

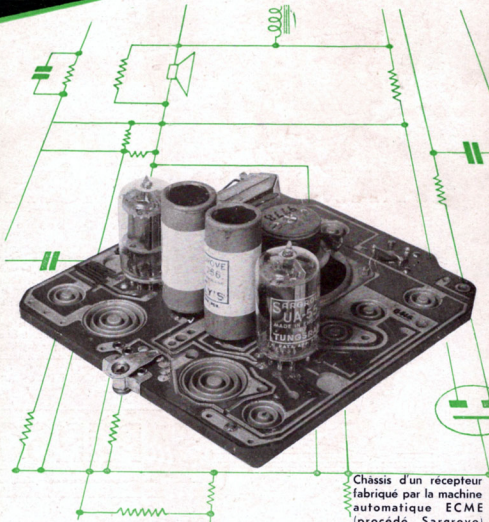
TOUTE LA RADIO

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

Sommaire

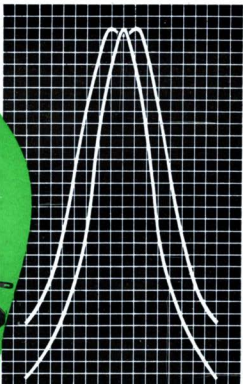
- * Haute fidélité, par E. A.
- * La modulation de fréquence par impulsions, par W. Masel.
- * Analyseur B. F., par F. Haas.
- * Subminiaturisation, par M. Adam.
- * Récepteur 5 lampes à amplification directe.
- * Les fils de Lecher circulaires, par H. Gibas.
- * Le récepteur devient interphone, par B. Gordon.
- * Auto-oscillateur auto-stabilisé, par J. Dioutegard.
- * Récepteur 6 lampes à amplification directe.
- * Récepteur à consommation réduite, par P. Jeanlin.
- * Analyse des méthodes de polarisation, par P. Jeanlin.
- * Superhétérodyne 4 lampes batteries.
- * L'évolution du pont d'impédances, par C. Cabage.
- * Revue de la presse étrangère.

60Fr



Châssis d'un récepteur
fabriqué par la machine
automatique ECME
(procédé Sargrove)

LE COEUR 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 conférant 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 alumasilium 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

VISSEAUX

Présente

SES DERNIÈRES SÉRIES DE LAMPES RADIO

SAISON

1947-1948



6E8

Triode
hexode
Changeuse
de fréquence
métallisée



6H8 MG

Double
diode - pentode
universelle
à blindage incorporé



807

Lampe
amplificatrice
de puissance
et émettrice à
faisceaux dirigés



868

Cellule
photoélectrique
à gaz
à grande sensibilité

Siège social
88, quai Pierre-Scize
LYON

STÉ J. VISSEAUX
USINES, 22, RUE BERJON
LYON - VAISE

Agence principale
103, rue Lafayette
PARIS (X^e)

CONDENSATEURS
RESISTANCES

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

USINES: PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL 9 SEINE

**UNE VÉRITABLE
GARANTIE POUR
TOUTES VOS
TRANSACTIONS**

Plus qu'un catalogue

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 mesures et de sonorisation.

2°) Tous les prix correspondants pour l'achat en gros et la vente au détail ainsi que tous les autres prix indéniables concernant : dépannage, location d'appareils, etc... etc...

3°) Des schémas de montage : 5 lampes alternatif, 6 lampes alternatif et 8 lampes alternatif, Push-Pull.

4°) Une documentation technique complète sur toutes les lampes y compris les nouveaux types américains.

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

LE MATÉRIEL SIMPLE
4, RUE DE LA BOURSE, A PARIS-2^e - Tél. : Richelieu 62-60

**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 3 P. HUGUET D'AMOUR
51, RUE DES NOUVELLES - PARIS XVI^e - TÉL. LEC. 97-55

OCEANIC
vous présente...

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

Catalogue sur demande

CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES
OCEANIC • 6, RUE GÏT-LE-CŒUR
PARIS 6^e - Tél. ODE. 02-88



*Qualité
prix à la portée de tous.*

"G 73 B" ALTERNATIF
4 LAMPES EUROPEENNES

"G 74 C" TOUS COURANTS
3 LAMPES EUROPEENNES
+ REGULATRICE

AUTOMOBILES
avec
1 récepteur
Charrier

3 GAMMES H. P. AM - 100W
PRISE P.U. TONALITE REGLABLE
DIMENSIONS L.40 - H.20 - P.27



LABEL n° 5

SOCRADEL

10, RUE PERGOLESE, PARIS. 16^e tel. DAS: 75 22
Ligne sign.

Agents qualifiés demandés

PUBL. RAFP

"SUPERLAB"



*Condensateur Electrochimique
de petit volume*

LABREC

17, RUE BEZOUT - PARIS (14^e)

P. 60

Sécurité

EN DECELANT A DISTANCE
LA PRESENCE D'UN ICEBERG,
LE RADAR PERMET AUX
PASSAGERS DES PAQUEBOTS
MODERNES DE S'ABANDON-
NER EN TOUTE QUIETE,
AUX CHARMES DE LA
TRAVERSEE.



APPEL AUX PLUS
BRILLANTES
PERFORMANCES



LA COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA
TOUJOURS A L'AVANT-GARDE DU
PROGRES FABRIQUE UN MODELE DE
TUBES A RAYONS CATHODIQUES
TYPE C. 185 SPECIALEMENT ETUDIE
EN VUE DE L'EQUIPEMENT DES RADARS

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA
29, RUE DE LISBONNE - PARIS - TEL. LAB. 72-60

MAZDA

ECLAIRAGE - RADIO

TYPES RECEPTION POUR RADIO-DIFFUSION - TYPES RECEPTION POUR MATERIEL PROFESSIONNEL
TUBES A RAYONS CATHODIQUES - TYPES EMISSION POUR APPLICATIONS COLLECTIVES
TYPES EMISSION POUR APPLICATIONS SPECIALES - TYPES SPECIALS



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

TOUT LE MATÉRIEL RADIO

pour la **Construction** et le **Dépannage**

ELECTROLYTIQUES - BRAS PICK-UP

TRANSFOS - H.P. - CADRANS - C.V.

POTENTIOMÈTRES - CHASSIS, etc...

★
PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

LISTE DES PRIX FRANCO SUR DEMANDE

RADIO-VOLTAIRE

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

Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. EAPY

COMMERÇANTS RADIO

Assurez-vous la représentation d'une marque de qualité.
Le succès vous sera toujours assuré.

RADIO-BATHELIER

CONSTRUCTEUR-LABÉLISÉ

25, Rue Alexandre-Blanc - ORANGE (Vaucluse)

VOUS OFFRE UNE GAMME DE 5 POSTES

CATALOGUE ILLUSTRÉ SUR DEMANDE

Envoi d'échantillons avec faculté de retour en cas de non convenance.
PUBL. EAPY



LE BLOC 3 GAMMES

17 à 2000MS



qui s'impose

PAR SES PERFORMANCES ET SA
CONCEPTION RATIONNELLE

BTH

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



Sans Secteur
Le même Rendement

SUPERHÉTÉRODYNE - 5 Lampes 3 Bandes

Alimentation. Accus sous 6 ou 12 Volts.

MUSICALITÉ PARFAITE

Notice franco sur demande.

O.I.P.R.

C'est une production :

AUDIOLA

587, RUE ORDENER
PARIS, 18^e Tel. BOT. 83-14



TOURNE-DISQUES • ENSEMBLES P. U
STAAR-MAGIC

"STAAR"
La grande marque mondiale



PUB. BAPV

HAUTE VALEUR TECHNIQUE
PRÉSENTATION IMPECCABLE

ETABLISSEMENTS S.I.V.E.

16, Rue de l'EVANGILE • PARIS 18^e - Tél. BOTzaris 70-23

LUXE 485

3 Gemmes d'Ordes
Modèle de luxe équipé en accessoires
haut parleur de 21 cm.
avec production de 100 watts
Cadran horizontal lumineux
Grande sensibilité et rendu parfait
Fébristerie luxe très soignée

Avec ses deux nouveaux modèles

CELARD ERGOS
Grande Marque de France

SPÉCIAL 648

Bandes Spread 11
4 Gammes d'Ordes
Appareil de grande classe avec 2 bandes
d'ondes courtes
Haut parleur de 24 cm. avec dosage
de tonalité-parole, clavier, musique
Grand cadran lumineux
Commode gynécopique
Fébristerie grand luxe



tous présents
UNE GERBE COMPLETE DE PRODUCTIONS DE GRANDE CLASSE

CELARD ERGOS

1 AVENUE D'ALSACE LORRAINE-GRENOBLE - TEL-226
AGENCE GÉNÉRALE PARIS-65 Champs Elysées Tel Ely 59-46 Catalogue gratuit sur demande

D.I.R.R.

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. KAPF

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...



IL
Y A DES
H.P. S.E.M.
Imbattables POUR CHAQUE USAGE...

PUBL. KAPF

HAUT-PARLEURS

26, RUE DE
LAGNY
PARIS (20^e)

S.E.M.

TÉLÉPHONE
DORIAN
43-81

*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^e) DID.69-45



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs
100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)
Téléphone: GRÉnilions 24-60 à 62

APPAREILS DE MESURE
VOLTÈMÈTRES A LAMPES
VOLTÈMÈTRES ÉLECTRONIQUES
FRÉQUÈNCÈMÈTRES
OSCILLOGRAPHES
MODULATEURS DE FRÉQUÈNCÈ

MATÉRIEL PROFESSIONNEL
ÉMISSION - RÉCEPTION
CONTROLEURS DE GAMMES

SOCIÉTÈ INDUSTRIELLE
RADIOÉLECTRIQUE

PUBL. KAPF

LA TECHNIQUE AMÉRICAINE SURCLASSÉE ?

Deux montages inédits de conception révolutionnaire dont les performances inégalées étonneront professionnels et amateurs, se chargent de vous répondre.

RÉALISATION DESCRIPTIVE ET SCHÉMAS DÉTAILLÉS DE GÉO MOUSSERON

CHASSIS ULTRAMÉRIC IX

récepteur métropolitain et colonial 9 lampes, Push-pull équilibré, Haute fidélité, "CERVEAU ELECTRONIQUE blindé", 9 gammes d'ondes dont 6 bandes O. C. étalées, Étage H. F. sur toutes les gammes, Diffuseur de 24 cm., 19 circuits accordés.

CHASSIS ULTRAMÉRIC VII

"COMPÉTITION", Montage 7 lampes O. M. utilisant un étage d'amplification par tube spécial de télévision, Sensibilité et Sélectivité inconnues à ce jour.

Nous pouvons livrer par retour les chassis montés, câblés, alignés, avec lampes et diffuseur ou les postes complets en ébénisterie de luxe. Conditions excellentes à titre de lancement. Demandez de suite documentation détaillée, 16 pages, Référence 602 avec schémas, joindre timbre. Exp. dans toute la France et Colonies

RADIO SÉBASTOPOL

CONSTRUCTEUR

100, BOULEVARD SÉBASTOPOL, PARIS-3^e
Fournisseur officiel de Ministère des P. T. T., de la S. M. C. F.
et de toutes les grandes administrations

la clé des ondes du succès.
vous ouvrira le chemin

RECEPTEURS

ONDIXRADIO

MORLAIX

BOITE POSTALE 22, TEL. 6-69

ETS JULES JUHASZ

GROSSISTE-IMPORTATEUR
NE VENDANT QU' AUX PROFESSIONNELS

TOUTES LES LAMPES DE T. S. F.

disponibles pour la construction, revente et dépannage

LAMPES DE TÉLÉVISION

HETERODYNE "BROOKLYN"

4 gammes d'ondes
Profondeur de modulat. variable

CONTROLEUR A DIODE

sensibilité
20.000 ohms par volt

12, Rue Lagerde - PARIS-5^e - Téléphone: GOBelins 80-82

OUVERT DE 10 A 12 HEURES ET DE 14 A 16 HEURES

UN



des postes
G.M.R.

SI DIFFÉRENTS
DES AUTRES

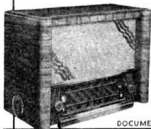


LE POSTE GMR AGRÉABLE

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



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*

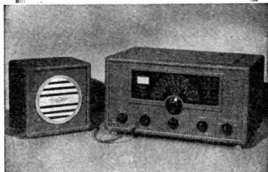
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

GÉNÉRAL-RADIO

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

RADIO AIR
FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS
MINISTÉRIELS

**RÉCEPTEUR DE TRAFIC
S.P.-10**



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

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES

S.A. CAPITAL 2.000.000 FR.
134, BOULEVARD MATHIEU-PARIS, 91^e RUE CAD. 44 53
UNIONS D'ASPHÈRES (SEINE) et BRIONNE (LOIRE)

21, Rue du **RADIO** Près de la Gare
Départ Montparnasse

Toute la gamme des postes « FANTARE »
TOUTES LES LAMPES et PIÈCES DÉTACHÉES
POUR RADIO - TÉLÉVISION - MINIATURE - OSCILLOGRAPHIE, etc.

Ensembles prêts à câbler
Châssis nus sur mesure
500 m² d'ateliers et laboratoires

EXPÉDITIONS PROVINCE



REPARATION DE TOUTES MARQUES DE LAMPES ET ACCESSOIRES PUBL. RAFP

PIGA-RADIO vous présente

EN EXCLUSIVITÉ
LA PLUS PETITE LAMPÉ-RADIO
PIGALUX

•
ELLE ÉCLAIRE
ET ELLE CHANTE
•



Modèle déposé
(20 x 20 cm)

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

Elle contient une merveille de poste miniature radio, Superhétérodyne trois tubes qui par mesure d'un petit boîtier, donne automatiquement 5 stations choisies parmi les plus écoulées de la région parisienne: France National, Chaîne Patrimoine, Paris-Inter, Luxembourg, Brno-Vich.

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

• AUTRES FABRICATIONS: Son 6 lampes PIGA téléparleur. Son AUTORADIO PIGA. Son combiné Radiophone. Ses modèles courants de 4 à 6 lampes.

QUELQUES RÉGIONS DISPONIBLES FRANCE ET EMPIRE

Tous renseignements

19, rue Jean-Jaures
BOIS-COLOMBES
(SEINE)

et docum. N° T 115

Téléphone:
CHARLEBOURG
42-08



LA FIRME TOUJOURS

EN AVANCE !

Publi-dites Domenech.

TOUTES LES LAMPES EN STOCK
PIÈCES DÉTACHÉES DE TOUTES MARQUES

APPAREILS DE MESURES

DÉPOSITAIRE DE LA MAISON CHAUVIN-ARNOUX

HAMEAU-RADIO

8, Rue du Hameau, PARIS-15^e - Métro : Porte de Versailles

LISTE DES PRIX SUR DEMANDE

EXPÉDITION RAPIDE CONTRE REMBOURSEMENT

PUBL. RAFP

CENTRAL-RADIO

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

PRÉSENTE

SES NOUVEAUX MODÈLES sur racks Radio-Contrôle de Lyon

(Concessionnaire exclusif pour Paris et la Seine)

Serviceman, Générateur Master, Oscillographe, Polytest, etc.

SES ENSEMBLES PIÈCES DÉTACHÉES

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

SES RÉALISATIONS INÉDITES

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

SES DIVERSES NOUVEAUTÉS

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

ENVOI GRATUIT DES 5 CATALOGUES SUR DEMANDE

GROS • DEMI-GROS • DÉTAIL

Ouvre tous les jours sauf Dimanche et Lundi matin

PUBL. RAPP.



La régularité de fabrication pour la régularité de rendement.

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Radio et Amplis

SELFS DE FILTRAGE

Radio et Amplis

TRANSFOS DE SORTIE

AUTOS TRANSFOS

Abaisseurs élévateurs de tension
SURVOLTEURS, DÉVOLTEURS

MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Superself

47, RUE DU CHEMIN VERT
PARIS-XI^e ROQ.20-46

ELVECO PARIS

CONDENSATEURS VARIABLES

*Radio-réception
et Professionnel*

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

*Matériel
professionnel*



TUBES
CATHODIQUES
VOYANTS LUMINEUX
CONDENSATEURS
JACKS & FICHES

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

Rochar

APPAREILS DE MESURES
ET TOUTES RECHERCHES
ELECTRONIQUES SPECIALES

DISTRIBUE PAR: S.A.R.E.C. - 122, Av. D'ORLÉANS - PARIS - 14^e
Tél.: LEC. 81-87

RÉCEPTEURS DE QUALITÉ

Limousin

LABEL N° 255
MODÈLES 6 ET 8 LAMPES A MUSICALITÉ
TRÈS POUSSÉE - PRÉSENTATION GRAND LUXE

Demandez nos prix et nos conditions d'exclusivité pour votre secteur
43, rue des Périchaux, PARIS-XV^e
Téléphone : LEC. 84-17

ETS C. LIMOUSIN
PUBL. RAPPY

UN SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT !
- INLIASSABLEMENT...

RADIO-CITY

augmente sa production, mais le succès de ses modèles
1947-48 est tel qu'il peut à peine suffire à la demande.
Voici trois modèles dont le SUCCÈS EST FORMIDABLE :

le **JUNIOR**
5 l. T. O. alt.

le **SENIOR**
6 l. T. O. alt.

le **MAJOR**
combine
radiophono



LE SENIOR

Documentation sur demande

37 bis, rue de Montreuil
PARIS-11^e

Téléphone : DID. 73-40 et 41

PUBL. RAPPY



Pour donner la Vie
A VOS RÉCEPTEURS...

Sensibilité
PURETÉ
FIDÉLITÉ
PUISSANCE



THE BRIGHTON SPEAKER CO
185, 187, RUE S^t MAUR - PARIS (X^e) Métro: Goncourt

PUBL. RAPHY

*Toutes les
lampes
de radio
...et le reste*

PARIS-PIÈCES
39, RUE DE CHATEAUDUN · PARIS 9^e
Tel: TRI. 88-96

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

Abandonnez

L'ANCIEN SYSTÈME
DE CONTROLE DE TONALITÉ

**LE BLOC CONTRE-RÉACTION
RADIOLABOR**

*donnera à votre récepteur
une musicalité incomparable*

Nouveau Modèle Professionnel
à 4 Positions

E^{ts} RADIOLABOR
11, Rue Gonnat, PARIS-XI^e
M^oto. Nation Tél. : DID. 13-22

PUBL. RAPHY

présente

RADIO-L.L.

MINIAVOX 48
POSTE MANIPULÉ ET
TOUTES GRANDES QUALITÉS
JUSQU'À 100000 VOLTS
COUVRAGES, TOUTES
ONDES.

SUPERVOX 548A
RECEPTEUR DE HAUTE QUALITÉ
AUX 5 LAMPES AUTOMATIQUE
TOUTES ONDES.

**SYNCHROVOX 647A
et 648 A LUXE**
RECEPTEUR DE HAUTE CLASSE
AUX 5 LAMPES AUTOMATIQUE
TOUTES ONDES.
PUBL. RAPHY

RADIO-L.L.
INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE

Distributeur général et réparateur: S.A.T. S.A., 5, Rue du Cirque - 75016 (Paris)

EN ALGÉRIE VOUS TROUVEREZ...

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO
pour Émission et Réception
(National, Dyna, Radiom, Diéla, Artex, etc.)

**APPAREILS DE MESURES "MÉTRIX"
QUARTZ TOUTES FRÉQUENCES "L.P.E."
RECEPTEUR ERBO mixte : secteur et accu 6 V.**

CHEZ RADIO-ÉLECTRIC
René ROUJAS
13, Rue Rovigo, ALGER - Tél. : 382-92

PUBL. RAPHY

BOÎTE DE SUBSTITUTION G-31

Appareil facilitant l'étude, le dépannage et
la mise au point

Trois boîtes de décades à multiples
combinaisons par commutateur

288 valeurs de résistances : 10 Ω à 5 M Ω

12 valeurs de capacités : 250 pF à 0,5 μ F
plus 8 μ F H.T. et 50 μ F T.C.

CENTRAD 2, rue de la Paix
ANNÉCY (H^o Savoie)

AUTRES
FABRICATIONS :
CONTROLEUR 500 M
GÉNÉRATEUR de SERVICE 500
CADRAN PROFESSIONNEL

PUBL. RAPHY

● Représentant pour Paris, Seine et Seine-et-Oise : GISEL, 18, rue Eugène-Gilbert, Paris-XV^e. — VAU 66-55.
● Concessionnaire exclusif pour l'Algérie et le Maroc : RADIO LUTÈCE, 124 bis, rue Michelet, Alger. — Tél. 65-66.

PUBL. BAPY



SIGMA

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

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

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



C.E.P.

CONDÉ-SUR-HUISNE
(ORNE)

vous présente des

CONDENSATEURS H.F.

A TRÈS FAIBLES PERTES

Tolérance à partir 1/2 % pour émission-réception
Essai jusqu'à 10.000 volts.

LA PERFECTION OBTENUE :

- 1° Par un nouveau procédé de métallisation.
- 2° Par un étuvage à l'infrarouge.
- 3° Par des procédés de contrôle récents et efficaces.

★
Représentant pour Paris :

M. PIETRE, 31, rue Bonnet, PARIS-18^e

★
AGENTS DÉPOSITAIRES DEMANDÉS POUR CHAQUE DÉPARTEMENT

ÉCHANTILLON GRATUIT SUR DEMANDE

PUBL. BAPY

DYNATRA

41, rue des Bois, PARIS-19^e - Tél. : NORD 32-48



SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS

1, 2, 3, 5 et 10 ampères

- LAMPÈMÈTRES ANALYSEURS
Type 205 avec contrôleur universel et capacimètre à lecture directe.
Types 205 bis ● 206 (Superlabo ancien modèle) et 206 (Superlabo nouveau modèle).
- TRANSFOS D'ALIMENTATION
- AMPLIS VALISE 9 watts
- AMPLIFICATEURS 15, 20 et 35 watts
- HAUT-PARLEURS à excit. et à A. P. 21, 24 et 28 cm.

Expédition rapide Métropole, Colonies et Étranger

PUBL. BAPY



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
(1^{er} L) Tél. : 27-92

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

Voici un ouvrage simple et clair sur

LA RÉCEPTION PANORAMIQUE



...ET SES APPLICATIONS

CET OUVRAGE VOUS PERMETTRA DE VOUS FAMILIARISER AVEC LA TECHNIQUE DE LA « RÉCEPTION PANORAMIQUE » ET DE CONSTRUIRE VOUS-MÊME, SELON LES DONNÉES DE L'AUTEUR, UN RÉCEPTEUR À TUBE CATHODIQUE DONT VOUS TIENDREZ UN PROFIT IMMÉDIAT ET CERTAIN. LA RÉCEPTION PANORAMIQUE OFFRE, EN EFFET, DE

MULTIPLES APPLICATIONS

parmi lesquelles :

- Possibilité de « voir » toutes les émissions fonctionnant dans une gamme donnée, y compris les signaux très faibles à partir d'un microvolt.
- Réglage de la modulation d'un émetteur O.C. en amplitude ou en fréquence sans autre appareil de mesure.
- Réglage des antennes.
- Etude de la propagation.
- Répartition des fréquences, pour l'utilisation rationnelle d'une gamme de trafic.
- Vérification avant emploi des émetteurs et récepteurs sur O.C.
- L'analyse cinématique qui est une application de la réception panoramique et qui est à la base du dépannage moderne (station-service modèlé, décrit dans l'ouvrage).
- Toutes les mesures de fréquences.
- Alignement des récepteurs.
- Moyen de contrôle pour la mise au point d'une hétérodyne ou d'un générateur.
- Le récepteur panoramique peut servir de voltmètre à courant continu.
- Observation de la fréquence d'un signal ou de son amplification et ceci dans tous les domaines.
- —et un grand nombre d'applications industrielles : géométrie, ballage, bio-système, altimètre, etc., etc...

N'IMPORTE QUEL RÉCEPTEUR O.C. PEUT ÊTRE TRANSFORMÉ EN RÉCEPTEUR PANORAMIQUE EN LE CONNECTANT AVEC UN ANALYSEUR CINÉMATIQUE (montage décrit dans l'ouvrage).

Un ouvrage de 100 pages, format 135x210 mm, comportant de nombreuses illustrations, couverture 2 couleurs. PRIX AU MAGASIN (baissé déduite).
Expédition immédiate franco en colis recommandé contre un mandat de fr.

142
170

ET SES APPLICATIONS
EXTRAIT DE
LA PRÉFACE DE
E. AISBERG, directeur de "TOUTE LA RADIO"

L'introduction du tube cathodique dans la technique des mesures a apporté une véritable révolution. L'écran du tube étant une surface à deux dimensions, il est devenu possible de donner simultanément la représentation de deux variables. C'est ainsi que l'emploi de l'oscillographe permet de visualiser les variations d'une grandeur variable en fonction d'une autre, cette dernière n'étant pas forcément le temps.

On sait, par exemple, avec quelle facilité il est possible de relever sur l'écran d'un tube la variation du courant anodique d'un tube en fonction de sa tension de grille ou bien encore, la tension de sortie d'un amplificateur en fonction de la fréquence des signaux appliqués à l'entrée.

Un n'a pas, je crois, mis jusqu'à présent, l'accent nécessaire sur l'importance de cette nouvelle technique qui entraîne une considérable économie de temps et offre aux techniciens un instrument d'investigation absolument incomparable.

Il en existe du moins un, où les possibilités de l'oscillographe ont été exploitées avec un rare bonheur. C'est celui de l'analyseur panoramique. Le mouvement du spot dans le sens horizontal étant lié à la variation de la fréquence des signaux, son mouvement, dans le sens vertical représente la valeur des tensions résultant des transformations effectuées dans tel ou tel but précis.

Il en découle les applications les plus variées et les plus remarquables par leur valeur pratique.

Nul n'était plus autorisé pour offrir aux techniciens une vision synoptique résumant ces applications variées, après avoir décrit le principe de l'analyseur panoramique, que mon ami Robert Aschen. Depuis des années, il a concentré ses facultés créatrices sur l'étude et le développement des montages basés sur le principe du panoramique. Il m'a été donné de participer activement à ces études et j'ai pu constater, à cette occasion, avec quelle étonnante facilité Aschen parvenait à résoudre les problèmes les plus ardues, à surmonter les difficultés en apparence les moins surmontables.

Le présent ouvrage résume les résultats féconds de ses travaux dans ce domaine avec cette clarté qui caractérise tous les ouvrages d'Aschen.

CATALOGUE GÉNÉRAL N° 20
CONTRE 15 FRs EN TIMBRES

SCIENCES et LOISIRS
17, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE
PARIS-XI* — Métro République — C. C. PARIS 3793.13



**TUBES
SPÉCIAUX**
Miniwatt

POUR
TÉLÉVISION

MW 22-5 **MW 31-6**
Tubes cathodiques de 22 et 31 % à écran blanc et à déviation électromagnétique.

EE 50 **EF 51**
petite : 14 petite : 9,5
Tubes p. amplificateur à large bande passante.

EA 50
Diode détectrice à très faible capacité d'entrée.

EC 50
Triode à gaz pour base de temps.

EL 39
Penthode de puissance pour base de temps.

AZ 50
Redresseuse haute tension à fort débit.

1875 **1877**
Redresseuse très haute tension (5 000 volts)

TUBES DE RÉCEPTION NORMALISÉS
CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES,
TUBES SPÉCIAUX, ETC...

Pour CONSTRUCTEURS PROFESSIONNELS,
LABORATOIRES ET INDUSTRIES DIVERSES

**C^{IE} G^{LE} DES TUBES
ELECTRONIQUES**

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

Le choix fait vendre...

L'UN DES 12 MODÈLES

" SUPERLA "



donnera satisfaction
aux clients les plus difficiles

Demandez notre notice générale et conditions

SUPERLA 67, Quai de Valmy
PARIS-10^e
Téléphone : NORD 40-48
Métro : République
PUL. KAPY

PUB. RAP.

Elegance

Sécurité

LV
Laboratoires
RADIO

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

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR :
E. AISBERG

14^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... 60 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE..... 525 Fr.
■ ÉTRANGER..... 600 Fr.
Changement d'adresse..... 10 Fr.

NOTRE COUVERTURE

offre l'image du châssis d'un récepteur fabriqué par la machine ECME (voir notre n° 115 de mai 1947). Deux tubes universels, deux électrolytiques et un haut-parleur complètent la plaque telle qu'elle sort de la machine.

TOUTE LA RADIO

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

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.
Copyright by Editions Radio, Paris, 1947.

RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ :
M. Paul RODET

PUBLICITÉ ROPY
69, Rue de l'Université - PARIS-7^e
Téléphone : INV. 34-99

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
006. 13-85 C.C.P. Paris 1064-34

RÉDACTION :
42, Rue Jacob - PARIS-VI
117. 63-83 et 63-84

HAUTE FIDÉLITÉ

CETTE expression, dont on a souvent mésumé et même abusé, a pourtant un sens bien défini. La musique est reproduite avec haute fidélité quand elle ne diffère en rien de l'audition originale. L'identité des sons reproduits et originaux implique une quantité de conditions subsidiaires. Toutes ne peuvent jamais être parfaitement satisfaites. Aussi, la haute fidélité, loin d'être un fait acquis, demeure-t-elle plutôt un but idéal et inaccessible vers quoi tendent les efforts des techniciens.

L'un des facteurs fondamentaux de la haute fidélité est la reproduction correcte de toutes les fréquences. Un récepteur de radio ou un phonographe qui tronque la gamme des sons en affaiblissant ou en supprimant les notes au-dessus de 4.000 ou 5.000 p/s, ne saurait mériter le qualificatif de « haute fidélité » (immanquablement usé dans les notices publicitaires). Cela semble être une vérité de La Palice. Et pourtant...

Les appareils de musique reproduite sont destinés à satisfaire les goûts des auditeurs. C'est dire qu'en dernier ressort ce ne sont ni les raisonnements a priori ni les mesures à l'outputmètre, à l'oscillographe ou au distorsiomètre, qui permettent de juger de leur qualité. Le verdict sans appel, c'est l'oreille de l'auditeur qui l'énonce.

Depuis longtemps, on a procédé à des « tests » destinés à mettre en évidence les goûts des auditeurs, afin d'y conformer les performances des appareils. Constatation surprenante : tous les essais ont, jusqu'à présent, démontré que les auditeurs, dans la majorité, accordent leur préférence à de la musique reproduite amputée des notes aiguës ! On peut regretter qu'il en soit ainsi, on peut même s'en indigner au nom de la haute fidélité érigée au niveau d'un principe supérieur de la morale technique. Mais le fait est là, dans toute la crudité des statistiques.

