, puis des *cyklotron* (1922), des *klyatron* (1924), des *rhumbatron* (1929), *béatron* (1942), *synchrotron* (1945). Tous ces termes désignent des tubes électroniques aux fonctions très diverses, mais caractérisées, en principe, par la présence d'un certain nombre d'électrodes dans une enceinte évacuée ou remplie d'un gaz, comme c'est le cas du *thyratron*.

si la terminaison *tron* était toujours attachée à des dispositifs de physique électronique, c'est été parfait. Malheureusement, deux termes universellement connus jettent une note discordante, ce sont : *électron* et *neutron* qui, tous les deux, désignent des corpuscules.

Par ailleurs, le commerce et l'industrie ont su habilement exploiter la vogue de la nouvelle terminaison, ce qui a donné lieu à l'apparition d'un grand nombre de marques plus ou moins fantaisistes. Une matière plastique s'appelle *plastaron*, comme une matière élastique porte le nom d'*élastaron*. On trouve aussi des *électrotron*, des *mégatron*, des *microtron*, et même des *calistron* (formé de la première lettre du nom *California University*...). Nous avons d'ailleurs publié dans le numéro 165 (mai 1946) de *Tout un dictionnaire* le dictionnaire des mots en *tron* qu'il a fallu compléter dans un numéro ultérieur.

Il existe enfin une troisième famille bien moins nombreuse des mots se terminant par *ton* et dont le premier se fut en 1913 le *proton*. A partir de ce moment, la terminologie devient incertaine. Lorsque, 10 ans après, on découvre un corpuscule positif correspondant à l'électron (qui, lui, est négatif), les uns l'appellent *positron* et les autres *positon*. Quant à l'électron lourd, on hésite entre *mésotron*, *mesoton* et *mesotron*.

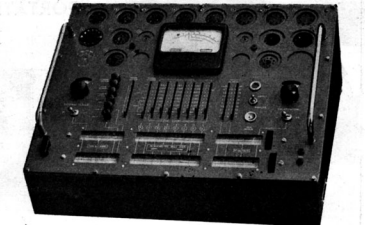
Une tendance semble pourtant se dégager : c'est celle qui attribue la terminaison *tron* aux dispositifs électroniques et *ton* aux corpuscules.

En conclusion de sa pertinente étude, le Colonel Sabatier écrit :

« Les mots en *tron* sont aujourd'hui la grande vedette. Outre leur importance dans la désignation d'une grande quantité d'instruments de laboratoire, de recherches et d'exploration, leur trisyllabe se repère par l'apport irrégulier de deux mots prestigieux qui se terminent naturellement en *tron* : l'*électron* et le *neutron*. Il se trouve que, sans appartenir à la famille des *trons*, ils sont certainement les plus connus parmi ceux-ci. Et cela n'est pas sans créer une certaine équivoque ».

« Les mots en *ton* se cherchent ». Riez-

UN ANALYSEUR DE LAMPES TRÈS COMPLET



Il n'est pas trop tard, croyons-nous, pour revenir sur un très intéressant appareil de mesures qui a été présenté pour la première fois au mois de mai, à la Foire de Paris. Il s'agit d'un analyseur de lampes aux possibilités multiples, de conception inédite, que la Compagnie Générale de Métrologie (Metrix) a baptisé du nom — trop restreint à notre sens — de « Pentimètre Modèle 305 ».

Destiné au contrôle et à la mesure de différentes caractéristiques de tous les tubes électroniques européens et américains, cet appareil comporte 16 supports de lampes pour tous les types anciens et modernes y compris les tubes miniatures, les modèles anglais et les culots Telefunken. Trois emplacements sont, en outre, prévus pour les modèles à venir.

Les répertoires de toutes les lampes sont imprimés sur deux longues bandes que deux ensembles mécaniques à rouleaux font défiler en regard de fenêtres prévues à cette fin. Pour chaque lampe figurent des indications détaillées de mesure et notamment les chiffres servant à la formation des combinaisons correspondantes des sélecteurs. Ces derniers sont commandés par des leviers placés face aux indications, ce qui rend la manœuvre rapide et infallible.

Grâce au système des sélecteurs, chaque électrode reçoit la tension même qu'elle exige en service normal. C'est dire que les tubes sont essayés dans les conditions réelles de fonctionnement. Bien mieux, l'un des 16 sélecteurs permet d'introduire dans le circuit de l'anode une charge allant de 1.000 ohms à 1 mégohm, en sorte que l'on peut mesurer les caractéristiques dynamiques avec la même facilité que les caractéristiques statiques.

Les lectures se font sur le cadran d'un galvanomètre de précision pourvu d'un ingénieux

dispositif de sécurité : en cas de surcharge, c'est l'aiguille même de l'instrument qui vient, en fin de course, buter contre un diaphragme très sensible qui rompt le circuit du cadre mobile. Pour réensembliser cette sorte d'auto-relais, il suffit d'une simple pression d'un doigt sur un bouton.

L'appareil permet de vérifier le filament, les courts-circuits à chaud entre électrodes, l'isolement cathode-filament et le degré du vide dans l'ampoule. Ce dernier contrôle est effectué en insérant une résistance dans le circuit de grille ; si le vide est déficient, il se forme un courant de grille qui modifie la polarisation du tube et, par conséquent, son débit anodique. C'est cette dernière variation qui sert de mesure du vide.

Si les lampentèmes ordinaires ne renseignent que sur le débit total de la cathode, le nouvel appareil permet, en outre, de mesurer séparément l'intensité du courant circulant dans chaque électrode.

