

TOUTE LA RADIO

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

Sommaire

- * Spécialisation, par E. A.
- * La commande de gain,
par F. Haas.
- * Amplificateurs à usages multiples,
par M. J. de Cadenat.
- * Cinéma sonore : enregistrement,
par H. Sapiens.
- * Accouplement des H. P.,
par M. J. A.
- * Dépannage des amplificateurs de cinéma,
par P. Jeanlin.
- * Générateurs de signaux rectangulaires,
par R. Besson.
- * Enregistrement d'oscillogrammes,
par R. Papet.
- * Amplificateur 10 watts,
par P. Bergault.
- * Enregistreur automatique B.F.,
par A. V. J. Martin.
- * Amplificateur pour sourds,
par G. Lévy.
- * Amplificateur 1,8 watts, tous-courants.
- * Amplificateur 14 watts, alternatif.
- * Alimentation stabilisée,
par M. Dory.
- * Le poste auto., par S. Ferdinand.
- * Revue de la Presse Etrangère.

NUMÉRO SPÉCIAL B.F.



50^{Fr}

PUBL. RAPHY



MICROPHONE
75-A
DYNAMIQUE

*Le microphone de la
Radiodiffusion Française*

MELODIUM

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

CONDENSATEURS
RESISTANCES

SAFCO-TREVOUX

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

USINES : PARIS, SAINT-OUEN, TREVOUX, MONTREUIL Y/SEINE

FLANDRIEN
RADIO
ARRAS

Reorganisé depuis
1945

**SEDUIT LES CONNAISSEURS
DE 1947**

FLANDRIEN-RADIO
a mis à la disposition de ses agents du Nord de la France une organisation de premier ordre et essai des appareils de conception parfaite.

REVENDEURS
de France et d'Outre-mer demandent la représentation pour votre région.

**CONSTRUCTION RADIO-ÉLECTRIQUE
FRANÇAISE**
LE FLANDRIEN-RADIO
USINES & BUREAUX : 16, BOULEVARD CARNOT
ARRAS (P. de C.)

6
MODÈLES
3 et 4
GAMMES

USINES : PARIS, SAINT-OUEN, TREVOUX, MONTREUIL Y/SEINE

Pilote des Ondes

MAZDA *Radio*

LE J.S.-15

la révélation de l'année

Leva. indicateur
magnétique
MÉTRIM GRAVE AIGLÉ



Leva. indicateur
de gammes d'ondes
P.D. - G.G. - D.C. - P.U.

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
 20+10-1.000 v. • Tonalité variable
 par contre-réaction • Facile de
 sécurité de 110 à 250 v. • H. P. à
 aimant permanent.

Dimensions :

Long. 330 - Haut. 220 - Prof. 190

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



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

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

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

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

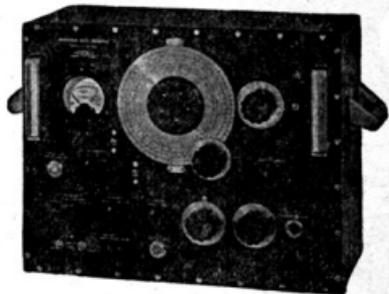
LIVRAISON IMMÉDIATE A TITRE EXCEPTIONNEL D'ÉCHANTILLONNAGE
 DOCUMENTATION SUR DEMANDE

JeepRadio

71, RUE RACINE
 MONTROUGE (Seine)
 Téléph. : ALésia 32 66

FERISOL

GÉNÉRATEUR H.F. TYPE L3



GEFFROY & CIE CONSTRUCTEURS
 9, Rue des CLOYS . PARIS . MON. 4465 [3 LIGNES]

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
 FERMETURE ANNUELLE DU 3 AOUT AU 2 SEPTEMBRE

1931 1474

*la reprise
viendra!*

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

EMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

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

RADIO AIR

FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS
MINISTÉRIELS

**RÉCEPTEUR DE TRAFIC
S. P.-10**



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

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES

S.A. CAPITAL 5.000.000 FR.
134, BOULEVARD HAUSMANN - PARIS 8^e - Tél. CAD. 6-4 55
Usines à CHIMÈRES (Seine-et-Oise) (Seine)

le MELOREFLEX



**HAUT-PARLEUR
DE GRANDE PUISSANCE
A CHAMBRE DE COMPRESSION**

UNE CRÉATION
ENTIÈREMENT
NOUVELLE
ABSENTE JUSQU'À
PRÉSENT DU
MARCHÉ

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

TEPPAZ

NOYAL

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

**4, RUE GÉNÉRAL PLESSIER
LYON**

Tel: FRANKLIN 08-16

PUBL.
RAPY

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

Constructeurs
Dépanneurs...

TOUT

CE QUE VOUS NE TROUVEZ PAS
AILLEURS, VOUS L'AUREZ CHEZ

ERT

96, Rue de Rivoli - PARIS 4^e
(face Tour St Jacques) Métro: Châtelet

Demandez notre liste de prix

qui vous étonnera!

PUBL. RAPPY

TÉLÉPHONE : TURBIGO 56-98



vous présente des

CONDENSATEURS H. F. A TRÈS FAIBLES PERTES

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

LA PERFECTION OBTENUE :

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

★
Représentant pour Paris :

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

★
AGENTS DÉPOSITAIRES DEMANDÉS POUR CHAQUE DÉPARTEMENT
ÉCHANTILLON GRATUIT SUR DEMANDE

PUBL. RAPPY



LA MARQUE DE QUALITÉ

PRÉSENTE EN FONCTIONNEMENT

9, Cité Carrobert, PARIS-XV^e

(Métro : Cambronne - Autobus 49)

- **GÉNÉRATEURS H. F. 100 D**
(100 Kcy à 30 Mcy - Précision 0,5 %)
- **PONTS DE MESURES 310 B**
(0,03 Ω à 50 M Ω - 5 pf à 50 μ F avec angle de perte et sous tension d'isolement. Inductances de 20 mH à 100 H.)
- **SELFMÈTRES 500 C**
mesurent avec grande facilité et précision toute inductance comprise entre 0 μ H et 10.000 μ H en 5 gammes.
- **OSCILLOSCOPES 700 DN**
balayage de 10 à 300.000 périodes. Amplificateur à large bande passante (20 périodes à 2 Mcy) corrigé pour les signaux rectangulaires.

Tel : SUF. 21-52 PUBL. RAPPY

**UNE VÉRITABLE
GARANTIE POUR
TOUTES VOS
TRANSACTIONS**

Plus qu'un catalogue

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

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

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

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

LE MATÉRIEL SIMPLEX

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



NOS MERVEILLEUX
VARIFER
EQUIPENT NOS SERIES
STANDARD
PERFORMANCE
SÉLECTIVITÉ
VARIABLE ET
DYGMY



*Stabilité
par Brevet 497298*

BTH

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

COMPAGNIE
INDUSTRIELLE
DES TÉLÉPHONES

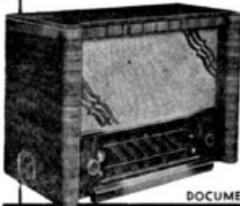
DIRECTION GÉNÉRALE — USINE
ET SERVICE COMMERCIAL
2, RUE DES ENTREPRENEURS
PARIS (XV^e)
VAU. 38-71



SONORISATION
APPAREILS DE MESURE
AMPLIFICATEURS DE CINÉMA



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



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

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

GÉNÉRAL-RADIO

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



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



STAAR

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

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

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

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

Pour l'Alsace-Lorraine et la Champagne : M. DELETRE, 23, rue Louis Morard, PARIS-14° - VAU. 07-33

PUBL. RAFF

*Matériel
professionnel*



TUBES
CATHODIQUES
VOYANTS LUMINEUX
CONDENSATEURS
JACKS & FICHES



CATALOGUE SUR DEMANDE

SIGMA-JACOBS S.A.

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

| | |
|---|-----------|
| Art du dépannage et de la mise au point des postes de T.S.F., par L. Chrétien. | 210 fr. |
| Vade Mecum des Lampes de T.S.F., par P. H. Brans | 390 fr. |
| Les cellules photoélectriques, par H. Piraux. | 90 fr. |
| La construction des petits transformateurs, par M. Douriau. | 150 fr. |
| La lampe de radio, par M. Adam. | 390 fr. |
| Pratique et théorie de la T.S.F., par P. Berché. | 1.000 fr. |
| Théorie et pratique de la Radioélectricité, par L. Chrétien, les 4 tomes réunis (reliés). | 1.200 fr. |
| Mémento Tungram, Tomes I et II réunis. | 360 fr. |
| Lexique des lampes de radio, par L. Gaudillat. | 80 fr. |
| Annuaire O.G.M. | 520 fr. |
| La réception moderne des O. C., par A. Planès-Py et J. Goly. | 306 fr. |

BAISSE 10 0/0 SUR LES PRIX INDICQUÉS

FRANCE : Port : 15 0/0 (minimum 15 fr.)

ETRANGER : Port : 30 0/0 (minimum 30 fr.)

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, RUE MAZET - PARIS VI^e - C. C. P. 5401-56

Métro : ODÉON

TÉL. : DAN. 88-30

BOÎTE DE SUBSTITUTION G-31

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

Trois boîtes de décades à multiples combinaisons par commutateur

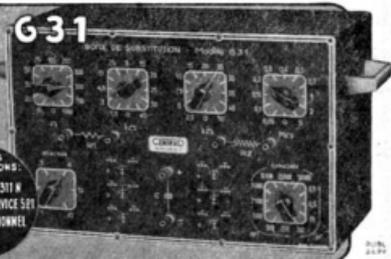
288 valeurs de résistances : 10 Ω à 5 M Ω

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

CENRAD

2, rue de la Paix
ANNÉCY (H^e Savoie)

AUTRES
FABRICATEURS
CONTRÔLEUR S.I.T.N.
GÉNÉRATEUR de SERVICE S.E.T.
CARDAN PROFESSIONNEL



PUBL. 219

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



SORAL

joue et gagne

♦ il joue avec une fidélité admirable, car il bénéficie dans sa conception et sa construction de toute l'expérience que **SORAL** a acquise dans le domaine du matériel professionnel.

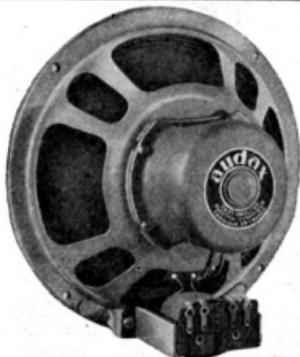
♦ il gagne à tous les coups la confiance de l'acheteur... Et il vous fait gagner de l'argent... en jouant.



SORAL
SOCIÉTÉ RADIO-LYON

4, CITE GRISET (125, rue Oberkampf) PARIS XI^e - OBE. 15-33 & 73-15

AUDAX



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

PUBL. RAFP

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

CHARLIN vient de créer un nouvel ensemble sonore :
le bloc universel "STELLOR" pour toutes applications
(films sonores, radio, pick-up, micro, télévision, enregistrement de disques, etc.)

Le bloc STELLOR est doté d'un nouveau haut-parleur à écran anti-tourbillonnaire spécialement établi pour permettre des auditions remarquables dans n'importe quelle salle sans corrections acoustiques.

CHARLIN

CONSTRUCTEUR

S. A. R. L. au Capital de 23.650.000 francs

Présentation et démonstration à l'Agence de Paris :

49 bis, Avenue Hoche - PARIS (8^e) - Téléphone : WAG. 35-97
PUBL. RAPY



Toutes les applications
du
QUARTZ

HAUTE ET BASSE PRÉCISION FRÉQUENCE STABILITÉ

LE

QUARTZ OSCILLATEURS pour Emission et Réception
Type A - culot octal - 120 Kc/s à 9 Mc/s
Type B - boîtier 2 broches - 4 Mc/s à 14 Mc/s
Type E - boîtier 2 broches 120 Kc/s à 9 Mc/s
SÉRIE SPECIALE
Type B - 14 Mc/s à 30 Mc/s sur fréq. fondement
Type E - 9 Mc/s à 30 Mc/s sur fréq. fondement
QUARTZ 100 Kc/s à 1000 Kc/s à grande précision
OSCILLATEUR-ETALON 100 Kc/s stabil. absolue 1x10⁻⁶
QUARTZ basse fréquence 4000 pps à 100 Kc/s
QUARTZ Curie
QUARTZ Métaillés
— TOUS CRISTAUX SPÉCIAUX SUR DEMANDE! —

LABORATOIRE DE PIEZO-ELECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)
Agenc. Général pour l'ALGÈRE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 12, Rue Rovigo, ALGER



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs

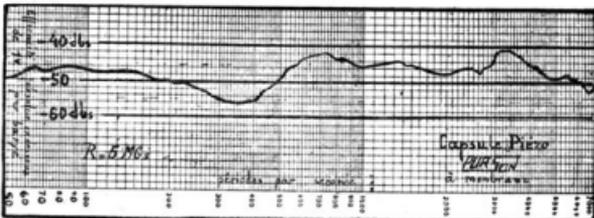
100 Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)
Téléphone : GRÉzilions 24-60 à 62

APPAREILS DE MESURE
VOLTÈMÈTRES A LAMPES
VOLTÈMÈTRES ÉLECTRONIQUES
FRÉQUENCÈMÈTRES
OSCILLOGRAPHES
MODULATEURS DE FRÉQUENCE

MATÉRIEL PROFESSIONNEL
ÉMISSION - RÉCEPTION
CONTROLEURS DE GAMMES

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
RADIOÉLECTRIQUE

PUBL. RAPY



Courbe du microphone piezo-électrique PURSON relevée au Laboratoire des P.T.T.

PUBL. RAPY

MICRO PIEZO ÉLECTRIQUE TYPE A MEMBRANE

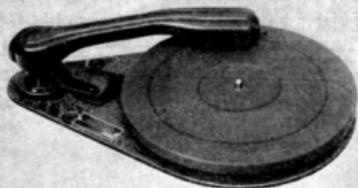
Niveau de sortie : - 45 db en dessous
de 1 v par barye.
Insensible à la chaleur et à l'humidité,
Fidélité : voir la courbe ci-contre.

PURSON

Service Commercial :
70, rue de l'Aqueduc - PARIS-X^e
Téléphone : NOR 05-09 et 15-64

TRIUMPH-RADIO

*vous présente la
nouvelle formule
de Châssis-Phono Electrique
d'une conception
réellement moderne.*



TRIUMPH-RADIO

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES

19, Rue Béranger PARIS 3^e - Tél. : TUR. 93-18

NEOTRON

la lampe de qualité

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

LE SUCCÈS INCONTESTÉ
DE LA FOIRE DE PARIS
au Grand Palais

Le "SUPERPLEXI"



Conception industrielle et présentation absolument inédite :
MODÈLE BREVETÉ
Grand cadran en plexiglas, incassable, permettant une meilleure
diffusion du son.
Dimensions : H. 210 - L. 320 - P. 190 mm.

LE COFFRET RADIO-PHONO "RADIOVOX"



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

Deux créations de la

S.I.T.R.E.,

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

• AUTRES MODÈLES : 5, 6 ET 8 LAMPES •

PUBL. RAPP.

*Le POSTE VOITURE qui
donne entière satisfaction*

- TECHNIQUE AMÉRICAINE
Très grande sensibilité
par étage haute fréquence
- accordée

- MONOBLOC : récepteur, haut-parleur et alimentation par vibreur et valve
- 2 boutons seulement : réglage automatique de la sensibilité
- Installation facile par support et connecteurs spéciaux

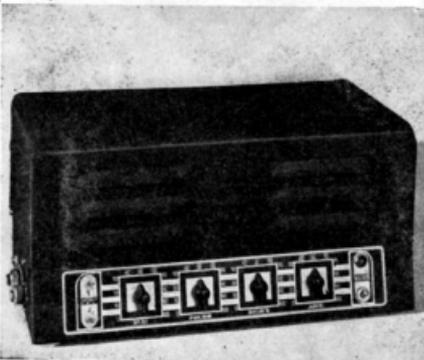
AUTODIOLA



AUDIOLA

5 & 7,
RUE ORDENER
PARIS 18^e
TÉL. BOT. 83-14

AMPLIS • HAUT-PARLEURS • MICROS



FILM ET RADIO

6, Rue Denis-Poisson - PARIS-17^e - Tel. : ÉTO. 24-62



**CONSTRUCTEURS
DE RÉCEPTEURS
ET
AMPLIFICATEURS**

USINE FONDÉE EN 1934



LE POSTE ALSACIEN DE MARQUE

MULHOUSE (H.-R.) - 3 bis r. du Capitaine Dreyfus - Tél. : 43-01

LES LABORATOIRES RADIOÉLECTRIQUES S.A.



Emetteur Récepteur
pour l'aviation
type 214 LS

CONSTRUIT EN FRANCE - LABORATOIRES S.A.
14, av. Trudaine, PARIS-9^e - Tél. TRU. 17-64 et 65

LES LABORATOIRES RADIOÉLECTRIQUES S.A.

14, av. Trudaine, PARIS-9^e - Tél. TRU. 17-64 et 65

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE

aux meilleures conditions

chez **WALLE** 17, rue du Progrès, SAINT-OUEN (Seine)
(derrière la Mairie) - Tél. CCL. 01-12

Résistances - Condensateurs - Ébénisteries - Micros

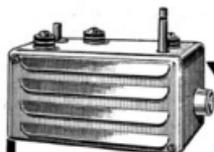
Matériel de sonorisation, Pavillons, H.P.

TOURNE-DISQUES UNIVERSELS, 6-12-24 ou 110 v.

Conseils pratiques aux Professionnels et Amateurs
par nos Techniciens

EXPÉDITIONS EN PROVINCE

PUBL. RAPPY



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

MANUFACTURE D'ENSEMBLE TOURNE-DISQUES

J.A.M. VARTERESSIAN

"STAR PICK-UP"

60, RUE D'ÉPINAY - ST GRATIEN (S&O)
TÉLÉPHONE 18-46

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

LE MOTEUR LE PLUS DEMANDÉ PAR SA QUALITÉ

Le Spécialiste de la Machine Parlante



PUBL. S&P

RADIO-M.J.

VOUS OFFRE

GRATUITEMENT

80 SCHÉMAS MODERNES

DE POSTES, AMPLIS,
APPAREILS DE MESURES, ETC...
JOINTS A SON

NOUVEAU CATALOGUE

(48 PAGES)

DE JUILLET 1947

avec les **derniers prix** et
les nouveautés de la Foire de Paris

Prix du Catalogue : **15 FRANCS**

RADIO-M.J. 19, rue Claude-Bernard, PARIS-5^e

Succursale : 6, rue Beaugrenelle, PARIS-15^e

PUBL. S&P

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. S&P



Revendeurs !..

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

DEPUIS 35 ANS
A FAIT SES PREUVES

Gody
D'AMBOISE

Services Administratifs
7, Rue de LUCE - TOURS
(1 et L) Tél. 27-92

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

PUBL. S&P

Des condensateurs qui tiennent!

PAPIER • MICA
ELECTROCHIMIQUES
pour
RADIO
AMPLIS
TELEVISION



PUBL. SARY

CATALOGUE SUR DEMANDE

SIGMA-JACOB S.A.

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

POSTES

Superla

A SÉLECTEUR AUTOMATIQUE

1
COMMUTATION
SIMULTANÉE

du COUPLAGE M. F.
des FILTRES B. F.
de la CONTRE-RÉACTION

3
AVANTAGES

SÉLECTIVITÉ
COMPRÉHENSION
MUSICALITÉ



7 LAMPES

5-6-7 LAMPES DOCUMENTATION SUR DEMANDE

SUPERLA

67, QUAI DE VALMY - PARIS-10^e
Tél. : NORD 40-48 - Métro : RÉPUBLIQUE

AGENTS RÉGIONAUX DEMANDÉS

PUBL. SARY

Amplificateur
"612" TOURNE DISQUES & RADIO

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



15 WATTS
RADIO
15 WATTS
PICK-UP
15 WATTS
MICRO

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

TEPPAZ

LYON

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

PUBL. SARY

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

**TOUTE
LA
RADIO**

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR :
E. AISBERG

14^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO 50 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE 423 Fr.
■ ÉTRANGER 500 Fr.

NOTRE
COUVERTURE

Le Pont d'Impédances I.P.S. 4,
du LABORATOIRE ELECTRO-
ACOUSTIQUE, l'un des appareils
de mesure les plus remarquable
du marché actuel.

TOUTE LA RADIO

« Le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO-CRAFT de New-York

Tous droits de reproduction réservés pour tout pays.
Copyright by Editeurs Radio, Paris 1047.

REGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITE :
M. Paul RODET
PUBLICITE "RAPH"

143, Avenue Émile-Zola - PARIS-XV^e
Téléphone : SÉ. 37-52

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
OÙ 13-63 C.C.P. Paris 1184-34

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

SPÉCIALISATION

LE DOMAINE des fréquences dites « industrielles » va de 25 à 50 périodes par seconde. Les fréquences acoustiques s'étendent de 16 à 20 000 hertz. Les ondes lumineuses occupent à peine une octave dans la gamme des fréquences... Mais l'ensemble des fréquences dont le radiotechnicien doit s'occuper est compris entre 16 hertz et 30 milliards de hertz !

Certes, quelle qu'en soit la fréquence, tous les courants obéissent aux mêmes lois d'électricité. Et pourtant... Oserait-on affirmer qu'aucune différence de principe ne sépare les courants de fréquences acoustiques de ceux qui correspondent aux ondes centimétriques ?

Une faible capacité est, pour les premiers, un obstacle infranchissable, alors que les courants aux hyperfréquences la traversent aisément. En revanche, un conducteur rectiligne en cuivre électrolytique de section suffisante est parcouru sans la moindre difficulté par les courants de basse fréquence. Mais aux hyperfréquences, son inductance atteint une valeur tellement élevée, que le courant ne peut pas suivre le conducteur en question ! Il reste la ressource de l'ache-miner sous la forme de champs électromagnétiques à l'intérieur de ces conduites tubulaires que l'on appelle « guides d'ondes ».

L'incessant et rapide développement de la radio, bousculant toutes les barrières, a élargi son domaine de telle sorte qu'il est actuellement impossible à un seul cerveau humain d'en connaître tous les détails. Trop vaste pour se loger en entier sous une seule boîte crânienne, la radio se subdivise, en réalité, en de nombreuses techniques communes par leurs origines mais autonomes par les buts visés.

Outre les radiocommunications et la radiodiffusion, les méthodes radioélectriques donnent lieu à des applications étonnamment variées telles que la radionavigation, l'électrothérapie H.F., la sonorisation, l'enregistrement et la reproduction du son (disques et cinéma sonore), le chauffage H.F., la télévision, etc...

De nos jours, quelques esprits synthétiques sont aptes à embrasser l'ensemble de ces techniques partielles sans pouvoir, toutefois, en pénétrer les dé-

tails. Un coup d'œil sur ce vaste domaine est utile dans la mesure où il permet de coordonner les activités des chercheurs qui s'attachent à une branche déterminée. Car, pour la majorité des techniciens, le travail doit se faire non plus dans le plan horizontal, en surface, mais plutôt en profondeur. En d'autres termes, l'ère de la spécialisation a sonné pour la radio.

Après avoir appris la théorie générale et fait la connaissance superficielle de tous les aspects de la radioélectricité, le technicien doit choisir une spécialité. Dans ce choix il sera guidé par ses goûts personnels qui, dans certains cas, prennent la force d'une vocation. Mais, ce faisant, il ne perdra pas de vue l'état réel du marché, l'importance des débouchés de chaque spécialité, le rapport de l'offre et de la demande des techniciens spécialisés.

Actuellement, l'une des branches les plus importantes de la radio, celle qui présente des débouchés lucratifs, une belle variété des tâches et peu de fluctuations saisonnières, est incontestablement la B.F., c'est-à-dire tout ce qui touche à l'enregistrement, la reproduction et l'amplification du son. Elle mériterait donc à des titres divers qu'un numéro spécial lui fût consacré.

Ce numéro n'a pas la prétention d'exposer à lui seul toute la théorie des divers dispositifs électroacoustiques et leurs applications variées. Conformant nos ambitions aux contingents toujours trop limités de papier dont nous disposons, nous nous sommes efforcés de répondre ici aux demandes qui nous étaient souvent présentées. Aussi, dans les pages qui suivent, trouvera-t-on décrits plusieurs amplificateurs qui ont fait l'objet d'essais minutieux. En particulier, nous sommes heureux de publier la description d'un amplificateur pour durs d'oreille qui, nous le souhaitons, saura soulager bien des pénibles misères.

En même temps, les chercheurs seront heureux de trouver ici des études relatives aux mesures en B.F. Enfin, les radiotechniciens de province, que leur situation oblige à intervenir partout où les tubes électroniques sont employés, apprécieront la naissance de notre rubrique de cinéma sonore.

E.A.

Où est le mal ?

Considérons un amplificateur B.F. que l'on veut établir de manière qu'il soit aussi fidèle que possible.

Bien que nous ne parlions pas ici de l'amplificateur à large bande d'oscillographe, le problème est exactement le même pour un amplificateur à bande fidèle.

Quel que soit le but du montage proposé, il est toujours nécessaire de le munir d'un circuit de dosage, généralement placé à l'entrée, afin d'éviter la saturation des lampes. Dans ce qui suit nous laisserons délibérément de côté la technique proprement dite de l'amplificateur, en ne nous occupant que du système doseur d'amplitude ou commande de gain.

La solution la plus simple et presque universellement employée est celle de la commande par potentiomètre dans la grille (fig. 1). Or, ce système introduit une distorsion de fréquence, et nous allons en voir la raison. Sur la figure, une capacité C , entre le curseur du potentiomètre et la masse, est la somme de la capacité du câblage et de la capacité grille-cathode de la lampe.

Ne parlons pas ici du câblage : tout le monde sait que, lorsque la bande passante doit être large, il faut réduire la capacité des conducteurs de grille et de plaque, et prescrire le fil blindé surtout quand il est assez fin et long. Par contre, insistons ici sur la capacité d'entrée des lampes. On sait que les constructeurs indiquent la capacité statique de leurs tubes, qui est généralement comprise entre 5 et 10 pF. Toutefois, si on utilise une triode, on sait que par l'effet Miller, la capacité dynamique est toujours un gain du tube et peut atteindre 100 pF.