Désireux d'en analyser les raisons, le Dr. Olson, dont le nom fait autorité en matière d'électroacoustique, s'est récemment livré à une série d'expériences que nous avons relatées dans la « revue de la presse étrangère » de notre dernier numéro. Alors que, dans tous les tests précédemment effectués, on faisait entendre de la musique reproduite dont on modifiait à volonté la bande de fréquences à l'aide de filtres électriques appro-

priés, Olson eut recours à l'audition directe d'un petit orchestre. Un filtre acoustique interposé entre les exécutants et le public permettait de couper à volonté les fréquences supérieures à 5.000 p/s.

Sur un millier d'auditeurs, 69 % se sont prononcés en faveur de la musique et de la parole reproduites en respectant intégralement tout le registre des fréquences.

Ce résultat n'infirme qu'en apparence les constatations faites précédemment, puisque Olson a substitué l'audition directe à la musique reproduite. La conclusion qu'il en tire est que la répugnance des auditeurs pour les notes aiguës de la musique reproduite est due aux distorsions de toute nature qui l'affectent et qui sont, peut-être, plus sensibles dans le registre élevé. Le jour où l'on parviendra à éliminer les distorsions harmoniques, de phase, des transitoires, de répartition spatiale, etc..., l'auditeur sera heureux d'avoir toute la gamme des sons musicaux dans son intégralité.

UNE autre explication a été, cependant, proposée, qui ne manque pas de pertinence. Dans un récent numéro de « Audio Engineering », R.-B. Nottingham fait observer que, pour beaucoup d'auditeurs, la musique déversée par le haut-parleur est devenue une sorte de fond sonore permanent dont ils éprouvent un constant besoin sans y rechercher le moins du monde des sensations esthétiques. La radio fonctionnant du matin au soir est « entendue » sans être « écoutée », sauf à des rares moments. Dans ces conditions, la présence des notes aiguës, plus agressives que les autres, gêne la conversation et les autres activités des auditeurs. Voilà pourquoi, dépourvue des fréquences supérieures, l'audition assume mieux son rôle de fond neutre sur lequel s'écoulent les jours de notre vie.

En revanche, pendant la courte durée des tests d'Olson, en « écoutant » la musique, les auditeurs étaient heureux d'y retrouver les aiguës.

Pour ingénieuse qu'elle soit, cette explication ne manquera pas de soulever certaines objections, car, confondant des facteurs psychologiques et techniques, l'éternel problème de la haute fidélité n'a pas fini de faire couler des flots d'encre. — E.A.

LA MODULATION DE FRÉQUENCE PAR IMPULSIONS

Introduction

Le moyen le plus simple d'obtenir une portuse modulée en fréquence est d'utiliser un oscillateur pilote pourvu d'une lampe de glissement (1).

Le principal problème soulevé par les montages de ce genre est celui de la stabilité. Même si l'on dispose d'un oscillateur très stable, le fait de lui associer une lampe de glissement — qui est un organe instable par excellence — réduit dans la plupart des cas et dans des proportions inadmissibles, la stabilité de l'ensemble.

Résultats expérimentaux

Nous avons fait des essais de stabilité avec un oscillateur E.C.O. accordé sur 500 kHz. Cet oscillateur présentait un glissement pratiquement imperceptible en fonction d'une variation de 5 à 10 0/0 de la H.T. de 200 V. Il n'accusait également aucun glissement appréciable en fonction d'une variation de 15 0/0 de la tension de chauffage. Associé avec une lampe de glissement, le même oscillateur glissait de +20 à +25 Hz pour une variation de -1 V de la H.T. et si l'on abaissait la tension de chauffage de 6 à 5 V, le glissement de fréquence était de +1 000 Hz.

Même dans le cas d'une H.T. stabilisée par une lampe à néon, des fluctuations spontanées de la tension de l'ordre de quelques volts peuvent se manifester. D'autre part, dans le cas des postes portatifs, la décharge des accus peut facilement provoquer une chute de la tension de chauffage de l'ordre de 0,5 V et même plus.

Les variations de température auxquelles est soumis l'ensemble de l'appareil pendant le fonctionnement comme à la mise en marche, provoquent également des variations de fréquence très importantes.

Nous avons observé un oscillateur fonctionnant sur 3 MHz (plaque accordée) qui présentait à la mise en marche une variation de fréquence de 5 à 10 kHz et qui n'atteignait sa fréquence normale de travail qu'au bout de quelques minutes.

Le même oscillateur associé avec une lampe de glissement très énergique, d'ailleurs, présentait dans les mêmes conditions une instabilité environ dix fois plus grande.

Vers la stabilité

Bref, nous voyons que, dans le cas d'une modulation par lampe de glisse-

ment, un système de correction (rattrapage de fréquence) s'impose. Pour que ce système de correction soit efficace, on doit contourner de nombreuses difficultés, voire introduire des étages diviseurs de fréquence.

Rappelons, d'autre part, que le modulateur de phase d'Armstrong, comme celui de Crosby et d'autres montages apparentés, ayant tous à leur base un pilote à quartz, présentent une stabilité infiniment supérieure. Le fait de ne pas pouvoir obtenir, dans le cas de ces derniers montages, une déviation de fréquence appréciable au départ, conduit à un nombre impressionnant d'étages multiplicateurs de fréquence.



D'autre part, le choix d'un système de modulation (nous restons toujours dans le domaine de la modulation de fréquence) n'est pas uniquement un problème technique.

De puissantes compagnies américaines détiennent de nombreux brevets ayant pour objet les procédés mentionnés plus haut. D'autres entreprises désirant réaliser des systèmes d'émission d'ondes modulées en fréquence sont obligées de chercher des solutions originales contournant les brevets en question.

Ainsi, l'importante société Western Electric a mis au point pendant cette guerre, un système de modulation appartenant à la catégorie des modulateurs de phase pilotés par un oscillateur à quartz.

Le dispositif de modulation de la Western est néanmoins assez curieux. Inspiré par la technique des impulsions, il est utilisé dans les postes SCR 508, 528 et 538 de l'armée américaine. Nous allons analyser ici son fonctionnement. Soulignons auparavant qu'à notre connaissance, aucune revue technique n'a jamais décrit ce procédé de

modulation et que la notice officielle de l'armée américaine est nettement insuffisante en ce qui concerne l'explication du fonctionnement du dispositif en question.

La réalisation du modulateur « Western »

La figure 1 représente schématiquement l'ensemble de l'émetteur Western.

Nous voyons que la H.F. amplifiée du pilote à quartz alimente un circuit constitué par C, L et S. Le cœur de tout le dispositif est S. C'est une petite bobine à saturation servant à la génération des impulsions modulées en phase. Elle a pour support une petite poulie en stéatite dont la gorge présente un diamètre de 6 mm et une largeur de 3 mm. Seize tours d'un ruban de « permalloy » de 1/10 d'épaisseur et de 2,5 mm de largeur, sont bobinés dans cette gorge.

Autour du noyau magnétique ainsi constitué, sont bobinés une quarantaine de tours de fil de 15/100. Le tout baigne dans une huile très fluide servant probablement au refroidissement de la bobine parcourue, comme nous le verrons tout à l'heure, par un courant H.F. de l'ordre de 0,3 A efficace, accompagné d'un courant B.F. de modulation pouvant également atteindre des intensités appréciables. L'ensemble est disposé dans un petit récipient métallique rectangulaire hermétiquement soudé et pourvu de deux bornes de sortie.

Le courant B.F. est injecté dans S à partir du secondaire du transformateur T par l'intermédiaire de la bobine I. Cette bobine I sert, d'une part, de bobine d'arrêt H.F. isolant le transformateur T du circuit L-C-S. D'autre part, elle permet — comme nous le verrons plus loin — de transformer la modulation de phase en modulation de fréquence.

La génération des impulsions

Un pilote à quartz fournit une oscillation H.F. de fréquence assez réduite, 500 kHz en l'occurrence.

Cette oscillation est amplifiée par un étage de puissance qui alimente le circuit C-L-S.

A l'accord, ce dernier est parcouru par environ 0,3 ampère efficace H.P.

Un courant très faible par rapport aux amplitudes mises en jeu suffit pour provoquer la saturation magnétique de S. Dans l'état de non saturation, le coefficient de self-induction de cette bobine interviendrait aux côtés de celui de la

(1) Lire à ce sujet *La Modulation de Fréquence et ses Applications*, par E. Alsborg.

bobine principale L pour l'accord du C.O. en question.

Pratiquement, pourtant, cela n'est pas le cas, car S ne cesse d'être saturée qu'à l'instant où le courant H.F. — ou la somme des courants (H.F. + B.F.) — qui la traversent passent par zéro, c'est-à-dire coupent l'axe des f (voir fig. 2). C'est précisément à cet instant que l'apparition d'une self-induction S relativement importante désaccorde le C.O. et tend à provoquer une variation brusque de l'amplitude instantanée du courant sinusoïdal de résonance.

Il s'agit ici, en réalité, d'un phénomène assez complexe qui aura pour conséquence l'apparition d'une surtension sous forme d'une impulsion très étroite à bords très raides aux bornes de S .

La figure 2 illustre la génération de ces impulsions, $\pm f$ étant l'amplitude du courant provoquant la saturation de S .

Le mécanisme de la modulation

Superposons maintenant au courant H.F. $I \sin \omega t$ qui parcourt S un courant continu j (fig. 3).

Le courant H.F. oscille alors autour de l'axe m distant de j de l'ancienne abscisse (axe O).

Nous voyons que l'axe de symétrie verticale de chaque impulsion se trouve alors en quelques sorte déphasé en arrière par rapport à l'axe de l'impulsion obtenu sans j .

La figure 4 montre que l'impulsion qui se forme à l'instant t_1 (égal à une demi-période) sans j , se forme en quelque sorte retardée et ne se forme maintenant qu'à l'instant t_2 .

A l'instant t_1 , le courant H.F. passe par 0 :

$$I \sin \omega t_1 = 0.$$

A l'instant t_2 , par contre :

$$I \sin \omega (t_2 - t_1) = -j.$$

$\omega (t_2 - t_1)$ étant l'angle dont est déphasée l'impulsion obtenue grâce à la superposition de j par rapport à l'ancienne impulsion générée à l'instant t_1 .

Pour une valeur de j suffisamment réduite par rapport à I , cet angle ne dépassera guère des valeurs pour lesquelles $\omega (t_2 - t_1)$ radians = $\sin \omega (t_2 - t_1)$.

Ce fait est illustré par le tableau ci-après.

α°	α [radians]	$\sin \alpha$
5	0.0873	0.0872
10	0.1745	0.1736
15	0.2618	0.2588
20	0.3491	0.3420
30	0.5236	0.5000

On pourrait alors écrire :

$$I \omega (t_2 - t_1) = j$$

et :

$$\omega (t_2 - t_1) = \frac{j}{I} = \varphi$$

φ étant ici l'angle de déphasage de

l'impulsion obtenue avec superposition du courant j par rapport à l'impulsion obtenue avec la H.F. seule.

Si au lieu d'être un courant continu j était à son tour un courant B.F.

$$j = J \sin \Omega t$$

le raisonnement que l'on vient de faire resterait encore valable. Du point de vue de chaque alternance H.F. le nouvel axe de symétrie horizontale m formé cette fois-ci par notre courant B.F. ne présenterait qu'une inclinaison très faible par rapport à l'horizontale et ce serait la distance j entre l'abscisse l'axe O et l'axe m qui varierait à la cadence de la B.F. On obtiendrait alors :

$$\varphi = \frac{j}{I} = \frac{J \sin \Omega t}{I}$$

Ainsi la phase des impulsions H.F. se trouverait modifiée linéairement en fonction du courant modulant B.F. On obtient de cette façon des impulsions H.F. modulées en phase. Détectées par le premier étage multiplicateur de fréquence fonctionnant en classe C, ces impulsions se traduisent dans le C.O. inséré dans le circuit-plaque de cet étage par un courant H.F. modulé en phase.

Le premier étage détecteur-multiplicateur de fréquence permet d'obtenir une tension encore appréciable sur la 9^e harmonique de 500 kHz c'est-à-dire sur 4,5 MHz.

Cela est possible grâce à la nature du signal d'attaque de grille qui se présente justement sous forme d'impulsions très raides.

Rappelons que dans les modulateurs de phase classiques, c'est une tension sinusoïdale modulée en phase qui apparaît à la sortie du modulateur. Ainsi pour obtenir la même multiplication de fréquence, le procédé « Western » permet de réduire le nombre d'étages multiplicateurs. Ce qui est évidemment très important dans le cas des émetteurs portatifs.

Passage de la modulation de phase à la modulation de fréquence

Rappelons tout d'abord quelques notions de base.

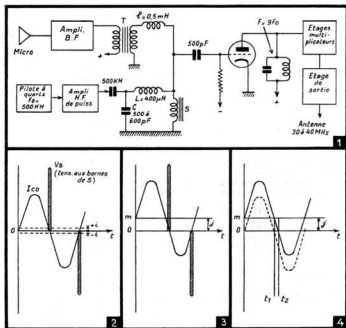
Un courant H.F. $I \cos \omega t$ modulé en phase par un courant B.F. $J \cos \Omega t$ aura pour expression :

$$I \cos (\omega t + K J \cos \Omega t) \quad (1)$$

K , étant ici un facteur de proportionnalité. L'excursion max. de la phase atteint KJ et ses variations s'effectuent à la cadence de la B.F. modulante de pulsation Ω .

Dans une onde modulée en fréquence on s'impose une excursion max. en fréquence proportionnelle également à l'amplitude de la B.F. modulante et variant à la cadence de la pulsation de cette dernière. Ainsi la pulsation instantanée d'un courant H.F. modulé en fréquence par un courant B.F. peut s'écrire :

$$\omega' = \omega + K J \Omega \cos \Omega t = f(t)$$



K-J étant ici la déviation (« swing ») max. de la pulsation H.F. de la portuse : $KJ = \Delta\omega$. Ainsi à chaque instant la pulsation résultante ω' aura une valeur différente et si l'on veut exprimer l'angle parcouru par le secteur représentant le courant H.F. modulé en fréquence au bout de t secondes, on ne peut plus l'obtenir en multipliant ω' par t , mais on est obligé de faire la somme de toutes les pulsations instantanées de 0 à t sec. L'angle en question à l'instant t sera ainsi :

$$\begin{aligned} \alpha_t &= \int_0^t \omega' dt \\ &= \int_0^t (\omega + KJ \cos \Omega t) dt \\ &= \omega t + \frac{KJ}{\Omega} \sin \Omega t \end{aligned}$$

et le courant modulé en fréquence s'exprime alors par :

$$I \cos \left(\omega t + \frac{KJ}{\Omega} \sin \Omega t \right)$$

Comme on vient de le voir plus haut : $KJ = \Delta\omega$

$$\text{d'où } I \cos \left(\omega t + \frac{\Delta\omega}{\Omega} \sin \Omega t \right) \quad (2)$$

$\Delta\omega$ varie avec l'amplitude J du courant modulant. Si on se limite à un certain J_{max} , on obtient un « swing » correspondant de pulsation $\Delta\omega_{\text{max}}$.

Le quotient $\frac{\Delta\omega}{\Omega}$ s'appelle indice de modulation m . Sa valeur max. sera :

$$m_{\text{max}} = \frac{\Delta\omega_{\text{max}}}{\Omega_{\text{min}}}$$

L'expression (2) peut évidemment être assimilée à l'expression (1) en disant qu'un courant modulé en fréquence équivaut à un courant modulé en phase et que l'indice de modulation m est précisément équivalent à la variation max. de l'excursion de phase.

En rendant ainsi l'excursion de phase d'un courant modulé en phase inversement proportionnelle à la pulsation Ω de la B.F. modulante, on transforme la modulation de phase ordinaire en une modulation de phase équivalente à la modulation de fréquence. On peut dire, en quelque sorte, que la modulation de fréquence n'est qu'un cas particulier de la modulation de phase.

Nous nous excusons pour cette « excursion » dans le domaine des notions de base, mais cela n'étant pas présent à l'esprit de chacun, on risque de mal comprendre le fonctionnement du dispositif qui nous intéresse ici.

Dans le cas de nos impulsions nous avons obtenu une déviation de phase max. :

$$q = KJ = \frac{J}{I}$$

Pour transformer cette modulation de phase en une modulation de fréquence proprement dite, il faut donc rendre le déphasage max. q inversement proportionnel à Ω .

Cela est obtenu grâce à la bobine d'arrêt l dont le coefficient de self-induction est beaucoup plus élevé que celui de S . Ainsi l constitue la charge effective du transformateur B.P. de sortie T .

T fonctionne pratiquement en régime de court-circuit :

La charge que présente son primaire est pratiquement égale à sa résistance ohmique, son secondaire étant pour ainsi dire court-circuité par l . Cela permet d'obtenir aux bornes du secondaire une faible tension E indépendante de la fréquence pour toutes les valeurs de la charge l obtenues dans le cadre de la gamme de fréquences transmises.

Ainsi S se trouve parcouru par un courant B.P. d'amplitude :

$$J = \frac{E}{R_S}$$

et le déphasage max. q devient :

$$KJ = \frac{J}{I} = \frac{E}{I R_S}$$

La modulation de phase obtenue équivaut donc à une modulation de fréquence.

Déviations de fréquence maximum et distorsions

Les émetteurs militaires de la « Western » que nous étudions ici sont des émetteurs portatifs auxquels on demande surtout une bonne intelligibilité de la parole. L'excursion max. de fréquence à la sortie de l'émetteur devant être de l'ordre de 10 à 15 kHz, les fréquences très graves et très aiguës n'ont pas besoin d'être transmises.

Ainsi, comme le montre la figure 1, on se contente de multiplier de 50 à 100 fois la fréquence de 500 kHz du pilote à quart. Pour une transmission de qualité, ce serait nettement insuffisant, même si on se bornait à $\Delta f_{\text{max}} = 15$ kHz.

En effet, pour que la modulation reste linéaire en fonction du courant modulant, il faut que :

$$\omega(t-t_0) \text{ radians} = \sin \omega(t-t_0)$$

Pour que cette condition soit remplie à 1/0.6 près environ au maximum, le tableau nous apprend que $\omega(t-t_0)$ doit être de l'ordre de 20°.

Un tel déphasage max. de 20° équivaut à 0.35 radian et on obtient en partant de :

$$m_{\text{max}} = q_{\text{max}} = \frac{\Delta\omega_{\text{max}}}{\Omega_{\text{min}}}$$

$$\Delta\omega_{\text{max}} = q_{\text{max}} \cdot \Omega_{\text{min}}$$

$$\Delta f_{\text{max}} = q_{\text{max}} \cdot F_{\text{min}}$$

Si la fréquence la plus grave à transmettre sans distorsion était $F_{\text{min}} = 50$ Hz, on aurait :

$$\Delta f_{\text{max}} = 0.35 \cdot 50 = 17.5$$

Pour obtenir une excursion de fréquence de 15 kHz, on serait alors obligé de multiplier la fréquence de départ 880 fois !. Le modulateur de phase d'Armstrong par exemple, où on se limite à m_{max} de l'ordre de 0.2 radian (env. 12°)

et où on désire obtenir $\Delta f_{\text{max}} = 80$ kHz, exige donc une multiplication de sa fréquence de départ (200 kHz) de 8000 fois (!). Cette multiplication conduirait évidemment à une portuse de 1.000 MHz si Armstrong n'avait pas employé dans son émetteur un changement de fréquence permettant d'abaisser la fréquence résultante après une multiplication par 100 à 1.4 MHz en gardant toutefois le « swing » Δf résultant de cette multiplication.

En multipliant ensuite 1.4 MHz, 75 fois, Armstrong obtient sa fréquence d'émission de 105 MHz avec l'excursion de fréquence max. désirée de l'ordre de 75 kHz.

Etant moins exigeant et fixant q_{max} à 0.5 radian (30° env.) nous obtenons dans notre cas :

$$q_{\text{max}} = \frac{J}{I} = 0.5$$

c'est-à-dire $J = 0.5 I$ et l'amplitude du courant B.P. traversant S , pour le cas de la fréquence F la plus grave à transmettre correctement, serait de l'ordre de 150 mA.

La construction des émetteurs en question nous conduit à supposer que la fréquence la plus grave à transmettre correctement est ici de l'ordre de 300 Hz.

Ainsi : $\Delta f_{\text{max}} = 300 \cdot 0.5 = 150$ et une multiplication par 100 donnerait une excursion max. de la portuse de 15.000 Hz. Cela n'empêche évidemment pas la transmission de notes plus graves. Le fait que ces dernières peuvent être accompagnées de distorsions appréciables s'efface d'ailleurs devant l'incapacité des haut-parleurs de petit diamètre, utilisés ici, de reproduire les notes graves.

W. MAZEL.

RECTIFICATIF

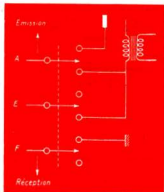


Schéma rectifié correspondant à la figure 6 de l'article de J. Duvignard. Émetteur-récepteur 200-330 MHz, paru dans le n° 118.

ANALYSEUR

B.F.

Principe de l'analyse B.F.

Analyser un montage, c'est injecter dans ses bornes d'entrée un signal déterminé et examiner ce que l'on recueille aux différents étages.

En H.P., cette opération se borne généralement à une comparaison de deux amplitudes, car, en raison de l'emploi de circuits fortement sélectifs, l'onde recueillie est forcément pure. Un gain anormalement faible indiquera alors soit une défectuosité dans le circuit, soit un simple désaccord, et des mesures complémentaires sont nécessaires pour traquer le défaut.

En basse fréquence, par contre, le problème est différent. Une amplification insuffisante est généralement accompagnée par une certaine distorsion, plus ou moins forte, mettant en défaut en évidence et permettant un diagnostic souvent rapide. Il est donc nécessaire d'analyser le montage aussi bien quantitativement que qualitativement. Nous aurons donc besoin d'un tube cathodique pour examiner la forme de l'onde ; il permettra également, avec une précision suffisante, la comparaison d'amplitudes.

L'évaluation numérique du gain peut être faite très simplement d'après le principe illustré par la figure 1. Le signal à injecter dans l'amplificateur traverse un atténuateur étalonné, que l'on règle de manière à obtenir la même amplitude à son entrée et à la sortie de l'amplificateur. A ce moment, le gain est égal à l'atténuation, il est donc connu. Comme nous disposons déjà d'un tube cathodique, nous nous en servons pour comparer les deux amplitudes en lieu et place d'un voltmètre à lampes.

Un oscillateur est nécessaire pour produire la tension d'attaque. Toutefois, nous n'avons nullement besoin d'un générateur à battiment coûteux et compliqué. Un simple oscillateur à quelques points fixes suffira parfaitement, car pour relever une courbe de réponse, on n'a besoin que d'une demi-douzaine de points particuliers.

D'après ces quelques considérations, nous pouvons tracer un schéma de principe (fig. 2) de l'analyseur, qui comprend donc un oscillateur B.F. avec tension de sortie réglable, un atténuateur étalonné et un oscillographe simplifié, sans parler de l'alimentation.

Composition de l'appareil

Il est évidemment possible de rassembler sur la table un générateur B.F., un oscillographe et un atténuateur étalonné et de s'adonner aux jolies pures de l'analyse B.F. sans avoir à se lancer dans une construction quelconque.

D'ailleurs, si l'on a les moyens de le faire, nous le conseillons même, ne serait-ce que pour donner au futur usager une idée de ce que l'appareil peut faire. Malheureusement, tout le monde ne possède pas le matériel nécessaire, car en règle générale, on est plutôt mal outillé pour l'étude de la B.F.

D'autre part, l'analyseur spécialement étudié pour le travail envisagé est bien plus économique que l'ensemble des unités constituantes, beaucoup moins encombrant, et permet d'opérer plus vite. En particulier, pour simplifier le montage, nous avons choisi un tube cathodique de petit diamètre d'écran, le C30S de Mazda. On pourrait évidemment utiliser un DG3-1 Philips ou un 913 RCA. Ces tubes permettent une observation suffisamment précise, sont plus économiques et n'exigent pour l'alimentation, en raison de la tension anodique réduite, en tout et pour tout qu'un unique transformateur du type standard.

L'oscillateur B.F.

Une quantité de montages peut être utilisée pour réaliser l'oscillateur B.F. à 6 fréquences fixes.

Nous choisissons celui qui nous paraît le plus simple, et dont le schéma est indiqué sur la figure 3 (1). Un tube double triode 6N7, pouvant d'ailleurs être remplacé par deux triodes 6C3 ou 6J5, produit entre la plaque droite et la masse une résistance négative, susceptible de faire osciller un circuit accordé. Point n'est donc besoin d'enroulement de réaction ou de prise sur le bobinage. Les fréquences nous ayant paru les plus utiles sont 50, 150, 400, 1.000, 2.500 et 5.000 Hz. Cette étendue importante pourra être couverte par seulement deux bobinages L₁ et L₂ d'environ 20 et 1 H. Le branchement de ces bobinages sera fait au moyen d'une galeite du contacteur à deux curseurs, 6 positions, dont l'autre circuit servira à brancher les condensateurs d'accord. Un potentiomètre dans la grille de gauche permet de doser la réaction. Plus le curseur est vers la masse, plus l'onde est pure, et plus, aussi, l'amplitude de l'oscillation est réduite. Ce potentiomètre servira donc également à doser la puissance.

(1) Voir pour l'explication complète de ce circuit : « Les générateurs B.F. », par F. Haas, Editions Radio.

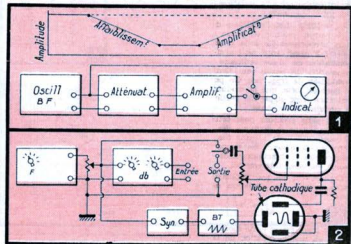


Fig. 1. — Principe de la mesure du gain et du relevé de la courbe de réponse.
Fig. 2. — Schéma théorique de l'analyseur.

L'atténuateur

Pour connaître avec précision le gain de l'amplificateur et pour pouvoir relever numériquement la courbe de réponse, nous avons besoin d'un atténuateur double, comportant un affaiblissement progressif et un autre, par bonds. Il convient de faire l'étalonnage en db. La décade à gauche, qui donne un affaiblissement de 1, 10, 100 et 1.000 fois, sera donc chiffrée 0, 20, 40 et 60 db (fig. 4). Le potentiomètre procurera un affaiblissement variable entre 0 et 20 db, soit de 1 à 10 fois. L'étalonnage de ce potentiomètre se fera commodément au moyen d'un pont de mesure, et nous indiquons dans le tableau ci-dessous la valeur de la résistance R' comprise entre la masse et le curseur, la résistance totale étant de 10.000 Ω :

db	R' (Ω)	db	R' (Ω)
0	10.000	11	2.800
1	8.900	12	2.500
2	7.900	13	2.200
3	7.100	14	2.000
4	6.300	15	1.800
5	5.600	16	1.600
6	5.000	17	1.400
7	4.500	18	1.200
8	4.000	19	1.100
9	3.500	20	1.000
10	3.200		

Ces valeurs sont exactes à condition

que le diviseur ne soit pas chargé, ce qui est bien le cas pratique, car la sortie de l'atténuateur sera reliée à l'entrée de l'amplificateur à vérifier.

Le tube cathodique

La figure 5 montre le tube cathodique et ses organes de réglage ainsi que l'alimentation. On constatera que nous avons violé la première loi du constructeur d'oscillographes en reliant la cathode à la masse, et non pas une plaque de déflection.

Cette manière de faire est parfaitement légitime lorsque l'on utilise un petit tube. Toutefois, un côté du filament est relié intérieurement à la cathode du tube, ce qui nous oblige à la relier à la masse et à polariser la grille par le retour de haute tension. A cet effet, nous avons intercalé une résistance de 400 Ω entre le point milieu du transformateur d'alimentation et la masse. Un potentiomètre de 10.000 Ω branché en parallèle sur cette résistance permet le dosage de la lumière, mais comme cette tension est assez mal filtrée, une cellule de filtrage est intercalée entre le curseur et le Wehnelt. Un diviseur de tension branché entre la H.T. et la masse comporte un potentiomètre de concentration, agissant sur la première anode. Les deux plaques de déflection libres ont des résistances de fuite de 2 M Ω vers le + H.T. et sont attachées à travers des condensateurs de 0,1 μ F.

On voit que, grâce à ce montage, le tube cathodique s'accorde aussi bien de la tension anodique que de l'enroulement chauffage commun du montage.

L'amplificateur

Etant donné l'utilisation de l'appareil, le cahier des charges de l'amplificateur n'est pas exigeant, car il est limité aux fréquences basses, et la tension d'entrée n'est guère inférieure à 1 V. Dans ces conditions, une pentode à pente fixe EF6 montée selon la figure 6 convient parfaitement et procure un gain d'environ 70, ce qui est suffisant. Un potentiomètre dans la grille permet de doser la tension à l'entrée qui, au moyen d'un inverseur, peut être branchée soit à la sortie de l'oscillateur B.F., soit à la sortie de l'amplificateur en cours d'essai.

Base de temps

Le balayage ne se fera qu'à des fréquences très basses. En effet, étant donné que la fréquence la plus élevée que nous injectons dans l'amplificateur est de 5.000 Hz, la fréquence de balayage devra être de 2.500 Hz pour observer deux sinusoïdes complètes. On pourra donc utiliser le schéma de la figure 7, qui comporte un thyatron 884 suivi d'une amplificateur EF6.

On sait que le réglage de la fréquence se fait généralement par deux organes : un contacteur insérant dans la plaque le condensateur à décharger, et un potentiomètre pour le réglage précis de la résistance de charge. Comme nous l'avons déjà dit, la commutation des condensateurs se fera au moyen du commutateur des fréquences de l'oscillateur B.F. Dès la mise au point, le réglage de l'oscillateur B.F. en fréquence étant terminé, on s'efforcera donc de trouver pour chaque gamme un condensateur déterminant une fréquence de balayage telle que deux sinusoïdes complètes se dessineront sur l'écran, autrement dit, que la fréquence de balayage soit chaque fois la moitié de la fréquence produite par l'oscillateur B.F., et cela pour une position moyenne du potentiomètre. Il ne sera guère possible d'obtenir ce réglage sans modifier la résistance de charge, une légère retouche sera probablement nécessaire à l'usage.