La mesure de la pente, statique ou dynamique, peut être effectuée soit en lecture directe de valeurs conventionnelles, en appuyant simplement sur un bouton, soit par la méthode classique de la variation de la tension de grille, et cela pour toute valeur désirée de polarisation comprise entre 0 et -50 V, ce qui est une propriété précieuse dans bien des cas.

Notons, enfin, que deux bornes sont destinées au branchement d'un casque servant à détecter les crachements qu'entraînent des contacts imparfaits.

Telles sont les principales caractéristiques et applications du nouvel appareil réalisé par la grande maison alsacienne qui le présente soit en coffret métallique formant pupitre soit en modèle vertical pour montage sur « rack ».

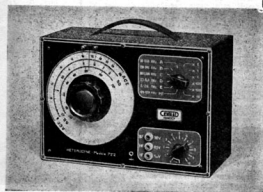
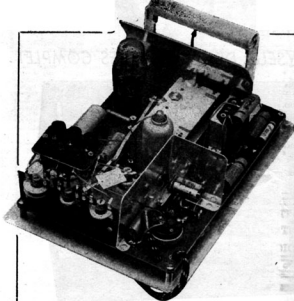
RADIO-SCHEMAS

Nous disposons encore d'un petit nombre d'exemplaires de *RADIO-SCHEMAS* publiés par notre excellent confrère et ami P.H. Brans à Anvers. Réplique belge de la *Schématika* française, ce sont des volumes de 250 pages environ comportant chacun plus de 200 schémas avec valeurs des récepteurs industriels vendus en Belgique. On y trouve les postes des principales marques belges, hollandaises, allemandes, américaines et anglaises.

L'ouvrage se compose de cinq volumes brochés vendus séparément au prix de 10 francs : Volume I, 240 fr.; Tome II, 690 fr.; Tome III, 780 fr.; Tome IV, 600 fr.; Tome V, 630 fr.

Nous ne pouvons pas vendre ces ouvrages en Belgique.

NOUVELLE HÉTÉRODYNE PORTATIVE DE DÉPANNAGE



Prenez un bon générateur, éliminez un tous les organes qui ne sont pas indispensables, réduisez de la sorte son poids et son volume et aussi son prix, mais gardez toutes les qualités que nécessite l'alignement et le dépannage... et vous aboutirez à l'Hétérodyne T22 des Ritz Contrad.

Cinq kilogrammes de matériel d'un encombrement total de 29x20x13 cm suffisent pour procurer, avec une précision de 1/100, des tensions H.F. couvrant en 5 gammes de 50 kHc à 25 Mhz avec une étendue gamme d'able M.F. de 420 à 520 kHz. La modulation est faite à 400 Hz au taux de 40/60 environ.

Une borne permet de prélever la B.F. de 400 Hz sous 10 V ce qui facilite le dépannage

de la partie H.F. des récepteurs. La tension H.F. est continuellement réglable entre 0 et 0,1 V à l'aide d'un potentiomètre donnant un affaiblissement maximum de 100 fois et d'un atténuateur capacitif de rapport fixe 100 : 1. Tant en H.F. qu'en H.P., les bornes de sortie sont connectées à travers des condensateurs, en sorte qu'aucun potentiel continu ne risque d'affecter les points sous mesure.

La lecture des fréquences s'effectue directement sur un cadran de 150 mm de diamètre. Le montage est contenu dans un coffret givré isolé du secteur, pourvu d'une poignée de cuir escamotable et dont le panneau avant en aluminium oxydé comporte toutes les indications imprimées en rouge et noir.

Et qu'y a-t-il à l'intérieur ? Un montage plein d'astuces. Deux tubes seulement : une triode-hexode servant à la fois d'oscillateur H.F. et M.F. et de modulateur, et une valve. L'alimentation est du type « tous courants » pour secteurs 110-120 ou 220-240 V. La résistance chutrice est placée de manière à assurer une facile dissipation de la chaleur et le problème de refroidissement a fait l'objet de tous les soins du constructeur, en sorte qu'aucune dérive de fréquence n'est pratiquement notable.

Sans prétendre à la classe des générateurs, ce petit appareil, remarquablement étudié, offre toutes les qualités qui en feront le précieux auxiliaire du dépanneur et du metteur au point.

● DEMANDES D'EMPLOI ●

Jeune homme 23 ans, bonne cult. génér. et techn., English spok., cherche st. commerce, élect. au radio, Vente, Serv. Achats, Représ., Export, Import, France ou Étranger. — Ecrire R. Damay, 15, rue Turbigo, à Igny (S.-et-O.).

Ing. Radio E.E.T. cherche situation techn. ou commerc. — Ecrire Revue N° 132.

Recherche place apprentissage chez artisan ou radioélectricien pour câblage, montage, Envisager association. — Ecrire Revue N° 131.

Ing. radioélectricien, diplômé, 10 ans de pratique dans fabrication, mise au point des récepteurs, émetteurs, cherche situation stable en rapport : Industrie ou commerce ou gérance. Paris ou province. — Ecrire Jacques Roger, 23, rue du Fbg Montmartre, Paris-9, ou 17, route de Lyon, Montargis (Loiret).

Ingénieur radio poursuivant études E.E.R., marié, sérieux, consacrerait quelques heures par semaine à étude récepteurs, amplis, appareils de mesure, etc., sur place ou à domicile. — Ecrire Revue N° 133.

Agent techn., 24 ans, pratique ind., ex-vét., P.T.T. Diplômé E.C.T.S.F. Bach., math., prépar. licence, libre 6 heures, demande place ou travail à domicile. — Ecrire Revue N° 134.