Voyons maintenant par le calcul ce qui se passe, et appelons Z l'impédance formée par R_2 et C en parallèle. On a :

$$1/Z = 1/R_2 + C\omega$$

C'est-à-dire :

$$Z = R_2 / (1 + R_2 C\omega)$$

En appelant E la tension appliquée à l'entrée du potentiomètre et e la tension sur la grille, on a :

$$E \frac{R_2}{1 + R_2 C\omega} = R_2 (1 + R_2 C\omega) + R_2 \frac{R_1}{R_2}$$

Supposons que le potentiomètre soit de 2 M Ω , et que le curseur se trouve au milieu électrique, c'est-à-dire que $R_1 = R_2 = 1$ M Ω , et que C soit de 100 pF. Avec ces valeurs, calculons le rapport E/e pour plusieurs fréquences. Pour $f = 160$ Hz ($\omega = 1.000$), on trouve un affaiblissement de $E/e = 2,1$ au lieu de 2, donc déjà une erreur de 5 0/0. Pour $f = 1.600$ Hz ($\omega = 10.000$) on a déjà $E/e = 3$, soit une erreur de 50 0/0. Enfin, pour $f = 16.000$ Hz ($\omega = 100.000$), l'affaiblissement atteint 12. La distorsion de fréquence du système étudié est donc particulièrement importante, puisque la courbe de réponse « tombe » déjà bien avant 1.000 Hz. Évidemment nous nous sommes placés dans des conditions particulièrement défavorables; avec $R_1 + R_2 = 0,2$ M Ω , ou encore avec $C = 10$ pF, les affaiblissements calculés plus haut correspondraient à des fréquences dix fois plus élevées.

Il faut essayer de rendre soit C , soit $R_1 + R_2$, soit encore tous les deux, aussi faibles que possible.

Pour éviter C , on utilisera exclusivement des pentodes, dans lesquelles l'effet Miller est minime; C sera alors égale à la capacité d'entrée statique (en

COMMANDE DE GAIN

supposant que le fil de liaison, court et non blindé, n'apporte qu'une capacité répartie négligeable). La réduction de la résistance du potentiomètre présente l'inconvénient de charger le circuit de mesure et ne peut guère être envisagée.

Voyons donc quelle sera la fréquence limite pour une distorsion de fréquence de 10 0/0, en supposant $C = 10$ pF (pentode) et $R_1 = R_2 = 0,25$ M Ω (potentiomètre de 0,5 M Ω). On aura donc :

$$\frac{E}{e} = 2,2 = \frac{R_2 (1 + R_2 C\omega) + R_1}{R_2}$$

d'où $\omega = 26.000$, c'est-à-dire $f = 12.700$ Hz.

Si on avait fixé la limite à 5 0/0, la bande de fréquence n'aurait que jusqu'à 6.400 Hz. On voit que ces valeurs sont suffisantes pour l'amplificateur B.F. d'un récepteur de qualité courante, mais excluent l'utilisation de ce système dans un amplificateur à haute fidélité et, à plus forte raison, pour un oscillographe.

Emploi d'une lampe de couplage

Il est possible de réduire très fortement la résistance du potentiomètre, tout en gardant une impédance d'entrée élevée, grâce à l'emploi d'une lampe de couplage à charge cathodique (fig. 2).

On sait qu'une triode comportant la résistance de charge dans la cathode, n'offre pas de gain en tension. Effectivement, l'amplification d'un tel tube est même inférieure à 1. Par contre, c'est un montage adaptateur d'impédance, car le signal, qui se trouverait à l'entrée aux bornes d'une résistance élevée, de 1 à 2 M Ω par exemple, est recueilli à la sortie (à peu de chose près) aux bornes d'une résistance de 500 à 10.000 Ω . De cette façon, l'effet de la capacité C devient négligeable, comme on pourra le calculer facilement. Le seul inconvénient de cette solution, c'est qu'elle demande pour l'oscillographe un tube supplémentaire, ne donnant aucun gain.

Remarquons encore que, du fait de l'absence d'amplification, la capacité dynamique due à l'effet Miller est nulle et la capacité d'entrée du tube est égale à la valeur statique portée sur le catalogue. En choisissant une lampe avec la grille reliée au capuchon, il est souvent possible d'obtenir une capacité d'entrée très faible (5 à 7 pF) pour le circuit d'entrée.

Le potentiomètre à prise

De la technique des récepteurs, un compromis nous vient pour combattre la distorsion de fréquence : c'est le potentiomètre à prise (fig. 3).

Il est possible de commander un condensateur de compensation C_c entre la prise et le haut. Dans le cas où le curseur se trouve à l'endroit de la prise, le circuit

d'entrée est exempt de distorsion de fréquence à condition que l'on ait :

$$C_c = \frac{C R_2}{R_1}$$

car, dans ce cas, le diviseur résisteur R_1, R_2 se trouve doublé par un diviseur capacitif C_c, C , de même rapport, donc indépendant de la fréquence (*). Toutefois, cette solution n'est qu'un compromis pour toutes les autres positions du curseur. Celui qui aime les petits calculs d'impédances composées pourra calculer que, pour différentes valeurs de R_1 et R_2 , la compensation n'est que plus réalisée, et, en fait, le potentiomètre à prise introduit bien une distorsion de fréquence.

Diviseur compensé

Comme nous venons de voir, il est parfaitement possible de compenser C par une capacité C_c , dont la valeur dépend de C et du rapport d'affaiblissement. Toutefois, cette compensation n'est pas réalisable dans le cas du réglage progressif : il faut remplacer le potentiomètre par un diviseur à résistances, commandé par un contacteur.

À titre d'exemple, nous exposerons le calcul d'un diviseur compensé, donnant les affaiblissements 1-2-5-10-20-50 et 100 (fig. 4).

Supposons $C = 20$ pF, valeur importante, qui comprend les capacités parasites. D'autre part, nous avons fixé la résistance totale du diviseur à $R_1 = 2$ M Ω , en raison de la valeur limite de la fuite de grille.

Tout d'abord, au moyen de la formule $E/e = (R_1 + R_2)/R_2$, on calcule les résistances R_1 à R_6 et, tout calcul fait, on trouve les chiffres inscrits sur la figure. Ensuite, il s'agit de déterminer les valeurs C_1, C_2, \dots , des capacités de compensation entre les points A et B, C, etc... On détermine de proche en proche ces valeurs par la formule $C_c = R_1 C/R_2$, donnée plus haut. On trouve ainsi $C_1 = 10$, $C_2 = 5$, $C_3 = 2,2$, $C_4 = 1$, $C_5 = 0,4$ et $C_6 = 0,2$ pF. Or, ces capacités ne peuvent pas être branchées directement sur le diviseur, comme dans la figure 4, mais doivent être branchées par un second circuit du contacteur, comme le montre la figure 5. Comme les capacités sont très faibles, et aussi pour plus de commodité de câblage, il est préférable de remplacer cette disposition par une chaîne de condensateur analogue à celle des résistances. On trouve ainsi finalement les valeurs indiquées dans la figure 5.

Remarquons encore que, lorsqu'il est fait usage d'un étage déphaseur pour attaque asymétrique, il est nécessaire de prévoir, et aussi pour plus de commodité de voir une distorsion de fréquence différente pour la lampe de symétrie (fig. 6).

(*) Voir, à ce sujet, « Les autostimulateurs à réaction », par Ch. Buvet-Paquet et R. Goussy, dans « Poste la Radio », n° 116, page 179.

POUR LES AMPLIFICATEURS A LARGE BANDE

Commande de gain par contre-réaction

Une autre solution, bien plus élégante, est la variation du gain au moyen de la contre-réaction, sans aucun potentiomètre, ni diviseur dans la grille.

Différentes méthodes peuvent être utilisées, à condition que la contre-réaction soit bien indépendante de la fréquence. Signalons ici un circuit qui nous a paru intéressant à tous les points de vue (fig. 7).

La contre-réaction est faite au moyen d'une résistance variable R commune à la grille et à la cathode. Plus cette résistance est grande, plus le gain est faible. Au moyen d'un potentiomètre, la commande est progressive et très commode. Ce potentiomètre pourra être bobiné, de 1.000 à 10.000 Ω . Son seul inconvénient est que le gain « tombe » très vite au début, puis très lentement par la suite, de sorte qu'un potentiomètre de 5.000 Ω , par exemple, à une grande efficacité sur les premiers 1.000 Ω pour donner une très faible variation dans la suite de sa course. Il serait évidemment possible de le remplacer par un contacteur branchant des résistances fixes dans la cathode, ce qui fait malheureusement perdre le bénéfice du réglage progressif.

Conclusion

Nous venons d'examiner les différentes solutions du problème de la commande de gain des amplificateurs à large bande passante.

Laquelle faut-il choisir ?

M. de La Palice répondrait, sans doute : « la meilleure ! ».

Et pourtant, il aurait tort. Car, là comme en toute chose, il n'est pas de « recette » universelle ; ce qui est approprié à certaines conditions, ne l'est pas forcément pour d'autres.

Ainsi, la commande par contre-réaction, qui est incontestablement la plus élégante, n'est pas la meilleure solution quand il s'agit, par exemple, d'un amplificateur de mesure où le gain doit être connu avec précision. Dans ce cas, en général, la commande d'amplification ne doit pas être à variation continue sous peine d'apporter des difficultés pour la mensuration précise du gain.

Avant de choisir tel ou tel système, il faut toujours bien examiner les conditions de réalisation et d'utilisation ; faute de quoi, on risque d'aboutir à une solution bâtarde.

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

Fig. 1. — La capacité parasite C , cause de la distorsion de fréquence.

Fig. 2. — Lampe de couplage à charge cathodique.

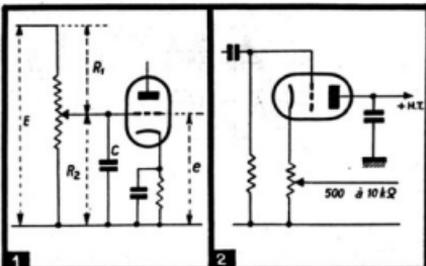


Fig. 3. — Potentiomètre à prise.

Fig. 4. — Schéma pour le calcul du diviseur composé.

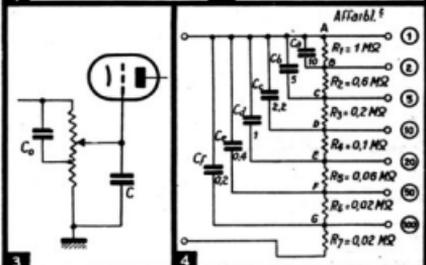


Fig. 5. — Montage réel du diviseur composé.

Fig. 6. — Compensation à effectuer sur la lampe de systéme.

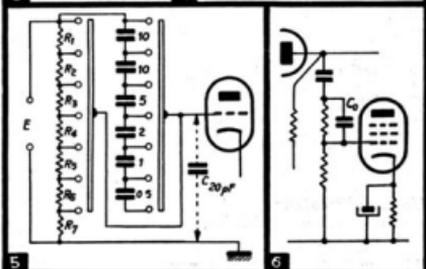
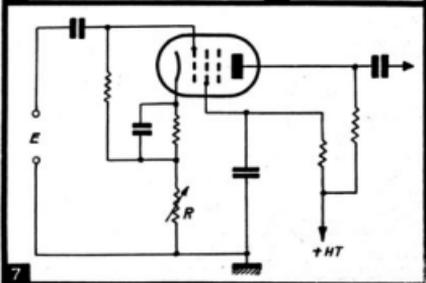


Fig. 7. — Variation du gain par contre-réaction variable dans la cathode



à plots, ce qui évitera bien des crachements à l'usage.

Le même remarque s'appliquerait évidemment aux contrôles de gain des étages d'entrée, qui seront cependant moins souvent manœuvrés que le gain général.

L'étage déphaseur est d'un type classique, le seul, à notre avis, qui permette un déphasage parfait quel que soit le degré de vieillissement du tube employé; nous y avons seulement ajouté un système de découplage à l'entrée, qui a pour avantage d'améliorer la stabilité. Les deux résistances de 250.000 et de 20.000 ohms en parallèle dans le circuit anodique de la 6C5, ont été choisies plutôt qu'une seule de valeur égale aux deux en parallèle, pour éviter à nos lecteurs toute difficulté pour réaliser la valeur nécessaire. Il est évident que c'est la présence de la résistance de découplage de 250.000 ohms en parallèle (du point de vue B.P.) avec la résistance de retour de cathode de 20.000 ohms, qui nécessite des résistances de valeurs différentes dans l'anode et la cathode pour un parfait équilibrage du push-pull.

L'étage push-pull intermédiaire

Certains lecteurs s'étonneront peut-être que le déphaseur n'attaque pas directement l'étage de sortie, celui-ci ne nécessitant qu'une cinquantaine de volts de grille à grille pour la puissance maxima.

Nous avons jugé utile d'intercaler un étage push-pull pour les raisons suivantes :

1) Dans l'intérêt de la fidélité, il est nécessaire, avec des tubes à concentration électronique tels que les 6L6, d'utiliser

un pourcentage considérable de contre-réaction, d'où réduction proportionnelle de la sensibilité.

2) L'emploi de deux étages push-pull en cascade évite des accrochages et des ronflements, tout en améliorant la qualité et en permettant une réserve de puissance appréciable.

3) Enfin, et, avouons-le, ce n'était pas notre moindre raison, nous avions en réserve dans une case spéciale de notre cerveau un dispositif de contre-réaction de « derrière les fagots », qui nécessitait pour sa mise en œuvre deux push-pull en cascade. Nous en reparlerons plus loin.

L'étage de sortie

L'étage final est classique et fonctionne en classe AB. Les points suivants retiendront notre attention :

1) Les écrans sont alimentés par un dispositif potentiométrique dont la composition propre est de l'ordre de celle des écrans, ce qui assure une meilleure stabilité de la tension d'écran, stabilité accrue du fait que le retour du potentiomètre est fait aux cathodes et non à la masse.

2) Le dispositif de contre-réaction employé est assez original, les cathodes des 6C5 push-pull faisant retour à la masse à travers le secondaire du transformateur de sortie et une résistance plus considérable qu'on n'a coutume d'employer, ce qui s'explique par le fait que le retour des grilles des 6C5 se fait, non point à la masse, mais aux cathodes des 6L6, ce qui a l'avantage de procurer un équilibrage parfait de l'ensemble des deux push-pulls.

Les sorties de l'amplificateur

Ces sorties ont été prévues sur notre schéma (fig. 1) pour l'attaque d'une série de haut-parleurs avec un système de filtre aiguillant les fréquences basses sur un haut-parleur de grand diamètre (30 cm au moins) et les fréquences aiguës sur un haut-parleur spécial de petit diamètre avec cornet dit « tweeter », cette disposition étant à conseiller pour un cinéma. Deux ou plus de ces ensembles peuvent être groupés, si besoin est, en faisant toutefois très attention de brancher en phase toutes les bobines mobiles.

Il est évident que les nouveaux haut-parleurs américains à deux éléments concentriques, l'un pour les basses, l'autre pour les aigus, feront merveille sur notre amplificateur. Dans le cas d'utilisation en « Public-Address » où l'on pourra tirer le maximum de puissance de l'appareil, nous conseillons de brancher sur la sortie 500 ohms une ligne sur laquelle seront « piqués » des transformateurs de ligne, d'impédance convenable, alimentant les bobines mobiles des H.P. qui seront de préférence du type à chambre de compression.

Nous avons aussi indiqué sur notre schéma, pour ceux de nos lecteurs qui font de l'enregistrement, le branchement d'un graveur magnétique classique de 200 ohms d'impédance, avec un filtre pour obtention d'une « atténuation standard » dans les basses fréquences, la fréquence de coupure choisie étant de 500 Hz et l'atténuation atteignant 20 db à 50 Hz. La réserve de puissance de l'enregistrement est énorme, le graveur nécessitant seulement 2,5 à 1 watt pour une gravure correcte, d'où une fidélité remarquable.

Les résultats

Quelques mots maintenant des résultats. Pour une puissance modulée de l'ordre de 30 watts, la distorsion n'est pratiquement pas mesurable et la courbe de réponse est plate à moins de 2 db près de 25 à 15.000 Hz (limite supérieure de notre oscillateur B.P. d'essai). En modulant à fond l'amplificateur, on arrive facilement à sortir 40 watts sans que la qualité diminue sensiblement. Avec 360 volts aux plaques, 270 aux écrans et une impédance de plaque à plaque de 4.500 ohms (attention, cette impédance est critique !), il est possible d'obtenir 48 watts et 0/0 de distorsion avec des tubes métalliques américains d'origine, les tubes français ne permettant pas de dépasser 40 watts, sous peine de les « pomper ».

Si la puissance d'un tel ensemble paraissait trop considérable, certains de nos lecteurs, ils pourraient réaliser notre amplificateur en n'utilisant qu'une 6L6 sur chaque « patte » du push-pull. Il faudra alors doubler la valeur de chaque résistance entrant dans le dispositif potentiométrique d'alimentation des écrans et des cathodes. Le reste du montage étant inchangé. On pourra ainsi obtenir aisément 15 à 20 watts avec une distorsion inférieure à 5 0/0. Ne pas oublier, dans ce cas, que l'impédance du transformateur de sortie devra être doublée, elle aussi, passant de 2×2.250 à 2×4.500 ohms, sans quoi la puissance de sortie sera à peine la moitié de ce qu'elle est avec une charge correcte.

Retour sur commande

Nous avons omis de parler de l'alimentation qui des classiques, des précautions ayant toutefois été prises pour éviter le cliquage, hélas trop classique, lui, aussi,

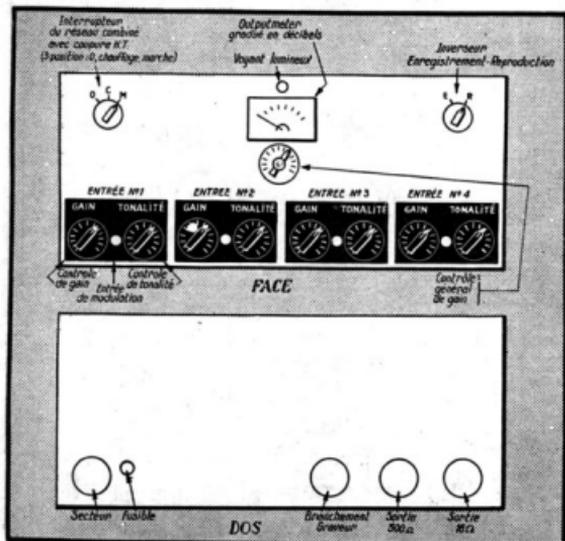


Fig. 2. — Disposition des entrées, sorties et des organes de commande

des électrolytiques de filtrage, les résistances d'équilibrage placées aux bornes de chaque condensateur étant indispensables à un fonctionnement sûr. Par mesure supplémentaire de protection, une coupure de la HT, pendant le chauffage des tubes a été prévue.

Il est évident que l'emploi de tubes redresseurs à chauffage indirect tels que le 5U4G ne présenterait que des avantages. Avant de quitter notre alimentation, remarquons que le point milieu de l'enroulement alimentant les filaments des 6J7 et des 6C5 fait retour non point à la masse, mais à un système potentiométrique qui a pour but de polariser positivement de 8 à 10 volts les filaments par rapport aux cathodes; cela constitue un « truc » de métier fort peu connu qui a pour effet d'éviter des ronflements dans les étages d'entrée.

La réalisation pratique de l'ensemble

Pour terminer, nous dirons quelques mots sur la réalisation de l'ensemble.

On choisira un châssis, en aluminium de préférence, et on groupera autant que possible tous les organes de l'alimentation, la meilleure solution consistant même à réaliser l'alimentation sur un châssis à part.

Veiller à ce que le retour des résistances au potentiomètre de grille s'effectue à la masse de la résistance de cathode et non à une masse quelconque, cela étant indispensable pour éviter des ronflements dus à des courants induits dans le châssis par le transformateur d'alimentation, et amplifiés dans les étages d'entrée.

Ne pas omettre les résistances d'arrêt de grille ou de plaque indiquées sur le schéma et souder celles-ci directement sur les cosses du support avec des fils aussi courts que possible.

Placer à la masse les câbles blindés des circuits d'entrée en un point seulement et utiliser un fil de retour à la masse indépendant du blindage pour le branchement des diverses entrées, cela étant indispensable pour éviter les ronflements.

Un dernier mot, en cas d'accrochage violent indiquant une réaction, inverser les fils réunissant les cathodes des 6C5 du premier push-pull au secondaire du transformateur de sortie.

Conclusion

Vous venez de terminer la réalisation de votre amplificateur et fier de vous, les doigts encore tout endoloris des brûlures que vous a infligées votre fer à souder, vous branchez le pick-up d'origine plus ou moins américaine que vous avez achetée une petite fortune au marché noir et le haut-parleur d'avant guerre qui fait votre orgueil; vous mettez un disque et, toutes les commandes de gain au maximum, vous écoutez. De grâce, attendez pour critiquer notre dossier et évitez son père au diable de l'électronique, d'avoir utilisé un très bon disque, car avec un tel ensemble accouplé à des accessoires de qualité, les mauvais enregistrements sont vraiment horribles à entendre.

La même remarque s'applique, hélas ! à beaucoup de programmes de radio. C'est en reproduction de films sonores, avec un bon film musical tel que « Fantasia » et son lecteur de son bien réglé, que l'on pourra apprécier pleinement les avantages d'un amplificateur à haute fidélité.

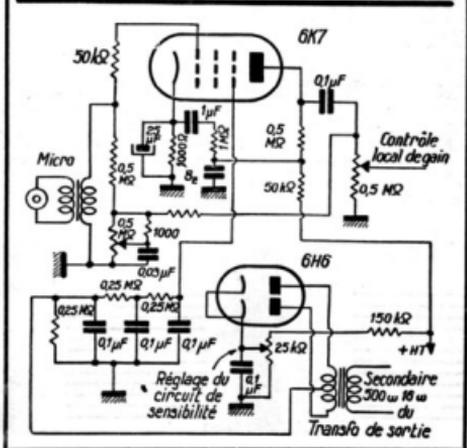
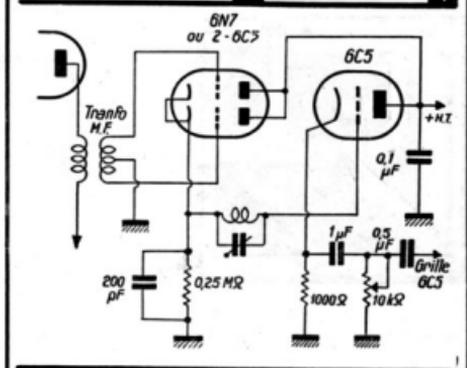
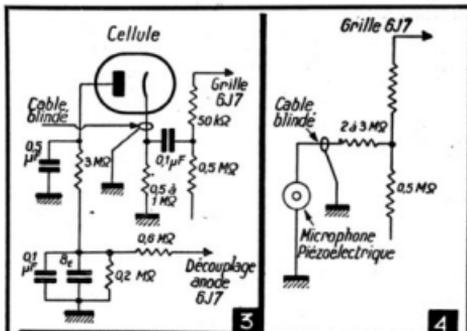
M.-J. DE CADENET.

★
Fig. 3. — Etage d'entrée pour la lecture de films sonores

★
Fig. 4. — Branchement d'un microphone piézo-électrique

★
Fig. 5. — Adaptateur pour l'écoute des émissions radio

★
Fig. 6. — Etage d'entrée à contrôle automatique de gain



Classification

Lorsque vous avez entre les mains une bande cinématographique, vous pouvez vous rendre compte de l'importance que revêt la partie de la bande qui se trouve avant la rangée de perforations et l'impression qui se trouve sur la bande. Cette partie contient des inscriptions que l'on appelle, piste ou trace sonore, et qui sont des notes formées. En les regardant à la loupe, ce qui facilitera leur examen, vous pouvez constater que certaines représentent des oscillations complètes et d'autres des oscillations incomplètes et se terminent à des oscillogrammes, qui d'autres se présentent comme des lignes, d'égal longueur mais d'opacité différentes, et d'autres, enfin, ressemblant à des comètes, un grand nombre d'entre eux étant loques côté à côté.

D'une façon générale, on peut classer les types d'enregistrement suivants en deux groupes : les enregistrements à densité

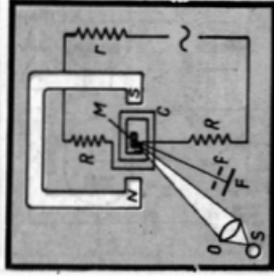


Fig. 1. — Enregistrement par électromagnétisme à miroir, source lumineuse, O; système optique, M; miroir, C; cadre, N; Aluminé, R; traversier, F; F; Film.

fixe, dite encore à surface variable, dans laquelle l'opacité de l'inscription est constante, et doit être aussi notée que possible, dite encore à surface fixe dans laquelle l'opacité des traces (toujours de même largeur) est constamment variable.

Avant même d'examiner successivement les différents types d'enregistrement, il est intéressant de constater que dans ce groupe, nous voyons déjà qu'il existe un problème général de traitement photographique, puisque l'opacité de l'inscription est variable et que nous devons nous rendre évident que non seulement les caractéristiques des émissions, mais aussi celles du

traitement photographique (développement, tirage) doivent avoir une importance plus ou moins grande sur le résultat plus ou moins satisfaisant de la reproduction sur laquelle nous reviendrons plus en détail dans les articles qui suivront ce-lui-ci. En fait, la reproduction cinématographique est un processus complexe qui exige une série d'opérations que nous pourrions résumer comme suit : émission, microphone, amplification, enregistrement, développement, tirage, développement, réimpression, tirage, développement, réimpression. Nous avons ici une chaîne de transformations successives, au nombre de quatre, mais qui font intervenir des phénomènes acoustiques, électriques, optiques et chimiques, et qui sont donc d'une nature assez complexe, que celle à laquelle nous sommes habitués dans l'émission et la réception de la radiodiffusion, et nous fait voir toute l'importance de la partie dite « traitement photographique ».

Elle nous montre également que les procédés réalisés dans la reproduction cinématographique dans nos pays ont été considérablement améliorés par la qualité remarquable des dernières productions.

Les enregistrements à densité fixe

Il existe bien des systèmes d'enregistrement à densité fixe, et il n'est pas inutile de mentionner dans nos intentions de les décrire tous. Encore qu'il y ait des divergences assez prononcées, nous nous limiterons tout de même à l'emploi des oscillographes.

La figure 1 montre le principe de fonctionnement d'un tel enregistreur. Les rayons lumineux émis par une source lumineuse à la surface d'un miroir M, sont réfléchis sur un petit miroir C logé dans l'entrefer d'un petit cadre O logé dans l'entrefer d'un aimant permanent; on a en somme ici un galiléen aux deux extrémités B, lorsque l'aimant est alimenté par un courant alternatif par les courants microphoniques.

Par suite de l'influence de ces courants, l'équilibre du miroir C se qui a pour conséquence de dévier périodiquement le rayon lumineux, qui se déplace latéralement sur le film vierge P. Comme celui-ci est en mouvement, il se crée des traces dont les hauteurs sont inscrites, comme le montre la figure 2.

