

TOUTE LA RADIO

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

Sommaire

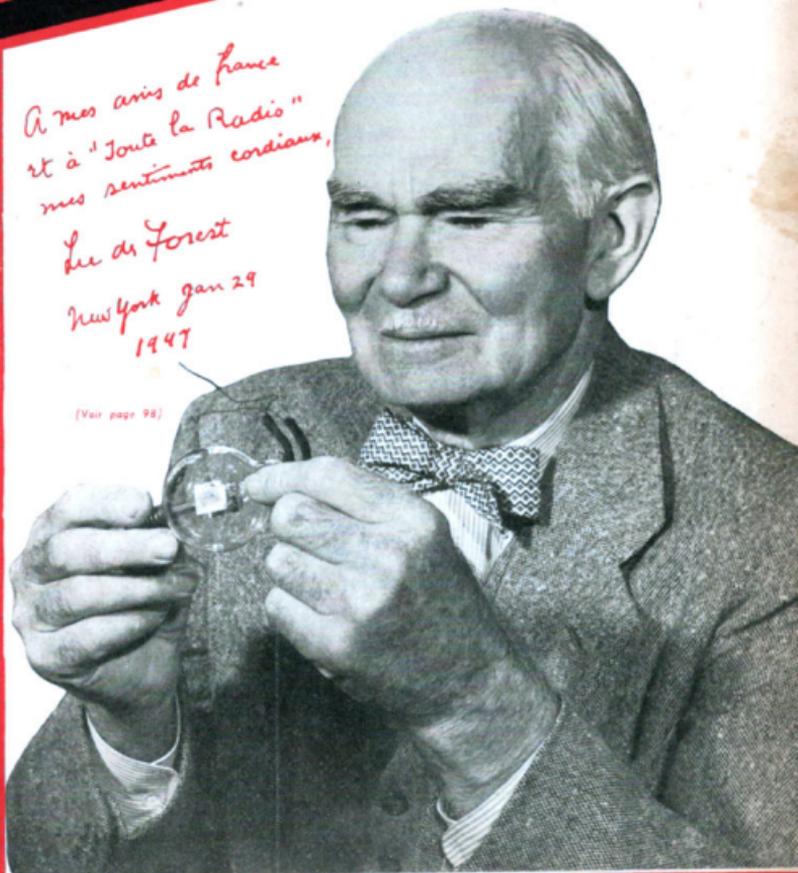
- Autour du récepteur, par E. A.
- Comment fut inventée la triode, par Lee de Forest
- L'oscillateur Pierce, par W. Mazel
- Générateur B. F. à résistances-capacités, par R. Besson
- Antenne en trolitul, par Ch. D.-P.
- Le téléparleur.
- Le quartz piezoélectrique, par A. V. J. Martin
- Amplificateur de puissance.
- Amplificateur de sonorisation.
- La pièce détachée.
- Générateur B. F. synchrone, par J. Bernhardt
- Récepteur O. C., par R. Duchamp
- Mesure de Q, par U. Zelbstein
- Calcul graphique de l'harmonique 2.
- Analyseur de sortie, par P. Bernard
- Prototypé N° 1 de Toute la Radio.
- Revue de la presse étrangère.
- Caractéristiques de l'EAB 1.

*A mes amis de France
et à "Toute la Radio"
mes sentiments cordiaux,*

Lee de Forest

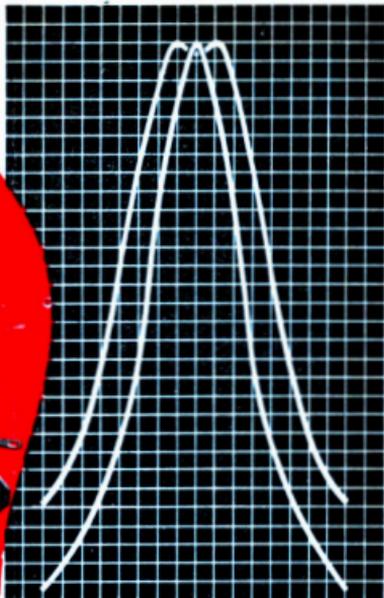
*New York jan 29
1947*

(Voir page 98)



50fr

LE COEUR DU POSTE



TRANSFORMATEURS M.F. SERIE I.S.

MODÈLES

- 1ST — Testa normal (Gain 140).
 - 1STV — Testa à sélectivité (Gain 140 en position sélective)
 - 1SM — Transformateur de liaison (Gain 175)
 - 1SMP — 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 conforme à une haute sensibilité.

Leur courbe de résonance, large au sommet et à chute rapide des côtés, parvient à concilier la sélectivité parfaite avec une excellente fidélité.

Climatisés par double imprégnation, les transformateurs **SUPERSONIC** ne varient pratiquement pas en fonction de la température et de l'humidité.

Entre -45 et $+60^{\circ}\text{C}$, la variation de Q est inférieure à 10^{-4} par degré et celle de Q inférieure à $0,25$ par degré.

Montés sur embase rigide en aluminium à fixation par vis ou par rivets, ils sont parfaitement stabilisés dans le temps. C'EST DU MATÉRIEL DE QUALITÉ « PROFESSIONNELLE » MIS À LA DISPOSITION DES CONSTRUCTEURS DES POSTES « AMATEURS ».

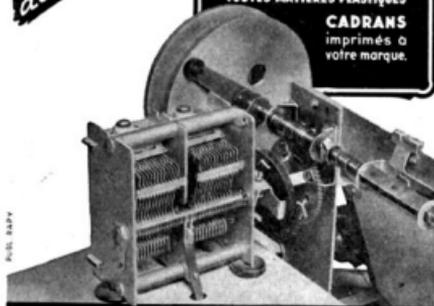
SUPERSONIC



LA PRÉCISION
dans la grande série

CONDENSATEURS
VARIABLES
DÉMULTIPLICATEURS
IMPRESSIONS SUR GLACE ET
TOUTES MATIÈRES PLASTIQUES

CADRANS
imprimés à
votre marque.



S.T.A.R.E. 110, BOULEVARD SAINT-DENIS
COURBEVOIE (Seine)
Tel: DEF. 22-00 (3 lignes)

Le choix est fait!

ARESO

est le
RÉCEPTEUR
PARFAIT

La marque
qui se vend!

ETS ARESO

64-66, RUE DU LANDY
LA PLAINE ST DENIS (Seine)
TEL: PLAINE 16-60 & 16-61

PUBL. BABY

*Calculer
& Mesurer*

CONTROLEUR UNIVERSEL 470 B

39 sensibilités, 5.000 Ω /V • 200 μ A -
10 A, cont et alt • 0 - 1.000 V en
7 échelles cont. et alt • Capacimètre
3 gammes : 0,001 à 20 μ F • Ohmmè-
tre 3 gammes de 0 à 2 M Ω .

ANALYSEUR DE SORTIE 750

Mesure de la distorsion 0 - 20 %
• Voltmètre de sortie universel
1 mV à 20 V. • Voltmètre alterna-
tif à fréquences acoustiques
de 1 mV à 380 V

HÉTÉRODYNE UNIVERSELLE 915

6 gammes H F 50 Kc à 50 Mc
• Gamme étalée M. F. 420 à 500 Kc.
• Modulation intérieure 400 p/s
taux 30 % • Sortie H F
0,2 μ V à 0,1 V. • Prise pour
modulation extérieure

GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930 D

6 gammes H F, 50 Kc à 50 Mc,
gamme étalée 420 à 500 Kc. • 6 fré-
quences B. F. 50 à 3.000 p/s. • Modu-
lation de 0 à 80 % • Sortie:
H. F. 0,2 μ V - 1 V ; B. F.
2 μ V - 10 V. • Multivibrateur.



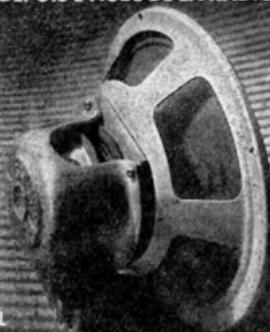
CARTEX

15, Av. de Chambéry, ANNECY (Haute-Savoie)

Téléph. : 841 - Ad. Télégr. RADIO-CARTEX
Agent pour SEINE et SEINE-À-DISE : R. MARCAIS, 15, rue Montmaître, PARIS
Téléph. : PRO 7948
AGENCES : Strasbourg, M. BISMUTH 10, place de l'Inde - Lille, COLETTE 204, rue Sallouin
Lyon, D. AUBRIOT, 8, cours Lafayette - Toulouse, TALATRAIC, 10, rue Alexandre-Cabanel - Cas
A. LIAIS, M. rue Brévier - Montpellier, M. ALDIGES, 31, Cité Pasteur

Notice détaillée de chaque appareil contre 3 frs

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...



IL
Y A DES
H.P. S.E.M.

imbattables POUR CHAQUE USAGE...

HAUT-PARLEURS

26, RUE DE
LAGNY

PARIS (20^e)

S.E.M.

TÉLÉPHONE

DORIAN

43.81

PUBL. MAY



*Technique
présentation
prix...*

...ce que vous attendiez

A.L. 63 - B

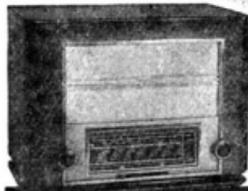
SUPER ALTERNATIF

4 lampes Europeennes

3 gommés - H.P. 19 c/m

prise P.U. Tonalité réglable

Dimensions : L. 405 M. 310 P. 240



Autres modèles
dans
" Récepteur
Châssis "

LABEL n° 5

Agents qualifiés
demandés

PUBL. MAY

SOCRADEL

10 RUE PERGOLESE - PARIS 16^e

Tel: DASy 75-22 (lignes gr.)

PROFESSIONNELS
de la Radio
CENTRALISEZ
tous vos achats
chez le plus ancien
et le plus important
GROSSISTE



le matériel
SIMPLEX

En stock :
APPAREILS DE MESURE
MATÉRIEL DE SONORISATION
(Ampli, H.P., Micro)
DE L'INDUSTRIELLE
DES TÉLÉPHONES

4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)
TEL. : BOULEV. 62.60 - MAGASIN FONDÉ EN 1898

GÉNÉRAL RADIO

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

GUT. 03-07

●
APPAREILS DE MESURES

POLYMÈTRES, CONTRÔLEURS, LAMPÈMÈTRES

GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

●
AMPLIS ET POSTES

●
TOUTES LES PIÈCES POUR T.S.F.

TRANSFOS, H.P., C.V., CADRANS, CHIMIQUES

CHASSIS, LAMPES, ETC...

GROS

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL. EAPY

Pilote des Ondes



MAZDA *Radio*

LAMPÈMÈTRES ANALYSEURS • AMPLIFICATEURS • HAUT-PARLEURS

DYNATRA

MODÈLES DE LAMPÈMÈTRES :



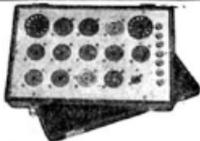
SUPER-LABO ou 206



205 CONTROLEUR



205 bis



Boîte complémentaire permettant l'essai de toutes les lampes avec nos anciens modèles d'Analyseurs.

AMPLIFICATEURS
MODÈLES

13 - 20 - 35 watts

En vente chez tous les grossistes à Paris
et en Province et chez le Constructeur

Notice contre 8 francs en timbres-poste
sur simple demande



AMPLI-VALISE 9 watts

DYNATRA

41, RUE DES BOIS, PARIS-19^e

(Métro: Place des Fêtes)

AGENT GÉNÉRAL pour l'ALGÈRE: 8^e ROUX, 8, Rue Charra, ALGER — pour la SYRIE et le LIBAN: 8^e BAGHDIKIAN Frères, Rue Georges-Picot, BEYROUTH



CONTRÔLEUR 311

2 INSTRUMENTS
35 SENSIBILITÉS
 Rapide • Sûr • Précis

NOTICE SUR DEMANDE

CENTRAD

2, rue de la Paix
 ANNECY (H^{te}-Savoie)

Représentant pour Paris, Seine et Seine-et-Oise : **M. GRISEL, 19, rue Eugène-Gibex, Paris-XV^e - Tél. Vau. 66-55**

NEOTRON
la lampe de qualité

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

FIDÉLITÉ ET PUISSANCE ACOUSTIQUES

MUSICALPHA

LA PLUS VIEILLE EXPÉRIENCE ALLIÉE
 AUX MÉTHODES LES PLUS MODERNES DE FABRICATION VOUS GARANTISSENT LA SUPÉRIORITÉ DES HAUT-PARLEURS "MUSICALPHA".

Toutes les gammes des modèles à ressorts et à aimant permanent pour le Radio, le Cinéma et toutes applications industrielles et scéniques.

UN MODÈLE SPÉCIAL

16 W. C. ET TOUTES LES PERFORMANCES SUPRÊMES PAR LES LABORATOIRES OFFICIELS FRANÇAIS LA TOUR SORBES PUISSÉS DE LA TECHNIQUE SUÉDOISE

ETS
 P. HUBUET
 D'AMOUR
 51, R. DESNOUETTES
 PARIS XV^e
 TÉL. LEC. 97-35

"GODY" D'AMBOISE

MAISON FONDÉE EN 1912

La marque dont personne n'a jamais discuté la qualité

25 DÉPÔTS REGIONAUX

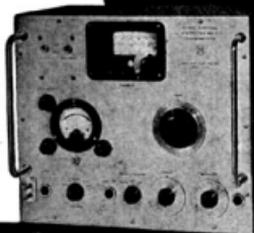
ASSUREZ-VOUS L'EXCLUSIVITÉ POUR VOTRE SECTEUR

Services Administratifs:
 7, RUE de LUCE - TOURS
 (11 et 1) Tél. 21-02

Bureau de Paris:
 5, CITE' THÉVISE
 (13^e)

GÉNÉRATEUR H.F.

10 Kcs - 50 Mc/s
Modulation de 0 à 100 %
Tension de sortie étalonnée
réglable de 0,5 µV à 0,1 volt.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Département câbles électriques
et télécommunications

51, RUE DE L'AMIRAL MOUCHEZ PARIS XIII^e
TÉL. GOB. 85-90



Clouet



le choix fait vendre

Agent de plusieurs marques
vous pouvez présenter à vos
clients de bons postes de série.

Man en poste de luxe ? Un
seul modèle ne peut répondre
à tous les goûts.

Martial Le Franc, incontes-
table spécialiste, vous offre

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

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

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



MARTIAL LE FRANC RADIO

R.L.D.

4, av. de Fontvieille - Principauté de Monaco

MARTIAL LE FRANC RADIO

à l'honneur d'informer MM. les Revendeurs qu'il désire
trouver de bons Agents-distributeurs, détaillants, dans les
villes suivantes : ANGOULÊME, BESANÇON, BOURGES,
BELFORT, BOULOGNE-sur-MER, CHERBOURG, CALAIS,
LE MANS, LIMOGES, PAU, POITIERS, PERPIGNAN,
RENNES, ROUEN, TROYES.

MM. les Revendeurs qui seraient intéressés par cette question
sont priés d'écrire à la

Sté MARTIAL LE FRANC RADIO

4, AVENUE DE FONTVIEILLE - MONACO



LE BLOC 3 GAMMES

17 à 2000 MS



qui s'impose

PAR SES PERFORMANCES ET SA
CONCEPTION RATIONNELLE

BTH

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

FER à Souder

**GARANTIE
7 ANS**

Modèle 1947
Derniers perfectionnements :
Béquille d'appui, connecteur
isolant de sécurité —

DYNA

Alexis CHABOT
36, av. Gambetta, PARIS

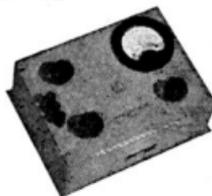
MESURES DIRECTES RAPIDES PRÉCISES

DE TOUTES LES GRANDEURS A
DÉTERMINER DANS LA TECHNIQUE **BF**

AV EC
3 APPAREILS DE MESURES

HYPSONWATTMÈTRE EV. 1

MESURES
DE
PUISSANCES



P

IMPÉDANCEMÈTRE EV. 2

MESURES
DE
IMPÉDANCES



Z

MILLIVOLTMÈTRE EV. 4

MESURES
DE
TENSIONS



V

UNE SEULE MARQUE

LE

UNIQUE COPY 21

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE ÉMILE ZOLA — MONTREUIL-SOUS-BOIS

TEL. AVRON 39-20

E^{TS} V^{VE} EUGÈNE BEAUSOLEIL

2, Rue de Rivoli, PARIS-4* • Métro : SAINT-PAUL

Téléphone - ARCHIVES 05-81

C. C. Postaux 1807-40

APPAREILS DE MESURES

SUPERCONTROLLEUR UNIVERSEL • POLYMÈTRE • POLYMEASUREUR
OSCILLOGRAPHIE • LAMPMÈTRE • MULTIMÈTRE • PONTOBLOC
HÉTÉRODYNE ETC... ETC... AUX MEILLEURS PRIX

BOBINAGES pour Hétérodyne montés sur contacteurs avec sauts de choc. Livré avec deux schémas.

BOBINAGES à RÉACTION montés sur contacteurs O. C. - P. O. - G. O., avec deux sauts de choc. Complet avec schéma.

BOBINAGES pour Postes à galène.

BLOC CONTRE RÉACTION pour améliorer la qualité de reproduction musicale des récepteurs. S'adapte sur les chassis standards. Tous les éléments : Saits à fer, résistances bobinées, contacteur parasite, musique, etc... dans un seul blindage.

BOBINAGES TOUTES ONDES 472 kcs montés sur contacteurs. Complet avec deux schémas.

OXYMÉTAL pour remplacer les valves tous courants 25 Z 5 - 25 Z 6 - CY 2.

OXYMÉTAL pour appareils de mesures 1 et 5 milis.

POSTE À GALÈNE À CONSTRUIRE SOI-MÊME comprenant : Un condensateur, un bouton, un condensateur fixe, une galène en tube, un dilecteur, un bobinage P. O. - G. O. sur noyau de fer, un ensemble de soudure, fil d'antenne, fil de terre, une plaque de montage avec inverseur P. O. - G. O. Notice explicative et schéma de montage.

SONNERIES ÉLECTRIQUES 110 v. alternatif.

SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR, 110 v. - 1 A ou 220 v. - 1 A avec voltmètre.

FIL MÉPLAT 2 x 1/10.

FIL POUR M. P. 3 conducteur.

FIL BLINDÉ 1 conducteur.

MILLIAMPERMÈTRE de 0 à 1 mill. 55 mm. de diamètre.

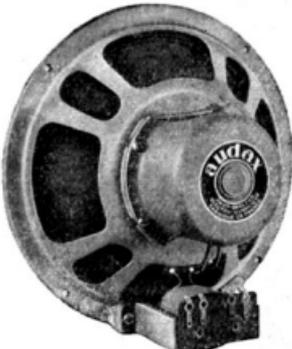
ET TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE DE 16 PAGES 1947
CONTRE 10 francs EN TIMBRES

EXPÉDITION IMMÉDIATE CONTRE MANDAT À LA COMMANDE
AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

PUBL. RAFT

AUDAX



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

PUBL. RAFT

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.
RAPT



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 GRISSET (125, rue Oberkampf) PARIS XI^e - OBE. 15-93 & 73-15

Enfin ! un aide-mémoire
complet, moderne, indispensable
à tout **RADIOTECHNICIEN**



* SYMBOLES, FORMULES
NORMES, TABLEAUX, etc.
réunis et commentés
par
MARTHE DOURIAU

PUBL. ROMANCE

Que vous soyez étudiants ou praticiens, le **RADIO-FORMULAIRE**, par sa documentation substantielle, vous aidera à résoudre tous les problèmes de radioélectricité.

Il contient en effet tous les éléments scientifiques de base, nécessaires aux radiotechniciens pour l'interprétation des phénomènes électriques et radioélectriques. L'ouvrage débute par un tableau des symboles utilisés en Radioélectricité, puis les lois fondamentales de l'électricité sont exposées et développées suivant leur répercussion sur la Radio: notions essentielles sur le courant continu et le courant alternatif, les résistances et condensateurs, etc...

La seconde partie, la plus importante, traite de la Radioélectricité et en aborde successivement tous les problèmes: longueurs d'ondes et fréquences, circuits oscillants, bobines d'inductance, changements de fréquence, lampes (caractéristiques et fonctions), filtres, transformateurs, acoustique, etc...

C'est au praticien que s'adresse tout particulièrement la troisième partie, consacrée à des tableaux de renseignements les plus divers, allant de l'alphabet Morse à un vocabulaire technique anglais. Le livre se termine par un rappel d'éléments de mathématiques relatifs à l'arithmétique, la géométrie, la trigonométrie et l'algèbre.

Il semble malaisé de traiter tant de sujets en si peu de pages et l'on pourrait craindre qu'un peu de confusion règne dans ce formulaire. Il n'en est rien fort heureusement. L'auteur, par une rédaction concise et l'éditeur par une présentation soignée, sont parvenus à réaliser un instrument de travail dont tous les étudiants et techniciens pourront tirer profit.

Un ouvrage de 128 pages avec 68 figures, sous forte couverture imprimée en deux couleurs.
Format de poche (90 sur 150 mm). PRIX...

Expédition immédiate et franco contre mandat de 175 francs.

(SUR CES PRIX. BAISSE DE 50%)

150^F

LIBRAIRIE

SCIENCES-LOISIRS

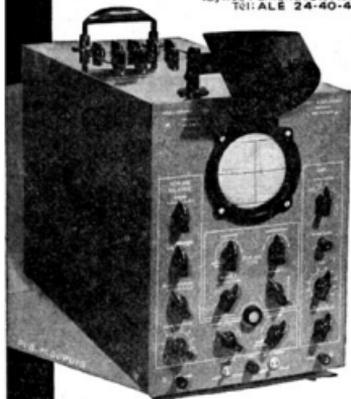
TECHNIQUE

17, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE PARIS (XI^e)
Métro : République C. C. P. 370 313

CATALOGUE GÉNÉRAL DE 80 PAGES CONTRE 15 FRANCS EN TIMBRES

RIBET & DESJARDINS

S.A.R.L. 600 000 FR.S
15, Rue PÉRIER MONTROUGE
TÉLÉPHONE 24-40-41



OSCILLOGRAPHÉ
CATHODIQUE 263 B

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

chez Raphaël

206, Faubourg Saint-Antoine, 206
PARIS-XII^e

Métro : Faidherbe-Chaligny
Reuilly-Diderot

Tél. : DID. 15-00

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO
GRANDE SPÉCIALITÉ D'ÉBÉNISTERIES
RADIO-PHONOS, TIROIRS P. U.
DISCOTHÈQUES ET MEUBLES

Pour toutes les ébénisteries :
grille, châssis, cadran, fond de poste, etc...
formant ensemble impeccable



**POSTES TOUS MODÈLES
POUR REVENDEURS**

PUBL. KAPF

**REVENDEURS ! DÉPANNEURS !
ARTISANS !**

POUR VOS LAMPES ET PIÈCES DÉTACHÉES
adressez-vous à

RADIO-M.C.

6, CITÉ TRÉVISE, PARIS-9^e — Tél. : PRO. 49-64
MÉTRO : MONTMARTRE et CADET

QUI VOUS DONNERA TOUTE SATISFACTION

PUBL. KAPF

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE LA

PIEZO ÉLECTRICITÉ

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

S.E.P.E

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

MODÈLES STANDARD : Quartz 100 et 1.000 Kilohcycles.

MODÈLES COURANTS : Quartz grande stabilité - 1/10^e.

MODÈLES SPÉCIAUX : Filtres à quartz à écran.

MODÈLES DIVERS : Quartz pour mesures des pressions.
Tous quartz pour applications particulières.

DÉLAIS DE LIVRAISON :

Modèles Standard : A. lettre lue.

Modèles courants : 2 semaines à 1 mois.

Modèles spéciaux et divers : minimum 1 mois et demi.

PUB. MARCO ELISA

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

CEA CONSTRUCTIONS ELECTRO-ACOUSTIQUES

R. GUILBAUD 31, Avenue des Gobelins, PARIS-13^e

ÉTUDE ET CONSTRUCTION DE MATÉRIEL
POUR LES BASSES-FRÉQUENCES

TOUS LES BOBINAGES BASSE-FRÉQUENCE

AMPLIFICATEURS - PICK-UP

MICROPHONES - HAUT-PARLEURS

POUR FORAINS - DANCING - CINÉMA - etc.

PUBL. KAPF

TRANSFORMATEURS ET SELFS



TOUTES APPLICATIONS

SPECIALISTE
DU MATERIEL POUR
AMPLIS :

ALIMENTATION
BASSE FREQUENCE

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

MAURICE BARDON
59, AVENUE FÉLIX FAURE . LYON

TÉL. MONCEY 22-48

REPRÉSENTANTS: AURIOL : 8 Cours Lafayette LYON

CRAPEZ : 61 Boulevard Carnot - TOULOUSE

BISMUTH : 15 Place des Halles - STRASBOURG

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS: ELECTRO - RADIO - SONOR 23 rue de Nèl - Nîmes - NÎMES

GERVAIS : 35 rue Burdeau - ALGER

LA REPRISE !
viendra !

assurez-vous dès maintenant

la représentation d'une marque

de qualité ayant fait ses preuves

au cours de 30 ans d'expérience

EMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

63, Rue de Charenton, Paris - 12^e - DID. 07-74

*Si vous n'avez
pas d'agence*
WRR

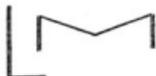
dans votre localité

CONSULTEZ-NOUS...!

PUBI EAPN

LES INGÉNIEURS RADIO REUNIS
S. A. R. L.
A. G. DELVAL

72, Rue des GRANDS-CHAMPS - PARIS XX^e - DID. 69-45



Le Matériel

**TOUTE LA PIÈCE
RADIO**

ACCESSOIRES

SERVICE TECHNIQUE GRATUIT

201-203, boulevard de la Gare - PARIS-13^e

Métro : PLACE D'ITALIE

LE J.S.-15
la révélation de l'année



Écran indicateur
musicalité
MÉTIER GRAVE AÏDÉ

Écran indicateur
de gammes d'ondes
P.D. 60-66-78

1 BOUTON
2 OPÉRATIONS

1 BOUTON
2 OPÉRATIONS

JeepRadio

CONCEPTION TECHNIQUE NOUVELLE

Sécurité complète • T. C. • T. O.

- Alimentation par redresseur L.M.T.
- Filtrage par bloc-condensateur papier 20x16-1.000 v.
- Tonalité variable par contre-réaction
- Fusible de sécurité de 110 à 250 v.
- H. P. à aimant permanent.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

JeepRadio • 71, RUE RACINE
MONTROUGE (Seine)
Téléph. ALÉSIA 32 68

RADIO-CHAMPERRET

"La Maison de confiance de la Radio"

GROS - DÉTAIL

12, Place de la Porte-Champerret, PARIS (17^e)
Métro ; Champerret Tél : GALVANI 60-41

PUBL. RAPP.

A.C.R.M. - A.E.R.O. - FERROFIX

- JEUX DE BOBINAGES, BLOCS, TRANSFO MS
- CONDENSATEURS AJUSTABLES AU MICA, A AIR
- PETITS VARIABLES PROFESSIONNELS
- CADRANS POUR APPAREILS DE MESURE

18, Rue de Saisset, MONTROUGE (Seine)
TÉLÉPHONE ALÉSIA 90-74

PUBL. RAPP.

PAS DE VOITURE *Complete* SANS *Poste auto!*



REVENDEURS...

UNE ACTIVITÉ NOUVELLE
S'OUVRE À VOUS ! LE POSTE
"STARNETT" D'UNE VALEUR
TECHNIQUE TOUT À FAIT IN-
CONTESTABLE. COMPORTE LES
CARACTÉRISTIQUES SUIVANTES :

- GAMME COUVERTE DE 10 à 2000 M.
- ALIMENTATION PAR CONVER-
TISSEUR
- HUIT VARIABLES AJUSTABLES
- MODÈLE DE POSE ADMS AU CÂBLE

ÉCRIVEZ-NOUS !

Starnett

MARSEILLE - 26, RUE THOMAS - TÉLÉPH. 13-84

PARIS - 78, CHAMPS-ÉLYSÉES - TÉL. BAL. 02-12

CRÉATION PUBLÉDITEC GÖPPENACH

CONSTRUCTEURS, ARTISANS, AMATEURS...
**CONSTRUISEZ DES HUIT LAMPES
 POUR LE PRIX D'UN CINQ LAMPES**
 AVEC LE
RADIO-BLOC UNIVERSEL

Renseignements et Notice sur demande au
LABORATOIRE R. E. C.
 25, Place de la Madeleine et 11, Rue Tronchet, PARIS-8^e
PUBL. RAPPY

mecanix

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

présente

MOTEURS TOURNE-DISQUES
 avec Pick-up

CHANGEURS AUTOMATIQUES
 pour disques de 25 ou 30 cm

VALISES & COFFRETS
 tourne-disques & changeurs de disques

MEUBLES PICK-UP

NOTICE SUR DEMANDE

le premier
 spécialiste de l'aimant permanent
vous parle

les circonstances
 indépendantes de notre volonté
 ne nous ont pas toujours permis
 de satisfaire intégralement
 la multitude de vos demandes
 malgré une production accrue

depuis 12 ans
 notre qualité est à votre service
 nous mettons tout en œuvre
 pour continuer à vous l'assurer

avec nous maintenez le contact !

Princeps

Publ. J.-A. Numés-155

JAMAIS une vente ratée
 si vous avez en **RAYON**

LES POSTES
RADIO-L.G.



Modèle 547
 6 lampes ALT

*Le poste
 du technicien
 fait pour
 le musicien*



Modèle 447
 6 lampes ALT

Modèle 347
 5 lampes T.C.



ETABLISSEMENTS RADIO-L.G.
 40, RUE DE MALTE PARIS (XIV^e)
TÉL. OBERKAMPF 13-32

CATALOGUE SUR DEMANDE

Augmentez
 VOTRE CHIFFRE D'AFFAIRES
 en devenant notre agent

L'INTERVOX

ASSURE LA LIAISON EN HAUT-PARLEUR
 DE TOUS LES SERVICES SEMIÉMENT OU
 EN APPEL GÉNÉRAL
 INTERCOMMUNICATION TOTALE

INTERVOX
(Société Française de Documentation)
 129, AV. DU GÉNÉRAL MICHEL (BOULEVARD)
 (C. R. Rue Walter Charpentier) Tél. 01-08-02

Ne
cherchez
plus



Une ébénisterie à droite !
Un châssis, un H.-P. à gauche !
Des lampes, des résistances ailleurs !
Des condensateurs, du petit matériel
encore ailleurs !

En procédant de cette manière, vous
ne pouvez obtenir que des résultats
quelconques, souvent médiocres, toujours
imparfaits en tous cas.

UTILISEZ DONC les montages réalisations **ALTIAIS**
LES RÉALISATIONS

ALTIAIS

forment **UN TOUT**

En outre **ALTIAIS** garantit :

- ★ Que **TOUTES** les lampes, H.P., Bobinages sont
vérifiés soigneusement sur un châssis spécial
de mesure.
- ★ Que **TOUTES** les résistances et capacités sont
passées au pont de mesure pour vérification et
étalonnage.
- ★ Que **TOUT** le matériel entrant dans la
composition de ses réalisations est du matériel
de qualité **LABEL**.

De plus son service technique se tient gracieusement
à la disposition de MM. les clients pour études
de réalisations spéciales.



SCHEMAS ET NOTICES TECHNIQUES
GRATUITEMENT SUR DEMANDE

Autre matériel en stock contrôlé et vérifié pour le dépannage
EXPÉDITIONS A LETTRE LUE

LES RÉALISATIONS **ALTIAIS**

112, Rue de la Sous-Préfecture, HAZEBROUCK (Nord)

TÉL. 434



Et souvenez-vous :

ALTIAIS SYNONYME DE SUCCÈS
ALTIAIS QUALITÉ INDISPUTÉE

PUBL. RAPHY

HETERODYNE
MASTER



CONTROLEURS UNIVERSELS
LAMPÈMÈTRES
HÉTÉRODYNES-OSCILLOGRAPHES
MODULEURS DE FRÉQUENCE
VOLTMÈTRES À LAMPES
DÉCADES DE RÉISTANCES

Demandez les documents techniques
sur nos différents appareils

RADIO-CONTROLE

141, RUE BOILEAU - LYON (6^e)

Telephone: LALANDE 45-10

3 APPAREILS
INDISPENSABLES
AUX DÉPANNEURS :

le **SERVICEMAN**

lampemètre universel pour l'essai
de toutes les lampes



la **MASTER**

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



le **POLYTEST**

appareil de mesure universel par-
ticulièrement pratique, lecture
directe.

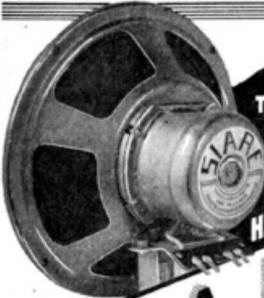
ENVOI GRATUIT DE NOS 3 CATALOGUES, AVEC PRIX,
SUR DEMANDE

CENTRAL-RADIO

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

CONCESSIONNAIRE
pour Paris et la Seine
de Radio-Contrôle
de Lyon

PUBL. RAPHY



TOUTE UNE GAMME DE
HAUT-PARLEURS

SIARE

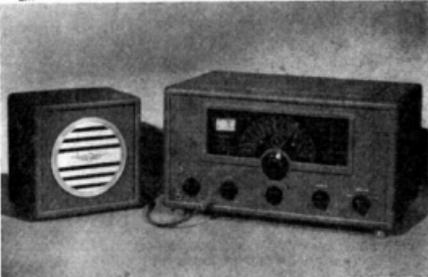
REPRODUCTION FIDÈLE
MUSICALITÉ PARFAITE

100% EXP.

