

TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE * BF * TELEVISION

*Bobinages
pour transistors*

Revue mensuelle — Directeur : **E. AISBERG**

Sommaire

1958	1
Nouvelles chaînes RTF	2
Varicap	5
Résistance thermique des transistors	7
Auto-radio hybride (I)	9
Modulateur 65 W	13
BOBINAGES	
POUR TRANSISTORS	17
Expérimentons les transistors	25
Revue de la Presse	38
Ils ont créé	41

B. F.

Amplificateurs BF classe A à transistors	29
Montage semi Haute Fidélité	33
Fabrication des microsillons	35

CI-CONTRE

la dernière invention U.S.A. : une
tode géante capable de convertir
rectement, et avec un rendement
appréciable, la chaleur en énergie
lectrique. (Document G.E.C.)

225 F.



LE MICROPHONE DYNAMIQUE **MELODIUM**

TYPE HF 111

à haute impédance

*

Il améliore la
qualité de vos
enregistrements

*



MELODIUM

Le HF 111 équipe
les principales
marques de
MAGNÉTOPHONES

296, RUE LECOURBE - PARIS 15^e
Tél.: LEC. 50-80 (3 Lignes)

Escoutez **RADIO MONTE-CARLO**

**en soirée
et le matin**

dans toute l'Europe, l'Afrique du Nord, le Proche-Orient

sur 205 mètres

dans **la journée**

suivant l'heure et la distance

soit sur **205** mètres

soit sur ondes courtes **49 m 71**

42 m 02

**à toute heure
en tout temps
en tous lieux**

vous pouvez toujours écouter
RADIO MONTE-CARLO

Auditeurs
Adressez vos impressions
d'écoute à **RADIO MONTE-
CARLO**, 16, Boulev. Princesse
Charlotte à Monte-Carlo, en
indiquant l'heure, le jour et la
longueur d'onde.
La station vous en sera recon-
naissante.

M.C. 23

RADIO MONTE-CARLO

**O.M. 205 m.
1466 Kc/s**

**O.C. 49 m. 71
6035 Kc/s**

**O.C. 42 m. 02
7140 Kc/s**

AUTO-RÉGULATEURS de TENSION

PHOTOGRAPHIE

600 VA

INDUSTRIE

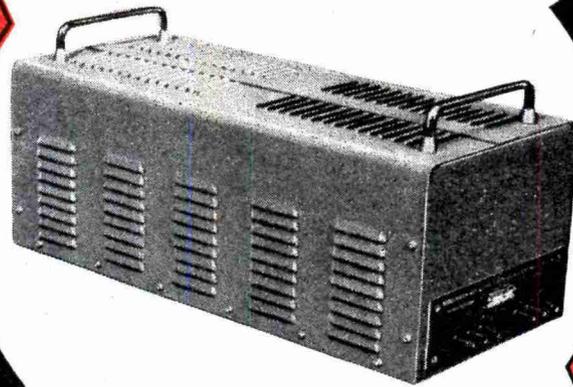
400 VA

1.000 VA

ELECTRONIQUE

250 VA

LABORATOIRE



VOLTAM

139. AVENUE HENRI BARBUSSE-COLOMBES (SEINE) CHA. 04-86

GÉNÉRATEUR D'IMAGE

819 LIGNES ENTRELACÉES - 4 CANAUX



4 Canaux - fréquences au choix. - Porteuses H. F. Image et Son stabilisées par quartz. - Signaux de synchronisation conformes au standard officiel. - Contrôle de la bande passante jusqu'à 10 Mc/s. - Sortie vidéo 75 ohms - tension 1,5 volt. - Commutateur de polarité - Contrôle des niveaux Image et Son indépendants - Sortie unique 75 ohms. - Entrée pour modulation extérieure de la porteuse H. F. Son.

AUTRES MODÈLES

Générateur 625 Lignes entrelacées CCIR
Générateur Monoscope 819 Lignes et 625 Lignes
NOVA - MIRE 819/625 Lignes pour le service
MODULATEUR 2 voies pour Télévision bi-lingue

PUB. ROPY

Fournisseur de la R. T. F.

SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75 ter, rue des Plantes, PARIS (14^e) - Tél. LEC. 82-30

Agents : Bourges, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Nancy, Rennes, Rouen, Strasbourg, Tours, Alger, Rabat.
Belgique : ELECTROLABOR, 40, Avenue Hamoir, UCCLE BRUXELLES

le sommet de la qualité!

les meilleures
chaines européennes
**DE REPRODUCTION
ELECTRO-ACOUSTIQUE**

HIMALAYA

PRÉAMPLI

4 entrées + ou - 18 dB à 20 Hz
+ ou - 18 dB à 20 KHz
6 filtres de coupures.

AMPLI 12 WATTS

+ ou - 0,1 dB de 10 Hz à 80 KHz
distorsion < 0,1 % pour 8 W de 20 à 20 KHz
ampli séparé pour les HP statiques
alimentation stabilisée pour le préampli.

AMPLI 30 WATTS

+ ou - 0,1 dB de 10 Hz à 80 KHz
distorsion < 0,1 % pour 25 W de 20 Hz à 20 KHz
ampli séparé pour les HP statiques
alimentation stabilisée pour le préampli.

MEUBLE ENCEINTE 275 dm³,

5 haut-parleurs dont 1 de 35 cm résonant à 18 Hz.
5 Essences de bois au choix.

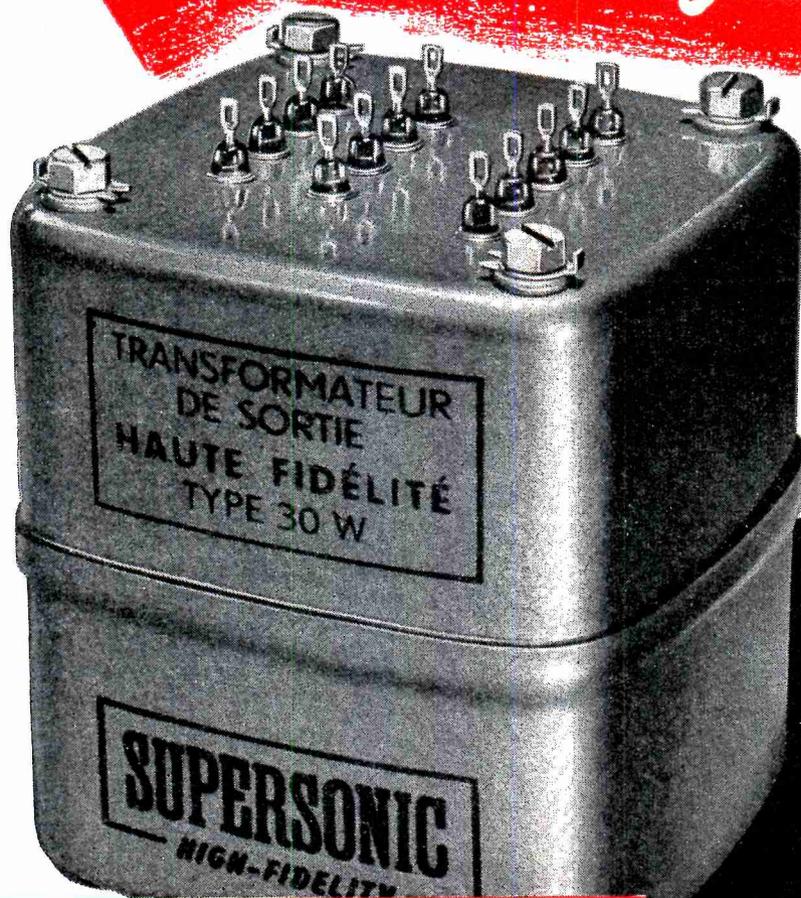
MATÉRIEL EXCLUSIVEMENT FRANÇAIS
Performances garanties et contrôlées
Catalogue Radio - Télévision sur demande

Gaillard

21, rue Charles-Lecocq, PARIS XV^e - Tél. VAU. 41-29 - BLO. 23-26

TRANSFORMATEURS DE SORTIE

à haute fidélité



3
MODÈLES :
15-30
et 60 WATTS



- ◆ 20 à 20.000 périodes à la puissance nominale
- ◆ Self primaire supérieure à 150 Hys pour tous les modèles
- ◆ Self de fuite primaire/secondaire inférieure à 7 mHy pour tous modèles
- ◆ Circuit magnétique en "double C" à grain orienté
- ◆ Présentation professionnelle, sortie perles de verre

Notice sur demande



22 Av. Valvein - MONTREUIL (Seine)
Tél. : AVR. 57-30

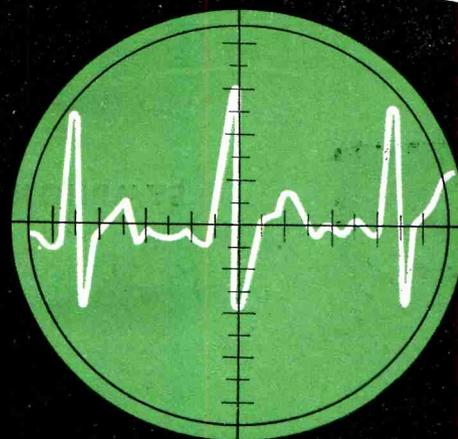
SUPERSONIC

HIGH-FIDELITY

nouveaux tubes à rayons cathodiques

Miniwatt
DARIO

pour
oscillographie



DG7 - 31

Tube pour baies de contrôle ou pour oscilloscopes de service. Diamètre = 70 mm
 Longueur totale = 172 mm

$D_1 D'_1$ symétrique
 $D_2 D'_2$ asymétrique

$V_{g_2 g_4}$ = min 400 V
 N_1 = 0,39 mm/V
 N_2 = 0,25 mm/V

CONTROLE

DG7 - 32

Tube pour baies de contrôle ou pour oscilloscopes de service. Diamètre = 70 mm
 Longueur totale = 172 mm

$D_1 D'_1$ symétrique
 $D_2 D'_2$ symétrique

$V_{g_2 g_4}$ = min 400 V
 N_1 = 0,39 mm/V
 N_2 = 0,25 mm/V

MESURE

DG7 - 36

Tube pour oscilloscopes. Haute sensibilité. Faible capacité des plaques. Ecran plan sans parallaxe. Diamètre = 70 mm
 Longueur totale = 296 mm

$D_1 D'_1$ symétrique
 $D_2 D'_2$ symétrique

$V_{g_2 g_4}$ = 1500 V
 N_1 = 0,49-0,59 mm/V
 N_2 = 0,33-0,41 mm/V

DG13-34

Tube à post accélération, à haute sensibilité pour oscilloscopes. Ecran plan sans parallaxe. Diamètre = 130 mm
 Longueur totale = 425 mm

$D_1 D'_1$ symétrique
 $D_2 D'_2$ symétrique

V_{g_2} = 4000 V
 $V_{g_2 g_3}$ = 2000 V
 N_1 = 0,51-0,63 mm/V
 N_2 = 0,38-0,47 mm/V

mêmes spécifications que tube 5ADP1

LA RADIOTECHNIQUE

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES ET SEMI-CONDUCTEURS
 130, Avenue Ledru-Rollin, PARIS XI - TÉL. VOL 23-09
 Laboratoires et usines à SURESNES, CHARTRES et DREUX

MAGNÉTOPHONE

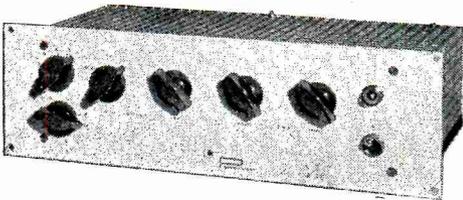
RSL 257

PLATINE : 3 moteurs.
3 têtes.
2 vitesses (9,5 - 19 ou 19 - 38).
Compteur.
Matériel tropicalisé.

AMPLIFICATEURS : Séparés pour enregistrement et lecture.
2 entrées : PU - micro.
Mixage direct.
Contrôle au Vu-mètre.
Contrôle tonalité séparé pour aiguës et graves.
Surimpression réglable.



BASSE FRÉQUENCE



SYMPHONIE I	SYMPHONIE II	PANSONIC
12 W : 3 dB de 10 à 60 kHz 0 dB de 20 à 40 kHz d = 0,3 % à 2 W-0,8 % à 12 W	10 Hz à 170 kHz à ± 3 dB 10 W pour $d_{tot} < 0,3$ %	15 Hz à 120 kHz à ± 3 dB 25 W pour $d_{tot} < 0,5$ %

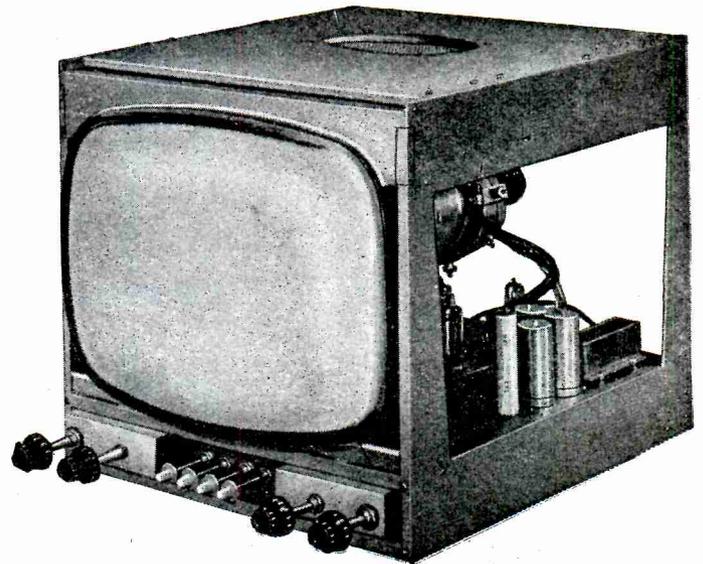
RADIO

Toute une gamme du T.C. 5 lampes au récepteur mixte
AM - FM.
Récepteur de trafic CAT 567.
Tuner FM.

TÉLÉVISION

La SÉRIE OPÉRA

4 dimensions : 43 - 54 - 70 - 110.
Luxe.
Record.
Statiques ou magnétiques.
Matériel pour téléviseur à projection MEP.



PIÈCES DÉTACHÉES

Toutes pièces télévision - radio - BF Haute Fidélité.
Transfo de sortie ultra-linéaire symphonie - potentiomètres spéciaux.

RADIO ST-LAZARE

3, RUE DE ROME - PARIS-8^e - ENTRE LA GARE St-LAZARE ET LE Bd HAUSSMANN

Tél. : EUR. 61-10 - Ouvert de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h. tous les jours sauf Dimanche et Lundi matin - C.C.P. 4752-631 Paris

AGENCE POUR LE SUD-EST : C.R.T. Pierre Grand, Ing., 14, rue Jean-de-Bernardy - MARSEILLE - Tél. NA. 16-02.
AGENCE POUR LE NORD : RADIO-SYMPHONIE R. DECOCK, 341-343, rue Léon-Gambetta - LILLE - Tél. 5748-66.
AGENCE POUR LE SUD-OUEST : TOUTE LA RADIO, 4, rue Paul-Vidal - TOULOUSE - Tél. CA. 86-33.
AGENCE POUR L'EST : ROTMANN, 7, rue Mercière - STRASBOURG.

CHALEUR HUMIDE

L'épreuve la plus dure pour la protection extérieure ainsi que pour l'étanchéité d'un condensateur !

Un essai accéléré de chaleur humide peut être fait rapidement et il donne des renseignements précieux sur les qualités d'une pièce par la mesure de la baisse de la résistance ohmique, après un séjour relativement court dans l'enceinte à l'humidité 100 % à 60 °C.

Pour faciliter l'orientation des techniciens dans une question si délicate, « LES CONDENSATEURS PI » offrent un

ESSAI GRATUIT

SUR DES ÉCHANTILLONS DE CONDENSATEURS MICA QUI LEUR SERONT SOUMIS

Ils se permettront — pour faire leur publicité — de mettre dans la même enceinte, pour la même durée, un de leurs condensateurs dont les caractéristiques se rapprochent des échantillons soumis à l'examen. Un procès-verbal — sur papier en-tête — signé par M. REIN, titulaire des « CONDENSATEURS PI » sera adressé aux intéressés. Ce document, sans avoir aucune qualité officielle, engagera la loyauté commerciale des « CONDENSATEURS PI ». Les marques des pièces soumises à l'examen ne seront pas mentionnées dans le procès-verbal ni sur aucun document. A titre d'exemple, voici l'extrait d'un tel procès-verbal fait ces jours-ci sur des condensateurs de provenance étrangère.

Trois échantillons de 220 pF 1 % 12 x 8.

Deux pièces de comparaison PI, modèle Lilliput M.S.T.

	MΩ avant essai	MΩ après essai	MΩ après trois jours en température ambiante
Echantillon n° 1, marque X.....	1 000 000	2 000	22 000
— 2, — X.....	1 000 000	4 000	34 000
— 3, — X.....	1 000 000	6 000	120 000
Pièces de comparaison n° 1, marque PI.....	1 000 000	150 000	500 000
— — n° 2, — PI.....	1 000 000	190 000	750 000

Les mesures ont été faites après cinq minutes de la sortie de l'étuve à chaleur humide et sur des pièces simplement essuyées.

LES CONDENSATEURS PI

Spécialistes de condensateurs miniatures et tropicalisés
à mica argenté

12, Rue Houdart — PARIS (20°)

Fournisseurs des P.T.T. et de la DÉFENSE NATIONALE

M. PORTENSEIGNE SA.

ANTENNES RADIO
TÉLÉVISION - MODULATION DE FRÉQUENCE

1937

LE TEMPS

VALEUR
D'EXPERIENCE

1957

CAPITAL: 100.000.000 DE FRANCS
SIÈGE SOCIAL, 80-82, R. MANIN - PARIS 19^e - BOT. 31-19
USINE: FONTENAY-SOUS-BOIS



Agences dans toute la France

Matériel

SITAR

PUB. RAPP

**SURVOLTEURS
DÉVOLTEURS**

**TRANSFORMATEURS
D'ALIMENTATION**

**AUTO-TRANSFORMATEURS
ET TRANSFORMATEURS
DE SÉCURITÉ**
Documentation complète sur demande

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS
ET ACCESSOIRES RADIO**

USINES ET BUREAUX A MOREZ (Jura) - Tél. 214

**POTENTIOMÈTRES
BOBINÉS
Étanches**

Type BE. 610
0,3 watt

destinés plus particulièrement à la
miniaturisation \varnothing 25 m/m

- Peut être exécuté dans l'huile

.....

* Autres modèles, voir catalogue

Variohm XX

Rue Charles-Vapereau, RUEIL-MALMAISON (S.-et-O.) Tél.: 967.24-54

SORAL

REDRESSEURS AU SÉLÉNIUM

Toutes Puissances

TOUTES INDUSTRIES
MATÉRIEL AGRÉÉ
P.T.T. ET MARINE NATIONALE

4, CITÉ GRISET - PARIS XI^e OBE 24-26

PUBL. RAPP

5

OSCILLOSCOPES de la gamme **PHILIPS**

L'Oscilloscope miniature H.F. à couplage direct, GM 5650

- Utilisable jusqu'à 10 Mc : s
- Base de temps : 15 ms/cm à 0,5 μ s/cm.

L'Oscilloscope H.F. de Service, GM 5654

- Utilisable jusqu'à 7 Mc : s
- Base de temps : 5 c : s à 0,5 Mc : s
- Amplificateur horizontal utilisable jusqu'à 800 kc : s.

L'Oscilloscope H.F. à large bande, GM 5662

- Utilisable jusqu'à 25 Mc : s
- Base de temps : 6 ms/cm à 0,12 μ s/cm
- Etalonnage en temps et en tension.

L'Oscilloscope B.F. à couplage direct, GM 5656

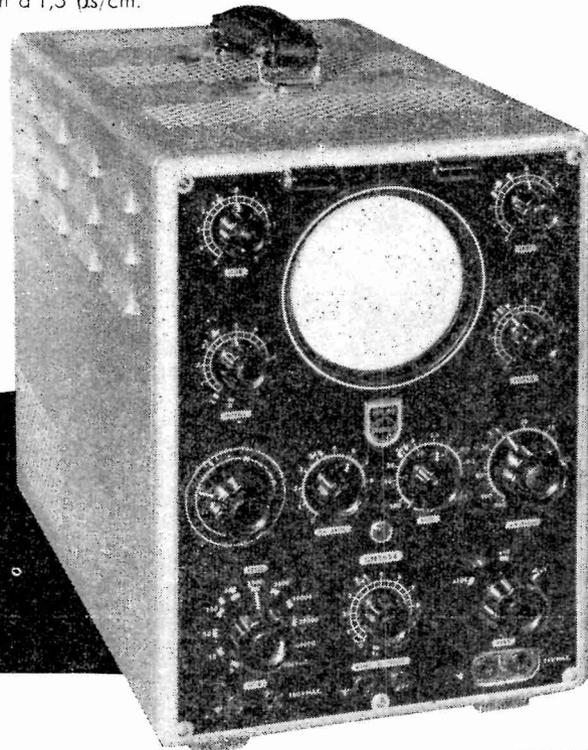
- 2 amplificateurs identiques (0 à 200 kc : s)
- Base de temps : 0,1 c : s à 15.000 c : s.

L'Oscilloscope industriel à couplage direct, GM 5666

- Gain élevé : 0 à 40 kc : s (1 mVeff/cm)
- Base de temps : 0,3 s/cm à 1,5 μ s/cm.

Demandez
notre
documentation
N° 589

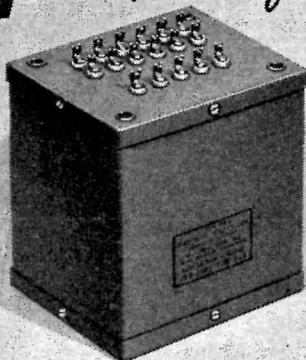
**TOUTES LES
BASES DE TEMPS
fonctionnent en SYNCHRONISÉ
DÉCLENCHÉ
MONOCOURSE**



PHILIPS-INDUSTRIE

105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. VILLETTE 28-55 (lignes groupées)

Transformateurs BF haute fidélité



- Type FH 15/20 W Noyau grains orientés
 - Type XH 8/10 W et 30/50 W Noyau en "C"
- Impédance second. : 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20 Ohms

Documentation sur demande



Ets P. MILLERIOUX ET Cie
187-197, route de Noisy-le-Sec
ROMAINVILLE (Seine) tél. : Villette 36-20 & 21

Où trouver ?

Vous cherchez
un tube de type ancien ?

Vous cherchez
un tube de type moderne ?

Vous cherchez
un conseil gratuit
de dépannage ?

TOUJOURS A VOTRE SERVICE

NÉOTRON

PEUT VOUS DÉPANNER

S. A. DES LAMPES NÉOTRON
3, RUE GESNOIN - CLICHY (SEINE)
TÉL. : PEREIRE 30-87

CONTROLEUR ÉLECTRONIQUE UNIVERSEL avec grand cadran à lecture facile



V.O.S. 1055

Recommandé aux Dépanneurs

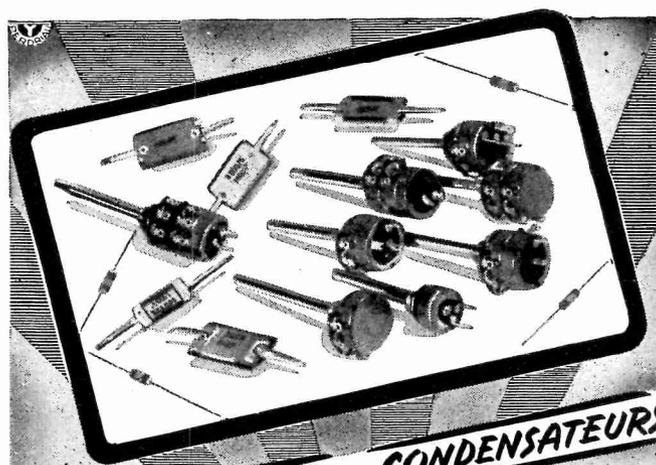
- 1) VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
Six Sensibilités : 3, 10, 30, 100, 300
et 1.000 V. Rés. d'entrée 12 MΩ
Tensions continues 0,1 à 1.000 V.
Tensions alternatives 0,1 à 300 V.
F.équences : 30 c/s à 200 Mc/s
- 2) OHMMÈTRE ET MÉGOHMÈTRE
ÉLECTRONIQUE.
0,1 ohm à 1.000 mégohms, en 6 gammes
- 3) SIGNAL TRACER H.F. et B.F.