Afin que les fréquences élevées puissent être enregistrées convenablement, il est nécessaire que la vitesse de déplacement du miroir mobile soit aussi réduite que possible; d'autre part, la fréquence de résonance des ressorts doit être en dehors des fréquences acoustiques, afin de ne pas rendre compte de ces dernières. On obtient un amortissement convenable, l'équipeage

Fig. 3 a. — Type d'enregistrement à densité fixe.

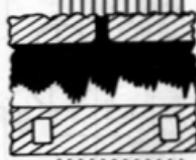


Fig. 2. — Enregistrement simple à densité fixe.

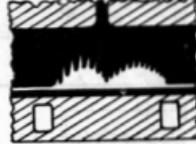
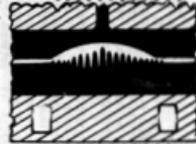


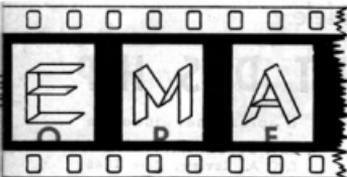
Fig. 3 b. — Autre exemple d'enregistrement à densité fixe.



mobile est freiné par une substance visqueuse, ce qui évite les vibrations qui se produisent au moment de l'arrêt. On a fait les premiers enregistrements. Mais il présente des défauts. En l'absence de modulation, le motif de la piste, encore resté inscrite dans les haut-parleurs est assez prononcé, parce que cette transparence n'est jamais parfaite, et qu'il est impossible que la piste ne soit pas légèrement déformée. On a donc cherché à remédier naturellement à ces petites différences d'opacité. De plus, le réglage de la modulation est assez délicat, et la moindre surmodulation déplace le rayon lumineux au-delà de la surface du film, ce qui empêche naturellement de la distinction.

Le premier but à atteindre était de réduire la largeur de la partie transparente. On y parvint en utilisant une partie du miroir, dont on peut régler la position du miroir, de sorte que le miroir ne donne qu'une seule ligne très fine (figure 3 a, film positif). Un autre système fait se déplacer un écran opaque contre la surface du miroir, ce qui a pour effet de réduire la largeur de la partie transparente à la fois. On a alors une inscription sur le positif telle que la montre la figure 3 b. Ces deux dispositifs constituent ce que les Américains ont appelé les enregistrements latéraux.

Un autre système, utilisé généralement à l'heure actuelle, est l'enregistrement symétrique. On s'arrange pour que la piste soit sous forme triangulaire dans le sens de la largeur du film. En l'absence de modulation, seule la pointe du triangle est au centre de la fente, de sorte que l'inscription est plus épaisse au milieu qu'aux extrémités. On a alors une inscription sur le positif telle que la montre la figure 4. Plus l'amplitude de la modulation est grande, plus



TREMENT

le déplacement de la tache triangulaire est prononcé, et plus la largeur de la partie transparente augmente. Dans ce système, il est évident que la tache lumineuse se déplace devant la fente non plus latéralement, mais transversalement.

Cette première amélioration a été fructueuse. En effet, elle se prête à des combinaisons multiples. Afin de réaliser des enregistrements de qualité, on a songé à s'inspirer de la technique de l'amplification E.F. classique, et faire des enregistrements push-pull. Ceux-ci apportent évidemment une certaine complication à la reproduction, mais on a déjà d'assez nombreuses bandes dans ce genre, et il ne fait pas de doute que leur nombre augmentera dans un avenir assez rapproché.

Le principe en est simple. Au lieu d'avoir une seule tache triangulaire, on en dispose deux sur la largeur de la fente, mais inversées (fig. 7). Les deux taches se déplacent symétriquement, de sorte que l'on obtient deux plates accolées, dont les inscriptions sont naturellement complémentaires comme le montre la figure 5 pour une copie positive. Il s'agit ici d'un enregistrement push-pull classe A.

Comme en radio, on s'est alors trouvé devant la nécessité d'éliminer certaines distorsions inhérentes au fonctionnement de la classe A, et l'on a réalisé des enregistrements en classe B, les meilleurs qui existent actuellement. Dans ce cas, la piste de gauche n'enregistre que les alternances négatives de la modulation, et la piste de droite que les alternances positives. La technique du développement et du tirage doit être très précise, afin qu'il y ait le moins de distorsion possible au point de transition d'une alternance à l'autre, et pour améliorer les conditions d'utilisation, la pointe du triangle est quelque peu prolongée sous forme d'un mince trait lumi-

neux. L'effet obtenu sur un positif est indiqué à la figure 6. Les résultats sont et excèdent, que l'on fait souvent des enregistrements en studio en classe B, et que l'on procède ensuite à des réenregistrements sur piste standard.

Toujours pour suivre la voie tracée par la radio, on a aussi réalisé des enregistrements en classe AB, par l'utilisation de masques profilés, de telle sorte qu'aux faibles amplitudes l'enregistrement soit en classe A, et aux fortes amplitudes en classe B. Mais la réduction du bruit de fond n'est pas aussi bonne qu'en classe B seule.

Pour être complets, nous mentionnerons également les enregistrements faits en utilisant les oscillographes cathodiques, dans lesquels le déplacement du spot est commandé par la modulation; l'écran fluorescent est placé devant la fente.

Les enregistrements multipistes sont obtenus par fractionnement optique du ou des faisceaux initiaux, et n'apportent rien de vraiment particulier. Cette réflexion ne vaut naturellement pas pour les enregistrements stéréophoniques, qui en sont encore au stade expérimental.

Disons encore, en nous plaçant sous l'angle de la qualité, qu'on améliore cette dernière en se servant comme source lumineuse initiale de rayons ultraviolets. La très petite longueur d'onde de ceux-ci permet des inscriptions plus fines, donc celles de fréquences plus élevées.

La guillotine de lumière

Les enregistrements à densité variable se font aussi par utilisation de rayons lumineux, mais cette fois en agissant sur l'intensité lumineuse proportionnellement à l'amplitude de la modulation.

Cette variation d'intensité peut s'obtenir par des procédés électriques, électro-optiques ou électro-mécaniques.

L'un de ces systèmes, peut-être le plus simple, et qui est encore utilisé pour la prise de son directe de certaines bandes d'actualité, est celui de la lampe à luera, schématisé à la figure 8. La lampe n'est autre qu'un tube à décharge à cathode chaude, analogue dans une certaine mesure aux tubes-cratère au néon qui servent aux réceptions de télévision il y a une quinzaine d'années. La décharge est provoquée en permanence par une source de tension continue, et les courants modulés sont superposés au courant constant de la lampe. La décharge subit alors des variations d'intensité lumineuse, lesquelles sont dirigées vers le film F par l'intermédiaire d'un système optique O et de la fente f. Les inscriptions ont naturellement la même longueur, mais, non moins naturellement, la densité varie proportionnellement à l'intensité lumineuse de la décharge. L'aspect de la piste est celui que montre la figure 9.

Un autre système (école allemande), utilise les propriétés des cellules de Kerr. La figure 10 montre le principe de cet enregistreur. On sait qu'un rayon lumineux peut être polarisé en traversant un cristal orienté d'une façon déterminée. C'est le cas pour le cristal (ou nicol) N de la figure. Le rayon traverse ensuite une cuve K remplie de nitrobenzène et contenant deux armatures reliées au courant modulé. Il passe ensuite par un deuxième nicol N' analogue au premier, mais orienté en sens inverse, et parvient finalement au film F. Pendant les silences, on règle l'orientation des deux nicols de telle sorte que le rayon soit complètement absorbé, et qu'aucune lumière ne passe par la fente. Dès qu'un courant modulé est appliqué aux armatures, le champ variable dans le diélectrique provoque une variation d'orientation des molécules de nitrobenzène, ce qui modifie l'indice de réfraction du liquide, et donne par suite lieu à l'apparition d'une fraction plus ou moins grande du rayon lumineux sur la fente.

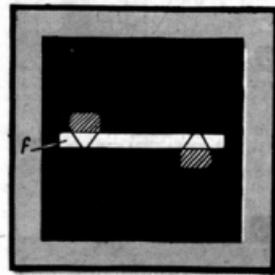


Fig. 1. — Disposition des traces lumineuses pour un enregistrement push-pull

Le système le plus employé est celui dit de la valve de lumière. Il s'agit d'une application particulière du galvanomètre à cordes d'Enthoven, schématisé à la figure 11. Les rayons lumineux parviennent à ce que nous pourrions appeler la guillotine de lumière, constituée par deux petits rubans légers R placés dans un intense champ magnétique parallèle à l'axe optique. Ces deux rubans reçoivent le courant modulé, et sont déplacés très près l'un de l'autre (ils sont légèrement décalés afin de ne pas se toucher). En l'absence de modulation, aucune lumière ne parvient sur le film; mais, sous l'influence des courants de modulation, les rubans s'écartent plus ou moins, laissant passer plus ou moins de lumière. Il est important de noter que, dans ce cas, la largeur de



Fig. 4. — Enregistrement symétrique à densité fixe.

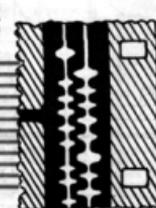


Fig. 5. — Enregistrement push-pull classe A.

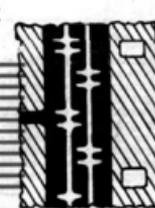


Fig. 6. — Enregistrement push-pull classe B.

l'inscription n'est pas constante, puisqu'elle dépend de l'écartement des rubans.

Il existe aussi d'autres systèmes d'enregistrement à densité variable, mais nous n'en parlerons pas, car ils n'ont guère d'utilisations pratiques. Nous pouvons néanmoins mentionner ceux qui utilisent des oscillographes cathodiques. Dans ce cas, les courants modulés sont appliqués à une paire de plaques, le spot étant concentré au moyen d'une lentille cylindrique sur une fente derrière laquelle le film se déroule. Sous l'influence de la modulation, le spot se déplace, de sorte que la fente reçoit un flux lumineux d'intensité variable.

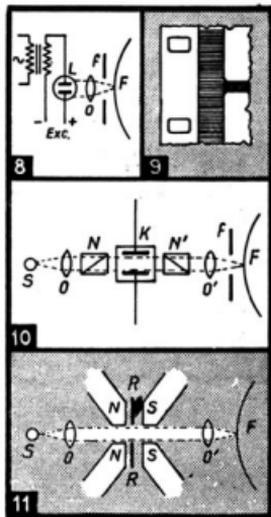


Fig. 8. — Principe de l'enregistrement à densité variable par lampe à incandescence. L) Tube à décharge. O) Système optique. F) Fente. F) Film.

Fig. 9. — Enregistrement à densité variable.

Fig. 10. — Principe de l'enregistrement à densité variable par cellule de Kerr. S) Source lumineuse. N) Nœuds. K) Cellule. O) Systèmes optiques. F) Fente. F) Film.

Fig. 11. — Principe de l'enregistrement à densité variable par valve de lumière. S) Source lumineuse. O) Systèmes optiques. N) Aléatoire. R) Rubans. F) Film.

Conclusion

Pour tous les systèmes, les qualités et défauts que nous avons signalés succinctement se rapportent à des films en noir et blanc. Lorsqu'il s'agit de films en couleurs, de nouvelles difficultés surgissent, dues surtout à des problèmes de reproduction (émission de la lampe d'excitation, sélectivité chromatique du support du film, des pigments colorés et de la cellule). Nous en reparlerons dans un prochain article.

H. SAPIENS.

Pour une reproduction fidèle

ACCOUPLÉMENT DES H.P.

D'après une étude de

H. F. OLSON et J. PRESTON

R. C. A. Review, Juin 1946

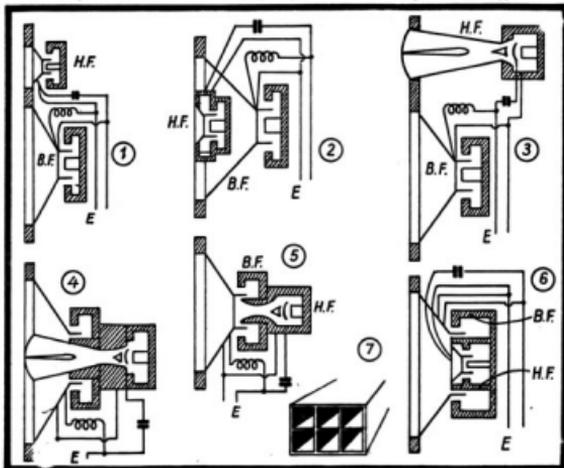
Les auteurs montrent les diverses façons dont peuvent être construits et montés deux haut-parleurs à radiation directe.

Pour déterminer quelques-unes de leurs caractéristiques, un certain nombre de modèles expérimentaux ont été construits et essayés. Il résulte de ces expériences que le haut-parleur à double cône, comportant deux membranes coniques séparées, coaxiales et congruentes, possédée de nombreux avantages théoriques, mécaniques et expérimentaux. C'est pourquoi une étude théorique et expérimentale détaillée a été faite dans le domaine du haut-parleur à double cône, à l'effet de déterminer les valeurs optima des constantes du système au point de vue des caractéristiques suivantes: réponse de pression, diagrammes directionnels, distortion et réponse transitoire. Les figures se rapportent aux différents cas expérimentés. Elles montrent en coupe la disposition des haut-parleurs sur le baffle. Des essais ont été effec-

tués avec des membranes coniques et, pour le haut-parleur des aiguës, avec pavillon à cloisonnement cellulaire, ces appareils étant juxtaposés sur le baffle ou intégrés l'un dans l'autre, suivant une disposition coaxiale. Les auteurs développent le calcul dans le cas du haut-parleur bi-cône coaxial, avec comparaison du circuit électrique et du circuit mécanique. On constate, en relevant la courbe de réponse qu'elle a un niveau constant à 3 db près, de 50 à 15.000 hertz environ, le recouvrement des deux courbes (graves et aiguës) s'effectuant pour 1.000 p.s environ.

L'appareil réalisé définitivement comporte un déphaseur avec porte d'ouverture réglable par un volet approprié. L'ouverture de la porte produit un renforcement sur la fréquence de 70 hertz environ. Les diagrammes directionnels sont voisins du cercle. Le pourcentage de distortion du 2^e harmonique, qui croît avec la puissance, est maximum pour la fréquence de 1.000 p.s environ.

M. J. A.



Combinaisons diverses de haut-parleurs pour fréquences graves (B.F.) et de haut-parleurs pour fréquences élevées (H.F.): E, entrée du circuit des bobines mobiles; I, juxtaposition dans un même plan; II, combinaison coaxiale; III, combinaison dans un même plan avec haut-parleur H.F. avec pavillon cellulaire; IV, combinaison coaxiale avec haut-parleur cellulaire pour les aiguës; V, combinaison coaxiale avec haut-parleur à pavillon pour les aiguës; VI, combinaison coaxiale congruente de deux haut-parleurs à radiation directe; VII, sortie à pavillon cellulaire

LE DÉPANNAGE

DES AMPLIFICATEURS DE CINEMA

Ceci s'adresse à...

Les notes et réflexions qui constituent cet article ne sont pas destinées aux opérateurs brevetés de grandes villes. Ceux-ci bénéficient, en effet, sous une excellente formation technique, due à leur longue pratique journalière, soit d'un service d'entretien spécialisé, qui effectue les dépannages « à la minute », soit enfin d'un abondant matériel de rechange.

Elles s'adressent aux électriciens et radioélectriciens de province ou même aux propriétaires de petites salles qui font fonction d'opérateurs, aides-opérateurs, dépanneurs éventuels « à ampis de cinéma » et de « public-address ».

Précautions utiles

Quand on a ouvert et examiné en détail un amplificateur de cinéma, de type professionnel, il semble paradoxal de parler de dépannage. C'est qu'en effet, à part de rares exceptions, ces appareils semblent conçus et réalisés pour tenir indéfiniment, sans « flancher ».

Parmi toutes les précautions prises à cet effet, nous relevons d'abord l'absence de petites résistances : pas de 1/4 de W, même dans les grilles. Dans les plaques, les résistances 2 W semblent être de rigueur et certains constructeurs n'ont pas hésité à prévoir 2 résistances en parallèle dans chaque circuit (cathode, grille, écran, plaque). De la sorte, si l'une des deux se coupe, l'amplificateur continue à fonctionner, jusqu'au prochain examen. Evidemment, les constantes du circuit sont changées, mais les dégâts sont limités et cela vaut mieux que la panne. Une baisse de puissance peut être rattrapée par le réglage de gain et une distorsion légère compensée partiellement à l'aide des commandes de tonalité.

En ce qui concerne les condensateurs, toujours très nombreux, même luxe de précautions : tension d'isolement élevée et, dans bien des cas, 2 condensateurs en série. Même méthode du côté des chimiques (à chimiques il y a) : condensateurs en série, avec résistances élevées en shunt, pour assurer la polarité. Quelques constructeurs ont prescrit les « chimiques » et nous ne pouvons que les approuver : il est préférable et toujours plus efficace de filtrer avec un 8 μ F au papier qu'avec un 12 μ F chimique de qualité imparfaite.

Il y a en France, au moins deux constructeurs de condensateurs au papier, de qualité parfaite et d'encombrement acceptable.

Ce qui nous frappe encore, c'est le soin apporté par les constructeurs à grouper en des endroits accessibles et sous forme de « ponts », les ensembles de résistances et condensateurs. Sur un des appareils examinés, ces divers organes ne sont pas soudés, mais fixés par des embouts dans de petites pinces à large surface de contact. Sur un autre, on trouve, dans chaque dérivation de H.T., un fusible calibré,

Un voyant au néon accompagne chaque fusible et s'allume quand l'un d'eux saute, indiquant le point défectueux.

Les transformateurs et bobinages sont l'objet de soins attentifs : isolement, grossier des fils, imprégnation sous vide, rien n'est oublié. Les supports de lampes, eux-mêmes, paraissent luxueux, ceux des étages de puissance sont montés sur atâteite. Les potentiomètres sont d'un volume anormal, parce que généralement bobinés.

Dans ces conditions, on peut se demander ce qui est susceptible de « lâcher » dans ces appareils.

Pannes possibles

Il y a évidemment les lampes et, même sélectionnées par le constructeur de l'amplificateur, il reste une certaine dose d'inconnu de ce côté. Cependant, la mort d'une lampe est exceptionnelle, la plus fréquente étant celle de la valve. Disons toutefois que, 9 fois sur 10, la panne d'un amplificateur de cinéma est due à un claquage de condensateur ; ledit claquage peut entraîner la mort d'une résistance, plus souvent celle de la valve. Puis, pour peu qu'on insiste, si le fusible n'est pas calibré (ou a été remplacé par une épingle à cheveu), le transformateur rend l'âme, ce qui met le point final à cette série noire.

Il peut paraître surprenant, après ce que nous avons dit plus haut, d'avoir des ennuis avec les condensateurs, mais nous avons vu qu'ils sont nombreux, ce qui s'explique par la nécessité d'assurer les découplages parfaits qu'exige la haute fidélité, pour la transmission des très basses fréquences (30 Hz).

Pour cette même raison, l'élimination absolue des 50 Hz et 100 Hz de l'alimentation est indispensable. Enfin, le gain élevé de l'amplificateur requerraît de pro-

voquer des accrochages (motor-boating en particulier), si les découplages étaient insuffisants. Donc, beaucoup de capacités et de valeurs élevées. Or, un condensateur au papier qui doit dériver une tension B.P. est un futur H.P. statique miniature. Les armatures en regard, soumises aux variations de potentiels B.P., ne demandent qu'à sauter à la même fréquence. Elles le feront à l'occasion d'un défaut dans l'enroulement : bulle d'air, pli accidentel, serrage insuffisant, etc... et le papier soulera lui-même à ce travail mécanique, ne tardera pas à se déchirer, précédant de peu le claquage. Nous avons personnellement entendu chanter des capacités de 0,5 μ F sur les harmoniques d'un secteur continu 220 V (redressé par valves à mercure). Elles claquent régulièrement après 8 ou 10 heures de fonctionnement.

Principes

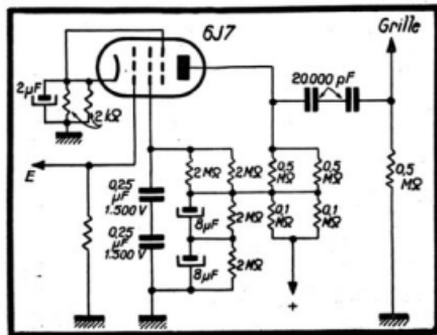
Nous avons vu que les constructeurs font leur possible pour faciliter le dépannage de leurs appareils : les ponts de capacités et résistances sont placés bien en vue sous des regards ou trappes, qui permettent une vérification et un remplacement rapides. L'efficacité de ces dispositifs est considérablement accrue par des tableaux détaillés reproduisant tout ou partie de l'amplificateur avec les différents ponts et les indications, en chaque point des circuits, des tensions que l'on doit y trouver.

De tout ce qui précède, découpons les premiers principes généraux suivants :

Profiter d'une panne pour prévenir la suivante ou en limiter la gravité :

1) En vérifiant les fusibles et en les remplaçant chaque fois que possible par des fusibles calibrés ;

Exemple type d'un étage monté suivant toutes les consignes de sécurité que nous indiquons dans le présent article



D'après J. C. Hoadley
"Radio-News", Mai 1947

Aspect général

Ce générateur de signaux rectangulaires comporte essentiellement :

- Un multivibrateur à deux tubes qui crée le signal rectangulaire.
- Un amplificateur à deux étages à large bande qui amplifie ce signal.
- Un circuit auxiliaire à deux étages qui sert à transformer un signal sinusoïdal appliqué à l'entrée, en signal rectangulaire.
- Une alimentation classique à valve bipolaire sur courant alternatif.

Fonctionnement d'un multivibrateur

La figure 1 montre le schéma de principe d'un multivibrateur. Il est essentiellement formé d'un amplificateur à deux étages à résistances et capacités, fermé sur lui-même, c'est-à-dire qui a sa sortie reliée à son entrée.

Les tubes V_1 et V_2 sont identiques, $R_1 = R_2$, $C_1 = C_2$, $R_3 = R_4$. La fréquence d'oscillation du multivibrateur est fonction de la constante de temps du circuit $R_1 C_1 = R_2 C_2$.

En faisant varier, en même temps, R_1 et R_2 , ou C_1 et C_2 , on fait varier la fréquence du multivibrateur.

Le fonctionnement peut s'expliquer de la façon suivante. Supposons qu'une brusque impulsion porte le point C (fig. 1) à une tension négative par rapport à la masse, le tube V_1 , à faible recul de grille, est bloqué. (On voit que les tubes V_1 et V_2 doivent être des triodes à faible recul de grille; les pentodes à pente variable ou à pente basculante ne peuvent pas être employés.)

La tension au point B croît brusquement jusqu'à être égale au +H.T. En effet, le tube étant bloqué, il n'y a plus de courant anodique, donc plus de chute de tension dans R_4 .

Le condensateur C_2 , dont la tension aux bornes a bloqué V_1 , se décharge dans R_2 . La courbe de décharge est une exponentielle (fig. 2). On considère le condensateur déchargé lorsque la tension à ses bornes est $1/2,718$ de la tension initiale. A ce moment, le temps de décharge est de $T = RC$. Mais nous pensons que cette valeur bizarre nécessite une explication.

GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES

RECTANGULAIRES



Considérons la figure 2b. L'interrupteur I étant fermé, C est chargé à la valeur E. Ouvrons I, C se décharge dans R suivant la loi bien connue :

$$V = E e^{-\frac{t}{RC}}$$

où $e = 2,718$ est la base des logarithmes népériens.

Après un temps $T = RC$, on a :

$$V = E e^{-\frac{T}{RC}} = e^{-1} = E/e$$

d'où $V = E/2,718$

On a ainsi défini la constante de temps :

$$T = RC$$

Après cette digression mathématique, revenons au fonctionnement de notre multivibrateur.

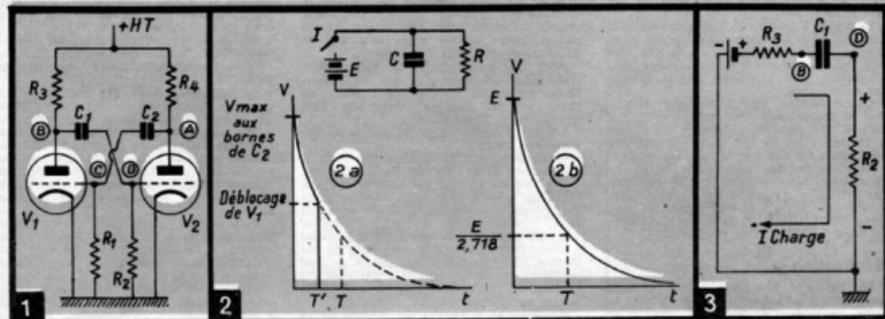
Par suite du recul de la grille de V_1 , le tube ne reste pas bloqué pendant tout le

temps de décharge. L'émission électronique de la cathode atteint de nouveau la plaque lorsque la tension aux bornes de C_2 devient égale à la tension de « cutoff » de V_1 . La figure 2a illustre ce phénomène. Le temps de décharge utile, ou si l'on préfère, le temps de blocage de V_1 , est $T = RC/2$. C'est ce temps de décharge utile qui détermine la fréquence des signaux. On a :

$$F = 1/T = 2/(RC)$$

Pendant que le tube V_1 est bloqué et que le point B est porté au +H.T., le condensateur C_1 se charge. Le courant de charge suit le parcours de la flèche de la figure 3 et porte à un potentiel positif le point D (fig. 1).

Etant donnée la valeur du condensateur, ce courant de charge produit en D une impulsion positive très brève, suivie d'une courbe exponentielle décroissante. Comme D est positif, le courant anodique de V_2 est maximum et, en A, la tension



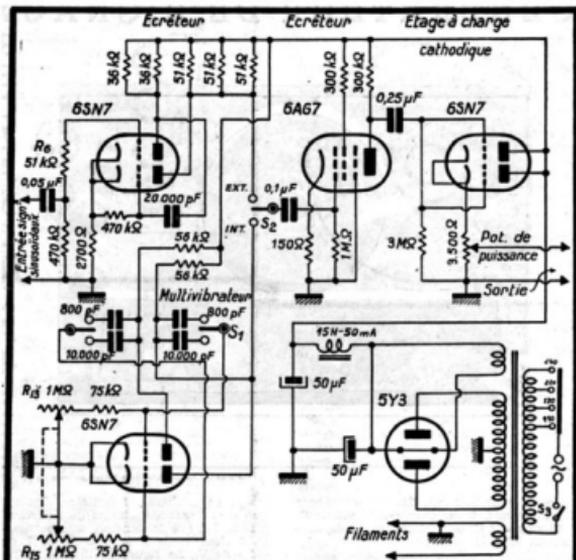


figure 5. se trouve le circuit écrivain qui transforme en signaux rectangulaires les signaux sinusoidaux appliqués aux bornes d'entrée. Ces signaux sinusoidaux peuvent être fournis par n'importe quel générateur B.F. de qualité. La tension de ce signal doit approcher 10 volts efficaces. La première triode du tube double 6SN7 sert à amplifier le signal sinusoidal d'entrée. La résistance R_2 de 50.000 Ω évite le surcharge du tube, si le courant grille tend à prendre naissance. R_2 crée une chute de tension qui polarise négativement la grille. Il y a alors un état d'équilibre et le tube amplifie normalement.