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

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. R. CAPITAL 5.000.000 F.
134, BOULEVARD HAUTMANN - PARIS 8^e - Tél. CAD. 64-53
Usines à ANNIÈRES (Seine) et BLOUANE (Eure)

Bénéficier...
toute votre vie du renom d'une
Grande Ecole Technique

Devenir...
un de ces spécialistes si recher-
chés, un technicien compétent,

En suivant...
les cours de l'

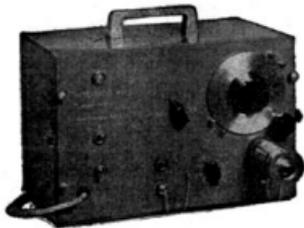


ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
OU PAR CORRESPONDANCE

Demandez le Guide des Carrières gratuit



HÉTRODYNE DE SERVICE A W 3 N
(Résultat de 10 années consécutives de perfectionnement)

**MODULATEUR DE FRÉQUENCE
OSCILLOGRAPHÉ
CAPACIMÈTRE**

**BOITES DE RÉSISTANCES ET DE CAPACITÉS
ALIMENTATIONS STABILISÉES
GÉNÉRATEURS BF ET HF
GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES
VOLTÈMÈTRE A LAMPES**

"Sur demande, tous ces appareils peuvent être fournis avec Fini-Tropical"

P. DE PRÉSALÉ

CONSTRUCTEUR
MAISON FONDÉE EN 1910

104, Rue Oberkampf - PARIS (XI°)
OBE 51-16 PUBL. AGRÉ

SUPERSELF

SELFS DE FILTRAGE

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

47, rue du Chemin-Vert

Téléphone : **PARIS (XI°)** Métro 1
ROquette 20-46 St-Ambroise

Foire de Toulouse, Stand de M. Laporte, Représentant

PUBL. RAFP

Ne cherchez plus

ÉLECTRIC-MABEL-RADIO

n° 20, Rue Saint-Georges

MAIS... pour extension indispensable

au **5, RUE MAYRAN, PARIS-9°**

MÉTRO : CADET

où vous trouverez toujours le plus grand choix de
PIÈCES DÉTACHÉES pour dépanneurs et constructeurs,
aux meilleures conditions.

VENTE EXCLUSIVE AUX PROFESSIONNELS
LISTE DES PRIX FRANCO SUR DEMANDE

PUBL. RAFP

13, RUE DAGUERRE
PARIS 14 • SUF. 09-52

vous présentent leur nouvelle

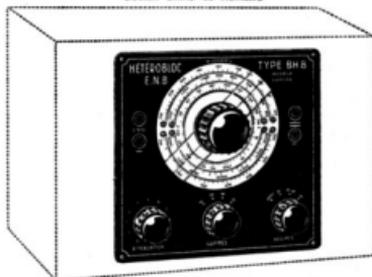
SERIE DORÉE

RAYE 1014

R.C.T. Le poste de qualité

L'HÉTÉROBLOC BH 8

DÉCRIT DANS CE NUMÉRO



Permet la réalisation facile d'une HÉTRODYNE H.F. MODULÉE DE SERVICE, possédant les 4 gammes suivantes, tant en H.F. PURE qu'en H.F. MODULÉE :

- SO - 100 à 250 KHZ (1.000 à 1.200m.)
- MO - 250 à 550 KHZ (1.200 à 545 m.)
- PO - 550 à 1.500 KHZ (545 à 200 m.)
- OC - 4 à 16 MHz (50 à 18,75 m.)

L'appareil permet en outre la mesure précise des capacités. Il comprend, groupés sur une platine avec plaque gravée :
LE BLOC OSCILLATEUR A 4 BORNES • LE CONDENSATEUR VARIABLE AVEC SON CADRAN ÉTALONNÉ A 6 ÉCHELLES

LES DEUX COMMUTATEURS DE FONCTIONS ET L'ATTÉNUATEUR
Entièrement étalonné et soigneusement vérifié, ce bloc est livré avec notice détaillée de montage et d'emploi.

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE
160, RUE MONTMARTRE - PARIS (2°)



GÉNÉRATEUR BF

Type G8 30

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



15 Rue de Milan - PARIS IX* - Trinité 17-40

R.L.B.

EVERNICE

PUBL. DAPY

*Sa gamme de récepteurs
de grande réputation*



23

ANNÉES
D'EXPIÉRIENCE



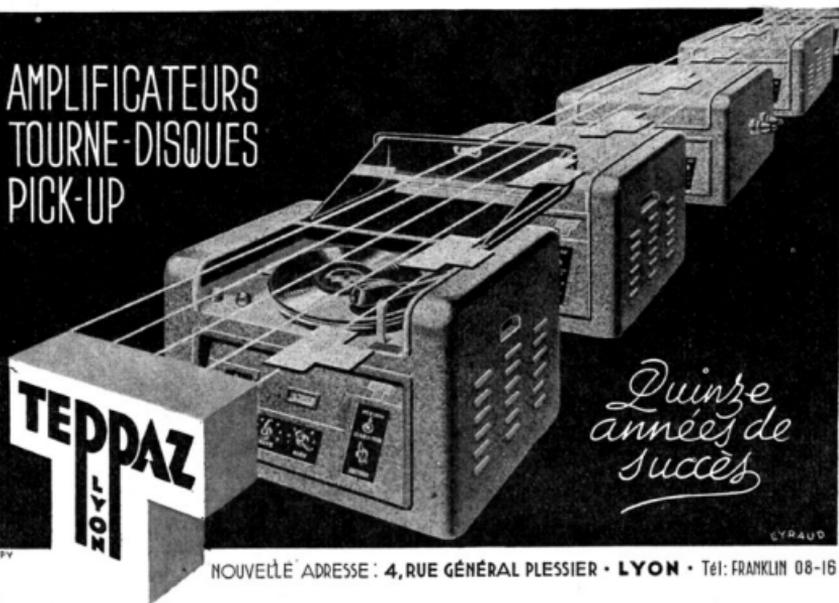
DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

BUREL FRÈRES

CONSTRUCTEURS

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

AMPLIFICATEURS TOURNE-DISQUES PICK-UP



*Quinze
années de
succès*

CYPAUD

PUBL. DAPY

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



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

Livrable immédiatement
AVEC SON SUPPORT

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIOÉLECTRIQUE

Usine des Lampes d'Emission
Section "Tubes Cathodiques"

55, RUE GREFFULHE · LEVALLOIS (Seine)
TEL: PER. 34-00

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR :
E. AISBERG

14^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO 50 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE 425 Fr.
■ ÉTRANGER 500 Fr.

NOTRE COUVERTURE

Le Dr Lee de Forest examinant sa première triode. On trouvera page 98 en l'article où Lee de Forest relate les différentes péripéties qui le conduisirent à l'invention de la triode.

TOUTE LA RADIO
à la seule autorisation de la reproduction
en France des articles de
RADIO-CRAFT de New-York

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

RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ
M. Paul RODET

PUBLICITÉ "RAPHY"
143, Avenue Émile-Zola - PARIS-XV^e
Téléphone : SÉG. 37-52

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
ODÉ 13-45 C.C.P. Paris 3164-34
RÉDACTION :
42, Rue Jacob - PARIS-VI
LIT. 43-82 et 43-84

autour du RÉCEPTEUR

NAGUER, l'idée de la radio se limitait aux télécommunications par ondes hertziennes et à la radiodiffusion. De nos jours, le domaine de la radio s'est considérablement étendu.

La radionavigation, la commande des mobiles à distance, la fusée de proximité, le sondage des hautes couches de l'atmosphère, la prospection géologique, tout cela relève de la radio, puisque ces différentes techniques font appel aux ondes électromagnétiques.

Elargissons encore le cercle. Considérons l'ensemble des applications des tubes à plusieurs électrodes. Nous sortons alors du domaine propre à la radio pour entrer dans celui de l'électronique. Ici, des procédés spécifiquement radioélectriques sont mis au service de techniques les plus variées.

Mais dans l'esprit du grand public, le mot « radio » évoque l'idée de la radiodiffusion et, plus spécialement, celle du récepteur. N'entend-on pas couramment dire « Ma radio est en panne » ? Manifestation la plus populaire, la plus répandue de notre technique, le récepteur constitue le plus complexe et le plus merveilleux appareil d'électricité domestique.

L'industrie du récepteur est représentée en France par plusieurs centaines de constructeurs auxquels il faut ajouter quelques milliers d'artisans. Elle occupe un nombre élevé d'ouvriers et de techniciens, sans compter le personnel du circuit de distribution : grossistes et revendeurs. Enfin, d'une façon indirecte, la providentielle imperfection des récepteurs fait vivre un grand nombre de dépanneurs.

La technique de la réception occupe toujours une bonne place dans les pages de TOUTE LA RADIO. Nul progrès réalisé en cette matière ne passe inaperçu pour nos lecteurs. Cependant, désireux de marquer l'importance que nous attachons au problème du récepteur, nous avons décidé de lui consacrer notre prochain numéro qui, rappelons-le, sera celui de mai.

Nous entendons y présenter une vue panoramique de toute la technique du récepteur. Les questions de la conception, de la réalisation, du contrôle de fabrication et de la présentation seront

traitées dans une vaste synthèse. Ce numéro spécial, le premier depuis la guerre, promet de contenir une abondante documentation pratique.

Si nous remettons au prochain numéro la question du récepteur, parlons du moins aujourd'hui de ses cruels ennemis : les parasites. Et plus spécialement de ceux qui sont engendrés par le petit appareillage d'électricité domestique.

Nombreux sont les techniciens ayant constaté combien la situation s'est, sous ce rapport, aggravée depuis le début de la guerre. Le niveau du souffle déterminé par les parasites électro-domestiques a grimpé de plusieurs décibels. La faute en incombe moins aux appareils pourvus de moteurs qu'à des dispositifs de contact statiques tels que interrupteurs de lumière, prises de courant, fiches mâles et femelles, douilles de lampes, boîtiers de fusibles.

Examinez attentivement certains de ces dispositifs. Leur conception est un défi au bon sens. Leur réalisation mérite le plus grand blâme. L'économie la plus sordide semble s'être unie à l'ignorance la plus crasse pour donner naissance à des bâtards aussi minables.

Les surfaces réelles de contact sont souvent réduites à une ligne ou à un point. Le cône d'une fiche mâle fendue ne peut rencontrer la surface cylindrique d'une douille que le long d'une ellipse. Tel est, du moins, le fait élémentaire que la géométrie nous enseigne. Mais messieurs, les fabricants des prises de courant et des fiches s'en fichent ! Et le résultat est que, sous l'action d'une densité trop élevée du courant, le contact chauffe. En chauffant, il s'oxyde. En s'oxydant, il devient plus mauvais. Et ainsi de suite, le tout accompagné d'un jaillissement de minuscules étincelles... et de beaux crépitements du poste de radio.

Un fusible mal serré, une lampe faisant mauvais contact avec la douille, une fiche femelle vaguement agrippée à un radiateur parabolique suffisent pour « empoisonner » les auditions de radio. Et nous ne parlons pas ici des fils et pièces de contact en aluminium, ce métal qui devrait être prohibé dans les contacts électriques... — E. A.

COMMENT FUT INVENTÉE L

par *Lee de Forest*

Durant l'été de 1900, je travaillais à la lumière d'un bec Auer allumé dans ma chambrette de Chicago. J'expérimentais alors un dispositif anti-cohéreur, que j'avais appelé « effaceur », destiné à la réception des ondes électriques de télégraphie sans fil.

Une nuit, j'ai constaté que, chaque fois que mon petit émetteur à étincelles était en fonctionnement, la lumière du bec Auer baissait. Dès que je lâchais le manipulateur de l'émetteur, la lumière reprenait son éclat normal. Ainsi pouvais-je traduire les signaux écrits par des variations de la lumière.

Ce phénomène inattendu m'a rempli d'étonnement et d'exaltation. Durant des semaines, je me suis amusé à le reproduire, persuadé que j'avais découvert un nouveau principe d'action des ondes hertziennes sur les gaz incandescents et songeant qu'on pourrait l'appliquer à l'établissement d'un détecteur perfectionné pour la T.S.F.

Ces illusions ont duré jusqu'au jour où, avec l'aide de mon assistant, j'avais enfilé mon émetteur dans une armoire. Dès lors, les fluctuations du bec de gaz ont cessé. Il a fallu se rendre à l'évidence : ce qui agissait sur la flamme n'étaient, hélas ! pas les ondes électriques, mais plus simplement les ondes sonores engendrées par l'étincelle...

Bien que très désappointé, j'avais néanmoins l'intuition qu'il devait y avoir une variation de la conductibilité des gaz incandescents due au passage des ondes électriques de haute fréquence. Aussi étais-je déterminé à poursuivre mes investigations et à prouver que ma conception avait une base réelle dans la physique des gaz.

Premiers détecteurs à flamme

Ce n'est qu'en 1903, lorsque je travaillais dans un petit laboratoire, au numéro 11 de Thames Street, dans le bas Manhattan, que j'ai eu le loisir et l'occasion de reprendre mes études en ce sens. Je me servais alors d'un bec Bunsen en disposant dans sa flamme deux électrodes en platine entre lesquelles un écouteur et une pile étaient connectés en série.

J'ai pu ainsi constater que, lorsque les électrodes étaient convenablement situées, les signaux de mon émetteur à étincelles étaient nettement audibles dans l'écouteur. L'étude détaillée du phénomène a nécessité un grand nombre d'expériences ; et pour démontrer qu'il s'agissait sans conteste d'un effet électrique et non acoustique, j'ai connecté l'une des électrodes placées dans la flamme à mon antenne et l'autre à une prise de terre, ce qui a permis d'entendre les émissions radioélectriques émanant des bateaux ancrés dans le port de New-York.

Me rendant compte du fait qu'un détecteur à bec de gaz se prêterait malaisément à l'usage courant en T.S.F., j'ai cherché un autre moyen pour chauffer les gaz. Un petit arc électrique essayé à cette fin s'est révélé trop bruyant. Après plusieurs tentatives infructueuses de réaliser le dispositif moi-même, je me suis adressé à M. McCandless, fabricant de minuscules lampes électriques. Je lui ai demandé de monter un tube conte-

nant un filament de carbone et une électrode en platine. Cette dernière a été connectée à la pile positif d'une pile sèche dont le pôle négatif a été relié au filament. Un écouteur a été, en outre, placé en série avec la pile. Ce dispositif n'était pas la valve de Fleming. Il ne m'a jamais été possible de comprendre l'idée confuse qui a germé dans l'esprit de tant de gens, par ailleurs intelligents, selon laquelle l'audion diffère de la valve de Fleming, surtout par l'insertion d'une source locale de haute tension. La valve ne serait jamais qu'une redensense, quel qu'en soit le nombre d'électrodes. La présence d'une batterie de plaque constitue un facteur aussi primordial de succès que la grille elle-même. A l'époque où j'étudiais la lampe à deux électrodes avec la batterie de plaque, je n'avais jamais entendu parler de la valve de Fleming. Le chemin qui m'avait conduit vers ce dispositif perfectionné avait été tout différent et partait du détecteur à flamme de gaz.

Détecteurs avec tube à vide

Ce dispositif était un authentique relais où l'énergie locale d'une batterie de plaque débitait à travers le gaz rémanent du tube, le débit étant commandé par les impulsions des ondes captées par l'antenne connectée à la plaque, le filament étant relié à la prise de terre. C'était, en somme, le même montage que celui précédemment utilisé avec le détecteur à bec de gaz.

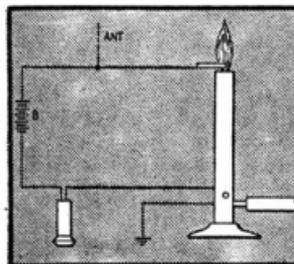


Fig. 1. — Détecteur à flamme de gaz. L'une des électrodes est constituée par le tube du bec. (Brevet n° 867.818.) Le dessin ci-dessus, de même que ceux des figures 2 et 3, sont extraits des brevets originaux du Dr Lee de Forest.

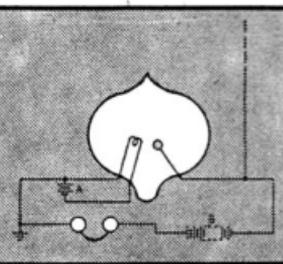


Fig. 2. — Circuit analogue à celui de la figure 1, mais où un filament incandescent dans une ampoule à faible pression de gaz remplace avantageusement le bec. (Brevet N° 836.976.) C'est la première lampe de radio.

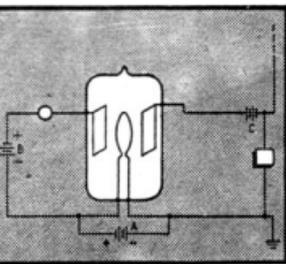


Fig. 3. — Le premier tube à trois électrodes offre déjà la possibilité de séparer le circuit d'entrée B. F. (à droite) et de sortie B. F. (à gauche). Le dessin (extraits du brevet N° 841.857) montre une batterie de polarisation C.

A TRIODE

A cette époque, je demandais à McCandless de ne pas trop vidier les tubes, car je croyais que la présence du gaz constituait une condition essentielle. Le détecteur à diode utilisé comme indiqué, était autre chose qu'un simple redresseur de courants de haute fréquence. L'adjonction d'une batterie de plaque détermine une grande différence dans l'intensité des signaux reçus, car l'énergie de haute fréquence est utilisée non pour agir sur la membrane de l'écouteur, comme Fleming le faisait, mais pour doser le débit de quantités plus grandes d'énergie provenant d'une source locale.

Cependant, le dispositif décrit était loin d'être parfait, puisqu'une partie de la haute fréquence passait à la terre, à travers l'écouteur et la batterie de plaque, au lieu de se concentrer entre la plaque et le filament pour commander le courant des ions dans le gaz.

Pour éviter cette difficulté et pour accroître la sensibilité du détecteur, j'ai entouré l'ampoule cylindrique du tube d'une feuille de papier d'étain à laquelle j'ai connecté l'antenne. Puis, l'idée m'est

Dans l'édition du numéro de janvier, nous avons rendu hommage au génial inventeur de la triode qui, il y a 40 ans, a donné le signal de départ à l'immense développement de l'électronique. Aujourd'hui, nous sommes fiers et heureux d'offrir à nos lecteurs, avec la photo dédiée de Lee de Forest figurant sur notre couverture, le récit qu'il fait lui-même de la genèse laborieuse du premier tube « audion ». Une belle leçon de persévérance s'en dégage qui montre à d'autres chercheurs comment, loin de le désourager, les déceptions n'ont fait que stimuler la pensée créatrice de celui à qui notre technique doit son élément essentiel.

venue que l'efficacité du dispositif pourrait être encore accrue si cette troisième électrode était introduite à l'intérieur de l'ampoule. Aussi ai-je proposé à McCandless de construire un autre « audion », comme je l'avais appelé, contenant cette fois-ci deux plaques avec, entre les deux, le filament et, toujours, une bonne quantité de gaz dans l'ampoule. Ce nouveau détecteur s'est avéré nettement supérieur aux précédents.

L'audion à grille

Il m'est alors apparu que la troisième électrode, celle de commande, pourrait être plus utilement placée entre le filament et la plaque. Evidemment, ainsi disposée, cette troisième électrode ne saurait être constituée par une plaque



A l'occasion du quarantième anniversaire de la triode, notre confrère « Radio Craft » a consacré à cette invention fondamentale un magnifique numéro spécial d'où nous extrayons l'article ci-dessous. La photo ci-dessus représente notre ami Hugo Gornsbach, directeur de « Radio Craft », montrant au Dr Lee de Forest le numéro qui lui est consacré.

solide. Aussi ai-je remis à McCandless une petite plaque en platine perforée d'un grand nombre de petits trous. Le tube ainsi réalisé a permis d'obtenir des résultats bien supérieurs à tout ce qui a été fait auparavant. Mais, pour simplifier la réalisation et la rendre moins onéreuse, j'ai décidé de conférer à la troisième électrode, interposée entre les deux autres, la forme d'une grille. Un simple bout de fil plié en zig-zag fut donc disposé au voisinage immédiat du filament.

En ce temps, j'utilisais un filament chauffé sous 6 volts à l'aide d'une pile sèche ou d'un accumulateur que j'appelaïis batterie A : quant à la source de tension de plaque, je l'appelaïis batterie B, termes qui sont encore de nos jours en usage dans les pays de langue anglaise.

Les différentes études et améliorations décrites se situent entre 1903 et 1906. Durant cette période, j'ai pris plusieurs brevets. A l'époque, l'Office des Brevets n'était pas aussi surchargé qu'à présent. Et, comme, au surplus, mes inventions concernaient une branche toute nouvelle, les brevets étaient décernés très rapidement : en peu de mois ou même en peu de semaines.

Au début de 1907, l'idée m'était venue que le détecteur de télégraphie sans fil à audion avec grille pourrait également être utilisé comme amplificateur de courants de fréquence audible. Après avoir procédé à quelques expériences en

ce sens, j'ai déposé un brevet contenant des revendications très étendues pour le dispositif servant à l'amplification de courants sans limitation de leur fréquence. Ce brevet N° 841.387, daté du 15 janvier 1907, a été considéré depuis comme l'un des plus valables parmi tous ceux qui ont été issus du « Patent Office » des Etats-Unis. On peut en dire autant du brevet N° 879.533, daté du 29 janvier 1907, relatif à la grille de commande.

En été 1906, au cours d'une conférence tenue devant l'Institut Américain des Ingénieurs Electriciens, j'avais déjà présenté l'audion, mais uniquement comme un diode utilisant une batterie de plaque. N'ayant pas, à ce moment, le brevet de la grille, je m'étais borné à une vague allusion à ce sujet.

Premiers modèles d'audions

L'ampoule des premiers audions était de forme cylindrique ; plus tard, en 1907 ou en 1908, McCandless trouva qu'il lui serait plus facile de réaliser le dispositif avec une ampoule sphérique. Dans le premier audion, les sorties de grille et de plaque étaient disposées près de la base (1) ; mais en 1907 les sorties de ces deux électrodes ont été placées au sommet de l'ampoule.

Dans mes premiers essais d'amplification des courants téléphoniques à l'aide de l'audion, j'avais ajouté une troisième pile, la batterie C comme je l'appelaïis, en série avec l'électrode de commande. Le dessin du brevet correspondant représentait bien cette batterie de polarisation avec son négatif relié à l'électrode de commande, comme je l'utilisais toujours. Malheureusement, je n'avais pas spécifié cette polarité dans le texte des-

(1) Ledite base était un encoû de lampe d'éclairage à vis pour douille Edison (N.D.I.R.).

criptif du brevet. Cette regrettable omission a permis, quelques années plus tard, à Fritz Lowenstein, d'obtenir un brevet d'une réelle valeur concernant la polarisation négative de grille. Et pourtant, il n'a point été le premier à appliquer une tension négative à l'électrode de commande...

Perfectionnements ultérieurs

Entre 1906 et 1910, j'ai procédé à d'innombrables perfectionnements et changements dans la conception de l'audion : remplacement du filament de carbone par un filament en tantale ou en tungstène ; emploi du nickel pour la grille et la plaque au lieu de platine ; filament double disposé de telle manière que, si l'un est grillé, l'autre peut être aisément mis en service, ce qui double la vie du tube.

Dès 1907, McCandless entreprit de pomper mes tubes au même degré de vide que celui de ses lampes d'éclairage. Certains tubes étaient mieux vidés, d'autres moins. Ainsi avons-nous pu constater que la présence d'une certaine quantité de gaz assurait une sensibilité meilleure que dans le cas des tubes à vide poussé, du moins dans le cas des détecteurs. Quant aux caractéristiques non linéaires du tube elles ne nous gênaient point dans la détection des signaux télégraphiques. Cependant, avec la pression de gaz équivalente à celle des lampes d'éclairage, il n'était guère possible d'appliquer plus de 22 à 30 volts à la plaque sans provoquer l'arçage d'un arc bleu entre filament et plaque.

Ce n'est qu'en été 1912 que j'ai réellement réussi à former de l'audion et de

ses circuits associés un authentique amplificateur de courants téléphoniques. Cherchant à faire un appareil plus efficace et capable de délivrer une plus grande puissance, j'ai demandé à McCandless de pousser le vide aussi loin que possible, de manière à pouvoir accroître la tension sur la plaque. Cependant, en dépit de ses efforts, il ne m'a pas permis d'élever cette tension au delà de 45 volts. J'ai confié alors quelques-uns de mes tubes à un fabricant de tubes pour rayons X à San Francisco. Celui-ci a pu les vidier à l'aide d'excellentes pompes à vapeur de mercure (McCandless n'était équipé que de pompes mécaniques). Avec ces tubes bien vidés, j'ai pu appliquer 220 volts à la plaque sans provoquer l'arc bleu.

Trois de ces tubes à vide poussé montés en cascade ont permis d'obtenir une amplification considérable. En employant comme source d'entrée un fil de télégraphe sur lequel a été enregistrée la parole et la musique, et à la sortie un haut-parleur tel qu'on pouvait le concevoir à l'époque, je parvenais à entendre la reproduction à une distance de 30 mètres ou plus en plein air.

On voit ainsi que l'évolution qui a progressivement conduit vers la création du tube à vide poussé a été déterminée par le désir d'obtenir des puissances plus élevées. Or, qui dit puissance supérieure dit tension de plaque supérieure. Et il est évident que l'application de telles tensions requiert un vide plus poussé. Je n'avais jamais considéré que le passage graduel des tubes à gaz aux tubes à vide constitue une invention au sens propre du terme.

Mes brevets de l'époque mentionnent des audions à deux, trois et plus de grilles, ainsi qu'un « double audion », véritable anœtre de la double triode. Comprenant une grille et une plaque de chaque côté du filament, il a permis de monter le premier oscillateur push-pull de l'histoire électronique.

Réaction et oscillation

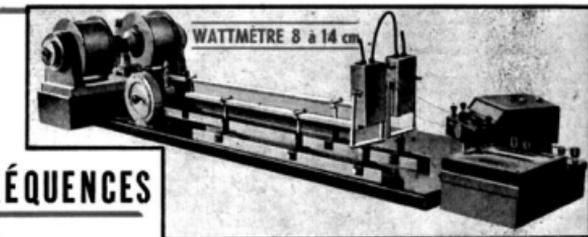
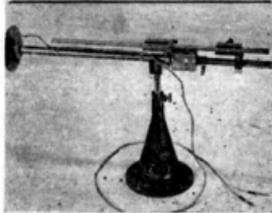
En été 1912, j'ai accidentellement trouvé le principe de la réaction qui fit du tube audion un oscillateur engendrant des courants de fréquence voulue.

Dès lors a commencé un intense développement de l'« oscillion », comme je l'avais appelé, tendant à en accroître les dimensions et la puissance. Et c'est ainsi qu'en 1915 j'ai pu faire de la radiodiffusion à partir de mon laboratoire de Highbridge, Bronx, en utilisant un tube de 25 watts. En même temps, ses ingénieurs de la Western Electric, à qui j'avais fait une démonstration de mes appareils, ont de leur côté également étudié des oscillateurs. Un jour, en montant plus de 100 tubes en parallèle, ils sont parvenus à transmettre la voix humaine par-dessus l'Atlantique sans aucun lien matériel, fait que j'avais prédit deux ans plus tôt, alors qu'il était considéré comme totalement improbable, en sorte que j'ai failli être incarcéré dans le pénitencier de Atlanta !...

Lee de Forest

DEUX APPAREILS DE MESURES POUR HYPERFRÉQUENCES

ONDEMÈTRE 3 à 30 cm



Ces deux appareils furent présentés à l'Exposition des Radioélectriciens au Palais de la Découverte.

L'ondemètre coaxial type PL 140.529 de L.C.T. (ci-contre) comporte une ligne coaxiale dont la longueur est réglable par court-circuit.

Le piston de court-circuit est solidaire d'une règle graduée en cm, qui permet de mesurer la distance entre deux points de résonance successifs et, par conséquent, la longueur d'onde.

La précision de mesure est de 1/1.000; le « Q » de la ligne est de 500 environ. Le système de mesure calorimétrique de puissances a été réalisé par C.F.T.H. pour mesurer sur 3 cm les puissances de

sortie de magnétron. Ainsi que le montre le cliché ci-dessus un ondemètre à cavité placée immédiatement après le magnétron, mesure la λ émise.

Une ligne, non réflexive, alimentée par le magnétron aboutit à une cuve à eau (celle de droite) où un thermomètre mesure l'élévation de température. Une deuxième cuve (à gauche) exactement semblable est chauffée par un courant continu dont la tension et l'intensité sont mesurées par les instruments à droite, sur la photo. Lorsque les thermomètres des deux cuves indiquent la même température, la puissance comme dissipée par le courant continu est égale à la puissance H.F.

L'OSCILLATEUR "PIERCE"

Les oscillateurs à quartz, bien qu'employés sur une très grande échelle en radio-électricité, ne trouvent généralement pas la place qu'ils méritent dans la littérature technique.

Nombreux sont les techniciens qui ayant à se pencher sur le problème, voudraient avoir des renseignements précis permettant de « décanter » et de mener rapidement à bien leur étude.

W. Masel, dont nos lecteurs ont certainement goûté l'originale et claire étude sous le titre de « Les variateurs de réactance » paru dans notre n° 112, entendrait ici la « discussion » de l'oscillateur « Pierce » et expose les solutions auxquelles l'ont conduit ses recherches.

Introduction

Si l'on désire stabiliser par quartz un oscillateur fonctionnant en O.C. ou en O.T.C., on sera handicapé par la nécessité de tailler un cristal suffisamment mince, donc trop fragile.

Pratiquement, les cristaux utilisés couramment pour la stabilisation des oscillateurs H.F., ne dépassent guère une fréquence d'oscillation fondamentale F_0 de l'ordre de 10 MHz. Cela nous conduit à employer des étages multiplicateurs de fréquence, lesquels nous permettent, en principe, de partir d'un pilote à quartz oscillant sur n'importe quelle fréquence pour aboutir à la fréquence de travail désirée. On peut, dans ce cas, utiliser comme oscillateur pilote à quartz un montage correspondant au T.P.T.G. classique avec le cristal dans la grille et, dans la plaque, un C.O. accordé sur une fréquence légèrement supérieure à celle du quartz (afin que le C.O. en question présente une charge inductive).

Par contre, dans les appareils portatifs où les considérations d'économie tiennent aussi bien le nombre d'étages que celui des lampes et des circuits et pour lesquels le problème d'encombrement est capital, on utilisera des montages spéciaux permettant d'obtenir les fréquences harmoniques immédiatement à la sortie de l'oscillateur. Ainsi les transmetteurs portatifs américains faisant usage de la modulation de fréquence et fonctionnant sur O.T.C., sont stabilisés par des oscillateurs à quartz générateurs d'harmoniques. Le montage utilisé, de préférence, à cet effet, aux U.S.A., est l'oscillateur dit « Pierce », adapté à la génération des harmoniques de la fréquence fondamentale F_0 d'oscillation du cristal.

Le montage « Pierce » de base ne comporte aucun circuit accordé, ce qui est très économique, surtout dans le cas d'appareils devant fonctionner sur plusieurs fréquences préétablies.

Étant donné que ce montage est peu connu en France et qu'on ne dispose d'aucune documentation technique française ou américaine traitant cette question, nous croyons faire œuvre utile en publiant cette étude ayant pour base notre expérience personnelle.

Le quartz oscillant

Rappelons d'abord le circuit équivalent d'un quartz oscillant (fig. 1).

C est la capacité entre les deux électrodes appliquées sur les faces du cristal.

C_0 étant beaucoup plus petit que C, c'est C_0 et L_0 qui déterminent l'accord du C.O. équivalent.

Pour un cristal vibrant sur 472 kHz, par exemple, L_0 peut facilement atteindre 3 H et R_0 4000 à 5000 Ω , tandis que C_0 ne sera que de quelques centièmes de pF. Quant à C, il sera de l'ordre de 5 à 6 pF.

Le C.O. équivalent aura alors un « Q » de l'ordre de 2000 à 3000, mais le fait de ne pouvoir l'utiliser qu'entre les points b et d et non entre a et d, nous empêche de profiter de son impédance élevée. On est réduit, en quelque sorte, à utiliser un très bon circuit, mais très découpé, C étant la capacité effective d'accord. C sera la capacité de couplage (égale au minimum à 100 C₀ environ).

Pratiquement, on ne profitera donc que d'une très faible fraction de la tension oscillante théorique développée entre a et d. Cela est d'autant plus vrai que C se trouve shunté par des capacités parasites dues à la lampe et aux autres éléments du montage utilisé.

Ce dernier fait et l'impossibilité d'attaquer le C.O. équivalent autrement qu'entre b et d, expliquent la stabilité en fréquence d'un oscillateur à quartz.

Utilisation du montage

« Pierce »

Considérons d'abord l'oscillateur « Pierce » classique et décrivons son fonctionnement. Nous voyons (fig. 2) que ce montage est très simple.

La résistance R détermine la polarisation automatique de la grille. Pratiquement, la valeur de R peut varier dans de très larges mesures : entre 20 k Ω et 100 k Ω , par exemple. Une valeur courante est 50 k Ω . C₁ détermine le taux de réaction, comme on le verra plus loin. La valeur minimum de C₁ sera fixée par la capacité d'entrée de la lampe et par les capacités parasites du montage qui augmentent cette capacité d'entrée. La valeur maximum de C₁ peut atteindre 150 à 200 pF, sans que l'oscillateur décroche.