V.O.S. 2056

Destiné aux Laboratoires
TYPE V.O.S. 1055
PLUS PERFECTIONNÉ

- 1) VOLTMÈTRE PLUS SENSIBLE
Sept Sensibilités : 1, 3, 10, 30, 100,
300 et 1.000 V.
- 2) OHMMÈTRE ET MÉGOHMÈTRE
ELE-TRON.-QU.-.
0,1 ohm à 1.000 mégohms, en 7 gammes
- 3) SIGNAL TRACER H.F. et B.F.
LE VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE fonc-
tionne également en position SIGNAL
TRACER.
- 4) COMPORTE UNE SOURCE DE TENSION
STAB. ISEE POUR LA VÉRIFICATION
ET L'ÉTALONNAGE DU VOLTMÈTRE.
- 5) LECTURE DIRECTE EN dB

COREL 25, RUE DE LILLE - PARIS-7^e
Tél. : LIT. 75-52



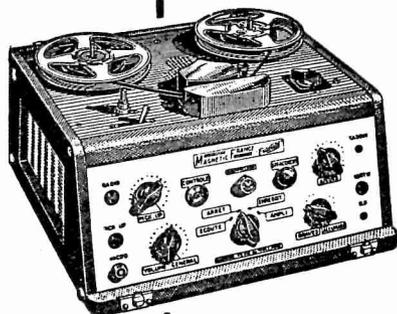
POTENTIOMÈTRES CONDENSATEURS
RÉSISTANCES

Radiolohm

27^{ter}, RUE DU PROGRÈS • MONTREUIL (SEINE) AVR. 58-76



HAUTE FIDÉLITÉ



MAGNÉTOPHONE SEMI-PROFESSIONNEL

3 Moteurs — 2 Vitesses — 2 Pistes — Mixage — Surimpression —
Compteur précis — Pédale — Prise synchro-ciné, etc.

BANDES MAGNÉTIQUES-ENREGISTRÉS

U.S.A. PISTE NORMALE ET EN STEREOPHONIE BANDES
VIERGES : SONOCOLOR, SCOTCH, AUDIOTAPE, IRISH.

TUNER FM 1958

Décrit dans « Radio-Constructeur » sept. 1957.

6 Lampes — Grand Cadran démultiplié en Mc/s et noms de
stations — Réglage visuel par « Magic-Ribon » — Complet en
ordre de marche — Garanti un an — Livré avec antenne. —
Coffret luxe émaillé au four avec alimentation **Fr. 25.500**

CARTON STANDARD

comprenant tout le matériel en pièces détachées — Bobinages
pré-réglés — avec notice de montage et antenne **Fr. 19.500**
REVENDEURS : nous consulter

* *Adaptateur AM-FM à touches*

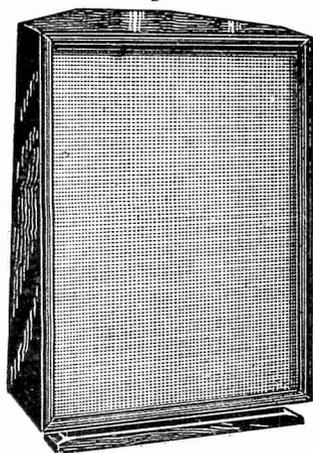
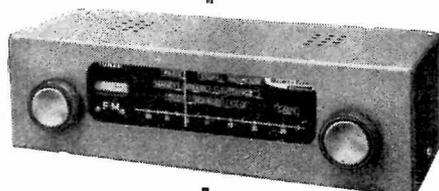
CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ

AMPLIS — PRE-AMPLIS — MICROPHONE FUSEAU — PIEZO
& DYNAMIQUE — PLATINES P.U. 4 VITESSES TETE RELUC-
TANCE VARIABLE GENERAL ELECTRIC ET CERAMIQUE
SONOTONE — TRANSFO SORTIE ULTRALINEAIRES A PRISE
D'ECRAN, MAGNETIC-FRANCE, MILLERIOUX, SUPERSONIC

ENCEINTES ACOUSTIQUES

HAUT-PARLEURS HI-FI « VERITE » — GEGO — PRINCEPS —
LORENZ — AUDAX

TETES MAGNETIQUES : MICROTETE, PMF, SHURE
TOUTES PIECES DETACHEES.



Demandez Documentation
Hi-Fi 58

RADIO *Bois*

175, RUE DU TEMPLE — PARIS-3^e — 2^e COUR A DROITE

ARCHIVES : 10-74 — C. C. P. PARIS 1875-41 — Métro Temple ou République

PUBL. RAPHY

tous les jours

le train

relie Paris
à 100 villes
à plus de 100
de moyenne

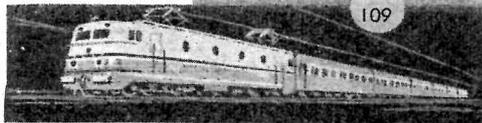


le train est
rapide, confortable,
ses horaires
sont commodes.



MARSEILLE

109



P. HUBERT HALES - PARIS

avec le train... vous gagnez du temps

16.57

Bobinages

Pour toutes applications Électroniques

DEPARTEMENT AMATEUR

- Bobinages H.F. • Blocs d'accord • Bobinages H.F. à perméabilité variable • Bobines de choc H.F. • Transformateurs M.F. • Oscillateurs • Filtrés H.F. et M.F. • Mandrins moulés pour bobinages légers.

DEPARTEMENT PROFESSIONNEL

- Self-inductances pour filtres • Self-inductances d'arrêt • Transformateurs d'adaptation • Oscillateurs • Oscillateurs d'impulsions T.H.T.

QUALITE REGULARITE PRECISION

- Etudes • Travaux sur plans • Séréc.



INFRA

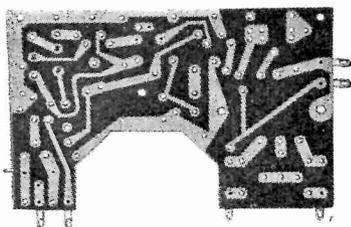
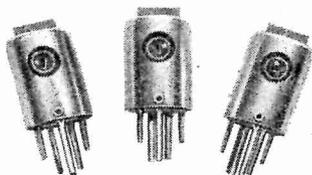
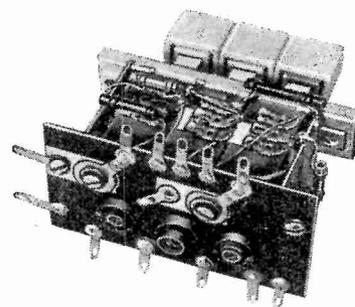
127, RUE DU THÉÂTRE
PARIS-15^e SUF. 09-41



Plus de 30 MODÈLES à TUBES ou TRANSISTORS en :
POSTES A PILES - POSTES BATTERIE
POSTES MIXTES : Piles/secteur T.C. - Accus/secteur alternatif
EN POSTES PORTATIFS OU D'INTÉRIEUR
Constructeurs : **C. E. R. T.** 34, Rue des Bourdonnais, PARIS-10^e
LOU. 56-47

Pour conserver les collections
de nos revues, utilisez nos
RELIURES MOBILES

Prix : 500 Fr.
Par poste : 550 Fr.



TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE pour TRANSISTORS

- ★ M. F. 455 Kc - BOITIER ROND DE 20 mm.
- ★ BLOC 3 GAMMES OC-PO-GO
- ★ CADRES FERRITES 200 mm.
- ★ CIRCUIT IMPRIMÉ STANDARD pour TRANSISTORS NPN et PNP (Dim. 135 X 90)

CICOR

ETS P. BERTHÉLÉMY

5, rue d'Alsace, PARIS-10^e - Tél. : BOT. 40-88

PUBL. ROPY

La plus grande production française...
de mallettes TOURNE-DISQUES et ÉLECTROPHONES

PIL'EDEN, valise tourne-disques à transistors et à piles (45 tours), chef-d'œuvre de la technique française à un prix sensationnel.

ROCK-EDEN, valise tourne-disques 3 et 4 vitesses, arrêt automatique, cellule piezo réversible, présentation luxueuse simili porc, prix sans concurrence.

ELECTROPHONE EDEN, mallette 3 et 4 vitesses, musicalité incomparable, le moins cher de tous les électrophones portatifs.

TABLE TELEVISION robuste, élégante, démontable. Revendeurs demandez nos notices générales et nos conditions de gros.



EDEN

ETS Marcel DENTZER 13^{bis} Rue Rabelais • MONTREUIL (SEINE) AVR. 22-94

S. A. AU CAP. DE 60.300 000 Fr.

UNE IMAGE
toujours nette...



malgré les
variations
du secteur

utilisez

RÉGLOVOLT

RÉGLAGE TRÈS ÉTENDU QUELQUE
SOIT LE MODÈLE DE TÉLÉVISEUR
Une présentation inédite!

DOCUMENTATION SUR DEMANDE



DÉRI

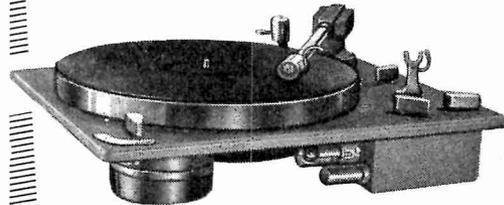
179, BOULEVARD LEFÈVRE
PARIS 15^e - VAU. 20-03 +



TOURNE-DISQUES

4 Vitesses

à pick-up électromagnétique



MODÈLE H4 L5 (PLATINE 400 x 310)
SAPHIR OU DIAMANT REMPLAÇABLE
20 à 20 000 c/s. 20 mV sans préamplificateur correcteur
PLATINE PROFESSIONNELLE TYPE E

Pierre CLÉMENT

FURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE

10, rue Jules VALLÈS - PARIS XI^e - VOL. 61-50

Agent pour la Région Lyonnaise
J. TACUSSEL, 14 rue Dr Mouisset - LYON

Satisfaction totale

AVEC LE NOUVEAU TÉLÉVISEUR
Type 343

IMAGE & SON HAUTE QUALITÉ

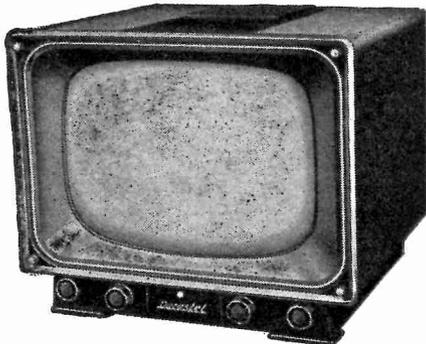
Tube 43 cm aluminisé fond plat - Multicanal - Rotacteur
6 positions - Alternatif, 50 périodes, 105/240 V -
Boutons de commande placés sur le devant de l'appareil,
y compris le rotacteur - Présentation moderne - Incroyable
par ses qualités techniques

et son ENCOMBREMENT RÉDUIT

Prix
de vente
détail :
94.420
fr.

(Remises normales)

**FACILITÉS
DE
PAIEMENT**



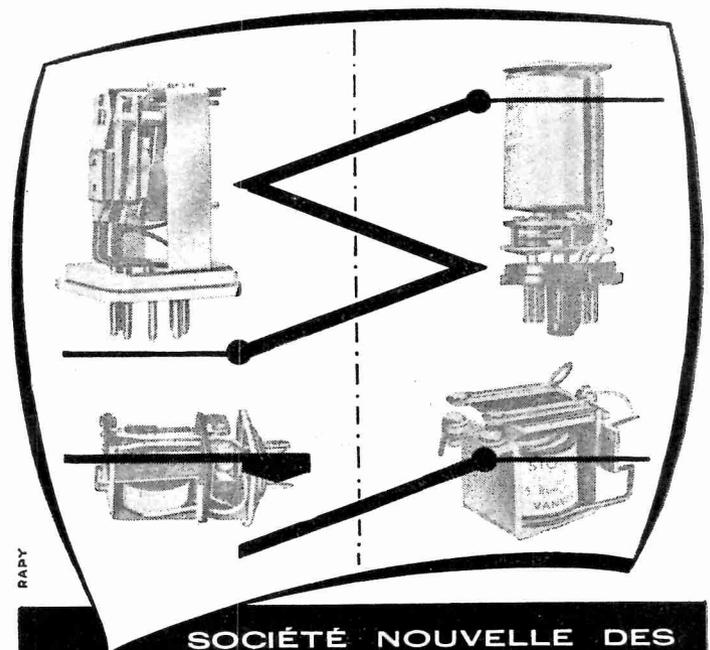
Catalogue général de nos modèles 43 et 54 cm sur demande

DUCASTEL FRÈRES

208 bis, Rue Lafayette - PARIS (10^e)

Tél. : NOR. 61-53 et 01-74

PUBL. ROPY



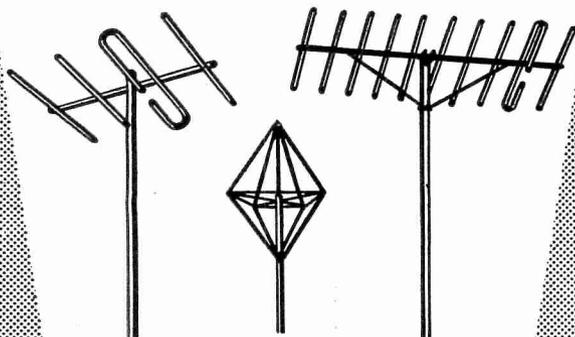
PUBL. ROPY

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES

RELAIS STOMM

55, RUE HOCHÉ - VANVES (Seine) - MIC. 50-40 +

DIÉLA



qualité et
technique modernes
servies par

**30 ANS
D'EXPÉRIENCE**

**DANS LA RADIO
ET LA TÉLÉVISION**

- **ANTENNES**
Radio - modulation de fréquence -
télévision - auto-radio - tous les
modèles.
- **CABLES COAXIAUX**
Tous les câbles et fils pour radio
F. M. - télévision - électronique.
- **ANTIPARASITES**
Auto - ménager - industriel - ins-
tallations antiparasites.
- **SERVICE INSTALLATION**
Toutes les installations simples,
mixtes ou collectives (radio et
télévision). Nombreuses réfé-
rences.

116, AV. DAUMESNIL - PARIS-12^e
TÉL. DID. 90-50. 51

VOS DISQUES SONT PRÉCIEUX !

Protégez-les avec la pince spéciale

"MIRAGRIP"



- ★ Evite tout contact des
doigts, pour la mise en
place et le retrait du dis-
que.
- ★ Evite les rayures acci-
dentelles.
- ★ Ses mâchoires gainées
ne laissent aucune trace
et ne mordent pas sur
les sillons.
- ★ Utilisation facile et ra-
pide.

★ Présentation élégante en acier chromé.

*Fournie à la B.B.C., utilisée par les sociétés d'enregis-
trement et des milliers de collectionneurs de disques
à travers le monde.*

Nos autres importations :

- ★ HAUT-PARLEURS professionnels WB STENTORIAN
— une étonnante série de haut-parleurs de 21 cm
à 38 cm, modèles simples et modèles Duplex
à tweeter incorporé,
— tweeters à chambre de compression et à mem-
brane conique,
— enceintes acoustiques spéciales.



- ★ **AMPLIFICATEUR** WB
STENTORIAN
préamplificateur « Stan-
dard » ou « Major » —
Entrées par têtes magné-
tiques et micro filtres des
bruits d'aiguille et de mo-
teur.

★ **TUNER AM - FM**
CHAPMAN (OC - PO - GO).

- ★ **MICROPHONES** à ruban et dynamique FILM
INDUSTRIES.
- ★ **BRAS ET TÊTES DE LECTURES ORTOFON.**
- ★ **GRAVEURS DE DISQUES** et **ENREGISTREURS**
PROFESSIONNELS SUR BANDES LYREC-OR-
TOFON.

Renseignements et Documentation sur demande

Georges LATHUILLERE

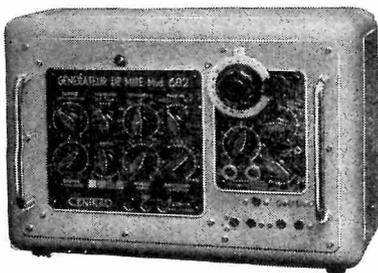
Agent et Importateur

282, rue Lecourbe, PARIS-15^e — LEC. 45-81

MIRE 682

● Permet la vérification et la mise au point de tous les téléviseurs, quels que soient les standards (819 ou 625 lignes) les canaux et les systèmes de synchronisation adoptés.

● La structure du signal vidéo est celle des émissions à reproduire. Les synchronisations comprennent, en vertical comme en horizontal, un palier avant de sécurité, un top, un palier arrière d'affaiblissement, et sont conformes aux normes en vigueur.



- Oscillateur H. F. Image couvrant sans trou de 25 à 225 MHz, en 4 gammes.
- Bloc-Son piloté par quartz et amovible, permettant par substitution l'utilisation de la Mire 682 sur différents canaux Son.
- Oscillateur d'intervalle à quartz, avec emplacements pour deux quartz (5,5 et 11,15) et contacteur de sélection.
- Oscillateur de contrôle de la Bande passante du récepteur.
- Composition du signal vidéo : B.V. - B.H. Quadrillage - Image blanche, par contacteur, avec nombre de barres V - H - et Quadrillage variables par potentiomètres.

- Sorties Vidéo positive et négative (10V. crêtes) à niveau variable par potentiomètre
- Distribue les deux standards 819 et 625. et en plus, sur demande, les standards belges, avec top image large et modulation 625 positive.
- Taux de synchro variable entre 0 et 50% avec position 25% repérée.
- Double atténuateur H. F. blindé à impédance fixe 75 ohms.
- Modulation intérieure du Bloc-Son par oscillateur sinusoïdal à 800 pps.
- Modulation extérieure possible du Bloc-Son par source B.F. (pick-up par exemple)

CENIRAD

4, Rue de la Poterie
ANNECY Hte-Sav.

● PARIS — E. GRISEL, 17, rue E.-Gibez, (15^e) — VAN SOUZY ● LILLE — G. FANIER, 10, rue G.-de-Châtillon ● TOURS — C. BACCOU, 66, boulevard Béranger ● LYON — G. BERTHIER, 5, place Carnot ● CLERMONT-FERRAND — P. SNIHOTTA, 20, avenue des Cottages ● BORDEAUX — M. BUKY, 234, cours de l'Yser ● TOULOUSE — J. LAPORTE, 36, rue d'Aubuisson ● J. DOUMECOQ, 149, avenue des Etats-Unis ● NICE — H. CHASSAGNIEUX, 14, avenue Bridault ● ALGER — MÈREG, 8, rue Bastide ● BELGIQUE — J. IVENS, 6, rue Trappé, LIEGE ● STRASBOURG — BREZIN, 2, rue des Pelletiers

TRANSFORMATEURS VEDOVELLI

réputés dans le
MONDE ENTIER

**TRANSFORMATEURS
SELF-INDUCTANCES**
pour toutes les branches
de l'ELECTRONIQUE

- matériel de grande série,
matériel professionnel -
et toutes autres appli-
cations industrielles

- haute, basse et très basse
tension -
jusqu'à 200 KVA

Régulateurs automatiques
de tension

Documentation sur demande

Ets VEDOVELLI - ROUSSEAU & Cie

5, Rue Jean-Macé SURESNES (Seine)
tél. LON. 14-47, 14-48, 15-50

MISE AU POINT

Pour répondre aux demandes de renseignements et afin de dissiper certaines interprétations erronées, la Société MELODIUM précise que loin de supprimer sa GARANTIE, elle porte cette dernière à :

- 1) UN AN au lieu de 6 mois précédemment ;
- 2) Que cette garantie est totale puisqu'elle comporte la fourniture gratuite de la main d'œuvre et le remplacement gracieux des pièces reconnues défectueuses.
- 3) Que cette garantie est appliquée aussi bien sur les microphones neufs que sur les ÉCHANGES STANDARD.

et

invite sa clientèle à demander sa circulaire explicative et son tarif de gros.

MELODIUM S.A.

296, RUE LECOURBE — PARIS-XV^e



Pas de déception avec un magnétophone

★ OLIVER

★ DEMANDEZ SANS TARDER NOTRE CATALOGUE ÉDITION 1958

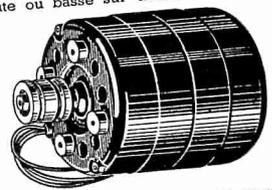
En lequel sont également décrites de nombreuses combinaisons possibles entre nos différents modèles de platines et d'amplificateurs. Il comprend de nombreuses photos des platines et des pièces détachées et les schémas théoriques de tous les amplificateurs étudiés pour la saison 1958. Ce catalogue est une véritable documentation sur le magnétophone que tout amateur doit posséder dans sa bibliothèque. Il vous sera envoyé contre 200 F en timbres ou mandat-poste. Cette somme est remboursable sur un achat de 2.000 F au minimum.

Nous livrons également de nombreux accessoires permettant le montage de platines de magnétophones originales. Ces accessoires sont décrits dans notre catalogue général. En voici un aperçu :

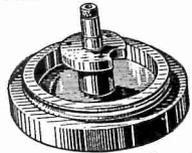


Tête magnétique lecture/enregistrement :
Type E, qualité professionnelle, gamme coudonnée, 25 à 20.000 Hz à 19 cm, 25 à 12.000 Hz à 9,5 cm, bobinage spécial antirésonance. Capot muni d'antirésonance. Entrefer 5 microns. Sortie 5 mV à 1.000 Hz. Impédance 2.400 ohms, 1/2 piste haute ou basse sur demande. Prix..... **5.600**

Tête magnétique effacement type F :
Ferroxcube, livrée avec oscillateur Ferroxcube, débit de la lampe 25 mA. Effacement total à 150 kHz, 1/2 piste haute ou basse sur demande. **5.700**



Moteur asynchrone : A démarrage par condensateur, vitesse 1.440 tours / minute, absolument exempt de vibrations et parfaitement silencieux, livré avec poulie montée sur l'axe (tolérance 5 microns) et condensateur... **10.300**



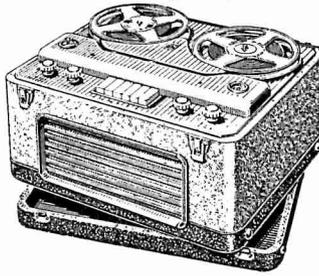
Volant avec palier : (haute précision) à coussinets auto-graisseur, entraîné par courroie avec mandrins pour 2 vitesses 9,5 et 19 cm, tolérance sur le cabestan 5 microns, tolérance faux rond du volant 10 microns, tolérance sur voile 10 microns.... **4.500**



KODAVOX longue durée sur support chlorure de Vinyle. Triacétate.
Long. 180 m. bob. 12 cm. **1.340**
Long. 360 m. bob. 18 cm. **2.180**
Long. 260 m. bob. 12 cm. **1.900**
Long. 515 m. bob. 18 cm. **3.575**
Long. 360 m. bob. de 12 cm. **2.425**
Long. 720 m. bob. de 18 cm. **3.800**

Bandes magnétiques SONOCOLOR sur support chlorure de Vinyle.
Long. 180 m. bob. 12 cm. **1.340**
Long. 360 m. bob. 18 cm. **2.180**
Long. 260 m. bob. 12 cm. **1.900**
Long. 515 m. bob. 18 cm. **3.575**

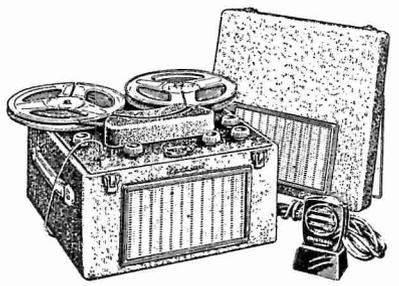
SALZBOURG 1958. Un magnétophone semi-professionnel (3 vitesses : 9,5, 19 et 38 cm/s), de grand luxe qui fait l'admiration de tous les amateurs de la haute fidélité (Hi-Fi). Il est équipé de la fameuse platine SA8 à commandes électro-mécaniques qui séduit pour sa robustesse, sa régularité, sa sûreté de fonctionnement, sa finition extrêmement soignée. Monté avec un amplificateur très musical (OLIVER 3 A) à double contrôle de tonalité (+ 22 dB à 100 Hz, + 18 dB à 15.000 Hz) agissant à l'enregistrement et à la lecture. Il permet la restitution exacte de la musique enregistrée sur bande grâce à la richesse de la reproduction des graves et des aigus. Cet appareil donne l'écoute pendant l'enregistrement et peut être utilisé comme amplificateur de PU ou de micro. Livré en une superbe mallette 2 tons bleu clair et bleu foncé avec haut-parleur 16 x 24 incorporé. Complet en pièces détachées avec **107.000**



La platine SA8 seule, livrée avec 1 tête effacement, 1 tête enregistrement/lecture..... **66.000**
Avec 1 tête effacement, 1 tête enregistrement, 1 tête lecture pour écoute immédiate. **71.600**
Complet en ordre de marche avec mallette, micro et bande, 360 m..... **150.000**

NEW ORLÉANS 1958
Un excellent appareil portable donnant malgré son volume une très bonne musicalité (2 vitesses 9,5 et 19 cm), équipé de la platine NO 58 et de l'amplificateur Junior.