La deuxième triode, du même tube 6SN7, fonctionne sans polarisation. La tension sinusoidale appliquée à la grille est importante et dépasse d'un côté la saturation du tube et de l'autre côté sa tension de « cut-off ». Le signal recueilli sur la plaque est aplati, aussi bien sur son alternance négative que sur son alternance positive. Le fonctionnement de ce tube est illustré sur la figure 9. Plus le signal d'entrée est important, plus le signal recueilli sur la plaque est voisin d'une onde rectangulaire.

L'inverseur S_1 permet de sélectionner, soit le signal provenant du multivibrateur, soit le signal extérieur écrété par les deux étages du tube 6SN7, et de l'appliquer à la grille du tube 6AG7.

L'écrêteur 6AG7 est un tube penthode à forte pente et à faible recul de grille. Ses caractéristiques sont voisines de celles des tubes 18S2 ou 2219 connus en France. Il est chargé par une résistance de 300.000 Ω , trop élevée pour ses caractéristiques normales. Par contre, il est trop peu polarisé (150 Ω au lieu de 250 Ω). Le recul de grille maximum de ce tube est de 4 volts. La tension rectangulaire appliquée sur la grille est bien plus élevée que cette valeur. Le tube agit donc en écrêteur (fig. 8) et paraît encore la forme des signaux. La tension des signaux rectangulaires sur la plaque du tube 6AG7 peut atteindre 140 volts de pointe.

Cette tension élevée est appliquée sur les grilles d'un tube 6SN7 dont les deux éléments sont branchés en parallèle. Cette utilisation permet de réduire la résistance interne du tube et d'augmenter la puissance qu'il peut supporter. Si le lecteur désire augmenter encore la puissance de sortie, il est possible d'utiliser un tube 6LJN ou 6V6 monté en triode.

Ce tube 6SN7 adapte les impédances de sortie. La tension disponible sur la plaque est de 300 volts efficaces, soit d'une impédance élevée (300.000 Ω), tandis que la tension recueillie sur les cathodes de la 6SN7 est disponible aux bornes d'un potentiomètre de 3.500 Ω .

Ce stage à charge cathodique, donc à fort taux de contre-réaction, amplifie encore la forme des signaux rectangulaires de sortie.

La limite supérieure des fréquences que peut transmettre ces amplificateurs dépend de la qualité des organes et du soin qui a été apporté à sa réalisation. Le câblage doit être soigné; les connexions les plus courtes possible; toutes les capacités parasites sont réduites au minimum; les masses sont groupées sur un seul fil de gros diamètre parcourant tout le châssis.

Pour qu'un signal soit, sensiblement rectangulaire, la série de Fourier nous apprend que l'harmonique 20 doit être transmis sans atténuation appréciable. Ainsi, si l'on veut produire un signal rectangulaire de 100 KHz, l'amplificateur doit laisser passer, au moins, la fréquence 2 MHz.

baisse instantanément, par suite de la chute de tension dans R_2 .

La tension en B reste constante et maximum, tant que le tube V_1 est bloqué. Après le temps $T = RC/2$, le tube V_1 débite à nouveau. Au même moment, C_1 a été déchargé par R_2 dans l'espace grille-cathode de V_1 . En effet, la grille étant positive capte des électrons; un courant grille prend naissance. En A, la tension est toujours minimum.

Le courant reprend dans le tube V_1 , la tension en B baisse brusquement. Cette impulsion négative est transmise au travers de C_1 au point D. Le tube V_2 est bloqué et la tension en A croît instantanément à la valeur $+H.T.$ Et le cycle recommence.

La figure 5 montre la forme des signaux que l'on peut observer sur la grille et la plaque des deux tubes V_1 et V_2 . On voit que l'on peut recueillir des signaux rectangulaires sur n'importe quelle plaque des deux tubes.

L'interaction des opérations détaillées ci-dessus crée des états d'équilibre. Le système passe brusquement d'un état à l'autre, c'est ce qui crée des signaux rectangulaires aux flancs très abrupts.

La tension des impulsions négatives appliquées alternativement sur chacune des grilles et transmise par C_1 et C_2 , est à peu près égale à la différence des tensions aux points A et B entre le blocage du tube ($+H.T.$) et la saturation.

Réalisation

La figure 4 ci-dessus est le schéma du générateur, tel qu'il a été réalisé; le titre, montre le panneau avant et

la figure 6, une vue de détail du cadran du potentiomètre double gradué en fréquences. On voit nettement les graduations, des deux gammes. La figure 7 montre le châssis vu de dessus, avec l'emplacement des divers organes.

En examinant le schéma de réalisation du générateur (fig. 4, ci-dessus), on retrouve les différents étages énoncés au début de cet article.

Le tube 6SN7, en bas et à gauche de la figure, groupe les deux triodes V_1 et V_2 du multivibrateur. Le tube double 6N7 ou deux tubes simples 6C5 peuvent être utilisés à la convenance du lecteur.

Le commutateur S_1 permet de sélectionner les deux gammes de fréquences données par le multivibrateur. Les résistances R_2 et R_3 sont constituées par un potentiomètre double à un seul axe de commande, de 1 M Ω par élément.

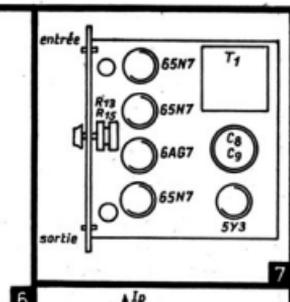
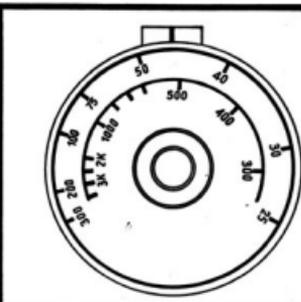
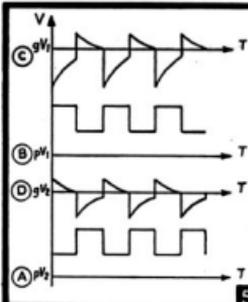
Pour que l'étalonnage du cadran soit linéaire, il est nécessaire que les potentiomètres soient à variation linéaire de résistance. Ils devront être commandés spécialement à cet effet.

Les deux plaques couvertes par le multivibrateur sont :

- Gamme-basse : de 25 Hz à 300 Hz.
- Gamme élevée : de 300 Hz à 3.500 Hz.

Ces chiffres, ne sont pas absolus et il est facile au lecteur de prévoir d'autres gammes encore plus élevées. Avec un tel montage, il est possible d'atteindre environ 100 kHz pour la mise au point des étages « vidéo fréquence » des récepteurs de télévision. Les condensateurs seront de très petite valeur et les capacités parasites du câblage, du commutateur et du support de lampe seront réduites au minimum.

En haut et à gauche du schéma de la



L'alimentation est classique. A noter la valeur élevée des condensateurs de filtrage de 50 μF chacun. Cela est essentiel, pour éviter les couplages néfastes entre étages aux fréquences basses et il est indispensable que tous les circuits soient bien découplés.

Si la maquette est reproduite scrupuleusement, il est possible de calquer la figure 6 qui donne l'étalement du cadran du potentiomètre double et de la reproduire directement sur le cadran de l'appareil.

Si le schéma est modifié par le lecteur, l'étalement ne fera pas comparaison. Un générateur B.F. étalonné est branché aux bornes d'entrée; un oscillographe cathodique est relié aux bornes de sortie. Sans toucher aux réglages de l'oscillographe et en basculant l'inverseur S, il est possible d'étalement rapidement le multivibrateur.

Utilisation

Le générateur de signaux rectangulaires associé à un oscillographe cathodique permet la mise au point et l'étude des caractéristiques des amplificateurs. Sous ce terme général, nous comprenons aussi bien les amplificateurs B.F. des récepteurs que les amplificateurs de sonorisation et les amplificateurs à vidéo-fréquence de télévision.

La sortie du générateur est reliée à l'entrée de l'amplificateur à essayer. La sortie de l'amplificateur est branchée aux plaques « verticales » d'un oscillographe cathodique. Pour stabiliser l'image sur l'écran, il est nécessaire de synchroniser le balayage avec le générateur.

Pour cela, il faut relier la borne de sortie du générateur à la borne « Synchro » de l'oscillographe cathodique au travers d'un condensateur de faible valeur (10 pF environ).

Les fils de liaison entre les différents appareils doivent être courts et présenter entre eux une capacité la plus faible possible pour ne pas altérer la forme des signaux étudiés.

On sait que la connaissance des caractéristiques d'un amplificateur en courant sinusoïdal est insuffisante.

Un amplificateur ayant une courbe de réponse amplitude/fréquence correcte peut donner des résultats médiocres provenant d'une distorsion de phase importante d'une instabilité ou, encore, d'une résonance propre d'un organe sous l'effet d'un phénomène transitoire.

En ayant un amplificateur en al-

gnaux rectangulaires, on détecte, d'un seul coup, presque tous les défauts qu'il peut présenter pour une plage de fréquences très étendue. On détermine ses fréquences de coupure et son instabilité à certaines fréquences.

Pour essayer rapidement un amplificateur, régler le générateur sur une fréquence basse, 100 Hz, par exemple. Relier le générateur directement à l'oscillographe et dessiner sur une feuille de papier calque la forme exacte des signaux rectangulaires. Laisser le calque devant l'écran de l'oscillographe et intercaler l'amplificateur entre le générateur et l'oscillographe.

Une autre solution, plus élégante, consiste à utiliser le commutateur électronique décrit par notre collègue P. Haas, dans le n° 111. On verrait ainsi, simultanément, le signal rectangulaire « avant » et « après ».

Comparer les signaux produits. Si les angles s'évoussent (fig. 9), c'est que l'amplificateur ne laisse pas passer les fréquences élevées. Si les parties horizontales des signaux s'inclinent (fig. 10), c'est que l'amplificateur ne laisse pas passer les fréquences basses. Si les parties horizontales des signaux sont ondules (fig. 11), c'est qu'un circuit inductif est à la limite d'accrochage. Si, enfin, la courbe s'allonge (fig. 12), c'est qu'il se produit une résonance parasite sous l'effet des phénomènes transitoires.

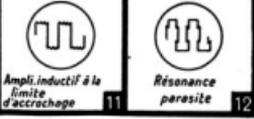
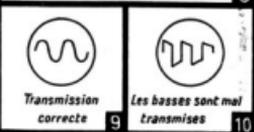
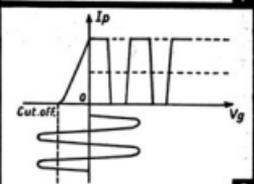
En réglant le générateur à 100 Hz, la courbe est satisfaisante, si l'amplificateur est parfait entre 30 Hz (trois fois moins que la fréquence du signal) et au moins 2.000 Hz (20 fois plus que la fréquence du signal).

Si l'oscillogramme n'est pas satisfaisant, il faut agir sur l'amplificateur pour l'améliorer. Il est possible en examinant les étages les uns après les autres de détecter l'étage défectueux.

Si l'essai en signaux rectangulaires n'est pas absolument indispensable pour l'étude des amplificateurs B.F., c'est que l'oreille est insensible à la distorsion de phase. Par contre, cet essai devient obligatoire pour les amplificateurs de télévision, car l'œil est sensible à la distorsion de phase. Les signaux à vidéo-fréquence ne sont pas sinusoïdaux, mais se présentent comme une succession de transitoires à front raide.

Il est donc illogique d'essayer de tels amplificateurs en signaux sinusoïdaux qui ne ressemblent pas à ceux qu'ils doivent normalement transmettre.

R. BESSON.



POUR COMBATTRE LE COURANT GRILLE

Dans le n° 111 de *TOUJOUR LA RADIO*, il a été question d'un défaut que l'on constate fréquemment dans les 2SL6 et tubes similaires de fabrication soviétique: apparition d'un courant de grille donnant lieu à des distorsions.

Notre abonné J. Locque, qui dirige une station service à Cony (Somme), nous fait part d'un moyen de combattre ce fâcheux phénomène, moyen dont il a pu éprouver l'efficacité sur de très nombreux appareils. Il consiste à réduire le chauffage du tube en abissant son filament par une résistance de 300 à 500 ohms, selon la gravité du mal dont il est atteint. Bien entendu, la valeur de la résistance abaisse est d'autant plus faible que l'état du tube est plus grave, compte tenu de la légère diminution de la résistance générale du circuit de chauffage que détermine l'adjonction du shunt. Il convient d'augmenter un peu la valeur de la résistance série.

Le remède est radical et, au surplus, son action persiste indéfiniment.

ENREGIS

Une tech à dével

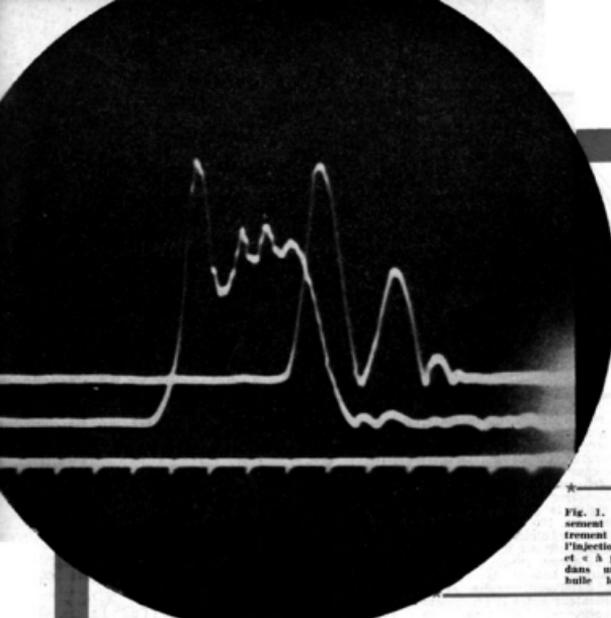


Fig. 1. — Agrandissement de l'enregistrement simultané de l'«injection directe» et «à préchambre» dans un moteur à bulle lourde Diésel

L'oscillographe : un instrument de mesure

L'oscillographe cathodique prend une place de plus en plus grande dans les laboratoires et aux bancs d'essai.

Pourtant, il n'est parfois traité qu'en jouet sur lequel apparaissent de jolies images et trop souvent ne sert uniquement qu'à fournir des renseignements vagues sur l'allure générale d'un phénomène.

En vérité l'oscillographe cathodique devrait être considéré comme un instrument de mesure, c'est-à-dire comme un appareil pouvant nous fournir des données exactes, voire des chiffres.

Or, les renseignements obtenus par l'oscillographe cathodique dépassent de loin ceux d'un indicateur à aiguilles. Le spot lumineux trace un véritable diagramme dans un système de coordonnées dont les axes peuvent être choisis presque à volonté par l'opérateur. C'est la photo de ce diagramme qui seule permet d'en fixer les détails et les dimensions, de déterminer les amplitudes et la durée du phénomène.

En plaçant le négatif sur un papier millimétré, nous pouvons planimétrer la courbe. Dans la photo, le chercheur (et chaque lecteur de « Toute la Radio » n'est-il pas un peu un chercheur ?), possède un document grâce auquel il peut

comparer les résultats actuels avec ceux obtenus plus tard en se servant d'autres pièces détachées, d'autres montages.

Le tube cathodique

Il existe sur le marché des tubes à spot vert « pour l'observation visuelle » et des tubes à spot bleu « pour la photographie ». Rares sont les laboratoires qui possèdent des tubes à spot bleu et beaucoup d'ingénieurs n'accompagnent pas leurs travaux de photos, retenus, à tort, par la désignation du tube à spot vert comme étant destiné à l'observation visuelle.

Il convient de souligner que le tube à spot vert se prête parfaitement bien à la photographie ; nous nous efforcerons de le démontrer par la suite.

En quoi diffèrent les images fournies par les deux genres de tubes :

Naturellement, d'abord par la couleur du spot lumineux. Le matériel photographique étant a priori très sensible à la couleur bleue et peu sensible à la couleur verte, il est à craindre que les diagrammes verts ne soient mal ou même pas du tout, reproduits.

Heureusement, on dispose maintenant d'excellentes émulsions spécialement étudiées pour la photographie des « radiogrammes » (images engendrées par écrans

fluorescents par les rayons X) et qui, en plus de leur rapidité générale extraordinaire, sont très sensibles à la lumière verte. En employant ce matériel (« Rayoscope » de Kodak et « Photix » de Gevaert) et en suivant les indications données plus loin, on obtient d'excellents résultats avec un tube à spot vert.

D'ailleurs, toutes les photos accompagnant cet article ont été prises avec un tube Philips à spot vert sur film « Rayoscope » de Kodak.

En plus de la couleur, les deux sortes de tubes diffèrent par la rémanence de l'image. Le point lumineux des tubes bleus s'éteint rapidement après le passage du faisceau électronique, tandis que l'image fluorescente des tubes à spot vert disparaît avec une certaine inertie. Cette persistance des tubes verts facilite non seulement l'observation visuelle, mais aussi la photographie, le temps de pose étant augmenté par la rémanence de l'image verte et l'effet nuisible de la faible activité photographique de la lumière verte, se trouvant partiellement annulé.

Pourquoi donc les tubes cathodiques destinés à la photographie sont-ils à image non-rémanente ? C'est que pour certaines applications scientifiques et industrielles, la photographie n'est pas faite sur plaque ou film immobile, mais à l'aide d'un tambour tournant ou d'un dérouleur continu. C'est le mouvement du film et non pas le balayage en dent de scie qui fournit l'axe de temps de l'enregistrement. Une seule paire de plaques, est alors utilisée, le spot est animé d'un mouvement de va et vient qui se présente à l'œil comme une droite.

Il est évident que la rémanence du tracé lumineux produirait un flou indésirable sur un film en mouvement continu et que les constructeurs s'efforcent de la réduire au minimum pour les tubes cathodiques destinés à ce genre d'enregistrement. Par contre, il faut le répéter, la rémanence n'est qu'avantageuse pour la photographie sur plaque ou film fixe et le tube à spot vert permet donc de faire de beaux enregistrements photographiques.

Fig. 2 a. — Oscillogramme 1.000 Hz relevé avec un temps de pose de une demi-seconde. Plusieurs traces sont superposées.

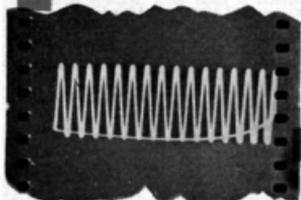
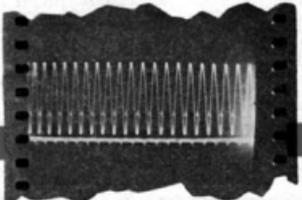


Fig. 2 b. — Oscillogramme 1.000 Hz relevé avec un système de déclenchement par thyatron. Une seule trace est enregistrée.



TREMENT

unique

opper

L'appareil photographique

Le principal inconvénient de l'enregistrement sur film en mouvement, est le prix élevé de l'installation qu'il s'agit d'un « dérouleur continu » ou d'un « tambour tournant ».

De plus, la consommation de film est grande et l'abscisse de diagramme est donnée a priori par les possibilités mécaniques du dispositif.

Ce genre d'enregistrement s'utilise donc surtout où un axe de temps de très grande longueur est nécessaire (par exemple en biologie pour les cardiogrammes ou pour l'enregistrement des manifestations électriques du cerveau, dites « Ondes de Berger »).

Citons comme avantage de l'enregistrement sur film déroulé, le fait qu'une source possible de distorsion (la distorsion trapézoïdale) est éliminée par l'utilisation d'une seule paire de plaques de déviation.

La grande longueur de l'axe de temps n'est pourtant pas toujours désirable. Dans certaines applications même, l'abscisse du diagramme ne doit pas être le temps. Le contrôle d'un récepteur par la « méthode cinématique » à l'aide d'un générateur H.F. ou B.F. modulé en fréquence et pour laquelle la déviation horizontale mesure le « swing », tandis que l'ordonnée indique le « gain », en est un exemple.

Pour enregistrer un tel diagramme, il faut fixer l'image telle que l'œil la voit. Point n'est donc besoin d'une caméra spéciale : un appareil photographique à plaques ou film suffit. Et, nous le répétons, on peut employer à volonté un tube à spot bleu ou à spot vert, à fluorescence rémanente ou non-rémanente.

L'objectif (luminosité)

Il est difficile de donner des conseils au sujet de l'appareil photographique et de l'optique à choisir. Cette question dépend moins des exigences techniques que de la bourse. Dans beaucoup de cas, il

D'
O
S
C
I
L
L
O
G
R
A
M
M
E
S

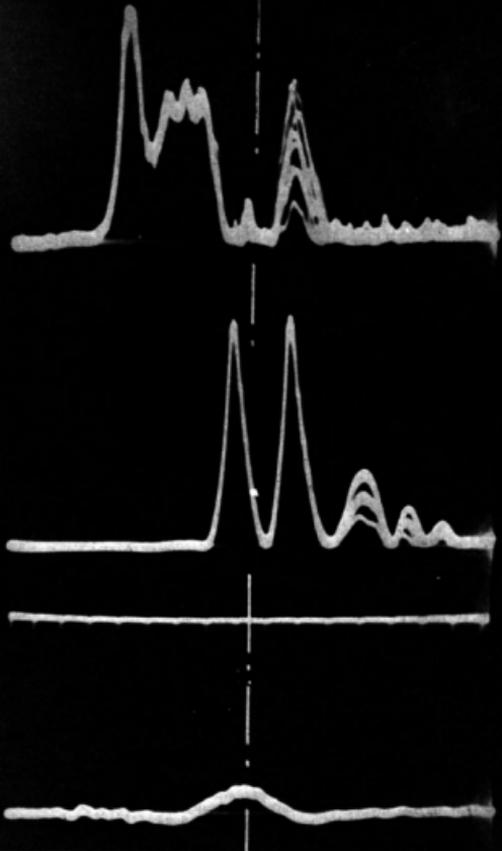


Fig. 3 (a, b, et c, de haut en bas). — Superpositions de plusieurs cycles (a et b), dans les mêmes conditions que pour la figure 1. Echelle de temps (c) et indication de point mort (d).

Voici des exemples démonstratifs :

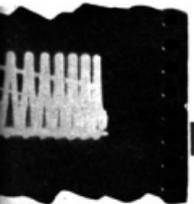
La figure 2a montre la tension d'un générateur B.F. fréquence égale 1.000 périodes par seconde. Avec un temps de pose d'une demi-seconde environ, un grand nombre de balayages sont photographiés. La parfaite stabilité de l'oscillateur B.F. ainsi que la bonne synchronisation du balayage assurent la superposition des tracés successifs. (Balayage à Thyatron ECS30 avec une penthode de charge EP6 et une EP6 comme amplifiatrice.)

La figure 2b montre un seul balayage, enregistré par allumage unique (déclenché) du thyatron. La finesse du spot a été poussée au maximum et nous nous trouvons à la limite de la sous-exposition. Cet enregistrement a servi au contrôle de la synchronisation d'un générateur d'impulsion avec l'oscillateur étalon. Les impulsions engendrées sont destinées à marquer le temps en millisecondes sur les diagrammes ; elle sont ici photographiées deux fois : d'abord superposées à la B.F. et

s'agit d'adapter un appareil photographique existant. Suivant les circonstances et les possibilités financières, le lecteur tiendra donc plus ou moins de profit des quelques indications générales données par la suite.

Il est évident que la variété et les qualités de l'enregistrement augmentent avec la luminosité de l'objectif. Un objectif de faible luminosité oblige à pousser la brillance du spot au maximum, ce qui — à haute tension égale — diminue sa finesse, ou bien à augmenter le temps de pose par la superposition de plusieurs balayages. Dans l'un et l'autre cas la netteté du tracé se trouve diminuée.

Fig. 2 a. — Oscillogramme 1.000 Hz relevé avec un balayage par multivibrateur. Le temps de pose est le même que pour la figure 2a.



ensuite, comme figure 3 c, telles qu'elles aèrent; pour marquer l'axe de temps. Ce diagramme montre l'utilité du tracé unique pour une analyse poussée des détails.

La figure 6 donne la même tension B.F. enregistrée avec un balayage par multi-brateur qui n'est ni linéaire, ni bien synchronisé. Le temps de pose est celui de la figure 1a, mais les tracés successifs ne se superposent pas. L'examen des détails devient difficile, sinon impossible.

Les figures 1 et 3 font connaître une des multiples applications que l'oscillographe trouve actuellement dans l'industrie : la mesure de l'injection de combustible dans un moteur Diesel. L'échelle indique le temps : une échelle en millisecondes a été photographiée, à chaque fois, à l'aide du générateur d'impulsion mentionné. L'ordonnée correspond à un déplacement mécanique : elle mesure la hauteur de la levée d'aiguille d'injection, avec une amplification en longueur de 50 fois environ (sur la photo originale). Cette hauteur de levée est directement proportionnelle à la quantité de combustible injectée.

La figure 1 montre l'enregistrement simultané de l'injection « directe » et l'injection « à préchambre », pour mesurer le déphasage voulu entre elles. Le décalage en hauteur permet de bien distinguer les deux tracés. Par un balayage unique on obtient une grande finesse de trait.

Les figures 3a et 3b reproduisent séparément la superposition de plusieurs cycles. Elles ont été prises à la fin de la marche instable et décalées des irrégularités à la fin de l'injection, dont les débuts se superposent d'ailleurs grâce à l'excellente synchronisation. Le diagramme 3c donne l'échelle et le temps en millième de seconde, la position du « point mort » de la machine est indiquée par 3 d; elle est relevée avec précision sans contact mécanique à l'aide d'un micromètre capacitive.

Pour ceux qui connaissent quelque peu le moteur Diesel, nous voudrions souligner que ces enregistrements ont été faits au cours d'une mise au point et correspondent à un mauvais fonctionnement de l'injecteur.

Ces exemples montrent clairement l'utilité d'un objectif de bonne luminosité, capable de reproduire des diagrammes à balayage unique ou ne se superposant pas. Il faut à savoir ce que nous entendons par « bonne » ou « mauvaise » luminosité. La limite est difficile à tracer : elle dépend de la luminosité du tube, de la dimension du diagramme, de la vitesse maximum du spot.