Jeune homme 28 ans, sérieux et capable, bon technicien, bon vendeur, très au courant pièces détachées radio, ayant occupé emploi de confiance durant 5 ans, recherche post. gérance avec cautionnement ou bonne situation dans commerce. — Ecrire Revue N° 135.

● TRAVAUX À FAÇON ●

Réparation de haut-parleurs en tous genres, travail soigné et rapide. — Henri Garret, 1, rue Auguste-Charbrier, Paris-19. Tél. Van 88-33, métro Porte de Versailles. Expédition province.

Artisan bien outillé demande câblage à domicile. — Ecrire Welt, 24, rue de la Montagne-Sacrée-Genève, Paris-6.

■ PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou ses-
pées : 90 francs, (demandes
d'emploi : 30 fr.) payable
d'avance. Ajouter 50 fr.

pour domiciliation à la revue sous un numéro.

Rebohnage tous transfo. Travail garanti. —
Chaurin, à Montigny-le-Charif (E.-et-L.).

Artisan-constructeur sérieux, possédant atelier
bien équipé, demande câblage et mises au point
à domicile de postes et amplis. — Aubiane,
20, rue du Gén.-de-Gaulle, Châteaufort (Charente).

Monteur-dépanneur ferait montage, câblage
et dépannage à domicile. — Ecrire à la Re-
vue N° 130.

Artisan ferait câblage pour maison sérieuse.
— Evraud, à Sulpis (Marne).

● OFFRES D'EMPLOI ●

On demande Ingénieur grande cap. dans ré-
cepteurs, capable diriger labo avec plusieurs
agents techn. — Ecrire Revue N° 130.

On demande très bon dépanneur radio, ré-
cepteurs et prétentions. — Morin, 2, Grande-Rue,
Dinan (I.-et-V.).

Importants usine radio du S.-E. recherche
d'urgence bon technicien, chef laboratoire pour
études et contrôles. Réf. extg. — Ecrire avec
prétentions à la Revue N° 131.

Recherchons technicien radio âgé de 30 à
40 ans, connaissant à fond postes amateurs,
capable assurer direction technique dans petite
entreprise radio. — Ecrire M. Rodé, publiste
Rapy (service 24), 60, rue de l'Université, Pa-
ris-7, qui transmettra.

Contremaître très sérieux ayant connaissances
et autorité. — Ecrire avec curr. vit. et
prétentions, Postes Toulonaise, 34, rue de Pan-
net, Evreux (Eure).

● PROPOSITIONS COMMERCIALES ●

Société cherche à céder son Département
Amplificateurs, complet avec stock, prototypes
et dossiers d'étude. Convendrait à jeune techni-
cien désireux s'établir. — Ecrire Revue
N° 125.

Ayant bureau et local à Cannes, créerais
dépôt pièces détachées radio et matériel électri-
que. — Ecrire Revue N° 129.

A vendre ou gérance libra, magasin radio,
tr. b. situé. S'adres. Koliuk, 4, pl. Léon-Du-
bel, Paris.

● VENTES — ACHATS ●

A vendre générat. amér. neuves 25/075 ou
12/240 V. 250 mA. 1 lot 50 lampes miniatures
neuves 1H5, 1B5, 2B4, etc. — Avon-Radio, à
Avon (S.-et-M.).

Cause double emploi, vende oscillographe et
générateur R.F. 1.17. 30.000 fr. Clèves, 7, rue
Wilson, Levallois. Télég. FBR 65-51.

« Urgent ». A vendre hétérodyne Radio-Con-
trôle, comme neuve, 8.000 fr. Raoul Dayet,
5, Grande-Rue, Arles (A.).

Recherchons ADI-ABI-ACII-AMB-APT-ABI-
ECHI-IEBFI-IECLLI-Radio. André Turotte, à
La Cateau (Nord).

AIQUILLES PERMANENTES À POINTE
DE SAPHIR POUR TOUTS PHONOS ET
PICK-UP (1.000 faces de disques par ai-
guille sans usure anormale des disques).
Expédition franco contre versement de
300 fr. par aiguille à notre compte chèque
postal. Paris 1374-76.
Ets Charlin, matériel cinématographique,
49 bis, avenue Hoche, Paris-16.



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

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

SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS, par L. Gandillat. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments.
Fascicule premier (32 p. 21-27) 60 fr.



SCHEMATIQUE 48. — Documentation technique de 142 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs.
168 pages, format 17-22 300 fr.

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

OMNIMETRE, par F. Haas. — Réalisation, stationnement et emploi d'un contrôleur universel à 25 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités 30 fr.

LES LAMPETRIES, par F. Haas et M. Jamsala. — Etude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils.
64 pages, format 13-18 30 fr.

MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT, par U. Zelbstein. — Contrôle mécanique et électrique, alignement, méthodes pour obtenir le rendement optimum.
240 pages, format 14-18 150 fr.



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

Calcul, réalisation, vérification, emploi : 26 tableaux numériques.
96 pages, format 16-24 140 fr.

LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE, par V. Malverda. — Applications industrielles des tubes électroniques et des cellules photo-électriques.
200 pages, format 13-21 130 fr.

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE, par R. Aschen et R. Gendry. — Composition du tube cathodique, balayage, synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglage, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence.
85 pages, format 13-21 100 fr.

RADIO DEPANNAGE ET MISE AU POINT, par R. de Schepper. — 2e édition revue et augmentée. Ouvrage le plus complet pour le service man, remis entièrement à jour.
216 pages, format 13-15 avec dépliant hors texte 125 fr.