La grille de l'amplificateur EF6 sera attachée à partir du thyatron au moyen d'un potentiomètre de dosage d'amplitude. Ce réglage ne se fera que lors de la mise au point, et le potentiomètre n'a point besoin d'être accessible extérieurement. De même, également dans le but de réduire les commandes extérieures, nous avons introduit un circuit de synchronisation fixe.

Réalisation de l'ensemble

Afin de faciliter le câblage, nous donnons sur la figure 8 un schéma d'ensemble de l'appareil, qui n'est autre chose que la juxtaposition des schémas détaillés que nous venons de discuter.

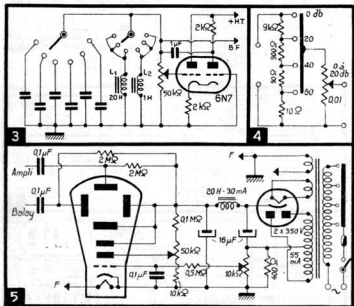


Fig. 3. — Oscillateur à points fixes. Les valeurs des condensateurs sont à déterminer expérimentalement. La résistance dans l'anode de la 6N7 est de 30.000 ohms (et non 2.000 comme indiqué).

Fig. 4. — L'atténuateur double, variable progressivement entre 1 et 80 db.

Fig. 5. — Le tube cathodique et son alimentation.

La réalisation de l'appareil pourra être faite selon le goût de chacun ; nous conseillons l'emploi d'un coffret rectangulaire aux dimensions et selon la disposition de la figure 9. Lors de la réalisation, il y a lieu de veiller particulièrement sur deux points : un bon filtrage, afin de réduire le ronflement au strict minimum, et une disposition des grilles et lignes de grille telle qu'elles ne captent point de 50 Hz.

Utilisation pratique

L'analyseur étant terminé et fonctionnant normalement, on relie l'entrée d'un amplificateur aux bornes « entrée » et la sortie aux bornes « sortie » sur le panneau de l'analyseur. Ensuite, on injecte un signal de 400 Hz dans l'appareil, on branche l'oscillographe sur « entrée » et on ajuste l'amplitude de la figure apparaissant sur l'écran de manière à obtenir une image ayant les plus grandes dimensions possibles, sans trop s'approcher du bord. Ensuite, on branche l'oscillographe sur « sortie » et on manie l'atténuateur étalonné jusqu'à obtention de la même amplitude sans toucher aucun autre réglage. À ce moment, le gain de l'amplificateur sera égal à l'affaiblissement introduit qu'il suffira de lire sur les atténuateurs étalonnés. Toutefois, ce principe n'est valable que pour les amplificateurs de tension, tel que le préamplificateur B.F. ; il va de soi que la mesure du gain en tension n'a aucun sens dans le cas de l'amplificateur de puissance, à moins que l'on ait pris des dispositions spéciales.

Pour relever la courbe de réponse, il suffit de refaire la même mesure pour les 5 autres fréquences, en ayant soin toutefois de réajuster le niveau d'entrée au moyen du tube cathodique chaque fois que cela est nécessaire. A cet effet, on se servira du potentiomètre de réaction dans la grille de l'oscillatrice. Si des retouches à l'atténuateur étalonné sont nécessaires pour rétablir l'égalité d'amplitude, cela prouve que le gain à la fréquence considérée n'est pas le même, et qu'il est inférieur ou supérieur au gain à 400 Hz de la différence entre les lectures correspondantes. On arrive donc ainsi à déterminer très rapidement la courbe de réponse en ses principaux points.

Il est possible d'apprécier la distorsion sur le tube cathodique par l'aplatissement des sommets de la courbe. En agissant sur l'amplificateur à l'essai et en modifiant quelque peu les potentiels des électrodes, il est généralement possible de diminuer, sinon faire disparaître ces déformations.

Enfin, en augmentant l'amplitude de l'attaque tout en diminuant le gain de l'amplificateur de l'oscillographe, on peut déterminer le point de saturation, et cela par deux moyens : par la distorsion croissante d'une part, et par une diminution du gain d'autre part.

F. HAAS,

Ing. E.E.M.I.

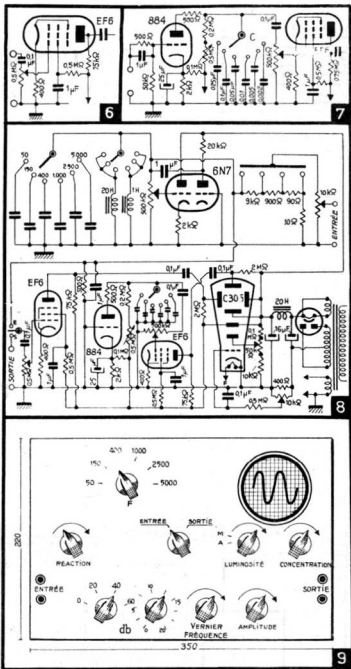


Fig. 6. — L'amplificateur de l'oscillographe.

Fig. 7. — Schéma de la base de temps. Les valeurs des condensateurs sont approximatives.

Fig. 8. — Schéma complet de l'analyseur. Le tube cathodique est C308 ou DG3-1 ou 913.

Fig. 9. — Répartition des commandes sur le panneau.

La subminiaturisation représente un stade d'évolution plus avancé que la miniaturisation (1).

C'est en quelque sorte l'avant-garde du progrès, tandis que la seconde n'est plus qu'une révolution qui s'« embourgeoise ».

Quelle est l'origine de ce nouveau mouvement ? Pas uniquement la curiosité de savoir jusqu'où l'on pouvait pousser l'art de la réduction. Pendant la guerre, les séries de tubes miniatures se sont encore révélées beaucoup trop encombrantes pour certaines applications. Citons, par exemple, les postes minuscules pour le reportage ou la détection des émissions clandestines, les radiosondes des ballons météorologiques, les télémètres des fusées ionosphériques, les sondes géophysiques, les radars portatifs, les appareils d'aide aux aveugles et aux sourds.

Nous allons étudier successivement les tubes subminiatures et leurs applications actuelles ou possibles.

Tubes subminiatures

Ces lampes ont été révélées vers la fin de la guerre, en 1945, alors qu'elles équivalaient les fusées de proximité ou « obscuradar ». Ce sont des tubes tout-verre, sans cuot et généralement sans support, les connexions des électrodes étant soudées aux circuits.

Les tubes sont à section ovale, mesurant 7 mm x 9 mm environ. La longueur est de 24 à 38 mm. Le jeu de cinq lampes, grosses chaux comme une demi-cigarete, pèse 16 g et a un volume de 16 cm³. Elles sont en général à chauffage direct sous 1,25 V et 30 à 50 mA. La tension anodique est comprise entre 22 et 45 V. Le filament pèse 4 milligrammes de grammes. Un montage à 5 lampes ne prend qu'un courant anodique de 1 mA au plus. La puissance de sortie, limitée à 25 mW, peut actionner un écouteur sensible.

La série subminiature comprend déjà :

(1) Voir dans le numéro de novembre 1947 l'étude du même auteur consacrée aux méthodes de miniaturisation.

SUBMINI

Les nouveaux tubes et pièces détachées...

pen-hode H.F. à faible recul de grille, changeuse de fréquence diode-heptode, diode-pentode, penthode de sortie de 25 mA double-tétrode. Dans la série à chauffage indirect, on trouve des tubes anaérogènes, mais à consommation plus forte. On a aussi construit une lampe à faisceau donnant un gain de 550 avec une tension anodique de 30 V, pour un chauffage de 30 mA sous 0,625 V.

La puissance peut être augmentée par montage symétrique ou en parallèle des tubes. Pour un téléphone, la puissance requise peut atteindre 100 mW. Les appareils de surdité demandent 25 mW environ. La sortie s'effectue généralement sur la CK506AX, qui est une penthode à faisceau fonctionnant avec 4,5 V en crête sur la grille (fig. 1).

La CK521AX est une tétrode à faisceaux dont les première et seconde grilles ne sont pas alignées, ce qui simplifie le montage, mais diminue la performance. La polarisation de grille est de -3 V pour 22,5 V sur l'anode et l'écran (fig. 2).

La CK521AX est une tétrode à faisceaux à charge d'espace et filament commun. Le nuage électronique formant réservoir-tampon d'électrons qui se vide pendant les pointes, permet de réduire le couplage cathodique et la puissance de chauffage en ménageant les piles. Les deux sections triodes peuvent fonctionner en cascade avec un gain total dépassant 40 db.

Supports subminiatures

Au cas où les connexions de sortie d'électrodes ne sont pas soudées, on

peut utiliser des supports de lampe, de forme particulière en raison de l'aplatissement du tube. Ce sont des évidements rectangulaires. Les tubes sont recouverts d'un écran conducteur en aquadag mis à la terre. Les supports en matière plastique peuvent convenir jusqu'à 60 MHz ; au delà, on a recours au polyéthylène. Pour montage sur châssis isolé, on se sert de supports en forme de pince avec contacts en cuivre ou béryllium, répartis sur deux bancs. Les chocs et trépidations sont amortis par les blocs de caoutchouc coiffant les lampes. Pratiquement, on soude d'étrécissement les connexions.

Fonctionnement des tubes subminiatures

Ces tubes sont établis pour fonctionner avec une polarisation nulle ou faiblement négative. Pratiquement, ils sont autopolarisés.

Le fonctionnement des tubes subminiatures est toujours limité par l'encombrement et la capacité des batteries. Dans les appareils pour les sourds, on pratique la réaction sur les deux derniers étages, ce qui ménage les batteries.

Pièces détachées subminiatures

Ces pièces résultent de recherches plus poussées que celles ayant conduit aux pièces miniatures. Les tubes subminiatures peuvent être montés dans des circuits à résistances et capacités.

On a créé des condensateurs au papier en tubes imprégnés à la résine et donnant des capacités de 0,002 à 0,1 μF. La longueur varie entre 15 et 28 mm. Le diamètre maximum est de 9 mm.

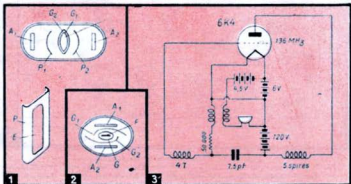
Les résistances de 9 mm de longueur et 3 mm de diamètre vont de 10 ohms à 22 mégohms en 1/2 watt. L'échauffement maximum est de 70° C.

Les montages subminiatures sont rendus plus compacts par la réduction des connexions et le groupement des éléments, par exemple des étages d'amplification et des multivibrateurs montés sur supports à broches.

Mais, en général, la technique est totalement modifiée par l'emploi de circuits imprimés, comme nous le verrons plus loin.

Alimentation

On réduit l'alimentation au minimum par l'emploi de tubes à chauffage direct, qui permettent un fonctionnement immédiat et exigent moins de puissance.



A T U R I S A T I O N ..et la technique des circuits imprimés

La nouvelle pile zinc oxyde de mercure donnant 1,34 V, possède une résistance interne constante et une capacité quatre fois plus forte que celle du zinc-graphite. Les batteries H.T. sont du type à couche, qui présente moins de résistance accélère la dépoliarisation et augmente le rendement et la capacité.

Les tubes subminiatures sont calculés de façon à pouvoir encore fonctionner lorsque leur tension de chauffage tombe de 1,4 à 0,9 V. Un condensateur de forte capacité shunte la résistance interne.

Technique des circuits imprimés

A l'effet de gagner de la place, une technique de l'impression des circuits s'est développée de pair avec celle des tubes subminiatures. Déjà, des appareils de ce type ont été réalisés pour les fusées de proximité. Depuis, cette technique, qui a fait l'objet de recherches approfondies du *Bureau of Standards*, de Washington, a abouti à la réalisation de postes émetteurs et récepteurs d'un volume extrêmement réduit, pour la bande de 132 à 144 MHz. C'est ainsi, par exemple, qu'on a fait des émetteurs à un seul tube à modulation sur la grille, qu'il suffit de raccorder au modulateur et aux batteries (1).

Dans certains modèles, on imprime le circuit oscillant à la surface extérieure d'un cylindre de scétate mince, à l'intérieur duquel on introduit le tube.

Dans d'autres modèles, le circuit est peint sur l'ampoule même du tube de 6 mm de diamètre et 25 mm de hauteur (6K4 ou T2). Le tube et le circuit sont ensuite recouverts d'une petite couche de ciment plastique qui les protège contre les frottements et l'humidité, et éventuellement renfermés dans un boîtier.

Impression des circuits sur le tube

On peint les bobines et résistances sur l'ampoule avec des peintures à l'argent et au graphite. Le circuit est complété par un condensateur à constante diélectrique élevée. L'ampoule, préalablement bien nettoyée, est peinte à la main ou de préférence avec un tire-ligne monté sur un tour sur lequel la lampe est engagée et qu'on tourne à la main.

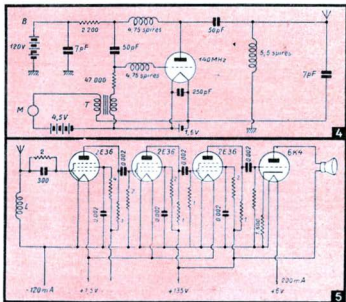
Un autre procédé consiste à entourer le tube d'un patron découpé au pochoir, puis à le graver au jet de sablée ou à

l'acide fluorhydrique en vapeur. L'acide est ensuite neutralisé à la soude, l'ampoule lavée à fond à l'eau de savon, rincée à l'eau distillée. On applique ensuite la peinture conductrice qui est retenue par la surface gravée. Le facteur de qualité de la bobine est amélioré par argenture au bain de cyanure d'argent avec un courant de 0,2 A, qui, en un quart d'heure dépose une couche de 8 à 100 nm environ.

La figure 4 représente le schéma d'un émetteur peint sur plaque de scétate et utilisant un tube subminiature T2.

Récepteurs subminiatures

La subminiaturisation permet de réaliser des appareils qui peuvent servir dans la poche d'un vêtement d'homme. En général, ils mesurent donc 120 à 150 mm de hauteur et 60 à 75 mm de largeur, pour pouvoir être entièrement dissimu-



La résistance de grille est peinte avec une pâte résistante qui sèche à 50° C sous une lampe à rayons infrarouges.

Emetteurs subminiatures

L'émetteur réalisé avec une unique 6K4, utilise le circuit oscillant peint sur l'ampoule (fig. 3). Une batterie de petites dimensions donne 120 V sur la plaque et 1,2 V sur le filament. Il fonctionne à modulation de grille dans la bande de 139 à 143 MHz. L'antenne est constituée par une tige métallique de 1 mètre de longueur ou par un cordon d'un microphone de quelques mètres de longueur.

lés dans la poche. L'épaisseur de l'appareil dépend de celle des pièces détachées, surtout des batteries. La batterie anodique la plus mince a 13 mm d'épaisseur.

Des récepteurs confortables sont réalisés sur plaque isolante imprimée, par exemple plaque de scétate de 50 mm sur 75 mm ou plaque de lucite de 50 mm sur 125 mm (fig. 5). L'appareil représenté par son schéma utilise un détecteur quadratique suivi de deux étages d'amplification à penthode et d'un étage de sortie triode, alimentant le haut-parleur.

L'accord sur le circuit d'entrée est

(1) La technique des circuits imprimés a été traitée dans deux études publiées dans les numéros 104 et 106 de *Tout le Radio*.

assuré entre 132 et 144 MHz. On peut augmenter la sensibilité et l'acuité de l'accord en montant l'étage d'entrée en superrégénérateur.

On a ainsi réalisé un récepteur à quatre lampes avec détecteur quadratique suivi d'un amplificateur à gain de 1.500, pouvant actionner un haut-parleur de puissance normale.

Impression des circuits sur stéatite

La plaque de base est généralement en stéatite, mais on peut aussi prendre du verre, de la porcelaine, de la bakélite, de la lucite. Pour effectuer l'impression, on se sert d'un pochoir, plus exactement d'un écran « stencil » en soie ou en métal mince, sur lequel on a gravé les circuits à imprimer. La plaque, convenablement nettoyée, est recouverte du silver sur lequel on étale la peinture à l'argent à l'aide d'une brosse ou d'une râclette en caoutchouc. Lorsqu'on retire le stencil, le circuit reste imprimé sur la plaque.

L'impression est faite recto-verso. Sur l'une des faces, par exemple, on imprime trois bobines en spirale et un condensateur de couplage de 50 pF ; sur l'autre, le reste du circuit, c'est-à-dire trois résistances, figurées par des rectangles noirs, et quatre capacités.

Fabrication du patron

Le tissu de soie tramé consti tuant le support du patron de câblage est tendu sur un cadre, puis recouvert d'une solution photosensible, comportant un mélange de gélatine ou d'alcool polyvinyle avec une substance sensible à la lumière, telle que le bichromate de potassium. On applique alors un diapositif photographique du schéma contre l'écran sensibilisé et on l'expose à un fort éclairement. C'est, en somme, un report de pellicule sur tissu tramé. L'exposition à la lumière rend le recouvrement insoluble, sauf pour les parties situées sous les traits du schéma de câblage décalqué.

Traitement de la peinture

La peinture conductrice est à base d'argent très finement divisé ou d'oxyde d'argent mélangé à un liant de manière à former une pâte dont on gradue la consistance par dissolution dans un solvant tel que l'acétone.

Pour améliorer l'adhérence sur les surfaces très réfractaires, telles que la stéatite, on utilise un émail à basse température.

Après impression du câblage, la plaque est chauffée à 80° C. opération qui fixe l'argent sur la stéatite.

Il existe bien des peintures à froid ou à température moins élevée, mais seul le traitement à haute température assure une excellente adhérence, jointe à un accroissement de sélectivité.

Fabrication des résistances

Les résistances sont imprimées au moyen d'un patron différent de celui du câblage et des conducteurs. La peinture résistante est à base de poudre de graphite mélangée à un compound inerte (poudre minérale, noir de fumée) et à un liant résineux.

On règle la valeur de la résistance par la proportion de matière inerte dans la peinture, ou bien par variation de longueur, de largeur ou d'épaisseur de l'élément. Après impression, la plaque est traitée au four à 150° C pendant une heure, ce qui fixe la résine.

Après ce séchage, on peut encore modifier la valeur des résistances. Pour l'augmenter, il suffit de gratter l'élément avec un polisseuse fin. Pour la diminuer, on ajoute une couche de peinture supplémentaire. Après confection et réglage, la résistance peut être protégée contre l'humidité et les contacts par recouvrement d'une résine convenable.

L'encre résistante, qui convient pour la stéatite, le verre, les bakélites et autres résines phénolées, est une pâte renfermant, par exemple, 15 0/0 de graphite, 29 0/0 de laque phénolique, 9 0/0 de noir de fumée, 47 0/0 d'alcool-acétate, pâte qui sèche à 150° C.

Pour les plaques en méthacrylates, tel que lucite, plexiglas et autres, on prend une peinture contenant 27,5 0/0 de graphite en poudre, 34,5 0/0 de laque méthyl-méthacrylate, 29 0/0 de toluène, 9 0/0 de noir de fumée, peinture qui sèche à la température ambiante.

Condensateurs subminiatures

Les condensateurs subminiatures sont essentiellement constitués par des disques en céramique à constante diélectrique élevée, à base de titanates. Ces disques ont de 3 à 11 mm de diamètre et de 0,5 à 1 mm d'épaisseur. La capacité dépend de la composition de la céramique, de l'épaisseur du disque, de la surface des armatures argentées.

Soudures à basse température

La fixation à la plaque de ces capacités de 6,5 à 10.000 pF est assurée au moyen de soudures à basse température, qui n'affectent pas leur performance. Par exemple, une soudure au bismuth, fondant à 110° C, avec 40 parties de bismuth, 40 de plomb et 20 d'étain.

Quant aux broches et connexions des tubes subminiatures, de l'antenne, des batteries, du haut-parleur, on les soude directement au câblage d'argent de la plaque au moyen d'une soudure contenant 1/3 de plomb, 2/3 d'étain et 2 0/0 d'argent. Cette petite quantité d'argent suffit à éviter la destruction du câblage imprimé au moment de la soudure.

Plaques en matière plastique et en verre

La technique de l'impression change un peu si l'on utilise des plaques de base en matière plastique ou en verre.

Pour la matière plastique, la peinture utilisée doit sécher à la température ambiante ou légèrement supérieure. A cet effet, on utilise une peinture à l'argent dans une solution de laques avec dilution par solvant à l'acétate. Les meilleurs résultats sont obtenus avec 62 0/0 d'argent, 15 0/0 de laque cellulosique, 11,5 0/0 de borate de plomb et 11,5 0/0 d'acétate d'éthyl, qui sèche rapidement à 50° C ou en une nuit à la température ambiante et présente une adhérence de 250 kg/cm².

Sur plaque de verre, on utilise une peinture à 76 0/0 d'oxyde d'argent, 4 0/0 d'huile de lin, 12 0/0 de silicate de plomb et 8 0/0 d'éther de pétrole, qui est traitée à 450° C.

Conductivité des circuits imprimés

Les câblages imprimés le plus conducteurs sont ceux traités au four. On peut cependant améliorer la conductivité des câblages à froid, notamment des bobinages spirales, en les plaquant d'argent par passage dans un bain de cyanure d'argent, pendant 15 minutes avec courant de 0,2 A.

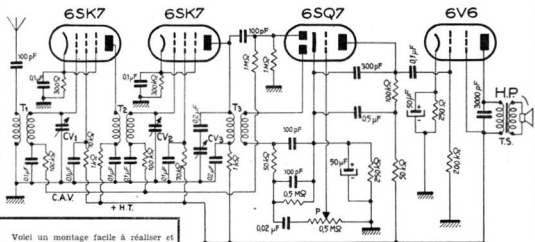
La peinture au silicate de soude (conductivité) utilisée pour les circuits gravés sur verre, sèche à l'air à la température ambiante et peut être plaquée argent facilement.

Bien que l'argenteur du câblage ait une épaisseur inférieure à 25/1000 mm, la capacité de conduction du courant est souvent supérieure à celle exigée des circuits électroniques normaux, y compris les fils de connexion du chauffage. Une ligne argenteuse de 1/100 mm d'épaisseur et de 3 mm de largeur supporte plus de 1 A en régime permanent et n'est mise hors d'usage que par un courant de 18 A.

Conclusion

La subminiaturisation, qui est en route, nous ouvre la voie de la radio illipitienne pour les communications privées sur ondes très courtes. Les recherches faites notamment au Bureau of Standards par Ciedo Brunetti et Cronin ont abouti à l'élaboration de six méthodes principales d'impression des circuits et de confection des appareils subminiatures. Et il y en a d'autres en compétition : projection de métal, dépôt chimique, estampage, traitement sous vide, électrophotographie. C'est l'avènement d'une ère nouvelle, qui nous réserve encore bien des surprises.

M. ADAM.



Voici un montage facile à réaliser et dont l'alignement consiste simplement dans le réglage de trimmers, les condensateurs variables étant à peu près au minimum de leur capacité.

Cet appareil peut être prévu soit pour P.O. seulement, sans commutation, soit, en « toutes ondes » avec un bloc à commander spécialement chez un bobinier.

La musicalité sera meilleure que celle offerte par un super, mais la sélectivité et la sensibilité seront inférieures.

Lampes. — Ce sont des lampes type « octal ». On pourra leur substituer les modèles suivants : pour la 6SK7 : 6K7, 7A, 6D6 ; pour la 6SQ7 : 6Q7 ; pour la 6V6 : 6P6 (avec résistance de cathode de 450 Ω et $Z = 7000 \Omega$) ou 6M6 (avec résistance de 150 Ω et $Z = 7000 \Omega$).

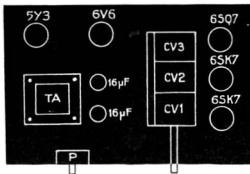
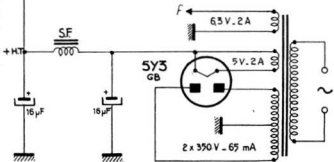
Montage. — On remarquera l'identité des 3 transformateurs H.F., T_1 , T_2 et T_3 , et le montage particulier de T_1 avec le circuit accordé au primaire.

L'appareil possède un dispositif de détection diode et une C.A.V. différée appliquée aux deux H.F.

Dispositifs auxiliaires. — Un indicateur cathodique, un réglage de tonalité et un dispositif quelconque de contre-réaction pourront être joints à ce montage. S'inspirer des schémas que nous avons déjà publiés à ce sujet.

Alimentation. — Le filtrage sera obtenu en utilisant la bobine d'excitation du dynamique : 1600 à 2000 Ω. La H.T. filtrée ne devra pas dépasser 265 volts.

Disposition des éléments. — Le croquis joint au schéma indique une manière, entre quantité d'autres, de disposer les éléments du montage. Le bloc sera placé juste au-dessous du C.V.



Introduction

Dans la technique des ondes ultra-courtes, les fils de Lecher constituent un dispositif de mesures ayant des applications très variées. Ils permettent notamment de mesurer la tension qui s'établit le long des fils connectés à un générateur H.F.

La répartition de cette tension le long des fils dépend essentiellement du caractère et de la grandeur de l'impédance terminale. Lorsque celle-ci est constituée par une résistance purement ohmique égale à l'impédance caractéristique des conducteurs, la tension demeure constante dans tous les points des conducteurs en question. Mais, lorsque l'impédance terminale a une valeur différente ou lorsqu'elle comporte une composante réactive (self-induction ou capacité ou leur combinaison), la tension le long des fils s'établit en forme d'une onde stationnaire. La figure 1 en montre un exemple.

Les fils de Lecher *a* sont alimentés par un générateur H.F. A leur extrémité de droite est connectée une impédance complexe *c*. La tension *u* qui prend naissance dans les divers points des fils, est représentée dans la partie supérieure de la figure 1. Comme nous venons de le dire, elle prend la forme d'une onde stationnaire. Les distances entre deux points voisins des tensions minima ou maxima, correspondent à la valeur de la longueur d'onde. Nous voyons ainsi que les fils de Lecher permettent de mesurer la longueur d'onde à l'aide d'une simple règle graduée. C'est l'un des rares exemples où la longueur d'onde devient, en quelque sorte, tangible. Et c'est la raison pour laquelle les fils de Lecher constituent un excellent dispositif de démonstration à l'usage des élèves de radioélectricité.

La répartition des tensions le long des fils dépend, nous l'avons dit, de la résistance terminale sur laquelle les fils débient. Le rapport des valeurs maxima et minima de la tension d'une part, et, d'autre part, la distance du dernier point de tension minimum à l'extrémité des fils, permettent de déterminer la valeur et la nature de l'impédance terminale.

Dans la technique des O.U.C. il est habituel et même le plus souvent nécessaire de rendre égales l'impédance caractéristique des connexions et l'impédance d'entrée des dispositifs auxquels elles sont reliées. En se servant des fils de Lecher, on peut aisément déterminer la nature et la valeur des résistances d'entrée afin d'adapter judicieusement l'impédance caractéristique des connexions qui doivent y être branchées.

Il est toujours sage de connecter entre eux des conducteurs d'impédances caractéristiques différentes. Aussi est-il

recommandé de vérifier, à l'aide des fils de Lecher, les câbles, fils de connexions, potentiomètres et autres conducteurs, pour savoir dans quelle mesure leur branchement ne risque pas d'entraîner des perturbations.

Dans les lignes qui suivront nous examinerons tout d'abord les fils de Lecher rectilignes; puis, nous montrerons que l'emploi des fils de Lecher circulaires permet de visualiser la répartition des tensions d'une façon particulièrement commode, c'est-à-dire sur l'écran d'un oscillographe cathodique. De la sorte, les mesures peuvent être effectuées avec le maximum de rapidité, de confort et de précision.

Mesures avec fils de Lecher rectilignes

On peut distinguer essentiellement deux sortes de conducteurs utilisables dans les mesures: le conducteur à deux fils et le câble coaxial. Les deux fils tendus parallèlement constituent le mode le plus ancien et le plus classique. Cependant, la plupart des appareils modernes comportent surtout des prises destinées à l'emploi de câbles coaxiaux composés d'un conducteur tubulaire contenant le long de son axe un fil qui en constitue « l'âme ».

Pour mesurer les tensions dans divers points d'un câble coaxial, le conducteur tubulaire doit comporter une fente le long de sa génératrice permettant le passage d'une pointe. Celle-ci n'a pas besoin de toucher le fil intérieur, les tensions étant prélevées par capacité. La mesure proprement dite des tensions s'effectue à l'aide d'un détecteur à cristal (germanium ou, à la rigueur, galène) ou bien à l'aide d'un voltmètre

amplificateur avec redressement par diode.

La figure 2 montre l'exemple d'un dispositif de mesure. Le conducteur extérieur est désigné par *a*, l'âme par *b*. Le générateur est branché à l'une des extrémités du câble, l'autre étant connectée à l'impédance d'utilisation dont on cherche à déterminer la valeur. La pointe *c* est reliée par capacité au conducteur intérieur. La tension H.F. est redressée à l'aide du détecteur *d* et mesurée à l'aide d'un galvanomètre *e*. En promenant la pointe *c* le long du câble, on lit, sur le galvanomètre, les tensions présentes dans divers points.

Pour avoir le tableau d'ensemble de la répartition de la tension, il faut évidemment mesurer la tension point par point. Faut-il insister sur les inconvénients d'un tel procédé? Le principal est sans doute le temps relativement long qu'il exige. Pour éviter toute erreur, il faut que, pendant toute la durée de la mesure, les conditions soient maintenues constantes. On est donc conduit à contrôler fréquemment la tension d'entrée qui doit être rigoureusement stable. Le hic est que, plus on veut avoir de précision, plus la mesure est longue et plus on risque de voir certaines conditions changer dans le temps.

Tous ces inconvénients disparaissent lorsqu'on parvient à projeter la forme de la tension le long du câble, sur l'écran d'un oscillographe. On a alors, à tout instant, le tableau complet des ondes stationnaires et l'on peut constater

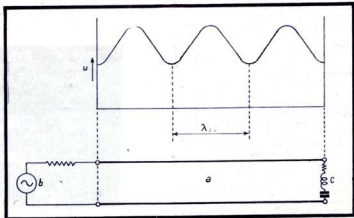


Fig. 1. — Fils de Lecher rectilignes débilitant sur une impédance quelconque *c*, au-dessus, forme de la tension répartie.

ILS DE LECHER CIRCULAIRES

de sans toute modification qui peut y intervenir à l'instant même où elle se produit. Cette possibilité d'utiliser l'oscillographe cathodique est offerte par l'emploi des fils de Lecher circulaires.