La montée brusque du diagramme 3b par exemple dure une milliseconde environ. Sa longueur est de 30 millimètres : cela correspond à une vitesse de tracé de 30 mètres par seconde sur le négatif. Un tube Philips à spot vert, dont la luminosité n'a pas été poussée au maximum, un objectif d'ouverture 1 : 2,8, $F = 85$ mm et du film Rayoscope ont été utilisés. Ces indications fixeront les idées. On peut dire un objectif 1 : 3,5 permet de travailler convenablement ; un objectif 1 : 2,8 est assez bien ; la luminosité 1 : 2 est parfaite et permet de faire des enregistrements difficiles. Les objectifs plus lumineux seront réservés, aux applications spéciales, leur prix étant prohibitif dans la plupart des cas.

Format

Le format des négatifs est également conditionné avant tout par les possibilités esthétiques.

Les amateurs du « petit format » adap-

teront leur appareil de 24 x 36 mm. On ne dépassera pas 6 x 6 cm, en raison de la rareté des objectifs lumineux corrigés pour les grands formats.

Personnellement, nous avons adopté la moyenne entre ces deux extrêmes, avec une diagonale de la photo de 5 cm environ, en travaillant sur film perforé de 6 cm de largeur. Ce format n'est peut-être pas très familier au lecteur : il s'agit de pellicules de grande longueur employées pour la photographie scientifique et militaire, dans les « photomitrailleuses ». Ce film, qui a fait ses preuves pendant la guerre, est de plus en plus employé, particulièrement aux Etats-Unis. Kodak vient de l'adapter pour son dernier modèle d'appareil photographique destiné aux amateurs : le Medalist. Prochainement, un appareil de plus moderne, utilisant ce format, sortira en France.

L'objectif (longueur focale)

La longueur focale de l'objectif devrait être choisie aussi grande que possible. La distance entre l'objet (l'écran) et son objectif est en effet directement proportionnelle à la longueur focale (à grandeur égale de l'image), une grande focale permet d'éloigner l'appareil photographique du tube, ce qui procure les deux avantages suivants :

1° L'angle de prise de vue diminue en réduisant les distorsions propres à l'objectif ;

2° L'écran du tube cathodique n'est pas plan. Il tourne son côté convexe vers l'objectif. Les distorsions produites par la reproduction d'une surface courbe (l'écran) sur un plan (la couche sensible) diminuent en augmentant la distance entre ces deux derniers.

La distance entre l'objet et l'image est directement donnée par :

$$d = f \left(2 + \frac{m}{n} + \frac{1}{m} \right)$$

où f = la longueur focale de l'objectif, m = le rapport linéaire entre les dimensions de l'objet et son image.

Cette formule a l'avantage de ne pas faire figurer la position du centre optique de l'objectif qui n'est souvent pas connue. (On peut admettre que le centre optique se trouve au plus du diaphragme. Les points principaux de l'objectif étant généralement peu distants du centre optique, nous les considérons comme confondus dans la formule indiquée.)

Cette équation indique donc directement la distance entre l'écran et le négatif. La mise au point est faite par observation visuelle sur le verre dépoli ou, si possible, par vision directe sur la couche sensible. On remarquera que la formule est symétrique par rapport à m et $1/m$. Ainsi, par exemple, la distance d est la même pour les rapports $m = 2$ et $m = 1/2$: c'est la position de l'objectif qui change.

Montage de l'appareil photographique

Pour éviter le voile produit par la fluorescence de l'écran, il est indispensable d'employer un obturateur qui restera ouvert un minimum de temps. De même, une cheminée protectrice contre la lumière du jour doit relier l'objectif à l'écran.

Il est facile de confectionner une telle cheminée en fixant devant l'écran un bout de tuyau en tôle noire, lié à l'objectif par un tuyau souple en toile noire. Ce tuyau en tôle étant fixé sur une charnière on peut l'abaisser pour l'observ-

ation visuelle avant et après la prise de vue.

L'heureux propriétaire de deux tubes cathodiques les branchera en parallèle, un tube servant à l'enregistrement photographique et l'autre à l'observation visuelle pendant la prise de vue. A défaut de deux tubes, il sera toujours facile de pratiquer une déviation de la cheminée de liaison, afin de regarder l'image en permanence.

Le développement des négatifs

Il n'est pas recommandé de confier le développement des films ou plaques au premier photographe venu. Celui-ci est obligé de développer des films exposés différemment et emploie donc des révélateurs compensant des écarts de pose, c'est-à-dire à faibles contrastes.

Or, pour nous qui cherchons l'effet contraire, il faut un révélateur vigoureux, donnant de forts contrastes à partir d'un cliché plutôt sous-exposé.

Personnellement, nous avons adopté la formule suivante qui a donné d'excellents résultats avec le film « Rayoscope » de Kodak :

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Métal | 2 grammes |
| Sulfite de soude cristallisé | 150 — |
| Hydroquinone | 16 — |
| Carbonate de potasse | 60 — |
| Bromure de potasse | 10 — |

150 gr de sulfite de soude cristallisé correspondent à 75 gr de produit anhydre).

Dissoudre les produits dans 500 cm³ d'eau chaude dont la température ne dépasse pas 50° C. Ajouter, en remuant, chaque produit dans l'ordre indiqué, après dissolution complète du produit; précéder, comme d'habitude.

Ce révélateur peut être employé assez longtemps, la surface exposée n'étant qu'une infime partie de la surface totale traitée.

Les révélateurs à la soude caustique, à forts contrastes, ne sont pas avantageux, car ils ne se conservent pas et doivent être préparés chaque fois que l'on s'en sert. Les révélateurs « à grain fin » ou spéciaux pour films radiographiques sont à proscrire. Ils travaillent de manière douce et ne tirent pas le maximum du film.

Avec l'emploi de pellicules, point n'est besoin d'une chambre noire, les petites cuves pour le développement, la lumière du jour ayant fait leur apparition sur le marché. Une telle modification nous a permis d'adopter la cuve « tous formats » de la marque Inox pour le développement des films du type photomitrailleuse.

Évidemment, l'emploi de ces cuves ne permet pas d'observer la marche de développement. Heureusement, pour nous qui ne cherchons pas les nuances, sa durée n'est pas rigoureuse. Il est donc possible de développer la formule indiquée, un développement de 25 minutes environ donnera de bons résultats.

Conclusion

Si ces quelques notions et explications ont suscité chez le lecteur le désir de faire des enregistrements photographiques de ses diagrammes, notre but est atteint. Le domaine est vaste. Peut-être aurons-nous, plus tard l'occasion de parler de quelques applications intéressantes.

R. PAFET.

Amplificateur 10 W

ALIMENTATION
PAR BATTERIES
MICRO-P.U.
COMMUTATIONS
SILENCIEUSES
COMMANDES
SIMPLIFIÉES
ENCOMBREMENT
RÉDUIT



Les données du problème

Avant de décrire l'appareil que nous avons réalisé, nous croyons nécessaire d'exposer succinctement les raisons qui nous ont amené à sa conception.

Que demande-t-on à un amplificateur de public-address ?

1. — Evidemment, la portée la plus grande possible ;
2. — Bonne intelligibilité de la parole ;
3. — Puissance absorbée la plus réduite possible, l'énergie étant fournie par l'accumulateur de la voiture ;
4. — Facilité de transport et de déplacement, d'où il découle maximum de légèreté et encombrement le plus réduit possible.

C'est dans cet esprit que nous avons réalisé l'amplificateur S.A.T.E. que nous allons maintenant décrire.

Principe

La figure 1 montre le schéma de principe de l'équipement complet. L'amplificateur A peut être alimenté à travers un mélangeur M, soit par un microphone muni d'un atténuateur, soit par un pick-up, également muni d'un atténuateur, soit par les deux en même temps, les dosages respectifs étant ré-

lisés au moyen des atténuateurs et du mélangeur.

A la sortie de l'amplificateur, on peut, éventuellement, prévoir un dispositif de contrôle de modulation (modulomètre). Un ou deux haut-parleurs pourront être desservis par cet ensemble.

Microphone

Par principe, il est bon de prendre un microphone le plus sensible possible et, éventuellement, corrigé pour son utilisation en « parole ».

En ce qui nous concerne, nous avons utilisé un microphone électrodynamique classique qui nous a donné des résultats tout à fait satisfaisants.

Le microphone à cristal doit être rejeté comme trop fragile pour un tel usage.

P.U. et tourne-disques

Suivant l'utilisation que voudra faire le lecteur de notre appareil, il pourra ou non prévoir l'ensemble de reproduction de disques. Néanmoins, nous pensons que cet ensemble est presque toujours indispensable, car, même lorsqu'on n'a pas à reproduire une publicité ou une annonce enregistrée, il est bon de pouvoir « meubler les creux » entre deux annonces ou faire un fond sonore.

Il faudra, bien entendu, prévoir un moteur fonctionnant sur batteries 6 ou 12 volts. A défaut, on prendra un moteur à ressort, mais alors il faudra tourner fréquemment la manivelle pour maintenir le ressort bandé.

On choisira un bras très léger et équilibré par contre-poids (et non par ressort), afin d'atténuer l'effet des cahots lorsque l'appareil fonctionne en cours de déplacement.

L'ensemble sera monté dans un coffret en bois ou en tôle et relié à l'amplificateur par un câble souple, si possible blindé.

A titre de renseignement, la consommation d'un bon moteur de P.U. fonctionnant sur 6 volts est de 0,8 à 1,2 A.

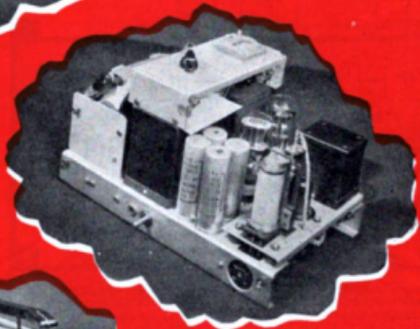
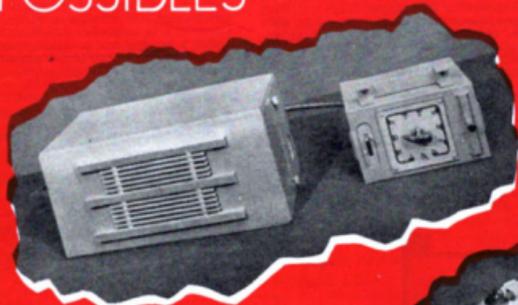
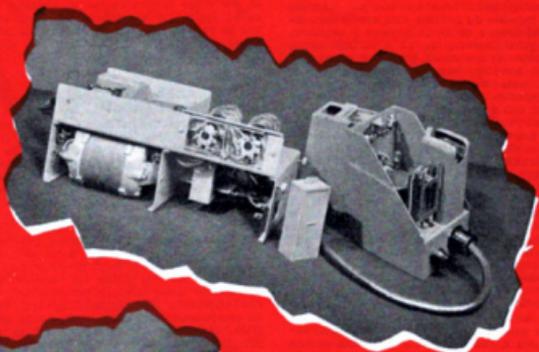
L'amplificateur

La puissance est évidemment déterminée suivant le nombre de H.-P. employés ; toutefois, la source d'alimentation étant l'accu de la voiture, nous choisirons 10 watts comme puissance maximum. Elle s'est avérée amplement suffisante pour desservir deux haut-parleurs à chambre de compression de 4 à 5 watts chacun.

La figure 2 montre le schéma de l'amplificateur. Il comporte deux étages et, afin de standardiser les modèles de

★ Amplificateur 10 W ★

DEUX REALISATIONS POSSIBLES



En haut et à droite. — Boîtiers ouverts montrant la disposition des organes pour la première forme de réalisation où l'amplificateur et la boîte de commande sont séparés.

Au centre à gauche. — Même ensemble que ci-dessus, mais fermé et en ordre de marche.

Au centre à droite. — Deuxième forme de réalisation en un seul bloc, châssis ouvert.

En bas à gauche. — Même ensemble que ci-dessus, en ordre de marche avec amplificateur et microphone.

Principe

Le relevé d'une courbe de réponse B.F. nécessite, dans tous les cas, un générateur capable de fournir une oscillation sinusoidale sur toute la gamme à explorer, soit pratiquement de 25 à 12.000 hertz. On peut évidemment procéder point par point, avec ou sans l'aide d'un oscilloscope, mais outre que le relevé de la courbe de réponse complète est long et fastidieux, des variations de conditions (dérive thermique, tension d'alimentation variable) peuvent fausser complètement les résultats obtenus. Une amélioration consiste à introduire un balayage automatique de la plage B.F. et à observer la courbe complète sur l'oscilloscope. Pour qu'on puisse négliger les variations éventuelles, il est nécessaire que la gamme B.F. soit balayée en un temps assez court, de l'ordre de quelques secondes, ce qui ne soulève aucune difficulté. Celles-ci apparaissent lorsque l'on veut une courbe « utilisable », c'est-à-dire lorsque l'on veut la reporter sur un graphique étalonné en fréquences et décibels.

La solution qui consiste à mettre un cache quadrillé devant l'écran est sans valeur dès qu'on veut une précision acceptable, toujours pour les mêmes raisons de variations dans le temps.

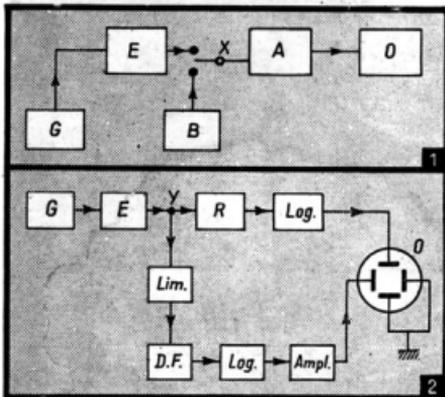


Fig. 1. — Schéma de principe très simplifié de l'appareil

Fig. 2. — Schéma pour l'application du principe de fonctionnement

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, ces variations sont négligeables si on ne les considère que sur une durée de quelques secondes ; c'est sur cette constatation qu'est basée la méthode adoptée : le quadrillage de référence apparaît sur l'écran même de l'oscilloscope immédiatement après l'inscription de la courbe de réponse ; l'emploi d'un tube cathodique à grande rémanence, permet l'observation simultanée de la courbe et du quadrillage durant plus d'une minute dans d'excellentes conditions. Au cas où l'on veut un relevé durable de l'ensemble, courbe-étalonnage, on applique un papier sensible sur l'écran selon les méthodes photographiques habituelles.

Soit, figure 1, G le générateur B.F. qui attaque l'équipement sous essai E, B le discriminateur de balayage pour les échelles (horizontale et verticale), O l'oscilloscope avec ses appareils accessoires A. L'entrée de l'appareil de mesure proprement dit

est en X et, du fait de la commutation consécutive en un temps très court de l'appareil sous essai E puis du générateur de balayage B, toutes les distorsions introduites par A et O agissent aussi bien sur la courbe que sur les droites de référence (fréquences et décibels) et n'ont par conséquent aucune importance.

Fonctionnement

Nous avons fait allusion plus haut à l'emploi spécialisé de cet appareil. Il a été étudié pour le relevé des courbes de réponse chez des particuliers abonnés à une compagnie de distribution par fils des programmes radiodiffusés. On ne dispose donc pas de ligne pilote susceptible de relier le générateur H.F. à l'appareillage de contrôle, et il faut de plus que la ligne de distribution ne soit occupée que pendant un temps très court, deux secondes au maximum, entre deux programmes, de manière à ne pas gêner les usagers. Ces conditions assez sévères, conduisent au développement d'un appareillage qui, tout en remplissant parfaitement la tâche assignée, est susceptible d'innombrables applications chaque fois qu'une courbe de réponse doit être relevée avec rapidité et précision (amplificateurs, filtres, cellules

ENRE DE COURBE

échelle, d'étalonnage sont logarithmiques, il est nécessaire d'introduire un étage « Log » qui donne une tension de sortie proportionnelle au logarithme de la tension d'entrée. Or c'est l'oscilloscope.

Le deuxième bras comprend un limiteur « Lim » suivi d'un discriminateur BF qui fournit une tension de sortie proportionnelle à la fréquence d'entrée. Un étage « Log » remplit les mêmes fonctions que précédemment, et un amplificateur donne au signal une amplitude suffisante pour assurer le balayage.

Le spot se déplace donc sur l'écran :
a) Verticalement de façon proportionnelle au logarithme de la tension B.F.
b) Horizontalement de façon proportionnelle au logarithme de la fréquence B.F.

En d'autres termes, le spot décrit la courbe de réponse B.F. de l'appareil sous essai.

Lorsque la fréquence gisante tombe au-dessous d'une certaine valeur (39 hertz dans l'appareil présenté), un relais détecte le fonctionnement de l'appareillage d'étalonnage, que nous baptiserons le calibreux.

Le calibreux

Il comprend un générateur à résistances et capacités sur 10.000 Hz, dont on démultiplie la fréquence octave par octave pour avoir les 9 fréquences de référence 10.000, 5.000, 2.500, 1.250, 625, 312, 156, 78 et 39 hertz.

Ces fréquences fournissent les abscisses du graphique. La fréquence « moyenne » 625 hertz est dérivée du générateur d'octaves et appliquée à un atténuateur en échelle qui fournit treize niveaux échelonnés espacés de 3 db. La tension d'entrée appliquée à l'atténuateur est indiquée par un appareil de mesure et peut-être ajustée de manière à avoir un niveau de référence absolu.

Nous avons donc à notre disposition 9 fréquences à l'octave et 13 tensions espacées de 3 db. Un commutateur rotatif simplique pour un temps très court et successivement les 9 fréquences aux plaques horizontales et les 13 tensions aux plaques verticales. Chaque fois qu'une paire de plaques reçoit ainsi un signal, l'autre paire est reliée à un générateur auxiliaire qui fournit une tension de balayage. Le spot trace donc sur l'écran des lignes horizontales parallèles représentant des niveaux espacés de 3 db et des lignes verticales parallèles représentant des fréquences à l'octave (fig. 3).

La rémanence de l'écran superpose ce quadrillage à la courbe de réponse précédemment tracée et permet une observation directe.

de couplage, transformateurs, haut-parleurs, etc...).

La ligne (ou tout autre équipement) sous essai reçoit une tension sinusoidale qui balaye, en deux secondes, environ, la plage 12.000 à 25 hertz. Les limites n'ont aucune importance ; il suffit que la fréquence « gisante » commence quelque part au-dessus de 11.000 hertz, car c'est l'appareil de cette fréquence qui détecte le fonctionnement de l'équipement de contrôle.

Dans la figure 2, G est le générateur (du type à battements) qui fournit la fréquence gisante. E l'appareil sous essai (une ligne de transmission dans le cas général). A la sortie de E, la tension à fréquence gisante se divise en deux branches : l'une comprend un redresseur R (qui détecte de façon à avoir une courbe de réponse et non pas une enveloppe) qui donne une tension continue proportionnelle à la tension B.F. en Y. Comme les

GISTREUR AUTOMATIQUE S DE RÉPONSES B. F.

Les accessoires

L'équipement comprend plusieurs blocs-accessoires que nous allons voir rapidement.

a) L'entrée est prévue un atténuateur-préamplificateur. Un commutateur d'entrée permet la mesure absolue des niveaux moyens de 50 volts à 10 millivolts. L'entrée est équilibrée et l'impédance d'entrée est de l'ordre de 4 M Ω .

b) Un bloc d'appel, actionné par toute fréquence supérieure à 10 000 Hz et également sensible à un certain signal con-

moyen, c'est-à-dire à la tension sur laquelle on a mis le commutateur de niveau d'entrée. Ce pointillé est obtenu simplement par un relais supplémentaire.

g) Un dispositif permet l'expansion d'une partie de la courbe sur tout l'écran, dans le sens horizontal ou dans le sens vertical.

h) L'alimentation, assurée depuis le secteur alternatif ou depuis une batterie 12 volts (par l'intermédiaire d'un convertisseur) nécessite une puissance totale de 350 watts.

Schéma général

Nous avons vu séparément le tracé de la courbe, le calibrage et les accessoires ; nous pouvons aborder maintenant le diagramme général (fig. 4) ; au passage, et sans nous inquiéter des redites possibles, nous indiquerons rapidement l'emploi et le fonctionnement de chaque bloc de manière à bien pénétrer le fonctionnement de l'ensemble.

Courbe de réponse

Le signal attaque deux atténuateurs à couplage cathodique, un sur chaque fil de la ligne équilibrée. Les atténuateurs sont des combinaisons calibrées de résistances, et quelle que soit la tension d'en-

trée (et par conséquent la position du commutateur d'entrée), le niveau moyen est automatiquement ramené à 10 millivolts. (Les niveaux couverts vont de -21 à +18 db.)

Le signal passe alors à un amplificateur différentiel qui fournit une tension de sortie par rapport à la masse, proportionnelle à la tension x y d'entrée. L'avantage du procédé (bloc A) est que le signal consécutif sur lequel on va opérer est une tension par rapport à la masse de niveau moyen constant.

Le signal est ensuite amplifié dans le bloc B qui alimente trois chaînes :

La première, à travers un amplificateur de puissance F, attaque le haut-parleur de contrôle.

La deuxième est la chaîne fréquence : le signal passe à travers un limiteur C constitué d'étages d'amplification et d'étages intervalaires de limitation à double diode, selon le fonctionnement classique : amplification, rabotage, amplification, rabotage, etc. A la sortie de C on dispose d'un signal rectangulaire d'amplitude constante pour toute tension d'entrée supérieure à 1 millivolt.

Ce signal rectangulaire attaque le bloc D qui donne une tension de sortie proportionnelle à la fréquence. Le bloc D comprend essentiellement un push-pull de thyratrons qui, associé à une double diode, produit des impulsions identiques entre elles à une fréquence double de la fréquence du signal rectangulaire d'entrée. L'intégration de ces impulsions donne une tension qui augmente avec la fréquence, mais ne dépend pas de l'amplitude du signal d'entrée.

Pour obtenir une tension proportionnelle au logarithme de la fréquence d'entrée, on emploie la caractéristique exponentielle courant/tension d'un redresseur à oxyde. Cette tension est alors amplifiée en E avant d'être appliquée aux plaques du tube cathodique. La déflexion dans le sens des x (horizontale) est donc proportionnelle au logarithme de la fréquence d'entrée. La troisième chaîne alimentée par B est la chaîne amplitude :

Le signal est détecté en F par un redres-

L'appareil décrit ici d'après une conférence présentée par G.-L. Hamburger à la Radio Convention de la British Institution of Radio Engineers, a été étudié en vue d'une utilisation particulière (signes de radifusion), mais peut donner lieu à un emploi extrêmement étendu ; on y fera pratiquement appel chaque fois qu'on a à relever la courbe de réponse d'un appareil sur toute la gamme H.F. L'absence de la démonstration de l'équipement à Bournemouth où avait lieu la Convention, son fonctionnement parfait et d'un automatisme intégral recueilli les applaudissements unanimes d'une assemblée de techniciens dépendant peu portés par tempérament national à l'enthousiasme. C'est un juste hommage rendu à l'impéniosité et à « l'astuce » du réalisateur.

tinu d'appel déclenche le fonctionnement de l'appareil.

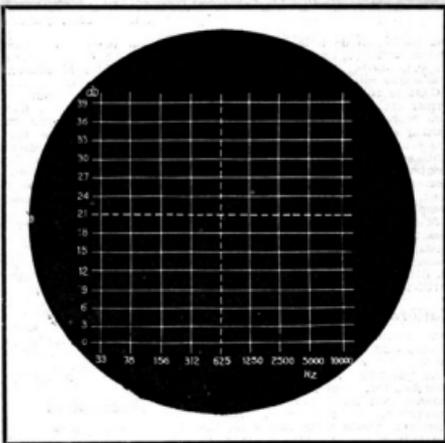
c) Un bloc de démarrage du calibrage est sensible à toute fréquence inférieure à 30 Hz, de telle sorte que, lorsque la fréquence glissante atteint cette valeur, le cadreur entre en fonctionnement.

d) Si l'amplitude du signal tombe au-dessous de -20 db par rapport au niveau moyen, les limiteurs cessent d'agir effacement et la mesure est erratique ; il a en conséquence été introduit un « détecteur à -20 db » qui déflecte le spot hors des limites de l'écran dès que l'amplitude du signal descend au-dessous de la limite fixée ci-dessus. Ce détecteur est alimenté par le limiteur et agit sur l'unité logarithmique.

e) Un amplificateur et un haut-parleur sont prévus de manière à avoir un contrôle acoustique de l'ensemble.

f) Des relais sont prévus pour assurer le déplacement correct du spot lors de la calibration. Signalons une astuce supplémentaire qui facilite l'interprétation de l'image : la ligne verticale « fréquence 625 », qui est la ligne médiane, apparaît en pointillé, de même que la ligne horizontale médiane correspondant au niveau

Fig. 3. — Les axes de coordonnées qui apparaissent sur l'écran de l'oscilloscope (les chiffres ne sont bien entendus qu'une extrapolation de notre dessinateur)



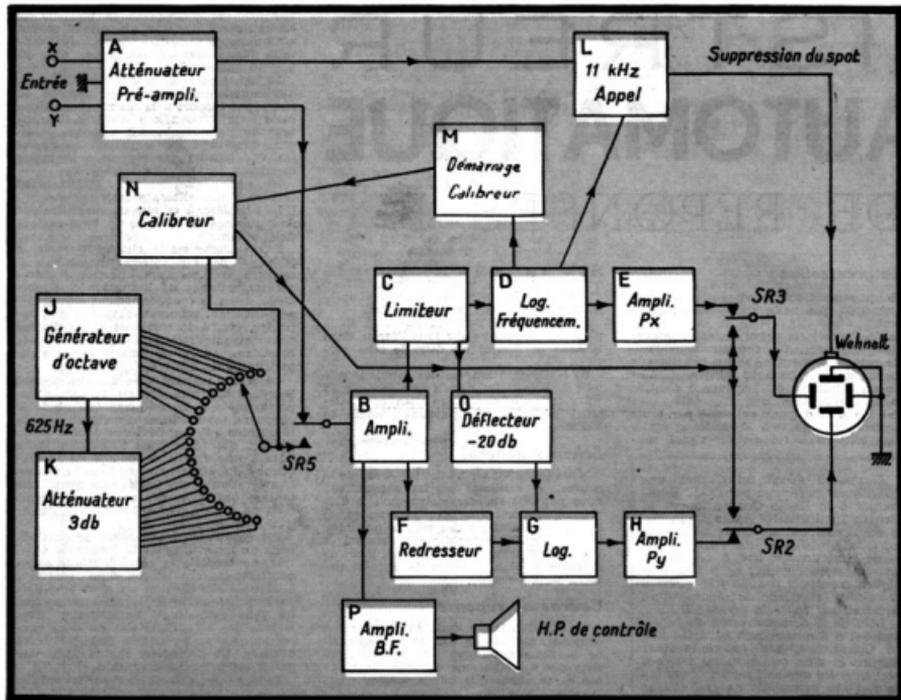


Fig. 4. — Schéma général de principe de l'enregistreur

seur push-pull de telle sorte que la tension de sortie est une mesure linéairement proportionnelle de la tension d'entrée quelle que soit la fréquence.