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

CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Albums format 21-27 de 32 p. sous couverture donnant caractéristiques détaillées et toutes les courbes.
1. — Tubes européens standard 120 fr.
2. — Tubes américains octal 120 fr.



LES VOLTMETRES A LAMPES, par F. Haas. — Principes du fonctionnement, analyse des appareils industriels, montage d'un voltmètre de laboratoire et d'un voltmètre de service, applications.
48 pages, format 13-18 45 fr.

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

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

TOUTES LES LAMPES, par M. Jamsala. — Tableau mural en couleurs avec cutoilage de toutes les lampes de réception 40 fr.



DE L'ELECTRICITE A LA RADIO, par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radiotechniciens. La 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.

MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO, par E. Alsberg, H. Giloux et R. Sureau. — Toute la radio en formules, abaque, tableaux et schémas.
245 pages, format 11,5-17,5 150 fr.

AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS, par E. Alsberg.
100 pages, format 13-18 50 fr.

ELECTROACOUSTIQUE, par J. Jourdan. — Tableaux mural en couleurs, dessins, formules et abaque 30 fr.

LES GENERATEURS R.F., par F. Haas. — Principes, modes industriels, réalisation et étalonnage de types variés.
64 pages, format 13-21 80 fr.



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

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

FORMULES ET VALEURS, par M. Jamsala. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abaque, valeurs et codes techniques.
Format 50-65 30 fr.

LA RADIO... MAIS C'EST TRES SIMPLE !, par E. Alsberg. — Le meilleur ouvrage d'initiation à la portée de tous.
152 pages, format 18-23 150 fr.



CAUSERIES SUR L'ELECTRICITE, par J.-L. Routin. — Notions fondamentales d'électricité et de magnétisme.
72 pages, format 13-21 50 fr.

RESISTANCES, CONDENSATEURS, INDUCTANCES, TRANSFORMATEURS, Aide-Mémoire du Dépanneur, par W. Serokine. —

MAJORATION DE 10 6/0
POUR FRAIS D'ENVOI
AVEC UN MINIMUM DE 15 FRANCS
sur demande, envoi contre remboursement

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris (6)
(chèques postaux : Paris 1194-34. — Tél. : 510-50) ODOS 13-65.)



la chronique du Mois

PRIX A LA PRODUCTION

La liberté totale a été rendue aux prix des matériels de radio, pièces détachées et tubes de T.S.F. par l'arrêté n° 17.714 du 8 juillet 1947 du Service des Prix (O.R.S.P.) du 11 juillet 1947.

QUESTIONS SYNDICALES

M. Gougout (Ets Bocrand) a été élu vice-président de la section A du Syndicat national des Industries radioélectriques.

Un cliché monogramme, pour apposition sur toutes de lettres et publicité, est à la disposition des membres du S.N.I.R.

QUESTIONS OUVRIERES

ET SOCIALES

Salaires. — La délégation patronale des industries métallurgiques, dont relèvent les industries radioélectriques, a décidé le versement d'une avance en compte de 1.000 fr. à tous les salariés, y compris les jeunes ouvriers, mais non compris les apprentis.

Régime prévoyance, sécurité, retraite. — Les dispositions des conventions collectives nationales étant devenues exécutives, les chefs d'entreprises sont tenus, depuis le 3^e trimestre, de participer à l'institution d'un régime obligatoire contre les risques de décès (1,50 0/0) et d'une retraite obligatoire par répartition (employeur, 6 0/0; cadres, 2 0/0), ainsi que d'un régime complémentaire de décès: incapacité, invalidité, maladies professionnelles et suppléments de retraite. Pour l'électricité et la radio, il a été créé, 23, rue de Lubek, une Caisse autonome de prévoyance et de retraite des Industries de la Construction électrique (C.A.P.R.I.C.E.L.).

RADIODIFFUSION FRANÇAISE

Le colonel Leschi, du service des transmissions militaires, a été nommé directeur technique de la Radiodiffusion en remplacement de M. Stéphane Malézieux.

REGLEMENTATION

Interdiction de la sonorisation. — Une circulaire du 10 juin du Ministère de l'Intérieur rappelle les textes réglementant le fonctionnement des haut-parleurs sur la voie publique. La Fédération nationale des Industries et du Commerce radioélectriques a protesté en haut lieu contre les interprétations abusives de ces textes.

INFORMATIONS COMMERCIALES

Foires. — Les importations françaises en Argentine ayant été suspendues.

INFORMATIONS PROFESSIONNELLES

dues, l'industrie radioélectrique française a refusé de participer à la quinzième française à Buenos-Aires.

Une exposition aura lieu à Toronto en 1948.

La 2^e Foire internationale des Flandres se tiendra à Gand, du 29 septembre au 4 octobre 1947.

La Foire de Paris a adressé à tous ses exposants une circulaire-questionnaire concernant sa session de 1948.

COMMISSIONS

INTERMINISTÉRIELLES

Une Commission de modernisation des Télécommunications a été créée le 15 juillet 1947 dans le cadre du Plan. Nous y relevons les noms de MM. Girouard, président; MM. Lange, amiral Bourrague, Bellier, Brenot, Frankel, Gihon, Huet, Marzin, de Valroger.

NOUVELLE APPELLATION

DES LAMPES DE T.S.F.

Le Jury du Concours du Tube Radio, institué par la Compagnie des Lampes pour trouver une nouvelle appellation plus caractéristique des lampes de T.S.F., a donné lieu au classement suivant des termes proposés: Radiode, Radion, Radione,

Geotron et Flode. Les dix concurrents qui ont proposé Radiode se partagent le prix de 75.000 fr.