C est un condensateur de capacité suffisamment élevée (1000 pF par exemple) servant à isoler le quartz de la H.T.

On garde une polarisation cathodique minimum, afin de protéger la lampe en cas de non oscillation : par exemple, si on enlève le cristal. Pour des cristaux ayant une fréquence d'oscillation de l'ordre de 5 à 10 MHz, la bobine d'arrêt peut être constituée par trois petits nids d'abêlle de 100 spires chaque, bobinés sur

un mandrin de 12 mm de diamètre avec du fil de 12 à 15/100, à une distance de 5 à 8 mm l'un de l'autre. En général, cette bobine doit être suffisamment grande pour présenter une impédance capacitive à la fréquence F_0 d'oscillation et avoir, en même temps, une capacité répartie la plus petite possible.

La capacité C₂ de la figure 2 représente la capacité de l'anode par rapport à la masse. Cette capacité comprend la capacité de sortie de la lampe, la capacité répartie de la bobine d'arrêt et les capacités parasites du montage.

Si l'étage suivant est attaqué par la plaque du « Pierce », C₂ sera augmentée par la capacité totale d'entrée de cet étage.

La valeur de C₂ est très critique et, si elle dépasse quelque dizaines de pF, l'oscillation cesse. En d'autres termes, la capacitance totale du circuit plaque ne doit pas devenir trop faible.

Quant à C₃, qui détermine le taux de réaction, il ne sera introduit que dans le cas des lampes à admission un peu élevée pouvant développer une certaine puissance d'oscillation, qui mettrait la vie du quartz en danger.

Dans ce dernier cas, la capacité d'entrée de la lampe ne suffit plus et on lui ajoute une capacité additionnelle qui diminue l'amplitude de l'oscillation du cristal.

En faisant osciller en « Pierce » la partie triode d'une 6EB, on obtient avec C₁ égal à la capacité d'entrée de la triode et avec la bobine d'arrêt décrite plus haut, environ 20 à 30 volts H.F. sur la grille et autant sur la plaque.

Les deux tensions sont en opposition de phase et sont mesurées par rapport à la masse du montage. Cette valeur est une limite très raisonnable, si on ne désire pas « faire chauffer » son quartz.

Le fait d'augmenter C₁ « déséquilibre » les tensions H.F. Grille-Masse et Plaque-Masse.

La tension de la grille baisse, tandis que celle mesurée sur la plaque augmente. L'augmentation de cette dernière est beaucoup moins rapide que la diminution de la première. Bientôt, on observera également une régression de la tension plaque ; c'est uniquement le rapport entre

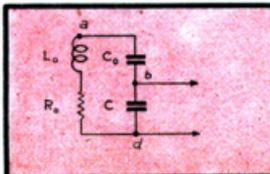


Fig. 1. — Circuit équivalent

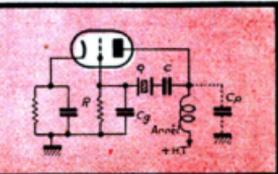


Fig. 2. — L'oscillateur « Pierce »

la tension plaque et celle de la grille qui continue de croître. Finalement, la tension de grille ayant atteint un minimum, l'oscillation cesse. Pratiquement, on peut réduire la tension grille à quelques volts en ayant, en même temps, une dizaine ou une quinzaine de volts sur la plaque.

Un phénomène analogue sera observé, si on augmente C_1 à l'aide d'un ajustable branché entre la plaque et la masse. Au fur et à mesure qu'on augmente la capacité de cet ajustable, le rapport de la tension plaque à celle de la grille diminue et l'oscillation peut cesser quand la capacité de l'ajustable aura atteint une valeur de l'ordre de 30 à 50 pF.

Explication physique

En réalité, pour comprendre le fonctionnement de l'oscillateur « Pierce », il faut remonter à l'oscillateur « Colpitts » en passant par le montage dit « Ultraudion », représenté sur la figure 3.

Ce montage oscille grâce à la présence des capacités parasites plaque-cathode C_p et grille-cathode, C_g .

Il se transforme facilement en « Colpitts », comme le montre la figure 4. Le rapport de la capacité de C_1 à celle de C_2 donné par :

$$n = \frac{1}{C_{p,pl}} / \frac{1}{C_{g,gr}} = \frac{C_g}{C_p}$$

détermine le degré de réaction.

Puis C_2 est grande, plus sa capacitance sera petite, donc plus petite sera également la fraction de la tension totale développée aux bornes du C.O. que l'on retrouve sur la grille. C'est précisément cette fraction qui constitue la tension de réaction.

Si C_2 était shuntée par une capacité C_1 , telle que $C_1 + C_2$ présente une capacitance trop petite pour que la réaction résultante puisse permettre un entretien d'oscillations, il suffirait d'augmenter C_1 , en la shuntant par une petite capacité supplémentaire, pour obtenir de nouveau l'accrochage. On retrouverait ainsi le « Colpitts » classique avec son pont de capacités. La figure 5, qui représente le montage équivalent du « Pierce », nous montre en même temps que ce dernier dérive directement de l'« Ultraudion ».

Le mode d'oscillation du « Pierce », ainsi que toutes les constatations expéri-

mentales citées plus haut, s'expliquent facilement par analogie avec l'« Ultraudion ». En quelque sorte, il s'agit de l'« Ultraudion », notre « Pierce » est simplement le petit-fils du « Colpitts » et nous voyons que l'explication de son fonctionnement découle automatiquement de son arbre généalogique.

La différence entre l'« Ultraudion » et le « Pierce » réside essentiellement dans le fait que le circuit équivalent du quartz est un C.O. fortement découplé.

Un « Ultraudion » oscille pour un rapport $n = C_1/C_2$, indépendamment de la valeur de chacune des capacités. Dans le cas du « Pierce », l'ensemble C_1 , en série avec C_p , shunte la capacité C du circuit équivalent du quartz. Donc, en augmentant C_1 et C_p tout en maintenant leur rapport constant, on découple encore plus ce C.O. équivalent et l'ensemble décroche.

Cela explique la constatation expérimentale, mentionnée plus haut, que le montage décroche très vite quand on augmente C_1 .

La génération d'harmoniques

Etudions maintenant les différents procédés permettant d'obtenir, en partant d'un montage « Pierce », des harmoniques de la fréquence f d'oscillation du quartz.

Pratiquement, il s'agit le plus souvent d'obtenir un harmonique 4 d'amplitude

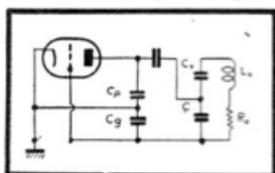


Fig. 5. — Équivalence du « Pierce »

suffisamment énergétique pour servir, par exemple, d'oscillateur local dans un chainage de fréquence. Les cristaux utilisés oscilleront dans ce cas entre 5 et 9 MHz.

Nous avons d'autre part, que pour qu'une lampe amplificatrice puisse délivrer des harmoniques supérieurs, il faut la faire fonctionner en classe C très poussée, c'est-à-dire avec une grille très polarisée. On attaque ensuite cette lampe avec un signal d'amplitude élevée, de façon qu'oscille sur la partie supérieure des alternances positives puisse déboucher la lampe. Une oscillatrice n'étant en somme qu'une amplificatrice qui se fournit elle-même sa tension d'attaque, le même principe est également valable pour les oscillateurs devant délivrer un harmonique supérieur de leur fréquence d'oscillation. Une oscillatrice montée normalement s'autopolarise par le fait que le signal réinjecté sur la grille est détecté par la diode grille-cathode, développe une tension continue aux bornes de la résistance de fuite de la grille. Cette polarisation augmente en même temps que la tension réinjectée de réaction.

Donc, pour engendrer des harmoniques supérieurs d'une amplitude appréciable, il faudra appliquer sur la grille une tension de réaction importante.

Un oscillateur générateur d'harmoniques devra donc avoir un taux de réaction élevé.

D'autre part, plus grande est la pente de la lampe utilisée, plus petite peut être son admission et sa tension d'attaque.

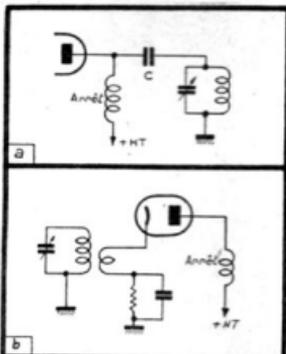


Fig. 6. — a) couplage capacitif. — b) couplage inductif

pour les mêmes variations du courant-plaque. En d'autres termes, une pente plus élevée permet d'obtenir les mêmes résultats, avec un taux de réaction moins poussé.

Revenons à notre « Pierce » générateur d'harmoniques. Comme on vient de le constater, un degré de réaction élevé s'impose. Ainsi, on obtient une tension d'attaque importante sur la grille, dont la polarisation automatique croît en même temps.

Pour un harmonique de même amplitude, le fait d'employer une lampe à plus forte pente permet de travailler avec une tension moins élevée aux bornes du quartz.

Les montages utilisés

Etudions maintenant les différents procédés permettant d'obtenir en partant du montage « Pierce » les différents harmoniques de la fréquence fondamentale d'oscillation du quartz.

Pour extraire, par exemple, l'harmonique 4 d'un oscillateur, il faudra évidemment employer un circuit accordé sur cet harmonique.

C'est la façon d'associer ce circuit au montage qui nous intéresse ici.

Le C.O. en question peut être inséré directement dans le circuit anodique de l'oscillateur ou extraire l'harmonique en question par couplage.

La figure 6 montre deux montages correspondants.

Le montage a est utilisé dans le transmetteur portatif BC 659 de l'armée américaine. Avec un C.O. de bonne qualité, une capacité de couplage C dont l'impédance pour l'harmonique 4, par exemple, est sensiblement plus petite que celle du C.O., une 6K7 ou une 6M7, on peut extraire environ 4 volts sur l'harmonique 4.

D'autre part, en ce qui concerne la fondamentale, C doit compléter la charge capacitive du circuit-plaque du « Pierce », de façon que le taux de réaction soit suffisant et que le C.O. équivalent au quartz ne soit pas trop découplé.

Le montage b est, à notre avis, plus intéressant. Nous avons placé les aires de couplage (3-4 spires) dans le circuit cathodique. Nous avons ainsi obtenu un montage capable de délivrer une dizaine

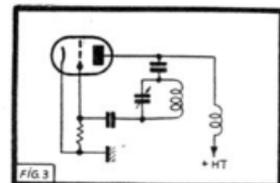


FIG 3

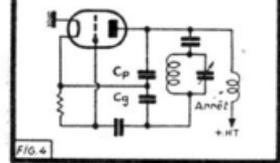


FIG 4

Fig. 3. — Le montage « Ultraudion »
Fig. 4. — Transformation en « Colpitts »

de volts sur l'harmonique 4 avec une triode « grand » 955.

Les spires de couplage doivent être binées à la base de la bobine du C.O. afin de ne pas introduire un couplage capacitif pouvant fausser les résultats.

Avec des lampes H.F. spéciales à très grande pente, comme la 8122, par exemple, on peut atteindre et même dépasser une tension d'oscillation de 10 V. Pratiquement, il faut se contenter de 6 à 8

modulent ici le courant plaque en contre-phase.

Le montage étant celui de la figure 7, le montage ci-dessous indique quelques résultats obtenus :

Tube	Tension eff. de grille	Tension eff. d'écran	Harm. de V _{eff}
6J7	10	3	2
6M7	12	6	3

En faisant fonctionner la grille suppressive en tandem avec la première grille (par liaison résistance-capacité), on augmente la modulation du courant plaque et le même 6M7 délivre jusqu'à 5 volts d'harmonique 4.

Tous ces résultats sont évidemment très relatifs, car ils dépendent surtout de la nature du C.O. accordé sur l'harmonique, ce C.O. devant être de très bonne qualité.

En expérimentant ce montage avec des lampes de puissance à grande pente genre 6V6 et 6L6, nous avons pu constater l'impossibilité de faire osciller le quart entre l'écran et la grille de commande des lampes à faisceaux dirigés.

Mentionnons pour terminer la possibilité de remplacer la bobine d'arrêt H.F. insérée dans la plaque du montage « Pierce », par une simple résistance et attirons l'attention des expérimentateurs sur les possibilités qu'offrent des lampes genre 6X5, dont la partie triode oscillant en « Pierce » peut attaquer la partie penthode quadrupleuse de fréquence.

Dans ce cas, on « décharge » la grille de la triode en réduisant le degré de réaction à l'aide d'une capacité C, et on attaquera la penthode en partant de la plaque de la triode.

Nous espérons que ces quelques exemples suffiront pour insperer le technicien dépourvu de toute documentation technique concernant la question.

W. MAZEL.

RECTIFICATION

Deux erreurs de dessins se sont introduites dans l'article de W. Mazel consacré aux Variateurs de réactance » paru dans notre n° 112.

Dans la figure 8, le condensateur de découplage doit être placé entre la H.T. et la masse et non entre l'anode et la masse.

Dans la figure 14, c'est la grille qui doit être reliée au point commun de r₁ et r₂, le condensateur étant alors connecté à l'extrémité libre de r₁.

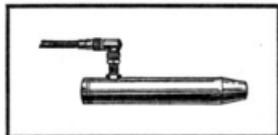
ANTENNE EN TROLITUL

Les archives techniques allemandes retrouvées lors de la libération de l'Europe par les armées alliées, ont apporté sur certains points des renseignements qui ne manquent pas d'intérêt.

C'est le cas des antennes diélectriques utilisées en hyperfréquences avec les dispositifs à guide d'ondes.

Le principe de ces antennes est simple. Si l'on suppose un guide d'ondes ouvert à une extrémité, celui-ci se conduit comme un radiateur directif dont le diagramme de rayonnement a un angle d'ouverture de 90°. Si l'on suppose maintenant que ce guide est rempli d'un matériau constituant d'un matériau diélectrique, il rayonne non seulement par son extrémité, mais par ses surfaces latérales une partie de l'énergie introduite. Il en résulte, sans que nous ayons ici la place pour démontrer en détail ce phénomène, un diagramme de rayonnement beaucoup plus directif avec un angle d'ouverture de 38°.

Si, maintenant, nous passons à la limite, c'est-à-dire que nous remplaçons le guide d'ondes par une tige pleine, constituée également d'un matériau électri-



que, nous obtenons un diagramme de rayonnement directif avec un angle d'ouverture de 38°.

Afin de maintenir une vitesse de propagation dans la tige, voisine de celle dans l'air, on se conduit à lui donner pour diamètre optimum :

$$D = 0,42 \frac{1}{\sqrt{\epsilon - 1}} \lambda$$

valeur qui dépend donc de la longueur d'onde λ et de la constante diélectrique ϵ .

Pratiquement, ces antennes ont une forme légèrement conique, comme le montre la figure qui représente une antenne diélectrique pour radar fabriquée par la Andrew Co de Chicago.

Cette forme a été adoptée, afin que l'on puisse donner au diamètre initial la même valeur qu'à celui du guide d'ondes tout en conservant une adaptation au rayonnement dans l'air, afin d'éviter toute réflexion.

En effet, la vitesse de propagation varie progressivement jusqu'à être égale à celle de l'air à la partie extrémité. On évite ainsi, au prix d'une légère augmentation de l'angle d'ouverture, (42°), les « feuilles » parasites.

Ce genre d'antenne est généralement réalisé en trolitul, mais il n'y a pas d'inconvénient électrique à utiliser des matériaux ayant un coefficient de pertes jusqu'à 1/10 (verre, plexiglass, et même carton) les seuls inconvénients étant d'ordre mécanique : fragilité et résistance aux intempéries.

Ch. D.-P.

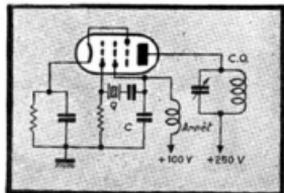


Fig. 7. — Oscillateur grille-écran

voits. Rappelons, d'autre part, que 8 volts suffisent comme tension d'oscillation locale pour une changement de fréquence classique comme la 6B8.

Des tensions plus faibles permettent d'obtenir un changement de fréquence satisfaisant, en injectant l'oscillation locale sur la grille de commande d'une lampe H.F. attaquée déjà par le signal incident.

Ce mode de changement de fréquence est parfaitement réalisable dans le cas des superhétérodynes travaillant sur des fréquences préétablies avec un oscillateur local stabilisé par quarts.

Dans le transmetteur SCR 900 de l'armée américaine, on rencontre une variante du « Pierce » dans laquelle on fait osciller le quart entre l'écran et la grille de commande d'une penthode.

Au premier abord ce montage paraît assez séduisant.

En effet, l'écran servant de plaque au « Pierce », l'harmonique pourrait être prélevé dans le circuit de l'anode, directement ou par couplage. Pratiquement, pourtant, ce genre de montage ne permet pas d'obtenir une tension de réaction d'amplitude suffisamment élevée.

En d'autres termes, l'attaque de la grille de commande sera insuffisante. D'autre part, cette dernière et l'écran

BIBLIOGRAPHIE

LA GUERRE AUX PARASITES, par L. Savournin. — Un volume de 72 pages 15,5x22,5 cm. Illustré de 37 fig. Editions Radio. Prix : 60 fr.

Le troisième édition de cet ouvrage diffère sensiblement des deux précédentes, ayant fait l'objet d'une révision avec remise à jour. Après un rappel de notions relatives à l'origine des parasites, à leur mode de propagation et à la façon dont l'oreille se comporte à leur égard, l'auteur passe en revue six divers modes d'antiparasitage tant à l'émission qu'à la réception. Les filtres et les antennes antiparasites sont minutieusement étudiés dans la dernière partie du livre.

Enfin, sa troisième partie contient les tentes affidées des lois décriées et arrêtés relatifs aux perturbations industrielles et indique quelle est l'interprétation normale.

Notons le caractère très suggestif de la cou-

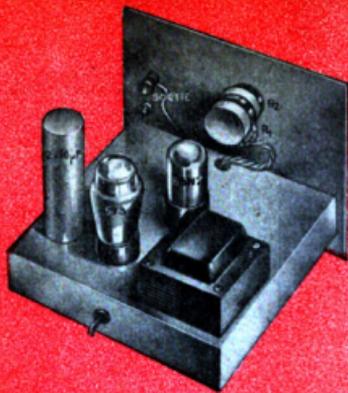
verture qui représente ces sales bêtes de parasites en pleine action. — A. Z.

PROGETTO E CALCOLO DEI RADIORECEVITORI, par N. Calogari. — Une brochure de 36 pages, 24 x 17 cm, 36 figures et abscisses. Fascicule 3 de la collection Monografie di radiotecnica éditée par il Radio-Milano (Italie).

L'auteur a réussi le tour de force de donner en 36 pages l'essentiel de ce qu'il faut savoir pour concevoir et réaliser un récepteur de qualité. On trouve, notamment, un chapitre concernant la coïncidence particulièrement bien traité.

Ce fascicule constituerait un aide-mémoire précieux en indiquant la marche à suivre pour le technicien de la réception. A notre connaissance, cet ouvrage n'est pas venu en France.

— C. F.



GENERATEUR B.F.

RC

Généralités

Dans le no 111 de « Toute la Radio » (pages 8 à 12), un article très documenté intitulé « Réalisation des générateurs B.F. à résistances et capacités », expose la théorie et les schémas de base des circuits à résistances et capacités permettant de réaliser des générateurs B.F. simples et économiques.

Nous ne reviendrons donc pas sur ces questions théoriques et nous passerons directement à la réalisation de l'appareil qui nous intéresse.

Le principe qui a présidé à l'élaboration de notre maquette est le suivant : Les générateurs B.F. différentiels tels qu'ils existent actuellement dans le commerce, sont lourds, encombrants et coûteux. Cependant, un générateur B.F. est indispensable pour dépanner et mettre au point la partie B.F. des récepteurs et les amplificateurs.

Avec les circuits modernes de contre-réaction, il est indispensable de s'assurer que les organes n'ont pas varié dans le temps et que la courbe de réponse de l'ensemble est toujours satisfaisante. Il faut pourchasser les distorsions dans tous les étages ; ici encore, le générateur B.F.

associé à l'oscillographe cathodique, est absolument nécessaire.

Ce que le « serviceman » demande à son générateur B.F., c'est qu'il lui fournisse, avant tout, un signal sinusoïdal très pur, à peu près exempt de distorsion. Or, nous avons que les circuits à résistances-capacités peuvent donner un signal tout à fait satisfaisant à ce point de vue.

Cela posé, nous décrivons un appareil (extrait de « Radio News », nov. 1946) très simple, utilisant uniquement des organes standard, d'approvisionnement facile, même en cette époque de restrictions, sauf peut-être, en ce qui concerne le potentiomètre double commandé par un seul axe qui sera demandé spécialement au fabricant.

Le signal fourni est très pur et stable dans le temps. La plage normale de 100 à 10.000 Hz est couverte en une gamme, ce qui supprime toute commutation (rapport 1 à 100). En prenant un cadran de grand diamètre pour le potentiomètre double et en l'étalonnant avec soin, la précision en fréquence est de 5 0/0 sur toute la gamme.

La tension de sortie réglable de quelques millivolts à environ 16 volts, n'est pas mesurée par l'appareil. Si l'on possède

un voltmètre à lampes, il devient possible de mesurer avec précision la tension de sortie du générateur.

Le montage a été réalisé en coffret tôle, revêtu de peinture grise, pour obtenir une présentation industrielle impeccable. Etant donné qu'avec des circuits à résistances capacités, il est inutile de blinder l'oscillateur qui ne rayonne pratiquement pas, nos lecteurs peuvent monter le châssis et la platine avant dans un coffret en bois, s'ils le désirent.

Réalisation

La figure 2 montre le schéma théorique du générateur B.F. ; c'est le schéma classique du pont de Wien.

La fréquence d'oscillation du circuit est donnée par la formule :

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1C_1R_2C_2}}$$

Le pont oscille lorsque :

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_3}{R_4}$$

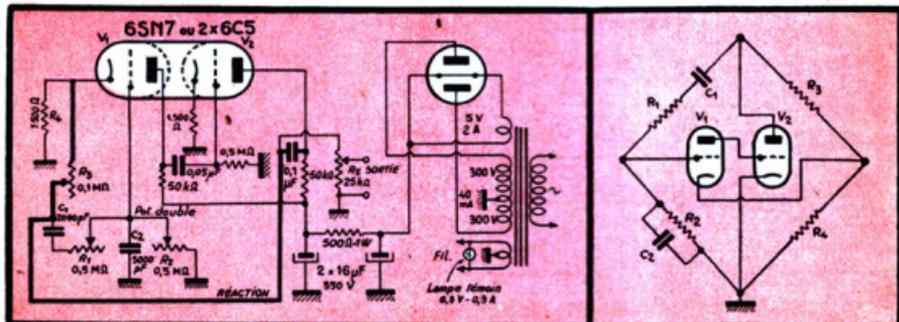
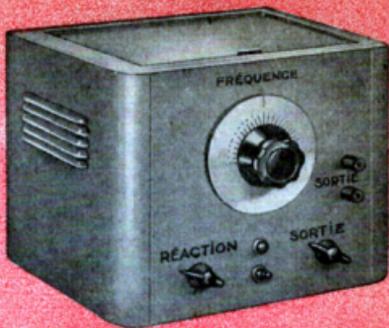


Fig. 1. — Schéma général du générateur.

Fig. 2. — Schéma de principe théorique.

1 seule gamme

100 à 10.000 Hz



Pour que la fréquence soit variable d'une façon continue dans une large bande, nous avons choisi de faire varier R_1 et R_2 . En effet, seule la variation des résistances permet de couvrir toute la gamme B.F. sans commutation. Nous avons choisi pour $R_1 = R_2 = 0,5 \text{ M}\Omega$, un potentiomètre double à variation logarithmique. Ainsi les graduations du cadran sont logarithmiques et la place réservée pour chaque octave est sensiblement la même sur toute la gamme. Le rapport des fréquences atteint facilement 1 à 100, c'est-à-dire que le générateur couvre la plage de 100 à 10.000 Hz.

La figure 1 montre le schéma pratique de réalisation. On voit qu'il est très simple. L'alimentation est du type alternatif à redressement par valve bipolaire. L'alimentation du type tout-courants, qui aurait été encore plus simple, n'a pas été retenue, car il est toujours dangereux de n'être pas isolé des pôles du secteur. Ici le transformateur d'alimentation isole complètement le générateur du secteur et l'on n'a pas à redouter les coups de feu en cours de mesures.

Le filtrage est assuré par une résistance de $5.000 \Omega - 1 \text{ W}$ et par deux condensateurs de $10 \mu\text{F}$ montés dans le même boî-

tier. La haute-tension, après filtrage, ne doit pas dépasser 250 volts, maximum prévu par les constructeurs des tubes 6SN7 ou 6CS. Les deux tubes du pont peuvent être groupés sous le même bulbe dans la 6SN7 ou sous deux bulbes distincts (6CS) ; l'encombrement seul varie, le fonctionnement ne subissant aucune altération.

Le potentiomètre R_0 logarithmique de 100.000Ω , détermine l'accrochage des oscillations. Il ne doit pas être poussé très au-delà de ce point, car les tubes seraient surchargés et la forme du signal de sortie altérée. La sinusoidalité, très pure lorsque R_0 est près du point d'accrochage, est déformée et s'aplatit lorsque le potentiomètre est à fond de course.

Le potentiomètre de sortie R_1 logarithmique de 25.000Ω , permet de transmettre à l'appareil en essai la tension nécessaire. Ici encore, il a été choisi une courbe logarithmique pour permettre un réglage aisé des tensions faibles de quelques dixièmes de volts, nécessités par les amplificateurs modernes. La valeur de 25.000Ω a été sélectionnée pour que l'impédance de sortie du générateur ne soit pas trop élevée et qu'elle soit insensible aux inductions parasites sur les câbles de liaison.

Tous ces potentiomètres logarithmiques doivent être branchés dans le sens correct, ainsi que l'indique la figure 3. Si ces connexions sont inversées, les réglages et l'étalonnage deviennent très difficiles à réaliser. En particulier, l'étalonnage en fréquence du potentiomètre double donne une graduation très serrée sur moins de la moitié du cadran.

Les deux clichés montrent l'appareil tel qu'il a été réalisé.

Ce générateur doit fonctionner du premier coup, sans mise au point, s'il n'y a pas d'erreurs dans le câblage ou dans le branchement des potentiomètres.

Étalonnage

Il ne reste plus qu'à étalonner le cadran du potentiomètre double en fréquence pour que le générateur entre en service. Du soin apporté à cette opération dépend la précision du générateur ; on voit que cet étalonnage est très important.

La figure 4 montre comment a été réalisé très simplement l'étalonnage du cadran de la maquette. Si le cadran choisi est encore plus grand, l'étalonnage peut être encore plus précis. Il ne faut cepen-

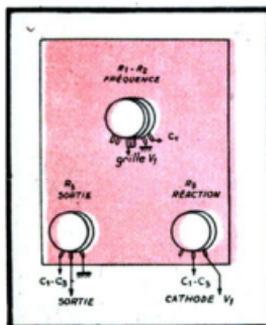


Fig. 3. — Disposition des potentiomètres sur le panneau avant.



Fig. 4. — Cadran du générateur.

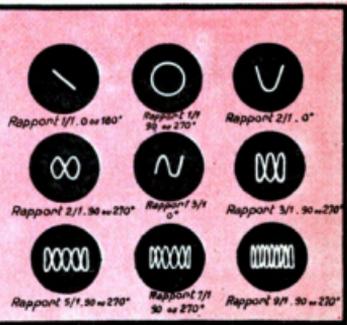


Fig. 5. — Figures de Lissajous.

LE QUARTZ PIÉZOÉLECTRIQUE

RÉCEPTION - APPLICATIONS RÉCENTES

EMPLOI DU QUARTZ A LA RÉCEPTION

A la réception, l'emploi du quartz est limité aux circuits à fréquence fixe; on peut s'en servir :

a) Pour contrôler la fréquence de l'oscillateur d'un superhétérodyne destiné à recevoir des longueurs d'onde déterminées. C'est, par exemple, le cas du poste installé sur le Spitzberg. Il s'agit là d'une utilisation particulière que nous ne mentionnons que pour mémoire;

b) Pour obtenir une sélectivité « en lame de couteau » dans les étages M.F. d'un superhétérodyne. Il s'agit là des filtres à quartz que nous allons examiner plus en détail.

Le filtre à quartz

Le quartz offre un moyen excellent et simple d'introduire dans un amplificateur M.F. un circuit à Q élevé. Les premiers de ces filtres utilisaient un seul quartz. Un perfectionnement récent consiste à utiliser deux cristaux pour obtenir un effet de filtre passe-bande.

Nous avons vu précédemment que le quartz est équivalent à un circuit résonnant série. On voit tout de suite que si l'on utilise le quartz comme élément de

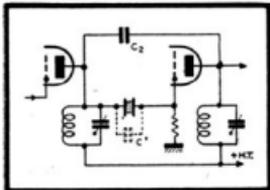


Fig. 1. — Compensation de C' par C₂.

liaison entre deux étages M.F. l'effet de filtre obtenu sera faussé par la présence de la capacité parasite C' qui shunte le cristal. Plusieurs moyens de contrebalancer cet effet de shunt viennent à l'esprit, par exemple l'emploi du condensateur C₂ de la figure 1. Pratiquement le circuit le plus utilisé est celui de la figure 2 ou son équivalent électrique de la figure 3, qui ne nécessite pas de prise au point milieu du secondaire du transformateur M.F.

Le point milieu exact est difficile à déterminer et en utilisant pour C₁ et C₂ des condensateurs variables, on peut varier la sélectivité comme nous le verrons plus loin. Les tensions aux deux extrémités du secondaire étant à tout instant, égales et de signes opposés (fig. 2), si l'on ajuste K à une valeur égale à celle de C', les tensions qui atteignent le point A à travers K et C' étant égales et de signes contraires, s'annulent. On a donc compensé l'effet de shunt de C'.

Dans ces conditions, la courbe de résonance est celle, très aiguë, du circuit

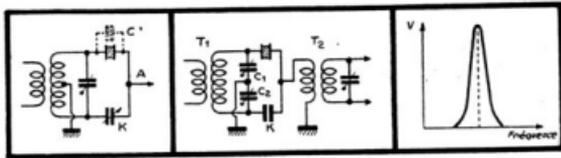


Fig. 2 et 3. — Deux filtres à cristal.

Fig. 4. — Courbe pour K=C'.

série équivalent; cette courbe est symétrique (fig. 4). Le courant à travers le quartz se ferme dans un circuit constitué par le secondaire du transformateur M.F. d'attaque, le cristal, et le circuit de sortie. Ces deux transformateurs M.F. sont accordés et, comme seules les fréquences très voisines de la résonance sont transmises (fig. 4), nous pouvons

considérer leur impédance comme une résistance pure. Le circuit complet devient alors équivalent à celui de la figure 5, où R₁ est la résistance du transformateur d'entrée, R₂ celle du cristal, et R₃ celle du transformateur de sortie.

Soit V la tension d'entrée, représentée par la source de courant alternatif; soit V' la tension de sortie (aux bornes de R₃), on a

$$V' = v \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

On en déduit immédiatement que :

a) la tension de sortie augmente avec R₃ ;

b) à proximité de la résonance, la résistance du cristal R₂ devenant énorme (plus de 100 mégohms), V' devient très petit et à peu près proportionnel à R₃. Si l'on néglige R₁ et R₂ devant R₃, on a :

$$V' = v \frac{R_3}{R_2}$$

Or, les fréquences voisines de la fréquence de résonance, sont celles des sta-

tions brouilleuses, on a intérêt à les réduire au minimum, en réduisant R₃.

Les deux conditions a) et b) sont contradictoires. Il est possible, en variant R₃, de régler la sélectivité; ce système a été récemment utilisé dans quelques montages.

Un moyen plus commode et plus utilisé consiste à rendre R₃ variable. A la ré-

sonance, R_2 devient petit, quelques milliers d'ohms au plus, et la tension de sortie aux bornes de R_2 n'est plus limitée par R_1 , mais par R_2 . Quand R_2 est grand, les variations de V près de la résonance sont masquées par R_2 et la courbe de réponse est aplatie : la sélectivité est diminuée.

On peut donc régler la sélectivité en variant R_2 , par exemple en désaccordant le circuit d'entrée.

En général, les impédances R_1 , R_2 et R_3 , sont telles qu'il est nécessaire, pour

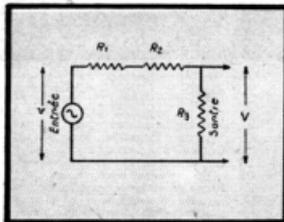


Fig. 5. — Circuit équivalent.

les adapter aux impédances de sortie de la lampe précédente et d'entrée de la lampe suivante, d'utiliser à l'entrée un transformateur abaisseur et à la sortie un transformateur éleveur T_1 et T_2 de la figure 3.

Effet du condensateur de phase

Nous avons supposé jusqu'à maintenant que K , le condensateur de phase, était exactement égal à C . Si on change la valeur de K , on constate (1) que la courbe de la figure 4 devient dissymétrique et prend la forme de la figure 6. Il existe un point A, à une fréquence qui dépend de la valeur de K , pour lequel le filtre donne une réponse nulle; à cette fréquence, les capacités de C et du quart en parallèle compensent exactement celle de K ; les tensions qui atteignent la sortie, à travers les deux branches du filtre, sont égales, de signes opposés, et s'annulent. Cela peut être très utile pour éliminer un brouilleur gênant. Par contre, la réponse du filtre est augmentée en B, ce qui peut amener de nouvelles interférences.