C'est le rôle du bloc G que de transformer cette mesure linéaire en une mesure proportionnelle au logarithme de la tension d'entrée, c'est-à-dire de produire une échelle en décibels. La tension résultante est amplifiée en H et appliquée aux plaques Y du tube cathodique. La déflection dans le sens des y (verticale) est donc proportionnelle au logarithme de l'amplitude du signal.

Si donc on applique, à l'entrée, à travers un filtre quelconque, une fréquence glissante qui balaie la gamme B.F. le spot inscrit sur l'écran la courbe de réponse du filtre avec une échelle doublement logarithmique.

Calibrage

Nous avons vu qu'un quadrillage de référence doit être porté sur l'écran même du tube par des moyens électroniques pour que toute variation s'applique aussi bien aux coordonnées qu'à la courbe et ne modifie pas leurs positions respectives, quoiqu'une modification simultanée des deux soit possible. Le bloc J est un générateur d'octaves dont la fondamentale

sur 10 000 Hz est démultipliée pour donner neuf fréquences de référence.

Le bloc K, alimenté en 625 Hz depuis J, donne des niveaux espacés de 3 db grâce à un atténuateur en échelle classique. La tension d'entrée à l'atténuateur est contrôlée par un appareil de mesure et fixée à une valeur déterminée pour créer un niveau de référence absolu.

Les fréquences de référence et les niveaux de 3 en 3 db sont reliés aux plots d'un commutateur rotatif qui les dirige vers le bloc B à travers le relais SR5. La chaîne est ensuite la même que pour le signal vu précédemment, avec toutefois une différence : quand les fréquences de référence sont utilisées, les plaques Y reçoivent, à travers le relais SR5, une tension de balayage de manière à assurer le tracé des lignes verticales. De même, quand les niveaux de référence sont utilisés sur les plaques Y, les plaques X reçoivent la tension de balayage via SR3 pour tracer les lignes horizontales. Les lignes médianes (625 Hz et niveau moyen) sont tracées en pointillés pour assurer une lecture facile de l'écran.

Accessoires

Le bloc d'appel L déclenche le fonctionnement de l'appareil dès qu'il reçoit une

fréquence supérieure à 10 000 Hz (la fréquence glissante commence au-dessus de 11 000 Hz) ou un certain signal de démarrage.

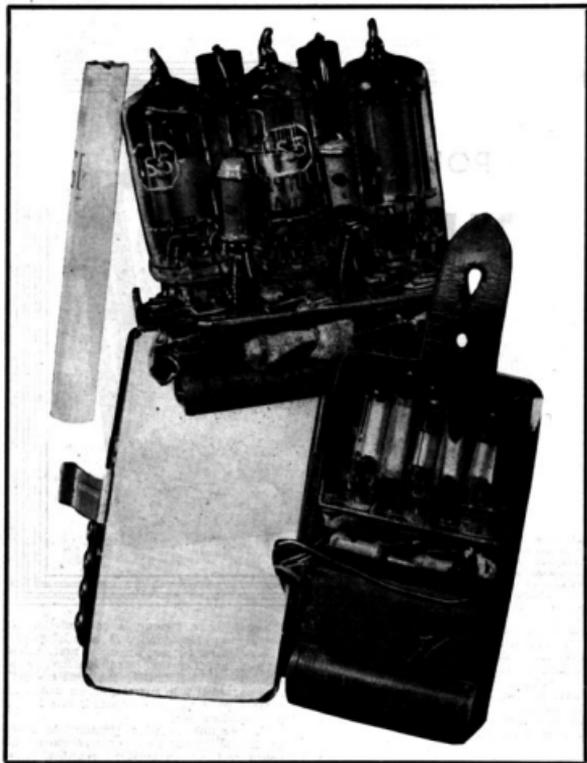
Le bloc M déclenche le fonctionnement du calibrateur N lorsqu'il reçoit une fréquence inférieure à 39 Hz. Le calibrateur N est un ensemble complexe de relais et de tritrons qui assure les tensions correctes sur les plaques X et Y du tube cathodique, le pointillage des signes médianes, la suppression du spot, et différentes sécurités de fonctionnement.

Le bloc O est le déflecteur qui dévie le spot hors de l'écran, si le signal tombe au-dessous de -20 db par rapport au niveau moyen, car, avec un tel niveau, les limiteurs ne fonctionnent plus correctement et la lecture est sans valeur.

Conclusion

L'appareillage sommairement décrit ici peut s'adapter avec facilité, et même avec certaines simplifications, à tous les cas de relevé rapide et précis d'une courbe de réponse B.F. Il est à souligner que le fonctionnement est absolument automatique et à l'abri des fausses manœuvres.

A. V. J. MARTIN.



En haut. — Le châssis de l'amplificateur n'est pas plus haut qu'une Gaulette.
En bas. — L'amplificateur ouvert. On voit le châssis et les batteries d'alimentation.

trouver des modèles subminiature, plus petite et mieux adaptée à cet usage.

Les caractéristiques de ces lampes sont pour un usage normal, les suivantes : filament 1,4 V - 50 mA, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas exigeantes; tension plaque 67,5 V. Voici les types employés : préamplificatrice 1 S 5; 1^{re} base 1 S 5; lampe finale 3 S 4.

Les piles. — Pour la basse tension, la question de dimension s'est trouvée assez rapidement résolue : nous avons employé un élément de la classique pile de lampe de poche qui nous donne 1,5 V. Le débit est inférieur pour les 3 lampes à celui d'une ampoule en usage dans les boîtiers d'éclairage dont la consommation est de 200 mA. C'est dire que cette pile peut assurer sans faiblir, un service d'une dizaine d'heures.

Pour la pile dite de H.T., si l'on peut employer cette expression, puisqu'elle ne fait que 15 V, le problème était plus compliqué. Toutes les piles du commerce sont

trop grosses, même le modèle type Stylo dont la hauteur est de 35 mm et le diamètre 10 mm. Nous étions limités par la place disponible et, de plus, la consommation anodique totale est insignifiante, nous disons même ridicule : elle est, en effet, de 0,7 mA. La pile H.T. ne s'est donc pas par débit et meurt, seulement de vieillesse. La question débit ne se posant pas, l'élément peut être minuscule.

Faisant toujours appel aux surplus américains, nous avons décapoté et démonté une pile américaine de 106,5 V d'un encombrement déjà réduit. Après avoir démonté 10 éléments, nous avons entrepris un délicat travail de chirurgie : réduire de moitié la hauteur de l'élément. Ce travail a été fait au boccil pour couper proprement le zinc et le charbon de corne; ensuite remontage de l'élément en tassant bien la matière active (attention, très important) et pour terminer, assemblage en série des 10 éléments, dans un boîtier de carton ou paraffine fondue.

Réalisation

Le microphone employé, ainsi que nous l'avons déjà dit, est du type piézo-cristal; l'élément prévu pour cet usage est fabriqué en France.

Le montage de l'appareil permet de brancher soit un écouteur ultra-léger et réduit, à cristal également, ou un frappeur-cristal à appliquer contre l'os situé derrière l'oreille.

Coupons ici une parenthèse pour expliquer l'emploi de ces deux appareils. Il existe deux catégories de sourds, les premiers que l'on peut classer parmi les durs d'oreille et dont la surdité est relativement légère; ceux-là utilisent l'écouteur appliqué sur l'oreille. Les seconds, dont la surdité est plus importante, et qui n'entendent plus du tout par le conduit auditif, utilisent ce que l'on appelle la conduction osseuse, c'est-à-dire la propagation des sons jusqu'au nerf auditif par l'intermédiaire des os du crâne. Pour ceux-là, on emploie donc un frappeur, qui n'est autre qu'un écouteur modifié, afin que les vibrations frappent directement et mécaniquement l'os situé derrière l'oreille, un de ces endroits les plus favorables pour entendre.

Enfin, pour terminer la description du matériel, voici le potentiomètre-interrupteur destiné à doser la puissance des sons. Aucun potentiomètre du commerce ne présentait les qualités requises : grande résistance (2 M Ω) et, surtout, encombrement réduit. C'est pourquoi nous avons sorti du « cimetière » du vieux matériel, un rhéostat en usage sur les « Sonora ». Ce modèle très plat fait 2 M Ω . Après l'avoir modifié en potentiomètre et ajouté un interrupteur, il convenait parfaitement.

Montage

Nous avons alors entrepris le montage du châssis, dimensions 64 mm x 23 mm. L'intervalle compris entre les lampes a été utilisé pour placer les condensateurs de liaison et de découplage plaque. Le montage est classique ainsi qu'on peut le voir sur le schéma. Remarquer les fortes valeurs employées, comme résistances de plaque de grille et d'écran, en raison de la faible tension plaque. Les condensateurs de liaison plaque-grille doivent être sans pertes, en raison même de la forte valeur de résistance de fuite de grille.

Tous les éléments ayant été calculés d'avance au point de vue encombrement, le montage dans le boîtier est relativement facile. La sortie B.F. est montée d'une façon un peu spéciale, permettant de brancher soit un écouteur ordinaire, soit l'écouteur cristallin. Dans le cas, le branchement est fait avec un condensateur série et une bobine à fer, aucun courant ne devant passer sous peine de le détériorer.

Conclusion

Les résultats sont très bons, fortes sensibilité et puissance, malgré la faible tension plaque. Pour un « entendant » normal, on comprend une personne chuchotant à 10 mètres. Pour le sourd, il y a possibilité de suivre facilement une conversation avec une personne placée à 4 ou 5 mètres.

Notons enfin, en passant, qu'il suffirait de très peu de chose pour transformer cet amplificateur en récepteur radio, comprenant détectrice, 1^{re} B.F. et B.F. de sortie.

G. LEVY.

Commentaires

Cet amplificateur comporte 3 lampes et une valve. V_1 et V_2 sont les préamplificateurs, V_3 est la lampe de puissance et V_4 la valve.

Un microphone piézoélectrique pourra être branché entre M et R_1 ou R_2 directement ou par l'intermédiaire d'un transformateur convenable. Un pick-up de modèle normal sera connecté entre M et R_2 . Le réglage de l'amplificateur sera obtenu dans tous les cas en se servant du potentiomètre P.

Valeur des éléments. — Deux séries de lampes pourront être utilisées : les lampes du type octal ou les lampes du type transcontinental.

Certaines valeurs des éléments, communes aux deux séries, sont marquées directement sur le schéma. Pour les autres valeurs, nous les indiquons ci-dessous :

Série 6J7 + 6J7 + 25L6 + 25Z6 : $R_1 = 1.100 \Omega$, $R_2 = 0,45 M\Omega$, $R_3 = 1.100 \Omega$, $R_4 = 0,45 M\Omega$, $R_5 = 200.000 \Omega$, $R_6 = 160 \Omega$, $R_7 = 150 \Omega$ (15 W).

Série 6F6 + 6F6 + 6BL6 + 6Y2 : $R_1 = 3.200 \Omega$, $R_2 = 160 K\Omega$, $R_3 = 3.200 \Omega$, $R_4 = 190 K\Omega$, $R_5 = 500 K\Omega$, $R_6 = 160 \Omega$, $R_7 = 120 \Omega$ (5 W).

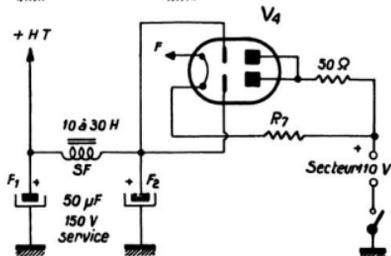
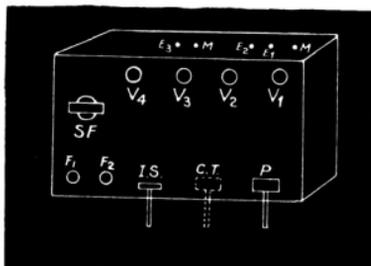
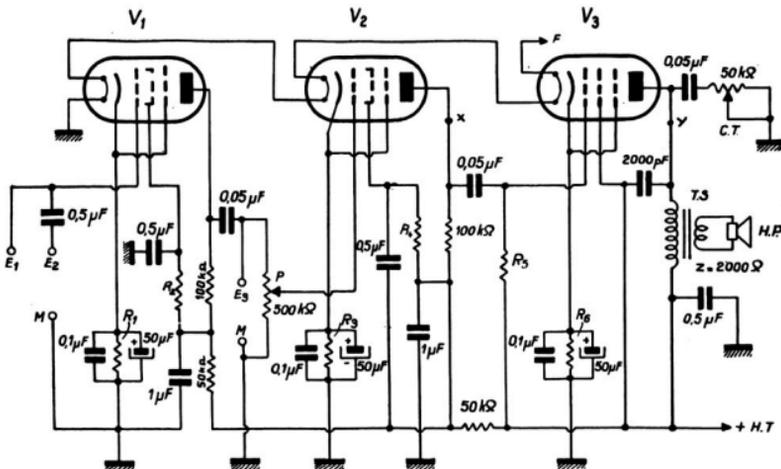
Contre-réaction. — On pourra réaliser un dispositif très simple, en connectant entre les points X et Y une résistance comprise entre 500.000 Ω et 3 M Ω , suivant le taux de contre-réaction désiré. La contre-réaction d'intensité pourra être appliquée à chaque lampe séparément ou aux 3 lampes simultanément, en ne changeant pas les résistances de cathodes R_2 , R_4 et R_6 . Les dispositifs de contre-réaction diminuent, bien entendu, l'amplification.

Lampes équivalentes. — On pourra substituer à la 6J7, sans changement du schéma, une des lampes suivantes : 6SJ7, 77 ou 6C6. La 25L6 pourra être remplacée par une 25A6 ou 43 en prenant : $R_4 = 500 \Omega$ et $Z = 4.500 \Omega$ pour le primaire du transformateur du haut-parleur.

Pour la série transcontinental, il n'y a pas de lampes pouvant remplacer celles indiquées sans changements importants dans le schéma. Enfin, il sera possible de substituer une 25Z5 à la 25Z6. La puissance modulée sera de 0,8 à 1,2 watts seulement avec la 25A6.

Alimentation. Le schéma est prévu pour une tension de 170 volts du secteur continu ou alternatif. Pour des secteurs de tension plus élevée on devra connecter en série, entre le secteur et le borne + une résistance $R_8 = (V - 110)/I$, V étant la tension du secteur et I le courant total consommé par l'amplificateur.

Pour la série transcontinental $I = 0,25$ A, pour la série octale, $I = 0,35$ A avec la 25L6, et 0,32 A avec la 25A6.



LES PROTOTYPES DE "TOUTE LA RADIO"

Série B. F.

AMPLIFICATEUR CLASSIQUE ALTERNATIF - 14 WATTS

N° 2

Commentaires

Ce montage comprend 6 lampes du type octal, la première une 6J7 préamplificatrice de microphone, la seconde une 6J7 amplificatrice pour entrée pick-up ou Radio et la troisième une 6J5, servant de déphaseuse à couplage cathodique. Les deux lampes finales sont des 6L6 et le tube redresseur est un 5Z3 ou 53-V.

Entrées. — L'entrée E, M est destinée au branchement d'un microphone à cristal, avec ou sans transformateur, suivant le type utilisé. L'entrée E₂, X correspond au branchement d'un pick-up ou de la section détectrice d'un récepteur radio. Le réglage de l'amplification F est valable dans tous les cas.

Pour des microphones peu sensibles, on pourra monter une préamplificatrice supplémentaire devant V₁, suivant le même montage que cette dernière.

Déphasage. — Celui-ci est obtenu par le dispositif cathodique qui donne les meilleurs résultats pour un minimum de distorsion en amplitude, en fréquence et en phase.

Lampes finales. — Le montage en classe A des deux 6L6 finales est celui qui donne une puissance assez grande sans que la distorsion totale ne dépasse 2,5 % pour 14 watts modulés. Le contrôle de tonalité C.T. peut être supprimé, si on le désire.

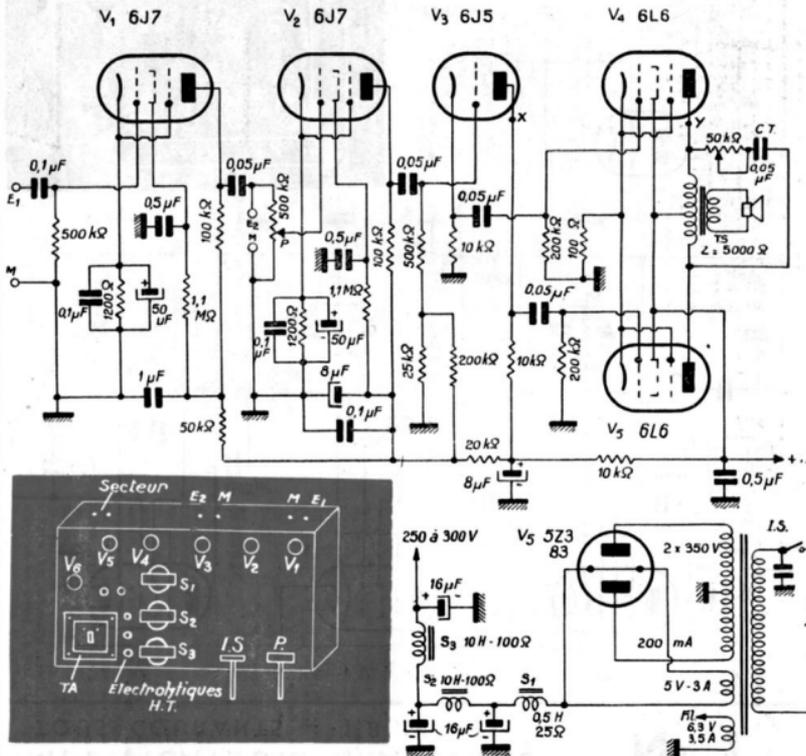
Valeur des éléments. — Toutes les valeurs des éléments, résistances, condensateurs, bobines et transformateurs sont indiqués sur le schéma.

On se procurera un transformateur de sortie T.S. de la meilleure qualité. C'est de cet organe que dépend la « classe » de l'amplificateur.

Alimentation. — Si l'on désire obtenir une grande puissance sans distorsion, il est indispensable que le transformateur d'alimentation soit très largement calculé.

Montage. — Le croquis joint au schéma montre une disposition rationnelle des éléments. De toute façon, on veillera à ce que les deux premières lampes soient à l'abri de tout champ alternatif perturbateur, en les blindant soigneusement et en effectuant le câblage avec des fils blindés aussi courts que possible.

Nota. — Ce montage donne entièrement satisfaction sans contre-réaction. On pourra toutefois, si on le désire, connecter une résistance de 1 à 3 MΩ entre X et Y pour obtenir une contre-réaction de tension.



ALIMENTATION STABILISÉE

Conditions

Un laboratoire radioélectrique, aussi modeste soit-il, doit posséder pour alimenter ses instruments de mesure (voltmètre à lampes, générateur, etc...) une source de courant continue à haute tension pour effectuer des contrôles précis. Si l'énergie basse tension pour le chauffage des filaments peut être demandée à des batteries de piles ou d'accumulateurs, la haute tension, pour des raisons d'économie, doit être obtenue à partir d'une alternative du secteur qui est, à cet effet, redressée, filtrée et stabilisée.

La tension de sortie doit être constante en fonction de la tension d'entrée et de la charge. De plus, elle doit être indépendante du régime de la charge. Une telle régulation ne peut-on concevoir et en particulier ceux qui, comme les lampes fer-hydrogène, stabilisent les variations de la tension, d'entraînent uniquement pour un des lampes au néon permettent, bien d'avoir une tension régulière malgré les fluctuations de la charge ; cependant, pour obtenir un taux de régulation plus élevé, on peut recourir à un autre type de tubes radio à haute tension, les tubes électroniques commandés par la grille, représentant la meilleure solution pour la réalisation d'une alimentation stabilisée.

L'alimentation

Nous avons analysé, dans le no 109, les différents modes de régulation par tubes électroniques et indiqué leurs principes. Nous ne reviendrons donc pas sur ce qui a été dit et nous fournirons, seulement, le schéma de l'alimentation stabilisée, conformément au schéma de la figure 1.

Cette alimentation, nous l'avons prévue pour une puissance relativement importante, de l'ordre de 100 watts, et qui peut être étendue. Elle sera en effet susceptible de débiter jusqu'à 100 milliamperes sous 300 volts.

Tubes

Afin d'obtenir une telle puissance, nous avons été contraints d'adopter, comme tubes à haute tension, des tubes à cathode froide munies en parallèle et faisant fonction de résistance électronique ; nous avons pu ainsi nous procurer, à l'aide de lampes à points fixes 6J7 pour l'amplification des variations du potentiel de grille des tubes 6L6, 1 valve redresseuse bipolaire 5Z5.

Transformateur

Le transformateur d'alimentation convenant pour ce montage devra comporter trois environnements secondaires, afin de pouvoir fournir les tensions suivantes :

1) Haute-tension : 500 + 500 V-100 mA condensé, car le système de régulation en série provoque une chute de tension élevée).

2) Basse tension, chauffage valve : 5 V-6,3 V-2,1 A.

3) Basse tension, chauffage lampes : 6,3 V-2,1 A. Une réduction d'inconvénient pour cet organe, a été pas à rechercher dans ce sens jusqu'il s'agit d'un instrument mesurant la tension, nous avons adopté un transformateur, avec une induction faible, 5.000 gauss, afin d'éviter que par rayonnement il s'appare des troubles dans les tubes à haute tension.

Nous avons adopté pour le circuit magnétique les tôles au allietum repérés-sées par la figure 2, dont les dimensions sont courantes. Nous les avons imprimé-ées, ce qui nous a donné une section effective du noyau magnétique de :

$$2,5 \times 5,0 \times 0,95 = 11,9 \text{ cm}^2$$

et conduit aux nombres de tours suivants, pour un secteur 50 Hz, 110, 130 ou 150 volts :

Primaire : 525 + 90 + 90 tours fil de cuivre émaillé 7/10. Secondaire H.T. : 2.600 + 2.600 tours fil de cuivre émaillé 12/10. Secondaire basse tension : 33 tours fil de cuivre émaillé 10/10.

Ces bobinages seront logés dans la fenêtre du circuit magnétique, indiquée à la figure 2. Les bobines de chauffage de Chine et à spires jointives sur un support de carton isolant à joint, avec interposition entre couches d'un papier cristal 2/100 et de quatre toiles huilées 6/100 entre environnements.

Filtrage

Quand la régulation, par tubes électroniques diminue le taux d'oscillation, nous avons cependant prévu un filtrage soigné par deux cellules.

L'inductance des bobines de filtrage devra être de l'ordre de 5 H. Nous les avons déterminées en partant d'un circuit résonnant à la fréquence de 500.000 cycles, réalisées aux dimensions de la figure 3 et employées sur une hauteur de 20 mm.

Sur un support de carton s'adaptant au noyau magnétique, nous avons bobiné, toujours après jointives, avec papier isolant 2/100, les bobines de 2.600 tours de fil de cuivre, émaillé 20/100.

Afin d'éviter la saturation des tôles par le courant continu, il convient de passer à la jonction des tôles (en E et en I) qui ne doivent pas être imprimées, des entiers aux condensateurs de filtrage. C.

Chaque bobine sera enroulée sur un papier pour une tension de service de 1.000 volts et pour une capacité de 4 μ F.

Fonctionnement

Reportons-nous, pour l'examen des autres organes de ce montage, à la figure 1. Nous voyons que les tubes 6L6 reçoivent une tension de grille de 100 volts, correspondant aux variations amplifiées de la tension à stabiliser.

La plaque de la lampe amplificatrice 6J7 est alimentée par les résistances R₁ et R₂, respectivement de 250.000 et 750.000 ohms.

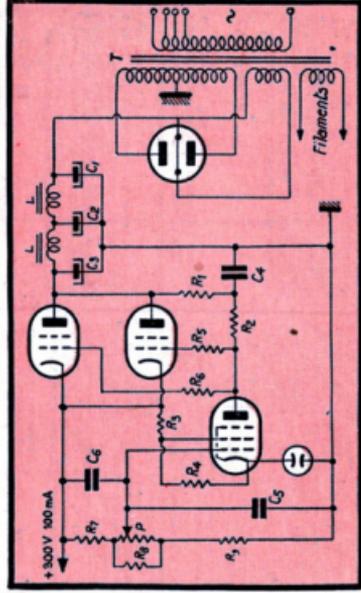


FIG. 1. — schéma de principe de l'alimentation stabilisée

B B L O G R A P H I E

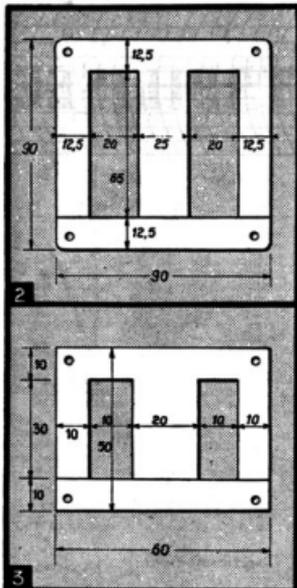


Fig. 2. — Aspect et dimensions d'une tube au silicium de modèle courant

Fig. 3. — Aspect et dimensions d'une tube dite « américaine »

Un tube au néon (7475 Philips) inséré dans le circuit de la cathode, fournit une tension de référence. La tension écran est prise sur un potentiomètre constitué par les résistances R_1 de 10.000 ohms et R_2 de 12.000 ohms.

La tension de sortie sera réglée en agissant sur le potentiomètre bobiné P de 50.000 ohms, qui est en parallèle avec la résistance R_3 de 25.000 ohms et en série avec les résistances R_4 et R_5 de 18.000 ohms. La tension est ainsi variable entre 200 et 300 volts pour un débit de 50 à 100 mA.

Les condensateurs de découplage sont du type isolé au papier pour 1.000 V et ont les valeurs suivantes : C₁ et C₂ : 0,5 μ F ; C₃ : 0,25 μ F.

Conclusion

L'alimentation stabilisée que nous venons de décrire pourrait également, avec quelques réglages des valeurs des résistances être exécutée avec des tubes de la série transcathodique : deux pentodes EL6 comme résistance électronique, et une pentode EP6 comme amplificatrice de tension.

M. DORY.

MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT, par U. SOBELSON, 6^e édition. — Un vol. de 248 p. (140 x 170), 110 fig. Editions Radio. Prix : 150 fr.

La nouvelle édition de cet excellent ouvrage a différé guère de la précédente. L'auteur s'adresse au technicien qui vient de poser la dernière connexion d'un montage et doit alors se livrer à sa mise au point.