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

Examens du C.A.P. — Sur 205 candidats inscrits aux examens du Certificat d'aptitude professionnelle de Radioélectriques en 1947, 55 ont été reçus le 30 juin, ce qui représente une moyenne de 27 0/0. La sélection a été sévère et le niveau des élèves très supérieur à celui des années précédentes. La profession bénéficie ainsi d'une pépinière de collaborateurs et agents techniques qualifiés.

Nous tenons à souligner le remarquable succès obtenu par l'École centrale de T.S.F. qui obtint 25 admissions sur 47 candidats présentés avec une moyenne de 53 0/0.

DOCUMENTATION E.S.A.

Nos lecteurs connaissent l'excellent house-organ technique que General Radio Co publie aux Etats-Unis sous le nom de « General Radio Experiment » et dont nous avons souvent donné des analyses.

Ceux qui désirent en recevoir régulièrement le service gratuit en même

temps que celui de « Du Mont Oscillographe » peuvent en faire la demande, en se recommandant de *Tout le Radio*, à l'agent chargé des deux grandes marques américaines, les Ets RADIODIOPH, 56, Faub. Poissonnière, Paris. Il faut compter deux à trois mois environ avant la réception des premiers numéros.

RADIOOLYMPIA

Pour la première fois depuis la guerre, l'industrie britannique de la radio renoue la tradition de ses expositions annuelles en organisant la 15^e « National Radio Exhibition » qui se tiendra du 1^{er} au 11 octobre dans le hall de l'Olympia. L'un des buts essentiels de cette exposition est de favoriser les exportations. A cette fin, on mettra en évidence les progrès accomplis durant la guerre, en particulier dans le domaine de la tropicalisation de l'appareillage et dans celui des radars de navigation.

En dehors des stands de matériel radio, les visiteurs verront des studios de radiodiffusion et de télévision en fonctionnement, diverses applications d'électronique, une démonstration du système des cars radio de Scotland Yard, etc.

COMMERCE EXTERIEUR

Angleterre. — Les exportations de matériel radioélectrique ont atteint, en 1946, 7.400.000 livres sterling avec contrepartie de 4.115.000 livres à l'importation. En nombre d'appareils, les exportations ont augmenté de 1/3 par rapport à 1945.

Belgique. — En 1946, les importations de matériel de radio représentent plus de 1.000 tonnes, soit 200 millions de francs belges. En contrepartie, on trouve 48 millions d'exportations, dont 42 vers la Hollande et 2 vers la France. L'importation des haut-parleurs, microphones, lampes et pièces détachées est libre. Seule celle des postes de radio et télévision reste soumise à licence.

Congo belge. — En 1945, le Congo belge a importé pour 674.000 francs belges de radioécepteurs, dont 245.000 des Etats-Unis; 131.000 de Grande-Bretagne et 128.000 de Belgique.

Espagne. — Sur 26 millions de pesetas-or de matériel électrique, l'Espagne n'a importé en 1945 que 566.000 pesetas-or de matériel de radio, soit plus de 6 millions de francs français. Le marché intérieur pourrait absorber 130.000 postes par an. Mais les 150 constructeurs espagnols n'en fabriquent que 40.000.

Italie. — En raison du découvert italien en France, aucune licence d'exportation de matériel radioélectrique n'est plus délivrée par le Ministère de l'Economie nationale.

Portugal. — Ce pays a importé en 1946 pour plus de 9 millions d'escudos de matériel de radio, soit environ 45 millions de francs.

Argentine. — Pour le 1^{er} trimestre 1947, les contingents étant épuisés, aucune demande de permis d'importer ne sera plus accordée pour les appareils récepteurs et amplificateurs de radio du type courant. L'exclusion du matériel professionnel.

Syrie et Liban. — Possibilité pour les constructeurs français d'importer des appareils de radio.

Autriche. — Possibilité pour la France d'exporter du matériel de radio sous réserve d'une importation correspondante, et vice-versa.

Yugoslavie. — Accord commercial prorogé jusqu'au 30 avril 1948: possibilité d'importer pour 70 millions de francs d'appareils de radio et même de dépasser ce chiffre.

Utilisation des dévies à l'importation. — Par lettre du 24 mai, n° 494, la D.I.E. approuve qu'il peut être consacré à l'achat de matières premières un pourcentage de 3 0/0 sur les sommes rapatriées par suite des exportations, ces 3 0/0 étant prélevés sur le contingent de 8 0/0 réservé aux exportateurs.



RADIO-LEVANT

SÉLECTIF — MUSICAL — PUISSANT

Titulaire du Label 933 — Réf. A. Q. K.

TOUTE UNE GAMME DE RÉCEPTEURS DE QUALITÉ

ETS RADIO-LEVANT

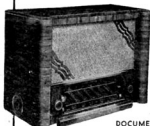
S. A. R. L.

Ateliers et Bureaux: 25, RUE DE LILLE — PARIS (17^e) Tél.: LIT. 75-52 (Métro: Bac et Palais-Royal)

Revendeurs
Consultez-nous!



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)



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
CORDES RÉSISTANTES
RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
ABAISSEURS DE TENSION

E's M. BARINGOLZ

103, Boulevard Lefebvre - PARIS (15^e)

Téléphone VAUGIRARD 00-79

Dans votre intérêt

Documentez-vous sur nos spécialités

ENSEMBLES BOBINAGES STANDARD

et **BLOCS A BANDES ÉTALÉES** avec

• TRANSFO M.F.

• CADRAN

• GLACE

• C.V.

Filtre d'aiguille FILTEX

COMPTOIR INTERNATIONAL

17, PLACE DE LA LIBERTÉ - SAINT-CHAMOND (Loire)

Toutes pièces détachées pour E.S.F.