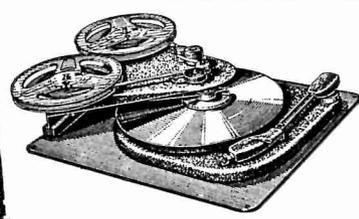
Contrôle de tonalité, rebobinage rapide dans les deux sens, prévu pour bobines de 720 m, contrôle d'enregistrement sur coil magique, le haut-parleur se trouve dans le couvercle, volume 30 x 30 x 19, poids 9 kg. Complet en pièces détachées avec mallette, sans micro **53.300** et sans bande.....
La platine NO 58 seule avec 2 têtes et l'oscillateur..... **3.1900**
Complet en ordre de marche, en mallette avec micro et bande de 180 m. Prix..... **71.000**



PLATINE 1958

ADAPTABLE SUR TOURNE-DISQUES de 78 tours et sur les tourne-disques 3 vitesses comportant un moteur de 7 W minimum. Tête d'effacement HF type F, tête d'enregistrement lecture 40 à 12.000 périodes. Reçoit bobine de 720 mètres.

Platine et oscillateur HF. 11.000
Préampli HF, 330 A en pièces détachées. 13.000



TOUS NOS APPAREILS COMPLETS ET PLATINES BÉNÉFICIENT D'UNE GARANTIE TOTALE DE 6 MOIS. — TOUS NOS PRIX SONT NETS, NETS

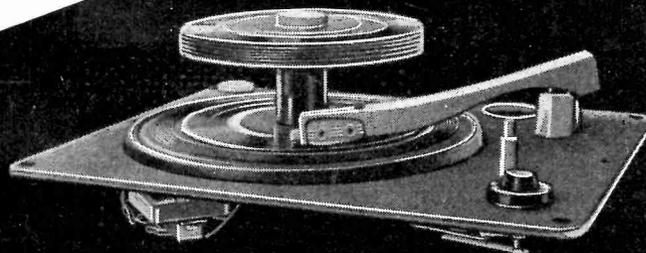
★ OLIVER 5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE PARIS-XI^e

DÉMONSTRATIONS TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHES, JUSQU'À 18 H. 30.

Equipez vos tourne-disques... avec les platines *Melodyne*

2 MODÈLES 4 VITESSES

MODÈLE UNIVERSEL
16-33-45-78 Tours
à **CHANGEUR**
AUTOMATIQUE
45 Tours



MODÈLE RÉDUIT
16-33-45-78 Tours



PLATINES

Melodyne

PRODUCTION  **PATHÉ MARCONI**

Distributeurs régionaux : **PARIS**, MATÉRIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse (2^e) — **SOPRADIO**, 55, rue Louis-Blanc (10^e)
LILLE, ETS COLETTE LAMOOT, 97, rue du Molinel — **LYON**, O.I.R.E., 56, rue Franklin
MARSEILLE, MUSSETTA, 12, boulevard Théodore-Thurner — **BORDEAUX**, D.R.E.S.O., 44, rue Charles-Marionneau
STRASBOURG, SCHWARTZ, 3, rue du Travail — **NANCY**, DIFORA, 10, rue de Serre.

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : **E. AISBERG**

Rédacteur en chef : **M. Bonhomme**

25^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO **225** Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

■ FRANCE **1.875** Fr.

■ ÉTRANGER **2.200** Fr.

Changement d'adresse : 50 fr.

(Joindre l'adresse imprimée sur nos pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

Plusieurs numéros sont complètement épuisés

Sont disponibles les numéros suivants :

101, 102	40 fr
104 à 108	45 »
109 à 119	50 »
120 à 123	60 »
124 à 128	75 »
129 à 137, 139	90 »
140 à 149	100 »
152 à 159	120 »
160 à 162, 164 à 167, 170 à 173, 175 à 177, 185 à 191, 195 à 197, 199 à 201, 205 à 208, 210 et 211	150 »
215 à 221	180 »
222	225 »

Par poste, ajouter 10 fr par numéro.

Collection des 5 "Cahiers de Toute la Radio"
Franco : 220 fr.

TOUTE LA RADIO

à le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO ELECTRONICS

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays
Copyright by Editions Radio, Paris 1958.

PUBLICITÉ

M. Paul Rodet, Publicité RAPPY
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV^e
Téléphone : Ségur 37-52

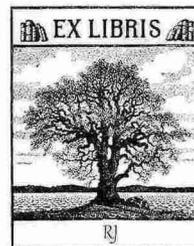
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

RÉDACTION :

42, Rue Jacob - PARIS-VI^e
LIT. 43-83 et 43-84

1958



EN 1958, TOUTE LA RADIO entre dans sa 25^e année. Nombreux sont ceux, abonnés et lecteurs, qui ont parcouru avec nous ce quart de siècle si fécond en événements.

Mois après mois, ils ont suivi, grâce aux études publiées dans ces pages, les prodigieux développements de la radio et de l'électronique. Le moment n'est pas encore venu de dresser le vaste bilan de ces 25 années écoulées. En attendant le numéro spécial qui marquera leur terme avec éclat, parlons ici de l'année qui s'ouvre.

1958 se déroulera, avant tout, sous le signe de l'Exposition de Bruxelles qui doit, dans tous les domaines, présenter la synthèse des dernières acquisitions du progrès. Comme l'Exposition Universelle de 1900, comme les Arts Décoratifs de 1925, au même titre que l'Exposition de 1937, celle de Bruxelles constituera une de ces grandes bornes qui jalonnent les principales étapes sur la voie de l'humanité.

Carrefour de l'Europe, la Belgique est le confluent des activités de tous les pays du monde. Plus d'une fois, nous avons dit ici combien instructive est la confrontation des diverses conceptions techniques que nous offrent les Salons de la Radio de Bruxelles.

Pays de prédilection de la radio et de la télévision, c'est aussi celui où, en dehors de la France métropolitaine, nos publications comptent le plus d'amis. Cette large audience bénéficie d'ailleurs d'éditions spéciales que, depuis des années, TOUTE LA RADIO ainsi que ses sœurs TELEVISION, RADIO CONSTRUCTEUR et ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE publient pour la Belgique. Ces éditions comprennent la totalité des textes et aussi des annonces de l'édition destinée à la France avec, en plus, pour les trois premiers titres, un SUPPLEMENT BELGE rédigé sous la direction

de notre ami H. D'Haese. Ce supplément comporte des études et des informations intéressantes plus spécialement nos lecteurs d'outre-Quévrain.

Diffusées par la « Société Belge des Editions Radio », nos revues connaissent en Belgique un succès qui nous réjouit profondément et qui permet de défendre efficacement les positions du matériel électronique français dangereusement concurrencé par les importations de plusieurs autres pays. La sympathie que nos amis belges témoignent à nos revues, c'est à la France même qu'elle va et, à ce titre, nous est infiniment précieuse.

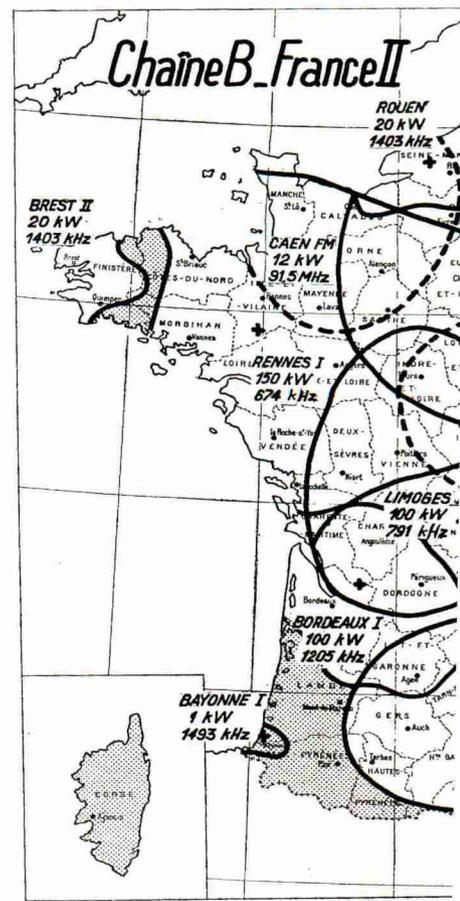
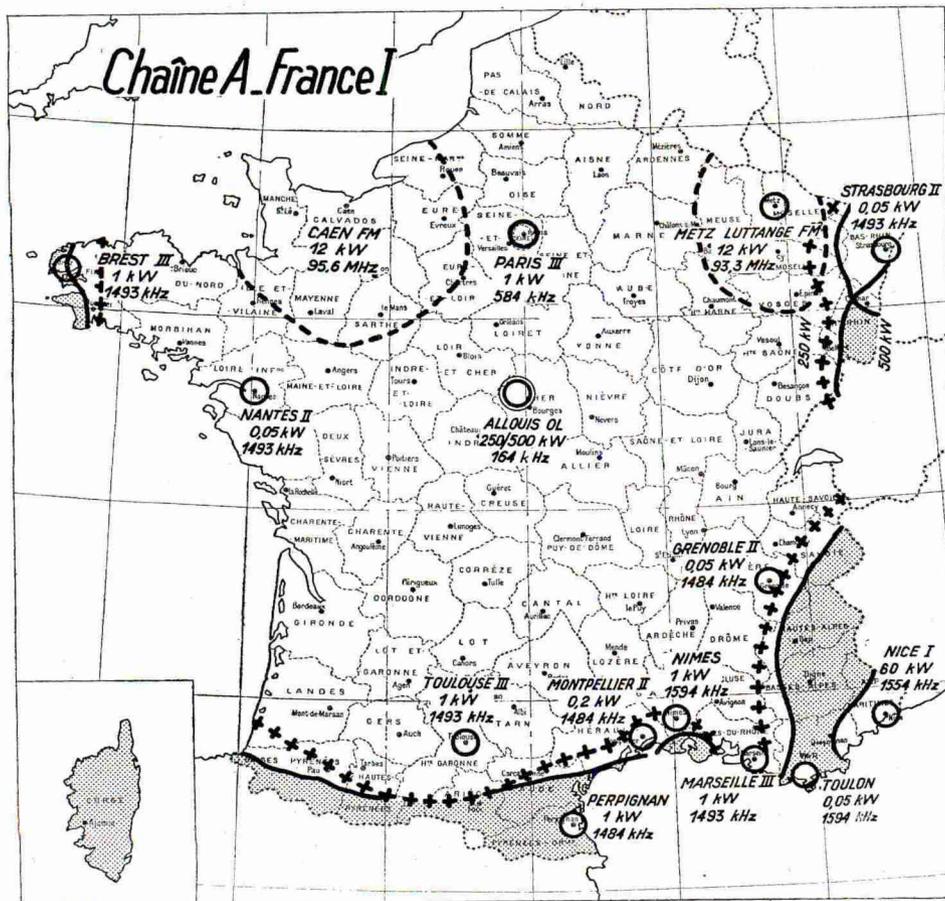
Du fait de l'afflux massif de visiteurs du monde entier que va susciter l'Exposition de Bruxelles, notre Salon de la Pièce Détachée de Paris revêtira lui aussi une éclat particulier en 1958. A cette fin, et exceptionnellement, il se tiendra au mois de juin. Et, pour la première fois, nous l'avons déjà dit, il aura ce caractère international qui correspond à l'essence même des télécommunications hertziennes et qui sera comme un reflet de la grande manifestation belge. Prologue du Marché Commun (auquel personne ne croit, que nos députés ont voté avec l'hypocrite espoir qu'il ne se ferait jamais et qui se fera peut-être quand même), ce Salon offrira aux techniciens un panorama complet de l'industrie mondiale.

Souhaitons que rien ne vienne assombrir ces radieuses perspectives, souhaitons que 1958 voie se terminer les conflits qui épuisent notre pays et se dissiper les menaces qui pèsent sur le monde.

Paix aux hommes de bonne volonté et fructueux travail à tous ceux qui cherchent à avancer la technique et la science pour un meilleur avenir de l'humanité.

E. A.

L'UTILISATION EN FRAN



La R.T.F. procédera, le 29 décembre 1957, à une refonte de son réseau d'émetteurs de radiodiffusion sonore. Les émetteurs seront groupés en trois chaînes, et les cartes qui illustrent cet article indiquent les zones de service agréable (1) de ces trois nouvelles chaînes. Nous traiterons ici plus spécialement des émetteurs à modulation de fréquence.

On peut en effet se demander si la réduction de 4 à 3 du nombre des programmes de la R.T.F. ne signifie pas l'abandon du programme dit « modulation de fréquence » et n'entraînera pas en conséquence une exploitation des émetteurs FM sans que leurs possibilités techniques soient pleinement utilisées.

Les cartes que nous publions font nettement apparaître que la plupart des émetteurs FM du réseau sont incorporés dans la chaîne C (France III), mais que cependant, lorsqu'un même centre dispose de plus d'un émetteur FM, les émetteurs supplémentaires sont intégrés dans la chaîne B (FRANCE II) ou dans la chaîne A (FRANCE I) (2).

Quelle sera la qualité de la modulation diffusée par ces émetteurs? Evidemment, cette qualité dépendra essentiellement de la qualité de la voie de transmission de

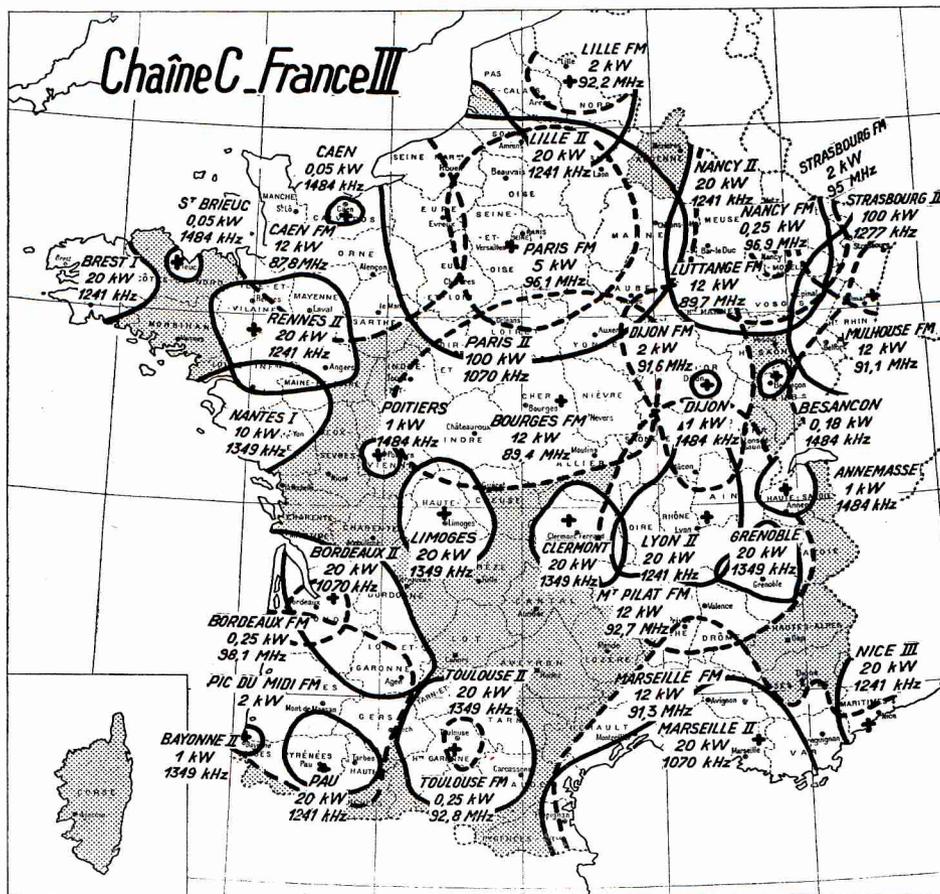
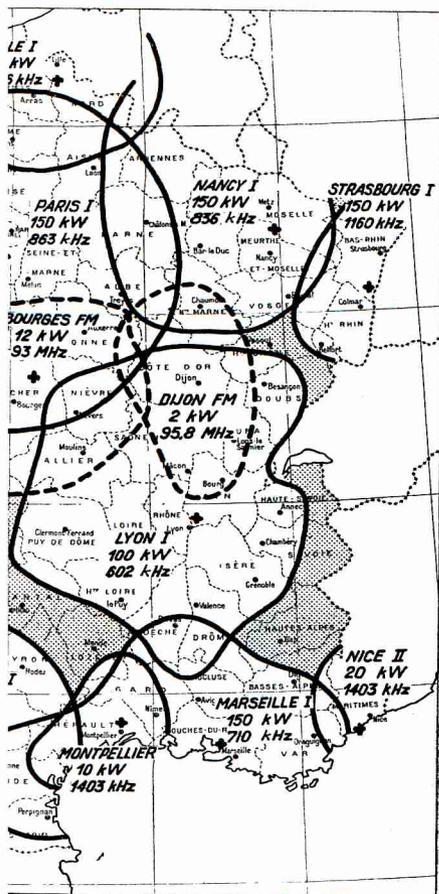
la modulation. Si la R.T.F. s'en tient à la méthode classique de transmission par circuits P.T.T., c'est la largeur de bande transmise par ces circuits en même temps que le niveau du bruit de fond qui caractériseront véritablement la qualité de l'émission. L'émetteur ne peut transmettre plus qu'il ne reçoit, et bien souvent les circuits P.T.T. ne transmettent pas les fréquences supérieures à 8000 Hz quand cette limite ne s'abaisse pas à 6000 Hz ou même moins. L'émetteur FM qui peut transmettre correctement toutes les fréquences audibles jusqu'à 15 000 Hz risque de se trouver assez mal nourri dans ces conditions...

Cette méthode classique de transmission est-elle la seule possible? On a longtemps espéré que la mise en service des faisceaux hertziens à longue distance pour l'acheminement des signaux de télévision serait suivie assez rapidement par la mise en service de faisceaux latéraux pour l'acheminement des signaux sonores. Les dépenses les plus importantes d'infrastructure se trouvent déjà faites (bâtiments, tours hertziennes, énergie...) pour satisfaire aux besoins de la télévision. La largeur de bande de 15 kHz que l'on souhaite respecter dans la transmission

pour l'alimentation des émetteurs à modulation de fréquence est bien faible à côté des 10 MHz que la R.T.F. exige pour la largeur de la voie vidéfrequente, et dans ce domaine au moins, la qualité que l'on pourrait attendre des faisceaux latéraux serait excellente. Cependant, de telles transmissions conserveraient obligatoirement le caractère aléatoire de toute transmission radio-électrique, et il est à craindre qu'on ne puisse retrouver dans ces transmissions la stabilité et la sécurité qui sont l'apanage des transmissions par fil.

La R.T.F. peut-elle aller plus loin et innover en la matière? Cela ne paraît pas impossible à première vue, si l'on regarde la carte de la future chaîne C. Nous voyons en effet, par exemple vers le Sud-Est, se dessiner une sorte d'artère constituée par les émetteurs FM de Paris, Bourges, Lyon-Mont Pilat et Marseille. La R.T.F. ne peut-elle pas envisager de se servir des points d'appui de qualité que constituent ces émetteurs pour éviter le plus possible l'utilisation des circuits souterrains? Combien de récepteurs FM de qualité servant à la retransmission pourraient être achetés pour le prix annuel de location d'un circuit de qualité Paris-Marseille? Bien plus sans doute

LE DES ÉMETTEURS F.M.



qu'il ne serait nécessaire pour doter les centres émetteurs du Sud-Est qui rediffuseraient alors directement les programmes émis par l'émetteur FM principal de leur région, avec la qualité maximum et une très bonne sécurité, si l'on en juge par la très faible quantité des incidents qui affectent les émetteurs principaux de la R.T.F.

Cette technique de transmission a été mise en œuvre sur une vaste échelle aux Etats-Unis et en Allemagne dès l'apparition des premiers émetteurs à modulation de fréquence. Il est malheureusement certain que la multiplication du nombre des émetteurs FM entraînera dans l'avenir un encombrement de l'éther assez considérable pour réduire à peu de chose les possibilités que l'on pourrait croire offertes dès maintenant. Cette solution ne semble pas appelée à un grand avenir.

Si nous en revenons aux circuits souterrains habituels, au moins pouvons-nous être assurés que la R.T.F. réservera les meilleurs d'entre eux à l'alimentation des émetteurs FM, et poursuivra auprès des P.T.T. une recherche constante de l'amélioration de la qualité. De grandes artères de câbles coaxiaux sont inscrites au

programme d'équipement des P.T.T., et dans ces câbles, la R.T.F. pourra trouver les circuits qui réuniront les qualités qu'elle recherche : largeur de bande, absence de diaphonie, niveau du bruit de fond, stabilité et sécurité.

Après avoir traité de la qualité à l'émission, il est temps d'en venir à la *qualité à la réception*.

La mise en œuvre de la technique de modulation de fréquence est une nécessité pour améliorer les conditions d'écoute, et cela à un double point de vue. Sur le plan général, il n'est pas nécessaire de rappeler l'encombrement des bandes de radiodiffusion en ondes moyennes. Le seul palliatif possible, celui des réseaux synchronisés, ne constitue pas une bonne solution. L'utilisation de la bande II (87,5 — 100 MHz) en radiodiffusion sonore à modulation de fréquence constitue, pour longtemps encore, une excellente solution. En outre, même en dehors de toute considération de dégroupement des fréquences, l'écoute des émetteurs FM est plus agréable que celle d'un émetteur à modulation d'amplitude. Point n'est besoin non plus de s'étendre sur ce que chacun connaît bien (bruit de fond, parasites...).

Il est donc certain que la R.T.F. ne

peut pas envisager de sacrifier la modulation de fréquence. Il y a lieu d'espérer que, le 29 décembre prochain, l'auditeur se trouvera devant trois chaînes R.T.F. véritablement nouvelles, bien plus qu'il n'assistera à ce que certains auraient pu appeler la suppression du programme modulation de fréquence. N'a-t-il pas en effet été affirmé publiquement que l'intention de la R.T.F. était de procéder à une refonte de ses programmes, la refonte de ses réseaux n'en étant qu'une conséquence ?

Il reste donc à souhaiter que l'auditeur soit satisfait du cadeau de nouvel an que la R.T.F. va lui offrir.

(1) Les zones indiquées comme zones dites « d'écoute agréable » sont appréciées sur la base d'un champ à la réception de 1 millivolt par mètre pour les émetteurs à modulation d'amplitude, et de 100 microvolts par mètre pour les émetteurs à modulation de fréquence.

(2) La nouvelle structure des réseaux prévoit deux émetteurs FM dans la chaîne A (Caen et Metz-Luttange), trois émetteurs FM dans la chaîne B (Caen, Bourges et Dijon), les quatorze autres émetteurs FM en service ou devant entrer en service avant la fin du premier trimestre 1958 étant incorporés à la chaîne C.

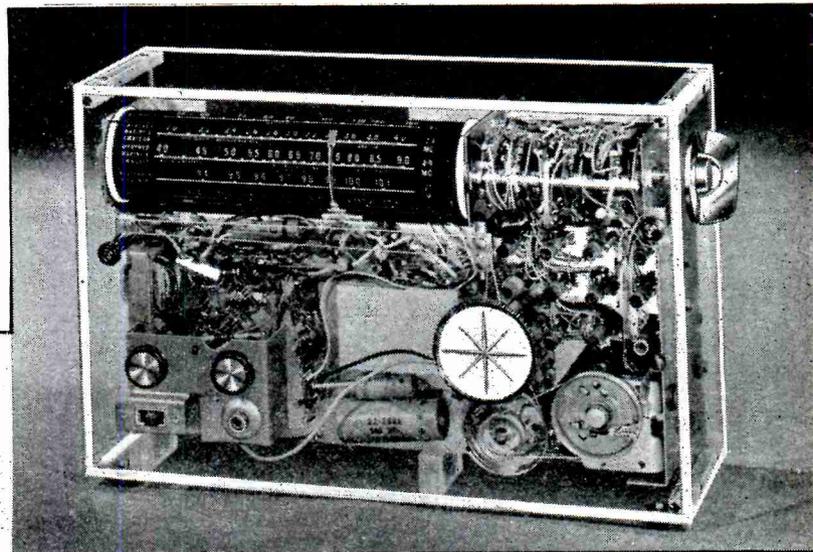
Georges POINTEAU.