Les vérifications mécaniques et électriques, l'alignement rigoureux, le délicat travail de la mise en fonctionnement des divers étages et de l'élimination des défauts variés sont exposés dans tous les détails. Pas beaucoup de théorie, ce qu'il faut pour accomplir les diverses tâches en pleine connaissance de cause; mais en revanche, quelle riche moisson de conseils dictés par l'expérience ! En résumé, ouvrage dont on ne saurait difficilement se passer.

AIDE-MEMOIRE DU DEPANNEUR, Résistances, condensateurs, inductances, transformateurs, par W. NERKINS. — Un vol. de 95 p. (155 x 240), 39 fig., 25 tableaux numériques. Editions Radio.

Il est difficile de résumer dans un bref compte rendu l'abondante documentation de ce livre fort original dans sa conception. Après avoir pratiqué le dépannage durant des années, l'auteur nous transmet son expérience et les besoins du dépanneur. Aussi les données qu'il a réunies dans son ouvrage sont celles-là même qu'on veut avoir constamment sous la main.

Tout ce que le dépanneur doit savoir concernant les codes de couleurs, les valeurs, la réalisation, la réparation et le calcul des résistances des divers condensateurs, des inductances de filtrage et autres et des transformateurs d'alimentation et de H.F., est exposé tel, les données concrètes des mesures explicites et de nombreux tableaux numériques, pour la plupart inédits, rendent les renseignements contenus immédiatement utilisables.

Ainsi, par exemple, l'auteur ne se contente pas de donner les formules permettant de calculer l'inductance d'une bobine ou le rapport d'un transformateur de sortie, mais il présente les résultats de calculs pour tous les cas courants en forme de tableaux faciles à consulter.

Par ces temps de pénurie de matériel, le lecteur appréciera plus spécialement les indications précises concernant le rebobinage des transformateurs et l'établissement d'autotransformateurs 220/110 ainsi que 5,2/2,5 et 4,2/4 volts permettant d'utiliser sur le même châssis des tubes ayant des tensions de chauffage différentes.

C'est, on le voit, un livre qui peut être recommandé sans réserve à tout dépanneur professionnel ou occasionnel.

ELEMENTS DE MESURES ELECTRIQUES A L'USAGE DU RADIOTECHNICIEN, par Ch. MOONS. — Un vol. de 205 p. (100 x 237), 143 fig. Editions Eyrolles. Prix : 200 fr.

L'ouvrage passe en revue toutes les mesures élémentaires que le radiotechnicien doit connaître : tensions et intensités en continu et en alternatif, résistances, capacité, mesures au pont et à l'oscillographe, etc... Chemin faisant, l'auteur montre comment réaliser les appareils nécessaires (compteur, ampèremètre, ponts, voltmètres à lampes, hétérodynes).

Le livre est rédigé avec un souci évident de clarté et un sens pratique évident.

TESTING RADIO SETS, par J.-H. REYNER. Un vol. de 218 p. (140 x 215), relié. Chapman and Hall, Londres.

Un des meilleurs auteurs techniques anglais, Reyner, possède le don d'exposer simplement, méthodiquement, les sujets les plus ingrats. La vérification des récepteurs en vue de leur dépannage, mais aussi pour le contrôle de fabrication, devient sous la plume de l'auteur une tâche si aisée et capable de décourager les défauts les mieux cachés.

CHARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO, N° 2, « Lampes américaines », par G. L. HARRIS. — Un vol. de 212 x 270, 126 fig. Editions Radio. Prix : 150 fr.

Comme le précédent, qui était consacré aux lampes européennes (série standard), ce nouvel album contient les caractéristiques complètes de 31 modèles les plus employés des tubes américains à cathode froide.

Pour chaque tube, on trouve le dessin du culot, les caractéristiques détaillées de service ainsi que les caractéristiques limites, les capacités interconnectées, les diverses familles de courbes et, chaque fois que ceci est utile, les divers schémas de montages employant le tube.

Une présentation élégante et bien ordonnée des albums sont pour le technicien une précieuse source de références.

ANNUAIRE O.G.M., 7^e édition. — Un vol. de 1.200 pages (120 x 175). Horizons de France, éditeur. Prix : 470 fr. franco.

L'édition 1947 du classique Annuaire a été enrichie de nombreuses données en raison des fluctuations provoquées notamment par la création d'une multitude de nouvelles entreprises. Le volume qui nous avoue sous les yeux est donc le résultat d'un travail plus ardu de force puisqu'il est à jour de l'état actuel du commerce et de l'industrie.

Ses listes classées tant par spécialités que par localité permettent de trouver aisément les adresses des clients et des fournisseurs. Voilà pourquoi on trouve ce volume dans toutes les mains de radio.

LA T.S.F. EN TREINTE LEÇONS, par P. HERRARDINGUER. — Tome I, II et III, 128 p. (165 x 250), 605 fig. Chiron, éditeur. Prix : 302 fr.

Le titre de cet ouvrage date de 22 ans. Il servait, en effet, à désigner les 3 cahiers contenant le cours jadis professé au Conservatoire des Arts et Métiers. Les progrès de la radio l'ayant rendu périmé, un ouvrage entièrement à jour reprend ce titre avantageusement connu pour présenter un cours très complet et à un des plus brillants pionniers de la littérature radiotechnique. S'adressant à l'autodidacte dépourvu de notions préalables, il l'initie à tous les éléments d'électrotechnique, d'acoustique et de radiotechnique en progressant au moyen. Les exercices placés à la fin de chaque tome seront très judicieux et les illustrations sont d'une élévation parfaite. C'est dire que pour tous ceux qui veulent aborder l'émission d'amateur, cet ouvrage sera un guide précieux.

EMETTEURS DE PETITE PUISSANCE SUR O.C., par E. CLIQUET. Tome I. — Un vol. de 292 p. (135 x 210), 231 fig. Technique et Université. — Prix : 238 fr.

Ce premier volume d'une œuvre qui promet d'être vaste est consacré à la théorie élémentaire et aux montages pratiques. Rédigé par un F.R. expérimenté, il initiera les débutants à la réalisation des émetteurs pour ondes décimétriques. L'auteur sait faire comprendre, ses conseils sont judicieux et les illustrations sont d'une élévation parfaite. C'est dire que pour tous ceux qui veulent aborder l'émission d'amateur, cet ouvrage sera un guide précieux.

LES RECEPTEURS PROFESSIONNELS, par E. ASCHEN. — Une brochure de 96 p. (120 x 180), 45 fig. Dunod, éditeur. Prix : 140 fr.

Ce petit ouvrage offre aux techniciens le comprimé de l'expérience de l'auteur, dont nos lecteurs connaissent bien le nom, en matière des récepteurs de qualité du type professionnel et semi-professionnel. Tous les problèmes que soulève leur conception en vue de leur mise au point sont opportunément, l'auteur a reproduit les textes officiels de la Société des Radiotechniciens définissant les types et les paramètres physiques utilisés dans les mesures.

REVUE critique de la PRESSE étrangère

RECEPTION SANS RECEPTEUR

par Hugo Gernsback
(Radio-Craft, avril 1947)

Le 15 décembre 1944, l'université Johns Hopkins de Baltimore annonça qu'elle venait de découvrir un nouveau mode de réception révolutionnaire.

La découverte a été faite, tout à fait par hasard, par le Dr Donald H. Andrews, professeur de chimie, et du Dr Chester Clark et de Peggy Mc Ewan.

Ces savants étudiaient le comportement d'un bolomètre infra-rouge permettant de « voir » dans la nuit, tel qu'il en a été utilisé pendant la guerre en Afrique. Ils avaient relié le bolomètre à un mince ruban de nitrure de cobaltolum placé dans un cryostat (le cryostat est un appareil réfrigérant qui permet d'obtenir des températures voisines du zéro absolu).

Un haut-parleur à aimant permanent avait été intercalé dans le circuit du bolomètre pour mieux suivre les variations de fréquence. Ils avaient relié le bolomètre à un mince ruban de nitrure de cobaltolum placé dans un cryostat (le cryostat est un appareil réfrigérant qui permet d'obtenir des températures voisines du zéro absolu).

Un renouvellement plusieurs fois l'expérience, les savants observèrent chaque fois des résultats semblables. Ils se confirmèrent que le nitrure de cobaltolum à une température très basse devenait sensible aux radiations électromagnétiques. A cette température, ce métal est en supra-conductivité.

On sait que les électrons de tous les corps « vibrent » sur eux-mêmes. L'amplitude de ces vibrations dépend de la température. Lorsque celle-ci s'élève, les vibrations deviennent telles que certains électrons quittent la surface du métal. C'est ce qui se passe dans les filaments de tubes de radio.

Au contraire, lorsque la température s'abaisse, les électrons ralentissent leurs mouvements jusqu'à s'arrêter au voisinage du zéro absolu. A ce moment, la résistance du corps considéré tombe au-dessous du millièmes de sa valeur normale. On a pu faire osciller des circuits, sans apport d'énergie extérieure, pendant des jours entiers. C'est ce que l'on appelle la « supra-conductivité ».

Il est possible, déclarent ces savants à la presse, que cette découverte puisse révolutionner les théories de radio-réception dans un temps plus ou moins éloigné.

Il est certain que si les organes composant ce récepteur sont très réduits, les appareils pouvant produire une température de l'ordre de -250° C sont très complexes et très coûteux. Il est difficile d'augmenter un tel appareillage au-dessus de tous les amateurs de radio.



Si l'on se souvient de l'époque du coléâtre de Branly et qu'on se rappelle du récepteur actuel, on peut mesurer tout le chemin parcouru. Peut-être que dans 20 ans le détecteur au nitrure de cobaltolum en supra-conductivité aura permis de réaliser des récepteurs de la taille d'une montre-bracelet sans alimentation, sans bobinages, sans lampes et sans condensateurs. — R. B.

SYSTEME EXPERIMENTAL DE TELEVISION EN COULEURS

par R.D. Kerr, G.L. Fredendall, A.C. Schödel et E.C. Webb
(R.C.A. Review, New-York, Juin 47)

Les auteurs donnent la description d'un appareil de télévision en couleurs, utilisant un image-orthicon dans la caméra de couleur pour prendre directement les vues en studio.

Le procédé est semi-mécanique à trois couleurs séquentielles. Une disposition spéciale est prévue pour la

et salle de vision et d'addition. La caméra peut effectuer la prise de vue à un niveau de lumière de 60 à 70 bougies-mètres. Elle est pourvue d'un objectif Eastman B&H de 80 mm f : 3,5 ou de 50 mm f : 1,9, avec coecction chromatique. Les caractéristiques de l'imulsion sont : 120 trames par seconde, entraînement d'ordre 2, 525 lignes; 40 trames monochromatiques par seconde, 30 images entières complètes par seconde. Séquence: rouge, bleu, vert. En fait, la définition correspond à 225 lignes environ. Les auteurs décrivent successivement le moniteur de contrôle de la couleur, le récepteur à tambour tournant à 600 L/min, et portant à la périphérie 12 filtres rectangulaires bleus, rouges et vert, le kinoscope fonctionnant sous 17.000 V et dotant une bicyclote de 1,5 lambehtmètres, le procédé de vision en relief, avec séparateur de lumière binoculaire et un miroir plan à inclination réglable, le schéma de vision binoculaire dans trois positions: différents appareils (caméra, écran) (sur l'écran, en arrière et en avant de l'écran), enfin l'équipement d'ensemble pour la projection de son et de l'image, avec utilisation d'un relais à micro-ondes sur 3 cm de longueur d'onde. — M. J. A.

VITESSE DES ONDES RADIO

(Electrical Review, London, Juin 47)

Trois rapports ont été consacrés à ce sujet à la réunion du 7 mai de la section radio de l'I.E.R.E. Les auteurs ont mis en évidence les difficultés diverses que rencontre la mesure de la propagation des ondes radioélectriques lorsqu'on utilise des méthodes développées grâce à la technique du radar. Les vapeurs d'eau, offrant aux fréquences radio une perméabilité plus grande qu'aux fréquences optiques, constituent par leur présence une source fréquente d'erreurs.

Durant la guerre, des expériences ont montré que la vitesse des ondes de 2.000 mètres est de 0,0013 inférieure à celle des ondes courtes. Pour les ondes centimétriques, se propageant au-dessus d'un plan d'eau, la vitesse mesurée s'ajoute d'un radar type « Oboe » à été de 299,679 km/s à 25 k/s près. — A. E.

LES CIRCUITS IMPRIMES

(Publié dans les revues U.S.A.)

La marque américaine « Central » a annoncé la sortie d'un premier circuit imprimé mis à la disposition de l'industrie privée. En effet, certaines laboratoires effectuent des études très poussées sur les circuits imprimés, mais ceux-ci sont exclusivement réservés à l'armée. Ce circuit, après avoir été collé sur sa compose d'une plaque de stéatite

de 2 cm sur 3 cm munie sur un côté de quatre cones à souder. Sur une face, deux empilements de rondelles de stéatite argentées forment deux condensateurs, respectivement de 0,01 μ F et de 250 μ F isolés sous 1.500 volts, tolérance \pm 20 0/0.

Sur l'autre face, deux évidements rectangulaires garnis de graphite constituent deux résistances de 0,25 M Ω et de 0,5 M Ω 1/5 de watt, tolérance \pm 20 0/0.

De l'argent pur, déposé sur la stéatite en très fines bandes, assure les connexions nécessaires entre les condensateurs, les résistances et les cones.

La figure C donne la schéma rélié. Les figures Da et Db montrent le recto et le verso de la plaque de stéatite.

On voit qu'il s'agit des éléments de couplage entre le premier étage R.F. et l'étage de puissance. Ainsi ce circuit imprimée remplace deux condensateurs et deux résistances. Il se fixe par quatre soudures au lieu de huit ou neuf dans le montage normal. Ses avantages sont :

- augmentation de la rapidité de montage ;
- diminution du pourcentage d'erreur de câblage ;
- diminution de l'encombrement ;
- diminution du prix de revient ;
- diminution du pourcentage de risque de mauvaises soudures.

Le constructeur spécifie que, pour quantifier, il lui est possible de modifier la valeur des éléments. - N. B.

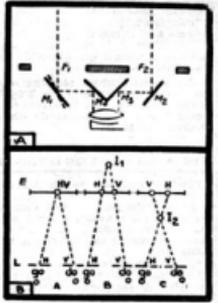


Fig. A. — Séparateur de lumière : L₁, lentilles de la caméra ; M₁, miroir réglable ; M₂, M₃, M₄, miroirs fixes ; F₁, F₂, fenêtres.

Fig. B. — Optique géométrique de la vision stéréoscopique : H₁, V, polarisations horizontales et verticales ; L₁, lentilles de polarisation ; O₁, œil de l'observateur (œil gauche) ; a, œil droit) ; I₁, I₂, positions de l'image apparess.

démonstration du relief (images colorées à trois dimensions). Le cascadu son est transmis sur le bord de l'image durant une partie de la période d'effacement horizontal. Les auteurs montrent le schéma d'ensemble de la prise de vue avec studio à caméra, salle de contrôle

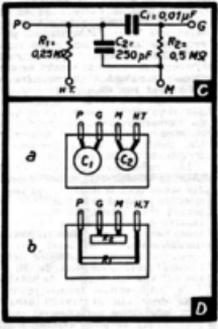


Fig. C. — Schéma du circuit imprimé. Fig. D. — Circuit correspondant au schéma précédent.

CECI EST A LIRE

VACANCES

Tous les services de la Société des Editions Radio, y compris le **MANAGER**, et la **RÉDACTION DE TOUTE LA RADIO**, 41, rue Jacob, seront **FERMÉS DU 25 JUILLET AU 25 AÛT**.

COMPAGNIE GENERALE DE METEOROLOGIE

S'agit-il d'une naissance ou plutôt d'un baptême ? En effet, le nom de la Compagnie Générale de Météorologie se cache au village, mais son réputée d'Anney qui abandonne la marque Cartex au bénéfice d'une appellation correspond mieux à son standing dans le domaine des appareils de mesures.

Les appareils de la Compagnie Générale de Météorologie portent la marque METRIX qui, à l'égalité de celle qui l'a précédée, sera bientôt un synonyme de précision et de qualité tant en France qu'à l'étranger (l'exportation absorbée, en effet, avec une fraction importante des appareils fabriqués par ex-Cartex).

Ce changement de raison sociale et de marque sera de préférence à la prochaine inauguration des bâtiments, actuellement en cours d'achèvement, qui sont destinés à recevoir les divers ateliers, services, bureaux et œuvres principales de la Compagnie Générale de Météorologie.

TREIZE ANNES D'EXPERIENCE

EN MATERIEL DE MESURES

Le Laboratoire Electro-Acoustique (L.E.A.), 5, rue Casimir-Franck, à Neuilly, est une connaissance, la seule maison qui puisse affecter d'un si long passé dans la fabrication effective de matériel de mesures B.F. et électro-acoustiques.

Dirigé par M. G. Lubanski, dont les travaux sur l'acoustique des salles font autorité, L.E.A. a mis au service de la science et de l'industrie française les meilleurs appareils de cette catégorie. Tous les techniciens connaissent son générateur B.F. différentiel qui, par ses qualités, tant au point de vue stabilité qu'au point de vue distorsion, fut longtemps le meilleur du marché mondial.

Suivant toujours la même voie, L.E.A. vient de doter l'industrie française d'un nouveau point d'impédance, l'I.P.S. 4 (représenté sur notre couverture) qui, ainsi que nous l'écrivions dans notre compte rendu de la Pièce détachée 1947, surclassa incontestablement tout ce que nous connaissions dans cette catégorie.

Il ne faut cependant pas oublier ses autres fabrications : distorsion, voltmètre électrologique à probe, amplificateurs de mesure, ensembles pour mesures de champ sonore et ultrasonore, etc., qui permettent de constituer un laboratoire B.F. absolument complet.

LES HAUT-PARLEURS « ELNA »

Les Ets André Lapeuve, à Domont, viennent de lancer, sous la marque « ELNA », les premiers modèles d'une nouvelle série de haut-parleurs à aimant permanent, destinés au public-address, sonorisation, cinéma et aux meubles radiophoniques de grande classe. Cette série est caractérisée par son rendement élevé, sa bande de reproduction large.

Le premier de ces haut-parleurs est un 25 cm

PETITES ANNONCES

● TRAVAIL A FAÇON ●

Artisan constructeur sérieux dem. câblage à domicile avec ou sans réglage. Ecrire Baillet, 18, rue Jeanne-d'Arc, Piers, Lille (Nord).

Réparation de haut-parleurs en tous genres, travail soigné et rapide. Henri Garret, 7, rue Auguste-Chabrières, Paris-19^e. Tél. VAU 23-83, métro Porte de Versailles. Expédition province.

● PROPOSITIONS COMMERCIALES ●

Constr. T.S.F. cherche représentants par diffus. marque dans régions déterminées. Ecrire avec curr. vitae. Washing-Electronic, 14, rue Washington, Paris-8^e.

Constructeur radio bonne clientèle ayant ouvert depuis 3 mois rayon pièces détachées pour revendeurs, désire recevoir prix et conditions, envisagerai dépôt. Ecrire Revue n° 122.

● OFFRES D'EMPLOI ●

Constructeur grossiste radio, gros stock, grand expérience technique et commerciale, très intéressé fournisseurs, lancez modèle associé inédit destiné à l'exportation, cherche associé rompu aux transactions commerciales, disposant deux unités minimum et grand atelier Paris ou Nord, pour construction grande série. Affaire très sérieuse, très argent ; inutile si pas sérieux et dynamisme. Ecrire à Publicité Easy (service 23), 143, avenue Emile-Zola, Paris-19^e, qui transmettra.

Belle situation offerte à ingénieur connaissant bien appareils mesure, capable assurer service techn.-commercial. Ecrire Revue n° 125.

utilisant un aimant de 2 kg ; malgré le faible poids de cet aimant, le champ moyen dans l'entrefer est de 12.000 gauss. La période propre de ce haut-parleur est inférieure à 60 µs, l'impédance de son bobine mobile : 4,5 Ω à 800 périodes ; il peut supporter 12 watts normalement sans distorsion et des points de 15 à 20 watts sans détérioration.

Bientôt ce premier ne aura des frères de 25 et de 31 cm de diamètre. Voilà donc une belle famille de haut-parleurs qui est en train de naître dans les Alpes.

On demande excellent dépanneur T.S.F. ayant beaucoup de pratique. Place stable. Intéressé à la réparation. Si pas capable, s'abstenir. Ecrire Revue n° 124.

Ingénieur radio ayant notions télévision et expert. Fabricer et récepteur, recherché pour lancement production en série de récept. télévision. Cie des Compteurs, 17, rue Gabriel-Périer, Montrouge (Seine).

● DEMANDES D'EMPLOI ●

Chef-monteur dépanneur exp. actif, cherche place stable. L. Ouvrard, 7 bis, rue Poliveau, Paris-9^e.

Dépanneur 27 ans, sérieux, reprenant radio après arrêt de travail, cherche place Paris ou banlieue, dépanneur ou agent technique. M. Jehan, Robert Bidault, 41, rue Champlonnet, Paris-16^e.

Jeune Homme 22 ans, ayant suivi cours E.C. T.S.F., 3 ans pratique dépannage, 6 mois opérateur projet, cîné 16 mm, cherche emploi pour environ août-septembre. G. Dayer, à Pivrot, par Giry (Marne).

● VENTES, ACHATs ●

Vends matériel complet sonorisation neuf. Lécroq, ENT 17-93.

A vendre : 1° une commutatrice 24 volts pour H.T. 250 volts filtre ; 2° une commutatrice même genre seule. Ecrire Revue n° 123.

Vends toute sorte matériel radio-électrique, lampes. J. Régulier, Radio, à Savignac (Gironde).

A vendre étai 35 m/m parlant. Poste 8 lampes. R. Bobillot, Les Fontaines (Doubs).

A vendre chargeur vapeur mercure 96 V (40 A) pour 220 V monophasé. Transfo 110/220 5 kw. Fagnant, 21, Fg St-Denis, Paris.

Le Filre FILTEK supprime le bruit d'alimentation. Demandez circulaire 25. Compagnie International, 17, place de la Liberté, St-Chamond (Loire).

INFORMATIONS PROFESSIONNELLES

EXPOSITION

DES PIÈCES DÉTACHÉES 1948

On prévient que le Salon de la Pièce Détachée se tiendra en février 1948 dans le Hall du Palais des Expositions contigu au Palais des Congrès, à la Porte de Versailles.

FACTURATION DES EMBALLAGES

Peuvent acquiescer la taxe de 10 0/0 applicable aux emballages reçus sans régime suspensif, sur le prix d'achat majoré de la taxe, les commerçants possédant la quantité de produits mentionnant sur les factures la valeur des emballages non comprise dans le prix de vente des marchandises (art. 15 du Code du chiffre d'affaires).

VENTES DIRECTES

A L'ÉTRANGER

Ces ventes sont les seules exemptées de la taxe à la production.

CHRONIQUE DU MOIS

LES RESULTATS DU C.A.P.

DES RADIOÉLECTRICIENS

Du 13 au 25 juin ont eu lieu aux Ateliers-Ecole de la Chambre de commerce de Paris, les examens du Certificat d' Aptitude Professionnelle de Radioélectricien. Sur 176 candidats qui se sont présentés, 55 ont été reçus.

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES

De l'Association Générale des Auditeurs de la Radio-Diffusion, le 27 juin 1947. Adoption de motions concernant la défense des auditeurs dans le futur statut de la Radio-Diffusion française.

De l'Association Syndicale Professionnelle des Journalistes de la Radio, le 25 juin 1947. Adoption de vœux concernant la liberté de la radiodiffusion, la reconnaissance et l'association gratuites des stations, le développement de la télévision en France.

STANDARD FRANÇAIS

DE TÉLÉVISION

L'arrêté du 21 juin 1947, pris sur avis du Comité mixte de télévision, précise que la définition adoptée pour le réseau national de télévision est : « de l'ordre de 1.000 lignes ». Cependant l'émetteur de la Tour Eiffel sera maintenu en service en exploitation pendant dix ans avec ses caractéristiques actuelles.

LES INDUSTRIES

RADIOÉLECTRIQUES

A L'HONNEUR

Sur 14 récompenses attribuées par la Société d'Encouragement aux 8.000 exposants de la Foire de Paris, cinq ont été attribuées à des constructeurs de Radio, ce qui représente, pour la T.S.F., un excellent rendement.

INFORMATIONS FINANCIÈRES

● La Compagnie Radiomartinière, qui fait un gros effort pour rééquiper en matériel radiolélectrique les navires de commerce et de pêche, a porté son capital de 45 à 21 millions de francs et se propose de faire une augmentation nouvelle de 110 millions et d'émettre des obligations.

● La Société Indépendante de T.S.F. émettra un bénéfice de 1.120.460 fr. et augmente son capital par émission de 30 millions d'obligations.

● La Compagnie Française Thomson-Houston, qui a fait un bénéfice net de 43 millions de francs, répartit 10 fr. par action ancienne.

● La Compagnie des Lampes, qui a fait un bénéfice de 21 millions, répartit 50 fr. par action ancienne.

● Les Ets Grammont portent leur capital de 11 à 22,5 millions de francs.

CHRONIQUE DU MOIS SUITE

LES CHARGES SOCIALES

Les charges sociales grevant les salariés payés par les entreprises sont les suivantes :
Allocations familiales, 12 0/0 ; assurances sociales (patron), 10 0/0 ; accidents du travail, 7,23 0/0 ; congés payés, 6,70 0/0 ; Journaux chômés (1^{er} mai et 15 juillet), 0,82 0/0 ; taxe d'apprentissage, 0,20 0/0 ; total, 30,95 0/0. Plus majorations pour heures supplémentaires, indemnités des délégués du personnel et du Comité d'entreprise, demi-heure d'arrêt payée, indemnité forfaitaire de nuit, travail de nuit, dimanches et jours fériés.

COURS DE PROTECTION

RADIOELECTRIQUE

Dix candidats sur 24 inscrits ont subi avec succès l'examen de fin de session du Cours de Protection radioélectrique organisé par le ministère du Travail, la Fédération des Industries radioélectriques et la Fédération des Installateurs Electriciens. Le diplôme d'installateur antiparasite leur est délivré par la Radiodiffusion française.

REORGANISATION DE L'U.S.E.

L'Union technique des Syndicats de l'Electricité (U.S.E.) s'initie désormais Union technique de l'Electricité (U.T.E.). Elle comprend une Commission des directives, en liaison avec l'Association Française de Normalisation et le Centre national d'Etudes de Télécommunications. Elle établit la liaison de ses sections avec le C.N.E.T. par l'Union des Télécommunications.

MARQUE DE QUALITE

L'Union technique de l'Electricité va faire revivre la marque de qualité, mise en vigueur depuis la guerre, pour créer une classe internationale dans la construction française. Les cahiers des charges des pièces détachées ont été préparés en vue de cette marque de qualité.