Les fils de Lecher circulaires

La figure 3 représente schématiquement la disposition d'un câble coaxial circulaire où *a* est le conducteur extérieur et *b* constitue l'âme. Les prises *c* sont disposées à angle droit par rapport aux extrémités de la partie circulaire.

Le conducteur tubulaire comporte une fente tout au long de sa génératrice intérieure. Celle-ci permet à une pointe *e* d'établir une liaison par capacité avec le conducteur intérieur *b*. Le fil *e* constitue pour sa part, le conducteur intérieur d'un câble coaxial dont le conducteur extérieur est représenté par *d*. Au point *f*, ce câble coaxial est courbé à angle droit. L'ensemble *d-e* peut être, à l'aide d'un moteur, animé d'un mouvement de rotation autour de l'axe *f*. De la sorte, la pointe *e* prélève successivement les tensions de tous les points du conducteur circulaire *b*. Nous sommes en présence d'un véritable dispositif de balayage.

Les tensions ainsi prélevées par le câble coaxial *d-e* sont appliquées à l'entrée d'un montage comportant un étage changeur de fréquence, un amplificateur M.F. et un détecteur, en fait un véritable superhétérodyne. Grâce à ce montage, les tensions de très haute fréquence sont ramenées à des fréquences plus faciles à amplifier. Et, après la détection, on obtient une tension de fréquence relativement basse dont la forme correspond à la répartition des tensions le long du conducteur circulaire.

Il ne reste plus qu'à appliquer cette tension détectée aux électrodes de déflexion verticale d'un tube cathodique, tout en appliquant aux électrodes de déflexion horizontale une tension synchronisée de balayage, pour faire apparaître sur l'écran du tube, l'image exacte de la répartition des tensions sur le conducteur circulaire. Il n'est pas difficile d'imaginer le dispositif permettant de résoudre ce petit problème de la façon la plus élégante. La figure 4 en donne la représentation schématique.

La tension d'un générateur de très haute fréquence *b* est appliquée à l'entrée des fils de Lecher circulaires *a* dont la sortie est connectée à l'impédance d'utilisation *c*, dont on veut connaître la valeur et la nature. Un moteur *d* entraîne la rotation du câble coaxial *e* et

sert à prélever successivement toutes les tensions le long des fils circulaires, comme cela vient d'être expliqué. Les tensions ainsi prélevées sont appliquées au montage changeur de fréquence, amplificateur et détecteur *f*. Enfin, la tension détectée est renvoyée sur les plaques de déflexion verticale du tube cathodique.

Sur l'axe du moteur est également

Enfin, toujours sur l'axe du même moteur est fixée une came qui, à chaque tour, ferme pendant un court instant l'interrupteur *g*, ce qui permet d'appliquer au Wehnelt du tube cathodique une impulsion négative qui arrête le passage des électrons. Durant cette impulsion, aucun spot n'apparaît sur l'écran, en sorte qu'un point obscur vient couper la ligne de l'image.

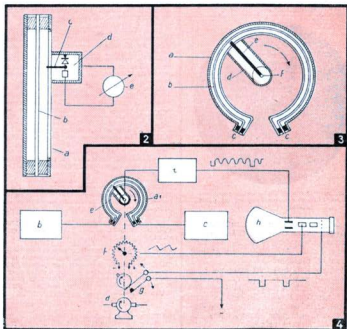


FIG. 3. — Câble coaxial rectiligne et procédé de mesure des tensions dans divers points.

La pointe doit s'approcher du fil intérieur plus près que ne le montre le dessin.

FIG. 3. — Fils de Lecher circulaires avec pointe servant à prélever les tensions du conducteur intérieur.

FIG. 4. — Disposition schématique de l'appareillage servant à projeter sur l'écran du tube cathodique l'image des tensions sur les fils de Lecher.

placé le curseur d'un potentiomètre / aux bornes duquel est appliquée une tension continue. De la sorte, la rotation du curseur permet de prélever une tension en dents de scie qui est appliquée aux électrodes de déflexion horizontale du tube cathodique. Nous avons ainsi une base de temps extrêmement simple et parfaitement synchronisée avec le mouvement de la pointe exploratrice *e*.

Grâce au dispositif décrit, on voit apparaître sur l'écran du tube cathodique une courbe représentant la forme exacte de la répartition des tensions le long des fils de Lecher circulaires. La figure 5 montre, à titre d'exemple, la forme d'une telle image. La ligne horizontale *b* constitue la trace du retour du spot. Quant à la courbe qui visualise la répartition des tensions, elle est interrompue en un point *a* du fait de l'impul-

sion négative appliquée au Wehnelt.
Or, pour faire des mesures précises, il faut pouvoir repérer sur la courbe du tube cathodique les points correspondant aux divers points des fils circulaires. Pour faciliter ce repérage, la came peut être tournée autour de l'axe du moteur. Une échelle circulaire permet de connaître exactement l'angle qu'elle forme avec la pointe mobile. En même temps que l'on déplace la came, le point obscur *a* de la figure 5 se déplace le long de la courbe. De la sorte on peut, par exemple, mesurer très facilement la longueur de la longueur d'onde. De même si, en raison d'une modification quelconque du montage, la courbe subit un déplacement, la position du point obscur permet de déterminer aisément dans quelle mesure les tensions ont été décalées.

Le dispositif décrit permet donc d'effectuer très rapidement et avec un de-

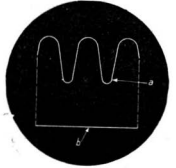


Fig. 5. — Exemple d'une image montrant la répartition des ténans; en *a*, point obscur de référence.

gré de précision largement suffisant, la plupart des mesures aux très hautes fréquences et notamment celles des longueurs d'onde, des impédances et leur adaptation mutuelle.

Nous pensons que tous ceux qui sont appelés à travailler dans ce domaine particulier de la technique dont on connaît les rapides développements, sauront trouver, dans cette description, des éléments suffisants pour appliquer sans difficulté cet élégant procédé.

H. GIBAS.

ÉTUDES SUR LES HYPERFRÉQUENCES

précédemment publiées dans *Toute la Radio*

- LES HYPERFRÉQUENCES, par A. de Guouvenin
Cahier N° 1 de *Toute la Radio*
LA TECHNIQUE DES HYPERFRÉQUENCES
par A. de Guouvenin... N° 104
LA PROPAGATION DES HYPERFRÉQUENCES
par A. de Guouvenin... N° 103
LA TECHNIQUE DU MAGNÉTRON
par H. J. A... N° 101
TRANSMISSION PAR GUIDES D'ONDES
NOUVAUX TUBES POUR HYPERFRÉQUENCES
par A. V. J. Martin... N° 119
ET BIENTÔT :
LES GUIDES D'ONDES, par J. Bouchard

BIBLIOGRAPHIE

MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS. — par E. Aisberg.

Un vol. de 288 pages (157 X 238). — Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris (6^e). Prix : 450 fr.

Comme l'indique le sous-titre de l'ouvrage, il s'agit d'un cours préparant à l'étude de la radio et d'autres techniques. Le volume est consacré à l'arithmétique et à l'algèbre et s'adresse aux élèves de l'atmosphère qui ont suivi un cours professionnel.

On sait quel terrible obstacle constitue pour les jeunes gens avant la vocation de la technique, l'absence d'une base mathématique suffisante. Or, le nouvel ouvrage de E. Aisberg saura faciliter l'acquisition de cette base indispensable.

L'auteur commence par le commencement, c'est-à-dire par les premiers éléments d'arithmétique. Avec de nombreux exemples à l'appui, il expose les principes des systèmes de numération, les quatre opérations, les fractions ordinaires et décimales, les puissances et les racines, les proportions, la règle de trois et les diverses applications.

Allant toujours du particulier au général, il parvient à communiquer à l'élève l'essence même de la méthode mathématique, son âme ou, si l'on préfère, son esprit. Plutôt que d'être bourré de recettes de « cuisine », l'élève acquiert cette vue synthétique des choses qui lui permettra d'aborder les problèmes les plus difficiles.

Ce même esprit s'affirme encore dans la deuxième partie de l'ouvrage consacrée à l'algèbre où, après des notions générales et des opérations sur les nombres algébriques, les implications du polynôme et des fractions algébriques, l'auteur passe à l'étude générale des équations, puis à l'analyse plus détaillée des équations du premier et du second degré à une, puis à plusieurs inconnues.

Un chapitre sur les progressions et un autre, particulièrement développé et assez original, consacré aux logarithmes, terminent cet important ouvrage.

L'assimilation du texte est grandement facilitée, non seulement grâce aux exemples qui y figurent, mais du fait que près d'un millier de problèmes serviront d'exercices aux élèves qui pourront vérifier les solutions en les comparant à celles réunies à la fin du volume.

La réputation de l'auteur de *La Radio*? Mais c'est très simple... ne doit pas faire croire qu'il s'agit d'un volume qui se lit avec la facilité qui le suggère. L'étude minutieuse et soignée des mathématiques nécessite du temps et de la persévérance. L'ouvrage examiné rapidement, on le trouve, par moments, par ses observations spirituelles et des problèmes originaux qui dépassent l'esprit. Mais nous recommandons formellement ce livre aux gens pareils à *Z*.

LABORATOIRE RADIO, par F. Haas. — Un vol. de 228 pages (116 X 225). 200 fig. Editions Radio. — Prix : 300 fr.

Je me souviens parfaitement du moment et de l'endroit où, pour la première fois, nous avons effleuré, avec l'auteur, l'idée de cet ouvrage. Pendant la plus somnolente partie d'occupation, nous étions réunis dans une salle enfumée d'un petit café lyonnais où, venant de l'ouest délavé, l'ancien l'habitué de rencontrer des amis, à l'abri des oreilles et des regards indiscrets.

Notre état de questions autrement graves s'imposait à notre esprit, il nous a été imposé de faire des plans d'un avenir très incertain, en débattant la table des matières d'un ouvrage idéal, celui qui devrait satisfaire l'ensemble tous ceux qui ont à s'occuper de questions de mesures en radio.

Notre état était de réaliser un manuel dans le sens étymologique du mot, c'est-à-dire un livre que l'on a sous la main, qui est complet et qui constitue un véritable guide du technicien de laboratoire. Comme nouveau, nous avions celui de l'agent technique. Nous voulions, cependant, que le futur ouvrage fût aussi bien

accessible à l'amateur éclairé qu'utilité à l'ingénieur.

Et c'est ainsi que naquit l'idée de ce volume que notre excellent ami Haas a pu mettre sur papier et nous en avons pu bénéficier. Plusieurs années de travail comme ingénieur dans d'importantes maisons de construction spécialisées dans les appareils de mesure ont permis à l'auteur d'une expérience industrielle qui est évidemment indispensable de la formation d'un vrai technicien. Mais Haas est avant tout un homme érudit de sa technique, de sa culture, de sa culture, de son cadre d'une entreprise, ne lui suffisent pas. Aussi, depuis longtemps a-t-il, de ses propres mains, mesuré quantité d'appareils ingénieurs dont certains ont été décrits dans ces pages et dont l'ensemble constitue son laboratoire personnel où il passe tous ses loisirs.

Dans son livre, il a condensé le fruit d'une expérience très longue et très féconde. Praticien, il a écrit pour d'autres praticiens, connaissant leur langage et parlant leur langage. C'est pourquoi son livre sera hautement profitable à tous ceux qui l'étudient. Il leur permet d'acquiescer leur propre laboratoire ou montant eux-mêmes les meilleurs modèles de chaque type d'appareil. Je pense que les lecteurs seront agréablement surpris de la présence de nombreux schémas et que l'auteur d'en rencontrer une pareille dans les volumes techniques. — E. A.

FREQUENCY MODULATION ENGINEERING, par C. E. Sells. — Un vol. relié de 311 p. (125x210). 172 fig. Chapman and Hall, London. — Prix : 38 sh.

D'un caractère plus pratique et d'une lecture plus aisée que l'ouvrage classique de Hunt, le nouveau volume de Sells a pour objectif de familiariser les techniciens de la radio aux divers problèmes de télécommunications à modulation de fréquence.

Après avoir exposé les principes mathématiques et, surtout, la nature physique du phénomène de base, l'auteur étudie la question des perturbations et leur suppression. Les antennes résonnantes et les émetteurs pour modulation de fréquence, les récepteurs, les discriminateurs et la composition des récepteurs complets sont examinés dans les chapitres suivants. Enfin, les procédés de mesure spéciaux et les adaptations variées terminent cet ouvrage fort bien conçu. Il est rare de constater un équilibre aussi heureux entre la théorie et la pratique dans un volume consacré à l'un des aspects les plus récents de la radiotechnique. Faut-il ajouter que la présentation matérielle du livre est impeccable. — A. Z.

TELEVISION : THE EYES OF TOMORROW, par W. C. Eddy. — Un vol. relié de 330 p. (150x227). Prentice-Hall, New-York. — Prix : 3,50 dollars.

Bons ce titre suggestif *Television, les yeux de demain* s, l'auteur a peint une vaste fresque de l'état actuel de la télévision, à l'usage du grand public. C'est l'ingénieur même du dessin qui doit excuser les nombreuses faiblesses de l'ouvrage : qui veut trop embrasser... L'historique, qui constitue le premier chapitre, offre l'aspect d'un recueil d'écrits techniques érudits. Alors qu'un long aîné vante les travaux (?) de Von Ardenne dans le domaine du tube cathodique, l'apport des savants et techniciens français dans la technique de la transmission des images est purement et simplement passé sous silence, de même que le nom de Rosing, promoteur de la télévision cathodique. En revanche, un magnifique palmair est dressé devant les yeux de l'auteur. U. de S.

Les chapitres consacrés à la technique sont partiellement et superficiels. Parmi les mieux vus, citons ceux qui traitent des aspects économiques et commerciaux de la télévision et qui décrivent les coulisses d'un émetteur. L'ouvrage est illustré d'un grand nombre d'excellentes photographies. A défaut d'un document plus rigoureux, nous le recommandons au public une image attrayante de la nouvelle technique. — E. A.

QUAND LE RÉCEPTEUR INTERPHONE... devient

Le problème que je me suis posé était d'employer un récepteur ordinaire alternatif comme interphone.

J'ai tenu en même temps à ne rien modifier dans le montage du poste et même à éviter, autant que possible, de sortir le châssis de l'ébénisterie.

La transformation

Nous avons donc devant nous un récepteur alternatif ordinaire, avec, derrière le châssis, les prises pour le haut-parleur supplémentaire et le pick-up. Le contacteur a une position spéciale « pick-up ». Il servira de commutateur « parole-écoute ».

Ces trois prises sont le plus souvent prévues sur les postes courants. Si un de ces détails n'est pas réalisé, il faut naturellement l'ajouter (et ce n'est pas difficile).

Nous admettons aussi que la prise pour le haut-parleur supplémentaire et la prise « pick-up », sont branchées correctement.

Finalement, si le poste est correctement câblé, une simple adjonction de deux haut-parleurs à aimant permanent fera de notre poste un amplificateur très confortable pour l'interphone.

La liaison avec le haut-parleur secondaire pourra être faite par un seul fil, à condition d'avoir une prise de terre (chauffage central, installation de gaz, d'eau, etc...) dans les deux pièces reliées par l'interphone. La liaison se faisant sous forte impédance, le courant circulant dans le fil de liaison sera très faible. On pourra ainsi employer un fil assez fin.

La liaison que j'ai effectuée chez moi est faite par un fil de cuivre de 0,6 mm de diamètre, isolé d'une longueur de 30 mètres. Sa résistance totale est de 2 ohms environ. Si nous faisons la liaison par deux fils, nous avons intérêt à employer un fil blindé dont l'âme et le blindage servent de conducteurs.

Dans ce dernier cas, n'oublions pas qu'il existe une capacité répartie entre ce fil et le blindage. Lors de mesures que j'ai effectuées j'ai trouvé 500 cm de capacité par mètre de fil blindé. Pour une liaison de 100 mètres, par exemple, cela nous ferait 50.000 cm de capacité.

Le son serait dans ce cas trop grave. On ferait bien alors d'éliminer le condensateur de découplage de la plaque B.F. à la masse (ou à l'écran), ce condensateur étant de 10.000 cm environ.

Liaison à haute impédance

Chaque avantage se payant par un défaut, la liaison sous forte impédance nous permettant l'emploi d'un fil de diamètre quelconque, est soumise, en revanche, aux inductions parasites. Ce dernier défaut peut être négligeable lors d'une installation dans un immeuble d'habitation.

S'il devient gênant (proximité des moteurs, appareils médicaux, etc.), on emploiera la liaison à basse impédance.

Il faudra alors employer le fil de liaison d'un diamètre plus grand (jusqu'à 1 mm).

J'ajoute que ce mode de liaison fait perdre tout l'intérêt à l'emploi du poste récepteur pour l'installation d'un interphone.

On est obligé dans ce dernier cas d'enlever les transformateurs de modulation sur les deux haut-parleurs, de mettre ces deux transformateurs sur le même châssis, et leurs champs aidant on entendra des hurlements venant de la réaction de la sortie sur l'entrée.

La réaction de ces deux transformateurs placés sur le même châssis est assez délicate à éviter, tout en étant possible.

On fera donc bien de commencer toujours par le montage préconisé.

Une autre remarque : on peut parfois diminuer le ronflement en intervertissant la fiche du cordon-secteur.

Il arrive aussi que l'on capte (très faiblement du reste) une émission, même étant en position P.U. Cela montre que notre préamplificateur n'est pas convenablement polarisée et joue le rôle d'une détectrice.

Sauf en cas de proximité immédiate d'un poste émetteur, ce défaut n'est pas grave et la réception parasite est très facilement couverte par la voix des interlocuteurs.

Mise au point

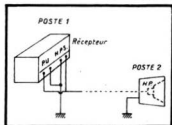
Si l'on veut procéder à une mise au point sérieuse, et si l'on veut choisir des haut-parleurs à bon escient, il sera bon de procéder à des essais quantitatifs.

On attaquera d'abord le poste par un générateur B.F., on mesurera la tension de sortie sur le haut-parleur secondaire. En modifiant tel ou tel autre détail du montage, on pourra atteindre un réglage optimum.

Ensuite, pour essayer les haut-parleurs dans leur rôle de microphone, on

attaquera un autre récepteur par un générateur B.F.; on placera le haut-parleur servant de microphone devant le haut-parleur de ce récepteur.

En modifiant la distance entre le haut-parleur du poste attaqué par le générateur B.F. et le haut-parleur servant de microphone et en remplaçant



ce dernier par un autre, on arrivera facilement à sélectionner le meilleur.

Ces essais sont infiniment plus faciles et précis que les essais faits « de vive voix ».

Commutation

Il serait utile de faciliter la commutation « Parole-Ecoute » en la rendant semi-automatique. En position normale, le haut-parleur secondaire sert de microphone, le poste principal est à l'écoute.

Ayant reçu l'appel du poste secondaire (dont le correspondant n'a aucune manœuvre à faire), l'interlocuteur du poste principal appuiera sur un bouton

pendant le temps que dure sa réponse. Une fois la réponse finie, il cesse d'appuyer sur le bouton qui revient automatiquement (un ressort) à la position « Ecoute ». A défaut d'un tel bouton, on emploiera un contacteur rotatif à 3 circuits à deux ou trois positions, solution moins élégante.

Résultat des essais : une voix d'intensité moyenne à plus de 2 mètres du haut-parleur est facilement intelligible.

On pourrait être tenté de se servir du fil de terre du secteur en l'absence d'une installation de gaz, etc. Il est malheureusement rare d'avoir un secteur bien équilibré. Le plus souvent le fil de terre présente une certaine tension par rapport à la vraie terre, et alors on se trouve en présence d'un ronflement continu.

B. GORDON.

AUTO-OSCILLATEUR

Rétrospective

Depuis plus d'un an que *Toute la Radio* nous a confié la chronique des ondes courtes et ultra-courtes, nous avons publié de nombreuses réalisations d'émetteurs dont la plupart étaient du type auto-oscillateurs.

Ces réalisations constituaient pour le lecteur n'ayant pas la pratique des ondes ultra-courtes, un apprentissage. Nous allons entreprendre maintenant des réalisations plus complexes.

Les auto-oscillateurs sont des montages simples, d'un fonctionnement sûr et ne nécessitant que peu de matériel et de mise au point. Ils sont susceptibles d'un bon rendement et capables de satisfaire les désirs des débutants, mais ne correspondent pas à la technique moderne. Ils ne sont pas conformes aux règlements nationaux et internationaux, applicables aux émetteurs de la 5^e catégorie qui exigent une onde stabilisée qu'il est rarement possible d'obtenir avec des auto-oscillateurs du type courant.

Le nombreux courrier que nous avons reçu de nos lecteurs, nous a montré les difficultés qu'ils éprouvent actuellement à se procurer les matériaux nécessaires aux réalisations de bonne qualité. Ces difficultés vont croissant avec la complexité des montages et pour obtenir des émetteurs une stabilité acceptable, il est généralement nécessaire d'avoir recours à des montages à plusieurs étages, faisant appel le plus souvent à des systèmes stabilisateurs basés sur la piézo-électricité.

Stabilisation

Peu de temps avant-guerre, de nombreux techniciens avaient réalisé des systèmes auto-oscillateurs stabilisés, en faisant appel, soit aux circuits à lignes parallèles, soit aux circuits à cavités résonnantes.

Si une très notable amélioration dans la stabilité était obtenue par l'usage de ces circuits, ils n'en présentaient pas

moins un grave inconvénient inhérent à leurs dimensions géométriques. En effet, les circuits à lignes résonnantes sont généralement de longueurs disproportionnées, et les circuits à cavités résonnantes occupent des volumes importants. Ces montages nécessitent donc des réalisations mécaniques minutieuses afin de conserver une rigidité qui les mette à l'abri des dérégagements fortuits. De par leurs dimensions, ils sont peu transportables et fragiles. Leur mise au point n'est pas exempte de difficultés.

La longueur d'onde la plus basse, accordée normalement par l'administration des télécommunications, étant de 5 mètres, rend l'utilisation de ces derniers montages particulièrement délicate.

Nouveau système

Devant ces faits, nous avons entrepris une réalisation qui allie les avantages de la grande simplicité d'un auto-oscillateur, et toutes les qualités d'un amplificateur haute fréquence piloté par quartz, et qui, cependant, n'utilise pas un tel pilote.

Ce montage à auto-stabilisation d'un principe nouveau, utilise une lampe et un bobinage; on l'appelle *circuit de réactance*.

Cet auto-oscillateur, auto-stabilisé, ne présente donc pas les inconvénients des circuits stabilisés, mentionnés plus haut.

En effet, la réalisation que nous avons faite n'excède pas en volume un cube de 9,2 m. de côté (fig. 1).

Les lampes utilisées sont au nombre de trois dont une double, et quoique le coût de ce dernier tube paraisse élevé, le prix général de l'ensemble est notablement inférieur, à puissance, stabilité, rendement et qualité de modulation égaux, à celui de n'importe quel autre type d'émetteur pilote.

Quoique ayant des dimensions très réduites, l'antenne délivre une puissance disponible de 20 à 25 watts haute fréquence, pour des longueurs d'onde comprises dans la bande 5 m, c'est-à-dire entre 58,5 MHz et 60 MHz.

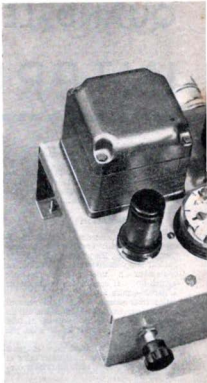


Fig. 1. — L'émetteur complet. Ce sont les bobines qui apparaissent ici. On jugera des faibles dimensions.

La réalisation que nous avons faite de ce montage permet de l'utiliser jusqu'à des fréquences atteignant 300 MHz (1 m) avec un rendement très honorable.

Les tensions nécessaires pour son alimentation sont relativement basses en égard de la puissance haute fréquence disponible dans l'antenne.

Il peut indifféremment fonctionner en télégraphie ou en téléphonie.

Du fait de sa grande simplicité, la mise au point est réduite à sa plus simple expression.

Quant au matériel le composant, il se résume en deux transformateurs d'un type courant en émission, de 6 résistances, de 7 condensateurs, mica ou papier, d'un condensateur variable à 2 cases d'un ajustable, de deux bobines d'arrêt haute fréquence et de deux potentiomètres.

Nous faisons abstraction des supports de bobines, de lampes, et du châssis qui sont les pièces de base indispensables à tout montage radio, et sans lesquels aucune réalisation de ce genre ne peut être entreprise sérieusement.

STABILISÉ



La plaque L₁ et L₂ avec l'enroulement antenne L₃.
de l'ensemble en les comparant à celle des lampes.

Principe

Dans les montages oscillateurs modulés en téléphonie, une des principales causes d'instabilité réside précisément dans la modulation.

Parmi les causes secondaires, la plus importante est la variation de la haute tension, lorsque l'on n'utilise pas pour l'alimentation des sources stabilisées, à débit constant et largement proportionné.

Dans le montage que nous proposons à nos lecteurs, les variations dues à la modulation sont automatiquement compensées par un étage à réactance, dans lequel il est fait usage d'une lampe penthode à pente variable et dont le circuit anodique comporte une bobine coupée à celles du circuit grille de l'étage oscillateur H.F.

Cette penthode a sa grille de commande reliée au modulateur et l'ensemble produit une compensation comparable à une contre-réaction.

Les petites dimensions de l'émetteur rendent le montage peu sensible aux variations mécaniques.

La disposition des différents éléments essentiels est telle que les influences extérieures ne peuvent modifier les constantes de ces éléments.

La tension anodique relativement faible (400 V) nécessaire à l'alimentation de cet émetteur, ainsi que sa consommation réduite (200 mA), permettent d'utiliser un transformateur d'alimentation d'un modèle couramment employé pour les amplificateurs B.F. de puissance classique.

Nous incitons le lecteur, à se conformer strictement aux valeurs que nous indiquons, tant pour la partie électrique que pour la partie mécanique.

Le principe de la stabilisation par lampe à réactance peut être appliqué à d'autres montages. Nous faisons le soin à nos lecteurs suffisamment avertis, d'en généraliser les applications qui, nous semble-t-il, sont appelées à un bel avenir.

Réalisation

Deux points essentiels du montage sont :

Un châssis métallique de forme et de dimensions appropriées, et l'utilisation d'une lampe double renfermant dans le même ballon, deux tétrodes à concentration électronique du genre 6V6, mais établie spécialement pour fonctionner sur ondes métriques.

Le châssis est en aluminium de 2 mm d'épaisseur, en forme de U avec des jous rabattues dans les branches de l'U, afin d'augmenter la rigidité. Les dimensions sont données dans la figure 2.

Le type de lampe haute fréquence (632) que nous avons choisi est le plus courant des lampes doubles-tétrode de caractéristiques américaines. Ces lampes sont actuellement construites par plusieurs firmes françaises. On les trouve également, d'origine américaine, chez de nombreux revendeurs qui les détournent des surplus. Par conséquent, ce type de lampe n'est pas exceptionnel, et si nombreux sont nos lecteurs qui les ignorent, nous seront flattés d'être les premiers à

leur présenter, et pour eux nous en donnons les caractéristiques dans le tableau page 18.

Un accident matériel nous priva, au cours de nos essais, de notre 632. Aussi fûmes-nous dans l'obligation de pourvoir à son remplacement.

Nous avions en notre possession une 629 fabriquée par une maison française dont les usines s'étaient au confluent du Rhône et de la Saône (Visseaux pour ne pas la nommer). De caractéristiques légèrement différentes (voir tableau page 18), de celles de la 632, elle n'en convenait pas moins bien à l'usage.

Nous devons pourtant dire qu'imbu d'un « américanisme », ce n'est pas sans appréhension que nous avons « mis le jus » sur la 629. Eh bien ! il fallut se rendre à l'évidence, les résultats étaient supérieurs à ceux obtenus avec le tube américain.

Comme notre transformateur d'alimentation était largement « dimensionné », nous n'avons pas eu à le remplacer en passant de la 632 à la 629.

Pour bénéficier des avantages de la 629 ou de la 829, il est nécessaire de la placer de telle façon que son blindage horizontal interne se trouve à la hauteur de la platine. Il est donc indispensable de fixer le support de lampe en retrait, à l'intérieur du châssis (voir photos).

Cette disposition nous a amenés à loger les circuits de grille sous la platine du châssis, et les circuits de plaque au-dessus.

La 632 ou la 829 étant une lampe double, le montage des circuits oscillants est du type Mesny (fig. 3), c'est-à-dire qu'il comprend deux bobines couplées pour les grilles : L₁ et L₂, et deux bobines couplées pour les plaques L₃ et L₄. Seul le circuit de plaque comporte un condensateur d'accord variable C₁, qui est nécessairement un condensateur double dont les deux statos sont reliés aux extrémités plaque, et dont le rotor est isolé. Il peut être mis à la terre.

Étant donnée la puissance mise en jeu, les bobines de plaque L₃ et L₄ doivent obligatoirement être constituées en

CARACTÉRISTIQUES DE LA 832



Tension filament 6,3 V
Intensité filament 0,8 A

UTILISATION

Tension anodique	425 V (max.)
Tension d'écran (1)	200 V (250 V max.)
Polarisation (2)	-60 V (-100 V max.)
Intensité anodique	52 mA (68 mA max.)
Intensité d'écran	16 mA
Courant de grille	2,4 mA
Puissance de pilotage	0,15 W
Puissance de sortie	16 W
Puissance anodique max.	22 W
Puissance d'écran max.	3,4 W
Dissipation anodique max.	10 W



CARACTÉRISTIQUES DE LA 829

On utilisera les mêmes valeurs de résistance qu'avec la 832, mais l'intensité filament étant de 1,125 A, le transformateur sera prévu en conséquence.

Tension anodique	600 V
Tension d'écran	225 V
Polarisation	-175 V
Courant de grille	15 mA
Courant anodique	210 mA
Puissance d'écran max.	7 W
Puissance anodique max.	90 W

- (1) Avec une résistance de 14 kΩ dans le circuit plaque.
(2) Avec une résistance max. de 25 kΩ entre grille et masse.

tube de cuivre rouge de 5 mm de diamètre extérieur. S'il était fait usage d'une section plus faible, l'échauffement des bobines serait excessif.

Nous avons, à titre indicatif, fait l'expérience suivante qui consistait à utiliser une section de tube de 2 mm. Après quelques minutes de fonctionnement, les soudures des extrémités des bobines avaient atteint une température telle que nous avons pu les enlever du support sans avoir recours au fer à souder.

Les raisons de cet échauffement sont dues à l'intensité du courant haute fréquence circulant dans ces bobines.