On peut obtenir le même effet en faisant K fixe et en déplaçant le point milieu du circuit d'entrée : par exemple, dans la figure 3 où C_1 et C_2 sont montés en « compensateur » ; quand C_1 croît, C_2 décroît et vice versa. La capacité totale ne varie pas, le transformateur d'attaque reste donc accordé, mais le point milieu est électriquement déplacé. Ce système offre l'avantage d'avoir le rotor à la masse, ce qui n'est pas le cas pour K . Par contre, il devient plus difficile d'obtenir un contrôle simple et pratique de sa sélectivité.

Le filtre passe-bande

Considérons la figure 7. Dans chaque branche du filtre, on a introduit un quart. Les deux cristaux X_1 et X_2 dif-

férent en fréquence d'à peu près la largeur de la bande voulue. Le cristal X_2 étant alimenté en opposition de phase par rapport au cristal X_1 , les effets des deux quarts s'ajoutent entre les fréquences F_1 et F_2 et se retranchent à l'extérieur. On obtient (fig. 8) un effet de passe-bande très marqué, les côtés étant abrupts et l'effet d'addition maintenant la réponse du filtre dans la bande.

Le filtre est équilibré comme à l'ordinaire par le condensateur de phase K , placé dans la branche la moins capaci-

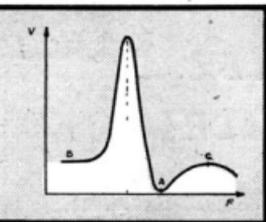


Fig. 6. — Effet de la variation de K .

tive. Pratiquement on branche un condensateur K de quelques picofarads en parallèle sur un des cristaux et on shunte l'autre par le condensateur de phase K de valeur légèrement supérieure. Ainsi, on peut assurer l'équilibre quelle que soit la branche qui présente le plus de capacité. La largeur de la bande ($F_2 - F_1$) dépend du genre d'émission que l'on désire recevoir et peut varier de 300 Hz à 3 kHz, selon que l'on écoute la télégraphie ou la téléphonie.

En télégraphie, la bande passante est très étroite et les deux cristaux donneront une réponse élevée à l'intérieur de la bande; ainsi, le « creux » au milieu de la courbe de la figure 8 n'est à peine marqué; chaque cristal peut travailler au maximum de sélectivité et, conséquemment, l'impédance de charge Z de la figure 7 peut être de faible valeur : une simple résistance de 10.000 à 80.000 Ω suffit.

La sélectivité est donc élevée. Elle est encore accrue par le fait que les côtés de la courbe de réponse sont rendus plus abrupts par les relations de phase entre les tensions fournies par les deux cristaux : à un point quelconque de la courbe du côté extérieur à la fréquence F_2 du cristal X_2 , il y a encore une tension importante due au cristal X_1 , qui n'est que de quelques centaines de Hz plus fai-

ble. Or, cette tension est en opposition de phase avec celle fournie par X_2 , et, par conséquent, la réponse hors de la bande est réduite d'autant. Le système à deux cristaux apporte une grande amélioration de la sélectivité par rapport au filtre à quart unique.

En téléphonie, la largeur de la bande passante est beaucoup plus grande, puisqu'elle atteint plusieurs kilohertz, et, outre que les côtés de la courbe de réponse sont moins raides (les cristaux différant notablement en fréquences, l'effet différentiel se fait moins sentir), un élément nouveau entre en jeu : le « creux » de la figure 8 devient important et des précautions spéciales doivent être prises pour que l'ensemble du récepteur donne une réponse à peu près uniforme à l'intérieur de la bande passante. Une amélioration est déjà apportée par ses transformateurs M.F. qui sont accordés de manière à donner une courbe de réponse à un seul maximum. Cela compense déjà partiellement le creux précité. Un moyen complètement consacré à diminuer la sélectivité apparente des cristaux pour que chacun donne au milieu de la bande passante une réponse importante. Un tel résultat est atteint facilement, comme expliqué précédemment, en augmentant l'impédance des circuits d'entrée et de sortie; par exemple, l'impédance Z de la figure 7 est constituée par un circuit accordé.

Pour une bande passante de deux ou trois kilohertz, l'impédance de ces circuits à la résonance n'a pas besoin d'être très élevée (un Q de 150 donne des résultats satisfaisants), mais il n'en est plus de même si l'on veut passer 8 ou 10 kilohertz et les circuits d'entrée et de sortie doivent alors être soigneusement étudiés et avoir un Q élevé.

Effet du condensateur de phase

Le filtre passe-bande de la figure 7 étant asymétrique, on peut traduire un déséquilibre (dû par exemple au désaccord de K) en disant indifféremment que sa capacité a augmenté dans une branche ou diminué dans l'autre. Or, nous avons vu, pour un filtre à un seul quart, que si l'on change la valeur de K , on obtient d'un côté de la courbe de réponse un point de réponse nul et de l'autre côté un accroissement de réponse. Pour le filtre passe-bande, l'effet est double : la variation de K fait apparaître deux points de réponse mais en dehors de la bande (nous avons dit qu'une augmentation de capacité dans une branche correspond à une diminution dans l'autre) et la réponse est accrue entre F_1 et F_2 . Cela permet, d'ailleurs, de compenser aussi le « creux » de la courbe de la figure 8.

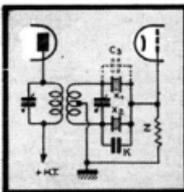


Fig. 7. — Filtre passe-bande.

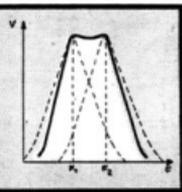


Fig. 8. — Courbe de filtrage.

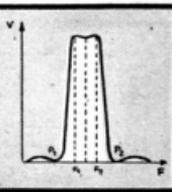


Fig. 9. — Effet de K .

(1) Voir, à ce sujet, « Fonctionnement d'un filtre à quart », *Toute la Radio*, n° 109, page 64.

L'allure générale obtenue est indiquée figure 8.

Comme pour un cristal unique, la position des deux points nuls, F_1 et F_2 (symétriques), dépend de la valeur de K . On dispose donc d'un moyen simple pour réduire les interférences provenant à la fois des fréquences supérieures et inférieures à la fréquence désirée.

Comparaison des deux types de filtres

Le filtre à deux cristaux, ou passe-bande, ne présente guère qu'un inconvénient : celui de nécessiter... deux cristaux ! Les deux quartz, fréquence mixte à part, doivent être aussi similaires que possible : même type, mêmes performances, mêmes supports, etc... ; cela, bien entendu, pour avoir une symétrie parfaite du filtre et que les points nuls, soient des nœuds et non des minima.

Par contre, le filtre passe-bande présente des avantages incontestables : la sélectivité est meilleure ; la réponse à l'intérieur de la bande est uniforme (même un peu meilleure pour les aigus), ce qui améliore la reproduction.

Une station de fréquence légèrement instable sera reçue convenablement, alors qu'elle serait inintelligible avec un filtre simple, à condition, toutefois, que la variation de fréquence reste dans les limites de la bande passante. Pour la même raison (largeur de la bande), il est plus facile de rechercher et d'accorder sur une station déterminée.

La diminution d'interférences est très marquée, grâce à la réaction des brouilleurs sur les deux côtés de la bande à la fois : de plus, le rapport signal/bruit de fond est amélioré. Cela mérite une courte explication ; la figure 10 montre, superposées, les courbes de réponse du filtre à cristal unique, en pointillés, et du filtre passe-bande, en trait plein, pour un même maximum. Or, le bruit de fond est proportionné à la surface comprise à l'intérieur de la courbe. La différence, pour une même intensité du signal, agit aux yeux ; l'amélioration atteint et dépasse 30 décibels avec un passe-bande de 300 hertz.

Un autre effet, particulier au filtre simple, est minimisé par le passe-bande : c'est la sonorité désagréable, due à une sorte de traînage ou d'écho que prennent les signaux télégraphiques. Cet effet est causé par l'amortissement extrêmement bas du cristal sur la fréquence duquel on accorde exactement la portuse. Avec un filtre passe-bande, la portuse est située entre les fréquences des deux quartz et l'effet devient minime pour disparaître complètement, si la bande passante atteint quelques kilohertz.

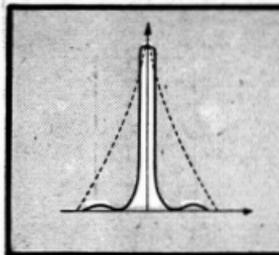


Fig. 10. — Comparaison des réponses.

Montage d'un filtre à quartz

Il est nécessaire de prendre certaines précautions, lorsque l'on considère l'introduction d'un filtre passe-bande dans un récepteur déjà existant ou lors de l'établissement d'un schéma de principe. En plus de la nécessité déjà mentionnée d'adapter les impédances, qui entraîne fréquemment l'adoption de transformateurs M.P. spéciaux, il faut avoir une réserve d'amplification suffisante pour com-

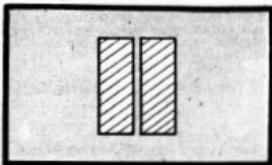


Fig. 11. — Quartz « double ».

penser la perte due à l'introduction du filtre. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'un seul étage M.P. suffira.

En général, le récepteur comportera un étage H.F. avant la changeuse de fréquence, puis deux ou même trois étages M.P. bien étudiés ; le filtre sera placé entre les deux étages M.P. ou entre la dernière M.P. et la détectrice. Celle-ci peut avantageusement être, du type à impédance infinie ou même une détectrice grille. Ces deux types autorisent l'emploi de la réaction qui réduit l'amortissement du circuit de sortie du filtre, compense la diminution d'amplification et améliore la réponse. Par contre, on n'a pas de C.A.V.

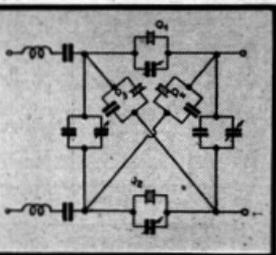


Fig. 12. — Filtre à quatre quartz.

Lorsqu'on utilise une diode pour la C.A.V. et qu'on l'alimente avec une tension prise avant le filtre (en un point de sélectivité moyenne), il est nécessaire d'utiliser une lampe entièrement séparée de la détectrice : signal - pour éviter tout coupage qui, si petit soit-il, abaisse le filtre et nuit à son efficacité.

Il est à peine nécessaire de mentionner ce si l'on veut profiter pleinement des avantages de la sélectivité accrue, le récepteur doit être étudié en conséquence : accord suffisamment démultiplié et sans jeu, oscillateur extrêmement stable, etc...

Lorsque l'on veut une sélectivité normale, on met le filtre hors d'action en court-circuitant un cristal (attention ! l'interrupteur doit être monté sur isolant de haute qualité). Un moyen simple et pratique consiste à déformer une des lampes mobiles du condensateur de phase de manière à avoir un court-circuit lames fixes-lames mobiles, en fin de course.

Si l'on désire recevoir sur différentes largeurs de bande, il est possible de prévoir un système de commutation qui met en circuit les quartz nécessaires et peut même commuter des impédances différentes, en accord avec la largeur de la bande utilisée. Un autre système, fort ingénieux, consiste à utiliser un filtre à bande de 3 kHz par exemple, entre deux étages M.P. et un autre à bande de 300 Hz, entre la dernière M.P. et la détectrice. C'est un de ces filtres par étages court-circuités et à aïnal trois positions de sélectivité : normale (filtres hors-circuit), étroite (3 kHz) et très étroite (300 Hz). Il n'y a, pour ainsi dire, pas de limites, dans cet ordre d'idées, autres que celles imposées par la complexité et... le prix de revient.

Filtres à quatre cristaux

Il existe des cas particuliers dans lesquels on demande au filtre des performances extraordinaires. C'est par exemple le cas des ondes portuses modulées transmises par fil. Le câble devient de plus en plus coûteux lorsque l'on élargit la bande de fréquences à transmettre. Or, le nombre de portuses étant fixe, par exemple douze, et la bande de modulation réduite au minimum (de 200 à 3.000 Hz, par exemple, pour la parole), le seul moyen de réduire l'encroisement total est de minimiser l'intervalle entre portuses. Cela pose à la réception des problèmes aussi de séparation, heureusement résolus par les filtres à 4 cristaux de la figure 11. D'ailleurs, si l'on a électriquement quatre quartz, on n'en a pratiquement que

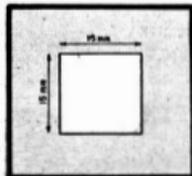


Fig. 13. — Quartz 30 MHz.

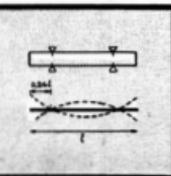


Fig. 14. — Quartz 50 Hz.

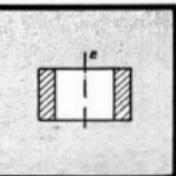
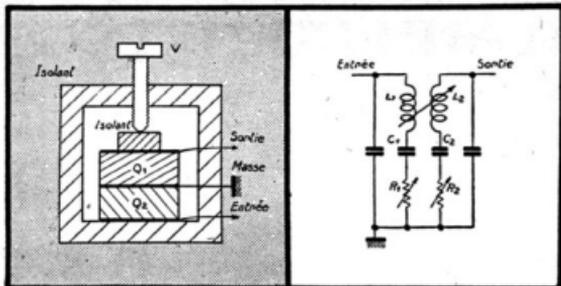


Fig. 15. — Quartz à $K = 118$.



deux. Le système étant symétrique, les quartz Q_2 et Q_3 d'une part, Q_1 et Q_4 d'autre part, sont identiques et sont réalisés par paire sur une lame de quartz à faces argentées, l'argenture étant séparée en deux par un trait médian (fig. 12).

APPLICATIONS PERFECTIONNEMENTS RÉCENTS

Tout d'abord, il nous est agréable de souligner que c'est aux recherches originales de maisons françaises que sont dues, en grande majorité, les plus récentes nouveautés dans le domaine du quartz.

On est parvenu à 30 MHz, avec le cristal de la figure 13, en utilisant le parricel 5, l'épaisseur étant de l'ordre de 3/10 de mm. Dans l'autre sens, avec la barre de la figure 14, on est descendu à 50 Hz. D'autre part, dans la formule $\lambda = K e$ qui donne la longueur d'onde λ de l'oscillateur en fonction de l'épaisseur e du quartz, le coefficient K , calculé en partant du module élastique du cristal, est de 110. Pratiquement, K est inférieur, de l'ordre de 104. On a découvert une taille, en forme d'anneau circulaire, ayant pour axe l'axe électrique, pour laquelle K est de 110 (fig. 15) et dont le spectre de fréquences est très pur.

L'emploi des quartz GT, à coefficient de température à peu près nul, se généralise en raison de la commodité d'utili-

sation (suppression du contrôle de température).

Les quartz doubles ou quartz à écran

Ce filtre, très simple, utilise un quartz unique, mais avec deux électrodes séparées par un écran mis à la terre (fig. 16). Le transformateur d'attaque est à prise, pour adapter les impédances; la liaison à la grille suivante se fait directement avec une résistance de fuite de 1 M Ω . Le fonctionnement est évident. Le blindage évite tout couplage capacitif parasite. Il n'y a aucun condensateur de phase à régler.

Le transformateur à quartz

Le transformateur à quartz est une découverte très astucieuse et toute récente (brevet S.E.P.E. 1946).

On emploie deux quartz de fréquence de résonance identique (nous ne disons pas deux quartz similaires, on verra plus loin pourquoi) Q_1 et Q_2 , à faces argentées (fig. 17) montés face à face dans un support isolant qui comprend une vis V , exerçant une pression variable sur l'ensemble.

Le schéma électrique équivalent est donné figure 18.

La variation de couplage est double : d'une part par variation d'inductance mutuelle entre L_1 et L_2 (variation de dis-

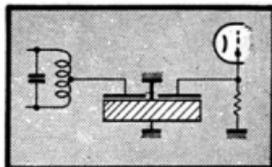


Fig. 16. — Quartz à écran électrostatique.
Fig. 17 (ci-contre, à gauche). — Transformateur à quartz.
Fig. 18 (ci-contre, à droite). — Circuit équivalent au transformateur de la figure 17.

tance entre les deux blocs de quartz) ; d'autre part par variation simultanée de R_1 et R_2 (qui changent avec la pression). On a un véritable transformateur à sélectivité variable, à coefficient de qualité très élevé (facilement 4.000 pour l'ensemble) ; la bande passante varie sans difficulté de 10 Hz (nous disons bien dix hertz) à 1.000 Hertz.

Il existe un phénomène que nous avons passé sous silence jusqu'à maintenant, c'est celui des fréquences parasites. Un cristal de quartz présente non seulement une réponse sur la fréquence pour laquelle il est taillé, mais aussi sur des fréquences différentes. On a un véritable spectre de fréquences, comme le montre la figure 21. Ces fréquences parasites, qui peuvent atteindre 30 0/0 et, exception-

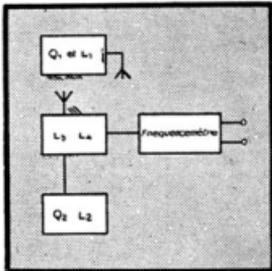


Fig. 20. — Utilisation d'un fréquencemètre.

nellement, 50 0/0 de l'amplitude de la fréquence désirée, sont négligeables lorsque le quartz travaille en oscillateur ; comme d'ordinaire, dans ce cas, le cristal oscille sur la fréquence qui demande le moins d'énergie, c'est-à-dire F_0 .

Par contre, lorsque le cristal est employé en filtre pour laisser passer des fréquences déterminées, le phénomène devient gênant.

C'est un énorme avantage du transformateur à quartz que d'éliminer complètement ces fréquences parasites.

En effet, comme nous l'avons spécifié plus haut, les deux cristaux résonnent bien sur la même fréquence, mais sont de dimensions différentes. Leurs spectres ne coïncident donc pas et les fréquences parasites que l'un laisse passer sont éliminées par l'autre.

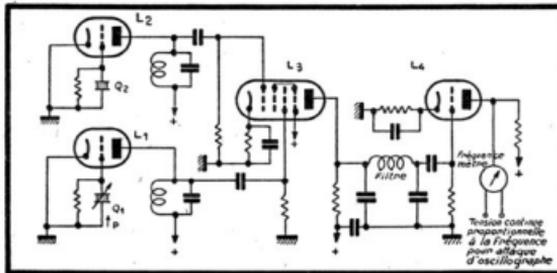


Fig. 19. — Schéma théorique d'un mesurateur de pression.

CECI N'EST PAS UNE ANECDOTE...

— Venez à mon stand, j'ai une nouveauté intéressante à vous présenter !

Pendant la foule compacte, nous nous rendons au stand de notre aimable interlocuteur qui, avec un air de triomphe, nous montre un minuscule transformateur M.P. La pièce a bonne mine. Nous en félicitons le constructeur. Subitement, un doute affreux jaillit dans notre esprit. Cette « nouveauté », ne l'avons-nous pas déjà aperçue quelque part ?... Voyons, voyons, n'est-ce pas à la Pièce Détachée de 1946 ?

— Dites-moi, cher monsieur, ce petit transformé-là, ne l'avez-vous pas déjà exposé l'année dernière ? Il me semble même que sa photo figure dans le compte rendu publié, il y a un an, dans « Toute la Radio »...

— Certes, c'est le même modèle. Mais, cette année, je le fabrique !

Ces trois derniers mots pourraient servir de devise à la récente exposition. L'industrie de la pièce détachée passe de la phase des promesses à celle des réalisations.

Cette année, à tous les stands, ou presque, les exposants pouvaient donner les prix et les délais de livraison et ont ainsi pu recueillir de nombreuses commandes. En 1946, il s'agissait plutôt d'une simple reprise de contact « sans but lucratif », du moins dans l'immédiat.

Les fabricants peuvent livrer. C'est là la vraie « nouveauté » du Salon. La clientèle, mieux servie sur le plan commercial, devient plus exigeante et demande du matériel de bonne qualité. Et la qualité s'améliore. Dans la mesure où l'examen rapide dans la bousculade d'une exposition le permet, nous avons l'impression que la plupart des constructeurs ont fait un réel effort en vue de réaliser un matériel stable et robuste, capable d'assurer des performances très satisfaisantes. Pour tout dire, les pièces qui s'offraient à notre vue étaient essentiellement « industrielles ».

UNE REUNION DE FAMILLE

Du 11 au 14 février, le rez-de-chaussée et les salles du premier étage de la Maison de la Chimie étaient envahies d'une foule de visiteurs venus de tous les coins de France et même des pays étrangers. On y venait, bien entendu, pour examiner le matériel présenté, mais aussi — et peut-être surtout — pour revoir des amis, des clients, des fournisseurs.

C'est un véritable congrès des professionnels de la radio où, mieux, une cordiale réunion de famille, qui tient ainsi, tous les ans, ses assises. Comme à la Chambre, c'est dans les couloirs que règne la principale activité, qu'on prend les grandes décisions.

Par rapport à l'exposition de 1946, quelques innovations. Tout d'abord, la présence des fabricants des appareils de mesure, parfaitement justifiée à notre sens. Ces appareils entrent dans la composition des récepteurs, au même titre que bobines, résistances ou condensateurs, mais en tant qu'élement invisible. Un récepteur construit sans générateur ou hétérodyne est aussi peu acceptable qu'un récepteur monté sans culbute ni fer.

Autre nouveauté : tentative assez réussie de établir un sens obligatoire de visite des stands. Les embouteillages, sans disparaître, ont été moins virulents et l'on cite le cas d'un monsieur de force moyenne qui, vers 16 heures, a pu faire le tour de la grande salle du rez-de-chaussée en



34,7 secondes sans s'être rendu coupable de coups et blessures.

Et, puisque nous parlons circulation, rappelons qu'en 1946 le bar... barrait l'accès aux salles latérales de l'exposition. Cette année, relégué dans une pièce en cul-de-sac du premier, il n'en a pas moins connu une bonne affluence. Nous pensons même que l'action altérante de la technique pourrait servir de sujet à une belle dissertation...

Nous, enfin, qui c'est un véritable ministre qui a visité l'exposition. Espérons que l'année prochaine le Président de la République viendra en personne rehausser le lustre de cette manifestation qui prend une place importante dans la vie corporative de la radio.

NOTRE COMPTE RENDU

Tous nos lecteurs n'ont pu s'y rendre. Et ceux qui ont parcouru les stands ont pu ne pas remarquer telle ou telle pièce intéressante.

Aussi, plusieurs rédacteurs de « Toute la Radio » ont-ils attentivement examiné le matériel exposé, pour vous en donner ici une description méthodique. Selon la tradition datant des débuts de notre revue, ce compte rendu est fait non par stands, mais par catégories des pièces étudiées. Les opinions de nos rédacteurs y sont exprimées en toute liberté.

Notre compte rendu présentera, n'en doutons pas, de nombreuses lacunes. Mais rien ne nous empêchera de revenir sur tel

De gauche à droite, en haut : Microphone F des Ets Boyer. — Le récepteur de voiture fractionné de la Compagnie

De gauche à droite, en bas : Deux fabricants un quart d'heure GT monté sur support coulé dégrés ; un quart avec bilame de correction Support de fer à réduction de consommation tateur de pont d'impédance du Laboratoire Cadran cylindrique lumineux de Wireless-Telepedances du Laboratoire Electro

Ci-contre, le bloc « Champen » des Etablissements Sempoux. On remarquera la disposition des noyaux et vis de réglage rendant l'accès et la mise au point simple.

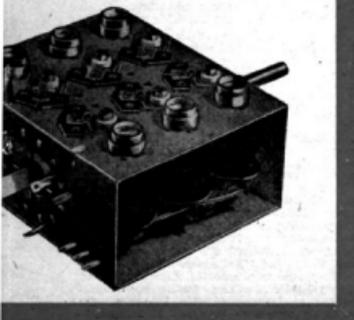
Ce bloc comprend 3 gammes, 6 réglages par noyaux magnétiques, 6 réglages par trimmers. Une poignée F.U. a été prévue au commutateur.

DÉTACHÉE



iron. — Vue en coupe du haut-parleur Bireflex Audiot. — Haut-parleur exponentiel à pavillon Industrielle des Téléphones.

particulièrement intéressantes de la S.E.P.E. : de coefficient de température 18° par cent automatique en fonction de la température, — de Baringols et fer à souder Elyn, — Commut. Electro-Acoustique (non vendu séparément), — mas. — Potentiomètre de mesure du pont d'impédance (non vendu séparément).



ou tel point de détail, en le développant à l'intention de nos lecteurs.

Terminons là notre trop long préambule et ouvrons le rideau sur la Place Détachée, vue par les réducteurs de « Toute la Radio »... et par son photographe.

LES BOBINAGES

La tendance générale, cette année, est caractérisée par un aspect plus rationnel et plus industriel des blocs H.F. Le noyau magnétique réglable s'est imposé sur toutes les gammes, et l'encombrement est encore réduit par rapport aux réalisations de l'année dernière.

Du point de vue mécanique, les blocs sont montés d'une façon plus rigide : une plaque d'acier doux sert à la fixation de toutes les bobines, de l'encliquetage du commutateur et de tous les organes de réglage. Parfois, un carter métallique vient fermer complètement le bloc qui est ainsi blindé et préservé de la poussière et des risques de détérioration en cours de montage ou de dépannage. Cette disposition offre en outre l'avantage de placer tous les réglages groupés d'un seul côté du bloc. Avec ces nouveaux bobinages, les trimmers montés sur les condensateurs variables doivent être supprimés.

Les mandrins des bobines comportent des coaxes pour servir de relais entre les fils fins du bobinage très fragiles et les fils rigides aboutissant aux plots du commutateur. L'aspect du câblage est ainsi plus propre et la stabilité des réglages accrue.

Du point de vue électrique, ces blocs

permettent un meilleur alignement puisque toutes les gammes sont réglables. Les prises de masse sont étudiées pour éviter qu'une fraction de la tension d'oscillation soit induite dans les bobinages d'accord. Une parfaite rigidité mécanique et le blindage des blocs assurent une plus grande stabilité des réglages dans le temps (« Superseule, Sécurité, Artex, Oréox »).

Omega, de son côté, conserve le montage de toutes les bobines sur une seule plaque de bakélite H.F. très étudiée, les trimmers étant placés sur une petite plaque à la base du bloc.

Brunet présente, outre son « Microbloc » déjà connu, un boîtier M.F. miniature, mesurant 45 mm de haut et 30 mm de diamètre. Le réglage s'effectue par un seul noyau de fer H.F.

« Egal » Legrand complète sa production par la sortie du transformateur M.F. 40.001 miniature (61 mm de haut, 25 mm de large, 25 mm de profondeur), possédant deux circuits à pots fermés réglables. Son coefficient de surtension en blindage est compris entre 160 et 225.

Les transformateurs M.F. à pots fermés réglables ont fait aussi leur apparition chez Omega en blindage normal.

Le Laboratoire Industriel de Physique Appliquée (I.I.P.A.), nouveau venu dans la profession, fabrique des noyaux magnétiques en fer H.F., des mandrins en trolitul ou autres isolants H.F., des tarotées de toutes les dimensions. Une grande régularité de fabrication et des tolérances strictes caractérisent leur production de série.

Jeanrenaud expose, entre autres pièces intéressantes, un commutateur miniature à trois positions et douze contacts très bien étudié. Avec de telles pièces, finis les crachements !

LES CADRANS DEMULTIPLICATEURS

Les cadrans en hauteur, invariablement placés à la droite de la face avant des récepteurs, sont à peu près abandonnés et remplacés par des ensembles en longueur qui apparaissent à la partie inférieure de l'ébénisterie. Il en existe de toutes les dimensions, pour toutes les tailles de récepteurs, depuis le petit portatif jusqu'au grand super de luxe.

La démultiplication gyroscopique fait de grands progrès et est adoptée presque partout. Il en est bon de rappeler qu'il y a 12 ans les Ets Sacare fabriquaient le premier démultiplicateur gyroscopique et doivent être considérés comme les pionniers en la matière.

Le grand cadran de luxe comporte deux indicateurs placés, près de chaque extrémité de la face avant. Le premier indique la gamme d'ondes commutée et le second la sensibilité du récepteur. Les inscriptions sont : Haute-fidélité, Musique, Parole, Sélectivité. (Ariena).

Les cadrans moyens se font avec glace positive ou négative, inclinés, ou droits. (I.D. Despeux, Stare, Elvéco).

A noter le cadran à inclinaison variable de 0 à 90° des Ets Linke, et la solution originale adoptée par l'Électricité et Mécanique de Lyon pour simplifier le circuit des câbles d'entraînement. Sur ce démultiplicateur, il n'existe pas de retour de câble. Celui-ci est tendu et rappelé par une poulie à ressort.

Pour les postes rotatifs, Wireless Thomas a créé un cadran rotatif tubulaire en verre dépoli éclairé par le centre. L'aiguille, composée d'un anneau de cuivre, est entraînée par un filin d'acier. Ce démultiplicateur comprend deux vitesses de déplacement de l'aiguille par engrenages, la solution classique adoptée par cette

maison. Selon la gamme commutée, le cadran tourne sur lui-même, et seules les stations de cet étage apparaissent aux yeux de l'usager.

LES CONDENSATEURS

Les condensateurs suivent aussi la mode générale de diminution de volume, et l'on remarque dans les stands des ensembles très réduits.

La fabrication de condensateurs électrochimiques à anode rugueuse se répand en France et permet la création de boîtiers en aluminium aux dimensions très réduites. Ces condensateurs sont hermétiquement clos, sont généralement tropicalisés et supportent des écarts de température allant de -40° à $+70^{\circ}$ C. (S.A.F.C.O.-Trévoix, O.K., Nord-Condensateurs, S.E.C.)

Les condensateurs au papier ont, subi quelques améliorations de détail. Le tube en verre, préconisé par Regui-France bien avant la guerre, est adopté par la plupart des constructeurs. La masse d'impregnation a fait l'objet d'études poussées, et le produit obtenu offre les avantages suivants : acidité nulle, coefficient de température très faible, angle de pertes réduit, point de fusion plus élevé que celui de la paraffine, ce qui permet à ces condensateurs de supporter une température de 70° C. (Belton, C.E., S.A.F.C.O.)

Le record de la réduction de volume, en cette matière, revient à Wireless-Thames qui présente un tube aluminium de diamètre 47 mm de long sur 17 mm de diamètre contenant trois condensateurs de $0,1 \mu F$ et deux condensateurs de $0,05 \mu F$ rigoureusement non-inductifs et isolés pour une tension de service de 500 volts. Ce bloc contient ainsi tous les condensateurs au papier pour un super normal.

Nous regrettons de ne pas voir encore en France des condensateurs au papier en tubes métalliques scellés remplis d'huile minérale ou d'huile végétale. Espérons que l'année prochaine nous aurons cette surprise.

Les ajustables à air gagnent du terrain et Koda-Smeky présente un ajustable miniature de 8/25 μF tout à fait réduit.

En ce qui concerne les condensateurs céramiques, M.C.B. expose les ajustables « Céramalux » jusqu'à $100 \mu F$ en éléments simples ou doubles, à variation linéaire de la capacité. Ces ajustables sont livrés à la demande soit avec un coefficient de température négatif (environ 7×10^{-4}), soit avec un coefficient de température positif (environ $1,5 \times 10^{-4}$).

Les fabrications de Labrecq, d'une présentation impeccable, sont également de qualité électrique soignée. Cette maison prépare pour la saison prochaine des condensateurs de dimensions extrêmement réduites, rappelant les meilleures fabrications étrangères.

Stéafix présente des condensateurs céramique fixes, tout à fait bien conçus.

LES HAUT-PARLEURS

Sans être trop optimiste, on peut dire que les fabrications de haut-parleurs ont fait un effort pour améliorer leur production. Ils semblent recourir volontiers à des mesures électro-acoustiques nécessaires pour étudier leur production, et donnent à leurs catalogues un aspect plus technique. Tous publient des courbes de réponse et des caractéristiques détaillées (fréquence de résonance, puissance admissible sur la bobine mobile pour un taux de distorsion de 10 % à diverses fréquences, puissance d'excitation et champ dans l'entrefer).

Les haut-parleurs à aimant permanents gagnent du terrain sur les modèles à

excitation électrique. La nature de l'aimant s'améliore, et l'on obtient des aimants légers (alliages d'aluminium, de nickel et de cobalt) permettant de créer un champ intense dans l'entrefer. L'épaisseur de la plaque de champ augmente, ce qui permet un déplacement linéaire de la bobine mobile plus important. L'équivalent mobile peut être rendu plus souple et la fréquence de résonance notablement abaissée. Cela améliore le rendement du haut-parleur aux fréquences basses. On sait qu'en-dessous de la fréquence de résonance, le rendement devient très vite nul. (Musicalpha, S.E.M., Audax, Princeps, Vega.)

Voilà essayé de rendre la membrane plus rigide par des nervures radiales. La courbe de réponse publiée montre une amélioration sensible dans les basses.

S.C.I.A.R. (Bouyer) montre une coupe du haut-parleur « Bireflex » qui attire à son stand de nombreux curieux.

Métodium présente un casque professionnel de haute qualité destiné à la radiodiffusion française.