RÉCEPTEUR DE TRAFIC A TRANSISTORS

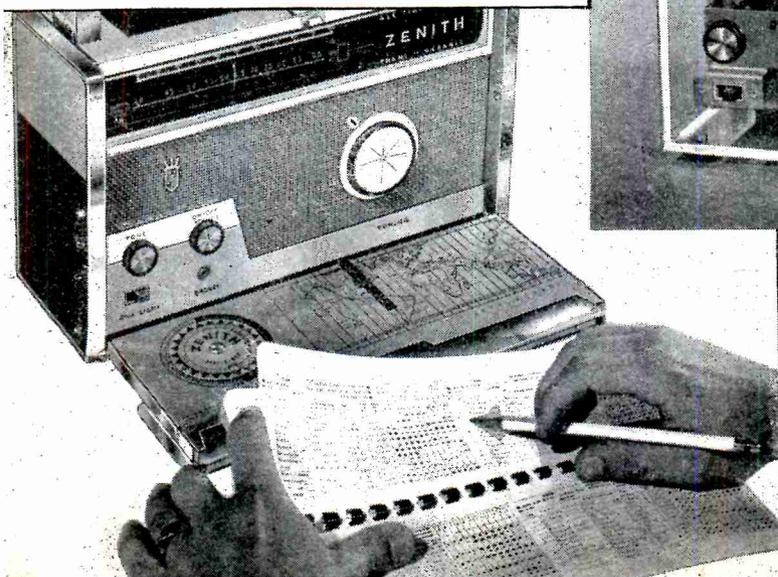


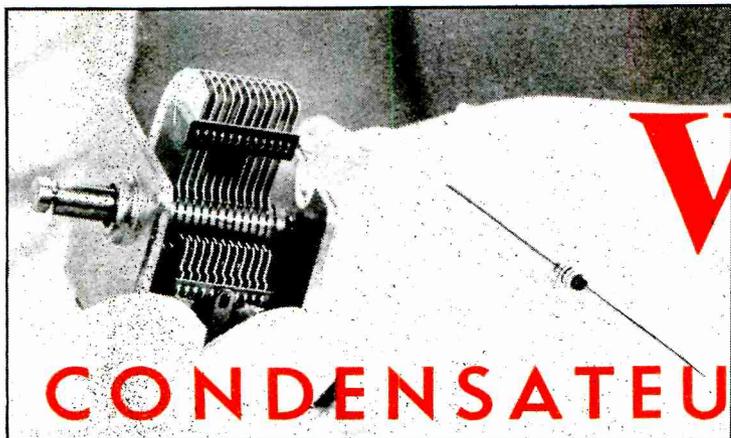
Le « Trans-Oceanic » comporte trois antennes. L'une, télescopique, de 90 centimètres maximum, est escamotée au repos dans la poignée; c'est l'aérien pour ondes courtes. Les P.O. sont normalement reçus à l'aide d'un enroulement sur ferrite incorporée. Une troisième antenne ferrite, mobile, et munie de ventouses, est plaquée contre une vitre pour l'utilisation à bord de véhicules ou dans les immeubles métalliques.

« Récepteur de trafic », c'est nous qui l'affirmons, faute d'une expression française plus propre à qualifier ce portatif à transistors de classe exceptionnelle que *Zenith* vient de lancer aux U.S.A. L'appareil, en effet, ne comporte pas moins de 8 gammes d'ondes, dont 7 d'O.C. étalées, la plus « basse » étant celle des 13 m (20,7 à 22,4 MHz). S'il reçoit évidemment les émetteurs locaux, il peut tout aussi aisément capter les stations mondiales de radiodiffusion et de trafic et est en particulier étudié pour le contact avec les stations côtières et fluviales qui sont très répandues et utilisées aux Etats-Unis. Cette aptitude aux services de bord, le « Trans-Oceanic » *Zenith* doit encore à son mode d'alimentation : 9 piles torches de 1,5 V en tout et pour tout, dont une d'ailleurs pour l'éclairage du cadran. La puissance B.F. délivrée est de 500 mW. Une prise pour casque est prévue, de même qu'une prise P.U. et une commande de tonalité. Le récepteur est totalement tropicalisé. Il est donné comme capable de fonctionner en tous lieux, y compris trains, bateaux, avions, automobiles et immeubles armés. Son étude aurait coûté 300 000 dollars, soit plus de cent millions de francs. Le prix de vente suggéré est de 250 dollars (100 000 francs environ).



Des tableaux guides sont logés dans le volet-abattant, garni par surcroît d'une mappemonde partagée en fuseaux horaires. Les horaires, fréquences, caractéristiques, indicatifs et codes des émetteurs mondiaux en O.C., des stations cotières, météorologiques, etc., sont ainsi fournis à l'utilisateur américain, qu'il navigue sur les côtes, les Grands Lacs, le golfe du Mexique ou la mer des Caraïbes...





Varicap

CONTRE

CONDENSATEUR VARIABLE

Le CV va-t-il disparaître ?

L'offensive de la nouveauté se poursuit sans ralentir. Loin d'avoir dit leur dernier mot, les semi-conducteurs gagnent tous les jours du terrain. C'est ainsi que, des côtes de l'Océan Pacifique nous parvient le faire-part de la naissance du « Varicap ».

Qu'est-ce ? Tout bonnement une diode à jonction *p-n*, au silicium. Cela n'a rien de nouveau. Ce qui l'est davantage, c'est qu'elle est utilisée comme condensateur variable, la capacité étant fonction de la tension appliquée et pouvant varier dans un rapport supérieur à 1 : 3.

A vrai dire, là non plus, il ne s'agit pas d'une nouveauté réelle. On sait, en effet, qu'une diode à jonction peut se comporter de deux manières, selon la façon dont on lui applique une tension :

1) Si la tension est appliquée dans le « bon sens », c'est-à-dire dans le sens de la conduction, tout se passe bien : le courant s'établit grâce au mécanisme bien connu du cheminement des électrons excédentaires dans *n* et des « trous » de la partie *p* (mécanisme qui rappelle singulièrement celui de la conduction ionique dans les électrolytes, soit dit en passant) ;

2) Si la tension est appliquée dans le « mauvais » sens, le courant ne s'établit pas ; cependant des charges s'accumulent sur la jonction, qui se comporte dès lors comme un condensateur.

Une diode au silicium polarisée à l'envers présente donc une certaine capacité. Et — propriété capitale — cette capacité varie en fonction de la valeur de la tension appliquée. En première approximation, elle est inversement proportionnelle à la racine carrée de cette tension.

Créé par Pacific Semiconductors, Inc. (le sigle PSI peut être remplacé par la lettre grecque ψ) de Culver City (Californie), le Varicap ne remplacera pas, dans leurs usages classiques nos bons condensateurs variables.

Mais du fait que l'on peut varier à volonté sa capacité en modifiant la tension appliquée, le Varicap se prête à de nombreux usages dans tous les domaines

de l'électronique et de la radio en remplaçant notamment le tube à réactance qui utilise l'effet Miller.

Caractéristiques du Varicap

Extérieurement, le nouvel élément se présente sous la forme d'un petit cylindre étanche mesurant 6 mm de long et 3,5 mm de diamètre, avec deux fils de connexion. Cela ressemble à n'importe quelle diode à semi-conducteur... et c'en est une après tout !

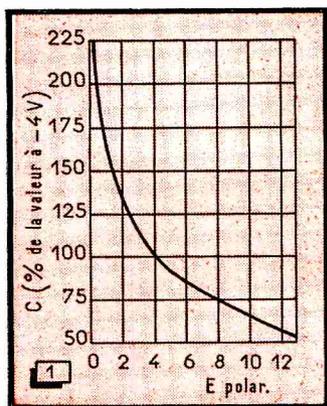


Fig. 1. — Variations de la capacité, en fonction de la tension de polarisation, d'un VARICAP (courbe valable pour tous les types)

Sur le corps blanc du cylindre, des cercles de couleur servent à marquer la valeur de sa capacité pour la tension standard de -4 V ; il existe 6 valeurs diverses allant de 20 à 56 pF.

La capacité d'un Varicap est très stable en fonction de la température : pas de variation notable entre -65 et $+150$ °C. Elle demeure également bien constante dans tout l'intervalle de fréquences allant du courant continu jusqu'à 500 MHz.

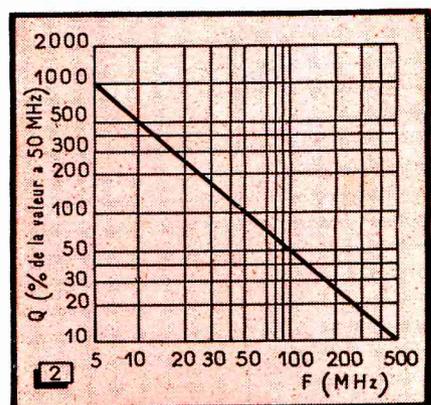


Fig. 2. — Variations du coefficient de sur-tension du VARICAP en fonction de la fréquence.

En revanche, la capacité varie en fonction de la tension appliquée E selon la loi :

$$C = A/\sqrt{E},$$

A étant un coefficient numérique.

La courbe de la figure 1 montre l'allure de la variation de C en fonction de E . Considérant la valeur de C à la tension de -4 V comme égale à 100, on exprime les autres valeurs en pourcentage de cette valeur standard. On constate ainsi qu'au voisinage du zéro (absence de tension), la capacité atteint des valeurs élevées. Il est cependant peu recommandé de faire fonctionner le Varicap à ces faibles tensions, car si une variation de leur valeur parvient à inverser la polarité, le dispositif devient conducteur et cesse d'être condensateur.

Lorsque la tension inverse atteint -13 V, la capacité n'a plus que 60 % de la valeur qu'elle avait pour -4 V.

En plus de la capacité, le Varicap possède une certaine résistance série R_s , car — ne l'oublions pas — ce n'est qu'un semi-conducteur ! La valeur de R_s demeure inférieure à 20 Ω .

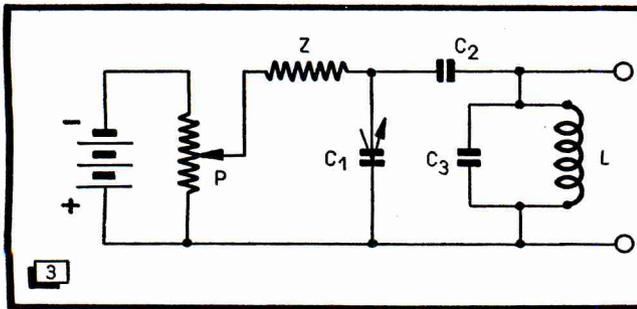


Fig. 3. — Montage de base d'un VARICAP (symbolisé en C₁) pour l'accord par potentiomètre, éventuellement à distance, d'un circuit oscillant.

L'ensemble C-R_s possède un coefficient de surtension Q qui caractérise le rapport de l'énergie emmagasinée dans la capacité à celle dissipée dans la résistance et égale au quotient de la capacité par la résistance, soit

$$Q = \frac{X_c}{R_s} = \frac{1}{2\pi f C R_s}$$

La courbe de la figure 2 indique, sur une échelle logarithmique, la variation de Q en fonction de la fréquence, la valeur de Q pour 50 MHz étant fixée par convention à 100 unités. On peut évidemment améliorer la valeur de Q en réduisant celle de C par la mise en série d'un condensateur fixe de faible capacité. Mais alors, le taux de variation de C en fonction de E sera plus réduit.

Pour $f = 50$ MHz, la valeur de Q varie entre 18,7 (modèle 20 pF) et 13,5 (modèle 56 pF), ce qui n'est pas mal du tout.

Les applications du Varicap

Le schéma fondamental pour l'emploi du Varicap est celui de la figure 3. Notre nouvel élément de montage est ici représenté en C₁ par un symbole qui est une combinaison de ceux du CV et de la diode.

A travers une résistance (ou bobine

d'arrêt) Z barrant le chemin à la H.F., on lui applique une tension dosée à l'aide du potentiomètre P de manière à en régler à volonté la capacité. Et cette capacité variable C₁ est, à travers C₂ (qui coupe le chemin du courant continu), connectée en dérivation sur le circuit oscillant LC₃ dont elle permet de modifier à volonté l'accord.

On devine les innombrables applications auxquelles donne lieu un tel montage : commande à distance de l'accord, modulation de fréquence, accord automatique, etc.

Ainsi, par exemple, un modulateur de fréquence sera aisément réalisé selon le schéma de la figure 4. On y retrouve les éléments du schéma fondamental avec, en plus, le microphone M, sa résistance de charge R et le condensateur C₄ fermant le circuit pour la composante variable du courant. Les tensions B.F. que le microphone développe sur R s'ajoutent à la tension de polarisation réglée par P et déterminent des variations correspondantes de la fréquence du circuit accordé LC₃ qui fait partie de l'oscillateur.

Un petit émetteur à transistors, modulé en fréquence, a été ainsi réalisé et expérimenté avec succès par les créateurs du Varicap. Et si l'on remplace le microphone par une source de tension alternative de fréquence peu élevée, on réalise un excellent vobulateur.

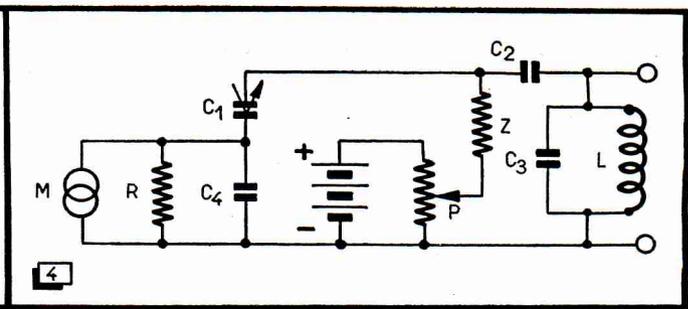


Fig. 4. — Une des innombrables applications possibles : modulation en fréquence d'un oscillateur obtenu directement à partir d'un microphone M.

Le circuit de la figure 4 peut être sans difficulté reporté dans un dispositif de commande automatique de fréquence (C.A.F.) composé selon le diagramme de la figure 5. Ici, les tensions M.F. sont appliquées à un discriminateur qui, en cas de désaccord, fait apparaître des tensions positives ou négatives (selon le sens du désaccord). Ces tensions sont appliquées à un montage analogue à celui de la figure 4 à la place des tensions microphoniques afin de corriger, par la variation de C₁, l'accord du circuit LC₃ de l'oscillateur local.

Nous n'avons mentionné ici que les applications les plus évidentes du Varicap. Mais on peut lui en trouver aisément quantité d'autres.

Ainsi peut-on envisager son emploi pour la variation de la largeur de la bande passante des transformateurs M.F. en fonction de l'intensité des signaux reçus, ce qui permettrait de réaliser un dispositif simple et rationnel de sélectivité variable. Pour des signaux faibles, la sélectivité serait poussée, de manière à les recevoir sans trop d'interférences. En revanche, les signaux forts seraient reçus avec une bande passante large, c'est-à-dire avec le maximum de fidélité.

Dans bien d'autres cas (multivibrateurs, filtres, montages en pont), la possibilité de varier simultanément plusieurs capacités sera vivement appréciée et ouvrira de vastes perspectives.

A quand les premiers Varicaps français pour que nos lecteurs puissent, une fois de plus, exercer leur ingéniosité en mettant ces petits bipèdes à toutes les sauces?...
★

J. GARCIN.

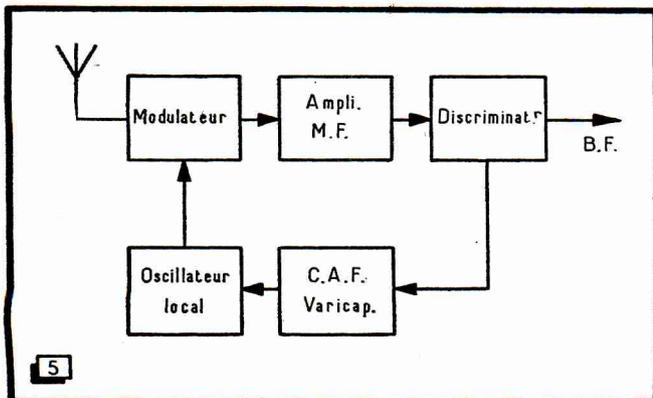


Fig. 5. — Autre application, qui serait la bienvenue dans un « tuner » FM : stabilisation automatique de l'accord par asservissement de l'oscillateur.
★

★ Puisque vous êtes décidé à renouveler votre abonnement... pourquoi attendre ? Vous risquez d'oublier et, si notre carte de « relance » s'égare, vous ne recevrez plus vos numéros. Quand vous voudrez reprendre l'abonnement en le faisant mettre à la suite, vous aurez peut-être la désagréable surprise d'apprendre qu'il y a des numéros épuisés. Alors...

Toute la Radio

La résistance thermique des transistors

Le calcul des circuits électriques d'un amplificateur à transistors ne diffère pas beaucoup de celui d'un amplificateur à tubes. Par contre, les problèmes d'échauffement et d'évacuation de chaleur ne jouent qu'un rôle très subordonné dans le dernier cas, et deviennent très importants dans celui du semi-conducteur. Une connaissance détaillée des phénomènes thermiques est donc très importante pour celui qui doit concevoir un amplificateur de puissance à transistors.

La résistance thermique

La puissance qu'un transistor est capable de dissiper dépend en premier lieu de la température maximum que sa jonction collecteur-base peut admettre. Il est évident que, pour une puissance donnée, cette température dépend, à son tour, uniquement de la résistance qu'oppose le milieu ambiant à l'écoulement de la chaleur dissipée par ladite puissance.

L'évacuation de la chaleur peut être assurée de trois façons différentes ; par conduction, par convection ou par rayonnement. Généralement, ces trois principes sont appliqués simultanément. Par conduction, on entend un transfert de chaleur à l'intérieur d'un corps et d'une partie à l'autre de ce corps. Dans le cas d'une convection, un gaz ou un liquide absorbe de la chaleur à un endroit pour la transporter vers un milieu plus froid. Une radiation est une émission de chaleur par un rayonnement qui est d'autant plus important que la différence de température entre le corps chaud et ses environs est plus grande.

Ces considérations physiques sur le mode d'évacuation intéressent peu en pratique où il importe surtout que la quantité de chaleur évacuée soit grande, ou, pour utiliser une analogie avec l'électricité, qu'on obtienne un fort

« courant de chaleur ». Poursuivant cette analogie, on peut définir une « résistance thermique » par laquelle ce courant doit passer. En complétant ces notions par une « tension thermique » — qui n'est rien d'autre que la température — on parvient à leur appliquer la loi d'Ohm et tous les théorèmes régissant la mise en parallèle et en série des résistances ; le calcul des circuits thermiques devient ainsi extrêmement facile.

Le circuit thermique équivalent

L'analogie entre un circuit électrique fondamental et un circuit thermique est représentée dans la figure 1. A gauche, on reconnaît un générateur de courant électrique qui provoque, aux bornes des résistances R_1 et R_2 , des chutes de tension E_1 et E_2 . Dans le circuit thermique, à droite, nous trouvons un générateur de courant thermique ; ce courant est exprimé ici en watts. Ce générateur alimente deux résistances thermiques θ_1 et θ_2 aux bornes desquelles on observe les chutes de température t_1 et t_2 .

La résistance thermique est exprimée en « degrés Celsius par watt » ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$) ; il n'existe pas d'unité spéciale. D'après cette définition, une résistance thermique de $5^{\circ}\text{C}/\text{W}$ signifie, dans le cas d'un transistor, qu'une augmentation de 1 W de la puissance dissipée dans le transistor provoque une augmentation de la température de jonction de 5°C .

Cette définition montre bien la grande commodité qu'offre la notion de la résistance thermique pour l'établissement d'un projet. Il faut, évidemment connaître la valeur de ladite résistance ; par la suite, nous verrons d'abord qu'elle se compose de différentes résistances partielles ; ensuite nous étudierons les procédés permettant sa mesure.

Mais examinons d'abord une autre définition qui exprime particulièrement bien l'analogie physique entre les mouvements d'électricité et de chaleur. D'après la loi d'Ohm, on peut écrire :

$$\text{Tension} = \text{courant électrique} \times \left(\frac{\text{longueur}}{\text{section}} \times \frac{1}{k} \right),$$

l'expression entre parenthèse signifiant la résistance définie par la longueur, la section et la conductibilité électrique du conducteur.

En thermodynamique, cette expression s'écrit :

$$\text{Chute de température} = \text{courant thermique} \times \left(\frac{\text{longueur}}{\text{section}} \times \frac{1}{k} \right),$$

l'expression entre parenthèses étant ici la résistance thermique et k la conductibilité thermique.

Circuit thermique d'un transistor

Le schéma thermique complet d'un transistor de puissance est représenté dans la figure 2. Pour fixer les ordres de grandeur, nous avons pris l'exemple d'une triode dissipant une puissance de 5 W.

Entre la jonction et le collecteur, nous avons une « résistance interne » θ_j de $3^{\circ}\text{C}/\text{W}$; la résistance thermique de l'isolant entreposé entre le boîtier du transistor — qui est relié au collecteur — et la plaque de refroidissement est désignée par θ_a ; sa valeur est de $2^{\circ}\text{C}/\text{W}$. Pour cette plaque de refroidissement — ou simplement le châssis sur lequel le transistor se trouve monté —, on peut définir une résistance de rayonnement θ_{pr} et une résistance de convection θ_{pc} . Pour être tout à fait exact, il faut également tenir compte des résistances de radiation et de convection du boîtier du transistor θ_{br} et θ_{bc} ; mais leurs valeurs, de 50 et $25^{\circ}\text{C}/\text{W}$ sont suffisamment élevées pour qu'on puisse les négliger en pratique.

Pour calculer la température de jonction qui sera atteinte dans de telles conditions de fonctionnement, il est préférable de simplifier le schéma suivant la figure 3, qui ne comporte plus que les résistances thermiques internes, d'isolement et de plaque de refroidissement. De plus, il faut connaître ou se donner la température ambiante.

La résistance θ_p de la figure 3 résulte de la mise en parallèle des résistances θ_{pr} et θ_{pc} (fig. 2). Par la loi

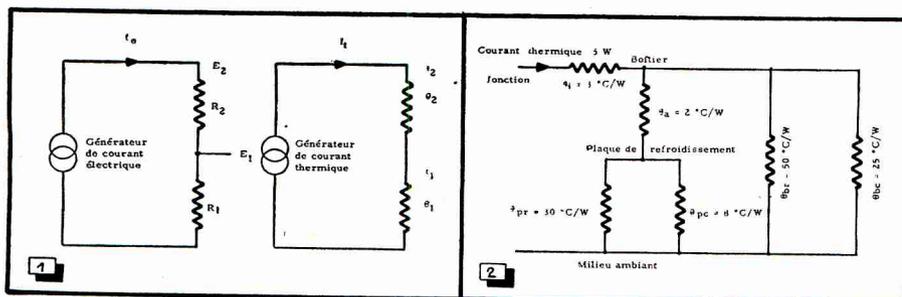


Fig. 1. — La résistance thermique est parcourue par un courant thermique et produit, à ses bornes, une chute de température qu'on peut calculer par la loi d'Ohm.

Fig. 2. — Circuit thermique équivalent d'un transistor de puissance.

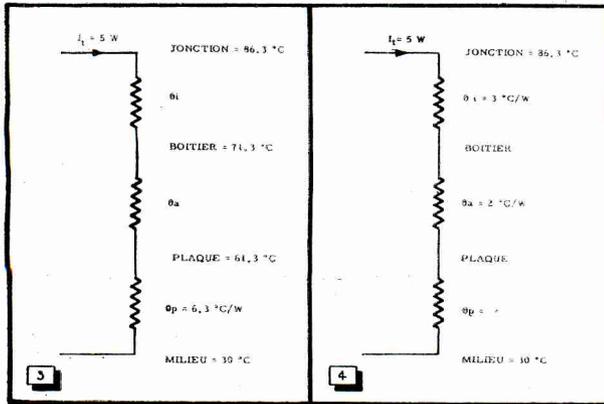


Fig. 3. — Sur ce circuit simplifié, les températures aux divers points sont indiquées.

Fig. 4. — Dans ce circuit, on demande de calculer la résistance thermique de la plaque de refroidissement.

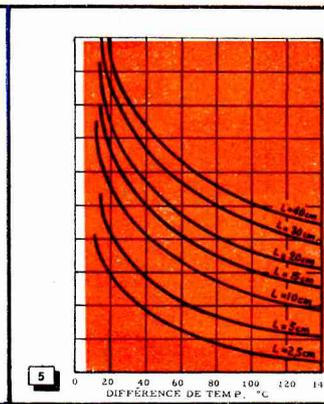


Fig. 5. — Abaque pour le calcul de la résistance de convection d'une plaque métallique verticale.