Le condensateur d'accord C du circuit plaque est dans le voisinage immédiat du support de bobine afin de réduire au minimum la longueur des connexions.

Les connexions entre le condensateur et les bobines doivent être faites en tube de même section que les bobines ou en bande de cuivre rouge ayant une surface égale à celle du tube.

Nous avons utilisé un système mobile de bobines qui permet de les interchanger aisément et de pouvoir modifier la fréquence suivant les désirs de l'utilisateur.

Les bobines L_1 et L_2 sont fixées sur un support mobile comportant trois fiches venant prendre contact dans trois douilles montées sur un pont au-dessus du châssis. Les deux fiches extrêmes relient les bobines L_1 et L_2 aux plaques de la lampe, d'une part, et au stator du condensateur variable, d'autre part ; la fiche centrale reçoit les deux bouts des bobines L_1 et L_2 reliées entre elles et formant prise médiane. La douille afférente à cette prise supporte la bobine d'arrêt haute fréquence L_3 (du même modèle que celle décrite dans nos précédentes réalisations) qui est reliée au + H.T.

La bobine de couplage antenne L_4 comporte 4 spires de fil 28/10, d'une longueur totale de 5 mm. Cette bobine L_4 vient prendre place entre les deux bouts de L_1 et L_2 distants respectivement de 15 mm.

La bobine L_5 sert au couplage de l'antenne avec le circuit L_4 . Elle est supportée par une colonnette permettant de régler ce couplage en éloignant plus ou moins L_5 des bobines L_1 et L_2 .

Nous donnons plus loin les valeurs des bobines pour des fréquences voisines de 144 MHz (voir tableau). Le lecteur pourra à loisir essayer des valeurs de bobinage plus ou moins importantes lui permettant de transmettre sur telle ou telle longueur d'onde lui convenant plus particulièrement. Cependant, nous faisons remarquer que ce montage à haut rendement en ondes métriques, perd de son intérêt sur des ondes supérieures à 30 m, des lampes mieux appropriées à ces fonctions existant sur le marché.

Les bobines du circuit grille sont exécutées sur le même principe que celles du circuit de plaque, c'est-à-dire amovibles ; mais étant donné que les courants de circulation dans ces bobines sont beaucoup plus faibles que dans les circuits de plaque, nous avons utilisé pour

leur réalisation, du fil de cuivre rouge de 16/10.

Afin de faciliter les réglages de l'ensemble, nous avons prévu, attentant aux supports des bobines grille, un condensateur variable d'appoint du genre moyenne fréquence à air, qui intervient très heureusement dans les réglages définitifs, de l'émetteur, et permet de régler le circuit de grille dans les conditions optima de fonctionnement pour une fréquence donnée.

La figure 4 montre une vue d'ensemble de la partie inférieure du châssis. On y voit très distinctement le support de la lampe « support vendu couramment dans le commerce ». Dominant ce support, et à hauteur des connexions grille, a été placé celui de la bobine de grille. Cette disposition a été arrêtée dans le but de réduire au strict minimum la longueur des connexions.

La plaquette mobile portant les bobines L_1 et L_2 , comprend 5 fiches venant prendre contact sur la plaquette fixe du support, dans des douilles appropriées.

Les deux fiches extrêmes de la plaquette mobile, ainsi que la fiche centrale, assurent les connexions des deux bobines L_1 et L_2 du circuit de grille.

À la fiche centrale, on a relié le point milieu des bobines L_1 et L_2 , à la résistance de grille R. Les deux fiches intermédiaires assurent les connexions de la bobine L_3 du circuit à réactance.

La figure 7 montre les détails de cette réalisation.

Nous nous devons d'attirer particulièrement l'attention de nos lecteurs sur la nécessité d'employer, tant pour les bo-

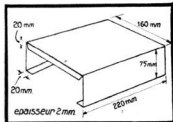


Fig. 2. — Aspect et dimensions du châssis.

bins de plaque que pour les bobines de grille, des fiches assurant un contact énergique. Si cette règle n'était pas observée, les fiches et les douilles présenteraient une résistance haute fréquence importante. Elles seraient le siège d'échauffement disproportionné, diminuant considérablement le rendement et déséquilibrant les circuits, ce qui inévitablement, ne manquerait pas de mettre la lampe hors service.

La distance de couplage entre les bobines L_1 et L_2 n'est pas critique. Dans notre réalisation, elle est de 25 mm.

Par contre, la réalisation de la bobine L_3 doit être faite avec du fil de 50/100, isolé par deux couches coton. Le diam-

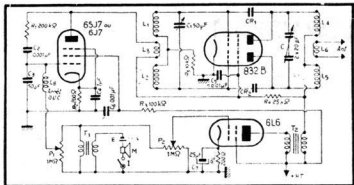


Fig. 3. — Schéma de principe de l'émetteur. La pile E est de 1,5 V.

tre intérieur de la bobine L_3 est le même que celui des bobines L_1 et L_2 , c'est-à-dire 6 mm. Les 12 spires constituant cette bobine doivent être jointives et placées à égale distance entre L_1 et L_2 .

Les capacités internes de la lampe ont une valeur si faible qu'avec la réalisation que nous avons adoptée, il est matériellement impossible d'obtenir un couplage grille-plaque suffisant pour permettre l'entrée en auto-oscillation des circuits. Il est donc nécessaire d'ajouter deux capacités CR et CR', de très faible valeur, comprises entre 1 et 5 pF, pour compenser l'insuffisance de couplage dont nous venons de parler.

Ces deux condensateurs peuvent être facilement réalisés à l'aide de deux coques à souder longues, fixées sur une plaque en matière isolante à faible angle de pertes, et relevées face à face, l'espace entre elles étant de 1 à 2 mm au maximum. Nous verrons plus loin, les rôles importants que l'on peut faire jouer à ces deux condensateurs.

Il va sans dire qu'on peut utiliser avantageusement des condensateurs variables à air de très petite valeur, pour remplacer ceux dont nous venons de donner la description.

La figure 3 donne toutes les indications utiles pour le montage de la lampe à réactance 65J7-M de préférence, ou 6J7-G avec blindage métallique extérieur. Il faut blinder la connexion partant du chapeau de grille jusqu'à la bobine d'arrêt haute fréquence L_4 .

Quant au modulateur utilisant une lampe 6V6 M ou G, rien de particulier à dire concernant son montage.

Il faudra toutefois, dans la mesure du possible, sélectionner un tube 6V6 supportant la tension de 400 V appliquée sur son anode. Certains tubes de fabrication française peuvent donner lieu à des amorçages dans le culot. Faute de 6V6 appropriée, on utilisera une 6L6.

Le transformateur de modulation T_1 comporte un primaire à 8.900 ohms et un secondaire à 6.800 ohms. Il doit être établi pour supporter dans chacun de ses enroulements (avec une 6V6), un

courant de 70 mA au minimum ; il en résulte un transformateur d'un volume relativement grand. C'est en effet l'accessoire le plus important de toute la réalisation, il doit être blindé et exécuté avec des tôles de qualité telle que la bande passant soit comprise entre 200 et 3.000 Hz lorsqu'il s'agit de transmettre uniquement de la parole. On voit les énormes difficultés auxquelles il faudra se heurter pour le construire (1).

Le transformateur microphonique T_2 est du type classique pour microphone à charbon. Le pastille que nous avons utilisée est du type PTT à batterie locale, d'une résistance de 39 ohms environ.

L'excitation peut être faite, soit en prélevant par une prise sur la résistance R la tension nécessaire, soit en adjoignant au circuit de filament un petit redresseur sec avec filtrage approprié (fig. 5).

L'un de ces deux systèmes remplace avantageusement les piles sèches d'excitation qui généralement sont à plat au moment de l'usage, car il arrive fréquemment que l'on oublie de débrancher le micro et que cette pile débite en permanence dans son circuit.

Au cas où l'un des deux systèmes mentionnés plus haut ne pourrait être réalisé par nos lecteurs, nous leur conseillons vivement, de placer sur le circuit micro un bouton poussoir les obligeant à appuyer pendant toute la durée de la transmission.

Nous avons dit au début de cet article que l'ensemble que nous proposons est économique. C'est la raison qui nous a amenés à utiliser un microphone à charbon avec piles pour attaquer directement la 6V6, afin d'avoir sur la grille de cette dernière lampe une attaque suffisante.

Il peut paraître paradoxal, alors que nous prônons la technique ultra-moderne, d'utiliser l'archaïque microphone

(1) On est prié d'entendre cet allié au sens ironique !

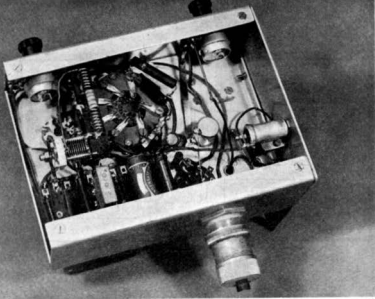


Fig. 4. — L'émetteur vu par dessous. On remarque le support de la 832 ou 829, fixé en contre-bas.

à charbon. Nous avons pensé que la dépense nécessaire par l'achat d'un modèle dynamique ou piézoélectrique, nécessitant un ou deux étages de préamplification, n'amènerait pas pour ce montage une amélioration appréciable de qualité.

Lorsque l'on utilise dans des conditions rationnelles un microphone à charbon et qu'il s'agit uniquement de reproduire des paroles, ce dernier est d'une bonne fidélité. Il n'en reste pas moins vrai que le lecteur habile pourra placer devant la 6V6 modulaire les étages de préamplification nécessaires à l'emploi de tel ou tel autre système microphonique.

Les bobines L_1 et L_2 sont du type que nous avons utilisé et décrit dans nos précédents montages.

Mise au point

Avant de passer aux réglages, nous allons faire part à nos lecteurs d'observations que nous avons faites, soit en cours de réalisations, soit au cours d'exploitation de la station que nous décrivons.

Les connexions reliant les bobines L_1 et L_2 (fig. 3) aux p/aques de la lampe d'une part, et aux deux stators du C.V. d'autre part, doivent être rigoureusement de même longueur. En effet, si l'une de ces deux connexions n'avait pas les mêmes dimensions, il se produirait *ipso facto* une dissymétrie dans le circuit oscillant, cette dissymétrie provoquerait une charge plus grande sur un des deux éléments de la lampe, qui amènerait cet élément à débiter un courant anodique plus élevé, ce qui diminuerait d'autant le rendement de l'ensemble.

Cette dissymétrie peut se détecter de deux façons différentes :

— Si elle est importante : une des deux p/aques tend à rougir lorsqu'elle est sous tension normale.

— Si elle n'est pas apparente « à l'œil », on n'obtient pas néanmoins le rendement escompté de l'oscillateur.

Dans le premier cas, supprimer la dissymétrie tant électrique que mécanique de toutes les pièces qui intéressent les circuits oscillants.

Dans le deuxième cas, mesurer séparément le courant anodique de chacun des deux éléments de la lampe. Pour cela, ne pas relier ensemble le point milieu des bobines L_1 - L_2 , mais séparément à travers deux bobines d'arrêt H.F. du type L_1 , et intercaler entre L_1 et le + H.T. deux milliampèremètres, afin de

vérifier le débit de chacun des éléments tétrodes. Rectifier en conséquence, si nécessaire, les défauts de réalisation des bobines L_1 et L_2 ou L_2 et L_1 , jusqu'à obtenir l'équilibre.

Si tous les éléments sont asymétriques, le déséquilibre provient d'une insuffisance ou d'un excès d'excitation d'un des deux éléments. C'est alors que pour compenser cet écart d'excitation, il y a lieu de faire intervenir le réglage de CR ou de CR jusqu'à ce que les débits soient identiques. La variation de ces condensateurs compensera, si elle n'est pas excessive, l'insuffisance ou l'excès d'excitation des grilles de la lampe.

L'effet produit par CR₁ et CR₂ se lit sur les milliampèremètres placés dans les circuits plaques.

Si malgré l'application des recommandations précédentes, il n'était pas possible d'obtenir satisfaction, il y aurait lieu alors d'appliquer au circuit grille la même méthode, en intercalant les milliampèremètres entre deux résistances de la valeur de R₁ et la masse. Les courants grille n'étant pas identiques, ajuster la valeur de l'une des deux résistances jusqu'à obtenir l'équilibre, et maintenir les deux résistances ainsi définies aux lieux et place d'une seule.

Pour effectuer correctement cette mise au point, se reporter au tableau que nous donnons plus haut des caractéristiques de la 832 ou de la 829.

A titre indicatif, dans la réalisation que nous avons faite, voici les différentes valeurs de tensions et de courants que nous avons relevées :

Tension anode	Tension écran	Courant anodique	Courants grilles 832
260 V	150 V	160 mA	2,5 mA
300 V	175 V	185 mA	3 mA
400 V	200 V	240 mA	4 mA

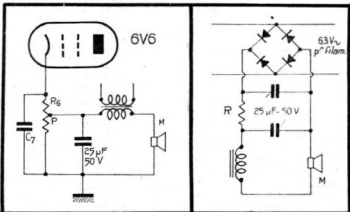


Fig. 5. — Deux schémas de modulateurs. P ou R doit être réglé pour obtenir 1,5 V maximum aux bornes de M.

Réglages

Pour passer aux réglages, il est nécessaire d'intercaler dans le circuit anodique général, un milliampèremètre devant totalement pour 300 milliampères.

Mettre alors sous tension normale les filaments des lampes, et sous tension anodique réduite les plaques (260 V). Observer le milliampèremètre qui, très certainement, va montrer un débit anodique beaucoup plus important que celui que nous indiquions dans le tableau précédent (160 mA). Que se passe-t-il ? L'oscillation ne se produit pas ou se produit mal.

Pour y obvier :

1° Régler à mi-valeur les condensateurs de réaction CR₁, CR₂.

2° Placer le condensateur d'appoint C₃ qui est aux bornes des bobines L₁-L₂, au tiers environ de sa capacité totale.

3° Manœuvrer lentement le condensateur d'accord C et constater que pour une certaine valeur, le débit anodique diminue. Approcher d'une des extrémités extérieures du circuit oscillant de plaque, soit une boucle de herz, soit une lampe témoin à néon, ou mieux, le fréquencemètre que nous avons décrit dans cette revue (1), et constater l'oscillation par l'illumination de la lampe ou la déviation du milliampèremètre.

Si l'on utilise le fréquencemètre, il sera possible de définir sur quelle longueur d'onde exacte oscille l'émetteur. Puis par retouches successives du condensateur C, et du condensateur C₃, amener l'émetteur sur la fréquence choisie en observant le milliampèremètre et en maintenant toujours la déviation au minimum. La fréquence de l'émetteur est réglée.

Placer alors aux bornes de la bobine L₃ de couplage antenne, une lampe 110 V-25 W. Augmenter progressivement

(1) « Toute la Radio », n° 116 page 173 : Mesureur de champ-frequencemètre.

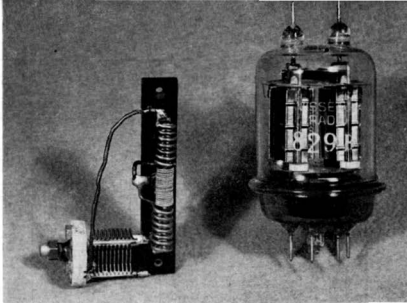


Fig. 7. — A gauche : les bobines de grilles L₁, L₂ et L₃. — A droite : l'aspect de la lampe 829 utilisée au remplacement de la 823.

la tension anodique générale jusqu'à 400 volts. La lampe de 25 W doit s'illuminer très fortement et donner une lumière voisine de celle qu'elle aurait eu service normal sur le secteur.

Le microphone étant branché dans le circuit microphonique, placer les deux potentiomètres P₁ et P₂, au maximum de résistance.

Parler devant le micro.

Observer simultanément l'éclat de la lampe 25 W d'antenne et le courant anodique général. Régler P₁ jusqu'à ce que la luminosité de la lampe ne varie plus sous l'effet de la modulation. Constater également sur le milliampèremètre

intercalé dans le circuit anodique général, que sous l'effet de la modulation, il n'accuse aucune déviation.

Cela fait, l'émetteur est réglé, il n'y a plus qu'à remplacer la lampe de 25 W, après avoir coupé le courant anodique général, par une antenne appropriée, dont nous donnerons différentes réalisations dans un prochain article. Il va sans dire que le milliampèremètre de tension anodique peut fort bien être supprimé.

Remarque

Les deux condensateurs de réaction CR₁ et CR₂, outre les fonctions que nous avons décrites, permettent d'assurer une variation de réglage du condensateur C suffisamment grande, sans avoir à retoucher à C, pour permettre de couvrir uniquement par la manœuvre de C, la bande de 58,5 à 60 MHz allouée aux émetteurs de la 2^e catégorie et ce, avec un rendement à peu près constant.

Conclusion

Quoique très simple et d'un prix de revient relativement bas, cet émetteur délivre une onde très stable, de stabilité notablement supérieure à celle obtenue avec un pilote ECO, et dans bien des cas, égale à celle d'un cristal.

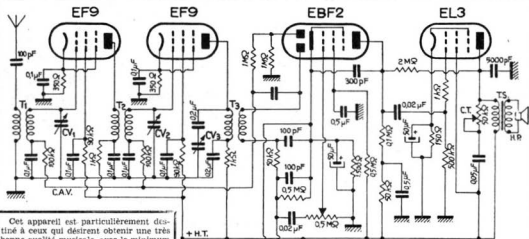
Toutefois, il faut éviter les fortes variations de tension d'alimentation, qui produiraient inmanquablement un glissement de fréquence. Nous avons constaté que des variations de ± 12 0/0 sont pratiquement sans influence sur la fréquence.

Bien que ceci ne soit pas indispensable, nous recommandons à nos lecteurs d'utiliser une tension anodique stabilisée, afin de pouvoir tirer de cet ensemble le maximum de satisfaction qu'il soit possible d'obtenir d'un montage aussi réduit à tous points de vue.

J. DIEUTEGARD.
F8AV.

BOBINE	58,5 à 60 MHz					120 MHz				
	Nombre de spires	Diamètre intérieur	Section du tube	Long. de bobine	Distance entre bobines	Nombre de spires	Diamètre intérieur	Section du tube	Long. de bobines	Distance entre bobines
L ₁	7	6 mm	16/10	40 mm	25 mm	3	6 mm	16/10	9 mm	20 mm
L ₂	7	6	16/10	40		3	6	16/10	9	
L ₃	12	6	50/10	jointif	15	10	6	50/10	jointif	20
L ₄	6	12	50/10	—		2	12	25/10	5	
L ₅	6	12	50/10	—		2	12	25/10	5	
L ₆	4	12	50/10	5		2	12	25/10	5	

Fig. 6. — Tableau fournissant toutes les caractéristiques des bobines pour la bande 5 m et la bande 1 m.



Cet appareil est particulièrement destiné à ceux qui désirent obtenir une très bonne qualité musicale, avec le minimum de affaiblissements et autres bruits parasites.

Par contre, sa sélectivité sera moins bonne que celle d'un superhétérodyne.

Lampes. — On utilisera les lampes transcontinentales indiquées sur le schéma qui a été étudié spécialement pour les modèles adoptés.

Haute fréquence. — Les deux étages H.F. à lampes EF9 comportent trois transformateurs identiques T₁, T₂ et T₃. Remarque toutefois que T₃ est monté avec le circuit accordé au primaire.

La C.A.V., différée est obtenue à partir de la partie diode de la EBF2 et est appliquée aux deux H.F.

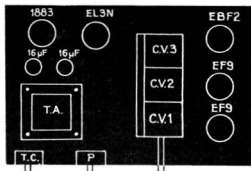
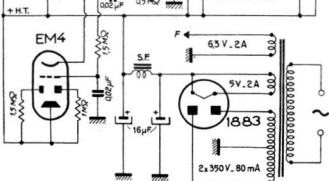
Basse fréquence. — Elle comporte la partie penthode de la EBF2 et la penthode EL3-N. Une contre-réaction de tension est prévue.

Indicateur cathodique. — Celui-ci est facultatif et pourra être supprimé, si on le désire. Il en est de même du réglage de tonalité C.T.

L'alimentation. — Elle est classique ; le filtrage est obtenu en utilisant l'excitation du dynamique (1600 à 1800 Ω).

Gammes d'ondes. — L'appareil pourra recevoir toutes les gammes usuelles depuis 10 m jusqu'à 3600 m. Le bloc devra comporter des séparations métalliques entre les bobines des étages consécutifs. Le C.V. comportera 3 cases de capacités adaptées aux caractéristiques du bloc choisi.

Disposition des éléments. — Sur le croquis joint au schéma, on notera que le bloc devra se trouver juste au-dessus du C.V.



R É C E P T E U R 15-18 W

A CONSOMMATION RÉDUITE :

Le retour des restrictions d'électricité va remettre en honneur les postes à faible consommation.

L'année dernière, à pareille époque, un ami artisan nous avait demandé d'étudier un poste à consommation aussi réduite que possible, sans trop sacrifier les autres qualités. Cette recherche de la faible dépense de courant peut expliquer partiellement la vogue croissante des petits postes, car dans beaucoup d'esprits la consommation d'un appareil est fonction de sa taille.

Or le poste « tous-courants » qui constitue la majorité des postes « miniatures » exige 40 watts pour s'alimenter, c'est-à-dire autant que les 3 lampes standard sur alternatif. Cela est dû à la perte sèche de 15 watts dans la résistance chultrice de la tension de chauffage.

Les nouvelles lampes américaines qui consomment 0,15 ampère sous 12, 35 et 50 volts, apportent une heureuse solution au problème... en Amérique, car en France, ces lampes sont encore inexistantes au marché régulier. Nous avons dû recourir aux seuls modèles standards pour établir une maquette de poste qui peut être considérée comme une bonne solution provisoire.

Notre poste

La consommation atteint à peine 16 watts, c'est-à-dire 4 watts de moins

qu'un tous-courants équipé en lampes 0,15 A. Ce résultat a été atteint en utilisant un transformateur pour le chauffage et en remplaçant la valve par un oxydental Westinghouse X15 ou Y15, ce qui procure un gain de $25 \times 0,3 = 7,5$ W.

L'examen du schéma en dira plus qu'un long discours.

Notons seulement les points suivants. Ce n'est pas un tous-courants puisqu'il y a un transformateur, néanmoins les lampes travaillent avec 120 V de H.T., puisque la cellule X15 est attackée directement par le secteur dont un pôle est à la masse comme dans les tous-courants classiques.

Le changement de fréquence n'offre rien de particulier ; une seule particularité dans l'étage M.F., la lampe employée est une 6H8 dont les diodes sont employées à redresser le 6,3 V de chauffage pour procurer la tension de polarisation des lampes.

A cet effet, le transformateur de chauffage dont nous donnons plus loin les caractéristiques, possède un point milieu relié à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de $50 \mu\text{F}$ que shunte un potentiomètre de $0,1 \text{ M}\Omega$ en série avec une résistance de 50.000 ohms. C'est le classique redressement des deux alternances : les tensions sont de $2 \times 3,15 \text{ V}$ et la valve est remplacée par les diodes de la 6H8.

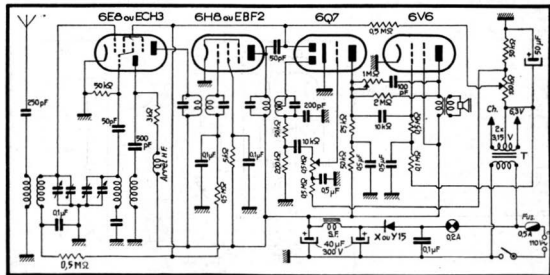
Nous avons décrit ce dispositif dans l'article suivant consacré aux différents systèmes de polarisation par les grilles. Avec les valeurs indiquées, la tension obtenue est un peu supérieure à 3,5 V (mesure faite avec un voltmètre à lampe en dérivation ou un microampremètre en série). C'est un peu plus qu'il faut pour polariser la 6E8 et la 6H8 M.F. Le curseur du potentiomètre relié à la diode de C.A.V. permet de régler au mieux la sensibilité et réalise du même coup la C.A.V. différée.

La tension de polarisation de la 6Q7 (1 V) est prise au point commun du potentiomètre et de la résistance.

La lampe de sortie, une 6V6, a été choisie pour son chauffage particulièrement modeste : 0,45 A.

A 120 V plaque, on « sort » 0,5 W modulé sans distorsion appréciable, et avec 0,5 W on peut déjà faire du bruit, ainsi qu'en témoigne le H.P. de 10 cm qui n'en demande pas plus.

La 43 ne sortait guère que 0,8 W et les lampes « batteries » modernes délivrent des puissances de l'ordre de 1/10 de watt, et on s'en contente. Il y aurait beaucoup à dire sur la question de la transformation en bruit des nombreux watts délivrés, par les super-postes, sur ce qu'il en reste effectivement et sur l'usage qu'en font les auditeurs. Cela est une autre question.



Remarques

Nous avions primitivement polarisé la 6V6 avec 150 Ω dans la cathode, valeur déterminée expérimentalement ; mais, ayant constaté que la polarisation fournie était justement 3,5 V, nous avons mis cette cathode à terre comme les autres, et le retour grille au point milieu du transformateur de chauffage.

Le redressement des deux alternances nous assure contre l'introduction d'un ronflement de 50 Hz. En fait, le poste ne ronfle pas du tout, d'autant qu'à 50 Hz le H.P. de 10 cm fait ce qu'il peut, c'est-à-dire peu. Nous avons « renforcé » les B.F. en prévoyant un transformateur de sortie généreux, sur circuit normal 20×20 avec impédance primaire 7.000 Ω ; une résistance de 1 M Ω en contre-réaction plaque-plaque, nous affaiblit partiellement du souci de l'impédance critique.

Voici, pour terminer, les caractéristiques du transformateur de chauffage :

- Circuit standard moyen de H.P., noyau 22 \times 22 ;
- Primaire : 1.080 tours 22/100 ;
- Secondaire : 64 tours 8/10, point milieu, fil souple.

Pour ceux qui veulent ajuster la tension secteur ou isoler complètement le châssis du réseau, le transformateur sera avantageusement établi sur circuit 25 \times 25 avec :

- Primaire : 735 + 70 + 105 tours 25/100 pour 105 V, 115 V, 130 V ;
- Secondaire H.T. : 940 tours, 150/100 pour 120 V ;
- Secondaire B.T. : 2 \times 25 tours, 8/10 pour 2 \times 3,15 V.

La bobine de filtre comporte 2.500 tours ; elle est montée entre les branches d'un étrier qui supporte le redresseur.

Par raison de sécurité, nous avons utilisé des condensateurs de 40 μ F isolés à 350 V (Saenco) et une ampoule de 6 V-0,2 A, en série dans la H.T. Le contrôle d'aiguës est fait par contre-réaction et est très efficace.

Ceux qui seront tentés par ce montage constateront l'efficacité particulière de la C.A.V. même en O.C.

Une dernière recommandation : n'utilisez pas de lampe avec courant grille direct.

En remplaçant les 6E8, 6H8, 6Q7 par ECH8, EBP2, EBC3, et en supprimant l'éclairage du cadran, on peut encore gagner 2,5 W. Mais attention au transformateur de chauffage ; sur ces petits circuits, on a vite perdu 2 ou 3 watts par un mauvais bobinage, un mauvais empiilage des tôles, etc...

Indiquons, en terminant, que l'ajustage de la tension secteur sur les secteurs forts peut se faire par résistances disposées entre les broches d'un distributeur standard. Des résistances de 50 à 75 Ω , 2 à 3 watts conviennent.

P. JEANLIN.

Polarisation cathodique

La polarisation des lampes par résistance de cathode est aujourd'hui presque la seule employée, que ce soit en haute, en moyenne ou en basse fréquence.

Cette méthode a pour principaux avantages d'être pratique, économique et de tolérer « l'à peu près » dont se contentent tant de constructeurs français. On s'explique mal, par contre, que la polarisation par la grille, d'application à peine plus complexe, ne soit pas plus souvent employée par les constructeurs sérieux, étant donnée les importants avantages supplémentaires que ce méthode procure. Il est remarquable que certains constructeurs (tel R.C.A.) utilisent la polarisation par les grilles dans leurs récepteurs de classe. La figure 1 nous montre les circuits de polarisation et de C.A.V. du récepteur 930 R.C.A.

Nous le recommandons particulièrement aux malchanceux dont les postes ont peine à obtenir le label pour déficience de la C.A.V. L'amélioration procurée est considérable. Ce s'explique aisément par la suppression des résistances de cathodes dont l'effet de freinage au démarrage de la C.A.V. est loin d'être négligeable.

Notons, en passant, que la mauvaise qualité des lampes françaises pendant la guerre — et encore maintenant, hélas ! — est une circonstance atténuante pour les fabricants de postes français. En effet, il n'est pas rare que ces lampes aient un courant grille direct. Nous voulons parler du courant qui prend naissance quand la grille est émissive ; dans ce cas, elle se comporte en cathode auxiliaire, ce courant direct tend à la rendre positive et elle le sera effectivement si on introduit une résistance dans son circuit. Cette tension augmente le courant plaque ; avec la polarisation par cathode, le mal est limité ; avec la polarisation grille, la tension positive an-

ANALY

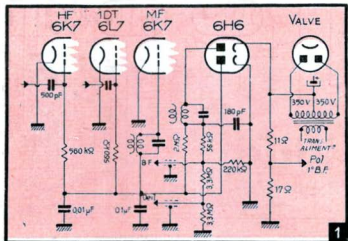
nale partiellement ou totalement la tension négative. Le courant plaque prend une valeur anormale et n'est pas limité par la résistance de cathode.

Ce cas n'est malheureusement pas rare. Nous prenons à témoin les utilisateurs de 25 L 6, durant ces dernières années (et même avant-guerre). Combien ont dû renoncer à la polarisation par le retour H.T. et, même, avec la polarisation cathode, combien ont dû réduire la résistance grille à 250 k Ω et même 100 k Ω , pour limiter les effets de ce courant parasite, cause de distorsions importantes.

Nous avons trouvé sur des 25 L 6 d'avant-guerre, des cocarcs-grilles de l'ordre de 2 à 300 μ A et avons eu un défaut analogue, récemment, avec des 6K7 et 6M7 (50 à 100 μ A). Dans ce dernier cas, c'était le circuit de C.A.V. qui était perturbé, et l'œil magique « bafouillait ». Indiquons en passant, deux raisons matérielles de ce défaut : impuretés dans le métal constituant les grilles, ou dépôt accidentel d'oxyde tombé de la cathode, ou dépôt par contact, au montage des électrodes sur le pied ; d'autres raisons, plus techniques, ont fait l'objet d'une belle étude de M. Zebein, dans le numéro de juin de *Toute la Radio*. Nous n'avons jamais trouvé ce défaut dans les lampes américaines et nous espérons que les nôtres s'amélioreront dans ce sens.