LES LAMPES

Tous les « lampistes » sont groupés dans un petit salon circulaire. Chaque marque dispose d'un panneau où elle expose des échantillons de sa fabrication. Seul Fotes a placé sur son panneau un jeu de tubes miniatures « tout verre » de la série tous courants, ce sont :

6 BA, septode, chargeuse de fréquence, chauffage 6,3 V-0,3 A ;

6 BA 6, pentode H.F. à pente variable, chauffage 6,3 V-0,3 A ;

6 AT 6, double diode triode, chauffage 6,3 V-0,3 A ;

60 B 5, tétrade de puissance 1 W modifié, chauffage 50 V-0,3 A ;

36 V 4, valve T.C. bipolaire, chauffage 36 V-0,3 A.

Un stand il n'y a aucune documentation, ni aucune personne capable de donner des renseignements. Aussi, avon-nous téléphoné à la Sté Fotos qui nous a répondu que ces modèles n'étaient pas livrables et que leur date de sortie ne pouvait être précisée.

Ainsi, les nouvelles lampes tant attendues ne paraîtront-elles pas encore cette année. Espérons que l'année prochaine nous pourrions les décrire en détail à cette place.

LA BASSE FREQUENCE

TRANSFORMATEURS. — Signalons la présence de la Sté M.A.R.F. de Lyon, dont le directeur n'est autre que M. Barçon, petit et grand créateur de transformateurs B.F. radio du temps de notre jeunesse. Il présente une belle gamme de transformateurs dont les courbes de réponse respectent la musique... sur toute la gamme. M. Furson présente un bras piézo-électrique léger et de forme moderne. La pression de l'aiguille sur le disque est de 24 g. La course de réponse est rectiligne de 42 à 6500 p/s, précise le catalogue de cette forme.

PIEZO-ELECTRICITE. Dans ce domaine nous avons relevé, au stand S.E.P.E., un quartz contenant dans le même boîtier un bimane. Ce bimane est solidaire d'une fraction de l'armature maintenant le quartz. Sous l'effet des variations de température, l'armature se rapproche ou s'éloigne du cristal ; la variation de capacité ainsi créée maintient la fréquence rigoureusement constante, quelle que soit la température.

Les transformateurs à quarts pour récepteurs professionnels ainsi que des quarts-étalons H.P. et B.F. sont réalisés

couramment par le Laboratoire de Piézo-Electricité.

TOURNE-DISQUES. — Saluons l'apparition du premier changeur de disques à ce salon. Le 24 Sémiat présente un ensemble tourne-disques avec changeur automatique pour disques de 25 et de 30 cm mélangés.

MICROPHONE. — S.E.M. présente un microphone « Isostatique ». C'est un microphone électrostatique sans tension auxiliaire d'excitation. Le microphone électrique interne est basé sur l'effet de résonance électrostatique que possèdent certaines substances diélectriques dans des conditions particulières. Nous pensons qu'il s'agit d'un corps dit genre « Shroton » qui, une fois chargé, conserve très longtemps sa charge. Toute la difficulté réside dans le circuit de charge de ce diélectrique pour compenser les pertes.

MATERIEL DIVERS

OUTILLAGE. — Un fer à souder tout à fait nouveau est présenté par Le Matériel Electrique X. Burthet. C'est un fer basse tension (2,8 V) de 50 à 80 watts dont le principe de fonctionnement repose sur le contact imparfait d'un anneau de cuivre sur un charbon. Cette résistance introduite dans le circuit chauffe le charbon qui transmet ses calories à la panne normale. Les avantages d'un tel fer sont : l'absence de résistances fragiles qui se coupent ; chauffage immédiat de la panne ; grâce à un interrupteur, il est possible de couper le courant entre les soudures ; légèreté (moins de 100 g) et faible encombrement du corps de chauffe (43 mm). Il peut être démonté et les pièces usées remplacées très rapidement. En revanche, pour le fonctionnement sur secteur alternatif, il nécessite un transformateur abaisseur de tension et un commutateur. Sur secteur continu, l'emploi de résistances chutrices rend sa consommation prohibitive.

Dans le même ordre d'idées, Baringsols sort un économiseur de courant à pour fer à souder normal. Il compose un repose-fer muni d'un contact. Le fait de poser le fer sur son support ouvre ce contact et met en série avec l'encroulement chauffant une résistance bobinée placée dans un boîtier bien aéré. Lorsque le fer est utilisé pour souder, la résistance est hors-circuit et le fer est porté à sa température normale. Lorsque le fer est inutilisé et posé sur son support, la résistance en série diminue la consommation de courant. L'intensité est juste suffisante pour maintenir le fer à la température de fusion de la soudure.

EBIENISTERIE. — Radio Décor construit, à la demande, des ébénisteries démontables « Norat » formées d'éléments métalliques ou de matière plastique. En assemblant ces éléments, il est possible d'obtenir des ébénisteries de toutes les tailles et de toutes les formes imaginables.

REDRESSEURS SECS. — Les valves pour récepteurs T.C. sont fortement concurrencées par les redresseurs secs au sélénium. Pour un prix de revient équivalent, ils permettent d'équiper les récepteurs à redresseurs qui ne vieillissent pas, qui ne claquent pas et qui supportent très bien des surcharges momentanées. Ils sont construits en deux modèles de faible encombrement redressant respectivement 90 mA et 150 mA (Sélectoneux « Westinghouse »).

En ce qui concerne les redresseurs à ponts, appareils de mesure, Westinghouse présente un ensemble complet de redresseurs à oxyde de cuivre étanches et soigneuse-

ment étalonnés. Ainsi ils conserveront dans le temps des caractéristiques stables, quelles que soient la température et l'humidité de l'air ambiant.

TELEVISION. — A signaler la construction en série de transformateurs d'alimentation, d'inductances de filtre et de bobinages pour récepteurs de télévision. Ces éléments sont contenus dans des boîtiers métalliques étanches. Les sorties sont effectuées par des bornes isolées à la stéatite. L'essai de «claquage» a lieu pour une tension $U_{\text{ess}} = 2 U$ normale + 1.000 V C.C. (M.C.B., Cover.)

Nous avons remarqué des blocs de déflection électro-magnétique de dimensions restreintes. (Cover, Brunet.)

REGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE. — C'est un régulateur statique qui, pour des variations au primaire de ± 15 0/0, donne une tension secondaire stable à ± 1 0/0. Il est constitué par un transformateur spécial associant les phénomènes de résonance et de saturation magnétique, complété par un ou plusieurs condensateurs de capacité appropriée. L'ensemble ne comporte aucun tube ni aucune pièce mobile et est, de ce fait, dépourvu d'inertie; il peut suivre les variations brusques du secteur. Automatique, d'un rendement élevé (75 à 82 0/0), ne nécessitant aucun entretien, donnant une tension indépendante de la charge et du facteur de puissance de la charge et qui sera très utile pour protéger les récepteurs. (Régavoit M.C.B.)

INVERSEUR. — Dyna-Chabot construit entre autres pièces appréciées des constructeurs et des dépanneurs, un inverseur bipolaire très bien étudié. Il supporte sur ses contacts 4 A sous 250 V. Il comprend à chacune des extrémités deux contacts sortant du boîtier en matière moulée et, sur sa face arrière, quatre cosses distinctes. Le bouton du genre «tumbler» relie alternativement deux contacts de la face arrière avec deux contacts de l'extrémité correspondante. Tous les contacts sont indépendants et isolés de la masse. En reliant les cosses convenablement, on peut réaliser les schémas suivants :

- inverser deux circuits indépendants; — relier et couper alternativement quatre circuits distincts;
- inverser un circuit et en couper alternativement deux autres.

Les dimensions de cet inverseur sont très réduites et permettent de le placer n'importe où. Facilement démontable, ses contacts peuvent être nettoyés ou remplacés en cas de mauvais fonctionnement.

POSTE VOITURE. — Audiola présente son récepteur pour automobile «Autodiola». Etant donné que cette exposition est placée sous le signe de la pièce détachée et non du récepteur complet, nous ne décrirons que le transformateur d'alimentation du vibreur qui est très intéressant. Ce transformateur a été étudié pour entraîner la plus faible consommation, puisqu'il l'énergie doit être usée avec parcimonie. Toute pièce de cuivre placée dans le circuit magnétique augmente la consommation, pulvérise le siège de pertes. Ce transformateur ne comporte donc aucune tige de fixation.

Une fois monté, il est placé sous une presse qui comprime les tôles du circuit magnétique. L'ensemble est placé dans un bain de vernis spécial qui, en séchant, maintient fermement les tôles. Le transformateur est alors placé dans un compartiment du châssis qui est rempli de brai.

Enfin, les enroulements primaires sont accordés sur la fréquence de coupure du vibreur par des condensateurs parallèles.

LES APPAREILS DE MESURES

au Salon de la Pièce ★ Détachée

On peut répartir les industriels qui ont exposé dans la salle réservée au matériel de mesures en trois catégories bien distinctes, définies par leurs fabrications :

- Instrument de mesures (voltmètres, ampèremètres, etc.) ;
- Appareils de contrôle et de laboratoire moyen (dépannage, petites constructions) ;
- Appareils de mesures pour laboratoire d'études.

INSTRUMENTS DE MESURES

Les Etablissements Chauvin et Arnoux ont exposé leur gamme d'appareils bien connus des techniciens de la radio, notamment le polymètre dont une maquette démontée était présentée.

De même, la maison Guepillon a montré ses différents modèles, soit contrôleurs multiples et appareils de précision séparés.

Da et Dutilh a exposé, hors ses instruments habituels, un mégohmmètre à lampes permettant les mesures entre 2.000 et 50.000 mégohms avec lecture directe de la valeur de la résistance sur une échelle de 140 mm de longueur.

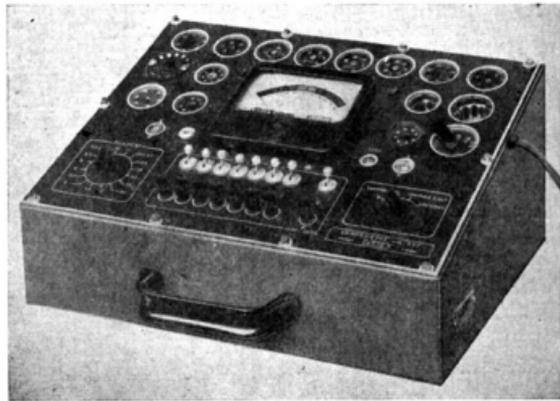


L'oscilloscope petit modèle, nouveautés de Ribet et Desjardins.

APPAREILS DE CONTROLE ET DE LABORATOIRE MOYENS

Bouchet et Cie, l'un des plus anciens fabricants français d'appareils de mesure, a réalisé un nouvel appareil : l'impédancemètre Biphex. Contrairement à la plupart des appareils de ce genre, il comporte un générateur interne permettant d'exécuter la mesure à deux fréquences : 400 et 1.000 Hz. Le plus grande impédance mesurable est de 20.000 ohms, la gamme la plus faible étant de 0 à 5 ohms. L'appareil fonctionne par comparaison, la lecture étant effectuée sur un grand cadran de 150 mm de diamètre. Dans l'ensemble des appareils, la présentation a été améliorée.

Le contrôleur 311 N de Centrad (décrit dans le cahier n° 2 de «Toute la Radio») connaît toujours un réel succès.



Le nouveau lampmètre Cortex à indication directe de qualité des tubes et contrôle individuel des électrodes.

Nous ne reviendrons pas non plus sur le générateur de service 621 qui fut décrit dans notre compte rendu de l'année dernière. La grande nouveauté de Centrad consiste dans la boîte de substitution 621. Elle comprend deux décades de résistance l'une de 10 à 40.000 ohms, l'autre de 2.000 à 5 mégohms. Pour chacune d'elles, deux commutateurs permettent de sélectionner 144 valeurs de résistances.

Cette boîte comporte également un commutateur servant à sélectionner douze valeurs de capacités de 250 pF à 0,5 μ F. Un sélecteur spécial permet, en utilisant les blocs de condensateurs et résistances, de réaliser quantité de combinaisons permettant de construire, en quelques secondes et sans connexion volante, de multiples circuits qui seront utiles aussi bien pour le dépannage que pour l'étude de maquettes.

Cette boîte trouve sa pleine efficacité lorsqu'elle est associée avec un générateur. Aussi, on ne peut que féliciter Centrad d'avoir eu l'idée d'associer son générateur de service 621 avec elle, au moyen d'un rack vertical chromé, extrêmement bien présenté, qui, avantage estimable, peut être monté sans qu'il soit besoin de faire subir de modification quelconque au coffret des appareils.

Nous avons également vu des décades de résistances et de condensateurs aux stands de Radio-Contrôle et du Laboratoire Industriel Radioélectrique.

Une malette de dépannage comportant un ampèremètre permettant le contrôle de tous les tubes actuels et anciens (européens, américains, allemands, etc...), une hétérodyne modulée d'alignement, un voltmètre 5 à 500 volts, est une nouveauté de M.A.R.E.R. Présentée sous le nom de « lampemètre-diagnostic », elle permet, point intéressant, l'essai des lampes en oscillatrices. Une autre nouveauté de la même maison est l'oscilloscope 466, comportant voltmètre, ampèremètre, ohmmètre, capacimètre, décibelmètre, output-mètre. Sa résistance est de 5.000 ohms par volt.

Radio-Contrôle présente, outre son matériel déjà connu, un ensemble complet de dépannage monté sur 4 racks de table qui donne un aspect très industriel à l'atelier du dépanneur.

Les appareils Trophy se distinguent du matériel concurrent par leur présentation en coffret blanc crème d'un bel effet. Nous avons noté, comme nouveauté, l'oscilloscope O.S.39 de caractéristiques classiques, très bien étudié, de construction mécanique soignée et qui constituera un excellent outil de travail.

Le Laboratoire Industriel Radioélectrique (procédés E.N. Batioumi) présente, outre sa gamme d'appareils bien connus des techniciens récepteur, l'hétérodyne permettant de réaliser soi-même son générateur H.F. étaloné, tout comme le Pontobloc permet de réaliser son pont d'impédance.

Dans la gamme des appareils présentée par Philips Industrie, nous avons, surtout, noté le générateur B.F. GM2 307 qui, sous une forme compacte et avec une disposition judicieuse des organes rendant la manœuvre « confortable », possède des caractéristiques de distortion linéaire et harmonique tout à fait remarquables.

APPAREILS DE MESURE POUR LABORATOIRE D'ETUDES PROFESSIONNELLES.

Le Laboratoire Electro-Acoustique de Neully, l'une des plus anciennes maisons françaises spécialisées dans la construction



Le pont d'impédances I F 6 4 de Laboratoire Electro-Acoustique.

des appareils de mesure de haute précision et de qualité irréprochable, présente ses nouvelles réalisations qui confirment la réputation justement acquise de cette maison.

Nous avons remarqué, tout particulièrement, le nouveau pont d'impédances qui surclasse incontestablement tout ce qui a été fait dans cette catégorie. La pièce nous manque ici pour le décrire comme il le mérite. Aussi, reviendrons-nous ultérieurement sur cet appareil.

L.E.A. présente également un microphone sphérique de mesures sous-marines, qui a bénéficié de toute l'expérience acquise avec le microphone sphérique étalon et l'ensemble de mesures de champs sonores que cette maison est seule à fabriquer en France.

Le voltmètre électronique paraît dans une nouvelle présentation, particulièrement en ce qui concerne le probe, qui donne à cet appareil une belle allure.

Les Etablissements Cartex présentent, comme nouveautés, l'analyseur de sortie 150, décrit par ailleurs, et le lampemètre 360 à fonctionnement semi-automatique et à indication directe de la qualité du tube essayé. Cet appareil constitue véritablement une nouveauté en ce qu'il n'est pas la copie servile d'un matériel américain, mais une synthèse des meilleurs procédés utilisés jusqu'alors. A noter un ingénieux dispositif grâce auquel un carnet comportant les caractéristiques de tous les tubes est incorporé dans l'appareil.

Depuis, la pièce maîtresse du stand Cartex a été incontestablement son remarquable générateur universel type 900 D, source de tensions étalonées H.F. et B.F., pourvu d'un rotacteur d'une impeccable réalisation mécanique et électrique. Depuis sa description dans notre compte rendu d'il y a un an, il a bénéficié de nombreux perfectionnements de

détail qui en font la pièce fondamentale de tout laboratoire de radio.

La Compagnie Industrielle des Téléphones (anciennement l'Industrie des Téléphones) présente tout une série d'appareils de mesure professionnels établis sur les cahiers de charges des lignes souterraines et qui ont tous satisfait aux examens sévères des P.T.T. : générateur H.F. à tension de sortie étalonée, indicateur de niveau (népémètre), pont d'impédances qui automatise heureusement les manœuvres complexes du vieux pont classique, voltmètre à lampes qui n'a rien à envier au meilleur matériel américain, etc...



La boîte de substitution Centrad comportant 4 blocs de résistance et 1 de condensateurs, permettant de multiples combinaisons.

Enfin, les grands spécialistes de l'oscilloscope cathodique, les Ets Ribet & Desjardins, dont la réputation n'est plus à faire, ont complété leur gamme d'oscilloscopes par un petit modèle, le 207 A, qui bénéficie de l'expérience acquise sur le gros matériel et possède sensiblement les mêmes avantages, mais adaptés à des fonctions différentes.

GÉNÉRATEUR B.F. *synchrone*

Vue d'ensemble

Depuis quelques années, l'oscillographe cathodique est devenu un auxiliaire précieux, tant pour la construction que pour le dépannage des récepteurs.

Son emploi s'est généralisé pour l'alignement H.F. et M.F. et de nombreux types de générateurs modulés en fréquence ont été établis à cet effet. Les uns utilisent des méthodes électroniques, d'autres des méthodes électromécaniques, avec ou sans changement de fréquence; ces générateurs sont à points fixes ou à variation continue, à simple ou double trace. En bref, on dispose, en ce qui concerne l'alignement H.F. et M.F., d'un matériel varié.

En B. F.

En basse fréquence, l'oscillographe est beaucoup moins employé. La raison principale est, non pas qu'il ne convienne pas à ces fréquences, bien au contraire, mais que le matériel à mettre en œuvre est en général assez complexe et, par suite, onéreux.

En effet, on faut un générateur B.F., du type à fréquences fixes ou à variation continue de fréquence (peu importe) et une base de temps synchronisée avec le générateur. Les quelques lignes qui suivent rappelleront les conditions à remplir pour obtenir un oscillogramme en base fréquence.

Supposons que le générateur délivre une tension sinusoïdale à 400 Hz. Appliquée à un amplificateur, cette tension peut y subir des modifications de forme et la tension de sortie ne sera plus sinusoïdale; il y a, dans ce cas, distorsion. Tant que celle-ci reste inférieure à 7 0/0,

il est difficile de l'apprécier à l'oscillographe; au delà, les déformations deviennent visibles.

La tension à examiner doit être appliquée aux plaques de déviation verticale de l'oscillographe, tandis qu'une autre tension, dite tension de balayage, déplace le point lumineux (spot) de gauche à droite de l'écran.

Cette tension de balayage est fournie par une base de temps. Si le déplacement horizontal du spot a pour durée celle d'une période de la tension examinée, une seule sinusoïde apparaîtra sur l'écran. Ainsi dans la figure 1, si la tension examinée est à 400 Hz, le point mettra 1/400 de seconde pour aller de A en B. Si l'on met 1/200 de seconde, deux périodes de la tension examinée s'écouleront pendant que le point se déplacera de A en B et il y aura deux sinusoïdes sur l'écran (fig. 2).

Chaque fois que la fréquence de la base de temps sera un sous-multiple de la fréquence analysée, on aura sur l'écran un nombre exact de sinusoïdes. Pour toute autre fréquence de la base de temps, les courbes seront soit mobiles, soit incomplètes, de toute façon inutilisables.

Pour que la fréquence de la base de temps soit égale ou sous-multiple de la tension examinée, il est nécessaire de synchroniser la base de temps par cette tension.

Cette opération est faite aisément avec les bases de temps modernes; il faut toutefois un certain doigté pour qu'il n'y ait pas répercussion de la synchronisation sur la forme de la tension de balayage.

La figure 3 rappelle le montage habituel. Le générateur 1 délivre une tension à l'entrée de l'amplificateur à vérifier et à la commande de « synchro » de la base de temps 2. La tension de sortie de l'amplificateur est appliquée aux plaques de déviation verticale de l'oscillographe dont la plaque de déviation horizontale reçoit la tension synchronisée de la base de temps.

Si cette méthode générale convient au laboratoire, elle n'est guère intéressante pour un contrôle en chaîne de fabrication ou pour le dépannage. Bien souvent, pour le dépanneur, la vieille méthode consistant à mettre le doigt sur la grille de la première B.F. reste souveraine pour constater la vie ou la mort de la partie

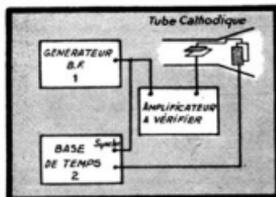


Fig. 3. — Montage classique.

B.F. du récepteur; sa précision est certainement contestable pour les états intermédiaires.

Peut-on profiter des avantages de l'oscillographe tout en évitant les inconvénients de la solution classique ?

Utilisation du secteur

La base de temps la plus simple, celle constituée par le secteur, est fréquemment employée pour l'alignement H.F. Le balayage est alors sinusoïdal. Au temps T (fig. 4), la tension de balayage est nulle, le point est en O au milieu de l'écran. Puis, quand la tension croît, le point se déplace vers B qui est atteint à l'instant T₁. A l'instant T₂, le point est revenu au centre qu'il dépasse pour atteindre A en T₃; il se retrouve en O en fin de cycle (T₄). La partie centrale peut pratiquement être considérée comme linéaire. Une des deux traces (aller ou retour du spot) peut être aisément supprimée en agissant sur la grille de commande de l'oscillographe. C'est une base de ce type qui a permis la réalisation d'une méthode de contrôle B.F. extrêmement simple que nous allons décrire.

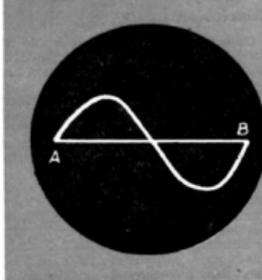


Fig. 1. — Trace à une période

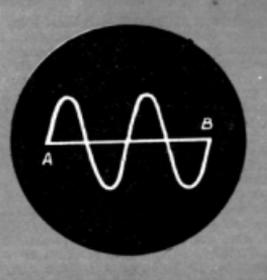
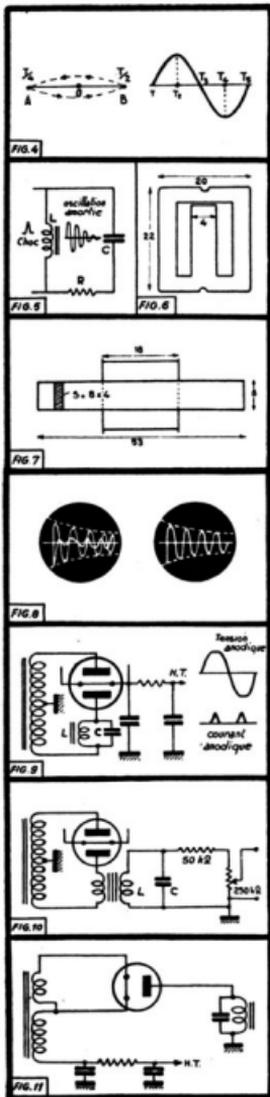


Fig. 2. — Trace de deux périodes



Principe

Le problème consiste à synchroniser le générateur sur la base et non l'inverse, comme d'habitude.

Une propriété élémentaire des circuits oscillants a permis d'établir ce générateur synchrone. Un circuit (fig. 5) composé d'une bobine et d'un condensateur, ainsi que d'une résistance R figurant les pertes des deux premiers éléments, devient le siège d'un courant oscillant sous l'action d'un choc électrique, à condition, toutefois, que R soit assez faible pour que la condition d'oscillation $R^2 < 4L/C$ soit respectée.

La fréquence du courant oscillant est déterminée par les valeurs de L et de C. Il suffira de soumettre un tel circuit à un choc à la fréquence du secteur pour qu'à chaque période, une oscillation amortie soit engendrée. Le synchronisme avec le balayage est ainsi assuré et l'oscillogramme de la tension qui se développe aux bornes de L sera immobile sur l'écran.

Supposons les valeurs de L et C choisies pour que la fréquence propre du circuit soit de 400 Hz, le balayage étant à 50 Hz, il y aura sur l'écran 400/50 = 8 périodes de la décharge oscillante et, comme la trace de retour est supprimée, il n'y en aura que quatre. L'amplitude est décroissante; le choix des éléments L et C permet d'avoir une diminution d'amplitude de 25 0/0 seulement entre les périodes extrêmes (fig. 8).

Il faut remarquer que les valeurs de L et C ne sont pas critiques. En effet, si leurs valeurs sont telles que la fréquence propre du circuit soit de 380 périodes au lieu de 400, la huitième période de la tension oscillante sera à peine commencée quand un nouveau choc engendrera une nouvelle oscillation; l'oscillogramme reste stable.

Réalisation

Avant de voir comment est produit le choc, quelques indications sur L et C seront utiles. C a été choisi de 0,5 μ F. Le noyau oscillant étant de quatre à cinq volts, ce condensateur sera isolé à 600 volts; le seul point important est que son angle de pertes soit aussi réduit que possible.

L'élément principal est la bobine. Elle peut être exécutée sur un noyau droit constitué par des barrettes de transformateur de H.P. comme l'indique la figure 7. La section du noyau sera d'environ 32 mm² et la longueur bobinée ne dépassera pas le tiers de la longueur totale. Le bobinage sera en 15/100 et comportera 1.200 tours.

Une telle bobine fonctionne, mais son amortissement reste élevé. De meilleurs résultats ont été obtenus avec des barrettes en mûmétal.

Par contre, l'emploi d'un circuit fermé miniature en mûmétal de 10/100 d'épaisseur avec entrefer, fourni par les séries d'Imphy, a donné des résultats remarquables. Le bobinage a été fait sur carcasse moulée, le noyau ayant une section carrée de 4 mm de côté. Les co-

tes de ce circuit sont données dans la figure 6. Toutes les tôles doivent être montées dans le même sens, sinon la saturation rapidement atteinte se traduit par un amortissement considérable.

Deux de ces bobines tiennent aisément dans une boîte d'allumettes.

Excitation

Il ne reste plus à examiner que le moyen d'exciter le circuit L.C. Les conditions à réaliser pour le choc, soit courte durée et fréquence égale à celle du balayage, sont remplies par une redresseuse, pratiquement par la redresseuse utilisée pour l'oscillographe, de sorte que ce générateur fonctionne sans tube supplémentaire.

La figure 9 indique un montage possible du circuit. Il est placé entre une anode de la redresseuse et l'enroulement H.T. du transformateur. Il n'y a de courant en ce point que lorsque la tension alternative appliquée à l'anode dépasse la tension de la cathode, c'est-à-dire pendant une fraction réduite du cycle. Le temps de passage dépend des caractéristiques du filtrage.

Pratiquement, le schéma de la figure 9 ne serait pas utilisable. En effet, les anodes de la valve suivent la haute tension alternative et la tension B.F. développée aux bornes de L.C. ne pourrait être séparée de la tension d'alimentation à 50 Hz.

Aussi on emploie un transformateur, comme l'indique la figure 10. Le primaire aura environ le 1/5 du nombre de tours du secondaire accordé, moins encore si l'intensité redressée est importante (supérieure à une vingtaine de mA).

Un auto-transformateur peut également être employé avec avantage, en particulier dans le cas d'un redressement monophasé (fig. 11).

La tension B.F. sera réglée avec un potentiomètre de 100.000 à 500.000 ohms. Une résistance de protection de 50.000 ohms empêchera l'arrêt des oscillations en cas d'emploi du générateur sur une impédance trop faible. Cet arrêt d'oscillation n'a d'ailleurs aucune conséquence grave, ni la bobine, ni le condensateur ne peuvent en souffrir.

Conclusion

Ce générateur B.F. réduit à une bobine, un condensateur et un potentiomètre joint à sa simplicité quelques qualités importantes.

Le synchronisme est automatiquement assuré quels que soient L et C.

La tension, de l'ordre de 4 volts, qui dépend de la bobine et de l'excitation, suffit à l'attaque d'une lampe de sortie.

Quelles mesures permet-il ?

Il permet la vérification de la sensibilité d'un amplificateur B.F., de l'usage d'une lampe, de l'effet d'une contre-réaction et, surtout, de vérifier si le taux de distorsion n'est pas excessif. Pour les émetteurs, il peut rendre de grands services dans le réglage de la modulation.

J. BERNHARDT.

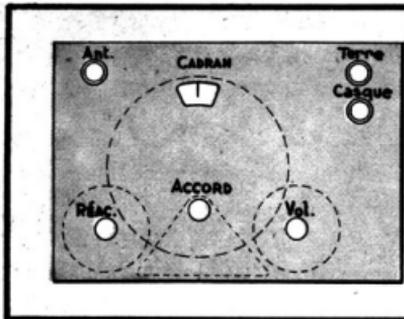


Fig. 2. — Disposition du panneau avant.

Les figures 2 et 3 indiquent la disposition des pièces sur le panneau avant et le châssis, ainsi que le perçage (les densités sont à l'échelle).

La rigidité étant essentielle, de l'aluminium de 15/10 a été utilisé; on pourrait même prendre avantageusement du 20/10.

Les figures 3 et 4 indiquent le pliage des deux parties; la rigidité ne sera que meilleure, si le châssis est exécuté avec les trois côtés repliés sur toute la hauteur (4 cm) et rivés.

On couvre de 60 à 14 mètres en deux bobinages, réalisés sur mandrin de stéatite standard, 8 arêtes, 70 mm de long, 22 mm de diamètre, filetés au pas de 3 mm et fixés à un culot 6 broches (fig. 5) (provenant de lampes « mortes ») par une tige fileté en matière isolante.

de 14 à 30 mètres: 8 tours de 10/10 nu, au pas de 3 mm, prise de cathode à 2 tours et demi de la masse;
de 30 à 60 mètres: 40 tours de 60/100 émaillé (fig. 6), deux tours par gorge, prise de cathode à 11 tours (une seule spire dans la gorge où l'on fait la prise).

Nous n'avons pas fait d'essais au-dessus de 60 mètres. Par contre, il est facile de descendre plus bas que 14 mètres, mais les résultats étant susceptibles de variations importantes selon le soin apporté à la réalisation, nous ne donnons les renseignements ci-après qu'à titre documentaire.

De 7 à 14 mètres: le bobinage est exécuté sur le culot qui sert de mandrin (diamètre 30 mm). On trace au tiers point une légère gorge, 3 tours au pas de 6 mm,

dans laquelle on bobine du fil nu de 10/10. La prise cathodique est faite à 2/3 de spire.

Nous avons réalisé un bobinage pour descendre encore plus bas, nous n'en connaissons malheureusement pas la limite inférieure, tout ce que nous pouvons dire avec certitude, c'est que la limite supérieure est à peu de chose près 8 mètres. Il comprend, sur culot de lampe comme précédemment, deux tours de fil nu 10/10 au pas de 10 mm, prise de cathode à une demi spire.

Indications pratiques

Monter d'abord les éléments fixés sur le châssis. Une partie du découpage prévu pour loger le C.V. est conservée et rabattue à angle droit. On y fixe le C.V. sur lequel on place le démultiplicateur.

Sur le panneau, percé comme indiqué figure 3, prévoir, derrière la fenêtre du cadran, un système simple (crosse et morceau de fil nu) qui serve d'aiguille indicatrice. Le cadran transparent sera éclairé par derrière par une lampe 6.3 V dont on soudera le support à une crosse de masse rivée à la partie supérieure du C.V.

Fixer provisoirement les potentiomètres.

Provisoirement, parce qu'il sera nécessaire de les faire tourner pour souder les connexions. Avant de commencer le câblage, prendre sous l'écrou de fixation du support de la 6SH7 un morceau de tôle repié convenablement qui servira d'écran.

Obtenir. Si l'on a respecté le plan de perçage et l'orientation des supports, on

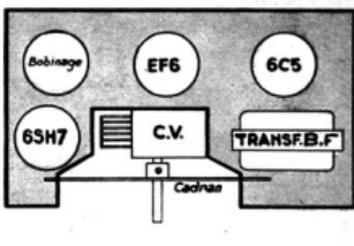


Fig. 3. — Disposition et découpage du châssis.

s'apercevra que toutes les connexions H.F. sont courtes et demandent très peu de fil. L'ajustable C₂ est fixé entre deux coses du support de bobinage, la crosse morte servant de relais Co-C₂.

Il est utile de prévoir une crosse relais double (H.T.-masse-Antenne) vissée sur la partie rabattue du châssis, ainsi que de faire en fil blindé de petit diamètre (8 mm) les connexions écran-R₂ et grille-6C5-R₂.

Si est fixé au châssis sous le transformateur B.F. Le condensateur de 6 μ F assez encombrant est maintenu par un collier contre la partie rabattue du châssis.

Soigner les prises de masse. Les masses de chaque étage vont à une crosse multiple prise sous un écrou de fixation du support de lampe et toutes les masses sont réunies par du 15/10 mm.

Placer les organes de découpage, au ras des éléments à découper. En utilisant les fils des condensateurs et résistances, il ne faut qu'un minimum de fil de câblage: moins il en faudra, mieux cela vaudra.

L'alimentation est assurée par trois fils tressés, de couleurs différentes pour éviter des erreurs coûteuses. On peut utiliser un support de 80 et un culot 4 broches pour la connexion à l'alimentation.