E.S.F. ONDOGABLE

17, RUE DE L'ÉCHIQUEUR, PARIS (X^e)

Tel. TAilbout 54-49

NOUVEAUTÉS !.

**DICTIONNAIRE RADITECHNIQUE
ANGLAIS - FRANÇAIS**

par L. GAUDILLAT

Traduction de 4.007 termes de radio, électronique et télévision, indispensable pour la lecture des livres et revues anglais et américains.

84 pages 13,5x18 sous élégante couverture en couleurs

PRIX : 120 Fr. - Frais de port 15 Fr.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B. F.

par R. BESSON

Schémas pratiques d'amplificateurs de 2 à 120 watts pour radio, pick-up, sonorisation et cinéma avec explications détaillées de réalisation.

Album de 72 pages 21x27 sous forte couverture

PRIX : 150 Fr. - Frais de port 15 Fr.

Sté DES ÉDITIONS RADIO, 9, r. Jacob, PARIS-VI^e

Pour donner la Vie
A VOS RÉCEPTEURS...

Sensibilité
PURETÉ
FIDÉLITÉ
PUISSANCE



THE BRIGHTON SPEAKER CO.

185, 187, RUE ST MAUR - PARIS (X^e) Métro: Goncourt



LA PERLE ISOLANTE
CSE

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

CIE G. L. DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL
23, RUE DU MAROC-PARIS 19* • BOTZARIS 17-06, 66-50+51

NOTICE ET ÉCHANTILLONS SUR DEMANDE

*Le nouveau
catalogue*

LiRaR
et
CEPADYNE
DELVAL

Vient de paraître

*Demandez l'AGENCE
pour votre localité.*

LES INGÉNIEURS RADIO-RÉUNIS
S. A. R. L.
A. G. DELVAL

72 Rue des GRANDS-CHAMPS, PARIS (20*) DID. 69-45

Abandonnez

L'ANCIEN SYSTÈME
DE CONTRÔLE DE TONALITÉ

**LE BLOC CONTRE-RÉACTION
RADIOLABOR**

donnera à votre récepteur
une musicalité incomparable

Nouveau Modèle Professionnel
à 4 Positions

Ets RADIOLABOR
11, Rue Gonnet, PARIS-XI^e
Métro : Nation Tél. : DID. 13-22



FUBL RAPHY

NOYAUX MAGNÉTIQUES

TOUTES FRÉQUENCES
Fournisseur des Grandes Administrations

DUPLEX 9 bis, rue Balint
COURBEVOIE (Seine)
Tél. : DÉP. 25-21

FUBL RAPHY

Constructions Radio-Électriques de Massy
présente son dernier né,
le "COLON 5"

spécial colonial
4 gammes O. C. (9 à 90 m.)
et continue ses séries:
BABY 5 - portatif
105 - 5 lampes alt.
206 - 6 lampes alt.

Documentation sur demande



A. DELALANDE
51, Av. de la Gare, MASSY (S.-&O.)

FUBL RAPHY

LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA

1, Boulevard de Belleville - PARIS-XI^e

reprennent leurs fabrications de jeux de transformateurs
pour amplificateurs

Alimentation, liaison, entrée et sortie,
selfs de filtrage.

Amplificateurs complets
de toutes puissances.

FABRICATION SOIGNÉE ET DE HAUTE QUALITÉ

FUBL RAPHY



STAAR

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

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

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

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

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

PUBL. RAY

Centralisez vos achats chez

**REGENT
RADIO**

FONDÉE EN 1934

CONDENSATEURS	POTENTIOMÈTRES
RÉSISTANCES	BOBINAGES
ET BRAS DE P.U.	MOTEURS
ET TOUTES AUTRES	AMPLIS
PIÈCES DÉTACHÉES	MICROS
T.S.F.	

Agent exclusif des
CADRANS ET CONDENSATEURS VARIABLES
"LUGDUVOX"
pour la région parisienne

32 Av. GAMBETTA - PARIS XX Tel. ROQ 65-82

L'originalité et
l'éclat de vos
Ebénisteries
ou Meubles
de T.S.F. ...

**MOTIFS
DÉCORATIFS**
*Standards
ou sur plans*
ENTIÈREMENT BRASÉS
ÉVITANT TOUTE VIBRATION

Armancel

*Modèles
pour nouveaux
cadres Aréna
J.D. et Store*

...est assurée
par nos Motifs
Décoratifs
de Haute
Présentation

ETS ARMANCEL 26 bis R. PLANCHAT
PARIS-XXE TEL. ROQ-81-29

LE présente
UN PICK-UP DE QUALITÉ
A COURBE DE RÉPONSE CORRIGÉE



DÈS MAINTENANT
Adressez votre commande Service PU.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

Publi COIRAT N° 23

41, RUE ÉMILE-ZOLA MONTREUIL-SOUS-BOIS - AVRON 39-20

 *l'antenne intérieure
élastique*
ELASTORADIO
"breveté"

 *"en fils d'argent"*
Haute capacité sélective
attire les ondes
ELASTO - S.A.R.L. 12 avenue Jules Simon d'Etienne (Loire)

REPRÉSENTANTS recherchés pour chaque département

ELASTO, S. A. R. L.