Polarisation « grille »

Si la polarisation par les grilles ne permet pas d'utiliser les lampes présen-



SE DES METHODES de polarisation

tant un courant grille direct, elle permet par contre d'employer celles qui ont un défaut d'isolement filament-cathode, pouvant aller jusqu'au court-circuit.

En effet, avec la polarisation « cathode », il apparaît une tension alternative, aux bornes de la résistance, et, par injection cathodique, une modulation à 50 Hz de la H.P. ou de la M.P.

Dans le cas où la cathode est à la masse, ce défaut disparaît. Il peut être nécessaire de déplacer le point de masse des filaments, d'une extrémité à l'autre de l'enroulement de chauffage ou au point milieu ou, même, de le reporter sur un potentiomètre à faible résistance et de rechercher le point optimum d'annulation du ronflement.

Méthodes de polarisation

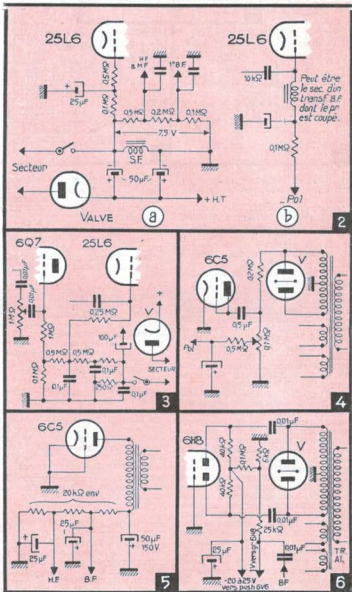
Voyons maintenant différentes méthodes de polarisation par les grilles. Notons d'abord, que si la source de polarisation n'est pas rigoureusement fixe, on perd une partie des avantages de la méthode. En conséquence, si la première méthode don. nous parlerons, qui est celle utilisant le retour H.T., est déjà un perfectionnement par rapport à la polarisation cathodique, ce n'est quand même qu'un demi-perfectionnement.

Nous retrouvons, en effet, dans le négatif, des variations de tension non négligeables. D'où nécessité de filtrer soigneusement, avec une constante de temps suffisante; les valeurs courantes de la C.A.V. conviennent bien; mais ici c'est la B.F. de sortie qu'on polarise de cette façon, on peut être gêné par la valeur élevée des résistances à mettre dans le circuit grille.

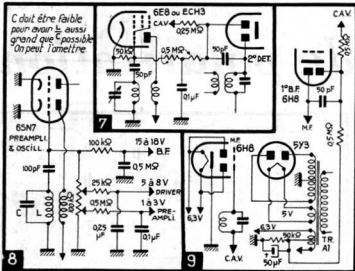
Si, en particulier, l'étage de sortie fonctionne en classe A-B, on a intérêt à avoir une résistance aussi faible que possible, pour limiter les dégâts provoqués par le courant inverse de grille qui prend naissance dans les crêtes positives (courant qui rend la grille négative contrairement à l'autre). On a donc intérêt à remplacer la résistance par une impédance découplée à la base (fig. 2b).

Rappelons que ce mode de polarisation est surtout en faveur dans les tous-courants, où il permet de gagner quelques volts entre plaque et cathode de la lampe de sortie. A cet effet, on filtre le moins et on se sert de la chute de tension dans la bobine ou la résistance de filtrage pour polariser la grille de la lampe de sortie (fig. 3).

La solution idéale est évidemment la pile et nous ne savons pas pourquoi tant de techniciens s'effrayent de ce moyen. Une pile de polarisation ne devrait,



C doit être faible pour avoir L aussi grand que possible. On peut l'amettre



théoriquement, pas s'user puisqu'on ne lui demande de fournir une tension sans débit.

Malheureusement, les piles vendues pour cet usage ne sont qu'une réduction des autres piles du commerce et chacun sait qu'elles s'usent, surtout quand on ne s'en sert pas. Il ne semble pourtant pas impossible de créer des éléments spéciaux pour cet usage et qui pourraient durer des années, telles les piles de l'armée américaine.

Nous avons eu autrefois des autopolariseurs à feuille d'or qui, insérés dans les circuits grille, donnaient automatiquement la polarisation voulue. Nous ignorons la qualité de ces organes et la raison de leur disparition du marché.

Les Américains utilisent aussi pour polariser la première B.F. (genre 6F5) des cellules automatiques donnant environ 0.9 V. Il n'existe pas de modèle donnant une plus forte tension.

A défaut, de piles ou autopolariseurs, quels sont les autres moyens connus ?

On peut prévoir, comme dans les amplificateurs de puissance, une lampe réservée à cet usage. Il n'est pas toujours nécessaire de prendre une véritable valve, une 6C3 suffit amplement. La tension à redresser peut être prise sur le transformateur d'alimentation normal, par un dispositif po entométrique capacitif ou à résistance (fig. 4) ou être fourni par un transformateur spécial.

Nous utilisons fréquemment un transformateur donnant au secondaire 120 V, à partir du 6.3 V de chauffage. Sur circuit de 18×18 (transfo de H.P) primaire : 70 tours, fil 6/10 ; secondaire : 1.500 tours, fil 12 à 15/103 (fig. 5).

Gramoni, pour ses gros postes, équipés d'un push-pull, un montage assez astucieux, représenté figure 6. Le redressement des deux alternances per-

met l'élimination de la composante alternative. La 6H8 redresseuse de pouvant être polarisée par la cathode, une portion de la tension négative lui est appliquée.

Un inconvénient du montage est l'obligation d'avoir des condensateurs à gros isolement sous peine de câblages dangereux puisque le transformateur peut en mourir ainsi que la 6H8 et les 6F8.

On a proposé d'utiliser la tension continue apparaissant aux bornes de la résistance grille de l'oscillatrice pour polariser les autres lampes fig. 7). L'idée qui a dû être publiée auparavant dans la présente revue, est originale ; son inconvénient grave réside dans l'instabilité de la tension procurée qui varie généralement d'une gamme à l'autre et, dans chaque gamme, d'une extrémité à l'autre.

Partant de cette idée, nous avons réalisé des modifications d'amplificateur en remplaçant la polarisation cathode, par une polarisation grille, obtenue avec un oscillateur O.C. Une des préamplificateurs était remplacée par une lampe double, genre 6F8 ou 6SNT, l'élément triode oscillait en O.C. 18 spires avec prises à 6 spires, sur tube 12 mm.

Un tel montage nous procurait : 18 à 20 volts. Les résistances dans les retours de grilles étaient faibles (fig. 8).

Pas de polarisation

Mentionnons pour mémoire, sans le conseiller, le principe qui consiste à ne pas polariser du tout et à s'en remettre à la C.A.V. Entre stations, les lampes ne sont pas polarisées et font ce qu'elles peuvent. Le principe est tout juste ac-

ceptable dans les tous-courants, et encore !

D'autres encore insèrent des résistances élevées dans les grilles et confient au courant grille, dû à la détection des alternances positives le soin de polariser les lampes. Même défaut que précédemment : entre émissions, pas de tension négative.

« Montage-conclusion »

Donnons pour terminer un montage que nous utilisons depuis plusieurs années pour polariser les lampes H.F., M.F. et B.F. Il est simple, efficace et d'un fonctionnement très sûr. Ne l'ayant vu encore nulle part, nous ne nous rendons service en le décrivant.

Le principe consiste à redresser les deux alternances de la tension de chauffage par les deux diodes d'une lampe genre 6H8 remplaçant la lampe M.F. habituelle.

Le courant redressé est recueilli aux extrémités d'une résistance entre le point milieu de l'enroulement de chauffage et la masse. Le filtrage est réalisé par un « chimique » standard 50 μF - 25 V. Le redressement des deux alternances protège efficacement contre l'introduction d'un ronflement. Evidemment, la cathode de la 6H8 qui sert accessoirement de va.ve est à la terre (fig. 9).

Le montage donne un peu plus de 3 V mesurés au voltmètre à lampe (continu). C'est juste ce qu'il faut pour polariser correctement les 6E8, 6E7, etc. Si le 6.3 V n'a pas de point de milieu, on peut redresser une seule alternance, on obtient, un peu plus de 6 V, mais il faut craindre les ronflements à 50 Hz et prendre des précautions supplémentaires de filtrage.

P. JEANLIN.

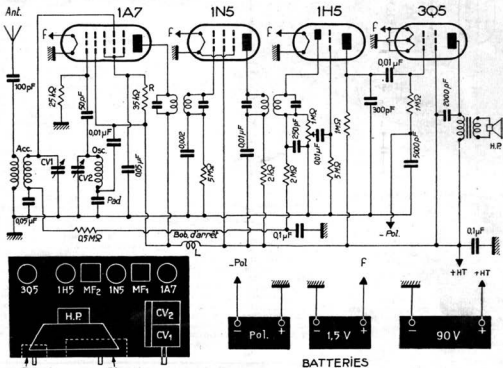
AU SUJET D'UN LIVRE

ELECTRONIC ENGINEERING PRINCIPLES, par J.D. Ryder. — Un vol. relié de 400 p. (150 x 227), 252 fig. — Prentice-Hall, New-York. — Prix : 6,65 dollars.

Faût-il que d'exposer les innombrables applications de l'électronique, l'auteur a préféré de présenter une étude approfondie des tubes à vide et à gaz en laissant au lecteur le soin d'utiliser les connaissances acquises pour la solution de divers problèmes particuliers. Ce faisant, Ryder a pris pour point de départ les conceptions actuelles sur la constitution de la matière et de l'énergie. Il use de mathématiques dans toute la mesure où le sujet l'exige, mais sans abus.

Avec un sens didactique indéfectible, l'auteur étudie ainsi les tubes cathodiques, les diodes à vide et à gaz, les tubes amplificateurs à plusieurs électrodes, les tubes à émission secondaire, les thyristors, les triodes, les tubes à cathode froide et, enfin, les cellules photoélectriques. Chaque chapitre est suivi d'une série de problèmes très bien composés ; regrettons que leurs solutions ne figurent pas à la fin de l'ouvrage. De plus, une bibliographie figure en queue de chaque chapitre permettant au lecteur d'approfondir un sujet qui l'intéresse plus particulièrement.

Ouvrage bien conçu, substantiel, bien supérieur à pas mal d'autres consacrés à un sujet semblable, de l'aborder avec confiance ne parvient pas à élever les insuffisances du texte. — E. A.



Ce récepteur utilise des tubes à culot octal de dimensions normales.

Ces tubes conviennent lorsque le poste doit offrir de très longs services, étant donné la grande robustesse du jeu choisi.

Tubes. — La 1A7 est une hepthode du genre 6A8, la 1N5 une penthode à pente variable, la 1H5 une diode-triode et la 3Q5 une tétrode de puissance. Aucun tube ne possède de cathode, c'est le filament qui en tient lieu.

Changement de fréquence. — Ce montage est destiné aux petites ondes. On pourra toutefois utiliser des bobines d'un bloc normal, soit suivant le montage indiqué par le fabricant du bloc (dans ce cas en O.C.-P.O.-G.O.), soit, suivant notre schéma, en n'utilisant

pour l'oscillateur que l'enroulement accordé.

En examinant le schéma, on voit que grâce au couplage produit par la bobine d'arrêt ($L = 2000 \mu H$), l'entretien des oscillations est obtenu non seulement de la grille 2, mais aussi de la plaque. Dans le montage classique on supprimera L.

Moyenne fréquence. — La polarisation de grille est obtenue grâce à la très forte résistance intercalée dans son circuit (5 M Ω).

Détection, C.A.V. et 1^{re} B.F. — La C.A.V. n'est appliquée qu'à la partie modulatrice de la 1A7.

La partie triode de la 1H5 sert de première B.F. On pourra utiliser aussi un transformateur B.F. à la place du cou-

plage par les résistances de 1 M Ω et la capacité de 10.000 pF.

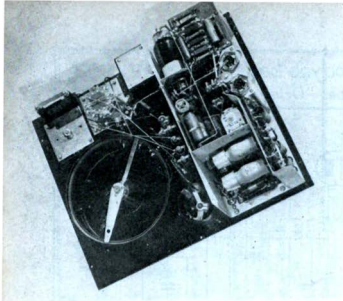
Deuxième B.F. — Remarque que la 3Q5 possède un filament de 2 x 1,4 V avec prise médiane, ce qui nous a conduits au montage indiqué.

La polarisation sera de -9 V environ pour une H.T. de 90 V.

L'appareil pourra fonctionner aussi avec 60 V et même 45 V. Dans ce cas, réduire R respectivement à 10.000 Ω et zéro et la polarisation à -6 et -4,5 volts.

La tension filament normale est 1,4 V. En aucun cas, on ne devra dépasser 1,5 V. Intercaler un rhéostat, si nécessaire.

Disposition. — Une disposition pratique des éléments est indiquée sur le croquis joint au schéma.



L'ÉVOLUTION DU PONT D'IMPÉDANCE

La platine du pont retourne contre la disposition rationnelle des éléments et des circuits.

Le problème du pont d'impédances est celui de presque tous les appareils de mesure.

Quel est-il ?

C'est, à notre avis, celui qui consiste à définir le « confort » de l'appareil en fonction de sa précision. En effet, si nous admettons que le meilleur appareil est celui qui est le plus précis, nous aboutissons inévitablement à un paradoxe. Car il est presque toujours possible d'augmenter la précision, mais, cela, au prix d'une complication bien souvent invraisemblable des organes de commande.

Nous pensons donc que le meilleur appareil de mesure sera celui qui, pour une précision donnée, exigera de l'opérateur le moins de manœuvres possible.

Quant à la précision, elle est évidemment déterminée par l'usage auquel on destine l'appareil : il est bien évident qu'il serait parfaitement inutile, pour des mesures d'atelier, de choisir une précision identique à celle qui est nécessaire pour les mesures en laboratoire. On aboutirait à ce résultat lamentable qui consisterait, par exemple, à mesurer une pomme de terre avec un comparateur pneumatique ou, si nos lecteurs préfèrent, à raser un œuf.

Résumons-nous : le rôle du constructeur d'appareils de mesure consiste à faire évoluer son matériel de telle façon que, pour une catégorie donnée, il augmente la précision ou diminue le nombre de manœuvres nécessaires sans jamais simultanément modifier l'autre facteur.

Quant au pont d'impédance...

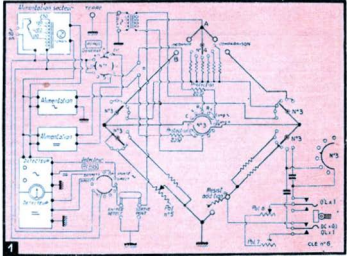
Eh bien ! Pour lui il en va de même. Rappelez-vous l'ancêtre (d'ailleurs, vous le verrez encore dans moult laboratoires

des P.T.T.). Cette série de boîtes de moyenne importance qu'on mettait dans une grande, bien lourde, avec des coins en fer, des poignées idem, un couvercle comme celui d'un ceruciel (tout au moins pour l'épaisseur) et qu'on avait l'outrecuidance d'appeler « pont d'impédance portatif ». Mais le comble de la joie, c'était quand on voulait s'en servir. Alors là, il fallait dévisser des bornes, manipuler des barrettes pour interconnecter les grilles petites boîtes. Ces travaux préliminaires terminés, il restait à faire la mesure proprement dite. Tout d'abord, on prenait solidement, à pleins mains, un gros bouton d'ébonite et, par un balancement du corps, savam-

ment calculé, joint à un mouvement du bras en harmonie avec le précédent, on arrivait quelquefois à faire tourner le contacteur d'un ou — fait exceptionnel — deux crans. Quand, suant à grosses gouttes, après ces travaux d'Hercule, on arrivait enfin au silence relatif dans de gros écouteurs complètement insensibles à la douce chanson du 800 Hz, il ne restait plus qu'à se munir d'un papier, d'une plume, d'une règle à calcul et, si l'on était un homme d'ordre, d'un petit dossier qui servait à recueillir les feuilles de calculs correspondant à chaque mesure. Sur ces feuilles s'alignaient, à côté des calculs numériques proprement dits, de nombreux et charmants symboles : $P = Q$, $P = Q$, P/Q , Q/R , etc., etc... Avec un peu d'habitude — quelques années d'expérience — on arrivait, bon an, mal an, à faire quelques dizaines de mesures dont la précision oscillait à peu près autour de 100.

Quand un jour...

Quand un jour apparût, sur le marché, une mystérieuse boîte en forme de pupitre, petite, assez compacte, pesant dans les 4 à 5 kg, qui — au grand ébahissement des électriciens encroutés de l'époque — permettait d'effectuer sensiblement les mêmes mesures que l'« ancêtre



ION DU IMPEDANCES

tre » avec infiniment moins de manœuvres et donc beaucoup moins de temps.

Oh, elle n'eût pas tout de suite la grande vogue. Et si les radioélectriciens ne s'étaient immédiatement emparés de ce magnifique instrument, « P+Q » serait encore le roi déboussaie de nos laboratoires.

Mais, depuis la sortie du pont 650 A de la General Radio — car c'est de lui qu'il s'agit — il s'est écoulé pas mal d'années, la technique a évolué, de nouveaux moyens se sont trouvés à la disposition des techniciens, et il est bien évident que, sous cette forme, le pont d'impédances pouvait et devait être amélioré du point de vue où nous nous plaçons dans le premier paragraphe de cet article.

Des tentatives

Effectivement, depuis quelques années, des entreprises françaises se sont lancées dans la fabrication d'appareils de ce type.

Leur conception fut tout d'abord très largement inspirée par le 650 A, et il faut bien reconnaître que les premiers modèles français ne surpassaient pas le

Le pont IPS4 du Laboratoire Electro-Acoustique en état de fonctionnement.

modèle américain. Peu à peu, cependant, les réalisations de nos constructeurs s'améliorèrent. En effet, les critiques apportées par les clients, l'expérience propre des constructeurs ne devaient pas tarder à se concrétiser dans de nouveaux modèles comportant des avantages incontestables par rapport au 650 A.

Parmi les derniers réalisés industriellement par nos constructeurs, nous choisissons le plus récent et celui qui, à notre avis, est en quelque sorte la conclusion actuelle de l'évolution de ce matériel. Il s'agit du pont IPS4 du Laboratoire Electro-Acoustique.



Possibilités générales

Cet appareil permet la mesure des résistances, des capacités, des selfs-inductions. En outre, on peut l'utiliser pour des mesures par comparaison. Il comporte des sources d'alimentation interne, alternative (1 000 hertz) et continue. On peut également l'alimenter par un générateur B.F. extérieur pour les mesures dans la gamme de fréquences 50-10 000 hertz. Le dispositif de détection du silence utilise un galvanomètre aussi bien en alternatif qu'en continu.

Mesures

Les mesures de résistances s'effectuent normalement en courant continu. La précision garantie est de 1 0/0 de 1 ohm à 1 mégohm. La résistance résiduelle est de 0,016 ohm.

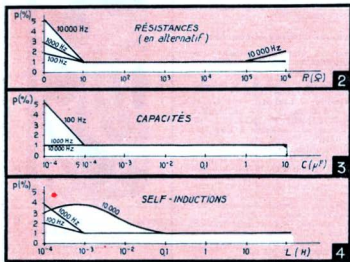
Bien entendu, il est possible de mesurer des résistances en courant alternatif ; il suffit, si elle présente une capacité parallèle, de compenser cette dernière par un C.V. branché entre l'une des bornes « Inconnues » et la masse.

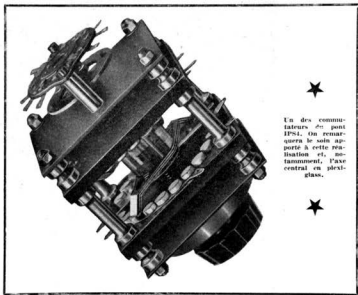
De même, il est facile de mesurer les résistances inférieures à 0,1 Ω . Il suffit d'introduire une résistance de 9 000 Ω entre les bornes « Résist. Add. », pour transformer la gamme 1 Ω en gamme 0,1 Ω .

En ce qui concerne les mesures de self-inductions et de capacités, le montage est naturellement celui d'un pont normal.

Pour ces éléments, on mesure le coefficient de surtension Q et le facteur de dissipation D pour les différentes fréquences de la bande 100 à 12 000 Hz avec une précision de 20 0/0.

Signalons, enfin, que, seul parmi les appareils de sa catégorie, l'IPS4 comporte une gamme spéciale « Comparaison », ce qui, vu la précision que per-





★
 Un des commutateurs du pont IPS4. On remarquera le soin apporté à cette réalisation et, notamment, l'axe central en plexiglass.
 ★

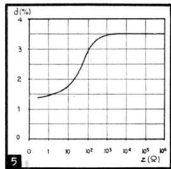
met ce pont, est du plus haut intérêt pour les études de lancement de fabrication.

Dispositifs spéciaux

La figure 1 montre le schéma général de principe du pont IPS4.

On y remarque les dispositions suivantes :

- Alimentation totale sur secteur ;



- Générateur interne pour les mesures à 1.000 Hz ;

- Générateur continu interne pour les mesures de résistances ;

- Détection du zéro par galvanomètre, en alternatif comme en continu ;

- Amplificateur de détection à contrôle de gain automatique assurant une sensibilité très élevée à l'approche du zéro et constante pour toutes les gammes ;

- Possibilité d'utiliser séparément le système détecteur ainsi que les sources internes continues et alternatives ;

- Possibilité, avec un générateur extérieur, d'effectuer des mesures de 100 à 12.000 Hz (voir plus loin) ;

- Oscillateur interne 1.000 Hz à résistance capacité (1 seul tube penthode) ; d'où stabilité et faible distorsion ;

- Ce pont permet la mesure des bobines à fer avec un courant continu de 65 mA maximum. Mais le montage est tel que ce courant est indépendant de la position du potentiomètre n° 5 (fig. 1) ce qui supprime tout réajustement en cours de mesure.

Quelques chiffres et courbes

Voici tout d'abord les précisions garanties dans les différentes gammes de mesures :

Résistances. — 1 0/0 de 1 Ω à 1 MΩ. Résistance résiduelle : 0,016 Ω.

Capacités (à 1.000 Hz). — 1 0/0 de 100 pF à 10 μF et 2 0/0 de 10 μF à 100 μF. Capacité résiduelle : 1,15 pF (coefficient de dissipation à 1.000 Hz : D = 0,03).

Self-inductions (à 1.000 Hz). — 2 0/0 de 1 mH à 10 H et 4 0/0 de 100 μH à 1 mH, et de 10 H à 100 H. Self-induction résiduelle : 0,1 μH (Q à 1.000 Hz : 0,4).

Les courbes des figures 2, 3 et 4 montrent comment la précision varie en fonction de la fréquence et de la nature et de la valeur de l'inconnue.

Comparaison. — Dans cette position, en admettant un étalon infiniment précis, les précisions sont les suivantes :

En résistance : ± 0,5 0/0.

En capacité : ± 0,5 0/0 ± 2 pF.

En ce qui concerne la source interne 1.000 Hz, il est intéressant de connaître la forme de la tension en fonction de l'impédance mesurée, car si la distorsion est trop élevée, il est impossible d'obtenir un « zéro » précis. La courbe de la figure 5, montre la distorsion en fonction de l'impédance.

Le résultat est probant. C'est pour cette raison que ce pont ne comporte pas de filtres ainsi qu'il est d'usage.

Et voilà !

Il y aurait encore bien d'autres points à signaler si nous voulions entrer dans le détail de la réalisation de cet appareil. Malheureusement, la place nous manque pour le faire.

Aussi nous contenterons-nous de présenter photographiquement l'IPSP4, ce qui, mieux qu'un long développement, montrera le soin et l'intelligence apportés dans cette réalisation tant du point de vue mécanique qu'électrique ; on remarquera en particulier le commutateur avec ses axes en plexiglass.

Car, en définitive, c'est de ces détails que dépend la qualité du matériel ; la meilleure idée réalisée par une brute ne conduit à aucun résultat concret. Ce n'est vraiment pas le cas du pont de MM. Lubczynski et Guyot.

C. CABAGE.



Le haut-parleur 85-1250 de la Truvox Eng. Co, représenté en grandeur naturelle.

REVUE critique de la PRESSE étrangère



DISPOSITIF DE PRÉCISION POUR LA MESURE DE LA LARGUEUR ET DE LA PENTE DES IMPULSIONS

par H. L. Morrison
(R.C.A. Review, New-York, Juin 1947)

Il s'agit d'un dispositif pour la mesure de la largeur d'impulsion, exprimée directement en microsecondes par la rotation qu'il faut imprimer à un cadran pour faire avancer un marqueur le long de la trace d'une forme d'onde sur un oscilloscope. Le cadran utilise une échelle dont la longueur réelle est de 17 mètres, étalonnée à raison de 0,0122 microsecondes par division au cadran pour les impulsions ayant un facteur de répétition correspondant à la fréquence de balayage horizontal des équipements de télévision actuels du type commercial.

L'application du système est limitée du fait qu'il ne peut être utilisé que pour une seule fréquence. Il ne peut donc être employé que pour la télévision tout équipement dans lequel les impulsions à mesurer ont le même taux de récurrence ou un multiple de ce taux. Pour le cadran décrit, 4.500 divisions du cadran représentent 250° de variation de phase à la fréquence de balayage horizontal des équipements de télévision américains, soit 15,75 kilz. ce qui correspond à un temps de répétition de 53,02 microsecondes.

La Fig. A représente le schéma de principe de l'équipement, dont l'auteur donne aussi un schéma détaillé, ainsi qu'un tableau d'étalonnage lecture — largeur de pulsation, avec l'erreur en microsecondes. Un appendice concerne une méthode pour obtenir des courants en quadrature pour les armatures d'un radiogoniomètre. — M.J.A.

ENREGISTREUR DE FRONT DE PHASE POUR ONDES CENTIMÉTRIQUES

par Harley Jams,
(R.C.A. Review, New-York, Juin 1947)

Dans la gamme des ondes centimétriques, on utilise souvent des antennes, plateaux ou cornes sur l'étendue desquels la phase de la radiation doit rester constante en varier suivant une loi prédéterminée. L'auteur a mis au point, pour en faire l'étude, une machine qui permet d'enregistrer sur une feuille de papier les lignes montrant les régions de l'espace où la radiation a la même phase. Cet enregistreur peut être utilisé pour l'étalonnage des antennes à ondes centimétriques, pour démontrer les principes de l'optique physique, ou pour mesurer l'indice de réfraction de diélectriques. Les enregistrements donnent la forme des ondes radioélectriques. Un générateur d'ondes centimétriques, commandé par basse fréquence, alimente le cornet à tracer. La petite sonde mobile capte

une partie de l'énergie irradiée, qui est amenée à un détecteur à cristal au moyen de guides d'ondes avec joints à rotule. Une partie de l'énergie de l'émetteur est dirigée directement sur le détecteur par

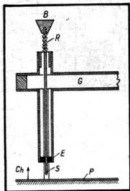


Fig. B. — Coupe de la sonde de l'enregistreur ; B, bouton pour le marquage sur le papier ; R, ressort ; G, guide d'ondes ; E, entrouveuse en polystyrène ; Ch, câble électrique ; S, style ; P, feuille de papier.

guide d'onde et atténuateur, utilisé pour commander l'amplitude du signal de référence. Les signaux qui atteignent le détecteur par les deux trajets peuvent être en phase, selon la position dans laquelle se trouve placée la sonde. La puissance de sortie est maximum lorsque les deux signaux sont en phase, minimum lorsqu'ils sont en opposition de phase. La puissance de sortie est amenée par câble à un amplificateur, qui actionne le style placé directement sous la sonde. La feuille de papier sensible sur laquelle se déplace le style est noire en rapport avec la puissance à la sortie du détecteur. Un moteur permet à la sonde de balayer l'aire frontale du cornet. Une tige de transmission et un plateau mobile assurent le déplacement d'avant en arrière et le déplacement latéral du guide d'onde. La figure B montre la coupe de la sonde. L'auteur donne d'intéressants enregistrements de « fronts d'onde » et des intensités de rayonnement d'une antenne parabolique dite « boîte pilules ».

ainsi que les diagrammes de fronts de phase d'un cornet et ceux d'une antenne.

On peut également, avec le même appareil, enregistrer la concentration des ondes obtenue au moyen de lentilles. — M.J.A.

ANTENNE OMNIDIRECTIONNELLE POLARISÉE CIRCULAIREMENT

par George H. Brown et C. Woodward, Jr.
(R.C.A. Review, New-York, Juin 1947)

Cette antenne polarisée circulairement a été spécialement étudiée pour le trafic des stations terrestres d'aéroports communiquant avec les avions. Les auteurs développent d'abord brièvement les caractéristiques de l'antenne.

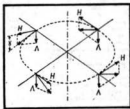


Fig. C. — Composantes du courant effluant dans le cas d'une antenne à dipôles inclinés obliquement.

dérations indispensables concernant la distribution du champ dans l'espace pour produire une antenne à dipôles inclinés obliquement (figure C), en combinaison avec un dipôle vertical et une antenne horizontale en cadre. Ils montrent aussi une disposition équivalente, utilisant quatre dipôles et révèle les facteurs divers agissant sur la performance. Les exemples sont traités par le calcul. Ils indiquent ensuite la construction d'une antenne réalisable selon ces principes et fonctionnant sur la gamme de 110 à 122 MHz, ce module rayonnant des ondes tournant à gauche. L'alimentation du dipôle est équilibrée grâce à une ligne de transmission coaxiale. On peut de même réaliser des modèles d'antenne avec ondes tournant à droite. Le rapport d'ondes stationnaires est supérieur à 0,5 sur toute la bande passante. Les réglages sont loin d'être critiques. Les

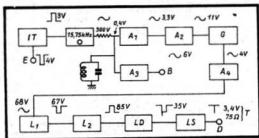


Fig. A. — Schéma de principe de l'appareil à mesurer les largeurs d'impulsion ; E, entrée ; IT, inverseur de polarité et tampon ; O, oscillateur sur 15,75 kilz ; A₁, A₂, A₃, A₄, amplificateurs ; G, goniomètre ; B, balayage transversal ; L₁, L₂, L₃, bobines-réglatrices ; LD, limiteur-différenciel ; LS, limiteur et sortie ; D, effacement transversal ; T, terminaison.

signaux rayonnés par l'antenne peuvent être reçus sur antennes indépendantes. L'antenne de réception peut être orientée sur toute position, à condition que le diagramme de l'antenne réceptrice soit pas pratiquement nul sur cette position. Par exemple, un dipôle peut être négligé par rotation autour d'un axe horizontal et recevoir un signal pratiquement constant si cet axe coïncide avec la droite qui joint l'émetteur au récepteur. Toutefois, si les rotations sont telles que l'antenne réceptrice prenne une orientation coïncidant avec l'axe indiqué ci-dessus, aucun signal ne peut être reçu. Si une antenne polaire est utilisée, elle peut être utilisée pour recevoir une onde polarisée circulairement. Il est nécessaire que les deux antennes soient capables de donner une onde polarisée à droite, ou une onde polarisée à gauche. — M. J. A.