Il est possible, comme nous l'avons fait, de réaliser un coffret en tôle d'aluminium 10/10 dans lequel on glisse le récepteur. Un trou à l'arrière laisse passer les fils d'alimentation. L'encombrement hors tout est 130 x 176 x 120 mm.

R. DUCHAMP.

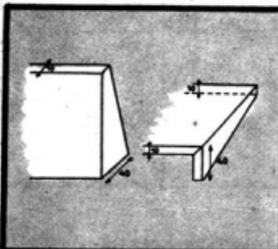


Fig. 4. — Pliage du panneau et des châssis.

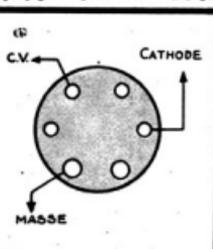


Fig. 5. — Support 6 broches du bobinage.

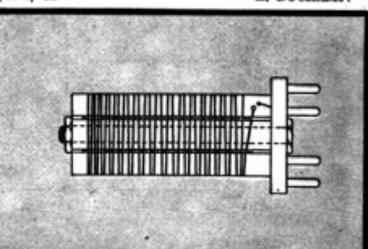


Fig. 6. — Le bobinage couvrant 30 à 60 m.

MESURES de Q

Ce sont les bobinages qui déterminent surtout les performances d'un récepteur, plus particulièrement sa sensibilité et sa sélectivité. Il est donc intéressant de déterminer leur « qualité ». Nous allons montrer que la mesure du coefficient de surtension permet de caractériser un bobinage donné. Nous indiquerons ensuite les méthodes pratiques de cette mesure.

Rappel de quelques notions

Considérons un circuit oscillant composé d'une self-induction L et d'une capacité C . Injectons dans ce circuit un signal de tension E . Lorsque, à la résonance, $LC\omega^2 = 1$ (ω étant la pulsation du signal injecté), le courant qui

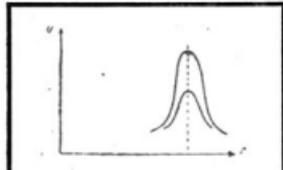


Fig. 1. — Un circuit ayant un coefficient de surtension plus élevé a une courbe de résonance plus haute, ce qui veut dire que l'amplitude à la résonance est plus grande.

circule à l'intérieur du circuit est égal à $I = E/R$ et la tension U aux bornes du condensateur $U = \frac{E}{RC\omega}$. Si R est suffisamment faible, U est plus grand que la tension du signal injecté. On appelle le terme $\frac{1}{RC\omega}$ coefficient de surtension.

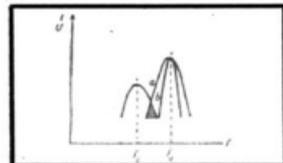


Fig. 2. — f_0 est la fréquence de la station émettrice, f_1 est la fréquence de la station perturbatrice. Quand on a un circuit ayant une courbe de résonance (a), la station émettrice se trouve bruyée. La partie hachurée représente la zone de bruyage. La courbe (b) représente un circuit donnant la même amplitude que le premier, mais dominé par le bruyage. La largeur de la bande pour un affaiblissement.

$$a = \sqrt{\frac{2Q \Delta f}{f_0}} + 1$$

$$\text{est } b = 2 \Delta f = \frac{f_0}{Q} \sqrt{a^2 - 1}$$

Pour la bobine, ce coefficient est égal à $\frac{R}{L\omega}$ puisque l'on a, à la résonance, $L\omega = \frac{1}{C\omega}$.

Si l'on considère la courbe de résonance d'un circuit oscillant, l'amplitude maximum dépend du coefficient de surtension que l'on désigne généralement par la lettre Q (qualité). Cer-

est en résonance sur un signal appliqué. Or, un circuit oscillant présente aussi des propriétés sélectives. Voyons comment se détermine son coefficient de sélectivité. Il suffit pour cela de considérer le rapport des amplitudes pour la fréquence de résonance F_0 et pour une fréquence voisine $F_0 + \Delta F$, ΔF étant suffisamment faible vis-à-vis de F_0 .

$$I_0 = \frac{E}{R}$$

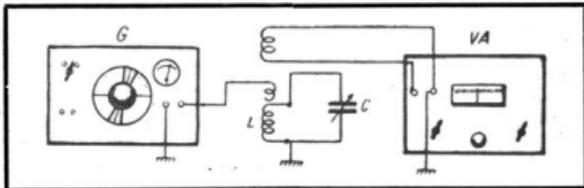


Fig. 3. — Méthode indirecte de mesure de Q .

tains auteurs français utilisent également comme symbole la lettre S . L'examen des facteurs de cette formule conduit à quelques constatations. Tout d'abord, la valeur de la self-induction L n'est pas une constante absolue et doit être indiquée pour une gamme de fréquences déterminée. Il faut donc comparer au point de vue « qualité » des bobinages prévus pour couvrir des gammes identiques ou établis pour des fréquences données.

Le terme R représente la résistance en H.F. : pertes par échauffement (eff-

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

On établit le rapport de I_0 à I et l'on trouve après transformation et simplification :

$$a = \sqrt{1 + Q^2 \left(\frac{2\Delta F}{F_0}\right)^2}$$

On voit donc que l'affaiblissement a , apporté par le circuit pour une fréquence $F_0 \pm \Delta F$ par rapport à sa fréquence de résonance F_0 , varie dans le même sens

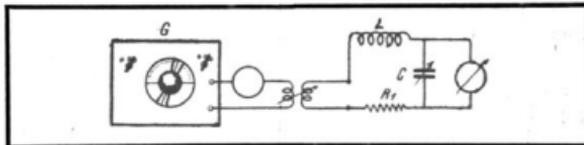


Fig. 4. — Mesure de la résistance H.F. d'une bobine.

Joule), pertes par hystérésis diélectrique dans les isolants (mandrin, diélectriques, etc.), pertes par induction dans le conducteur et dans le blindage, s'il existe.

Pour les condensateurs, les pertes sont généralement faibles, si bien qu'on peut les négliger vis-à-vis de celles de la bobine.

Les pertes H.F. sont d'autre part fonction de la fréquence. C'est pourquoi la mesure comparative du coefficient de surtension doit être effectuée pour la même fréquence.

Jusqu'ici, nous avons envisagé la surtension qui se produit lorsque le circuit

que le coefficient de surtension et que le désaccord relatif $\frac{2\Delta F}{F_0}$. On peut tirer

également de cette formule la largeur de la bande passante d'un circuit ayant pour un affaiblissement donné a , un coefficient de surtension Q déterminé.

Dans le cas de circuits complexes, le coefficient de surtension n'intervient pas toujours dans une relation directement proportionnelle, mais la connaissance de celui-ci peut être utile pour déterminer les performances de l'ensemble. Nous pouvons citer le cas du gain

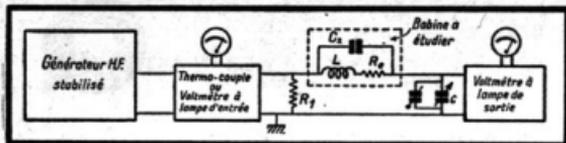


Fig. 3. — Principe de mesure. On introduit une tension H.F. connue (produite par un générateur H.F. et mesurée par thermo-couple ou un voltmètre à lampe d'entrée) en série avec un circuit. On mesure l'accroissement de la tension aux bornes d'un condensateur quand le circuit est en résonance avec la fréquence de la tension du générateur. Le rapport de l'accroissement de la tension et de celle intercalée en circuit représente le « Q » ($Q = U/E$).

d'étaqe, par exemple :

$$A = S \times Z,$$

où S est la pente du tube et Z l'impédance de charge. Or Z est égal à :

$$Z = Q \cdot L = Q^2 R.$$

Les méthodes de mesure

La mesure du coefficient de surtension peut être faite directement en utilisant la formule $\frac{L\omega}{R} = \frac{U}{E}$ ou indirectement, en mesurant l'affaiblissement pour un désaccord donné, c'est-à-dire en utilisant la formule :

$$a = \sqrt{1 + Q^2 \left(\frac{2\Delta F}{F_0}\right)^2}$$

Méthode indirecte. — On peut mesurer le coefficient de surtension soit à pulsation constante, soit à fréquence propre constante. On se rapportera pour le calcul théorique au *Cours élémentaire de la T.S.F.*, par F. BEDEAU. (Par. 133 : Mesure de décrets. Méthode de Fisher).

La méthode la plus simple est celle de pulsation variable. Si l'on prend le rapport qui donne l'intensité moitié de l'intensité maximum pour une fréquence $F_1 + \Delta F$ voisine de la fréquence de résonance F_0 , on obtient :

$$\frac{\Delta F}{F_0} \times Q = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

d'où :

$$Q = \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{F_0}{\Delta F}$$

Nous connaissons la fréquence de résonance F_0 . Il suffit donc de déterminer la largeur de la bande passante $2\Delta F$ pour laquelle on a l'intensité moitié.

On réalise le montage suivant le schéma de la figure 3; on règle le générateur sur la fréquence pour laquelle on effectue la mesure; on accorde le circuit oscillant au moyen du C.V., on lit l'indication du V.A. (a). On dérègle le générateur de $\pm \Delta F$ pour obtenir une déviation $a/2$.

F_0 étant connu et $2\Delta F$ déterminé par la mesure, on calcule Q.

Supposons, par exemple, que nous trouvions, pour une M.P. de 472 kHz, les valeurs suivantes : 474 et 470 kHz. $2\Delta F$ est donc égal à 4 kHz, d'où :

$$Q = \frac{472}{4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 201 \text{ environ.}$$

$$\frac{U_r}{E} = Q_r = \frac{1}{\omega CR_s}$$

A la résonance, la réactance est égale à la capacitance :

$$L_s C \omega^2 = \frac{1}{C \omega} = L_s \omega$$

donc :

$$\frac{U_r}{E} = Q_r = \frac{L_s \omega}{R_s}$$

La valeur ainsi obtenue n'indique toutefois pas exactement la valeur de Q, qui est définie par :

$$Q = \frac{L\omega}{R}$$

La différence entre Q_r effectif et Q réel dépend de la capacité répartie :

$$Q \text{ réel} = Q_r \left(1 + \frac{C_0}{C}\right)$$

C étant la capacité d'accord nécessaire pour la mesure. En pratique, le Q effectif diffère de 5 à 10 0/0 de Q réel, mesuré avec la capacité minimum.

On peut également déterminer Q en mesurant R par la méthode suivante : on introduit en série dans le circuit LC une résistance R_s , de manière à avoir

Méthode directe. — On établit un circuit (fig. 4) qui se compose de la bobine L, d'une résistance R_s et d'un condensateur C. D'autre part, il faut constituer la capacité répartie C_0 qui se trouve en dérivation sur la bobine et sa résistance effective R_e . On s'arrange pour avoir la résistance R_s très faible, de manière à pouvoir la négliger dans la mesure. On introduit, en série dans le circuit au moyen de la résistance R_1 une tension connue E de fréquence F_0 . On accorde le circuit sur cette fréquence au moyen du condensateur C et on mesure aux bornes de ce dernier la tension U_r (au moyen d'un voltmètre à lampe) :

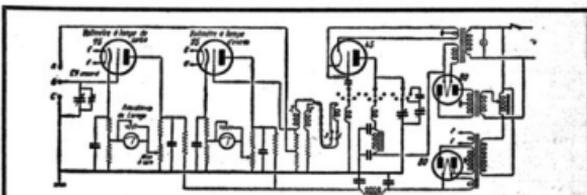


Fig. 4. — Schéma simplifié du Q-mètre « Précision Electrique ».

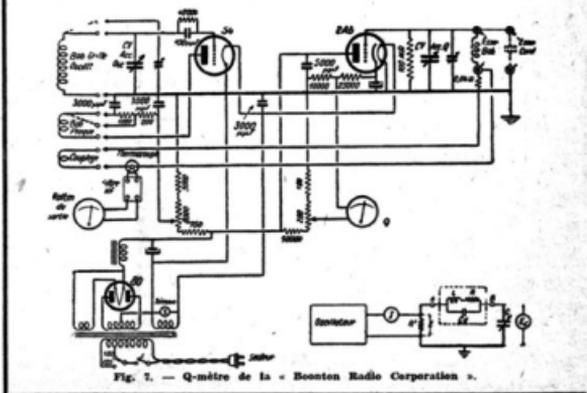


Fig. 5. — Q-mètre de la « Bosston Radio Corporation ».

une déviation $\alpha/2$ (VA ou thermocouple avec galvanomètre). En ce moment si l'on néglige les pertes dans le VR, $R_1 = R$.

Réalisation pratique et fonctionnement

Voyons le schéma de la figure 5. Un générateur H.F. débite sur la résistance R. Un thermocouple ou un voltmètre à lampe d'entrée indique la valeur de cette tension qui se trouve appliquée en série dans le circuit composé d'un condensateur variable et de la bobine à étudier. Au moyen du commutateur de gammes et du condensateur variable, on règle le générateur sur la fréquence de la bobine à étudier. On ajuste exactement la tension aux bornes de la résistance R. L'instrument de mesure d'entrée comporte d'ailleurs des repères fixes pour lesquels l'instrument de sortie donne la lecture directe du « Q ». Cette valeur est déterminée par la déviation de l'aiguille quand le circuit à étudier est accordé au moyen du condensateur variable sur la fréquence du générateur.

La figure 6 représente le schéma simplifié d'un Q-mètre de la Précision Electrique.

La figure 6 représente le schéma simplifié d'un Q-mètre de la Précision Electrique.

La figure 7 donne le schéma détaillé du « Q-mètre » de la Boonton Radio Corporation.

La différence entre l'appareil de la Précision Electrique et celui de Boonton réside surtout dans la mesure de la résistance d'entrée. Le Boonton utilise un thermocouple, tandis que la Précision Electrique utilise un voltmètre à lampe.

U. ZELSTEIN.

BIBLIOGRAPHIE

LA LAMPE DE RADIO, par Michel Adam. — Un volume de 438 pages, 25 x 16 cm, 500 figures, 3^e édition, Librairie de la Radio (Paris). Prix : 800 fr.

Cet ouvrage est trop connu pour que nous disions à nouveau tout le bien que nous en pensons.

La troisième édition a été considérablement augmentée. Elle comporte l'étude des cathodes à oxyde, de l'amplificateur à charge cathodique, des lampes O.U.C., des tubes modulation de vitesse et des applications à la modulation de fréquence.

C'est, en résumé, un instrument de travail des plus précieux pour le technicien, car il apporte à la fois les documentations théoriques et pratiques indispensables. — C. C.

CIRCUITS OSCILLATOIRES, par N. Callagari. — Une brochure de 22 pages 24 x 17 cm, 24 figures et abaque, Fascicule 1 de la collection Monographies di radiotecnica editée par Il Rostro, Milan (Italie).

Ce fascicule comprend, d'une part, la partie théorique nécessaire à l'établissement du projet et, d'autre part, toute la documentation indispensable à la réalisation des bobinages.

Il semble que l'auteur s'est surtout attaché sur l'étude des bobinages pour récepteurs radioélectriques : circuits préselecteurs, circuits oscillateur et transformateur M.F., qu'il développe très clairement. Neuf abaques permettant le calcul rapide des constantes d'un bobinage font de ce fascicule un ouvrage complet. A notre connaissance, cet ouvrage n'est pas vendu en France. — C. F.

calcul graphique de l'HARMONIQUE 2

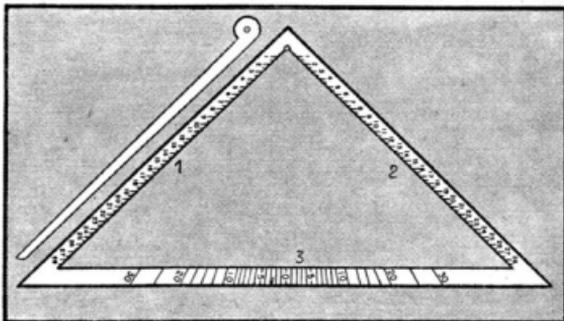
Le taux T_2 d'harmonique 2 d'une tension, est défini par l'expression :

$$T_2 = \frac{V_2}{V_1} \times 100$$

où T_2 est exprimé en 0/0, V_1 et V_2 étant respectivement l'amplitude de la fondamentale et de l'harmonique 2.

Comme c'est l'harmonique 2 qui est de très loin prépondérante, on assimile T à T_2 .

La méthode consiste à utiliser l'équerre graduée avec son alidade fixée au sommet, en la reportant sur le réseau de courbes comprenant la droite de charge. Il suffit de faire coïncider les mêmes gra-



Dans « Communications » de janvier 1947, W. L. Detwiler propose une méthode de calcul graphique extrêmement simple et s'appliquant au cas du tube triode.

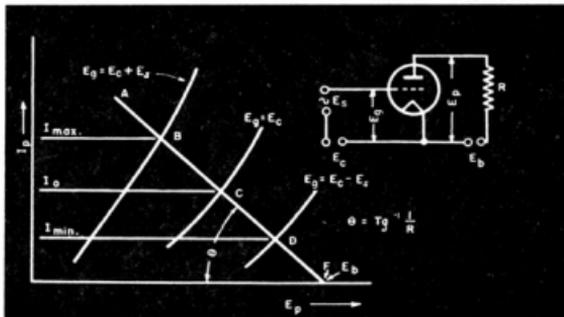
On sait que lorsqu'on considère le réseau des courbes $I_a = f(V_a)$ d'un tri tube avec la droite de charge ABCDE correspondant à la résistance R de plaque, le taux de distorsion peut s'écrire :

$$T = \frac{1}{2} \frac{(I_{a_{max}} + I_{a_{min}}) - I_a}{I_{a_{max}} - I_{a_{min}}} \times 100$$

duations des échelles 1 et 2 avec les points B et D : on fait passer l'alidade par le point C et on lit le taux sur l'échelle 3.

Pratiquement, l'équerre et l'alidade pourront être exécutées sur rhodoid ou bien, on pourra dessiner l'équerre sur un calque que l'on posera sur les courbes, un trait tracé au crayon remplaçant l'alidade.

Il existe encore bien des solutions pour réaliser ce système. Nous laissons à la fertile imagination de nos lecteurs le soin de trouver les plus astucieuses.



ANALYS DE



EN examinant le matériel exposé dans la section des appareils de mesure du Salon de la Pièce Détachée, nous avons fait connaissance d'un appareil de conception inédite aux possibilités multiples qui vient, fort à propos, compléter la gamme des dispositifs existants. Il s'agit de l'analyseur de sortie 700 de Cartex, qui sert à la fois de wattmètre, voltmètre à lampes, distorsionmètre, decibelmètre et qui, au surplus, permet de mesurer la sensibilité utilisable des récepteurs d'une manière simple et élégante. Tant de possibilités offertes par un seul appareil nous incitent à analyser... cet analyseur à l'attention des techniciens qui nous lisent.

Il existe de nombreux modèles d'appareils destinés à injecter des tensions H.F. ou B.F. dans différents étages d'un récepteur. Ce sont des générateurs H.F. et B.F. délivrant des tensions de fréquence, forme et amplitude réglables. En revanche, pour mesurer l'énergie apparaissant à la sortie d'un récepteur ou d'un amplificateur, nous ne disposons que de voltmètres ou de wattmètres. Et si, en dehors de la tension ou de la puissance, nous voulons connaître également la forme du signal de sortie, nous devons avoir recours à des ponts de distorsions ou des distorsionmètres coûteux et compliqués.

Or, la mesure des distorsions, déjà imposée par les règles du label, est une opération indispensable, puisqu'elle fait connaître une des caractéristiques fondamentales de tout récepteur. La possibilité de lire directement le taux des distorsions est donc une qualité précieuse de l'analyseur de sortie.

Composition de l'appareil

En vue de rendre intelligible le principe de fonctionnement de l'analyseur, nous avons réduit son schéma aux éléments essentiels.

La mesure des puissances est effectuée en appliquant la tension de sortie aux douilles « Entrée ». Un commutateur de charges, à 3 pôles et 4 positions permet de faire débiter l'énergie de sortie sur une charge fictive. Un autre commutateur, à 12 positions, permet de fixer la valeur de cette charge à 1,5, 1,8, 2,2, 2,8, 3,5, 4,5, 5,6, 7, 9, 11 ou 14 ohms dans l'une des positions du commutateur des charges ou à une valeur 1.000 fois supérieure (donc comprise entre 1.500 et 14.000 ohms) par l'autre position marquée $\times 1.000$. On remarquera que les valeurs choisies croissent logarithmiquement. La première série permet les mesures à basse impédance (secondaire du transformateur de sortie) ; la seconde est réservée aux mesures à haute impédance (circuit anodique du tube de sortie). Toutes les résistances sont établies pour supporter une puissance de 20 watts. Une position du commutateur est prévue pour permettre l'adjonction d'une résistance de charge extérieure au cas où l'on désire adopter une valeur différente de celle qu'offre l'appareil.

La tension recueillie sur les charges fictives est appliquée à la grille d'un tube ELS servant de préamplificateur d'un voltmètre à lampes. Toutefois, selon la valeur de la charge fictive, la sensibilité du voltmètre est modifiée à l'aide d'un troisième pôle du commutateur à 12 positions prélevant une fraction déterminée de la tension sur une résistance à prises. Enfin, selon la puissance développée, on se sert d'une des trois positions 0,2, 2 et 20 watts du commutateur général de sensibilités.

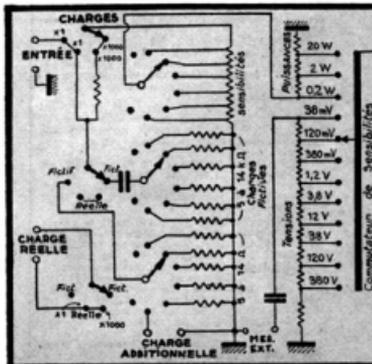
Pour la mesure des tensions alternatives moyennes 2 autres douilles

(« mesures extérieures ») sont prévues qui sont reliées à un diviseur de tensions d'une impédance constante de 1,5 mégohm. Les différentes prises donnent les sensibilités suivantes: 38, 120, 380 mV, 1,2, 3,8, 12, 38, 120 et 380 V. On notera que le rapport de deux sensibilités voisines correspond à 10 db. De la sortie, il a été possible de pourvoir le cadran du galvanomètre, branché à la sortie du voltmètre à lampes, d'une échelle de décibels.

Quant au voltmètre à lampes, il comprend la préamplificatrice ELS montrée dans le schéma et qui est montée à contre-réaction pour maintenir une impédance d'entrée élevée (1,5 mégohm) et n'introduire aucune distorsion. Cette première lampe est suivie de deux autres (6F5 et 6C5), également pourvues de contre-réaction et débitant sur une diode 6H6. Le courant redressé par celle-ci parcourt le cadre mobile d'un microampère-mètre directement étalonné en puissances, tensions, décibels, et taux de distorsion.

Enfin, l'analyseur comporte un filtre passe-haut assurant l'affaiblissement de 60 db de la fréquence 400 Hz, mais laissant intactes ses harmoniques. Si les mesures doivent être effectuées sur des fréquences fondamentales, autres que 400 Hz, on peut brancher des filtres additionnels établis pour 50, 100, 800, 1.500 et 3.000 Hz, valeurs des signaux B.F. adoptées dans le générateur universel 930 D du même constructeur.

L'alimentation est caractérisée par un filtrage très soigné de la fréquence du secteur et par un ingénieux dispositif de stabilisation (tube ELS dont la grille est attaquée par une fraction de la H.T. non filtrée et qui, branché en dérivation sur



EUR SORTIE

cette H.T., absorbe les variations du secteur).

Utilisation de l'analyseur

La mesure des tensions alternatives moyennes s'effectue avec la plus grande facilité. On applique la tension aux douilles « mesures extérieures », on choisit la sensibilité appropriée et on lit la valeur sur le cadran du galvanomètre. L'amplification élevée assurée par les trois tubes permet de lire des tensions de l'ordre de 3 mV. La précision de lecture est de ± 3 pour 100.

Cette sensibilité élevée offre la possibilité de mesurer aisément le gain d'un étage ou d'un amplificateur. Il suffit de mesurer les tensions à l'entrée et à la sortie et d'en calculer le rapport. On peut aussi le relever directement en décibels en se servant de l'échelle correspondante.

Pour mesurer la puissance de sortie entre 1 mW et 20 W on doit brancher les douilles « entrée » de l'analyseur à l'anode du tube de sortie et à la masse de l'appareil. Le commutateur de charges est placé dans la position de charge réelle $\times 1000$. On introduit une charge fictive correspondant à la charge optimum du tube donné et on règle le commutateur des sensibilités sur 0,2 ou 2 ou 20 watts. Il ne reste alors qu'à lire la puissance sur l'échelle du cadran. On peut aussi la lire sur l'échelle des décibels dont le zéro correspond à la valeur standard de 6 mW.

L'impédance reflétée de la bobine mobile est mesurée en établissant le même branchement que ci-dessus. Mais, en plus, les douilles « charge réelle » doivent être introduites en série dans l'une des connexions reliant le secondaire des transformateurs de sortie à la bobine mobile. On

compte alors les indications du galvanomètre données pour les positions « charge réelle » (bobine mobile branchée) et « charge fictive » (bobine mobile coupée) en choisissant diverses valeurs de charge fictive. Celle qui donne lieu à des indications identiques représente la valeur de l'impédance reflétée de la bobine mobile.

Pour mesurer le taux des distorsions d'un signal, on l'applique soit aux bornes d'entrée, soit à celles des mesures extérieures, et l'on règle le commutateur de sensibilités en conséquence. Puis, on procède au tarage du voltmètre en plaçant le commutateur figurant à droite dans le schéma dans la position prévue à cet effet. En réglant le potentiomètre intercalé dans le circuit de la cathode de l'ELS, on amène l'aiguille du galvanomètre sur un repère placé à l'extrême droite de l'échelle. A ce moment, le signal entier (fondamentale et harmonique) détermine la déviation maximum de l'aiguille. Tourneons alors le commutateur dans la position « distorsions ». Dès lors, le filtre élimine la fondamentale de 500 Hz et, seule, se trouve appliquée au voltmètre à lampes la tension de l'ensemble des harmoniques. Elle est lue directement sur l'échelle correspondante étalonnée de 0 à 20 0/0. La précision est de $\pm 5,0$ de la lecture ou, en valeur absolue, $\pm 0,5$ 0/0.

Enfin, une dernière possibilité fort agréable qu'offre l'analyseur, est un moyen rapide de mesurer la sensibilité utilisable des récepteurs. On sait que, d'après la définition adoptée en France, on appelle ainsi la tension d'un signal H.F. modulé à 30 0/0 et injecté à l'entrée du récepteur, tel qu'en l'absence de mo-

dulation le bruit de fond détermine une tension de sortie de 26 db (20 fois) plus faible (1).

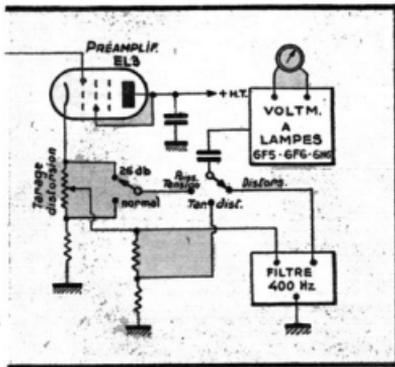
Pour effectuer cette mesure rapidement, un commutateur permet d'élever de 26 db la sensibilité du voltmètre. On procède donc de la manière suivante: Une tension H.F. modulée à 30 0/0 est injectée à l'entrée du récepteur. La tension de sortie est, comme expliqué, mesurée par l'analyseur. Puis, la modulation est coupée et le commutateur de l'analyseur est mis dans la position 26 db. Si la lecture du galvanomètre est différente de la première, on modifie la tension de sortie du générateur jusqu'au moment où les deux lectures sont identiques. La tension du générateur donne alors la mesure de la sensibilité utilisable.

Avant de terminer, notons un petit dispositif pratique dont est pourvu l'analyseur et que nous souhaiterions de trouver sur tous les appareils de mesure. Il s'agit d'un commutateur « mesures-attente » qui permet de couper la haute tension sans arrêter le chauffage des tubes. De la sorte, l'appareil est immédiatement utilisable sans que, dans les intervalles du travail, les lampes aient à débiter.

A notre sens, l'apparition de l'analyseur de sortie est un fait significatif qui marque une nouvelle étape dans la marche vers une meilleure qualité des récepteurs. Désormais, un constructeur ne saura invoquer aucune excuse valable s'il ignore la puissance réelle et le taux de distorsion de son récepteur.

P. BERNARD.

(1) Voir, pour plus de détails, le volume « Méthode dynamique de dépannage et de mise au point » qui expose toutes les mesures à effectuer sur les récepteurs ainsi que les relevés de toutes les courbes de sensibilité, sélectivité, mono-linéar, antifading, etc.,



REVUE critique de la PRESSE étrangère

UN TUBE À IMAGE INFRAROUGE ET SES APPLICATIONS

par G. A. Mortig et L. E. Flory (R.C.A. Review, septembre 1946, New-York)

La sécurité obtenue par l'utilisation de la vision nocturne par rayons infrarouges était reconnue avant l'entrée en guerre des États-Unis. Ainsi, le National Defense Research Committee a-t-il ordonné un programme de réalisation d'appareils à vision infrarouge utilisant des tubes à image électronique.

Avant la fin de la guerre, un certain nombre de types de télescopes à rayons infrarouges ont été fabriqués en grande quantité et mis en service.

Le tube à image IP25 est l'élément essentiel du télescope électronique infrarouge et sert à conver-

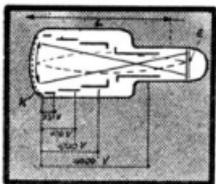


Fig. A. — Coupe schématique du tube IP25 à image infrarouge : E, écran fluorescent ; K, cathode ; L, lentille électronique.

venir l'image infrarouge invisible en une image visible. Il contient une photocathode semi-transparente, dont la sensibilité est développée pour les rayons infrarouges et une lentille électronique donnant une image avec les électrons issus de la photocathode, sur l'écran fluorescent qui s'illumine sous l'effet du bombardement électronique. Lorsqu'une image infrarouge est mise au point sur la photocathode, une reproduction visible de cette image se forme sur l'écran fluorescent.

Pratiquement, le télescope infrarouge comporte un tube image, un objectif formant l'image infrarouge sur la photocathode et un oculaire pour voir l'image reproduite. Un réservoir à batteries, donnant 4.000 à 5.000 V, fournit les tensions nécessaires pour le fonctionnement de ce tube.

Divers types de télescopes ont été construits pour répondre aux différentes applications : un télescope de signalisation utilisant comme objectif un système optique réflecteur de large ouverture ; le télescope,

monté sur carabine, qui permet de viser et de tirer dans l'obscurité complète ; le télescope-oculaire, constitué par les mêmes éléments infrarouges montés sur un support pour la reconnaissance à courte distance. Citons encore des télescopes binoculaires, des instruments de direction et de visé montés sur chaque des appareils de reconnaissance à grande distance et autres dispositifs de nuyctologie. — M. J. A.

SYSTEMES DE RELAIS RADIOÉLECTRIQUES

par C. W. Hansell (R.C.A. Review, New-York, septembre 1946)

On a admis récemment d'utiliser les systèmes de relais radioélectriques pour communications à longue distance, pour remplacer les câbles et lignes des circuits télégraphiques les plus chargés.

La révolution qu'ils apportent dans la technique des télécommunications est semblable à celle provoquée par l'avènement des ondes courtes il y a 20 ans. Précédant la guerre, R.C.A. a étudié pour le Signal Corps américain deux équipements de radio-relais, le AN/TRCS et le AN/TRCS ; puis, à la fin de la guerre, les types CW1a et CW2a, qui sont à l'origine du plan de réseaux nationaux de radio-relais proposés par la Western Union Telegraph Co.

L'utilisation de ces relais permettra d'atteindre des bandes de fréquences de 1.000 à 8.000 MHz, la limite supérieure de largeur de bande étant imposée par les conditions atmosphériques (pôles, orages). Les rapports demandés du niveau minimum de l'onde portée au niveau de bruit réel qu'il apparaît sont de 12 décibels pour le télégraphe à modulation ; de 21 db pour le télégraphe à modulation ; de 40 db pour le téléphone ; de 50 db pour la radiodiffusion, le fac-similé et la télé-

vision. Le 60 db pour la musique de haute qualité. La largeur de bande occupée par un système de radio-relais à canaux multiples modulés en phase est 2 B (1 + M/3), M désignant par B la bande de fréquence de modulation et par d la pente de déviation de phase.

L'équipement des radio-relais est coûteux en ce qui concerne les pylônes et leurs accessoires, mais c'est une dépense permanente de premier établissement. Quant aux possibilités offertes par ce procédé, les communications à grande vitesse de télévision et de radio-ville ont

vision légère pour avions et systèmes aéroportés, les laboratoires R.C.A. ont étudié un tube Orthicon-image de dimensions réduites, appelé Mimo (Miniature-image-orthicon).

La compression des dimensions linéaires du tube et de la puissance permet de réduire considérablement l'encombrement et le poids de l'installation. Le tube Mimo met à profit les plus récents perfectionnements techniques ; il utilise des écrans additionnels à mailles fines devant la photocathode et la cible

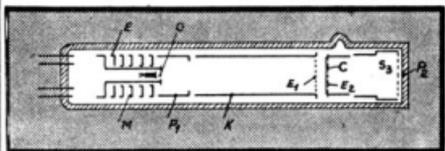


Fig. C. — Section du tube orthicon-image-miniature : E, broches de connexion ; G, électrode de sortie du signal ; O, ouverture ; F₁, électrode d'influence ; K, cylindre métallique ; S₁, S₂, S₃, écrans ; C, cible en verre mince ; S₄, écran de la photocathode F₂.

déjà donné une réponse positive. Après avoir décrit sommairement les divers équipements réalisés, l'auteur rappelle les conditions de la propagation radioélectrique (fig. B), indiquant comment, dans le calcul, si y a lieu de substituer au rayon terrestre un rayon sensiblement accru. — M. J. A.