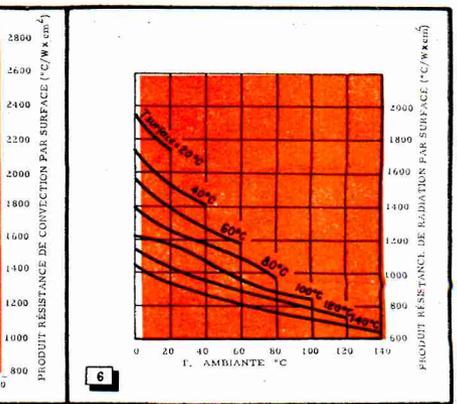


Fig. 6. — Abaque pour le calcul de la résistance de radiation d'un dispositif de refroidissement.

de Kirchhoff, on trouve une valeur totale de $6,3^\circ\text{C/W}$. Pour obtenir la température que la plaque d'évacuation atteindra en fonctionnement prolongé, il suffit de multiplier la résistance θ_p de $6,3^\circ\text{C/W}$ par le courant thermique qui est de 5 W . On obtient ainsi une chute de température de $31,5^\circ$; si la température ambiante est de 30° , celle de la plaque d'évacuation atteindra donc $61,5^\circ$. D'une manière analogue, on peut calculer les chutes de température sur les autres résistances thermiques du schéma; les valeurs obtenues sont indiquées dans la figure 3.

La figure 4 illustre un problème qui est plus fréquemment posé en pratique. On se donne la température de jonction ainsi que les résistances interne et d'isolement et on demande la résistance de la plaque d'évacuation pour un courant thermique, c'est-à-dire une dissipation collecteur donné. On calcule alors les chutes de température sur les deux résistances connues, soit 25° au total dans le cas de notre exemple. La différence entre les températures ambiante et de jonction étant de 50° , il reste 25° à « chuter » dans la plaque de refroidissement; avec un courant thermique de 5 W . On trouve donc, pour la résistance thermique de cette plaque, une valeur de 5°C/W .

Calcul des plaques de refroidissement

Nous donnerons ci-dessous des formules et abaques permettant un calcul approximatif des dimensions de la plaque de refroidissement en partant de la résistance thermique définie précédemment. Bien entendu, la valeur exacte de cette résistance dépend des conditions de montage, de la circulation de l'air à l'intérieur du boîtier, etc.; on doit donc toujours vérifier le calcul par des mesures, que nous décrirons plus loin.

Nous supposons d'abord que la plaque de refroidissement soit réalisée dans un matériau bon conducteur de chaleur (cuivre, aluminium) et suffisamment épaisse (1 mm et plus) pour

que la résistance de conduction à l'intérieur de la plaque n'intervienne pas. Dans ces conditions, la résistance de convection d'une plaque verticale est définie par le rapport :

$$\theta_c = \frac{2300 \cdot (L)^{1/4}}{A \cdot (t_s - t_a)^{1/4}}$$

dans lequel L est la hauteur en centimètres, A la surface totale (somme des deux faces) en centimètres carrés, t_s et t_a les températures de surface et ambiante. L'abaque de la figure 5 est établi avec cette équation; il donne le produit surface par résistance de convection en fonction de la différence entre les températures de surface et ambiante, et cela pour diverses hauteurs de plaque. En se fixant cette dernière grandeur, par exemple, à 10 cm , on lit, pour une différence de température de 40° , une valeur de 1600 sur l'échelle verticale; si la résistance de convection demandée est de 10°C/W on doit ainsi utiliser une plaque d'une surface totale de 160 cm^2 , soit une plaque de $10 \times 8\text{ cm}$ (puisque les deux faces comptent).

Dans le cas d'une plaque horizontale, la résistance de convection n'est plus la même pour les deux surfaces. Il faut donc séparément définir les résistances thermiques des faces inférieure et supérieure et calculer ensuite leur mise en parallèle. La formule précédente reste valable à condition qu'on remplace la hauteur L par la moitié de la somme de longueur et largeur et qu'on multiplie le résultat par $0,78$ pour la face supérieure et par $1,58$ pour la face inférieure.

La résistance de radiation peut être calculée par l'expression :

$$\theta_r = \frac{1793 \cdot 10^8}{A \cdot e \cdot (t_s^2 + t_a^2) \cdot (t_s + t_a)}$$

dans laquelle A , t_s et t_a possèdent la même signification que précédemment, e exprimant le coefficient d'émission. Cette valeur varie entre $0,03$ et $0,01$ pour une surface métallique nue et peut atteindre $0,9$ si cette surface est enduite d'une mince couche de peinture noire. L'abaque de la figure 6 permet un calcul rapide; son maniement est le même que précédemment, sauf que la température de surface figure en para-

mètre. L'orientation de la plaque est sans influence ici.

Les résistances de convection et de rayonnement ainsi déterminées apparaissent en parallèle (fig. 2) et, dans leur ensemble, en série avec d'éventuelles résistances de conduction dues à un isolant ou encore à une plaque de refroidissement trop mince ou en matériau mauvais conducteur. La résistance série qu'oppose un isolant peut facilement être calculée par l'expression :

$$\theta_s = \frac{d}{4,19 \cdot k \cdot A}$$

d étant la longueur du chemin parcouru par la chaleur, c'est-à-dire l'épaisseur de l'isolant, A la section de ce chemin, c'est-à-dire la surface en contact avec cet isolant, et k la conductibilité thermique du matériau. Les deux premières grandeurs sont exprimées en centimètres ou centimètres carrés, la troisième en calories-centimètres / secondes-centimètres carrés-degrés C.

La résistance série introduite par la plaque de refroidissement même est donnée, dans le cas d'une plaque circulaire, par :

$$\theta_s = 1/(\pi \cdot 4,19 \cdot f \cdot k)$$

pour une plaque carrée par :

$$\theta_s = 1/(8,38 \cdot f \cdot k)$$

et pour une plaque rectangulaire par :

$$\theta_s = a/(33,5 \cdot b \cdot f \cdot k)$$

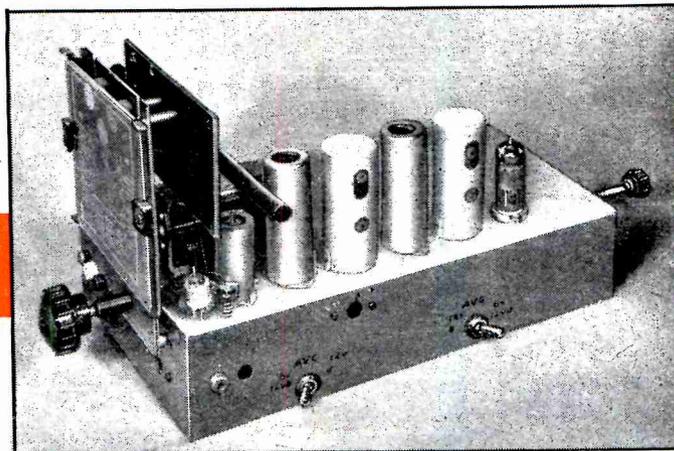
Les dimensions de la plaque sont désignées par a et b ; f signifie l'épaisseur. La dernière expression n'est valable que pour des rapports a/b plus grands que quatre; autrement, on utilise la formule pour les plaques carrées où la dimension n'intervient pas.

Mesure des résistances thermiques

D'après le schéma équivalent de la figure 2, on pourrait définir la résistance thermique interne d'un transistor en connaissant la puissance qu'il dissipe ainsi que la température de la jonction. A première vue, il ne paraît pas facile du tout de mesurer cette tem-

(Voir la fin page 34)

Conception des récepteurs "hybrides"



TUBES 6 et 12 V anode – TRANSISTORS

Les tubes à basse tension d'anode

La venue sur le marché de la nouvelle série de tubes à alimentation d'anode et d'écran sous 6 ou 12 V permettra de construire des auto-radio sans vibreur, dont les étages de sortie seront équipés de transistors de puissance. La possibilité d'éliminer l'ensemble d'alimentation « haute tension » est particulièrement intéressante car il s'agit d'un ensemble coûteux, source d'ennuis et de parasites.

Les caractéristiques des nouveaux tubes permettent de réaliser des récepteurs dont les performances sont égales à celles obtenues au moyen des tubes classiques. De plus, la consommation de courant est de deux à trois fois plus faible.

Les récepteurs comprendront deux éléments distincts, l'un comportant les étages amplificateurs à tubes, l'autre ceux à transistors.

Les étages amplificateurs à tubes alimentés, soit sous 6 V soit sous 12 V, sont pratiquement identiques.

Seules des modifications minimales sont nécessaires pour passer d'une tension à l'autre ou pour adapter l'élément à différents amplificateurs basse fréquence.

De la sorte, un même élément peut être employé pour différentes combinaisons. L'élément amplificateur à transistors dépend essentiellement de la tension de batterie disponible.

Les tubes à basse tension d'anode et d'écran comportent 4 types différents. Chaque type est spécialement conçu pour une fonction déterminée :

EF 97 : Amplificateur H.F. et M.F. à pente variable et très faible intermodulation; embase miniature 7 broches;

ECH 83 : Changeur de fréquence, embase Noval;

EBF 83 : Amplificateur M.F. et détecteur, embase Noval;

EF 98 : Pré-amplificateur B.F., embase miniature 7 broches.

Le filament de ces tubes est alimenté sous 6.3 V-0.3 A, ce qui permet le branchement en parallèle sous 6 V ou en série-parallèle sous 12 V (1).

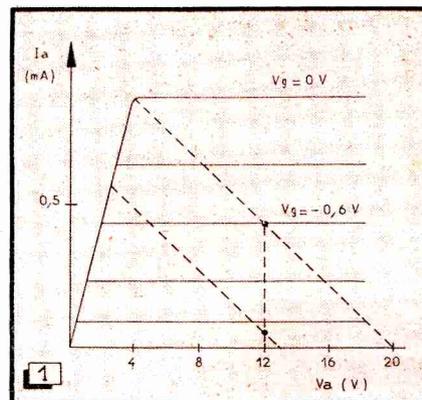


Fig. 1. — Caractéristique I_a/V_a d'une EBF 83

(1) Les connexions des électrodes aux broches de ces tubes sont indiquées dans le tableau : Nouveaux tubes 1957, *Toute la Radio*, n° 217, juillet-août 1957.

Utilisation des tubes 6/12 V dans les auto-radio

La qualité d'un récepteur radio pour voiture dépend dans une large mesure de l'efficacité de la C.A.G. parce que des variations rapides et intenses du champ capté peuvent se produire quand, par exemple, le véhicule passe sous un pont ou près d'un grand bâtiment.

Lorsque la tension d'anode et d'écran est aussi faible que 6 ou 12 V, la tension de commande dont on dispose est évidemment très petite. L'intensité maximum de signal qu'on pourra maîtriser, sans distorsion, dépendra des moyens mis en jeu pour rendre la tension de commande aussi grande que possible et du parti qu'on saura tirer de la tension de C.A.G. disponible.

Il n'est possible d'obtenir une tension de commande élevée qu'en adaptant correctement la charge d'anode au dernier tube M.F. et en n'appliquant pas à ce tube la tension de C.A.G. La commande est efficace parce que le recul de grille des tubes commandés est faible et que l'on peut commander le potentiel de la troisième grille du tube H.F.

Adaptation de l'impédance de charge au tube M.F.

Examinons la figure 1. Les courbes $I_a = f(V_a)$ avec V_{g1} en paramètre font ressortir que l'excursion maximum de tension d'anode ne peut être atteinte qu'en adaptant l'impédance de charge au tube. L'exemple donné est le réseau des cour-

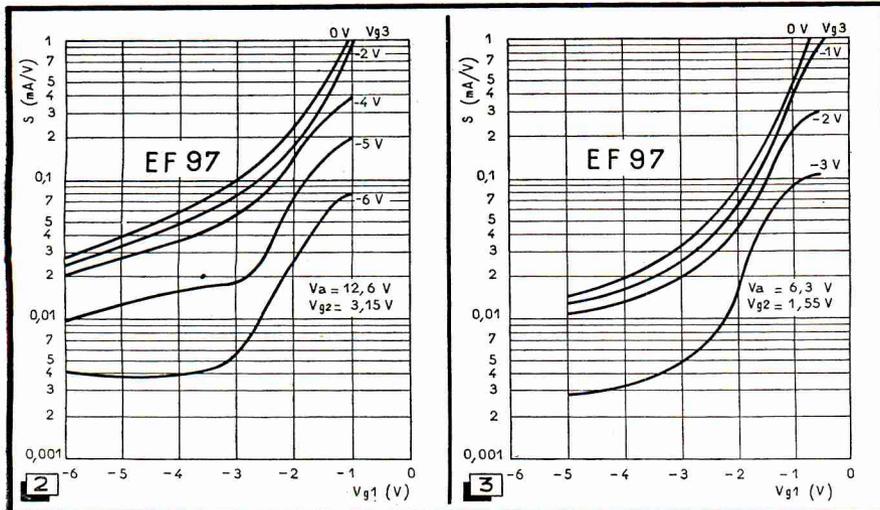


Fig. 2 et 3. — Avec une EF 97, la variation de la pente est beaucoup plus grande lorsque la C.A.G. agit simultanément sur les grilles 1 et 3.

bes I_a/V_a de la double diode penthode EBF 83.

La droite de charge représentée par la ligne en trait interrompu passe par le point de fonctionnement statique

$$V_{ak} = 12 \text{ V}, V_{gk} = -0,6 \text{ V}$$

et

$$I_a = 0,45 \text{ mA (valeur moyenne)}.$$

Ce graphique montre que la tension de coude est d'environ 4 V, de sorte que la valeur de crête de la tension M.F. est au maximum de : $12 - 4 = 8 \text{ V}$.

La droite de charge représentée par le maximum de tension de crête d'anode équivaut à une résistance de :

$$8/0,45 = 18 \text{ k}\Omega.$$

En pratique, on doit partir d'une valeur quelque peu plus basse du courant d'anode pour tenir compte des tolérances de fabrication et du vieillissement du tube. Prenons comme valeur de base maximum 0,4 mA qui détermine une charge optimum de : $8/0,4 = 20 \text{ k}\Omega$.

L'impédance primaire Z_p des transformateurs M.F. peut être prise en moyenne égale à 260 k Ω . Pour un indice de couplage secondaire/primaire n de $kQ = 1,1$, l'impédance d'entrée Z_e est de :

$$Z_e = Z_p/1 + n^2,$$

soit environ 120 k Ω ; l'impédance de transfert Z_{tr} , d'après :

$$Z_{tr} = n \sqrt{Z_p \cdot Z_e/1 + n^2},$$

ressort à environ 110 k Ω .

Le primaire devrait donc être muni d'une prise, à partir du point « froid » de l'enroulement, de rapport :

$$t = \sqrt{20/120} \approx 0,4.$$

Le fait de réunir l'anode à cette prise entraînera une diminution du gain

($G \approx S \times Z_{tr} \times t$), mais l'effet recherché sera atteint c'est-à-dire que la tension maximum pouvant être obtenue aux bornes du circuit accordé sera alors multipliée par le facteur $1/t$ soit :

$$8 \times 1/t = 20 \text{ V crête à crête,}$$

dans ce cas.

Si l'on tient compte d'un rendement de détection de 65 %, cela correspondra à une tension de commande de 14 V et, pour un signal modulé à 30 % à des valeurs de crête et efficace du signal B.F. de 4 V et de 2,8 V respectivement.

La figure 1 montre encore que le tube ne doit pas être soumis à la tension de commande automatique, puisque le point de fonctionnement glisserait rapidement vers la coupure et qu'alors les tensions de commande et B.F. diminueraient.

Courbe de C.A.G.

La tension B.F. nécessaire aux bornes du potentiomètre de volume pour que la puissance de sortie soit maximum est le facteur décisif de la forme de la courbe de la tension de C.A.G. et du point où la commande devrait commencer à agir.

Supposons qu'il faille 700 mV aux bornes du potentiomètre de volume pour que la puissance de sortie B.F. soit maximum. En reprenant les valeurs du paragraphe précédent soit : 2,8 V eff B.F. maximum, la plage de commande est de 2,8 à 0,7 V, soit un rapport de 4 pour une grande variation de la tension d'antenne. Si la sensibilité pour la puissance B.F. maximum est 10 μ V et si le signal le plus fort qui doit être reçu sans distorsion est de 250 μ V, la variation de tension d'antenne est de 25 000 fois. La courbe de C.A.G. doit donc être particulièrement rectiligne pour qu'elle puisse commander de telles variations de signal

sans dépasser le rapport 4 des tensions B.F. de sortie.

D'autre part, plus la sensibilité B.F. du récepteur est grande, plus grande peut être la pente de la courbe de C.A.G. Si, par exemple, la tension B.F. à la détection, nécessaire au maximum de puissance de sortie, est de 200 mV, la plage de commande devient : $2,8/0,2 = 14$, ce qui est bien plus favorable.

Les tubes EF 97 et ECH 83

Les premiers essais, faits sur les tubes EF 97 avec tension d'écran égale à la moitié de la tension d'anode, ont montré que, dans ces conditions, la résistance interne est assez faible et qu'elle croît rapidement quand la tension de grille devient plus négative.

Le gain d'un étage, dans lequel la résistance interne q du tube est beaucoup plus petite que l'impédance de charge d'anode, est déterminé par le produit de la pente par la résistance interne : $G \approx S \cdot q$. Il apparaît clairement que, si la résistance interne augmente en même temps que la pente diminue, le gain reste presque constant.

Les essais ont alors été faits avec une tension d'écran égale au quart de la tension d'anode. Dans ces conditions la résistance interne augmente considérablement et dépend moins de la tension négative de la grille de commande. Un autre avantage de la tension d'écran réduite réside dans le fait que le recul de grille diminue de sorte que, à valeur égale de la pente, la tension de polarisation de grille nécessaire est plus petite. Les figures 2 et 3 montrent l'aspect des caractéristiques $S = f(V_{g1})$ pour des tensions $V_a = 12,6 \text{ V}$ et $V_{g2} = 3,15 \text{ V}$ et $V_a = 6,3 \text{ V}$ et $V_{g2} = 1,55 \text{ V}$. Dans les deux cas, la tension de grille G_3 est introduite en paramètre. De ces courbes, on peut conclure qu'une commande combinée des potentiels des grilles G_1 et G_3 est bien plus efficace que la commande du potentiel de la grille G_1 seule. Dans le cas de la commande combinée, en effet, la variation de pente est bien plus grande que si la grille G_1 seule est commandée.

Ce procédé a encore un avantage. Sur la figure 4, la courbe en trait interrompu est celle du fonctionnement du tube dans le cas où les deux grilles G_1 et G_3 sont au même potentiel.

Les portions des caractéristiques de G_1 a et b sont beaucoup moins inclinées que les portions a' et b'.

La commande combinée rend l'inclinaison de la courbe de pente plus petite que lorsque G_1 seule est commandée. La transmodulation, proportionnelle à l'inclinaison de la courbe de pente, est donc plus faible lorsque les deux grilles sont commandées simultanément que lorsque la commande n'est appliquée qu'à la grille G_1 .

La figure 5 indique l'allure de la courbe de la pente de conversion en fonction de

la tension négative de grille pour une tension d'alimentation de 12,6 V et de 6,3 V. On voit, d'après les deux courbes, qu'il n'est pas nécessaire que la tension de commande soit grande pour que la C.A.G. soit efficace.

Retard de la C.A.G.

Nous avons déjà vu que la commande automatique de gain devrait être retardée jusqu'à ce que la puissance maximum de sortie soit atteinte.

Dans les récepteurs d'appartement, on peut disposer d'une tension de retard par la chute de tension aux bornes de la résistance de cathode du tube qui comporte la diode de C.A.G. Dans les auto-radio, où la tension d'alimentation est faible, l'excursion de tension anodique serait réduite par la chute de tension si une résistance étant insérée dans le circuit de cathode. On pourrait aussi appliquer une tension négative à la ligne de C.A.G., mais tous les tubes commandés seraient polarisés négativement et le gain serait réduit. Le seul moyen qui puisse être utilisé consiste donc à employer une diode de retard. La seconde diode de l'EBF 83 pourrait être utilisée mais il est préférable d'utiliser la troisième grille du tube EF 97 puisque la C.A.G. doit, comme on l'a vu plus haut, être également appliquée à cette électrode.

La figure 6 représente le schéma simplifié du circuit de commande automatique du gain. La tension de retard est déterminée à la fois par la valeur de la résistance R_2 et par celle du courant de la grille G_a du tube EF 97, en l'absence de C.A.G., qui détermine l'intensité de la commande, est réglée au moyen de la résistance R_1 . Les valeurs de ces deux résistances dépendent donc des caractéristiques de la partie tubes et de celles de l'amplificateur B.F. à transistors.

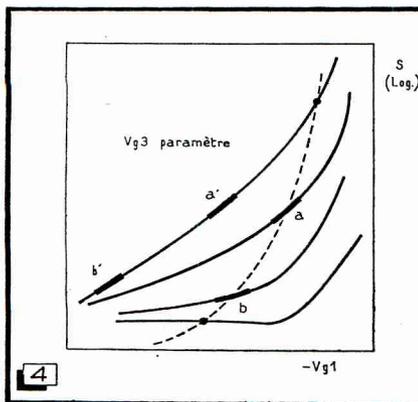
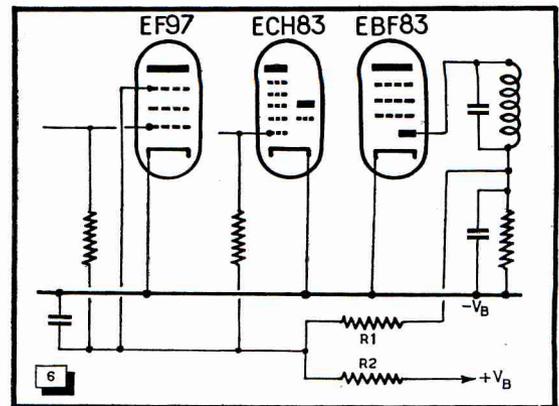


Fig. 4. — Autre avantage de la commande automatique de gain appliquée à g_1 et g_3 : l'intermodulation, proportionnelle à la pente... de la courbe de pente, est plus faible.

Fig. 6. — Circuit général de la commande automatique de gain. Le retard est obtenu à partir de la grille 3, agissant comme une diode, de l'EF 97.



La partie tubes du récepteur sous 6 V

Le schéma du récepteur réalisé dans le Laboratoire d'Applications de *La Radio-technique* (2) est donné par la figure 7.

Le niveau très élevé des parasites industriels a nécessité le remplacement de l'antenne-fouet et de son couplage au bobinage d'entrée par un cadre bobiné sur bâtonnet de Ferroxcube (3). La tension d'antenne est amplifiée par un tube EF 97. Le diviseur de tension : 3,3 k Ω — 1,2 k Ω maintient à environ 1,5 V le potentiel de la grille écran. La pente et la résistance interne sont alors optima pour le gain maximum. La troisième grille du tube est utilisée en diode de retard de la commande automatique de gain mais, dès que la commande devient effective, cette grille est également polarisée de sorte que la C.A.G. est très efficace sur cet étage.

Changement de fréquence

Le montage du tube ECH 83 est classique. Toutefois l'anode de la triode oscillatrice est couplée à la troisième grille

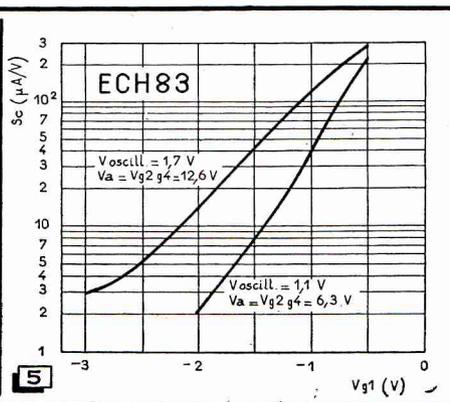


Fig. 5. — Pente de conversion d'une ECH 83, en fonction de la tension de grille 1. — La commande automatique de gain n'exige pas de fortes tensions de correction.

de l'heptode mélangeuse ; la tension d'oscillation appliquée à cette électrode est plus grande que si les grilles étaient réunies entre elles. Sur l'anode de la triode, la tension d'oscillation atteint environ 3 V eff.

La pente de conversion pour une tension d'anode de 6 V et une tension d'oscillation sur la troisième grille de 1,1 V eff est d'environ 90 $\mu\text{A}/\text{V}$. La résistance interne est supérieure à 1 M Ω .

A signaler que, sur la maquette, les bobinages employés, aussi bien pour le changement de fréquence que pour l'amplification H.F., faisaient partie d'un bloc courant pour récepteur alimenté sur le réseau. L'emploi de bobinages à noyaux plongeurs est bien entendu tout à fait recommandable.

Amplificateur M.F.

L'amplification de la M.F. est assurée par la partie penthode du tube EBF 83.

Avec 6 V de tension d'anode et d'écran, la pente est d'environ 500 $\mu\text{A}/\text{V}$, et la résistance interne au moins égale à 1 M Ω . Répétons que l'on doit chercher à tirer de cet étage la tension de sortie maximum, ce qui ne veut pas dire le gain maximum ; c'est pourquoi l'anode du tube M.F. est reliée à la prise 0,4/1 du transformateur.

Amplificateur B.F.