(Service A)

12, rue Jules-Simon, SAINT-ÉTIENNE (Loire)

CONDENSATEURS AU MICA

STÉAFIX

17, RUE FRANCŒUR, PARIS (XVIII)
MON : 61-19 02-93

GAMMA

15, Route de Saint-Étienne, IZIEUX (Loire)
Gare : Saint-Chamond Tél. : 658, Saint-Chamond

BOBINAGES - ÉQUIPEMENTS PARTIELS
POUR

FABRICATIONS 9 GAMMES

OC • PO • GO + 6 OC étalées

PUBL. RAPH

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 : YAU. 12-44

Constructeur spécialisé en Radio depuis 1920

PUBL. RAPH

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. : BOTZaris 51-62

PUBL. RAPH

RADIO AIR
FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS
MINISTÉRIELS

**RÉCEPTEUR DE TRAFIC
S.P.-10**



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

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES

R.A. CAPITAL 5.000.000 (F)
134, BOULEVARD HAUSMANN, PARIS 8^e • Tél. CAD. 6-4-53
Usines à ASNIÈRES (Seine) et BRIGNONNE (Eure)

PUBL. RAPH



3 APPAREILS INDISPENSABLES AUX DÉPANNÉURS

le **SERVICEMAN**
lampmètre 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 par-
ticulièrement 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-Centrale
de Lyon

FUEL KAPY



Réorganisé depuis
1945

SÉDUIT LES CONNAISSEURS
DE 1947

FLANDRIEN-RADIO

a mis à la disposition de ses
agents du Nord de la France
une organisation de premier
ordre et aussi des appareils
de conception parfaite.

REVENDEURS

de France et d'Outre-mer,
demandez la représentation
pour votre région.



CONSTRUCTION RADIO-ÉLECTRIQUE
FRANÇAISE

LE FLANDRIEN-RADIO

USINES & BUREAUX : 16, BOULEVARD CARNOT
ARRAS (P. de C.)



PUBL. KAPY

Bénéficier...

toute votre vie du renom d'une
Grande Ecole Technique

Devenir...

un de ces 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

Demandez le Guide des Carrières gratuit

JAMAIS une vente ratée
si 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.
48, RUE DE MALTE, PARIS (XI^e)
TEL. OBERKAMPF 13-32

CATALOGUE SUR DEMANDE

BUL
KAPY

DYNATRA

41, Rue des Bois, PARIS-19^e - Tél. : NORD 32-48



LAMPÈMÈTRE ANALYSEUR, TYPE 205

AVEC CONTRÔLEUR UNIVERSEL ET CAPACIMÈTRE
À LECTURE DIRECTE

- LAMPÈMÈTRES 205 bis et 206 (SUPERLABO)
- SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS 1, 2,3 et 5 AMP.
- TRANSFOS D'ALIMENTATION
- AMPLIS VALISE, 9 watts
- AMPLIFICATEURS 15, 20 et 35 watts
- HAUT-PARLEURS à excitation 21, 24 et 28 cm

Expédition rapide Métropole, Colonies et Étranger.

BUL KAPY

INTERMONDE

"RADIO-TOUR"

J. DAMIANI & C^{ie}

35, Rue de la Tour-d'Auvergne, PARIS-9^e
(Maison fondée en 1922)

"La marque qui dure"

POSTES, CHASSIS et MAQUETTES



Modèle

"MBA 5"

Dimensions :
Long. 390 - Haut. 270
Prof. 210

HP Principaux 17 cm

Poste de classe - Présentation impeccable
ÉQUIPÉ en LAMPES EUROPÉENNES ou AMÉRICAINES

REPRÉSENTANT GÉNÉRAL POUR LE MIDI :
M. PIERRE, 25, Rue de Mail, NIMES (Gard)

BUL KAPY

Toutes les applications
du
QUARTZ

HAUTE ET BASSE PRÉCISION

FREQUENCE STABILITÉ

SÉRIE SPÉCIALE

QUARTZ OSCILLATEURS pour Émission et Réception
Type A : culot mét. - 130 Kc/s à 9 Mc/s
Type B : boîtier 2 broches - 4 Mc/s à 14 Mc/s
Type E : boîtier 2 broches 130 Kc/s à 9 Mc/s

QUARTZ 100 Kc/s à 1000 Kc/s à grande stabilité
OSCILLATEUR-ITALOIN 100 Kc/s stabil. absolue 1st-10-4

QUARTZ basse fréquence 6000 pps à 100 Kc/s
QUARTZ Curie
QUARTZ Métaillés
QUARTZ Filtres
— TOUTS CRISTAUX SPÉCIAUX SUR DEMANDE —

LABORATOIRE DE PIEZO ÉLECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)
Agent Général pour l'ALGÈRE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rovigo, ALGER

Sonophone

SES
**AMPLIFICATEURS
ET COMBINES**
15w.-30w.-45w.
POUR
**SONORISATION
• CINÉMAS •
• DANCINGS •**

Catalogue sur demande

PUBL. RAY

ATELIERS ET BUREAUX : 15, Rue des Plantes PARIS 14^e • SUP. 04-42

CRB

15, Rue du Pressoir — PARIS-20^e
Ménilmontant 96-72

**Condensateurs au mica
métallisé pour H. F.**

MODÈLES STANDARD — PROFESSIONNEL
GRATTABLE POUR M. F.

PUBL. RAY

*Les pièces
de qualité*

Belton

CONDENSATEURS
FIXES
BOUTONS BAKÉLITE

E. CANETTI

16, RUE D'ORLÈANS
NEUILLY-SUR-SEINE
TEL. MAILLOT 54-00

BOBINAGES

A. LEGRAND

Société à responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs

22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15^e
TEL. : 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. RAY

SOCIÉTÉ B. R. M.