LE TUBE ORTHICON-IMAGE MINIATURE « MIMO »

par P. K. Weimer, Harold B. Law et Stanley V. Fergus (R.C.A. Review, New-York, septembre 1946)

Pour établir une caméra de télé-

vision pour former les images électroniques et simplifier le fonctionnement. La distorsion et le rapport signal à bruit du Mimo sont voisins de ceux du tube orthicon-image de modèle normal pour des niveaux de lumière importants.

Le tube mesure 225 mm de longueur, contre 400 mm pour l'orthicon-image ; le diamètre est de 28 mm au lieu de 75 mm, d'où économie de cuivre et de puissance pour les bobines de déflection. Le Mimo est enfermé dans un tube cylindrique en mince tôle de nickel-chrome remplaçant l'écran plaqué de l'orthicon-image. Toutes les électrodes sont supportées par des tubes en céramique.

La performance du multiplicateur n'est pas altérée par la réduction de son diamètre à 25 mm. L'ouverture du canon électronique est d'environ 0,03 mm. Le Mimo, très robuste, réajuste bien à une accélération de 25 g.

Les auteurs décrivent les écrans et photocathodes à définition de l'image, de 250 lignes pour les bords éclairément est obtenue au moyen de câbles inférieurs de 0,001 mm environ. La superposition de l'écran de cible à l'image transmise nécessite un écran à mailles fines, présentant 40 mailles par millimètre de dimension linéaire. Cependant, pour de réglages élevés, on peut obtenir une définition supérieure à 500 lignes. Des précisions sont données sur le signal de sortie, le choix des lentilles (de f/2 à 1/

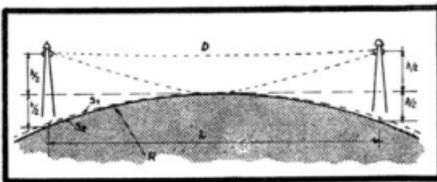


Fig. B. — Circuit avec radio-relais : D, rayon direct ; S₁, surface réfléchissante ; S₂, surface réfléchissante ; S₃, surface réfléchissante ; R₁, rayon réfléchi ; R₂, rayon réfléchi ; R₃, rayon réfléchi.

22). Ce tube possède une sensibilité élevée et une bonne stabilité, même dans des conditions d'éclairage défavorables. C'est une importante étape sur la voie de la caméra photographique miniature. — M. J. A.

TORPEILLE VOLANTE AVEC GEL ELECTRIQUE

par V. K. Zworykin
R.C.A. Review, New-York, septembre 1946)

Berit en avril 1934, cet article indique des suggestions détaillées pour la commande à distance des projectiles guidés utilisant une information captée par télévision.

L'auteur commence par résumer brièvement les anciens procédés de guidage des projectiles. Il donne une description complète de l'appareil de télévision utilisé dans cette nouvelle méthode. Il donne également la composition approximative d'une telle bombe ou torpille à distance commandée par télévision. Cette suggestion envisage que la torpille ou la bombe — voire un avion normal — puisse être équipé à la fois avec une commande automatique de pilotage et une commande radiométrique à distance. Les caractéristiques de la cible sont fournies par une caméra à sonde-coupe et transmises à l'arme.

L'information de télévision fournie est de deux sortes et peut être demandée simultanément : 1° par une vue directe de la cible, qui peut être visée au moyen d'une mire de fil craté;

2° par une information précise des instruments portés par l'arme photon, donnée par la position de spots lumineux sur l'écran de l'image et la lecture d'échelles sur le tube récepteur de l'organe de commande. Cette dernière caractéristique a pour objet de faciliter la vérification des instruments dans la torpille avant qu'elle soit libérée, et aussi, pendant le vol, lorsque la vue de la cible est obscurcie et qu'on utilise le pilotage automatique.

Cette étude de Zworykin a une valeur prophétique indiscutable, d'autant qu'un ingénieur qui éprouve la perspicacité de l'auteur, si l'on compare ses vives suggestions réalisées de nos jours, c'est-à-dire 12 ans plus tard.

L'auteur donne le détail du poids des appareils : caméra à image-orthicon (30 kg) ; génératrice entraînée par hélice (22,5 kg) ; récepteur de radio à ondes courtes (7,5 kg) ; appareil de pilotage automatique (120 kg) ; total : 70 kg ; plus le fuselage (60 kg) ; la charge d'explosif (150 kg) ; total : 260 kg par torpille volante. — M. J. A.

EQUIPEMENT DE TELEVISION AEROPORTE MINIATURE

par R. D. Kell et G. C. Skiklik
(R.C.A. Review, New-York, septembre 1946)

Il s'agit d'un appareil de télévision très sensible, avec tube orthicon-image spécialement étudié pour les applications à l'aviation.

La caméra décrite fait partie d'un émetteur de télévision aéroporté de poids léger (35 kg). La puissance est de 8 W dans la bande de 260 à 300 MHz.

L'auteur donne les résultats expérimentaux obtenus avec tube orthicon-image spécialement étudié pour les applications à l'aviation. La caméra décrite fait partie d'un émetteur de télévision aéroporté de poids léger (35 kg). La puissance est de 8 W dans la bande de 260 à 300 MHz.

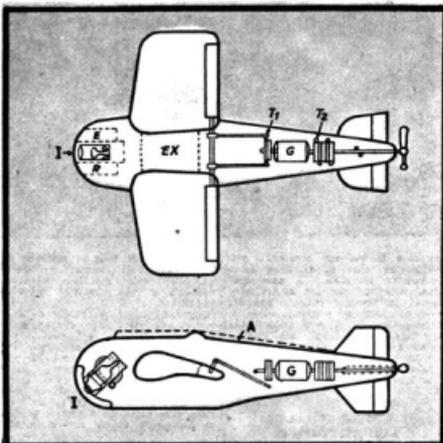


Fig. D. — Vue en plan et élévation d'une torpille volante : A, antenne ; G, émetteur de télévision ; R, récepteur ; I, sonde-coupe ; EX, charge explosive ; T, T, lampes de commande ; G, génératrices.

longueur et est logé dans une caméra cathodique en tôle. L'amplificateur à vidéo fréquence est équipé avec des tubes 6AK5, sa bande passante est de 4 MHz environ. L'émetteur utilise une lampe-phare

composé, et la « chaîne radio » proprement dite qui transmet le signal de commande au projectile. L'ensemble nécessite 4 antennes dipôles appelées Mimo-Roc, Mimo-avion, Commande-avion et Com-

Equipements	Ancienne installation	Mimo
Caméra	16,5 kg	10 kg
Emetteurs	13,5 kg	3,5 kg
Alimentation	10,75 kg	7,5 kg
Accessoires et câbles	9,2 kg	4 kg
Total	50 kg	25 kg

mandé-Roc. Les gains de poids réalisés par ce matériel sont indiqués dans le tableau ci-dessus. Les illustrations accompagnant l'article montrent deux « Roc birds » installés sur des avions B17 Douglas, la photographie de la ci-

mandé-Roc. Les gains de poids réalisés par ce matériel sont indiqués dans le tableau ci-dessus. Les illustrations accompagnant l'article montrent deux « Roc birds » installés sur des avions B17 Douglas, la photographie de la ci-

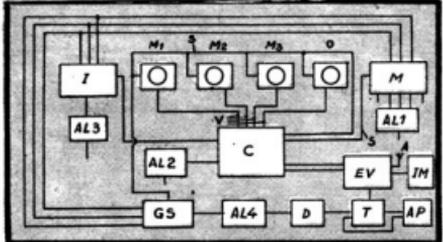


Fig. E. — Schéma de principe de l'équipement de télévision aéroporté : M, M, M, moniteurs d'image ; O, oscilloscope ; S, synchronisation ; M, caméra à multiplicateur-orthicon ; C, appareil de commande générale ; EV, émetteur à vidéo fréquence ; A, antenne ; IM, indicateur de modulation ; GS, générateur de synchronisation ; D, commande à distance ; T, alimentation de l'émetteur ; AP, amplificateur de puissance.

ble de mire et des photographies de cette mire prises successivement sur les écrans des moniteurs M.M.A.

MAGNETRON A SORTIE SUR GUIDES D'ONDES AVEC TRANSFORMATEUR A QUARTZ

par L. Maillet et J. L. Moll
(R.C.A. Review, New-York, septembre 1946)

Des considérations de construction ou d'espace rendent souvent difficile l'incorporation d'un transformateur « à vide » dans les magnétrons à sortie sur guide d'ondes.

Cette étude expose comment l'utilisation de transformateurs à quartz peut simplifier les problèmes de construction. Aux essais sur $\lambda = 1,28$ cm, des résultats identiques ont été obtenus sur des tubes avec transformateurs à quartz et sur des tubes avec transformateurs « à vide ». Les auteurs indiquent la théorie et la réalisation pratique, donnant le diagramme schématisé du fonctionnement, le montage expérimental pour la détermination des transformateurs « à effet de bout », les abaques pour le calcul des résonances et de la longueur d'onde de ces transformateurs, ainsi que le graphique de performance d'un magnétron avec transformateur à quartz, dont les résultats expérimentaux sont consignés dans un tableau. — M. J. A.

EFFETS THERMIQUES ET ACOUSTIQUES EN RELATION AVEC L'ABSORPTION DES MICRO-ONDES PAR LES GAZ

par W. P. Herzhberger, E. T. Bush et G. W. Lock
(R.C.A. Review, New-York, septembre 1946)

Les recherches faites sur les spectres d'absorption des gaz aux fréquences des microondes montrées de 30 substances diverses, gazeuses à la température ambiante et à la pression atmosphérique, 15 absorbent fortement les microondes.

Les auteurs décrivent les techniques expérimentales utilisées pour les mesures et donnent l'interprétation théorique de l'absorption de molécules les plus simples. L'énergie absorbée par le gaz à partir des microondes réapparaît sous forme de chaleur et de son. La conversion thermique est démontrée en plaçant le gaz absorbant dans un réservoir à cavité, communiquant avec un tube en U. Le gaz absorbant constitue alors la substance thermométrique d'un thermomètre à gaz. Avec une puissance d'entrée de 10 W on obtient une déviation de 200 mm environ dans la colonne du tube en U.

La transformation acoustique est démontrée par l'absorption d'un ballon rempli de gaz dans un champ de microondes modulées. La fréquence du son dépend de la modulation du gaz absorbant peut être enfermée dans un tuyau d'orgue, fermé à une extrémité par un diaphragme en contact avec un circuit électromagnétique. Ce tuyau d'orgue résonne électromagnétiquement à la fréquence de l'onde microonde acoustiquement à la fréquence de modulation. Un détecteur de cette nature est sensible pour détecter une puissance de 10 mW. — M. J. A.

CONVERTISSEURS DE DURÉE

OU DE VITESSE

(Brevet britannique n° 577.068 du 6 oct. 1929, Marconi's Wireless Co.)

On a parfois intérêt à retarder la durée d'un enregistrement, à la fois pour permettre son examen plus détaillé et pour permettre une transmission sur un canal mal adapté au travail à haute fréquence comme, par exemple, dans le cas de lignes terrestres pour relier la position d'un avion détecté par radar. La connexion nécessaire est effectuée au moyen d'un tube à rayons cathodiques disposé pour donner deux faisceaux électroniques séparés, dont chacun dispose d'un écran commuté, alternativement et à différentes vitesses.

L'écran porte une mosaïque sensibilisée sur la face qui regarde les deux canons électroniques et est agité sur le fond. Il est d'abord agité par le faisceau modulé par le signal à enregistrer. L'excitation cesse alors, vitesses relatives aux changements statiques, qui sont ainsi échangés, pour reproduire le signal original, par le second faisceau, lequel n'est pas modulé et se déplace à une vitesse plus faible que le premier. Le premier faisceau est bloqué lorsque le second fonctionne et vice-versa. Le même dispositif peut être adapté pour accélérer la vitesse de l'enregistrement original.

— M. J. A.

ANTENNES DIRECTRICES

(Brevet britannique n° 578.159 du 4 décembre 1929, Marconi's Wireless Co.)

Une forme connue d'antenne pour usage courtes consiste en une spirale ouverte continue, selon la formule $1 : 2 : 3 : 4$, ou, si la longueur de chaque spire complète, mesurée par la vitesse de l'onde dans le fil, et si l'espace entre les spires successives, mesurées par la vitesse de l'onde dans l'espace. L'antenne est alimentée à l'une de ses extrémités, l'autre étant ou laissée libre, ou terminée par une résistance reliée à la terre.

La directivité de l'antenne est l'axe de l'hélice, le sens est déterminé par le signe de la spirale, tandis que la finesse du diagramme de puissance s'accroît avec le nombre de spires complètes. Lorsqu'on utilise un fil ordinaire, on trouve que les premières spires sont efficaces. Pour éviter cette défectuosité, le fil est d'abord entouré en hélice dans une hélice primaire de faible diamètre avant d'être entouré en hélice selon la formule indiquée. La nouvelle valeur à donner au nombre L est à trouver expérimentalement, mais est plus faible pour le fil en spirale serrée, et donne le plus petit déviation de la rayonnement, en sorte que la nouvelle antenne peut comporter un grand nombre de spires serrées sans que pour une autre disposition.

— M. J. A.

PETITES NOUVELLES

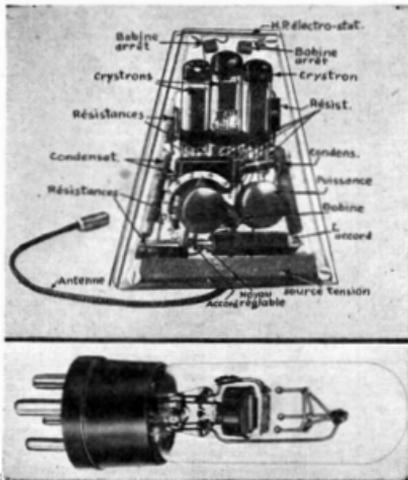
★ Un catalogue de pièces détachées destinées à l'exportation a été édité par la « Radio Component Manufacturers' Federation » anglaise. Ce catalogue comprend une publication semblable paraîtra en France.

★ La grille de commande du tube 6AK3 de Hytron a un diamètre de 2,5 mm et le pas de l'enroulement est de 0,25 mm. Ce tube est dirigé que 200 spires tensionnés en 25 mm !

Une invention révolutionnaire !

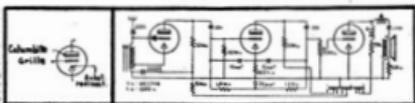
LE CRYSTRON

PAR Mohammed Ulysses Fipa
(Radio-Craft, New-York, avril 1946)



En haut. — Récepteur expérimental monté dans un boîtier en plexiglas et comportant deux crysters. Il couvre la gamme des petites ondes.

En bas. — Aspect d'un tube cryston actuel considérablement agrandi.



A gauche. — Symbole graphique du cryston montrant son analogie avec la triode.

A droite. — Schéma de principe complet du superhétérodyne dont la chaîne de fréquences montre l'aspect. On notera l'emploi d'un H.F. électrostatique à la sortie du dernier cryston.

Dans le n° 106 (juin 1946) de *Toute la Radio*, nous avons fait parler nos trois amis, Radial, Curious et Ignorant. Toujours plein d'idées mirabolantes, Curious proposait de faire une triode solide en partant d'un redresseur à oxyde de cuivre. Citons brièvement ses paroles : « Il suffirait d'interposer, entre le cuivre et l'oxyde de cuivre, quelque chose qui jouerait le rôle de grille, une sorte de robinet à électrons, pour que les tubes que j'ai imaginés deviennent réalité. » Et voilà que la récente imagination de Curious trouve sa confirmation dans le n° 4 de *Radio-*

Craft qui est actuellement sous presse, mais dont les services d'épluchage ont pu se procurer un feuillet d'essai. C'est une invention qui est appelée à bouleverser de fond en comble toute la technique des télécommunications. Il s'agit d'un tube électronique appelé *Crystron* dans lequel est utilisé un cristal détecteur de columbite comportant une grille entre le chercheur et le cristal proprement dit. Tel est, du moins, le principe du nouveau dispositif qui a été établi à la suite d'une longue série de recherches. A Four commencent, des essais ont

été entrepris avec des cristaux de silicium, de galène et de pyrite de cuivre, en intercalant un réseau de fil entre le cristal et le chercheur, au voisinage immédiat de celui-ci, sans toutefois le toucher. Les résultats encourageants ont incité les techniciens à établir un modèle nettement plus complexe où la grille est étalée enroulée dans des minces feuilles de mica avec une perforation centrée devant passer au point du chercheur. Toutefois, pour aboutir au *Crystron* sous sa forme actuelle, il a fallu adapter le cristal enroulé détecteur qu'est la columbite. De plus, il fallait remplacer le chercheur par une pointe électronique capable d'exciter des électrons (rayons béta). Diverses substances telles que l'antimoine, l'uranium, le radium, le plutonium ont été essayées à cette fin. Au fin de compte, un isotope radioactif d'un gris de sésame pur élevé a été adopté dont la composition est pour le moment gardée secrète pour des raisons que l'on devine aisément.

Dès lors, nous nous sommes procurés un tube qui ne nécessite aucune source d'alimentation, est capable d'assumer toutes les fonctions des tubes électrostatiques ordinaires et peut donner lieu à d'innombrables variantes telles que : cryston photodétecteur, cryston-lystron, cryston-magnétron, etc. Le produit à venir verra l'éclosion de tout une floraison de tubes combinés à base du cryston.

En attendant, ce nouveau tube a déjà permis la construction d'un récepteur dont nous publions ici le schéma et le schéma de principe. La hauteur totale du récepteur est de 90 millimètres. Notre schéma de principe montre qu'il s'agit d'un superhétérodyne comportant trois crysters dont le premier est un oscillateur modulateur, le second amplificateur de puissance et le troisième détecteur amplificateur P.P.

Le premier tube comporte un détecteur supplémentaire en série avec la grille en vue de détecter les modulations des battements. Le haut-parleur utilisé est du type électrostatique à consommation extrêmement faible.

À priori, les crysters ne nécessitent aucune source d'alimentation. Cependant il a été constaté que leur rendement est plus élevé lorsqu'une tension continue est appliquée entre le chercheur et la pointe qui jouent les rôles respectifs de cathode et d'anode. Toutefois, cette tension ne doit pas varier au-delà de 100 V. A-t-il été possible d'appliquer cette tension à l'aide d'un détecteur produisant une charge électrique et de structure analogue au *styroflex* également doté de cette propriété.

En dépit de ces dimensions minuscules, le récepteur a déjà réussi à procurer une puissance de 0,25 W pour une tension à l'entrée de 11 mV. Toutefois, les notes graves sont sensiblement atténuées en raison des dimensions réduites du coffret réalisé en plexiglas.

Nous avons été heureux d'offrir à une lecture la promesse de cette invention que, sans hésiter, nous qualifierons de révolutionnaire.

Eve MICHELLE.

P.-S. — Ajoutons que l'article de *Radio-Craft* est daté du 1^{er} avril. Ceci qui est la promesse de la plaine-terre de notre ami Oernbach, nous dit n'est permis. En outre, il est à noter que le n° 106 de *Radio-Craft* de mai 1947 peut devenir une réalité de 10... Plus d'une fois, les plus hardis des crysters de Oernbach se sont ainsi réalisés.

CECI EST A LIRE

PAS DE NUMERO EN AVRIL

Tout le *Radio* paraissant 10 fois par an, le présent numéro porte la date MARS-AVRIL. C'est dire que notre prochain numéro paraîtra en mai.

Comme il est précisé dans l'éditorial du présent numéro, celui de mai, qui verra le jour avant l'ouverture de la Foire de Paris, sera consacré à la **TECHNIQUE DU RECEPTEUR**. Il contiendra plusieurs études inédites formant une abondante documentation sur ce sujet.

COUBRIER PAR AVION POUR LES COLONIES

A toutes les lettres des lecteurs et clients des colonies nous répondons par notre adresse, afin d'éviter des délais prohibitifs. Toutefois, l'affranchissement du courrier comprend des surtaxes importantes. Aussi, priions-nous d'en ajouter le montant en **COUPONS-RESPONSE COLOMBIAUX** (les timbres des colonies n'ayant pas cours dans la métropole).

Pour les territoires français d'Afrique du Nord, il n'y a pas de surtaxe, nous conviendrait d'ajouter un coupon-réponse de 4 fr. 50. Mais pour les autres colonies, le montant à nous adresser est de 25 fr. 50.

NOS ANCIENS NUMEROS

Tous les numéros de *Tout le Radio* publiés avant la guerre sont épuisés.

En revanche, nous disposons encore d'un certain nombre d'exemplaires de tous les numéros publiés depuis la dernière année de décembre 1945. Les prix de ces numéros sont : Numéros 101 à 103, l'exemplaire ... 40 fr. Numéros 104 à 110, l'exemplaire ... 50 fr. Numéros 108 à 112, l'exemplaire ... 50 fr. moins la baisse légale. Les frais d'expédition sont de 10/10 du montant, avec un minimum de 10 francs.

La table des matières méthodique des numéros 101 à 110 est contenue dans le numéro 110.

ESPERANTO ET LA RADIO

Pour permettre à tous les techniciens de la radio d'apprendre la langue internationale Esperanto, l'**UKRIE** (Universala Klubo de Radio-Enkantoistoj) organise un cours par correspondance avec correction gratuite des devoirs. Rédigé avec timbre pour réponse au secrétaire : M. Fouquier, Radio Bielo, 4, av. Carnot, Conflans-Sainte-Honorine (Seine-et-Oise).

BIBLIOGRAPHIE

TELEVISION RECEIVING EQUIPMENT, par W. T. Cocking, deuxième édition. Un vol. de 388 pages (175 x 105), 210 illustr., Iliffe and Sons, London, Prix : 12 sh. 6 d. Ce régalon est un véritable manuel de technologie de télévision, l'auteur apporte une importante contribution au développement de la nouvelle technique. Bien connu en tant que directeur de Wireless Engineer et rédacteur de Wireless World, Cocking possède le rare don de rendre compréhensible les problèmes les plus ardues.

Après un rappel des principes de la télévision, il passe en revue tous les éléments d'un récepteur : tube cathodique, alimentation, détection, bases de temps, amplificateur, étage sélecteur, etc... Puis il étudie les assemblages complets, leurs défauts éventuels et les moyens pour les éliminer.

L'ouvrage est plein de renseignements immédiatement utilisables, et les valeurs des pièces sont partout indiquées et des illustrations très claires aident à la réalisation.

Nous ignorons si ce livre, qui fera autorité en la matière, est actuellement vendu en France.

COMITES D'ENTREPRISE, par Jean Mettite, Auditeur au Conseil d'Etat. Un vol. de 176 p. Editions SPED, Paris, Prix : 120 fr.

Ce livre constitue un excellent guide conduisant à travers les matières de nouvelle législation qui commencent à fonctionner. Chefs d'entreprise et syndiqués y trouveront des indications utiles et clairement présentées.

Construction facile d'une HÉTÉRODYNE

Nombreux sont les techniciens qui préfèrent réaliser eux-mêmes leurs appareils de mesure, soit pour des raisons d'économie, soit pour adapter ces appareils à leurs besoins particuliers. Pour leur venir en aide, notre ami M.-N. Bailouin, directeur du « Laboratoire Industriel Radiotechnique », a conçu une série de blocs permettant de monter des contrôleurs universels, des ponts de mesure et des hétérodynes modulaires. Nous avons pu examiner ces dispositifs à son stand du Salon de la Pièce Détachée et en apprécier ainsi l'originale conception. Chacun de ces blocs constitue, en quelque sorte, le « cerveau » de l'appareil. L'adjonction des éléments standards au bloc pré-étalon, permet ainsi de monter un appareil complet sans difficulté et avec la certitude de la réussite.

Le dernier né de la série est l'Hétérodyne type H1B permettant de monter une hétérodyne modulaire. Il comprend un bloc oscillateur à 4 gammes avec bobinages réglables à l'aide d'un noyau magnétique et d'un trimmer; le condensateur variable, les deux commutateurs de régimes et de gammes et, enfin, l'atténuateur de sortie.

En plus des trois gammes classiques (O.C., P.O. et G.O.), le bloc couvre une gamme M.P. dédiée, allant de 250 à 550 kHz, permettant l'alignement et le réglage des courbes M.P. Le commutateur de régimes comporte 4 positions : arrêt, H.F. pure, H.F. modulée, B.F. L'oscillateur est monté en ECO et utilise une penthode type EF9 ou similaire. La tension de modulation doit être appliquée au suppressor. Le cadran est directement étalonné en valeurs de fréquences.

Notre schéma représente tous les éléments de l'Hétérodyne entourés d'un pointillé; la partie du schéma placée en dehors du pointillé et comportant l'oscillateur B.F. et l'alimentation doit être ajoutée à l'Hétérodyne pour constituer un ensemble complet. Celui-ci sera monté dans un coffret métallique dont le pan-



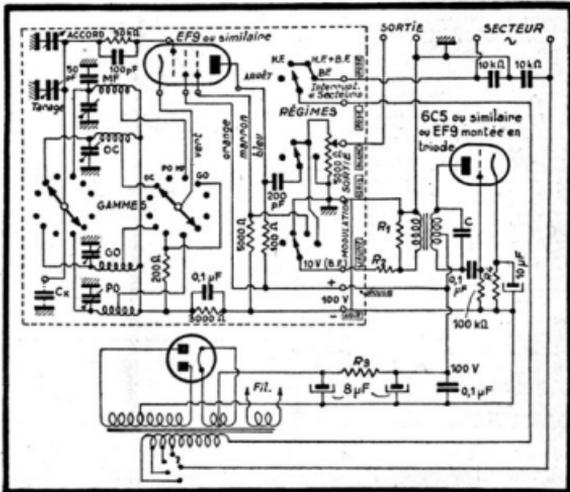
neau de face mesure 200 x 200 mm et à 100 mm de profondeur. Les éléments complémentaires de montage seront fixés sur un châssis de 80 mm de hauteur.

La consommation de l'appareil étant faible, on pourra utiliser n'importe quelle valve bi-plaque. Dans le filtre, à la place d'une inductance, on peut placer une résistance R_a de 1.500 ohms (3 à 4 W).

L'oscillateur H.F. monté en Hartley, utilisera une triode ou une penthode montée en triode. Comme bobinage on prend un vieux transformateur B.F. à prise médiane. On l'accorde sur 400 ou sur 1.000 Hz à l'aide d'un condensateur C. L'oscillation est réglée à la limite de l'accrochage, en amortissant un enroulement à l'aide de la résistance R_L . Le taux de modulation est fixé par la résistance R_m , qui serait avantageusement remplacée par un potentiomètre.

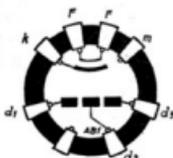
Le bloc étalon pré-étalon, il suffit d'effectuer un réglage sur une fréquence connue (comparaison avec une émission de radio) en réglant le trimmer du C.V.

Notons que l'appareil ainsi constitué permet également de mesurer des capacités par la méthode de substitution, en branchant les condensateurs aux bornes Cx, c'est-à-dire en parallèle avec le C.V. A cet effet, le cadran du C.V. comporte également une échelle de capacités graduée de 0 à 500 pF.



Triple diode

Déteçtrice - C.A.V.



Ci-contr. — Disposition des électrodes et répartition des broches de contact sur le culot transcontinental standard vu par-dessous.

FILAMENT

Tension 6,3 V

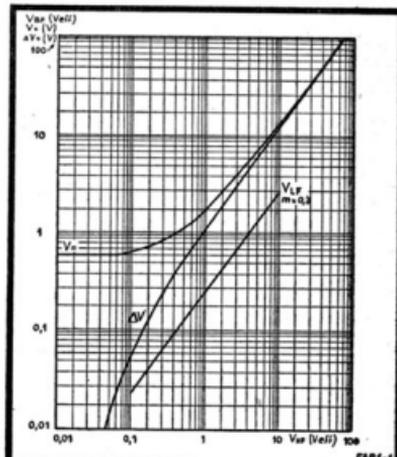
Courant 0,2 A

CAPACITÉS

 $C_{d1d2} < 0,65 \text{ nF}$ $C_{d2d3} < 0,68 \text{ nF}$ $C_{d1d3} < 0,46 \text{ nF}$ $C_{d1k} = 1,5 \text{ nF}$ $C_{d2k} = 1,35 \text{ nF}$ $C_{d3k} = 2,2 \text{ nF}$

CARACTÉRISTIQUES LIMITES

Tension max. de crête du signal sur les plaques diodes	200 V
Courant max. dans les diodes	0,8 mA
Seuil du courant dans les diodes (0,3mA)	-1,3 V
Résistance max. de cathode	20 k Ω
Tension max. fil. — cathode	100 V _{an} ou V _{gr}



Tension continue V_c , variation de la tension continue ΔV et tension basse fréquence V_{gr} , en fonction de la tension du signal V_{sr} .

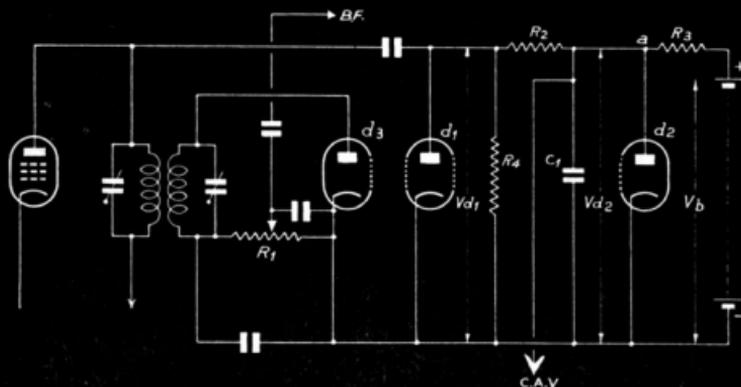


Schéma de principe d'utilisation de la triple diode EAB1. On a représenté séparément les trois éléments ; en réalité, ils sont, bien entendu, réunis sous le même bulbe et la cathode est commune.

LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO

BAISSE DE 10 % SUR LES PRIX MARQUÉS

LA RADIO ?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE. par E. Alberg. — Un ouvrage de vulgarisation à la portée de tous.

152 pages, format 18-23 100 fr.

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE. par R. Aschen et R. Grandy. — Composition du tube cathodique, balayage, synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglage, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence.

88 pages, format 18-21 100 fr.

RADIO DÉPANNAGE ET MISE AU POINT. par E. de Schepfer. — Le édition revue et augmentée. Ouvrage le plus complet pour le service man, remis entièrement à jour.

218 pages, format 18-18 avec 66-
pliant hors texte 110 fr.

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO. par J. Lafay. — Étude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées.

96 pages, format 16-24 60 fr.

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Tubes européens série standard. Toutes les courbes.

Album format 21-27 130 fr.

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS. par W. Serokine.

48 pages, format 18-21 60 fr.

METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT. par Alberg et A. et G. Niess. — Toutes les mesures des récepteurs, relevés des courbes et leurs applications.

130 pages, format 18-21, avec dépliant hors texte en couleurs .. 120 fr.

LA MODULATION DE FREQUENCE. par E. Alberg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission et de réception.

144 pages, format 18-21 100 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, application.

48 pages, format 18-18 45 fr.

GUIDE PRACTIQUE DE L'AUDIOMETRE RADIO. par U. Zelstein, destinés de Polmay. — Choix, installation, réglage et entretien du poste.

48 pages, format 18-21 45 fr.

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO. par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radiotechniciens. Le tome premier est consacré aux notions générales et élémentaires d'électricité.

12 pages, format 18-21 50 fr.

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO. par J.-E. Lavigne. — Tome deux, notions générales de radio.

152 pages, format 18-21 120 fr.

DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO. par E. Alberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal-tracing ».

88 pages, format 18-21 100 fr.

CENT PANNES. par W. Serokine. — Étude pratique de 161 pannes types. Diagnostico et remèdes.

144 pages, format 18-18 75 fr.

MAJORATION DE 10 0/0 POUR FRAIS D'ENVOI AVEC UN MINIMUM DE 10 FRANCS SUR DEMANDE, ENV. contre remboursement

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris (6^e)
(Chèques postaux : Paris 1164-94. — Téléphones : Odé. 13-66.)

LES BORNAGES RADIO. par E. Gilhez. — Calcul, réalisation et vérification des bornages H.P. et M.P. Nouvelle édition complétée.

128 pages, format 18-18 100 fr.

SCHEMATEQUE 40. — Documentation technique de 143 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs.

128 pages, format 18-22 200 fr.

FASCICULES SUPPLÉMENTAIRES DE LA SCHEMATEQUE. — Ces brochures, actualisées au nombre de 16, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas.

Chaque fascicule de 32 pages .. 40 fr.

SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS. par L. Gaudin. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments.

Fascicule premier (23 p. 21-27) .. 60 fr.

LES LAMPETTES. par F. Haas et M. Jamsala. — Étude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils.

64 pages, format 18-18 30 fr.

LENGUE OFFICIELLE DES LAMPES RADIO. par L. Gaudin. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les caractéristiques et équivalences des lampes européennes et américaines.

64 pages, format 18-22 80 fr.

AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS. par E. Alberg.

100 pages, format 18-28 50 fr.

ELECTROACOUSTIQUE. par E. Jourdan.

Tableau mural en couleurs; décibels, formules et abasques 30 fr.

FORMULES ET VALEURS. par M. Jamsala. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abasques, valeurs et codes techniques.

Format 50-65 30 fr.

CAHIERS DE TOUTE LA RADIO

N° 1. — LES RECENTS PROGRES DE LA RADIO 35 fr.

N° 2. — METHODES MODERNES DE DEPANNAGE 85 fr.

N° 3. — ELECTRONIQUE ET RADIO 40 fr.

N° 4. — LE LABORATOIRE 40 fr.

N° 5. — TELEVISION 40 fr.

TROIS NOUVEAUTÉS

PUBLIÉES EN MARS 1947

SCHEMATHÈQUE

FASCICULES 15 & 16
SUPPLÉMENT.

Schémas détaillés et commentés à l'usage des dépanneurs des postes des marques Philips, Renard et Mouiroux, Grammont, G.M.R., Suga, Desmet, Ora, Radialva, L.M.T., Aréso, Manufacture d'Armes et de Cycles, Lemouzy, Manora, Unic.

PRIX DE CHAQUE FASCICULE : 40 fr. moins 10 0/0 soit 36 fr. Frais de port : 10 fr. pour un ou deux fascicules

F. HAAS

Les Générateurs B.F.

Volume de 64 pages, illustré de 43 figures

Cet ouvrage passe en revue les divers types de Générateurs B.F. en exposant clairement les principes de leur fonctionnement. Il analyse les schémas des meilleurs appareils de construction française et étrangère. Enfin, il décrit avec tous les détails la réalisation et le mode d'alimentation de deux générateurs soigneusement étudiés.

PRIX : 80 fr. moins 10 0/0 soit 72 fr. — Port : 10 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, RUE JACOB, PARIS (8^e) — C. C. P. 1164-34

Votre QG vous attend

Quand vous viendrez à Paris, n'oubliez pas de rendre visite au QG des OM's : Radio-Hôtel de Ville.

L. Duhamel, FSIA, y est en permanence à votre disposition pour vous donner tuyaux, conseils, informations.

Si vous n'avez pas l'occasion de passer nous voir, écrivez-nous : vous nous ferez plaisir.

Et pour votre matériel, n'oubliez pas que...

RADIO HOTEL DE VILLE REND L'EMISSION FACILE

● Catalogue du DX-Mfan, avec schémas de montage émission-réception. Réclamez votre exemplaire : 25 fr. franco, CCF Paris 45.38.58. Radio-Hôtel de Ville, 13, rue du Temple, Paris-4^e. T.U.R. 89-97.

LE SPÉCIALISTE DE LA PUBLICITÉ RADIOÉLECTRIQUE

Paul RODET PUBLICITÉ ROPY

143, Avenue Émile-Zola
PARIS - XV^e
Téléphone : SEG. 37-52

■ PETITES ANNONCES

Le ligne de 66 signes et espaces : 90 francs, (demande d'emploi : 30 fr.) payable d'avance. Aboyer 50 fr. pour domiciliation à la revue sous un numéro.

★ TRAVAUX A FAÇON ★

Artisan radio, marié, prend câblage pose avec ou sans réglage pour constructeur Paris. Ecrite Revue N° 82.

Réparation de haut-parleurs en tous genres: travail soigné et rapide. M. et J. Garnet, 1, rue Auguste-Charbrier, Paris-19^e. Tél. Van. 55-83. Métro : Pie de Versailles; expédition province.

Radio diplômé, sérieux, dem. câblage à dom. récep. amplis et autres appar. Ecrite Perret, 14, rue Pasteur, Boulogne (Ain).

Radio-électricien 17 années pratique, construction, dépannage, ferrail câblage avec ou sans réglage. Ecrite Revue N° 83.

Prend câblage, postes et applis, mise en ébénisterie, travail soigné. Faire offre : Radio-Electricité, 15, rue de la Gare, Poixaux (Vosges).

★ REPRESENTATION ★

Constructeur postes 4, 5 et 6 lampes cherche revendeur Paris-Provence. Ecrite R. Bertschalt, 42, rue Fondary, Paris-19^e.

Domicilié Angers (M.-et-L.), cherche toutes représentations radio, spécialement pièces détachées. Offre sérieuse, garanties morales. Ecrite Revue N° 76.

Technicien radio ayant atelier et magasin ville Bretagne, se déplaçant, cherche contrats en vue représentation marqués pièces détachées. Ecrite Revue N° 72.

Jeune technicien disposant bureau de réception, tél., centre Paris, accepterait proposition commerciale. Ecrite Revue N° 91.

★ OFFRES D'EMPLOI ★

Recherchons agents techniciens spécialistes radio-électriciens, sérieuses compétences exigées, situations d'avenir. S'adresser SIFP, 11, rue Edouard-Nerler, à Neuilly-sur-Seine.

Démarateurs radio petites études et études demandés par L.M.T., 26, rue de Sèvres, Boulogne-Billancourt; métro : Pont de Sèvres.

Ingénieur radio, bonne culture générale est demandé pour secrétariat de rédaction. Ecrite Revue N° 90.

Vendeuse facturière demandée pour maison gros, détail, Paris. Ecrite Revue N° 97.

LABORATOIRE D'ÉLECTRIQUE ET RADIO

cherche PRATICIEN général de laboratoire, très débrouillard, pour les services suivants : petit atelier mécanique et montage, assistance matérielle aux travaux expérimentaux, achats et commandes, petit magasin, aménagement et entretien des locaux et de l'équipement. Doit avoir connaissances pratiques en instruments de mesures, radio-électricité et mécanique générale, accessoires et pièces détachées, montages, expérience installations constantes de laboratoire, y compris rudiments techniques du vide. Belle opportunité, poste de confiance, bien rémunéré. Ecrite à la Revue N° 98.

★ DEMANDES D'EMPLOI ★

Ingénieur électricien, 23 ans, form. techn. et commerciale, secondairi chef d'entreprise ou directeur. Ecrite Revue N° 78.

Magasiner sérieux, ordonné, exc. mémoire, au courant radio, cherche place stable. Ecrite Revue N° 79.

Ingénieur radio, longue expérience ex-directeur de laboratoire, recherche situation en rapport, similaire ou équivalente. Ecrite Revue N° 89.

Éve. technicien, libre quelques heures par semaine, ferrail dépannage par entreprise radio. Ecrite Revue N° 81.

Technicien 23 ans, cherche emploi agent technicien, 3^e catégorie ou situation équivalente, électricité ou radio. Ecrite Revue N° 84.

Bon technicien cherche place vendeur magasin radio. Ecrite Revue N° 85.

Dépanneur bonnes connaissances théor. et prat. cherche place Paris. Ecrite Revue N° 90.

★ VENTE, ACHAT ★

Fils de câblages, gaines isolantes, fils pour cadran, tarif 15. Compteur International : 17, place de la Liberté, St-Chamond (Loire).

A Vendre récept. Traffic Zéolith R.P. 11 L. L. : 1619, 7193 (O.T.C.) : 5N7, 6SH7, 6J5, 6C8, 12B19, 1R5, 1T4, 1S5, 384, 1A5, 6P9. Prix int. Ecrite Revue N° 87.

POSTES Superla A SÉLECTEUR AUTOMATIQUE

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

3 SÉLECTIVITÉ
COMPRÉHENSION
MUSICALITÉ

AVANTAGES



7 LAMPES

5-6-7 LAMPES DOCUMENTATION SUR DEMANDE

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES
97, QUAI DE VALSEY, PARIS-7^e, TEL. 40-42
MÉTRO REPUBLIQUE

J.A. PIEUCHOT

FEUTRAGE INSONORE ÉMAILLAGE

LAQUAGE
TOUTES COULEURS

TOUS ÉMAUX AU FOUR : GIVRÉ, CRAQUELÉ, etc.

EXÉCUTION SOIGNÉE ET RAPIDE

F. DUFÉY et A. VASSEUR

32, Rue Sébastien-Mercier, PARIS-15^e
Tél. : LEC. 76-37

PUBL. RAPPY

Achète ou échange lampe métal EMI. Lang. 10, rue Paul-Bert, Auxerre (Yonne).

Super Skydrer, Hallerzetter inc. janvier 38. Peuchot à Pécnas (Hérault).

Vends lampes Telefunken R 12P35 neuves. Faire offre à C. Perroud, 3, rue de la République, Aix-les-Bains (Savoie).

A vendre commerce radio plein centre Nice, installation moderne. Ecrite Revue N° 88.

Particulier vend lampemètre servicom Radio-Contrôle, état neuf, avec accessoires, analyseur, contrôleur universel polytest Radio-Contrôle, contrôleur universel Simpson électrique. Faire offre à la Revue N° 89.

A vendre tourne-disque moteur synchrone, bras pièce neuve, prix avantageux. S.C.A.R.A., 10 bis, rue Baron, Paris. Tél. Mar. 22-76.

Bonne petite affaire radio-électricité, banlieue sud, tenue 10 ans, bail 8 ans, agence grande marque. Prix 700.000 fr. Ecrite Revue N° 92.

Vends ou échange qq. tubes 905-954-TV7-KF4. J. Fauconnet, 13, rue de Marseille, Paris-10^e.

CONVERTISSEURS A VIBREUR

pour postes-voiture,
récepteurs coloniaux etc...
MODÈLES 6 V et 12 V
avec filtre H.F. antiparasite

Notices sur demande

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

PUBL. RAPH

TOUT LE MATÉRIEL RADIO

pour la Construction et le Démontage

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

PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

RADIO-VOLTAIRE

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

Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAPH

PICK-UP PIÉZO-ÉLECTRIQUE DE HAUTE QUALITÉ



Autres fabrications : MICRO AVEC PIED DE TABLE ET DE SCÈNE,
DÉCOLLETAGE RADIO, ACCESSOIRES D'AMPLI

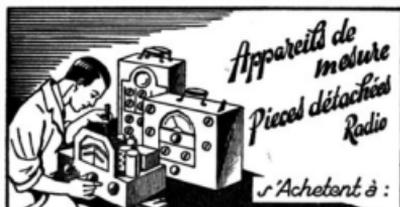
PURSON

Service Commercial : 70, Rue de l'Aqueduc, PARIS-10^e

NORD 05-09 et 15-64

NOTICE P. 25
SUR SIMPLE DEMANDE

PUBL. RAPH



*Appareils de mesure
Pièces détachées
Radio*

✓ Achètent à :

RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST

57, RUE PIERRE CORNEILLE - LYON

Le plus grand choix, les meilleurs prix
Catalogue sur simple demande

Clairfilm

LE RÉCEPTEUR DE QUALITÉ

3 récepteurs } Clairfinette 5 l. + reg.
remarquables } Super 5 l. alt. et Super 6 l. alt.
A. CHOPIN Const^r. 75, rue St-Maur, PARIS-XI^e
BOQuette 76-33

T. FERDRIAU

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES

ALBUM N° 1
TUBES
STANDARD
EUROPÉENS

**Toutes
les
courbes**

PRIX: 120 Fr

BAISSE: 5%.

PORT: 10 Fr

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob - PARIS-VI^e - C. C. P. Paris 1164-34

**CONSTRUCTEURS
ARTISANS
REVENDEURS**

Vous trouverez chez nous ce qu'il vous manque :

Postes en pièces détachées, Appareils
de 6 lampes, cadran miroir luxueux

L ampes octal
ampes transcontinentales
ampes de dépannage (garantie 6 mois)

- chimiques
- transfos
- H. P. de marques

E. R. C.

COMPTOIR RADIOÉLECTRIQUE, deux adresses :

55, Fg. St-Denis, PARIS-X'
119, Rue d'Avron, PARIS-XX'

EXPÉDITIONS PROVINCE CONTRE MANDAT

**VOITURE MODERNE
POSTE MODERNE!**

Supplémentaires 3 gammes d'ondes OC 70-00
Alimenté par accumulateur 6, 12 ou 24 volts
Montage sur toutes voitures
en quelques heures
Livraison immédiate

RADIOMOBILE
S.N.A.C.

152 CH. ELYSÉES PARIS
TEL. 67-87-41. 87-54



BOBINAGES

A. LEGRAND

Société à responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs

22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15'

TÉL. : M 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. 8471

**MACHINE
A
BOBINER**

UNE MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



ETS MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19' - Métro: BELLEVILLE
TéL: BOT. 70-05

LE SOIN

RADIO 38
Le poste de l'élite

APPORTE À LA
CONSTRUCTION
DE SES RÉCEPTEURS
6.7 & 8 LAMPES
EST LA
GARANTIE DU
SUCCÈS DE SES
REVENDEURS



40 Rue Denfert-Rochereau
PARIS 5' - TEL. GOB. 32.63

VENTE EXCLUSIVE AUX REVENDEURS

DEMANDEZ CATALOGUE ET CONDITIONS

PUBL. 8471

LES ANCIENS
NUMÉROS DE

TOUTE LA RADIO

A PARTIR DU N° 101 (Décembre 1945)

sont encore disponibles

PRIX :

N° 101 à 103, le numéro	40 fr.
N° 104 à 108, —	45 fr.
N° 109 à 113, —	50 fr.

Frais d'expédition : 10 % du montant

(minimum : 10 fr.)

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob — PARIS-6°

Compte chèques postaux 1164-34

TOUTE LA RADIO

n'étant pas mise en vente chez les marchands de journaux, le seul moyen de s'en assurer le service régulier est de souscrire un abonnement. C'est aussi la meilleure assurance contre des hausses éventuelles.

BULLETIN D'ABONNEMENT

DATE _____

NOM _____

(Lettres d'imprimerie S.V.P.)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° _____ (ou du mois de _____)

au prix de 425 francs (Etranger : 500 fr.)

Il s'agit d'un

nouvel abonnement

renouvellement

* MODE DE RÈGLEMENT *

(Biffer les mentions inutiles)

1° CONTRE REMBOURSEMENT (montant versé au facteur livrant le premier numéro).

2° MANDAT ci-joint.

3° CHÈQUE bancaire barré ci-joint.

4° VIREMENT POSTAL de ce jour au compte Ch. P. Paris 1164-34 (Société des Editions Radio).

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, RUE MAZET - PARIS VI° - C. C. P. 5401-56

Métro : ODÉON

TÉL. : DAN. 88-50

NOUVEAUTÉS ET RÉIMPRESSIONS :

La réception moderne des ondes courtes, par Planès-Py et Gely. Toute la pratique des O.C. et O.U.C. 280

LA H.F. et ses multiples applications, par M. Adam. — Fours H.F. — Ultrasons. — Détection des obstacles. — Musique électronique. — Signalisation. — Médecine, etc. 400

Mesures pratiques de R.C et L., par Planès-Py et Gely. — Réalisation et emploi des appareils de mesure 780

Les installations sonores, par L. Boë. — Vade mecum de sonorisation des salles et terrains : ampl. B.F. 100

Encyclopédie de la Radio, par M. Adam. — Fort volume 21 x 27 relié, abond. illustré. Tous les termes expliqués 956

Pratique et théorie de la T.S.F., par P. Berché. Ouvrage fondamental formant un cours complet. Relié 1.000

Les superhétérodynes modernes, par Bertillot et Mailly. — Analyse approfondie de tous les dispositifs propres au super : véritable classique du genre 280

Annuaire O.G.M. — Toutes les adresses classées par spécialités et par localités 410

Précis de T.S.F. à la portée de tous, par Denis . . . 75

La construction des petits transformateurs, par M. Douriau. — Tous les bobinages d'aliment., H.P., B.F. 150

Les bobinages radio, par H. Gilloux. — Etude et réalisation des bobin. et tranf. H.F. et M.F.

La contre-réaction, par L. Chrétien 120

Théorie et pratique de la Radio, par L. Chrétien. — Vol. IV : compléments modernes . . . 257

Mesures électrique à l'usage des radiotechniciens, par Moons 390

Abonnements à la revue

RADIO NEWS

publiée en anglais aux Etats-Unis.

1 an (12 numéros)	830 fr.
2 ans	1.500 fr.
3 ans	2.000 fr.

TABLEAU DE DÉPANNAGE AUTOMATIQUE

Guide indispensable du réparateur. Dépliant de 27 x 90 cm en couleurs avec schéma-types, collets et planches montrant point par point la marche à suivre 30 Fr.

BAISSE DE 10 % SUR LES PRIX INDICÉS

• FRAIS D'EXPÉDITION, 10 % DU MONTANT (minimum 10 fr.) •

CATALOGUE SUR DEMANDE

ELECTRONIQUE ET RADIO



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
 CORDES RÉSISTANTES
 RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
 ABASSEURS DE TENSION

E^{ts} M. BARINGOLZ
 103, Boulevard Lefebvre - PARIS (15^e)
 Téléphone VAUGIRARD 00-79

*La clef des Ondes
 vous ouvrira
 Le chemin du Succès*

**NDIX
 RADIO**

30, RUE DE BREST
 MORLAIX. TEL. 6-69

PUBL. R. APY

*Toutes les
 Lampes
 de radio*

...et le reste

PARIS-PIÈCES
 39, RUE DE CHATEAUDUN · PARIS 9^e
 Tél: TRI. 88-96
Au rez-de-chaussée, à gauche dans la cour.

**APPAREILS
 DE MESURES
 DE PRÉCISION**

E. N. B.

PROCÉDÉS E. N. BATLOUNI
 LICENCIÉ ES-SCIENCES
 INGÉNIEUR E. S. E.
 INGÉNIEUR RADIO E. S. E.

LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE



GÉNÉRATEUR H. F. MODULE



OSCILLOGRAPH



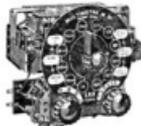
MULTIMÈTRE DE PRÉCISION



GÉNÉRATEUR B. F. A. BATTEMENTS



BLOC-MULTIMÈTRE
 Multibloc



BLOC PONT DE MESURES
 Pontobloc



BLOC-HÉTÉRODYNE
 Hétérobloc



BLOC OSCILLATEUR B. F.
 Oscilobloc

?

- AUTRES FABRICATIONS
- LAMPÈMÈTRE-MULTIMÈTRE
 - BOÎTE DE RÉSISTANCES
 - BOÎTE DE CAPACITÉS
 - VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
 - VIBRATEUR
 - COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE

Catalogue Général contre 15 frs en timbres

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOELECTRIQUE

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

à paraître prochainement

Toutes les applications
du
QUARTZ
HAUTE ET BASSE FRÉQUENCE
PRÉCISION STABILITÉ



QUARTZ OSCILLATEURS pour Emission et Réception
Type A : culot octal - 130 Kc/s à 9 Mc/s
Type B : boîtier 2 broches - 4 Mc/s à 14 Mc/s
Type E : boîtier 2 broches 130 Kc/s à 9 Mc/s

SÉRIE SPÉCIALE
Type B : 14 Mc/s à 30 Mc/s sur fréq. fondament.
Type E : 9 Mc/s à 30 Mc/s sur fréq. fondament.
QUARTZ 100 Kc/s à 1000 Kc/s à grande stabilté.

OSCILLATEUR-ÉTALON 100 Kc/s stabil. absolue 1x10-6
QUARTZ basse fréquence 4000 pps à 100 Kc/s
QUARTZ Curie QUARTZ Filtrés
— TOUS CRISTAUX SPÉCIAUX SUR DEMANDE —

LABORATOIRE DE PIEZO ÉLECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)
Agent Général pour l'ALGÉRIE : LABORATOIRE RADIO-ÉLECTRIC, 13, Rue Rougier, ALGER

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO
APPAREILS DE MESURES TOUTES MARQUES
AMPLIS - MICROS - HP GRANDE PUISSANCE
ÉBÉNISTERIES TOUTS MODÈLES

S. T. R. E.
17 bis, Rue Caffarelli, **TOULOUSE** - Tél. 227-75

Grossiste dépositaire **DYNA**
DEMANDEZ CATALOGUE VENTE EN GROS

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° Nor. 10-17

PUBL. KAPF

CONDENSATEURS
ELECTROCHIMIQUE
POLARISATION
MICA

RÉSISTANCES
PELLICULE DE CARBONE
BOBINEE
PRÉCISION

en stock

FILTER

112, Rue Réaumur, PARIS-2^e - Tél. : CEN. 47-07, 48-99

TOUT MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRIQUE

PUBL. KAPF

Pour ceux qui exigent la qualité

Indice 645
5 semaines



COELIVOX

E.T. LECOIN et C^{ie}
149, rue Victor Hugo
BOIS-COLOMBES (SEINE)
TEL. CMA 130-55

DIFFUSION : FORTIN, STABLE ET BOUQUIN
112, RUE RÉAUMUR, PARIS-2^e (Métro : République)
110, RUE DE LA CHAUSSEE D'ANTIN (Métro : Opéra)
BOULEVARD DE LA CHAUSSEE D'ANTIN

MOD. 645 6 L. 4 H.
635 : H. 4. 9. 6. - 4000 L. 5 AMPERES
FILT. EN TROIS COUL. - MINUTIER PORTABLE à 1. 2.



An poste de radio gratuit

Comme avant la guerre, l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE fournit gratuitement à tous ses élèves le matériel nécessaire à la construction d'un récepteur moderne.

Les cours techniques sont ainsi complétés par les TRAVAUX PRATIQUES.

Vous-même, sous la direction de votre professeur, Géo MOUSSERON, construisez un poste de T.S.F. Ce poste, terminé, restera votre propriété.

Enseignement sur place ou par correspondance.

Renseignements & Documentation gratuits

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS 10^e



AMPLIFICATEUR W 25

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

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

PUBL. EAPY



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs

100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)
Téléphone: GRÉsilions 24-60 à 62

APPAREILS DE MESURE

VOLTMÈTRES A LAMPES
VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES
FRÉQUENCÈMÈTRES
OSCILLOGRAPHES
MODULATEURS DE FRÉQUENCE

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

ÉMISSION - RÉCEPTION
CONTROLEURS DE GAMMES

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
RADIOÉLECTRIQUE**

PUBL. EAPY

*Constructeurs
Dépanneurs...*

TOUT

CE QUE VOUS NE TROUVEZ PAS
AILLEURS, VOUS L'AUREZ CHEZ

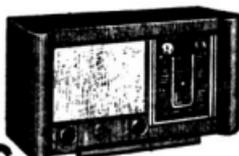
RT

96, Rue de Rivoli - PARIS 4^e
(face Tour St. Jacques) Métro: Châtelet

Demandez notre liste de prix

qui vous étonnera!

PUBL. EAPY



*Le spécialiste du
Petit Poste*

**RÉGULATEUR
DISTRIBUTEUR**
110 - 150 - 220-250

CABLAGE ET RÉGLAGE TRÈS SOIGNÉS
ALTERNATIF : H.P. à aimant permanent. Longue durée de la valve et des électro-chimiques. Fonctionnement sous 250 Volts (pointe 300 V au lieu de 550 V).
TOUS COURANTS : Cathodes des valves protégées. H.P. à aimant permanent. etc. Régulateurs 110-150-220-250 Volts.

DISPONIBLES AUX ÉTABLISSEMENTS

**ALTERNATIFS
TOUS
COURANTS**

ORIOU

19, RUE EUGÈNE CARRIÈRE - PARIS (18^e) TEL. MON. 73-14

Centraliser vos achats chez

**REGENT
RADIO**

FONDÉE EN 1934

CONDENSATEURS • POTENTIOMÈTRES •
RÉSISTANCES • BOBINAGES • MOTEURS
ET BRAS DE P.U. • AMPLIS • 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

Les pièces de qualité

Belton

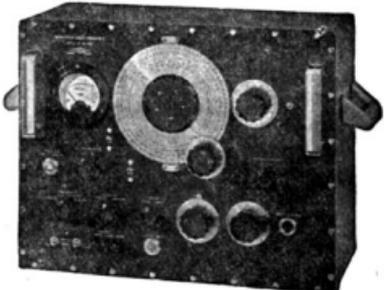
CONDENSATEURS
FIXES
SOUS TUBE VERRE

E. CANETTI

16, RUE D'ORLÉANS
NEUILLY-SUR-SEINE
Tél: MAILLOT - 54-00

FERISOL

**GÉNÉRATEUR H.F.
TYPE L3**



GEFFROY & CIE CONSTRUCTEURS
9, Rue des CLOYS-PARIS. MON. 4465 (3 LIGNES)

INDUSTRIELS

qui avez besoin de

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

↓
adressez vos demandes



L'ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F.

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

QUI FORME LES MEILLEURS
SPÉCIALISTES DE LA RADIO

RADIO-MARINO

POSTES - AMPLIS - MATÉRIEL
TOUT POUR LE RADIOTECHNICIEN
GROS - DÉTAIL

EXPÉDITIONS RAPIDES CONTRE REMBOURSEMENT
MÉTROPOLE ET COLONIES

TÉL. :
VAUGIRARD 16-65

14, RUE BEAUGRENELLE
PARIS-XV°

TOURNE-DISQUES DISPONIBLES

QUALITÉ INCOMPARABLE
NUS ou en ÉBÉNISTERIES VERNIES

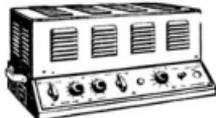
ELMO, 28, Rue Etienne-Dolet, PARIS-XX*

Ne copie pas
IL CRÉE!

On parle toutes
les deux minutes
... grâce à nos
nouvelles chaînes
de fabrication

FRANCE-ELECTRO-RADIO
Anciens Etablissements GIRAUD Fils, MIGNON & Cie
25^{ème} Av. Eugène-Thomas - LE KENILM - BICETRE (Seine) - T.A. 0481 & 0482

AMPLIFICATEURS



pour
LECTROPHONES
SONORISATION
CINEMAS - DANCINGS
4 W - 15 W - 30 W

- 5 ampères commandés par contacteur - Régulateur électronique entre prises Cellule Micro et Pick-up T.S.F.
- 4 Impédances de sortie.

AUTRES FABRICATIONS

POSTES RÉCEPTEURS 6, 8 ET 10 LAMPES - RADIOPHONES
INTERPHONES - ALIMENTATIONS STABILISÉES - OSCILLOGRAPHES

Mémoire sur demande
SONAPHONE 15, RUE DES PLANTES
PARIS-XV* - Sul 04-42
PUBL. KAPY

*Vient de
paraître*



*Demander-le de suite en
joignant 5 frs. en timbres à*

RADIO M.J

19, R. CLAUDE BERNARD (15^e)
6, R. BEAUGRENELLE (15^e)
PARIS

POUR TOUS LES PROBLÈMES
TOUCHANT
LE HAUT-PARLEUR...

V É G A

MET A VOTRE
DISPOSITION

*19 années
d'expérience*

V É G A

52 ET 54, RUE DU SURMELIN - PARIS (20^e)

Téléph. : MÉN. 73-10 - 42-73

PUBL. KAPY

le
"SUPER-AS"

Radialva

VICTOIRE
DE LA TECHNIQUE FRANÇAISE

ETS VECHAMBRE-FRÈRES
1, RUE J. J. ROUSSEAU-ASNIÈRES SEINE; TEL. GRÉ. 33-24

NOYAUX MAGNÉTIQUES

TOUTES FRÉQUENCES
Fournisseur des Grands Administrations

DUPLEX 9 bis, rue Balist
COURBEVOIE (Seine)

TEL. : DÉP. 25-21

PUBL. RAPPY

PROFESSIONNELS!
Débarassez-vous de vos fins de séries

LAMPES • PÔSTES
PIÈCES DÉTACHÉES
APPAREILS DE MESURE

Nous vous les achetons aux plus hauts cours

RADIO-PAPYRUS
25, BOULEVARD VOLTAIRE - PARIS XI^e
TEL. BOO 23-31

CIRQUE RADIO

24, Boulevard des Filles-du-Calvaire
PARIS (XI^e) - Téléphone : ROquette 61-08

Métro : Saint-Sébastien-Froissart et Oberkampf

Demandez d'urgence
notre CATALOGUE ILLUSTRÉ **1947**
avec Prix

vous y trouverez tous les articles de RADIO
pouvant vous intéresser :

APPAREILS DE MESURE
ACCESSOIRES
PIÈCES DÉTACHÉES

(Fils, H.P., Bobinages 3, 4 et 6 gammes, petit matériel
bakélite, décolletage, cadrans, condensateurs variables,
moteurs tourne-disques, pick-up, outillage, etc...)

CONTRE 10 FRANCS EN TIMBRES

GAMMA

15, Route de Saint-Étienne, IZIEUX (Loire)
Gare - Saint-Chamond Tél. : 658 Saint-Chamond

BOBINAGES - ÉQUIPEMENTS PARTIELS

POUR **9 GAMMES**
FABRICATIONS

OC • PO • GO + 6 OC étalées

PUBL. RAPPY

Condensateurs Electrochimiques

LABOHN

LABREC

LABCO

17, RUE DE BEZOUT, PARIS. 14^e

Résistances carbone Résistances bobinées
Code international des couleurs



HAUTE FIDÉLITÉ
ROBUSTESSE
PRIX RAISONNABLE
GARANTIS PAR UNE
FABRICATION
SUIVIE DEPUIS 1936

LIVRÉ AVEC COURBE
DE RÉPONSE EN
FRÉQUENCE ET
COURBE DE
SENSIBILITÉ BI-
DIRECTIONNELLE

MICROPHONE A RUBAN
LEM

145, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE
TEL. ALF 03-11 CHATILLON - BAGNEUX

LA RÉNOVATION

RÉPARATION ÉTUDE FABRICATION
de Haut-Parleurs de tous Hauts-Parleurs de Transfos de Modulation
tous modèles spéciaux et Sells de Filtrage

LA RÉNOVATION

18, r. de la Véga, PARIS-XII^e - Tél. : Did. 48-69



Branche AMATEURS

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

Branche PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs
sells, et B.R.
pour
ÉMISSION
RECEPTION
TELEVISION
REPRODUCTION SONORE
Les plus hautes
références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR
TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}

5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tél. : LON. 14-47, 40 & 50

EBENISTERIES

POUR RADIO

TABLES (DÉMONTABLES)

EXPÉDITIONS PROVINCE

A. GAGNEUX

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

Métro : BUZENVAL et BAGNOLET

PUBL. RAPH

RECEPTEURS **POLER**



*Conception nouvelle
Technique Française
Classe internationale*



FABRICATIONS
POLER

PUBL. RAPH

100, RUE DOUDEAUVILLE - PARIS 18^e - Tel. MON 07-62

CONSTRUCTION SOIGNÉE

FACILITÉ D'EMPLOI

PRIX ABORDABLE POUR TOUS

Telles sont les qualités principales de la nouvelle

Hétérodyne A-45 Supersonic



NOTICE DÉTAILLÉE CONTRE 10 FRANCS EN TIMBRES

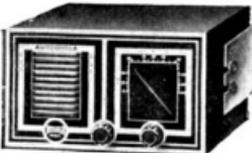
SUPERSONIC 34, rue de Flandre, PARIS - Nor. 79-64

PUBL. RAPH

AUTODIOLA

POSTE AUTO

Monobloc comportant
Alimentation et H.P.
Technique Américaine
6 lamp. (H.F. accordée)
Consommation réduite
Montage très facile



AUDIOLA

5 et 7, RUE ORDENER
PARIS 18^e - BOT. 83-14
NOTICES FRANCO

PUBL. ROPY

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE

RÉSISTANCES - CONDENSATEURS
CADRANS - CHASSIS - C.V. - BLOCS D'ACCORD
BRAS DE PICK-UP ET MOTEURS

PARIS ELECTRIC RADIO

39, RUE VOLTA - PARIS-3^e

Téléphone : TURbigO 80-52

CATALOGUE CONTRE 10 FRANCS EN TIMBRES

CONDENSATEURS
RESISTANCES

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

PUBL. ROPY

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

OCEANIC

vous présente...

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



PUBL. DADY

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



POUR
VENDRE OU ACHETER
UN
FONDS DE RADIO

adressez-vous au spécialiste

PARIS
PROVINCE

PIERREFONDS

35, R. du ROCHER (S^t LAZARE) PARIS - LAB. 67-30
08-17

PUBL. ROPY

PUBL. ROPY

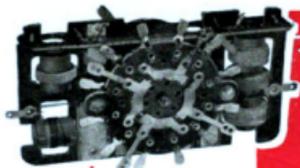


MICROPHONE
75-A
DYNAMIQUE

*Le microphone de la
Radiodiffusion Française*

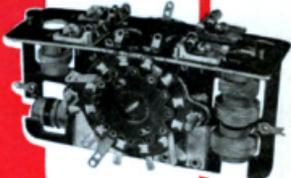
MELODIUM

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



★ BLOC CASTOR

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



★ BLOC POLLUX

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



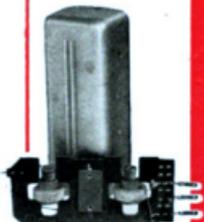
★ BLOC ORION

Bloc 4 gammes (dont deux ondes
courtes).



★ BLOC PHÉBUS

Bloc miniature 3 gammes à 6 circuits
réglables.



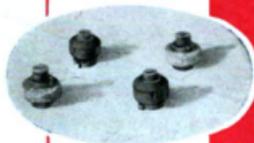
★ MF ISO

Moyenne fréquence à haut rende-
ment, équipé de noyau magné-
tique Isolér.



★ MF ISOPOT

Moyenne fréquence à pot fermé.
Sélectivité et musicalité.



★ NOYAUX MAGNÉTIQUES

Haute et basse fréquence.

★ CORRECTEUR BF.1

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



★ Société OMEGA

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