Le tube EF 98 joue le rôle de pré-amplificateur B.F. Il doit délivrer un courant suffisant pour attaquer l'étage à transistor suivant. La polarisation négative est principalement obtenue grâce à la tension produite aux bornes d'une résistance de 10 M Ω par le courant de grille ; mais une partie de la polarisation est procurée par une résistance de ca-

(2) Consulter également : Les tubes S.H.T. *Toute la Radio*, n° 216, juin 1957.

(3) Bien entendu, un auto-radio réalisé à partir des données du présent article devra être pourvu d'un circuit d'entrée destiné à fonctionner avec une antenne classique pour voiture.

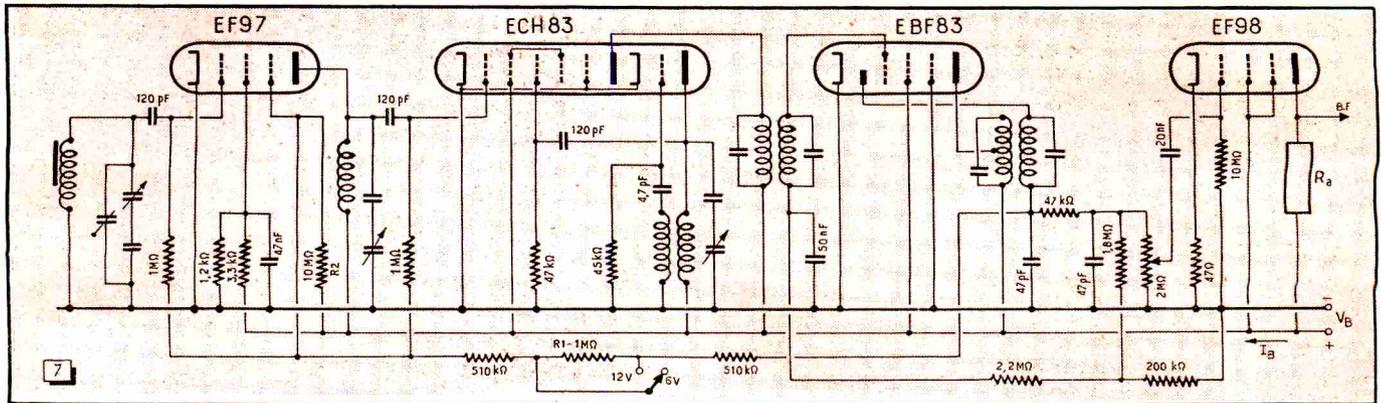


Fig. 7. — La section H.F. et M.F. du récepteur hybride est équipée de tubes à basse tension d'anode. La partie B.F., qui sera décrite ultérieurement, est à transistors.

thode de 47 Ω, non découplée ; cette dernière résistance peut être incluse dans le circuit de contre-réaction.

Le tube est utilisé en tétrode, la troisième grille étant réunie à l'écran. La valeur de la résistance de charge d'anode doit être déterminée de telle sorte que le courant nécessaire à l'attaque de l'amplificateur B.F. à transistors soit obtenu.

C.A.G.

Une des deux diodes du tube EBF 83 est utilisée simultanément pour la détection et la C.A.G. La charge qui est rapportée au primaire du second transformateur M.F. est donc réduite au minimum. La troisième grille de l'EF 97, qui fonctionne en diode de retard, est réunie au + 6 V à travers une résistance de 10 MΩ. En l'absence de signal à l'entrée du récepteur, la tension de repos de la ligne C.A.G. est d'environ + 0,2 V.

Pour éviter les écrêtages du signal M.F., la grille de commande du tube EBF 83 ne reçoit que la dixième de la tension de C.A.G., de sorte que la polarisation du tube n'augmente que très peu quand le signal augmente.

Fonctionnement sous 12 V

Une commutation simple permet de passer de 6 V à 12 V ; les modifications nécessaires sont minimales (fig. 7). Les filaments doivent bien entendu être connectés en série, par paires.

Amplificateur H.F.

Sous 12 V, la résistance interne du tube EF 97 augmente considérablement, le gain augmente et la bande passante diminue ; ce que l'on peut éviter en shuntant le circuit d'anode par une résistance d'amortissement. La troisième grille de ce tube doit être commandée par la tension de C.A.G. Le retard à apporter à la tension de commande dépend de la sensibi-

lité de l'amplificateur B.F. Si ce dernier est peu sensible, le retard doit être conservé. Dans tous les cas, la commande de la troisième grille rend la C.A.G. très efficace.

Changement de fréquence, amplificateur M.F. et pré-amplificateur B.F.

L'alimentation sous 12 V ne nécessite aucune modification. Le gain de chacun de ces étages est à peu près doublé.

La commande automatique de gain étant neutralisée, les résultats résumés dans le tableau ci-après ont été relevés sur la maquette fonctionnant sur la gamme P.O. :

Rappelons que la maquette a été équipée de bobinages commerciaux, pour ECH 81 en ce qui concerne le bloc et pour EF 89 en ce qui concerne les transformateurs M.F. Il est hors de doute que l'emploi de bobinages à noyau plongeur et de transformateurs M.F. à pots fermés augmenterait la sensibilité de l'ensemble.

RÉSULTATS DES MESURES EFFECTUÉES SUR LE CHASSIS D'ÉTUDE HF — MF

(Photo de titre. — Maquette réalisée par « La Radiotechnique »)

	V_a (V)	V_{c2} (V)	$-V_{g1}$ (V)	I_a (μA)	I_{g2} (μA)	Gain (moyen)
EF 97	6	1,2	0,8	160	50	40
	12	2,5	0,8	600	200	60 (1)
ECH 83	6	6	0,7	30	40	8 (2)
	12	12	0,7	100	150	20 (2)
EBH 83	6	6	0,5	120	40	18 (3)
	12	12	0,6	500	150	40 (3)
EF 98	3	6	0,7	1 300	700	(4)
	3,5	12	0,7	4 000	3 000	(4)

(1) Sous 12 V, le bobinage de charge est amorti.

(2) La tension d'oscillation est d'environ 1,1 V eff sous 6 V et 1,7 V eff sous 12 V.

(3) Le gain V_{BF} détection/ V_{MF} grille, pour un signal modulé à 30 % et compte tenu du rendement de la détection, est de 3,5 sous 6 V et de 8 sous 12 V.

(4) La résistance de charge est de 2,2 kΩ.

Cet article, dû à G. M. MILLER, comporte une seconde partie qui traitera de l'amplificateur B.F. à transistors et présentera notamment les schémas d'amplificateurs de 2,5 W, alimentés respectivement avec 6 et 12 V.

EMETTEUR

50 à 100 W alimentation

commuté pour les bandes 3,5 - 7 - 14 - 21 et 28 mégahertz

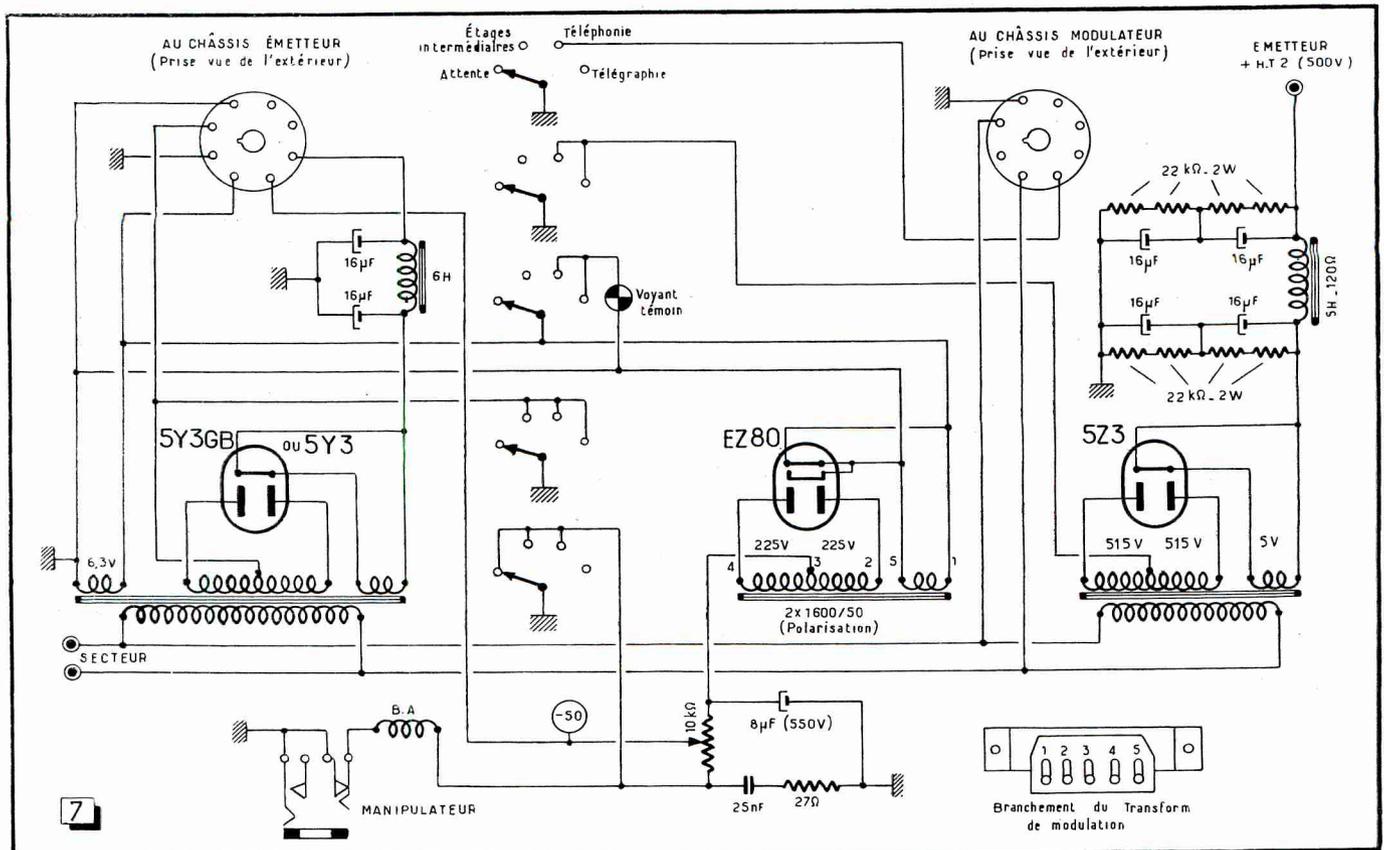
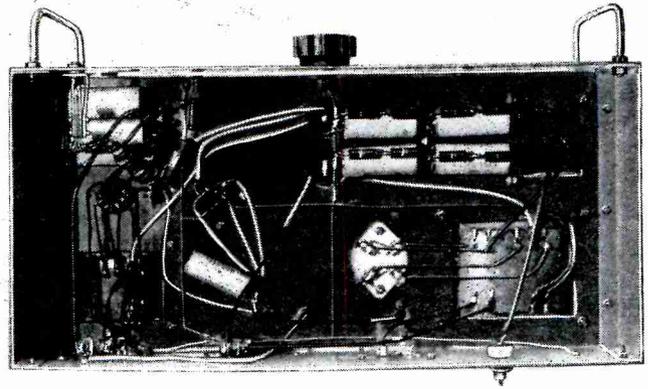
(Suite des deux précédents numéros)

LES MODULATEURS

Retour sur l'alimentation

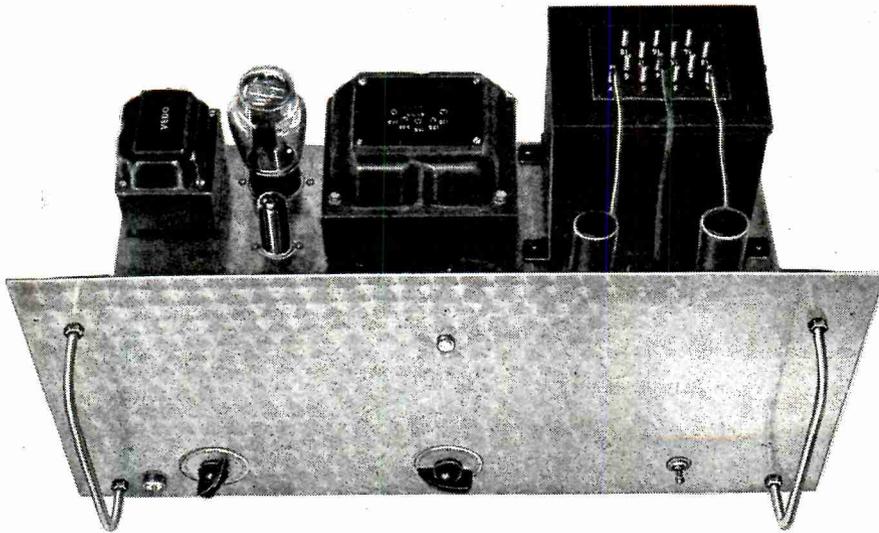
La place nous a manqué, dans l'article du précédent numéro, pour insérer la photographie du dessous de l'alimentation. La voici ci-contre, dans toute sa simplicité.

Mais il y a plus grave : le schéma de ladite alimentation, au bas de la page 481, comporte, en dépit de la vigilance du correcteur, une inversion de connexions au niveau du potentiomètre de réglage de la polarisation. On trouvera donc ci-dessous le schéma rectifié de l'ensemble de l'alimentation.



Nouveau schéma de l'alimentation et des circuits de commande. ATTENTION ! Le premier schéma, publié à la page 481 du précédent numéro, comportait une erreur à la partie inférieure.

Le modulateur de 65 watts



On sait que la modulation d'amplitude d'un émetteur consiste à « modeler » l'onde porteuse sous l'effet des tensions B.F. convenablement amplifiées depuis le microphone, c'est-à-dire à incorporer ces dernières à ladite onde porteuse. A cet effet, divers procédés d'apparence simple existent : les modulations par la grille, par la cathode, par l'écran, et par la grille supprimeuse (lorsque la lampe finale en possède une et que cette électrode présente des caractéristiques convenant au but proposé).

La plupart des moyens précités, relativement simples quant au matériel à mettre en œuvre, ne le sont pas autant à l'usage. En effet, ils nécessitent des mises au point pas toujours commodes, même pour un amateur entraîné. Ils demandent des réglages au cours du trafic, comme l'ajustage parfois délicat du couplage d'antenne, dans le cas de la modulation par la première grille, etc.

Si nous considérons, d'une part, que les débutants hésitent à faire des expériences dans un domaine qui ne leur est pas encore familier, et que, d'autre part, les amateurs-émetteurs chevronnés après avoir beaucoup expérimenté apprécient d'autant mieux les solutions sûres, il ne reste pour satisfaire les uns et les autres, qu'une seule méthode de modulation *d'une sécurité absolue : celle par la plaque* (et la grille écran, si la ou les lampes finales en possèdent une).

Le procédé nécessite un amplificateur B.F. assez puissant, mais nous n'avons pas besoin de justifier plus amplement notre choix, car ce que nous venons d'indiquer est bien connu des amateurs-émetteurs.

Le rendement en H.F.

Un autre point de toute première importance est celui du régime de fonctionnement de l'étage final. En effet, selon les conditions de travail où l'on place cet étage de l'émetteur, on peut modifier de façon profonde son rendement en H.F., autrement dit le rapport — exprimé en pourcentage — entre la puissance H.F. recueillie et la puissance d'alimentation anodique (éventuellement anode et écran) appliquée audit étage final.

Or, avec les « moyens simples » de modulation, l'étage final doit *obligatoirement* travailler en « classe A », c'est-à-dire avec une polarisation de grille plaçant le point de fonctionnement moyen de la lampe vers le milieu de la caractéristique de plaque. Dans ces conditions, le rendement en H.F. de l'étage se tient vers 30 %.

En dehors de la classe A, si nous laissons de côté la classe B, qui est surtout utilisée pour les amplificateurs B.F. à grande puissance, nous trouvons alors la classe C, dans laquelle la polarisation de grille de l'étage final est réglée à une valeur sensiblement double de celle qui entraîne la coupure du courant de plaque. La tension d'excitation de grille doit alors être suffisamment grande pour opérer de *rapides mais importants « déblocages »* du courant anodique *a' b' c'* (fig. 1) pour la partie *a b c* de chaque cycle d'excitation de grille.

La classe C permet d'obtenir un rendement de l'ordre de 70 % et, comme du côté administratif c'est la puissance d'alimentation qui compte et se trouve limitée, mieux vaut donc choisir le mode de

travail fournissant le plus de puissance H.F. pour la puissance d'alimentation autorisée.

Il va sans dire que pour notre émetteur, nous avons prévu le fonctionnement en classe C de l'étage final, ce régime s'accommodant, par ailleurs, à merveille avec la modulation par la plaque (et l'écran).

La N.B.F.M.

Certains de nos lecteurs nous ont déjà demandé si nous étions « partisan ou non » de la N.B.F.M. (Narrow band frequency modulation, c'est-à-dire modulation de fréquence à bande étroite).

C'est là une question mal posée. Chaque méthode possède ses caractéristiques propres et celles-ci deviennent « avantages » ou « inconvénients » selon le point de vue personnel de l'utilisateur.

Avec la modulation d'amplitude par la plaque et l'écran, on se place dans des conditions « de tout repos » et de maximum de rendement de l'émetteur, mais le modulateur est lourd et il groupe bon nombre de pièces de prix non négligeable.

Par contre, la N.B.F.M. ne demande que *très peu* de matériel, quelle que soit la puissance de l'étage final de l'émetteur, auquel le bénéfice de la classe C est gardé.

La N.B.F.M. est assez souvent décriée parce qu'elle a été essayée sur la foi d'un schéma aux résultats *non immanquablement garantis...*; souvent, aussi, elle est *mal comprise*. Nous avons gardé le souvenir d'un correspondant qui, lors d'essais que nous pratiquions en N.B.F.M., s'est excusé « de ne pouvoir nous indiquer notre *profondeur de modulation* » (sic), lorsque nous lui avons dit que nous utilisions ce procédé. Aucune notion de « profondeur » de modulation n'est évidemment compatible avec une modulation en fréquence.

A condition de ne garder sur notre émetteur que l'étage pilote V.F.O. et de le munir d'autres bobines oscillatrices, il est possible d'obtenir un très bon émetteur N.B.F.M. (que les correspondants prennent souvent pour un émetteur modulé par la plaque... !) Nous donnerons d'ailleurs toute la documentation nécessaire à l'intention de ceux de nos lecteurs qui s'intéresseraient à ce procédé.

Indiquons seulement aujourd'hui que le principal « inconvénient » de la N.B.F.M. survient à la réception, la démodulation s'y faisant sur un flanc de la courbe de résonance du récepteur du correspondant; ainsi, les résultats sont liés à la forme de cette courbe, quelles que soient par ailleurs les qualités de l'émission !

Sans pour cela devoir être rejetée, on voit que la N.B.F.M. ne présente pas la même *immuabilité de résultats* que la modulation par la plaque et l'écran.

Modulation à « courant constant » ou par transformateur de couplage ?

Tout amateur émetteur connaît le vieux procédé de modulation « à courant constant » plus souvent désigné sous l'appellation de « choke system ».

Les anodes des lampes finales de l'émetteur et du modulateur sont alimentées à partir d'une même source, mais au travers d'une inductance capable de bloquer convenablement les fréquences B.F.

Les tensions B.F. instantanées développées aux bornes de cette inductance sous l'effet des variations du courant plaque de la lampe finale du modulateur, interviennent pour augmenter ou diminuer la tension anodique de l'étage final de l'émetteur, de part et d'autre de sa valeur moyenne. A priori, ce procédé semble séduisant, mais en pratique il n'est pas très simple si l'on veut obtenir une bonne modulation. En effet, pour une lampe déterminée utilisée à l'étage final de l'émetteur (et pour laquelle il est nécessaire, en outre, d'opérer un abaissement de la tension anodique à l'aide d'une résistance shuntée par un condensateur), on se trouve en présence de *conditions étroites* pour le choix de l'unique lampe finale du modulateur. Nous insistons bien sur ce dernier point, car l'on se trouve dans l'obligation d'écarter le *push-pull B.F.*, ce qui com-

plique passablement la conception de l'amplificateur quand on veut obtenir une puissance B.F. importante.

Nous avons mentionné ces détails afin de bien montrer que *l'on ne doit avoir aucune hésitation pour adopter la méthode du couplage par transformateur*. Celle-ci laisse la liberté d'alimenter *séparément* (donc dans les meilleures conditions pour chacun d'eux) l'étage final de l'émetteur et celui du modulateur, lequel peut alors être un *push-pull*, avec tous les avantages de rendement qui lui sont inhérents.

La puissance du modulateur

Il est de règle (et tout amateur-émetteur le sait) que dans le cas de la modulation par la plaque, le modulateur soit capable de fournir une puissance B.F. égale à la moitié de la puissance appliquée à l'anode de la lampe finale de l'émetteur. Pourquoi cette proportion ? L'explication en est simple, et ce doit être pour cela qu'on ne la trouve jamais exposée ! Il ne nous a pourtant pas semblé inutile de la rappeler en quelques lignes.

Soit l'onde porteuse H.F. figurée en 2 a. Cette onde « matérialise » en quelque sorte deux supports symétriques d'épaisseurs égales, OM et OM'. Dans ces deux supports il est possible de « pétrir » une modulation B.F. et celle-ci apparaîtra sous la forme de deux courbes enveloppes, elles-mêmes symétriques par rapport à l'axe O, mais ayant respectivement pour axes propres M et M'.

Nous figurons en 2 b ce qui apparaît pour une modulation de forme sinusoïdale atteignant 100 %. On voit, en effet, que le « support » est utilisé à 100 %, puis-

que l'on atteint son annulation au point P et pour la succession des points analogues rencontrées aux périodes suivantes.

Il est évident que, pour respecter la symétrie par rapport aux axes M et M', les courbes enveloppes atteignent des sommets N et N' tels que $ON = ON' = 2OM = 2OM'$.

Tout cela se passe sous l'effet de la puissance B.F. délivrée par le transformateur dont le secondaire est intercalé dans le circuit anodique de la lampe finale de l'émetteur (fig. 3). L'axe M correspondant à l'absence de modulation de l'onde porteuse, il *faudra qu'en P, la tension anodique appliquée à la lampe émettrice soit annulée et qu'en N elle soit doublée*.

Les conditions de travail de l'étage final de l'émetteur peuvent donc se résumer comme l'indique la figure 3. Une tension continue V est appliquée au circuit anodique et on lui superpose la tension *alternative* $\pm U$, fournie par le secondaire du transformateur de modulation. Dans le cas particulier où l'on atteint les 100 % de modulation, on a $U = V$, ce qui donne tantôt $V - U = 0$ et $V + U = 2V$.

D'autre part, la puissance B.F. à la sortie d'un amplificateur est habituellement mesurée à l'aide d'un wattmètre B.F. dont le principe de fonctionnement est le suivant : on branche au secondaire du transformateur de sortie de l'amplificateur, une résistance R de valeur égale à l'impédance que l'on trouve à la prise utilisée à cet enroulement et, en excitant l'amplificateur par une tension sinusoïdale, on mesure la tension B.F., E développée aux bornes de R. On a, selon la formule bien connue : $W = E^2/R$. Admettons que cette puissance W soit celle qui détermine la modulation à 100 % de l'émetteur).

Cependant, il faut bien se pénétrer du fait que la tension mesurée E est une tension *efficace* et que sa valeur *maximum* est $E\sqrt{2}$ (tout comme nous mesurons 110 V eff pour notre courant d'éclairage à 50 Hz, tandis que les *pointes* de la sinusoïde qui lui correspond montent à $110\sqrt{2} = 155$ V). Le calcul à partir de E nous donne ainsi une puissance *efficace* $W = E^2/R$, mais la *puissance instantanée dans les pointes de la sinusoïde* est au même moment de W pointe = $(E\sqrt{2})^2/R$.

Or, $(E\sqrt{2})^2 = 2E^2$ et nous avons donc W pointe = $2W$.

Le terme R étant égal à l'impédance Z du circuit de plaque de l'étage final de l'émetteur (quotient de la tension par l'intensité anodique), il devient évident que la puissance nominale du modulateur peut ainsi *doubler de manière instantanée* dans les pointes de la sinusoïde B.F., *devenant alors égale à la puissance alimentation de l'étage final de l'émetteur*.