COMMISSION EUROPEENNE

ELECTROTECHNIQUE

Cette Commission C.E.E., qui s'est substituée à l'International Fragens Kommission (I.F.K.), s'est réunie à Stockholm du 4 au 9 juin. A l'ordre du jour, examen des règles de sécurité dans la construction des radio-récepteurs et de la protection contre les parasites industriels.

VOCABULAIRE

DES MATIERES PLASTIQUES

Le Syndicat des fabricants de matières plastiques au propose d'élaborer un dictionnaire des termes spéciaux de la profession.

SAUVEGARDE

DE LA VIE HUMAINE

EN MER

Une Commission préparatoire pour la révision de la Convention de Londres (1926) sur la Sauvegarde de la Vie humaine en mer siège au Sous-Secrétariat de la Marine marchande ; la radio y a son mot à dire dans la sous-commission des radio-communications et dans celle de la sécurité maritime.

La 4^e édition du

Manuel pratique de mise au point et d'alignement

par U. ZELBSTEIN

VIENT DE PARAITRE

Outils et appareils de mesure • Vérifications mécaniques et statiques • Alignement des récepteurs à amplification directe et à changement de fréquence • Étalonnage des cadrans Anomalies dans l'alignement • Mise au point des circuits d'alimentation • Les étages B. F. • Le détecteur • L'antifading • Le réglage silencieux • Les indicateurs visuels d'accord • Les étages M. F. • Le changeur de fréquence • Les étages H. F. • Accrochages et découpage • Tableaux de symboles, codes et standards.

PRIX : 150 Fr. ★ Par poste : 165 Fr.
240 pages ★ 119 figures

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6^e - Ch. Post. : 1164-34

AIDE-MÉMOIRE DU DÉPANEUR

W. SOROKINE

RÉSISTANCES
CONDENSATEURS
INDUCTANCES
TRANSFORMATEURS

Données numériques
Codes de couleurs
Calcul. Réalisation
Contrôle. Réparation

25 TABLEAUX
NUMÉRIQUES

Un volume de 96 pages grand in-8^o
sous couverture en couleurs
PRIX : 140 Fr. ★ Par poste : 154 Fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6^e - Ch. Post. : 1164-34

LES SOCIÉTÉS

Association des auditeurs de la Radiodiffusion. — Cette association vient de se fonder pour que des conseils de gestion d'auditeurs qualifiés puissent faire entendre leurs voix autrement que par le truchement de la politique. Président : M. Pierre Bourdan ; secrétaire général : Louis Ponchon.

Les Anciens du Micro. — Le symphonique président-fondateur de l'Association syndicale professionnelle des Journalistes de la Radio, G. Gévillat, a obtenu des Anciens de la T.S.F. qu'une section spéciale soit réservée aux Anciens du Micro.

Les Anciens de la T.S.F. ont organisé, le samedi 3 mai, une visite de l'aéroport d'Orly, suivie de leur cinquième déjeuner annuel. Ils visiteront d'autre part la Foire de Paris le lundi 19 mai.

Par modification aux statuts, sont admis dans l'association les professionnels comptant au moins 15 ans dans la T.S.F.

ATTRIBUTIONS DE FREQUENCES

La Commission spéciale de l'U.S.E. pour l'étude des attributions de fréquences pour les appareils scientifiques et industriels proposées par le C.C.T.I. est d'avis que la largeur de bandes proposées est très insuffisante, ce qui rendra leur attribution inefficace.

SPÉCIFICATION DES ÉMETTEURS

La Commission des émetteurs de l'U.S.E. a adopté le projet de spécification pour la fourniture des émetteurs de radiocommunications, qui sera prochainement éditée comme règlement de l'U.S.E.

VIENT DE PARAITRE

SCHÉMATHEQUE

FASCICULES 15, 16, 17, 18 et 19
SUPPLÉMENT.

Schémas détaillés et commentés à l'usage des dépanneurs des postes des marques Philips, Renard et Moiroux, Grammont, G.M. Supa, Desmet, Ora, Radialva, L.M.T., Aréo, Manufacture d'Armes et de Cycles, Lemouzy, Manora, Union, Hallcrafters. Radio-L. L., Miniavox, Ondia, Ergos, Jupiter, Sonneclair, Howard.

PRIX DE CHAQUE FASCICULE : 50 fr. moins 10 0/0, soit 45 fr.

Frais de port : 10 % du montant (minimum : 15 fr.)

LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO

BAISSE DE 10 % SUR LES PRIX MARQUÉS

LA RADIO 1... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE. par E. Alsberg. — Un ouvrage de vulgarisation à la portée de tous.
152 pages, format 13-23 100 fr.

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATODIQUE. par R. Achen et R. Gendry. — Compendium du tube cathodique, balayage, synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglages, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence.
88 pages, format 13-21 100 fr.

RADIO DÉPANNAGE ET MISE AU POINT. par R. de Schepfer. — 5^e édition revue et augmentée. Ouvrage le plus complet pour le service man, remis entièrement à jour.
316 pages, format 13-18 avec dépliant hors texte 125 fr.

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

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Tubes européens série standard. Toutes les courbes.
Album format 21-27 60 fr.

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

MÉTHODE DYNAMIQUE DE DÉPANNAGE ET DE MISE AU POINT. par Alsberg et A. et G. Nissen. — Toutes les manœuvres des récepteurs, relevés des courbes et leurs applications.
130 pages, format 13-21, avec dépliant hors texte en couleurs ... 100 fr.

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

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

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

DE L'ÉLECTRICITÉ À LA RADIO. par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radioélectriciens. Le tome premier est consacré aux notions générales et élémentaires d'électricité.
12 pages, format 13-21 50 fr.

DE L'ÉLECTRICITÉ À LA RADIO. par J.-E. Lavigne. — Tome deux, notions générales de radio.
152 pages, format 13-21 120 fr.

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

CENT PANNEES. par W. Serokins. — Étude pratique de 161 pannees types. Diagnostic et remèdes.
144 pages, format 13-18 75 fr.

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

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris (6^e)
(Chèques postaux : Paris 1164-34. — Téléphone : Odé, 13-05.)

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

SCHEMATIQUE 40. — Documentation technique de 143 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs.
168 pages, format 11-22 200 fr.

FASCICULES SUPPLÉMENTAIRES DE LA SCHEMATIQUE. — Ces brochures, actuellement un nombre de 17, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas.
Chaque fascicule de 32 pages ... 50 fr.

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

LES LAMPETTES. par F. Haas et M. Jamin. — Étude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils.
64 pages, format 13-18 50 fr.

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO. par L. Gaudinat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culotages et équivalences des lampes européennes et américaines.
64 pages, format 13-22 60 fr.

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

ELECTROACOUSTIQUE. par J. Jourdan. — Tableau mural en couleurs : décibels, formules et abaque 30 fr.

FORMULES ET VALEURS. par M. Jamin. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abaque, valeurs et codes techniques.
Format 30-45 50 fr.

TOUTES LES LAMPES. par M. Jamin. — Tableau mural en couleurs avec culottage de toutes les lampes de réception 40 fr.

GENERATEURS R.F. par F. Haass ... 30 fr.
OMNIVERTER. par F. Haas. — Réalisation, étalonnage et emploi d'un contrôleur universel à 20 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités 30 fr.

Le Livre de Chevet du

FABRICANT
GROSSISTE
DÉTAILLANT

ANNUAIRE

O. G. M.

RADIO
PHONO
MUSIQUE

*Un instrument de travail
indispensable !*

L'ÉDITION 1947 EST PARUE
PRIX : 470 FRANCS FRANCO

HORIZONS DE FRANCE
Éditeurs

EN VENTE À LA
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, PARIS-VI^e — C. Ch. P. 1164-34

Vient de paraître

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO N° 2

LAMPES AMÉRICAINES

★ SÉRIE OCTALE ★

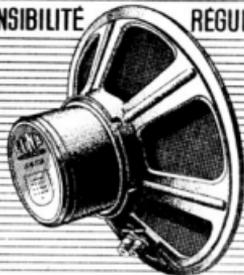
6A8 - 6AF6 - 6A77 - 6B8 - 6C5
6C8 - 6D8 - 6E8 - 6F5 - 6F6
6F8 - 6G6 - 6H6 - 6H8 - 6J5
6J7 - 6K7 - 6K8 - 6L5 - 6L6
6L7 - 6M7 - 6N7 - 6Q7 - 6R7
6S7 - 6T7 - 6U7 - 6V6 - 6X5 - 6Y3

soit 31 lampes

112 Courbes et Schémas
Couverture 2 couleurs
PRIX : 120 fr. - 10% = 108 fr.
Frais d'expédition : 11 francs

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

SENSIBILITÉ RÉGULARITÉ



ELNA

ANDRÉ LEPEUVE
CONSTRUCTEUR

DOMÈNE

(ISÈRE)

Publ. J.-A. Nouris - 5

LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA

1, Boulevard de Belleville - PARIS-XI^e

reprennent leurs fabrications de jeux de transformateurs pour amplificateurs

Alimentation, liaison, entrée et sortie, selfs de filtrage.

Amplificateurs complets de toutes puissances.

FABRICATION SOIGNÉE ET DE HAUTE QUALITÉ

PUBL. RAFP

TRANSFORMATEURS MOYENNE FRÉQUENCE



- TOUTES STRUCTURES
- TOUTES FRÉQUENCES
- MÉTROPOLITAINS ET COLONIAUX

A. C. R. M.

18, Rue Saissot, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALExis 00-76

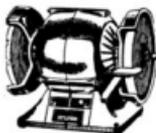
PUBL. RAFP

OUTILLAGE

MOTEUR
TOURNE-DISQUE
UNIVERSEL

(25 et 50 périodes)

DISPONIBLE



DE LA COSSE A L'ÉBÉNISTERIE

78, RUE D'HAUTEVILLE
PARIS-10^e - Tél.: FRO. 95-12

ÉTS RADIOFIL

PUBL. RAFP

Harmonisez

toute votre publicité



et la

CENTRALISANT
dans les mains d'un

S P É C I A L I S T E :

PAUL RODET

Publicité RAFP

69, Rue de l'Université
PARIS-7^e - INV. 54-99

Spécialisé depuis 1923 dans la publicité pour l'industrie et le commerce de la radio



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^o CONTRE REMBOURSEMENT (montant versé au facteur livrant le premier numéro).

2^o MANDAT ci-joint.

3^o CHÈQUE bancaire barré ci-joint.

4^o VIREMENT POSTAL de ce jour au compte Ch. P. Paris 1164-34 (Société des Editions Radio).

OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE DE SERVICE 267-A



PRIX
25.000 Frs
moins taxes légales
DISPONIBLE

Recharge 1100 périodes pers.
Amplificateur à grand gain 200
Amplificateur à courant constant

**RIBET
&
DESJARDINS**

13, Rue Périer, **MONTROUÉ (Seine)** - Tél. Aléjap 24-40 & 41
AGENCE GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE
ÉTABLISSEMENTS UNIC-RADIO Belge, 51, QUAI D'AMERCOUR, LIÈGE

M. C. H.

BOUTONS - BOUTONS FLÈCHES

SUPPORTS pour T.S.F.

FICHES MALES pour cordons d'alimentation

4, Rue Henri-Feulard, **PARIS (10^e)**

Tél. : BOTZaris 51-62

PUBL. RAYP



*l'antenne intérieure
élastique*

ELASTORADIO

"Breveté"

Inventeur au Laboratoire
Central d'Optique
comme le R 70 030



ELASTO - J.A.R.L. 12 Rue Jules-Simon d'Étienne (Loire)

REPRÉSENTANTS recherchés pour chaque département

ELASTO, S. A. R. L.

(Service A)

12, rue Jules-Simon, **SAINT-ÉTIENNE (Loire)**

*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
"LIGUDVOX"
pour la région parisienne

32 Av. GAMBETTA-PARIS XX Tel. Roq 65.82

LA SOCIÉTÉ LYONNAISE
DE PETITE MÉCANIQUE PRÉSENTE

**LA MACHINE
A BOBINER
"C. 46"**

LA PLUS COMPLÈTE
LA PLUS PRATIQUE
LA PLUS ROBUSTE
- LIVRAISON RAPIDE -



AGENT GÉNÉRAL
RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST
37, rue Pierre-Cornille - LYON

- PUBLI-POTEC -

SOCIÉTÉ **B. R. M.**

34, RUE MARIUS-AUFAN - LEVALLOIS (Seine)
- TEL. 1 PÉR. 03-00



M.F. Type 117
(25 X 60)

Grandeur nature
Pots fermés réglables
Modèle déposé

PRÉSENTE
SES DERNIÈRES CRÉATIONS

BLOC 638

3 GAMMES - 4 INDUCTANCES RÉGLABLES

BLOC 712

3 GAMMES - POUR TOUS COURANTS

BLOC R 5

3 GAMMES - 4 INDUCTANCES RÉGLABLES
SPÉCIAL POUR POSTES BATTERIES - LAMPES
1. R. S. FONCTIONNANT AVEC CADRE.

BLOC 157

LIVRABLE A PARTIR DE SEPTEMBRE

JEUX SPÉCIAUX

POUR POSTES VOITURES

M. F. 63

A NOYAUX RÉGLABLES

M. F. 1512

A POTS RÉGLABLES

PLAQUETTES ADAPTATRICES POUR ÉCOUTE
GAMME CHAUFFIERS

PUBL. RAPY

*Si vous n'avez
pas d'agence*

WRR

dans votre localité

CONSULTEZ-NOUS...!

PUBL. RAPY

LES INGENIEURS RADIO REUNIS

S. A. R. L.
A. G. DELVAL

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

F. GUERPILLON & Cie - 64, avenue Aristide-Briand, **MONTROUGE**

TÉL. : ALÉRIA - 29-85

(SEINE)

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES
DE TABLEAUX, DE CONTRÔLE ET DE LABORATOIRE



CONTROLEUR CST 432
20.000 ohms par volt

**CONTROLEURS
UNIVERSELS**

**APPAREILS
DE
CONTROLE
ET DE
DÉPANNAGE
POUR LA RADIO**



LAMPEMÈTRE 422
Pour contrôle complet de tous les tubes
récepteurs radio

PUBL. RAPY



Un 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 Geo MOUSSERON, construirez 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

RADIO PÉREIRE

TOUT CE QUI CONCERNE LA RADIO
GROS - DÉTAIL

SERVICE TECHNIQUE DIRIGÉ PAR
MAURICE DUET

159, Rue de Courcelles - PARIS (17^e)

Métro : PÉREIRE

Tél. : CARnot 89-58

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF

Procédés "Micargent"

TYPES SPÉCIAUX SOUS STÉATITE

Emission-Réception ou petite puissance jusqu'à 20.000 volts



André SERF

127, Fg du Temple

PARIS-10^e

Nor. 10-17

FULL EASY

NOYAUX MAGNÉTIQUES

TOUTES FRÉQUENCES

Fournisseur des Grandes Administrations

DUPLEX 9 bis, rue Balliet
COURBEVOIE (Seine)

TÉL. : DÉP. 25-21

FULL EASY



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
CORDES RÉSISTANTES
RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
ABAISSEURS DE TENSION

Ets M. BARINGOLZ
103, Boulevard Lefebvre - PARIS (13^e)

Téléphone VAUGRARD 00-79

MACHINE A BOBINER

UNE MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



ETS MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19^e - Métro: BELLEVILLE

Tél: 807. 70-05

CONDENSATEURS AU MICA

STÉAFIX

17, RUE FRANCOEUR, PARIS (XVIII)
MON : 61-19 02-93

CONSTRUCTEURS ARTISANS REVENDEURS

Nous avons ce qui vous manque...

Ensembles complets non câblés
H. P.
Transfos

Lampes octal
lampes trancontinental
lampes de dépannage (garanties 6 mois)
Postes complets cadran miroir

E. R. I.

COMPTOIR RADIO-ÉLECTRIQUE
55, rue du Faubourg St-Denis, PARIS-X^e
EXPÉDITIONS PROVINCE

TRANSFORMATEURS ET SELFS



TOUTES APPLICATIONS
SPÉCIALISTE
DU MATÉRIEL POUR
AMPLIS :

ALIMENTATION
BASSE FRÉQUENCE

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
BISHUTH : 15 Place des Halles - STRASBOURG
DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS: ELECTRO-RADIO-SONOR 33 rue du Néc-Aur - DIJON
GERVAIS : 35 rue Burdeau - ALGER

UNE MARQUE...

SECTA-MODULADYNE

vous assurera de parfaites réceptions par sa construction
impeccable faite d'éléments de qualité.

Quelques régions disponibles pour exclusivité

Catalogues et Renseignements aux

Éts MOREAU, 5, rue Edmond Roger, PARIS-XV-

Téléphone : YAU. 12-44

Constructeur spécialisé en Radio depuis 1920

PUBL. RAFP

AMPLIFICATEUR W 25

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

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

PUBL. RAFP



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

PONTOLLOC



MULTIBLOC (Bloc multimètre)



HÉTÉROLOC (Bloc hétérodyn)



OSCILLORLOC (Bloc oscillogr. B.F.)



AUTRES FABRICATIONS

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

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

COPIES, JAMAIS ÉGALÉES

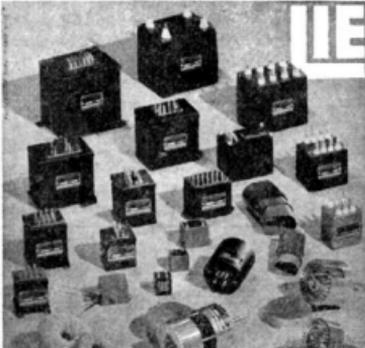
Exigez de votre revendeur la marque **E. N. B.** ou adressez-vous directement au fabricant.

CATALOGUE GÉNÉRAL T. R. CONTRE 18 FR. EN TIMBRES

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

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

PIÈCES DÉTACHÉES B.F.



permettant de réaliser

UN APPAREIL DE QUALITÉ

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

41, RUE EMIL ZOLA, MONTREUIL (Seine) - AVON 39 20

Sonophone

SES AMPLIFICATEURS ET COMBINÉS 15w.-30w.-45w. POUR SONORISATION • CINÉMAS • DANCINGS •

Catalogue sur demande

ATELIERS ET BUREAUX : 15, Rue des Plantes PARIS 14^e • SUP : 04-42

LA RÉNOVATION

RÉPARATION ÉTUDE FABRICATION
de Haut-Parleurs de tous Hauts-Parleurs de Transfo de Modulation
tous modèles spéciaux et Sells de Filtrage

LA RÉNOVATION

18, r. de la Vége, PARIS-XII^e - Tél. : Did. 48-69

R. VISELE

72, RUE PERNETY, PARIS-14^e

TÉLÉPHONE : SÉGUR 53-03

MATÉRIEL B. F. PROFESSIONNEL
AMPLIFICATEURS - TRANSFORMATEURS
FILTRES

PUBL. RAFP

BOBINAGES



A. LEGRAND

Société à responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs

22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15^e

TÉL. : LECourbe 83-04

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. RAFP

GAMMA

15, Route de Saint-Étienne, IZIEUX (Loire)
Gare - Saint-Chamond Tél. : 658 Saint-Chamond

BOBINAGES - EQUIPEMENTS PARTIELS
POUR
FABRICATIONS 9 GAMMES
OC • PO • GO + 6 OC étalées

PUBL. RAFF



Branche AMATEURS

Transformateurs d'alimentation modèle 1945 répondant aux conditions du LABEL aux nouvelles règles U.S.E. et à la Normalisation de S.C.R.
Selly induction Transformateurs B.F.

Branche PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs pour
ÉMISSION
RECEPTION
TELEVISION
REPRODUCTION SONORE
Les plus hautes références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR
TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}

9, Rue JEAN MACÉ, SURÈSRES (SEINE) - TEL: LON. 14-47, 48 & 50

TOUT LE MATÉRIEL RADIO

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

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

PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

RADIO-VOLTAIRE

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

Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAFF

Les pièces de qualité

Belton

CONDENSATEURS
FIXES
SOUS TUBE VERRE

ETS CANETTI

16, RUE D'ORLÈANS
NEUILLY-SUR-SEINE
TEL: MAILLOT 54-00

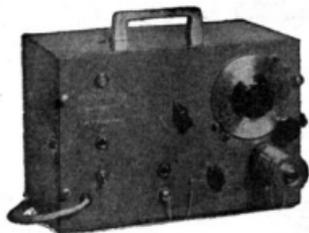
TOUTE UNE
GAMME
DE
HAUT-PARLEURS

SIARE

REPRODUCTION
FIDÈLE
MUSICALITÉ
PARFAITE

PUBL. RAFF

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



HÉTÉRODYNE DE SERVICE A W 3 N

(Résultat de 10 années consécutives de perfectionnement)

MODULATEUR DE FRÉQUENCE
OSCILLOGRAPHÉ
CAPACIMÈTRE

BOITES DE RÉSTANCES 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^e)

OBE. 51-16

PUBL. AGRÉ

3 APPAREILS INDISPENSABLES AUX DÉPANNÉS

le **SERVICEMAN**
lempêtre universel pour l'essai de toutes les lampes

la **MASTER**
hétrodyne couvrant toute la gamme de 7,50 m à 3 000 m (100 kC/s à 40 mégacycles/s). Grande précision.

le **POLYTEST**
appareil de mesure universel particulièrement pratique. lecture directe.

ENVOI GRATUIT DE NOS 3 CATALOGUES, AVEC PRIX SUR DEMANDE

CENTRAL-RADIO CONCESSIONNAIRE pour Paris et la Seine de Radio-Centre de Lyon

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

PUBL. RAPP

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

LES POSTES **RADIO-L.G.**

Modèle 547
6 lampes ALT

Modèle 347
5 lampes TC

Modèle 447
6 lampes ALT

Le poste du technicien fait pour le musicien

RADIO L.G. ÉTABLISSEMENTS RADIO-L.G.
46, RUE DE MALTE PARIS (XI^e)
TEL. OBERKAMPF 13-32

CATALOGUE SUD DEMANDE

PUBL. RAPP

PIÈCES DÉTACHÉES POUR CONSTRUCTEURS ET DÉPANNÉS

EXPÉDITIONS PROVINCE

- Pièces moulées
- Potentiomètres
- Condensateurs

ET ILLEL 38 Rue de l'ÉGLISE PARIS XV^e
Téléph. VAU. 55-70

INDUSTRIELS
qui avez besoin de

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

adressez vos demandes à

↓

L'ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F.
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e
TÉL. : CEN.78-87

QUI FORME LES MEILLEURS
SPECIALISTES DE LA RADIO

ASPHO

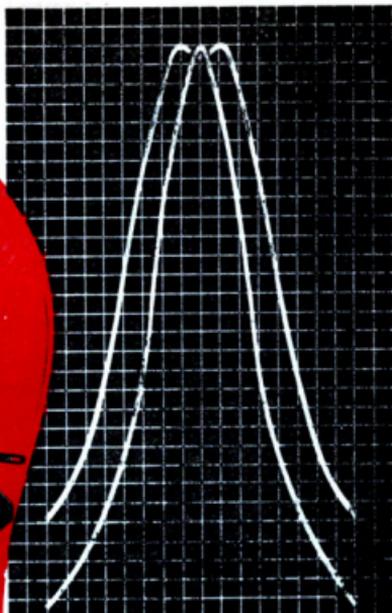
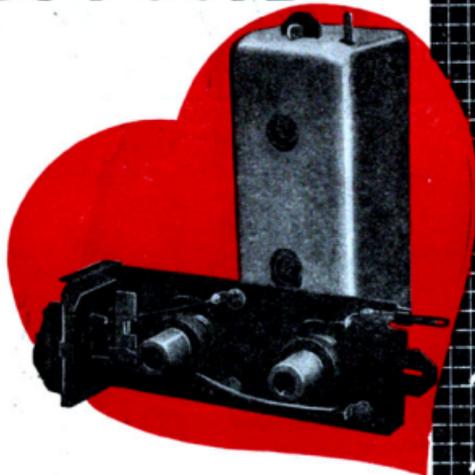
FABRIQUE TOUS LES TRANSFOS INDUSTRIELS ET RADIO

Toute la gamme

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE FABRICATION ÉLECTRO-MÉCANIQUE
19, RUE LEROYER - VINCENNES - DAU. 10-51

PUBL. RAPP

LE COEUR DU POSTE



TRANSFORMATEURS M.F. SERIE I.S.

MODÈLES

- IST — Tesla normal (Gain 140).
 - ISTV — Tesla à sélectivité (Gain 140 en position sélective)
 - ISM — Transformateur de liaison (Gain 175)
 - ISMP — Transformateur de liaison à prise (Gain 115).
- ★

Cœur du récepteur moderne, le transformateur M. F. en assure la sélectivité, la sensibilité et dans une certaine mesure, la fidélité musicale.

Grâce à leur coefficient de surélévation élevé, les transformateurs SUPERSONIC procurent un gain conférant une haute sensibilité.

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

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

Entre -45 et $+60^{\circ}\text{C}$, la variation de L est inférieure à 10^{-4} , par degré et celle de Q inférieure à $0,2\%$ par degré.

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

SUPERSONIC

34, RUE DE FLANDRE - PARIS 19^e - NORD 79-64

PUBL RAPH

GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930-D

Récepteur X-47
 Sensibilité standard
 pour 750 Kcs. — 42 μ V.
 Sensibilité utilisable
 pour 750 Kcs. — 94 μ V.
 Selectivité — 4,9 Kcs
 pour 26 db.
 Courbe totale de
 musicalité
 Courbe d'antifading
 relevée à l'aide
 de...

GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930-D

METRIX

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- 6 Gammes H.F. 50 Kc. à 50 Mc, gamme étalée 420 à 500 Kc.
- 6 Fréquences B.F. 50 à 3000 p/s.
- Modulation de 0 à 80 %.
- Sortie : H.F. 0,2 μ V - 1V ; B.F. 2 μ V.-10V.
- Multivibrateur.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

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

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

Agent pr SEINE et S.-&O. : **R. MANÇAIS**, 15, Fg Montmartre, PARIS - Tél. Pro 79-00

AGENCES : Strasbourg, M. BISMUTH, 15, place des Halles — Lille, COLLET, 235 bis, rue Solferino — Lyon, D. AUBIOL, 8, Cours Lafayette — Toulouse, TALAYRAC, 10, rue Alexandre-Cabanel — Caen, A. LIAS, 64, rue Incoquet — Montpellier, M. ALONSO, 32, Cité Industrielle. — Marseille, Ets MUSSETTA, 3, rue Née. — Nantes, R. FORTÉ, 4, rue Houdouin. — Rennes, F. GARNY, 11, rue Poulain. — Tunis, M. TIMUT, 3, rue Annibal.



Récepteur 915



Contrôle 470-B



Analyseur de tonne 750



Lampes 360



Wattmètre 455