34, RUE MARIUS-AUFAN — LEVALLOIS (Seine)
TEL. : PÉR. 03-00

PRÉSENTE
SES DERNIÈRES CRÉATIONS

BLOC 638
3 GAMMES — 4 INDUCTANCES RÉGLABLES

BLOC 712
3 GAMMES — POUR TOUTS COURANTS

BLOC R 5
3 GAMMES — 4 INDUCTANCES RÉGLABLES
SPÉCIAL POUR POSTES BATTERIES — LAMPES
1. R. 5. FONCTIONNANT AVEC CADRE.

BLOC 157
LIVRABLE À PARTIR DE SEPTEMBRE

JEUX SPÉCIAUX
POUR POSTES VOITURES

M. F. 63
A NOYAUX RÉGLABLES

M. F. 1512
A POTS RÉGLABLES

M.F. Type 117
(25X60)
Grandeur nature
Pots fermés réglables
Modèle déposé

PLAQUETTES ADAPTATRICES POUR ÉCOUTE
GAMME CHALUTIERS

PUBL. RAY

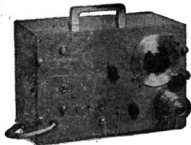
Océanic
vous présente...

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

*Catalogue
sur
demande*

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES
OCEANIC • 6, RUE GIL-LE-CŒUR
PARIS 6^e Tel. ODE. 02-88

PUBL. RAY



HÉTÉRODYNE DE SERVICE A W 3 N
(Résultat de 10 années consécutives de perfectionnement)

**MODULATEUR DE FRÉQUENCE
OSCILLOGRAPHIE
CAPACIMÈTRE**

**BOITES DE RÉISTANCES ET DE CAPACITÉS
ALIMENTATIONS STABILISÉES
GÉNÉRATEURS BF ET HF
GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES
VOLTMÈTRE A LAMPES**

"Sur demande, tous ces appareils peuvent être fournis avec Fini-Tropical"

P. DE PRÉSALÉ

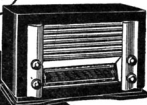
CONSTRUCTEUR
MAISON FONDÉE EN 1910

104, Rue Oberkampf — PARIS (XI^e)
OBE. 51-16

PUBL. AGIRE

Revendeurs!..

...POUR VOS CLIENTS
LA JOIE DANS
LEUR MAISON



Pour la sécurité de vos clients et leur satisfaction, nos appareils sont équipés avec transfo "Astoria 73 mille et H.P." "Astoria" à bobine compensée et excitation poussée. Tous courants et 25 périodes sur demande.

2 MODÈLES

R 57 : super alt.
5 lampes T. O.
R 67 : super alt.
6 lampes T. O.
dont 2 gammes ondes courtes.

ASTORIA

USINES ET BUREAUX:
3, RUE RIQUET - PARIS - XIX^e - TÉL. NOR. 93-61

**PIÈCES DÉTACHÉES POUR
CONSTRUCTEURS ET DÉPANNÉURS**
EXPÉDITIONS PROVINCE

• Pièces moulées
• Potentiomètres
• Condensateurs

ETS ILLEL 38, Rue de l'ÉGLISE
PARIS XV^e
Téléph. VAU. 55-70

RADIO-MARINO

POSTES — AMPLIS — MATÉRIEL

TOUT POUR LE RADIOTECHNICIEN

GROS — DÉTAIL

EXPÉDITIONS RAPIDES CONTRE REMBOURSEMENT
MÉTROPOLE ET COLONIES

TÉL : 14, RUE BEAUGRENELLE

VAUGIRARD 16-65

PARIS-XV^e

LINKE & C^{ie}

DÉMULTIPLICATEURS

pupitres inclinables, pygmée etc...

CUVETTES POUR ENCASTRER

les boutons dans l'ébénisterie

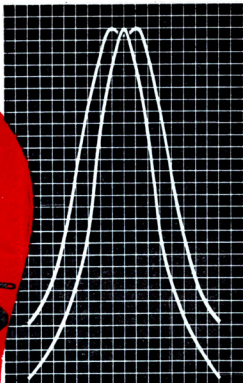
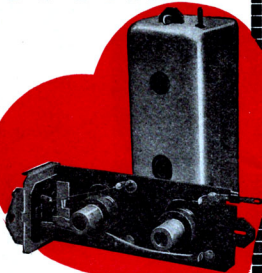
4, Rue Saint-Bernard, PARIS — RQ. 14-62

PUBL. RAPT

DANS NOS PROCHAINS NUMÉROS

- * Voyage au pays des photons, par H. Piroux.
- * L'effet Doppler, par H.-V. Griffiths.
- * Choix d'un tube cathodique, par L. Chréien.
- * Oscilloscope T. B. C., par F. Juster.
- * La liaison à charge cathodique, par E. Aisberg.
- * La liaison multiplex, par A.-V.-J. Martin.

LE CŒUR DU POSTE



TRANSFORMATEURS M.F. SERIE I.S.

MODÈLES

- IST — Testa normal (Gain 140).
- ISTV — Testa à sélectivité (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 par 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 L est inférieure à 10^{-4} par degré et celle de Q inférieure à $0,25\%$ par degré.

Montés sur embase rigide en aluminium à fixation par vis ou par rivets, ils sont parfaitement stabilisés dans le temps. C'EST DU MATÉRIEL DE QUALITÉ « PROFESSIONNELLE » MIS À LA DISPOSITION DES CONSTRUCTEURS DES POSTES « AMATEURS »

SUPERSONIC

34, RUE DE FLANDRE - PARIS 19^e - NORD 79-64

PUBL. RAPPY

PUBL. RAPHY



MICROPHONE
75-A
DYNAMIQUE

*Le microphone de la
Radiodiffusion Française*

MELODIUM

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