L'impédance Z apparaissant au secondaire du transformateur de modulation étant égale à celle du circuit d'anode d'étage final, l'égalité des tensions V et U que nous avons évoquée à propos de la figure 3 se trouve ainsi réalisée pour

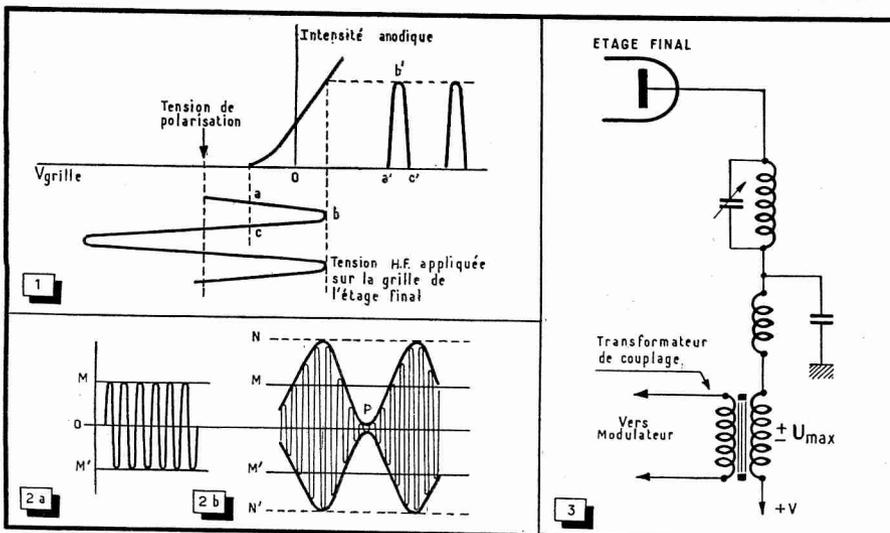


Fig. 1. — Quand l'étage final de l'émetteur fonctionne en classe C, son courant anodique subit de brefs « déblocages », figurés par les surfaces hachurées.

Fig. 2 a. — L'onde porteuse n'est pas modulée.

Fig. 2 b. — Lorsque la modulation atteint 100 %, on obtient une amplitude doublée en N, N' et un étranglement à zéro en P.

Fig. 3. — Dans la modulation par la plaque, le secondaire du transformateur de couplage apporte au circuit anodique de l'étage final des tensions $\pm U_{max}$ s'ajoutant algébriquement à la tension continue + V.

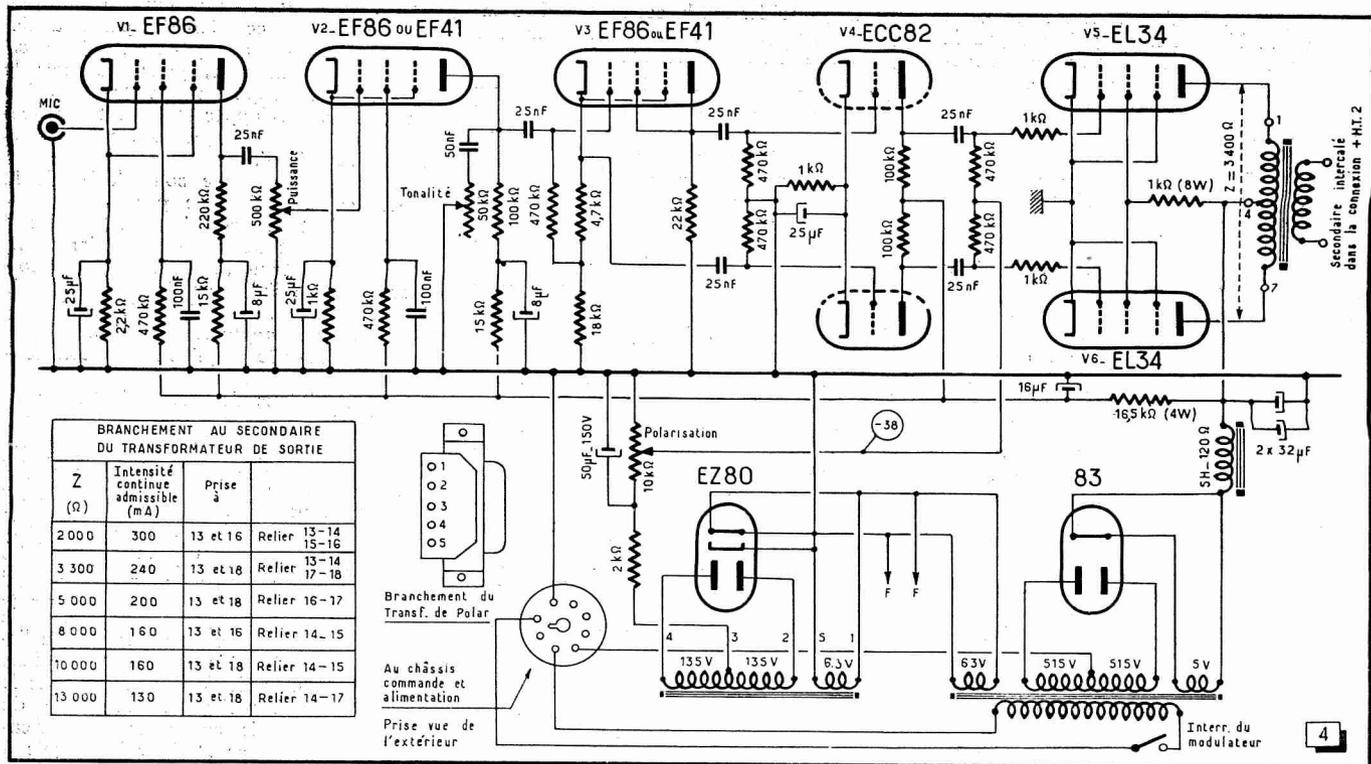


Fig. 4. — Schéma du modulateur 65 W B.F.

les crêtes de la B.F. correspondant aux 100 % de modulation. La puissance alimentation de notre émetteur étant au plus de 100 W, il nous suffit de disposer de 50 W eff B.F.

Parmi les montages classiques on sait que celui du push-pull 6L6, en classe AB2 est capable de fournir cette puissance. Toutefois, un tour d'horizon parmi les lampes finales B.F. plus récentes, nous fit examiner les EL34.

Deux EL34 peuvent fonctionner en classe B, sous les mêmes tensions d'alimentation que les 6L6; elles nécessitent elles aussi un redresseur de polarisation séparé, mais il est possible de les attaquer par de simples liaisons par résistances et capacités, sans transformateur driver. La suppression de ce dernier représente déjà une économie appréciable sur le prix de revient mais par dessus le marché les EL34 sont moins coûteuses que les 6L6...

L'essai se montrait donc tentant et comme il permet, par ailleurs, de mesurer une puissance atteignant 65 W B.F., nous n'eûmes plus aucune hésitation !

Un modulateur 65 watts B.F.

Maintenant que nous avons indiqué les raisons ayant déterminé notre choix, nous pouvons présenter, dans la figure 4, tout le schéma du modulateur.

On voit que la lampe d'entrée V1 est une EF86 normalement connectée en penthode; la commande du volume B.F. est placée dans son circuit de plaque. Lui fait suite une lampe amplificatrice V2 (EF86 ou EF41, sans autres modifications). Nous trouvons alors une déphaseuse cathodique V3 (EF86 ou EF41) excitant les deux triodes d'une lampe V4 (ECC82) qui attaque, à son tour, le push-pull EL34 (V5 et V6). Un réglage de tonalité (étouffeur d'aiguës) est monté au niveau de la plaque de la lampe V2.

Le transformateur d'alimentation est un Vedovelli A 445-200, suivi d'une inductance LC 25-40 en entrée de filtrage. La valve est une 83 (à mercure). La H.T. étant de l'ordre de 425 V, il suffit d'employer de bons condensateurs électrochimiques 550 V (deux de 32 μF en parallèle).

Le filtrage du courant anodique destiné au push-pull sera de la sorte, excellent. Pour les étages qui précèdent ce dernier, un supplément de filtrage sera procuré par la cellule auxiliaire formée de la résistance de 16 500 Ω (4 W) et d'un condensateur électrochimique de 16 μF.

La tension de polarisation (-38 V) est obtenue à l'aide d'un redresseur séparé. Ce dernier se compose d'une valve EZ80 chauffée par la ligne générale 6,3 V; les plaques de cette valve sont alimentées par le secondaire d'un transformateur dont le primaire est connecté à la ligne 6,3 V. Aux extrémités de ce secondaire on trouve 2 × 135 V.

Les photographies montrant le modulateur indiquent bien comment il faut en disposer les éléments.

Dans un prochain article, nous fournirons les conseils pratiques pour la construction et décrirons le modulateur à 100 W B.F. avec circuit écréteur.

Ch. GUILBERT
F 3 L G

BASSE FREQUENCE. HAUTE FIDELITE. par R. Braut. — Un vol. relié de 434 p. (145 × 215). — Librairie de la Radio, Paris. — Prix : 2 900 F.

Le titre de cet ouvrage porte le nom de cette rubrique de TOUTE LA RADIO que nos lecteurs lisent et apprécient régulièrement, depuis plus de cinq ans. Mieux qu'une coïncidence, nous y voyons un hommage flatteur rendu à notre publication. Le titre correspond d'ailleurs très exactement au contenu de cet excellent ouvrage rédigé et édité avec soin.

Son auteur est un ingénieur qui s'est consacré à l'enseignement. C'est dire qu'il a, à la fois, les connaissances techniques et l'autorité que lui confèrent les études qu'il a accomplies et le don de présenter clairement et faire comprendre les notions les plus complexes. Nous savons, de surcroît, que, s'il manie avec aisance les formules, il ne répugne nullement à l'usage du fer à souder, ce qui lui a permis d'expérimenter avec succès plusieurs ensembles à haute fidélité.

Celui qui voudrait trouver dans l'ouvrage un certain nombre de recettes de cuisine permettant de réaliser des montages et d'assembler des éléments de chaînes Hi-Fi, sans en comprendre le fonctionnement, sera sans doute déçu. Le propos de l'auteur est tout autre. Il cherche à expliquer les « comment » et « pourquoi » de chaque problème; c'est dire que le lecteur qui aime raisonner par lui-même trouvera dans ce livre tous les éléments pour alimenter un raisonnement logique.

Bobinages H.F. et M.F. pour TRANSISTORS

Où en est le marché français ?

Au dernier Salon de la Pièce Détachée, les bobinages H.F. et M.F. pour récepteurs à transistors étaient presque montrés sous le manteau. Il s'agissait en général de prototypes dont les caractéristiques étaient aussi provisoires que celles des nouveaux tubes, quand ils sont offerts à l'insatiable curiosité de la presse technique.

Six mois ont passé. Le récepteur à transistors a pris en France un rapide essor, si l'on considère qu'au tout récent Salon de la Radio et de la TV, les principaux constructeurs en offraient un modèle fort bien conçu. L'amateur, à son tour, dispose désormais de blocs de bobinages, de cadres ferrite et de transformateurs M.F. lui permettant de réaliser un récepteur dont la sensibilité est au moins équivalente à celle d'un modèle à tubes batteries, d'entretien plus onéreux.

Côté transistors, les types B.F. et M.F. peuvent être obtenus couramment, les types H.F. avec difficulté. Certes, la dispersion de leurs caractéristiques se révèle encore trop élevée. Mais le stade des ateliers-pilotes semble devoir être bientôt dépassé puisque de puissantes usines sont construites, ou en cours de construction, où s'élaboreront les monocristaux géants et les minuscules semi-conducteurs. L'année 1958 verra probablement la livraison à lettre lue de transistors à tolérances raisonnables et, souhaitons-le, à des prix analogues à ceux des tubes. Elle verra aussi la mise en vente courante de types H.F. dont, pour l'instant, l'importation seule semble capable de répondre à la demande.

Examinons donc la production française de bobinages pour transistors, qui permet d'ores et déjà de choisir les modèles convenant à la réalisation projetée d'un récepteur.

Cicor

Cette firme, réputée dans le domaine de la TV, offre un jeu de pièces permettant la réception des gammes P.O. et G.O. normalisées, ainsi que celle d'une gamme O.C. de 10 à 5,9 MHz (30 à 51 m).

Le collecteur d'ondes, pour les deux premières gammes, est un bâtonnet de ferrite de 200 mm de longueur, sur lequel coulisent 2 bobines exécutées sur mandrin de carton bakérisé. Une antenne télescopique est utilisée sur la gamme O.C.

Le bloc, du type à 3 touches-poussoirs, comporte 2 bobinages oscillateurs (l'un pour les 2 gammes P.O. et G.O. et l'autre pour la gamme O.C.) et un bobinage d'accord pour la gamme O.C. Il est conçu pour fonctionner avec un transistor oscillateur-modulateur du type *p-n-p* : OC 44 ou 2 N 137, ou du type *n-p-n* : 2 N 168 A ou 2 N

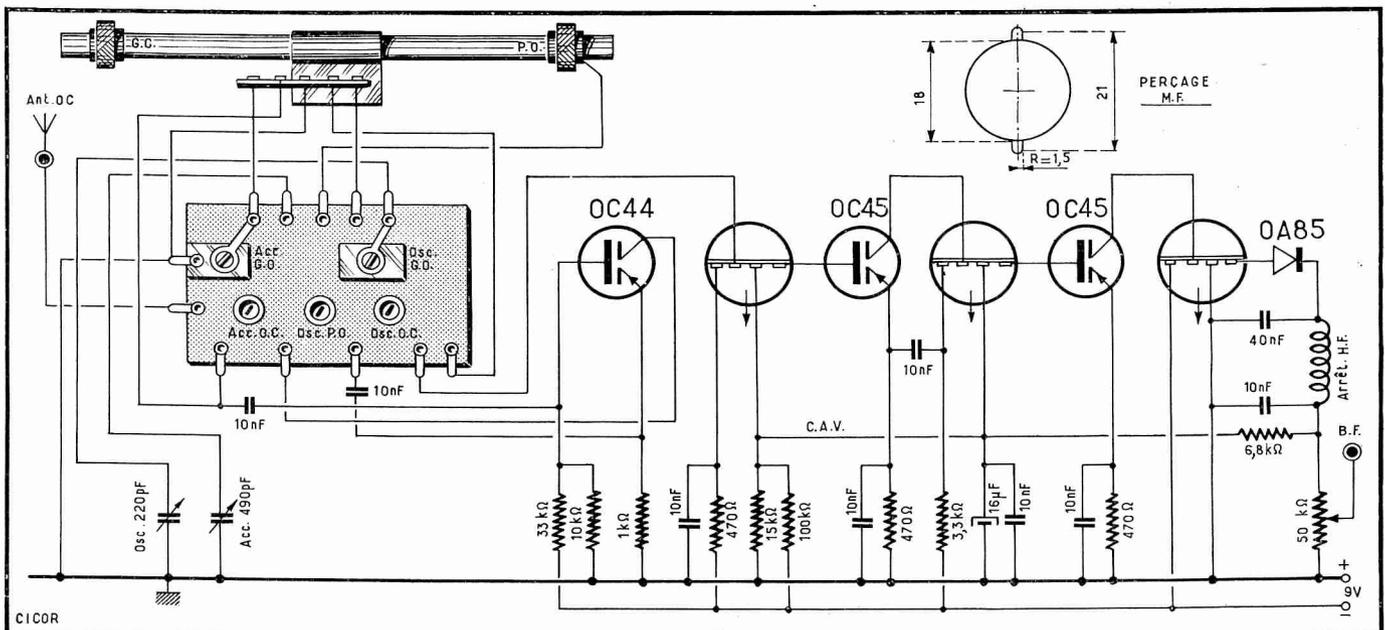
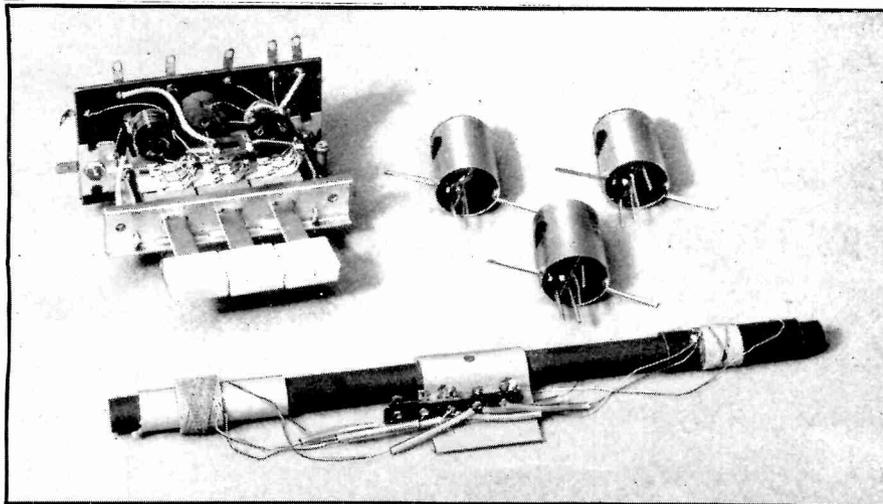


Fig. 1. — Les circuits du schéma recommandé par CICOR peuvent être équipés avec des transistors *n-p-n* ou *p-n-p* à la condition de porter la masse au -9 V (et d'inverser la polarité de la diode) dans le premier cas ou au $+9\text{ V}$ dans le second cas.



Bloc à touches poussoirs, à 3 gammes dont une O.C. étalée, jeu de 3 transformateurs M.F. et cadre Ferroxcube à enroulements réglables de CICOR.

164 A. Le C.V., équipé d'un condensateur ajustable par cage, comporte une section de 490 pF pour l'accord et une de 220 pF pour l'oscillateur. Il est fabriqué par plusieurs constructeurs, *Arena* et *Stare* notamment. Le réglage consiste, sur la gamme P.O., à ajuster le noyau de l'oscillateur P.O./G.O., puis le bobinage P.O. du cadre sur 574 kHz ; puis à régler les 2 « trimmers » du C.V. sur 1400 kHz. Pour la gamme O.C., il suffit de régler les 2 noyaux du bloc, C.V. fermé, pour la fréquence de 5,9 MHz.

L'amplificateur M.F. comporte 2 étages, équipés de transistors OC 45 ou 2 N 136 en type *p-n-p* ou 2 N 313 ou 2 N 293 en type *n-p-n*. Le fabricant recommande de remplacer, dans le second étage M.F., le 2 N 293 par un 2 N 169. Les transformateurs de liaison sont cotés TR 1 pour la liaison du transistor oscillateur - modulateur à l'amplificateur M.F., TR 2 pour celle entre les 2 étages et TR 3 pour le couplage au détecteur. Ils sont bobinés sur pot fermé et protégés par un boîtier de blindage cylindrique de 20 mm de diamètre et de 30 mm de hauteur, se fixant au châssis par 2 pattes à souder ou par 2 pattes filetées. Leur réglage, s'opérant latéralement, s'effectue sur la fréquence de 455 kHz.

Ces transformateurs M.F. sont à un seul enroulement accordé, le collecteur attaquant une prise de cet enroulement. Par ce procédé, le collecteur est chargé à une impédance suffisamment basse pour que tout neutrodynage soit inutile. Avec certains transistors, il est possible qu'un accrochage se produise. Dans ce cas, un condensateur de quelques dizaines de picofarads, connecté entre les bases de 2 transistors successifs, assure un neutrodynage efficace. Sa valeur est à déterminer expérimentalement. Un enroulement à faible nombre de spires

permet l'adaptation à l'impédance d'entrée du transistor suivant, attaqué sur sa base.

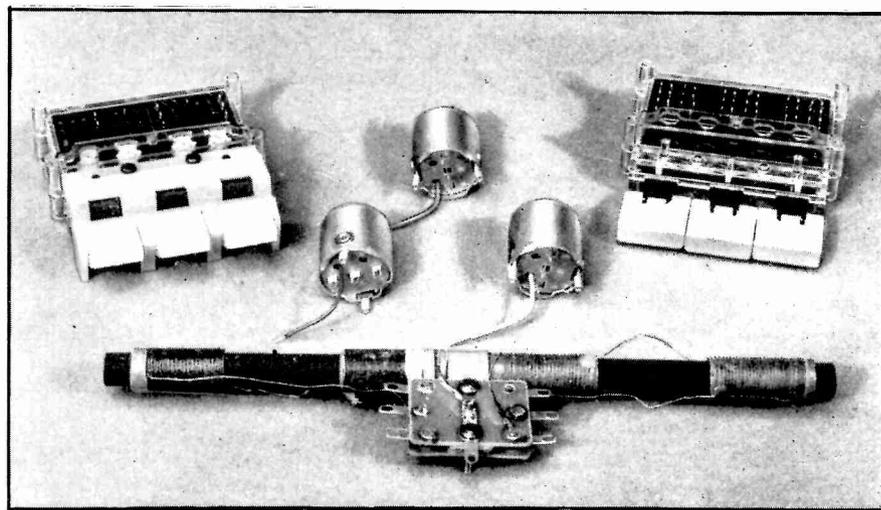
Les bases des 2 transistors M.F. sont portées à un potentiel de repos positif par un pont de 2 résistances branchées sur l'alimentation. Les émetteurs sont portés à un potentiel positif supérieur à celui des bases, une résistance de faible valeur, insérée dans leur circuit et découplée par un condensateur, assurant la compensation de l'effet des variations de température. Ces dispositions correspondent à l'emploi de transistors *p-n-p* utilisés dans le montage représenté par la figure 1. Dans le cas de transistors *n-p-n*, il convient d'inverser les pôles de la batterie d'alimentation.

La détection est assurée par une diode OA 85 ou 1 N 39. Sa cathode est connectée à la résistance de charge dans le cas de transistors *p-n-p*. Avec des transistors *n-p-n*, il convient d'inverser la polarité de cette diode. Il en résulte, dans le premier cas, une composante continue de détection dont le potentiel, positif, augmente avec le niveau du signal M.F. Cette tension, filtrée par une cellule R-C (6,8 k Ω et 16 μ F), est appliquée aux bases des 2 transistors M.F. et assure la commande automatique de volume (C.A.V.). On notera, avant la charge de détection, la présence d'une bobine d'arrêt, qui élimine, avec le condensateur de 40 nF, tout résidu de M.F. Procédé rarement mis en œuvre et cependant aussi rationnel qu'efficace.

Le potentiomètre de 50 k Ω , associé au condensateur de 10 nF, constitue le circuit de détection. Son curseur permet de doser la tension transmise à l'amplificateur B.F., composé dans la réalisation de *Cicor* d'un étage pré-amplificateur et déphaseur par transformateur (OC 71 - 2 N 191 ou 2 N 192) suivi d'un étage symétrique final de 2 transistors *appariés* (OC 72 - 2 N 188 A ou 2 N 241 A). Le transformateur déphaseur et le transformateur de sortie (pour H.P. de 2,5 Ω) sont de fabrication *Cicor*.

Dans le cas d'utilisation de transistors *n-p-n* recommandée par le fabricant, il convient d'inverser la polarité du condensateur électrochimique de 16 μ F, en sus des inversions déjà indiquées. De plus, il y a avantage à réaliser un châssis H.F. et M.F. et un châssis B.F. et à relier la masse du premier au pôle *néгатif* de l'alimentation et la masse du second (utilisant des transistors *p-n-p*) au pôle *positif*.

L'ensemble des pièces *Cicor* permet d'obtenir une sensibilité M.F. de 3 μ V



Versions à touches basculantes et à poussoirs du bloc 3 gammes à bâti en polystyrène moulé, jeu de 3 transformateurs M.F. et cadre ferrite réglable d'OPTALIX.