NOUVELLES TECHNIQUES DANS LES GÉNÉRATEURS DE SIGNALS

DE SIGNAUX DE SYNCHRONISATION

par Earl Schenckel, William Brown et William Milwitz
(R.C.A. Review, New-York, juin 1947.)

Les auteurs décrivent un générateur de signaux de synchronisation et d'effacement dans lequel les bords des impulsions importantes sont établis au moyen d'une horloge d'arrêt, contenant un étage de transmission à terminaison artificielle transmettant de brèves impulsions de déclenchement et synchronisantes apparaissant pendant l'intervalle de deux trames. Le rapport de verrouillage entre les fréquences de ligne et de trame utilise un diviseur de fréquence du type binaire en cascade, dans lequel l'élément diviseur est basé sur les connexions du circuit plutôt que sur la valeur de l'élément de circuit. L'appareil ainsi réalisé est réglé au tournevis. Les auteurs développent principalement la description du chronographe, du générateur de signaux de synchronisation, de l'effacement des impulsions de synchronisation horizontale indésirables, des signaux auxiliaires engendrés par le générateur, du signal d'effacement du kilomètre, des signaux de commande de la caméra et du générateur de signal d'effacement de cette caméra. — M. J. A.

LE DÉTECTEUR DE RAPPORT

par Stuart Wm Seeley et Jack Avins
(R.C.A. Review, New-York, juin 1947.)

On commence à utiliser beaucoup pour la détection de la modulation de fréquence un nouveau circuit dit « détecteur de rapport ». Dans ce circuit, deux tensions correspondant à la fréquence sont appliquées à des diodes et la somme et la différence des tensions est maintenue constante. La différence de tension constitue le signal R.F. détecté. Ce fait fait que la puissance de sortie ne dépend pas des variations d'amplitude.

Le principe de fonctionnement et l'étude de réalisation, indiqués par les auteurs, correspondent au schéma de la Figure D. Le rapport entre les composantes primaire et secondaire des tensions correspondantes à la fréquence dans un détecteur de

rapport du type à variation de phase est une fonction de l'amplitude instantanée du signal. Les propriétés de réaction à modulation d'amplitude, toutefois, paraissent dépendre du rapport moyen entre ces tensions. L'expression donnée pour ce rapport en fonction des paramètres du circuit permet d'arriver à la réalisation optimum. Les auteurs donnent en outre la description des mesures nécessaires pour établir le rapport de détecteur et de la vérification des performances. Ils précèdent les caractéristiques des diodes, l'inductance du secondaire, les résistances de charge, le rapport L/C et le facteur de qualité du primaire, la variation d'impédance primaire, le couplage, l'inductance tertiaire, la modulation d'amplitude résiduelle à la sortie et le moyen de réduire la réaction de la composante non équilibrée de la modulation d'amplitude, la constante de temps de la tension de stabilisation et les tolérances. — M. J. A.

FREQUENCEMÈTRE

(Brevet américain n° 2.137.550, Robert D. Schwartz, Devon et William West Moo, et Lomuel J. Hartley, Bridgeport.)

Bien qu'il existe un grand choix de fréquence-mètres, il manque un circuit simple facile à régler et susceptible d'effectuer les mesures sur une large bande.

Ce nouveau circuit n'utilise que deux tubes : une pentode de puissance et une double diode. La tension d'entrée peut varier entre de grandes limites, par exemple entre 25 et 150 V. La pointe négative doit produire le blocage du courant anodique ; la pointe positive, au contraire, une courante de grille. Une réaction R, est placée dans le circuit anodique pour éviter un courant excessif lorsqu'on applique la

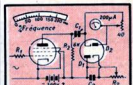


Fig. E. — Schéma du fréquence-mètre.

VARIATIONS DE L'ANGLE DE RADIATION DANS LES MESURES IONOSPHERIQUES

par H. E. Hallberg et S. Goldman
(R.C.A. Review, New-York, juin 1947.)

Cette étude résume les recherches faites à Washington et San-Francisco sur la variation de hauteur des couches ionosphériques F et F₂ pour l'angle de radiation de l'angle de radiation de ces variations. Ces résultats sont appliqués à la détermination de la variation de l'angle de radiation optimum pour divers modes de transmission par bonds entre New-York et San-Francisco. On indique les variations diverses et saisonnières. On en fait une application pratique à l'étude des antennes.

Les mesures faites ont montré que la hauteur de la couche F variait de 147 à 180 milles à Washington et de 140 à 200 milles à San-Francisco ; que, de même, la hauteur de la couche F₂ variait de 140 à 210 milles à Washington et de 140 à 237 milles à New-York. Les auteurs précèdent les données géographiques et les courbes de l'angle de radiation d'hiver, d'été et d'équinoxe, les méthodes de comparaison des antennes. Des graphiques précisent les variations de hauteur des couches et les angles optima du faisceau dans le plan vertical pour un nombre de bonds déterminé et l'onde. M. J. A.

TUBES MINIATURES EN TEMPS DE GUERRE ET EN TEMPS DE PAIX

par W. H. Green
(R.C.A. Review, New-York, juin 1947.)

L'auteur fait l'historique du développement des tubes miniatures avant et pendant la guerre, montrant l'évolution de la technique et les services qu'ils ont rendus. Pour chaque type de tube, il indique les applications principales. Il montre encore comment la miniaturisation a résolu le problème des postes émetteurs-récepteurs portatifs, « walkie-talkie » et « handie-talkie ». Il termine en indiquant le grand avenir réservé aux tubes miniatures dans les équipements du temps de paix. Un tableau, qui complète l'article, montre la répartition par fonctions (13 fonctions différentes) de divers tubes miniatures R.C.A. dans la construction des récepteurs à modulation d'amplitude et de fréquence, dans les postes-antennes, les postes de télévision, les radiotéléphones portatifs, les émetteurs-récepteurs à très haute fréquence et basse puissance. — M. J. A.

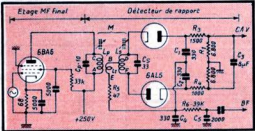


Fig. D. — Schéma de principe du détecteur de rapport.

CRITÈRES DE CONSTRUCTION DES RÉCEPTEURS « DIVERSITY »

par Walter Lyons
(R.C.A. Review, New-York, juin 1947.)

L'auteur indique divers critères de construction, particulièrement ceux qui distinguent les récepteurs « diversity » des récepteurs uniques. Il limite la discussion aux critères concernant les récepteurs multiples comprenant un commutateur à diode pour introduire diverses charges sur les diodes usuelles. Ce commutateur à diode pour objet de commuter automatiquement le circuit pour les récepteurs du groupe « diversity » à l'exception de celui-ci. À ce moment précis, fournit le signal de la plus haute tension et, d'une manière plus générale, le meilleur rapport du signal au bruit. À cet effet, les sorties des diodes des divers récepteurs sont montées sur une résistance de charge commune. La tension résiduelle du récepteur qui reçoit le signal le plus élevé fonctionne comme polarisation des diodes des autres récepteurs, leur permettant de contribuer peu ou pas au courant résiduel qui traverse la résistance commune. L'auteur examine alors la sensibilité et le gain, la commande automatique du gain, les constantes de temps (de 0,1 à 0,3 s.), la stabilité de résonance, la commande de l'oscillateur à battement, le transformateur final à fréquence intermédiaire et l'équilibrage du circuit d'entrée. — M. J. A.

polarisation nécessaire. Selon la polarité instantanée de la fréquence d'entrée, la pentode fonctionne soit au blocage, soit au maximum de courant anodique. Dans le premier cas, il n'y a pas de chute de tension sur R₁ et dans le second cas, la chute de tension est pratiquement égale à celle de la batterie anodique. Il en résulte que le condensateur C₁ se charge et se décharge périodiquement.

Le courant de charge doit traverser D₁ et ne passe pas par le microampèremètre. Le courant de décharge, toutefois, produit une déviation puisqu'il passe à travers D₂ et le décharge du condensateur est complète à chaque fois. L'appareil indique la fréquence d'entrée et peut être adapté si on lui imprime une très haute fréquence. Le décharge est limitée par C₂. Toutefois, aux fréquences élevées, la lecture sur le cadran a tendance à devenir constante, en raison de la compression des divisions de l'échelle vers l'infini.

Les éléments principaux déterminant la fréquence sont C₁ et R₁. Voici leurs valeurs pour deux valeurs de l'échelle des fréquences :

Echelle moyenne	R ₁	C ₁
110 Hz	20 000 Ω	10 pF
1 MHz	30 000 Ω	0,95 pF

NOS ANCIENS NUMEROS

Ayant procédé à un nouveau tirage des premiers numéros de « Toute la Radio » publiés après la Libération (celui qui des premiers Cahiers de « Toute la Radio » qui n'ont été épuisés du fait que leur vente avait dépassé nos prévisions, nous sommes en mesure de procurer tous les numéros de « Toute la Radio » à partir du n° 101 ainsi que les 5 Cahiers de « Toute la Radio » publiés jusqu'à présent.

Puisque la question nous est soulevée, voici les prix de ces différents Cahiers et numéros :

Cahier n° 1 (Les récents Progrès de la Radio)	35, »
Cahier n° 2 (Les Méthodes Modernes de Dépannage)	35, »
Cahier n° 3 (Electronique et Radio)	40, »
Cahier n° 4 (Le Laboratoire)	40, »
Cahier n° 5 (Télévision)	40, »
Numéros 101 à 102	le n° 40, »
Numéros 104 à 108	le n° 40, »
Numéros 108 à 119	le n° 20, »
A partir du n° 120	le n° 60, »

A ces prix il convient d'ajouter le montant des frais d'expédition représentant 10 0/10 du montant de la commande avec un minimum de 15 fr.

De la sorte, la collection des 5 Cahiers coûte : 209 fr.

La collection de la première année de « Toute la Radio » (du numéro 101 au numéro 110 inclus) : 489 fr.

La collection de la deuxième année (du n° 111 au n° 120) : 561 fr. frais de port compris.

Nous avons les tables des matières de la première et de la deuxième année se trouvant dans les numéros 110 et 120 respectivement.

CONCOURS DES MODELES REDUITS

Considérant l'intérêt que présente la technique des télécommandes, la Compagnie Générale des Tubes Electroniques, 2, rue Massin, Paris 19^e, le 25 mai 1948, un concours destiné à primer des modèles réduits télécommandés d'avions et de bateaux.

Ce concours sera patronné par le R.E.F., l'Aéroclub de France et le Modèle Yacht Club de Paris.

Une brochure contenant le règlement du concours est adressée sur demande par la Compagnie Générale des Tubes Electroniques, 2, rue Massin, Paris (19^e).

UN AUTRE CONCOURS

C'est sous le haut patronage de M. le Ministre de l'Éducation nationale et de M. le Secrétaire de la Jeunesse, des Arts et des Lettres que le 2^e Concours national annuel d'Espérance est ouvert.

Les premiers lauréats de ce concours seront récompensés par un voyage gratuit de huit jours en Hollande (en août 1948).

Ce concours est ouvert à l'intention des élèves débutants d'Espérance. Pour y participer, il suffit de se faire inscrire. Toutes les personnes qui adresseront une demande écrite au Centre National Espérance-Office, 2, rue de Valenciennes, Orléans (Loiret). Toutes les personnes qui adresseront une demande écrite au Centre National Espérance-Office recevront gratuitement toute documentation titre et le règlement des cours par correspondance (jointe enveloppe affranchie avec adresse).

P. H. BRANS

Il y a trois mois, au Salon de la Radio de Bruxelles, puis dans ses bureaux et ateliers d'Anvers, nous avions l'agréable occasion de nous entretenir avec notre bon ami et confrère P. H. Brans. Et voici, en traduction, un télégramme nous avisant du décès subit de cet

CECI EST A LIRE

homme qui était l'image vivante de la joie de vivre.

Né en 1884 à Anvers, P.H. Brans a fait des études d'ingénieur-chimiste en vue de s'établir comme pharmacien. Mais le miracle de la radio l'a séduit et le voilà qui fait un stage à la « Bell Telephone Company » de sa ville natale. En cette époque, il commence à publier de nombreux articles techniques et parle devant le microphone de la Radiodiffusion Belge, en exposant ses auditeurs les progrès de la radio.

Fondateur de la plus importante maison belge d'édition spécialisée dans la radio, P.H. Brans est l'auteur de plusieurs ouvrages dont les plus connus sont : « Introduction à la Radiotechnique », « A. B. C. du microphone au haut-parleur », les cinq volumes de « Radiodiffusions », cette excellente série de livres de notre schématique et, enfin, le « Vade Mecum des Lampes de T.S.F. » qui est un des plus grands succès mondiaux de la littérature technique.

Travaillant sans arrêt, animant tous les départements de sa maison qui comprend, en plus des services d'édition, une imprimerie, un typiste et une brochure, P.H. Brans en dépit de sa fatigue, est toujours demeuré l'homme essentiellement positif, réfléchi et, en même temps, joyeux, doux de son humour très fin qui est le propre des Flamands.

Il nous a revus en lui son ami de longue date avec qui, depuis les années d'avant-guerre, nous avons pu établir une féconde collaboration. Nous espérons ne nous quitter pas. Il se mesurera également dans cette belle maison qu'il a su créer de toute pièce et dont il était fier à si juste titre.

Il nous a revus et ses collaborateurs veulent bien trouver ici l'expression de nos condoléances les plus sincères.

A. GODY

Un deuil cruel vient frapper le monde de la radio et la personne de M. Abel Gody, un des pionniers de l'industrie radiotechnique qui fonda, en 1912 des Etablissements qui portèrent son nom.

Lorsque, en 1901, Gody vint à installer à Ambrose comme horloger, il commença à s'intéresser à la science naissante de la radio et, par ses propres efforts, puis en collaboration, il réalisa des montages avec le détecteur électrolytique de Ferris, puis, en utilisant la méthode, il parvint à établir un montage de détecteur indérégable qui fut adopté par les services de la Marine.

De plus en plus absorbé par son activité dans le domaine de la radio, Gody dilata ses efforts définitivement l'horlogerie. Les premiers amateurs de la radio se souvenaient encore de son « Manuel du parfait sans filiste » qui facilita les débuts de quelques-uns d'entre eux. A cela ne se limita pas l'activité de Gody dans le domaine de l'enseignement technique, pendant la première guerre mondiale, il fut affecté à la formation des jeunes recrues.

Négligeant la guerre terminée, Gody réalisa les premiers récepteurs à lampes de commerce qui connurent un succès assez grand que justifia. Dès lors, l'usine d'Ambrose n'a cessé de grandir. Les bureaux d'études ont permis d'établir des modèles originaux et d'une qualité dont le prestige alla au delà des frontières.

Il se fatigua un jour, sachant à conduit Abel Gody à confier la direction de son entreprise à son fils Roger, il ne cessa jamais de participer à ses activités et continua à prodiguer ses conseils pleins de sagesse et d'expérience.

Il nous revut le jour glorieux passé de la radio durant sa vie et nous nous souvenons de son fait Abel Gody. Son esprit continuera cependant à inspirer la belle entreprise qu'il a créée.

● TRAVAIL A FAÇON ●

Prendrais à faire à domicile travaux câblage radio avec ou sans mise au point. Ecrire AP n° 20, rue Desbrosses, Paris-16, dans la cour.

Technicien, sér. réf. cherche câblage à domicile. Gazez Jean, 51, rue Monsieur-le-Prince, Paris-6.

Réparation de pick-up. Si'il vous reste l'aimant et la carcasse, votre pick-up est réparé. Prix spéciaux à partir de 5 pick-up. Sokolovskij, 161, av. Victor-Hugo, Paris-16, dans la cour.

Monteur qualifié, ferait câblage domicile avec ou sans réglage. François, 77, rue de la Mare, Paris-20.

Réparations de changeurs de disques automatiques, tous systèmes et tous modèles, conception de bases marquant. Sokolovskij, 161, av. Victor-Hugo, Paris-16, dans la cour.

Artisan ferait montage, câblage et réglage récept. aérie. Evrard à Sulpices (Marne).

Réparation de haut-parleurs en tous genres. Travail soigné et rapide. Henri Garret, 7, rue Auguste-Cabrerès, Paris-15^e. Tél. S.A.U. 25-83. Métro Porte de Versailles. Expédition province.

● ACHATS ET VENTES ●

A vendre divers magnétophone d'amateurs et récepteurs O.U.C. Adolphe Jacques Tulefouken R. 281. Ecrire avec timbre. Dieutgard, 13, rue Chrustrin, Paris-16.

Petite hétérodyne de dépannage à vendre, 4 lampes, étalonnée direct, commande par boutons. Ecrire Revue n° 147.

Écouteur miniature logeable dans l'oreille peut aussi servir au radio portative, poids 8 gr. Réf. 80. Dr. Dumontier, Paris-16.

Numéro 3 de juin 1925 de la revue Le Haut-Parleur recherché pour grand malade à titre de souvenir. Faire offre à la Revue sous le n° 748.

Circuitos oscillographes, analyseur cinématographique tube Do-7, bon état. Ecrire Revue N° 149.

Spécialités P.H.EX ensembles bandes étalées / Compteur International à St-Chamond (Loire).

PETITES ANNONCES
 La ligne de 44 signes ou 60-65 caractères, 10 francs, demandes d'emploi, 30 fr., payable d'avance. Ajouter 50 fr. pour domiciliation à la revue sous un numéro.

● DEMANDES D'EMPLOI ●

Sous-ingénieur radio 25 ans, 10 ans de pratique construction et dépan., matériel prof. et amat., connaissant anglais, allem. et espagnol, désire emploi Paris ou province. Ecrire Revue n° 144.

Ingénieur A et M, 26 ans, spécialisé dans la radio, cherche situation stable, préférence technique-commerciale. Ecrire Revue n° 145.

INGENIEUR-CONSEIL hautes références, connaissant à fond le marché radio, offre collaboration à tout industriel désireux d'augmenter ses bénéfices, soit en rationalisant sa fabrication, soit en créant de nouveaux modèles. Consulter l'Efficiency des services techniques et, le cas échéant, éventuel laboratoire ou assureur par lui-même les études et mises au point d'appareils inédits (amateurs, professionnels, professionnels, émetteurs-récepteurs de ondes, B.F. et enregistrement, électro-médicinal). Proposition écrite pouvant intéresser même de très petites entreprises. Ecrire Revue n° 143.

● OFFRES D'EMPLOI ●

Offre situation intéressante et d'avenir à ingénieur diplômé, ayant plusieurs années de pratique dans la construction radio-électronique par services techniques et, le cas échéant, éventuel laboratoire, agréables références. Ecrire Revue n° 146.

Maison import. pièces détach. radio, cherche représentant, régions Nord et Est. Ecrire pub. Paris (service 32), 68, rue de l'Université, Paris-7.

Usine fabri. récept., grande ville de l'Ouest, demande chef de fabrication ayant exp. prat. de 10 ans, spécialité tubes, assurer études et montage. Références exigées. Ecrire Revue N° 150.



la Chaine du Mois

FINIX

Une majoration de 5 0/0 à dater du 1-3-45 peut être appliquée aux services catalogables qui n'ont pas fait l'objet d'une fixation de prix depuis le 1-3-47.

INFORMATIONS FINANCIERES

L.M.T. — L'exercice 1946 laisse un bénéfice net de 31.815.700 fr.

Pile Hydr. — L'exercice clos le 30-4-47 a donné un bénéfice de 2.477.000 fr.

Thomson-Houston. — Une augmentation du capital social est imminente.

MAIN D'OEUVRE

Les employeurs n'ont pas le droit de se faire rembourser par des retenues sur le salaire des ouvriers étrangers, la redevance de 4.000 fr. qu'ils ont versée à l'Office National d'Immigration. (Circulaire M.O. 101/47 du 7-7-47, Ministère du Travail).

IMPORTATIONS

● La possibilité d'utiliser, pour les achats à l'étranger, 30 0/0 des devises disponibles 0/0 pour l'exportateur et 2 0/0 pour la masse) est étendue à l'Allemagne (Lettre n° 67.137 du 22-4-47 de la D.I.M.E.).

● Depuis le 1er août, les marchandises importées sont soumises à la taxe à la production et en outre à la taxe sur les transactions (Arrêté du ministre des Finances publié au J.O. du 2-8-47, modification de l'ordonnance du 8-5-44).

● Modification du régime des importations de Belgique (J.O. 15-8-47, p. 8022) et de Suisse (J.O. 2-9-47, p. 8717). Affectation de délivrance de licence d'importation établie par l'Office des Changes.

ACCORDS COMMERCIAUX

● Argentine (20-7-47). — Matériel radioléctrique : 20%.

● Italie (20-7-47). — Importation en France de matériel électrique italien, de 12 millions de francs de file émaillées et de 10 millions de francs de roulements à billes.

● Pologne (20-8-47). — Exportation vers la Pologne de matériel de laboratoires, installations de télécommunications (60 millions de fr.), matériel de transmissions à grande distance.

● Tchécoslovaquie (27-7-47). — Renouvellement de l'accord jusqu'au 31-12-47 et majoration de 5/12 des contingents accordés.

CONSUMMATION D'ELECTRICITE

Les utilisateurs de grandes puissances (500 kW et plus) peuvent obtenir des suppléments de contingents s'ils s'engagent à réduire leur consommation pendant la pointe générale du réseau.

COTISATIONS DE LA C.A.R.E.O.

Pour la période du 30-6-46 au 28-10-46, les cotisations pour réparation de matériels (40 0/0 du total) seront seules exigées.

Exercice 1944. — Remises gratuites accordées aux redevables dont le chiffre d'affaires a été inférieur à 20 millions de francs. Pour les autres, les redevances ne seront perçues que pour août à décembre 1944.

Exercices 1945 et 1946. — Exonération totale de l'arrêté et le chiffre d'affaires n'a pas dépassé 10 millions en 1945. Pour les autres redevables, abattement de 454.000 fr. pour chacun des mois impayables.

EXPOSITIONS

La Foire internationale de Liège fera sa réouverture fin avril 1948, en même temps que la Foire de Bruxelles. Excluevement Industrielle, l'électricité y sera largement représentée.

MATIERES

Le Syndicat Général de la Construction Electrique est d'avis que le rattrapage des disponibilités en dollars n'affectera pas les approvisionnements en métaux non ferreux, surtout cuivre et plomb.

NORMES

La section d'Etudes et de Fabrications des Transmissions du Ministère de la Guerre a effectué la traduction des normes américaines d'électricité et de radio (J.A.N., Armée, Signal Corps, Navy, War Standard, Aéronautique, Commerce).

FABRICANTS E.T.E.

L'Union Technique de l'Electricité a publié les normes nouvelles : 10.012 — Appareils de mesure électriques. — 10.013. — Shunts pour appareils de mesure (Classe de précision 0,5 et 1).

INDEX DES SALAIRES

Derniers index publiés au 30 Juin 1947.
Industrie électrique : 2.030.
Index rectifié : 2.960 (base 100 en 1920).

INFORMATIONS JURIDIQUES

Duennages de guerre. — Le Syndicat général de la Construction Electrique vient de fonder une Association des Entreprises industrielles de guerre des Industries de cette corporation, affiliée à la Fédération des Associations professionnelles des Industriels et Commerçants ministères de guerre, pour représenter et défendre les ayants-droit.

Argentine. — Pour le 1er trimestre 1947, es contingents étant dépassés, aucune demande de permis d'importer ne sera plus accordée pour les appareils récepteurs et amplificateurs de radio du type courant — à l'exception du matériel professionnel.

Italie. — En France du dévouement Italien en France, aucune licence d'exportation de matériel radioléctrique n'est plus délivrée par le Ministère de l'Economie nationale.

[Voir suite page XX]

VIENT DE PARAITRE METHODES MODERNES DE RADIONAVIGATION

PAR ALEX DRIEU

Radio-alignements, fixes et tournants
Radio-Phares omnidirectionnels.
Radio-goniomètres de bord
Détection électro-magnétique (radar)
Système hyperbolique (Decca Gée)

Un autre aspect étonnant de la Radio !...

UN VOL. DE 64 PAGES (140 X 220), 43 FIGURES
PRIX : 100 FR. — FRAIS DE PORT : 15 FR.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9 Rue Jacob, PARIS (6^e) - C. C. P. 1164-34

WIESEMANN

TRAITÉ DE RADIO PRATIQUE
527 pages — Prix : 580 francs

PALMANS
PIÉZO-ÉLECTRICITÉ
Théorie et pratique

161 pages — Prix : 295 francs

MOONS

LA RADIO DU DÉBUTANT
180 pages — Prix : 195 francs

LA RADIO DE L'AMATEUR
311 pages — Prix : 390 francs

ÉLÉMENTS DE MESURES
à l'usage du Radiotechnicien

266 pages — Prix : 390 francs

DAVID et RIGAL

COURS DE RADIOÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

Tome I. — Généralités. Rayonnement : 595 fr.
Tome II. — Les lampes amplificatrices : 420 fr.

FRAIS DE PORT : France : 10 éco (min. 25 fr.); Étranger : 20 éco (min. 50 fr.)

Vente de tous Ouvrages Scientifiques, Techniques et Professionnels

CATALOGUE SUR DEMANDE

LIBRAIRIE

DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

Service L — 61, B^{is} St-Germain, PARIS-V^e — C. C. Paris 1524-75

UN LIVRE POUR VOUS

CONSTRUCTION DES APPAREILS DE MESURE DU RADIO TECHNICIEN

par S. CAMPIONE

Générateurs H.F. et B.P. ● Atténuateurs H.F. et B.P. ● Voltmètre électronique ● Dynatron pour mesures H.F. ● Appareil universel pour mesures en H.F. ● L'oscillographe ● Oscillateur modulateur de fréquence ● Voltmètre à résistance infinie ● Post d'impédances ● Analyseur dynamique.

180 pages (5x21) — 11 schémas et plans.

FR. 320 Fr. — Frais de port : 32 Fr.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, PARIS-VI^e — C. C. Paris 1164-34

Pour la Belgique s'adresser à l'éditeur P. H. BRANS



LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO



DE L'ELECTRICITE A LA RADIO, par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radiotechniciens. Le tome premier est consacré aux notions générales et élémentaires d'électricité.

12 pages, format 13-21 80 fr.

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO, par J.-E. Lavigne. — Tome deux, notions générales de radio.

152 pages, format 13-21 120 fr.

MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO, par E. Alsborg, H. Giloux et H. Sorvain. — 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. Alsborg.

100 pages, format 13-21 80 fr.

LES GENERATEURS R.F., par F. Haas. — Principes, modèles industriels, réalisation et stationnage de types variés.

44 pages, format 13-21 80 fr.



METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT, par E. Alsborg et A. et G. Niasson. — Toutes les mesures des récepteurs, relevés des courbes et leurs applications.

120 pages, format 13-21, avec dépliant hors texte en couleurs 120 fr.

LA MODULATION DE FREQUENCE, par E. Alsborg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission et de réception.

144 pages, format 13-21 100 fr.

FORMULES ET VALEURS, par M. Jamain. — Tableaux mural en couleurs résumant formules, abaques, valeurs et codes techniques.

Format 50-52 20 fr.

LA RADIO ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE !, par E. Alsborg. — Le meilleur ouvrage d'initiation à la portée de tous.

152 pages, format 13-21 150 fr.

DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO, par E. Alsborg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal-tracing ».

Nouvelle édition corrigée.

88 pages, format 13-21 80 fr.

LA GUERRE AUX PARASITES, par E. Savourenin. — Etude de la propagation des parasites. Lutte contre ces derniers. Etat actuel de la législation.

72 pages, format 16-24 60 fr.

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

MAJORATION DE 15 % POUR FRAIS D'ENVOI AVEC UN MINIMUM DE 15 FRANCS sur demande, étiquette contre remboursement

LES BOBINAGES 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. Gaudinot. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels aux valeurs de tous les éléments.

Passacole premier (32 p. 21-27) .. 60 fr.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS R.F., par H. Besson. — Album contenant toutes instructions pour réalisation, installation et dépannage de 15 lampes R.F. de pick-up, micro, sténodis, 2 à 120 V.

72 pages, format 21-27 150 fr.

DICTIONNAIRE RADIOELECTRIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS, par L. Gaudinot. — Traduction de 4.000 termes de radio, télévision, électronique.

84 pages, format 14-15 120 fr.

LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE, par André Clair. — L'étude d'une maquette de récepteur. Première partie : la conception.

96 pages, format 16-24 70 fr.

Seconde partie : la réalisation.

100 pages, format 16-24 110 fr.

LES ANTENNES DE RECEPTION, par J. Carman. — Un récepteur ne peut pas être meilleur que son antenne. Ce livre explique comment on peut obtenir le résultat optimum de chaque type d'antenne.

64 pages, format 13-21 60 fr.

SCHEMATIQUE 40. — Documentation technique de 112 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des éducateurs.

168 pages, format 17-22 200 fr.

FASCICULES SUPPLEMENTAIRES DE LA SCHEMATIQUE. — Ces brochures, actualisées au nombre de 21, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas.

Chaque fascicule de 32 pages ... 80 fr.

OMNIMETRE, par F. Haas. — Réalisation, stationnage et emploi d'un contrôleur universel à 28 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités.

56 pages, format 13-18 50 fr.

LES LAMPETRES, par F. Haas et M. Jamain. — Etude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils.

64 pages, format 13-18 50 fr.

MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT, par V. Zolbein. — 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. Gaudinot. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques, les services, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.

64 pages, format 13-22 100 fr.

Calcul, réalisation, vérification, emploi : 26 tableaux numériques.

95 pages, format 16-24 140 fr.

LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE, par V. Malvezin. — Applications industrielles des tubes électroniques et des cellules photoélectriques.

200 pages, format 13-21 120 fr.

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE, par H. Aserin et H. Gondry. — Composition du tube cathodique, balayage, synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglages, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence.

88 pages, format 13-21 100 fr.

RADIO DEPANNAGE ET MISE AU POINT, par H. de Sehepper. — 5e édition revue et augmentée. Ouvrage le plus complet pour le service man, remis entièrement à jour.

216 pages, format 13-18 avec dépliant hors texte 135 fr.

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO, par J. Lafare. — Etude de la construction d'un chassis et du choix des pièces d'échafaudage.

96 pages, format 16-24 80 fr.

CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Albums format 21-27 de 52 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'APPRETEUR RADIO, par U. Zolbein, dessins de Polmay. — Choix, installation, réglage et entretien du poste.

45 pages, format 13-21 45 fr.

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS, par W. Sorokine.

45 pages, format 13-21 80 fr.

TOUTES LES LAMPES, par M. Jamain. — Tableaux mural en couleurs avec équivalences de toutes les lampes de réception.

40 fr.



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, Paris
(Chèques postaux : Paris 1164-34. — Téléphone : OD 800 13-45.)

Le FASCICULE 21 de
LA SCHEMATHÈQUE

VIENT DE PARAÎTRE

17 POSTES DÉCRITS - DUKRÉT D 220, D 30, D 35, D 50, D 70, D 75. - ORA. - S. C. - PATHE. 5, 6, 10. - DEHAY. RD 537, RD 510. - MATADOR ROUGE, RD 571, RD III. - FAMILIAL. 610, 703 N. Prix: 50 Fr. Frais de Port: 15 fr.

EXTRAIT DU CATALOGUE

Memento Tsagram, par Crespin. Vol. I et II réunis.....	355. >
Vol. III.....	356. >
Détection et Antifalsing, par Flanço-Py.....	365. >
La Pratique des Transformateurs, par M. D. Pugin.....	318. >
La Construction des petits transformateurs, par M. Doussan.....	158. >
Pratique et Théorie de la T.S.F., par P. Berché.....	1.000. >
Compléments à Pratique et Théorie, par L. Ros.....	156. >
Laboratoire Radio, par F. Hans.....	300. >
La Schemathèque 40.....	300. >
Fascicules supplémentaires. Ces brochures actuellement au nombre de 21 complètent la Schemathèque 40.....	50. >
Nomenclature des spécialités, par M. Doussan et R. Perréon. — Tome I, II, III, IV groupés.....	578. >
Les Superhétérodynes, par Bertinot et F. Mailly.....	480. >
Les Bobinages de T.S.F., par Lucas.....	485. >
Théorie et Pratique des Lampes de T.S.F., par L. Christien.....	210. >
La réception moderne des ondes courtes, par Flanço-Py.....	300. >
Comment installer la T.S.F. dans les automobiles, par L. Christien.....	90. >
La réception panoramique, par R. Aechen.....	142. >
Les Unités et leur emploi en Radio, par A.-P. Perrette.....	100. >
Les Cahiers de l'Agent technique, par R. Aechen : Fascicule n° 1 : Calculs et Schémas des Radiorecepteurs ..	96. >
Fascicule n° 2 : Schémas et Calculs des appareils de mesure.	96. >
Etudes Radiotechniques, par A. Flanço-Py et J. Gély. — Ces bulletins périodiques sont actuellement au nombre de 8. Chaque fascicule.....	90. >
Les Cellules photodiélectriques, par H. Piroux.....	90. >
Manuel d'électricité du Radiotélégraphiste.....	300. >
Les petites Machines électriques, par H. Lanoy : Tome I : Théorie, construction, bobinage, calculs, essais.....	250. >
Tome II : Construction et bobinage des petits moteurs à induction.....	360. >
Tome III : Groupes convertisseurs. Petites commutatrices.....	300. >
Le Moteur électrique asynchrone à champ tournant, par G.-E. Guillemin.....	90. >
La T.S.F., par L. Bureau (Collection « Que Sais-je? »).....	60. >
Les Stations de Radiodiffusion, par A. de St-Andrieu.....	60. >
La librairie est ouverte de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 18 h. Jours de fermeture : dimanche et lundi.	
PARIS DE PORT: France 10 % (min. 15 fr.) ; Etranger 30 % (min. 30 fr.)	

TECHNIOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE
5, RUE MAZET - PARIS VI* - C. C. P. 5401-56

METRO OGDON Tel. : DAN. 88-20

LA QUALITÉ !.. PREMIER FACTEUR DE SUCCÈS

EST TOUJOURS MAINTENUE AUX ÉTABLISSEMENTS

62 Av. PARMENTIER
RADIO SOURCE
PARIS XII

OU TOUTS VOS BESOINS EN RADIO
SERONT TOUJOURS SATISFAITS

LA CHRONIQUE DU MOIS

(Suite de la page XVIII)

VIE PROFESSIONNELLE

DISTINCTION HONORIFIQUE

Le colonel Schwarsfeld, directeur à la Thomson, membre du Comité directeur de la Chambre syndicale des Industries radiotechniques, a reçu à titre posthume la Croix de guerre avec palmes pour avoir organisé le mouvement de résistance « France d'abord ». Est mort au camp de prisonniers de Malschweiler.

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES

Les réunions générales des diverses sections et l'assemblée générale du Syndicat national des Industries radiotechniques auront lieu le 17 décembre 1947.

STATISTIQUE

DE LA CONSTRUCTION

Le R.N.I.R. communique les statistiques suivantes : pour de 3^e trimestre 1947, la profession a employé 25.500 personnes et payé 750 millions de francs de salaires.

La Fédération nationale des Industries et du Commerce radiotechniques compte 9.000 adhérents et emploie 60.000 personnes.

MÉDAILLES D'HONNEUR

Des médailles d'honneur sont attribuées par le Syndicat général de la Construction électrique au personnel ayant au moins 20 ans de service dans la même maison, ou 15 ans avec services spéciaux à cette industrie. La médaille d'honneur du Travail est décernée aux ouvriers et employés

ayant au moins 30 ans de service consécutifs dans le même établissement au 31 décembre 1947. Les dossiers doivent être remis avant le 15 janvier.

MAJORATIONS DE SALAIRES

Les restrictions d'électricité entraînent des majorations de salaires pour travail de nuit (15 0/0 de 21 h. 7 h.), de 1/2 paiement de 1/2 heure d'arrêt, casse-croûte gratuit ou indemnité de 41,60 fr.; majoration de 50 0/0 pour les heures de travail dominical (Arrêtés du 23/10/47 et 3/11/47).

APPRENTISSAGE

Tous les apprentis, rémunérés ou non, doivent bénéficier de la Sécurité sociale (Décret du 31/12/46, art. 3). Les stagiaires ingénieurs sont assimilés aux apprentis (loi du 30 octobre 1946).

NORMALISATION

Additif n° 1 à la Publication n° 97 de l'U.T.E. : Programme d'essais des appareils de mesure pour la technique des télécommunications ; ensemble d'appareils pour la mesure du champ électromagnétique et les récepteurs-amplificateurs de mesure faisant partie dudit ensemble.

NECROLOGIE

On apprend avec regret le décès de M. Marcel Bessemer, directeur des Etablissements du même nom à Lille, et de M. Gustave Grand, des Ets France Electro-Radio.

Harmonisez // // // // //
toute votre publicité en la
CENTRALISANT
dans les mains d'un

S P É C I A L I S T E :
PAUL RODET
Publicité R.A.P.V.
69, Rue de l'Université
PARIS-7^e - INV. 54-99

Spécialisé depuis 1923 dans la publicité pour l'industrie et le commerce de la radio



LA RÉNOVATION

Réparation de Hauts-Parleurs de tous modèles et Transfo d'alimentation

UN HAUT PARLEUR NE PEUT ÊTRE RÉPARÉ QUE PAR DES VRAIS SPÉCIALISTES

La Maison ne travaille que pour professionnels

RECOMMANDÉ-VOUS DE TOUTE LA RADIO

LA RÉNOVATION

18, Rue de la Vége, PARIS-12^e - Tél. : DID. 48-69
PUBL. R.A.P.V.

TOURNE-DISQUES UNIVERSELS

de 6 à 220 V. continu ou alternatif

PAVILLONS ALLU POUR H.P. - MATÉRIEL DE SONORISATION
CONDENSATEURS POUR TÉLÉVISION
MATÉRIEL SPÉCIAL ONDES COURTES
TOUTES LES LAMPES - CONSTRUCTION ET DÉPANNAGE

WALLE, 17, Rue du Progrès

(DERIÈRE LA MAINIE)

SAINT-OUEN (Seine) - Tél. : CLI. 01-12

EXPÉDITIONS PROVINCE ET COLONIES

PUBL. RAPH

Technique Indiscutable

NOUVEAUTÉS 1948
4 à 15 LAMPES
TÉLÉVISION

VITUS

90, Rue DAMREMONT-PARIS 18 - TEL. MON 76-91
LA MARQUE DE QUALITÉ

DISTORSIOMÈTRE

Type DH 30

Fréquences fondamentales : 30 à 5.000 périodes.
Fréquences harmoniques jusqu'à 20.000 périodes.
Tension d'entrée : 0,5 à 500 volts. — Mesures à
lecture directe de 0,3% à 30%. — Entrée à haute
impédance.

Alimentation : 25, 50 périodes, tous voltages.



Distrib.

15 Rue de Milan - PARIS IX^e - Trinité 17-60



Est-ce le chimique?

Est-ce un chimique, un tube, une
soudure sèche ? L'oscilloscope élec-
tronique Philips-Industrie découvrira
infailliblement le coupable.

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



APPAREILS ELECTRONIQUES
de mesure et de contrôle
PHILIPS-INDUSTRIE

ELVINDEN

954

LA PERLE ISOLANTE
CSF
D'UN EMPLOI FACILE.
EST LE PASSE-FIL IDEAL POUR
L'EQUIPEMENT DU MATERIEL
ETANCHE OU TROPICALISE

CIE GLE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL
23, RUE DU MAROC-PARIS 19^e • BOTZARIS 17-06, 66-90451

NOTICE ET ÉCHANTILLONS SUR DEMANDE

Centraliser vos achats chez

REGENT RADIO

FONDÉE EN 1934

CONDENSATEURS ● POTENTIOMÈTRES ●
RÉSISTANCES ● BOBINAGES ● MOTEURS
ET BRAS DE P.U. ● AMPUS ● MICROS
ET TOUTES AUTRES PIÈCES DÉTACHÉES T.S.F.

Agent exclusif des
CADRANS ET CONDENSATEURS VARIABLES
"LUGDUVOX"
pour la région parisienne

32 Av. GAMBETTA-PARIS XX Tél. Roq 65-82

Spécialité de

LAMPES RADIO
CONDENSATEURS
RÉSISTANCES RADIOHM
POTENTIOMÈTRES RADIOHM
TRANSFOS D'ALIMENTATION
CORDONS FERS A REPASSER

ET TOUT LE MATÉRIEL

Expédition en province RÉGLEMENT FIN DE MOIS

SORALEC 93 B^e BEAUMARCHAIS PARIS 3^e

LA SOCIÉTÉ LYONNAISE
DE PETITE MÉCANIQUE PRÉSENTE

**LA MACHINE
A BOBINER
" C. 46 "**

LA PLUS COMPLÈTE
LA PLUS PRATIQUE
LA PLUS ROBUSTE
- LIVRAISON RAPIDE -

MONTÉ GÉNÉRAL

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

FLANDRIEN

RADIO ARRAS

Reorganisé 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 ceux des appareils
de conception parfaite.

REVENDEURS
de France et d'Outre-mer,
demandez la représentation
pour votre région.

**CONSTRUCTION RADIO-ELECTRIQUE
FRANÇAISE**

LE FLANDRIEN-RADIO

USINES & BUREAUX : 16, BOULEVARD CARNOT
ARRAS (P. de C.)

6
MODELES
3 et 4
GAMMES

**LE CONDENSATEUR
VARIABLE
TAVERNIER**

SÉRIE 47
à deux éléments
équilibrés

REF. 472 : 460 mmf.
REF. 492 : 490 mmf.
POIDS : 0.K 290

ETABLISSEMENTS
PARME

73, RUE FRANÇOIS ARAGO - MONTREUIL (SEINE)
TEL. AVRON 22-92 • METRO: ROBESPIERRE

Expéditions Province par envoi de
10, 25, 50, 75, 100 ou 200 pièces

GAMMA

15, Route de Saint-Etienne, IZIEUX (Loire)
Gare : Saint-Chamond Tél. : 658 Saint-Chamond

BOBINAGES - ÉQUIPEMENTS PARTIELS

POUR **9 GAMMES**

OC • PO • GO + 6 OC étalées

FURL RAPT



VÉRITÉ



LES HAUT-PARLEURS

AUDAX

45, Av. Pasteur - MONTREUIL (SEINE) - TEL. : AVINON 03-10 8 20-14

Les pièces de qualité

Belton

CONDENSATEURS
FIXES
SOUS TUBE VERRÉ

ET'S CANETTI

16, RUE D'ORLÉANS
NEUILLY - SUR - SEINE
TEL. MAILLOT 54-00

PUB. RAPT

avec **80 SCHEMAS**
modernes

RADIO M.J.

NOUVEAU CATALOGUE

1947

52 PAGES

PRIX 15^F

ENVOI DE CE
CATALOGUE
CONTRE
15^F
ENTIMBRES

RADIO.M.J.

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



GENERAL RADIO C^O

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 obtenus chez l'Agent Exclusif.

ÉTS RADIOPHON

50, Rue du Faubourg Poissonnière
PARIS - X^e

GROUPEZ VOS ACHATS CHEZ

GÉNÉRAL RADIO

1, Bd Sébastopol, PARIS-1^{er} — GUT. 03-07

UNE DES PLUS ANCIENNES MAISONS SPÉCIALISÉES

VOUS Y TROUVEREZ UNE GAMME ÉTENDUE DE

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR T.S.F.
TRANSFOS, H.P., C.V., CADRANS, CHIMIQUES
CHASSIS, LAMPES, ETC...

●
APPAREILS DE MESURES

POLYMÈTRES, CONTROLEURS, LAMPÈMÈTRES
GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

●
AMPLIS ET POSTES

●
GROS

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL. RAFP



VENTE EN GROS
DE SES RÉCEPTEURS

POSTES...COMBINÉS
PUSH-PULL
SA GAMME
4 A II LAMPES
AMPLIS B F

4. PASSAGE ALEXANDRINE
PARIS XI^e

AU 88 RUE DES BOULETS

TEL. ROQUETTE: 44-66

OFFICE INTER. PARIS

M. C. H.

BOUTONS - BOUTONS FLÈCHES

SUPPORTS pour T.S.F.

FICHES MALES pour cordons d'alimentation

4. Rue Henri-Feulard, PARIS (10^e)

TEL. : BOTZARIS 51-62

PUBL. RAFP



SES
**AMPLIFICATEURS
ET COMBINÉS**

15 W. - 30 W. - 45 W.

POUR

SONORISATION
• CINÉMAS •
• DANCINGS •

Catalogue sur demande

PUBL.

RAFP

ATELIERS ET BUREAUX : 15, Rue des Plantes, PARIS 14^e • SUP. 04-42

NOYAUX MAGNÉTIQUES

TOUTES FRÉQUENCES

Fournisseur des Grandes Administrations

DUPLEX 9 bis, rue Bellin
COURBEVOIE (Seine)

TEL. : DÉP. 25-21

PUBL. RAFP

MICRO piézo-électrique

SENSIBLE ET FIDÈLE

Niveau : - 52 Dbs

Corps : alu poli

NE CRAINT NI CHALEUR,

NI HUMIDITÉ

(6 MODÈLES)

●
Demandez notice P-24



●
AUTRES FABRICATIONS :

**PIED DE SCÈNE ET DE TABLE
PICK-UP, DÉCOLLETAGE RADIO**

PURSON

Service commercial :

70, rue de l'Aqueduc,
PARIS-10^e

Téléphone : NOR. 15-64 ou 05-09

PUBL. RAFP

L'AVENIR VOUS APPELLE

Pour satisfaire votre légitime ambition de préparer votre avenir, l'ÉLECTRICITÉ, la RADIO et toutes les carrières qui en dérivent vous offrent le champ le plus vaste. Il vous appartient de devenir, dans ces branches d'activité, un technicien recherché, en suivant les cours techniques et pratiques de RADIO-TECHNICIEN, METTEUR AU POINT, DÉPANNEUR, TÉLÉVISION, PRÉPARATION MILITAIRE, de

L'INSTITUT FRANÇAIS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

62, BOULEVARD SÉBASTOPOUL - PARIS

Cours sur place ARC. 72-84 Cours par correspondance



*Le plus grand choix
la meilleure qualité*

DE PIÈCES
DÉTACHÉES
POUR T.S.F.

REODEL RADIO

35, RUE PASCAL - PARIS 13^e
TEL. 009-30-03

Vente exclusive aux professionnels. Catalogue sur demande

Toutes les applications du QUARTZ

HAUTE ET BASSE FRÉQUENCE
PRÉCISION STABILITÉ



FRÉQUENCES FONDAMENTALES :
Type E : 3 à 10 Mcs
Type FP : 10 à 20 Mcs

ENCOMBREMENT :
Hauteur : 29 mm
Largeur : 21 mm
Épaisseur : 11 mm

BROCHAGE :
Écartement : 12,3 mm
Diamètre des broches 2,3 mm



LABORATOIRE DE PIEZO ÉLECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)
Agent Général pour l'ALGÈRE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rovigo, ALGER



Radio 38

Le poste de l'étranger

RTH

Fait flotter le Pavillon de la Qualité Française

Revendeurs Exportateurs..

*Nous sommes heureux de
vous inviter à visiter
L'Exposition Permanente dans le*

SALON DE LA RADIO

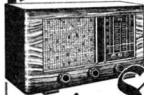
30 Bis ST-MARCEL - PARIS 5^e

*Vous y trouverez un
très grand nombre de
modèles luxueusement
présentés.*

n. i. p. r

Imbattable!!

PAR SON PRIX
PAR SA QUALITE



le Super 48

TOUTES ONDES
ALTERNATIF

Un poste pour satisfaire toutes les demandes.

PRIX DE DÉTAIL: 7.900^{fs}



DEMANDEZ NOS CATALOGUES ET CONDITIONS

ETABLISSEMENTS RADIO-L.G.
46, RUE DE MALTE - PARIS (XII^e)
TEL. OBERKAMPF 13-22

Récepteur Métallique...

spécialement étudié
pour les pays tropicaux



● EXPORTATION

Climat tropical : à la demande 3 gammes O.C.
Climat méditerranéen et continental.

● MÉTROPOLE

Modèle luxe à lampes et modèle standard
5 lampes 3 gammes d'onde.

● **REVENDEURS.** Nous disposons encore de
quelques zones de représentation métropole
et étranger. — **CONSULTEZ-NOUS**

C^{ie} G^{ie} D'INSTALLATIONS
24, rue de Terrage PARIS 13^e



RADIOELECTRIQUES

TÉL. : NOR 35-74

PHOTO: G. DEMAY



ASPHO

FABRIQUE TOUS LES TRANSFUS
INDUSTRIELS ET RADIO

Toute la
gamme

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE
FABRICATION ÉLECTRO-MÉCANIQUE
19, RUE LESROYER - VINCENNES - BAU 10-51

PIÈCES DÉTACHÉES

QUALITÉ

PRIX

RAPIDITÉ

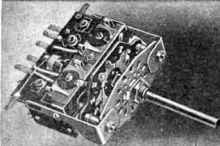
CONFIANCE

S. M. G. - 88, Rue de l'Ourcq, PARIS-19^e

MÉTRO CRIMÉE - Tél. BOT. 01-36

CATALOGUE CONTRE 25 FR. EN TIMBRES

MINIBLOC "48"



● CARACTÉRISTIQUES :

- Éléments FIAT du CAIRE pour C. V. 460 pfd.
- Dimensions réduites 34 x 65 x 36 millimètres.
- 3 Gammes O.C. P.O. G.G. Rendement élevé en O.C.
- 16 m. 50 à 50 mètres.
- CONTACTEUR ROTATIF DE HAUTE QUALITÉ ASSU-
RANT UNE REGULARITÉ ABSOLUE DANS L'USAGE.
Ce modèle peut être fourni avec position pick-up.
- DEMANDEZ CATALOGUE POUR MODÈLES 4 GAMMES
ET CHAUFFERS.

DIRECTION
OSIRIS ET
SERVICES
COMMERCIAUX

BRUNET

12, RUE PIERRE
VERSAILLES
Seine-à-Oise
TÉL. VER. 26-47

DEPUIS 25 ANS SYNONYME DE HAUTE QUALITÉ

PHOTO: G. DEMAY

Pour l'essor de votre renommée

7 MODELES
de Portatif au Mobile Radio-Phono combiné

LE RECEPTEUR COELIVOX
LE SUCCÈS PAR L'EXCELLENCE.

ETP LECOINADIS 148-C VICTOR HUGO • BOIS-BOULOMBS (SEINE)
TEL. C.M.A. 19-08

ÉLECTRICIENS

consultez
"RADIO-SYLVIANE"

21 bis, rue Charles-Quint, LILLE (Nord)
Téléphone 392-42

qui vous livrera à LETTRE LUE
un poste de qualité de
5 à 8 LAMPES

avec une garantie complète et
effective d'un an.



SORAL
joue et gagne

♦ il joue avec une fidélité admirable, car il bénéficie dans sa conception et sa construction de toute l'expérience que SORAL a acquise dans le domaine du matériel professionnel.

♦ il gagne à tous les coups la confiance de l'acheteur... Et il vous fait gagner de l'argent... en jouant.



SORAL
SOCIÉTÉ RADIO-LYON

4, CITE GRISET (125, rue Oberkampf) PARIS XI^e • OBE. 15-93 & 73-15

Bénéficier...

toute votre vie du renom d'une
Grande Ecole Technique

Devenir...

un des spécialistes si recher-
chés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



ECOLE CENTRALE DE TSF
12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
OU PAR CORRESPONDANCE

Demandez le Guide des Carrières gratuit

APPAREILS DE MESURES

"BIPLEX"

LICENCE LUCIEN CHRÉTIEN



IMPÉDANCE MÈTRE
HÉTÉRODYNES H.F. ET B.F.
PONT DE MESURES
WATTMÈTRE DE SORTIE
LAMPÈMÈTRE
CAPACIMÈTRES SPÉCIAUX

Demandez la documentation spéciale aux Établissements :

BOUCHET & C^{ie} - PARIS-15^e
30 bis, rue Cauchy - Tél. VAUG. 45-93



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
CORDES RÉSISTANTES
RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
ABAISSEURS DE TENSION

E^{ts} M. BARINGOLZ
103, Boulevard Lefebvre - PARIS (15^e)

Téléphone VAUGIRARD 00-79

PUBL. EAPY

TRANSFORMATEURS
MOYENNE FRÉQUENCE



ARM

- TOUTES STRUCTURES
- TOUTES FRÉQUENCES
- MÉTROPOLITAINS
ET COLONIAUX

A. C. R. M.

18, Rue Saissot, MONTROUGE (Seine) - Tél. : ALÉsia 00-76

PUBL. EAPY

**MACHINE
A
BOBINER**

UNE MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



E^{TS} MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19^e - Métro: BELLEVILLE
Tél: 80T. 70-05

**CONSTRUCTEURS
ARTISANS
REVENDEURS**

Nous avons ce qui vous manque...

Ensembles complets non câblés
H.-P. - Transfos
Chimiques, etc...

Lampes octal
lampes transcontinental
lampes de dépannage

POSTES COMPLETS CADRAN MIROIR

E. R. I.
COMPTOIR RADIO-ÉLECTRIQUE

55, Rue du Faubourg St-Denis, PARIS-8^e



HAUTE FIDÉLITÉ
ROBUSTESSE
PRIX RAISONNABLE
GARANTI PAR UNE
FABRICATION
SUIVIE DEPUIS 1936

LIVRÉ AVEC COURBE
DE RÉPONSE EN
FRÉQUENCE ET
COURBE DE
SENSIBILITÉ BI-
DIRECTIONNELLE

MICROPHONE A RUBAN
LEM

155, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE
TEL. ALX. 03-70 CHATILLON (CÔTE D'OR) BARGÈVEUX (CÔTE D'OR)

LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA

1, Boulevard de Belleville - PARIS-XI^e

représentent leurs fabrications de j- x de transformateurs
pour amplificateurs

Alimentation, liaison, entrée et sortie,
sels de filtrage.

Amplificateurs complets
de toutes puissances.

FABRICATION SOIGNÉE ET DE HAUTE QUALITÉ

PUBL. RAPH



**LE CONDENSATEUR
ELECTROLYTIQUE**

TOUS MODELES
BASSE & HAUTE
TENSION

CV

à juste titre renommé

G.V. 88, RUE DE LA VILLETTE PARIS-19^e BOT. 26-02

RADIO PEREIRE

TOUT CE QUI CONCERNE LA RADIO

GROS - DÉTAIL

SERVICE TECHNIQUE DIRIGÉ PAR

MAURICE DUET

159, Rue de Courcelles - PARIS (17^e)

Métro : PÉREIRE

Tél. : CARnot 89-58

PUBL. RAPH



★ 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, classi-
que, moderne.

Ces ébénisteries d'art méta-
morphosent les excellents
choix radio Martial Le Franc
en "meubles qui chantent".

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



R.L.D.

4, av. de Fontvieille - Principauté de Monaco



DUBL RAPH

**BLOC
310 DUPLEX**
à double réglage

3 gammes
OC. PD. GO. PD.
et commutation
d'éclairage.

LES ATELIERS
ARTEX
DU PORTABLE
AU
GRAND SUPER

6^{bis}, R. DU PROGRÈS - Montreuil 5^e/Bois - AVR. 03-81



Branche AMATEURS

Transformateurs d'alimentation modèle 1943 répondant aux conditions du LABEL des nouvelles règles U.S.E. et à la Norme particulière du S.C.K.
 Selfs inductives Transformateurs B.P.

Branche PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs selfs et B.R. avec
EMISSION RECEPTION TELEVISION REPRODUCTION SONORE
 Les plus hautes références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}

5, Rue JEAN MACÉ, Surènes (SEINE 1) - Tél. LON. 14-47, 48 & 50

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF

Procédés "Micargent"

TYPES SPÉCIAUX SOUS STÉATITE

Emission-Réception ou petite puissance jusqu'à 20.000 volts



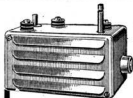
André SERF

127, Fg du Temple

PARIS-10^e

Nor. 10-17

PUBL. RAPH



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

MANUFACTURE D'ENSEMBLE TOURNE-DISQUES

60, Rue d'Epiny - ST GRATIEN (S.&O) Tél: 18-46

JAM. VARTERESSIAN
 CONSTRUCTEURS
 ANCIENNEMENT "STAR PICK-UP"

LE MOTEUR LE PLUS DEMANDÉ PAR SA QUALITÉ

Le Spécialiste de la machine Parlante

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



PUBL. RAPH

BOBINAGES

A. LEGRAND

Soûdés et responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs

22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15^e

TÉL. : LE Courbe 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. RAPH



RADIO-MARINO

POSTES - AMPLIS - MATÉRIEL

TOUT POUR LE RADIOTECHNICIEN

GROS - DÉTAIL

EXPÉDITIONS RAPIDES CONTRE REMBOURSEMENT
 MÉTROPOLÉ ET COLONIES

TÉL :

VAUGIRARD 16-65

14, RUE BEAUGRENELLE

PARIS-XV^e

T.S.F.

RADIO

POUR VENDRE OU ACHETER UN FONDS DE RADIO

adressez-vous au spécialiste

PARIS PROVINCE

PIERREFONDS

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

PUBL. RAPH



MICROPHONE
75-A
DYNAMIQUE

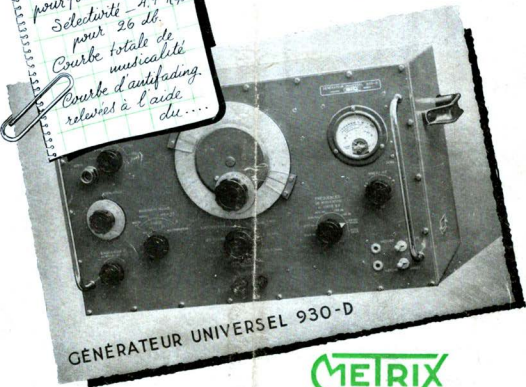
*Le microphone de la
Radiodiffusion Française*

MELODIUM

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

GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930-D

X-47
Récepteur
Sensibilité standard
pour 750 Kcs. — 12 μ V.
Sensibilité utilisable
pour 750 Kcs. — 97 μ V.
Sélectivité — 4,9 Kcs
pour 26 db.
Courbe totale de
musalité
Courbe d'antifading.
relevées à l'aide
du....



GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930-D

METRIX

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- 6 Gammes H.F. 50 Kc. à 50 Mc. gamme étalée 420 à 500 Kc.
- 6 Fréquences B.F. 50 à 3000 p.s.
- Modulation de 0 à 80 %.
- Sortie : H.F. 0,2 μ V - 1 V ; B.F. 2 μ V - 10V.
- Multivibrateur.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

15, Avenue de Chambéry, ANNECY (Haute-Savoie)

Téléph. : 8-01 — Adr. Télégr. : METRIX-ANNECY

Agenci pour SEINE et S.-O. : R. MANÇAIS, 15, Fg Montmartre, PARIS - Tél. Pro 79-00

AGENCES : Strasbourg, M. BISMUTH, 15, place des Halles — Lille, COLLETTI, 81, rue des Forains
Lyon, D. AUBRE, 8, Cours Lafayette — Toulouse, TALAÏAC, 10, rue Alexandre-Cabanis — Caen,
A. LIAS, 66, rue Bocquet — Montpellier, M. ALONSO, 22, Cité Industrielle — Marseille, E. MUSSETTA,
3, rue Naz — Nantes, R. PORTE, 4, rue Hautpoulain — Rennes, F. GARNIER, 11, rue Poulain —
Tunis, M. TIMOT, 3, rue Arbab — Alger, M. BOUZAS, 13, rue Tongo — Beyrouth, M. Ami I. KHED,
9, Avenue des Français.



Modèle 930



Modèle 930-D



Modèle 930-D



Modèle 930-D



Modèle 930-D