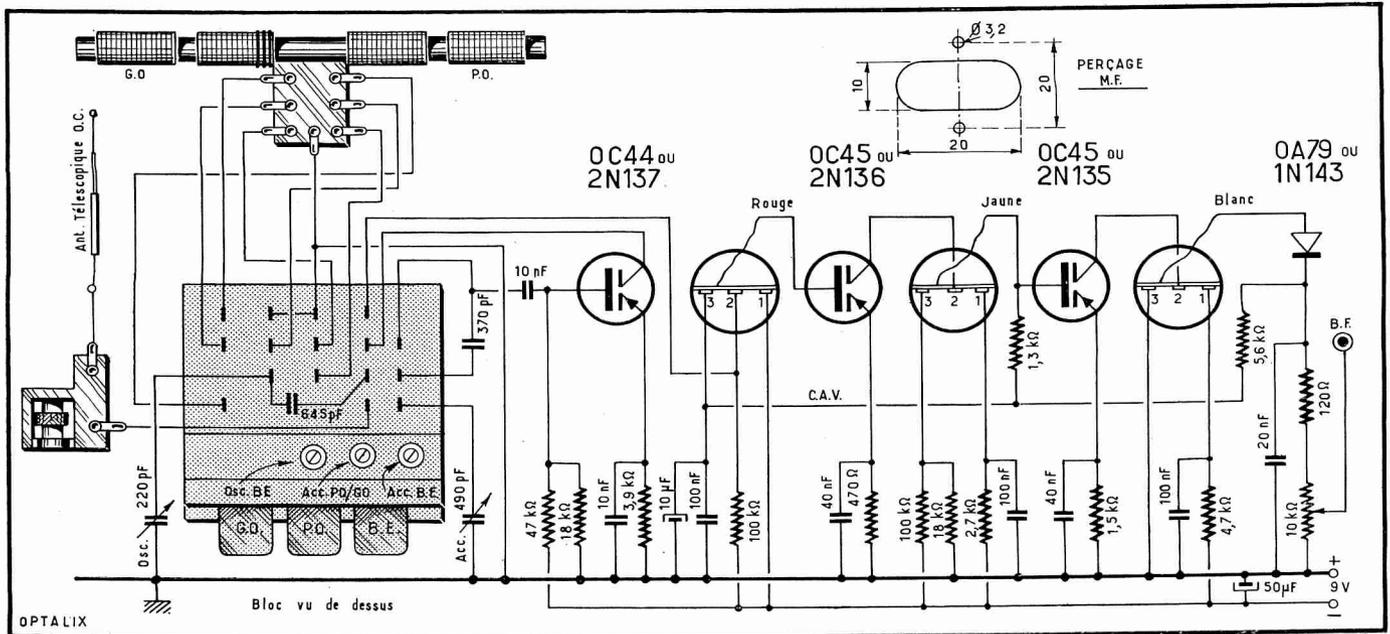


Fig. 2. — Le schéma préconisé par OPTALIX se caractérise par sa simplicité. Le bobine additionnelle O.C. adapte le circuit d'entrée à l'antenne télescopique. Signalons (erreur de dessin), que la ligne de C.A.V. doit être reliée à la cosse 3 du deuxième transformateur M.F.

pour 50 mW en sortie, et une sélectivité de 3 kHz à 6 dB et de 9 kHz à 25 dB. La puissance maximum de sortie ressort à 650 mW, la courbe de réponse — avec les transformateurs B.F. de la marque — est linéaire de 150 à 8 000 Hz, avec affaiblissement de 3 dB à 100 Hz.

Optalix

Cette firme présente un jeu de pièces composé d'un cadre ferrite de 200 mm de longueur, à bobinages réglables connectés en combinaison série-parallèle, d'un bloc de bobinages à 2 ou 3 gammes (ce dernier avec gamme O.C.) et d'un jeu de deux transformateurs M.F. réglables sur 455 kHz.

Le bloc est conçu pour un transistor fonctionnant en oscillateur-modulateur de type *p-n-p* : OC 44 ou 2 N 137. Il est du modèle à clavier présenté au dernier Salon de la Pièce Détachée, et exécuté avec touches-poussoirs ou touches basculantes. Il est réalisé en éléments moulés en polystyrène « chocchaleur » ; les coulisseaux sont en Nylon moulé, et les seules pièces métalliques sont les ressorts et les paillettes de contact. Son dispositif de commutation a fait l'objet d'un brevet. Il comporte 3 bobinages à noyau réglable : un oscillateur mixte P.O./G.O., un accord et un oscillateur O.C. A noter que deux condensateurs au mica ou à la céramique, tolérance $\pm 2\%$, doivent lui être adjoints extérieurement : un de 370 pF et un de 645 pF. Les gammes couvertes avec C.V. de 490 + 220 pF sont : G.O. 155 à

280 kHz ; P.O. 508 à 1 600 kHz ; O.C. 5,9 à 7,5 MHz. Le réglage, en G.O. consiste à ajuster le noyau de l'oscillateur mixte P.O./G.O., puis le bobinage G.O. du cadre, sur 155 kHz, C.V. fermé. Passant sur la gamme P.O., on règle l'enroulement correspondant du cadre ferrite sur 520 kHz, C.V. fermé ; puis on procède au réglage des deux « trimmers » du C.V. ouvert sur 1 400 kHz. La gamme O.C. se règle, C.V. fermé, sur 5,8 MHz ; la bobine additionnelle d'antenne télescopique se règle au milieu de la gamme, vers 6,7 MHz.

Les trois transformateurs M.F. sont du type à un seul enroulement accordé et enroulement de couplage à la base à basse impédance. Ils sont bobinés sur un pot fermé, logé dans un boîtier cylindrique de 22 mm de diamètre et de 24 mm de hauteur. Leur réglage s'effectue par noyau, accessible sur le dessus. La couleur du fil de sortie correspondant à la base, ou au détecteur suivant le cas les différencie ainsi qu'il est représenté sur le schéma de la figure 2. Le collecteur attaquant le circuit accordé sur une prise, tout neutrodynage est inutile. Ces transformateurs sont conçus pour être utilisés avec des transistors OC 45 ou 2 N 135.

Le schéma général recommandé par le fabricant est classique. La compensation de l'effet des variations de température est effectuée par les faibles résistances insérées dans le circuit des émetteurs. Les bases sont polarisées, au repos, par ponts de résistances branchés aux bornes de l'alimentation. La détection est assurée par une diode OA 79 ou 1 N 143, dont la ca-

thode est reliée à la charge (10 k Ω - 20 nF) à travers une résistance formant arrêt M.F. La composante continue du courant détecté est appliquée, après filtrage, aux bases des deux transistors M.F. ; ces électrodes deviennent plus positives lorsque la valeur du signal M.F. augmente et l'effet de C.A.V. est obtenu. La composante B.F. du courant détecté est appliquée, par le curseur du potentiomètre de 10 k Ω , à un amplificateur B.F. classique, susceptible d'être alimenté sous 9 V.

Oréga

Le matériel pour récepteurs à transistors mis en vente par Oréga se compose d'un cadre ferrite à enroulements réglables, d'un boîtier renfermant un bobinage oscillateur et d'un jeu de trois transformateurs M.F. réglables sur 455 kHz. Il est conçu pour la réception des gammes P.O. et G.O. seulement.

Le bobinage oscillateur P.O./G.O. est renfermé dans un boîtier de 20 mm de côté et de 36,5 mm de hauteur, se fixant par pattes filetées. Exécuté sur pot fermé réglable, il est conçu pour un transistor OC 44 ou 2 N 137 fonctionnant en oscillateur-modulateur. La commutation, d'une extrême simplicité, requiert un commutateur à 3 circuits, 2 positions du type rotatif ou à touches. Le C.V. doit être du modèle 490 + 220 pF. Le réglage doit être exécuté sur la gamme P.O. en ajustant le noyau du boîtier, puis l'enroulement P.O. du cadre sur 574 kHz et en réglant les deux « trimmers » du

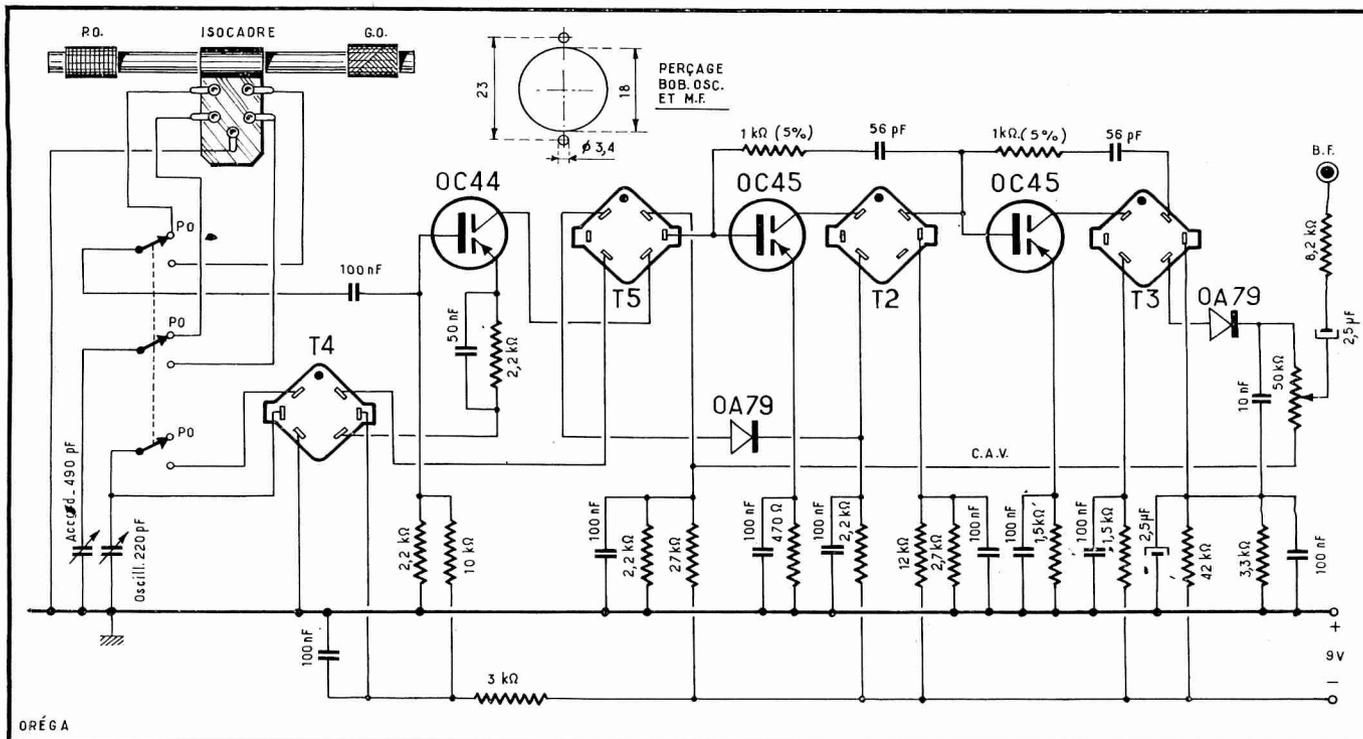


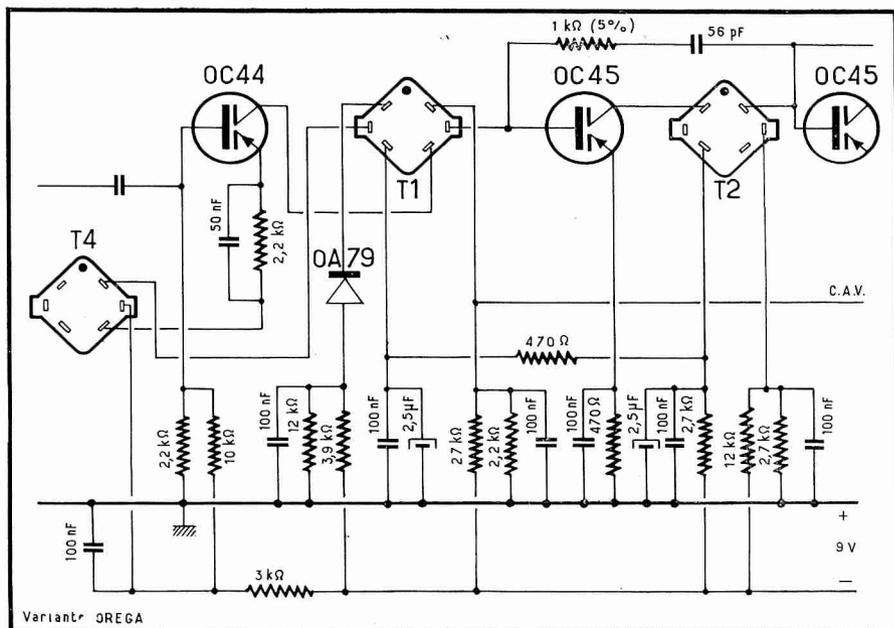
Fig. 3. — L'oscillateur PO/G.O. d'OREGA est logé dans un boîtier identique à celui des transformateurs M.F. Sa commutation exige, ainsi que celle du cadre, un simple commutateur à 3 pôles, 2 positions.

C.V. sur 1 400 kHz. L'ajustement de la gamme G.O. s'opère uniquement par l'enroulement correspondant du cadre, sur la fréquence de 160 kHz.

Le jeu M.F. normal, utilisant des transistors OC 45 ou 2 N 136, comprend dans l'ordre les transformateurs T. 5, T. 2 et T. 3, dont les enroulements sont exécutés sur pot fermé réglable pardessus et enfermé dans un boîtier identique à celui du bobinage oscillateur. Leur circuit accordé est attaqué par le collecteur du transistor sur une prise, afin de réaliser une charge correspondant à l'impédance de sortie du semi-conducteur. Il a été toutefois nécessaire de prévoir un neutrodynage entre les bases des transistors. Le couplage de l'enroulement accordé avec la base du transistor suivant s'effectue par un enroulement à basse impédance. Le transformateur T. 3 d'attaque de la diode (OA 79 ou OA 85) possède, outre l'enroulement de couplage, un enroulement supplémentaire destiné à fournir, avec la phase convenable, la tension de neutrodynage nécessaire au dernier étage.

La charge de détection, connectée à la cathode de la diode, est constituée par une résistance de valeur élevée (50 kΩ) et un condensateur de faible valeur. La composante continue du courant détecté, obtenue sur le pont de résistances alimentant la base du premier transistor M.F., commande le courant de collecteur de ce semi-

Fig. 4. — Un premier transformateur M.F. à 3 enroulements permet, dans cette variante du schéma général OREGA, d'obtenir la C.A.V. par amortissement du primaire M.F., indépendant de l'enroulement de couplage à l'oscillateur.



conducteur. Les variations de la tension aux bornes de la résistance insérée dans ce collecteur sont appliquées à la cathode d'une diode dont l'anode

est connectée au circuit accordé du premier transformateur ; diode qui se trouve, en fait, en parallèle sur ce circuit. Lorsque la tension appliquée aug-

mente, la résistance interne de la diode diminue et réduit le coefficient de surtension du circuit. Il y a donc baisse de gain et par conséquent effet de C.A.V. De plus, la largeur de la bande passante augmente avec le niveau de l'émission reçue, ce qui constitue une très intéressante commande automatique de sélectivité.

Un transformateur T1 peut être substitué au type T5 dans l'étage d'entrée M.F., dont l'enroulement attaqué par le transistor oscillateur-modulateur est séparé. Cette disposition (fig. 4), qui réalise une grande indépendance entre les deux circuits, permet d'obtenir les meilleurs résultats.

Le montage recommandé par *Oréga* et représenté par le schéma général de la figure 3 doit être suivi d'un amplificateur B.F. de type désormais classique et fournissant une puissance maximum de sortie de 400 mW. Le gain M.F. par étage est de 28 dB, et l'atténuation est de $30 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$ à $\pm 9 \text{ kHz}$ pour l'ensemble des trois transformateurs M.F.

S.F.B.

La *Société Française de Bobinages (S.F.B.)* présente un jeu de pièces composé d'un cadre sur bâtonnet ferrique, d'un bloc de dimensions très réduites et d'un jeu de trois transformateurs M.F. réglables sur 455 kHz.

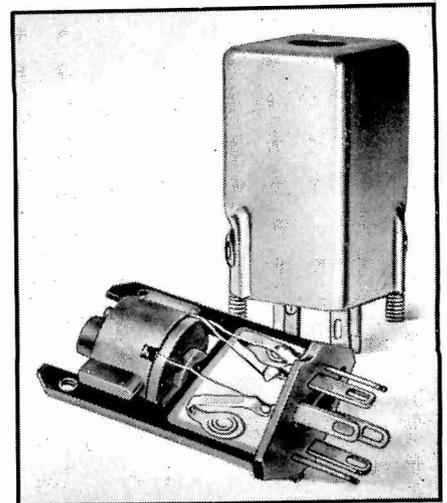
Le cadre est constitué de deux enroulements : un P.O. et un G.O., couvrissant chacun sur un bâtonnet de ferrite de 140 ou de 200 mm de longueur.

Le bloc de bobinages oscillateurs, type « Camée », est conçu pour la réception des gammes P.O. et G.O. Il est réalisé en 2 versions, l'une pour C.V. à 2 cages de 490 pF chacune, l'autre pour C.V. de 490 + 220 pF. Les enroulements oscillateurs sont exécutés sur pot fermé unique, le commutateur est du type rotatif classique. Le bloc est destiné à un transistor

OC 44 ou 2N 137 fonctionnant en oscillateur-modulateur. Le noyau du bloc et le bobinage P.O. du cadre doivent être réglés sur 574 kHz (bloc en position P.O.) ; puis l'on règle les deux « trimmers » du C.V. sur 1400 kHz. Sur la gamme G.O., il suffit de régler le bobinage du cadre pour une fréquence injectée de 200 kHz.

Les transformateurs M.F., d'un modèle uniforme, sont bobinés sur pot fermé enfermé dans un boîtier carré de 26 mm de côté et de 22 mm de hauteur, se fixant par pattes à souder. Leur réglage s'effectue par dessus. Ils sont conçus pour fonctionner avec transistors OC 45 ou 2N 136. Leur circuit accordé, attaqué par le collecteur du transistor, est pourvu d'une prise reliée au pôle négatif de l'alimentation, disposition qui réalise simplement l'adaptation d'impédances. Un enroulement à basse impédance couple le précédent à la base du transistor suivant. Le pied du circuit accordé est relié par une faible capacité à la base du transistor : procédé identique à celui mis en œuvre voilà plus de 30 ans avec les tubes triodes et qui permet pour une fréquence unique un neutrodynage très efficace.

La diode de détection est couplée par condensateur au circuit accordé du dernier transformateur M.F. dont l'enroulement à basse impédance est inutilisé. La désadaptation résultante est favorable à la courbe de l'amplificateur M.F. La composante continue de la tension détectée est appliquée, après filtrage, à la base du premier transistor M.F. dont le point de fonctionnement est fixé au repos, par le pont formé d'une résistance de 100 k Ω , de la résistance de filtrage de 3,3 k Ω et de la charge de détection de 5 k Ω , branché aux bornes de l'alimentation. Toute augmentation de signal porte la base du premier transistor M.F. à un potentiel plus positif, d'où effet de C.A.V. Le curseur du potentiomètre



Le transformateur M.F. pour transistor, utilisant un seul pot fermé, est d'un encombrement plus réduit que celui du modèle à 2 circuits pour tubes électroniques (*Oréga*).

constituant la charge de détection est branché à tout amplificateur susceptible de fournir une puissance maximum de sortie de 400 mW.

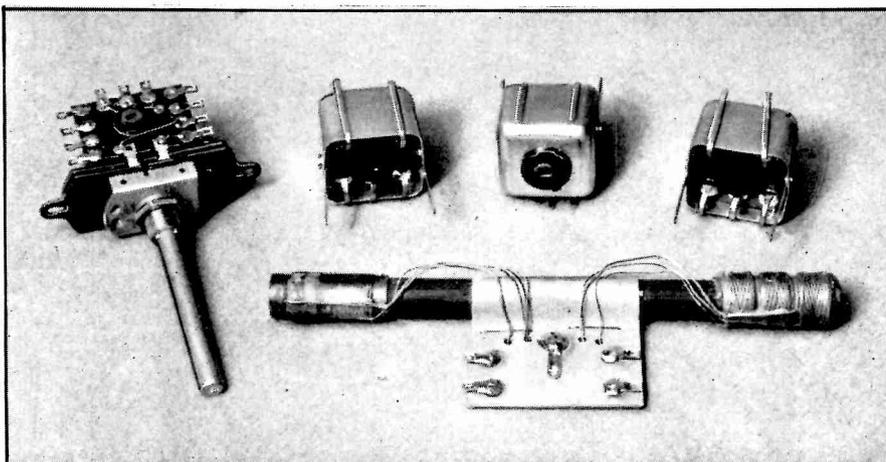
A signaler que *S.F.B.* fournit également des circuits en pot fermé pour couplage d'une antenne courte au transistor oscillateur-modulateur. Ces pièces permettent la réalisation d'un récepteur à transistors pour *voiture*, récepteur que l'on peut également utiliser en appartement ou à l'extérieur en le munissant d'un cadre ferrite et d'un commutateur approprié. Par ailleurs, le bloc précité sera incessamment livrable avec commutation par clavier à touches.

Viger

Ce bobinier n'a pas souscrit à la vogue du transistor oscillateur-modulateur et s'est révélé partisan d'un semi-conducteur pour chaque fonction. Il en résulte, certes, un prix de revient plus élevé, mais qui est largement compensé par le gain de sensibilité obtenu et par la souplesse du montage. Le matériel qu'il met en vente, permettant la réception des gammes P.O.-G.O. et O.C. (10 à 5,9 MHz), se compose d'un cadre ferrite, d'un bloc de bobinages et d'un jeu de 3 transformateurs M.F. réglables sur 455 kHz.

Le cadre à bâtonnet ferrite de 200 mm de longueur est classique ; ses deux enroulements sont réglables.

Le bloc de bobinages, sur lequel sont montés les supports des deux transistors oscillateur et modulateur (OC 44 ou 2N 137) et le premier transformateur M.F., comporte trois bobinages oscillateurs à noyau réglable, un bobinage d'accord O.C. pour couplage à une antenne télescopique et un « trimmer » pour l'accord G.O. Il est conçu



Bloc miniature à commutateur rotatif, à 2 gammes, jeu de 3 transformateurs M.F. et cadre Ferroxcube réglable de la S.F.B.

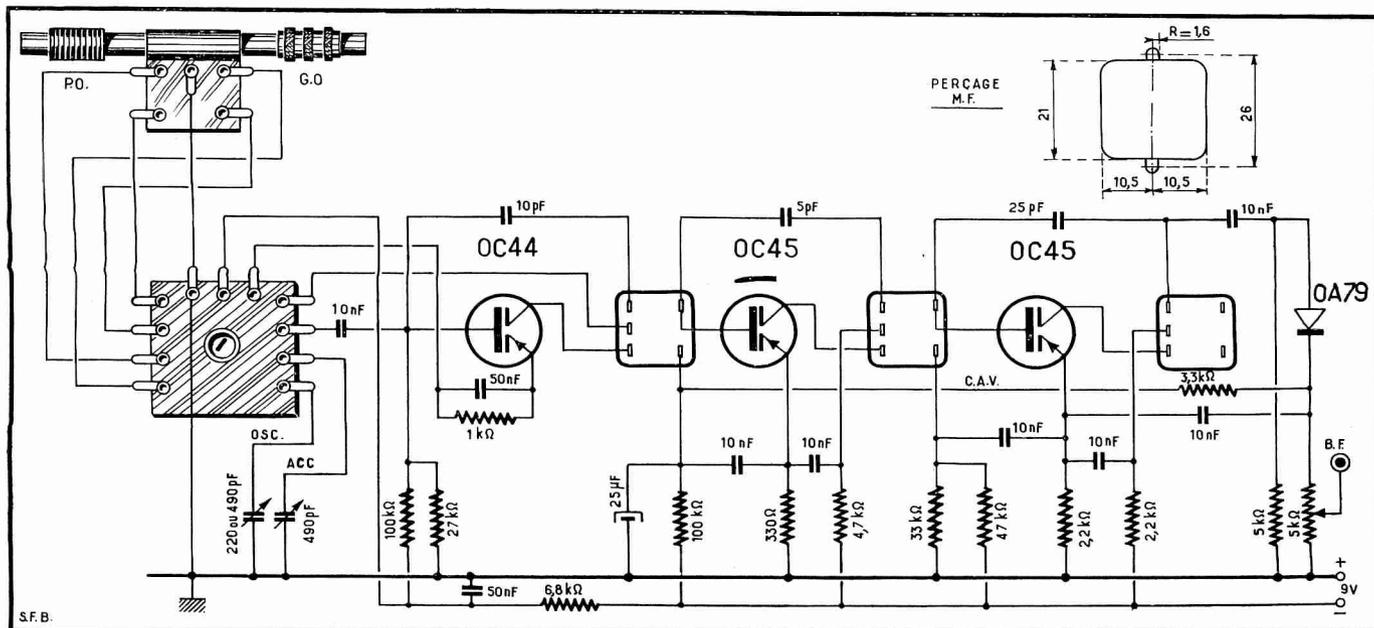


Fig. 5. — Le schéma recommandé par la S.F.B. utilise 3 transformateurs M.F. identiques. On notera que l'enroulement accordé du dernier attaque la diode de détection à travers un condensateur, d'où une désadaptation susceptible d'être favorable à la courbe de réponse M.F.

de sorte que le cadre puisse lui être soudé par ses quatre cosses et forme avec lui un ensemble rigide. Il utilise un C.V. miniature de 2×490 pF. L'alignement s'effectue de la même manière que celui d'un récepteur à tubes. La gamme P.O. est réglée par le noyau de l'oscillateur, puis par l'en-

roulement P.O. du cadre, sur 574 kHz; les deux « trimmers » du C.V. sont ensuite réglés sur 1400 kHz. La gamme G.O. est réglée sur 160 kHz par l'enroulement du cadre, puis sur 264 kHz par le « trimmer » du bloc. La gamme O.C. se règle, C.V. fermé, sur 5,8 MHz.

Les trois transformateurs sont à pot fermé, réglable par dessus, logé dans un boîtier carré de 28 mm de côté et de 12 mm de hauteur se fixant par pattes filetées. Ils comportent un circuit accordé dont l'impédance est adaptée à l'impédance de sortie du transistor et un circuit de couplage

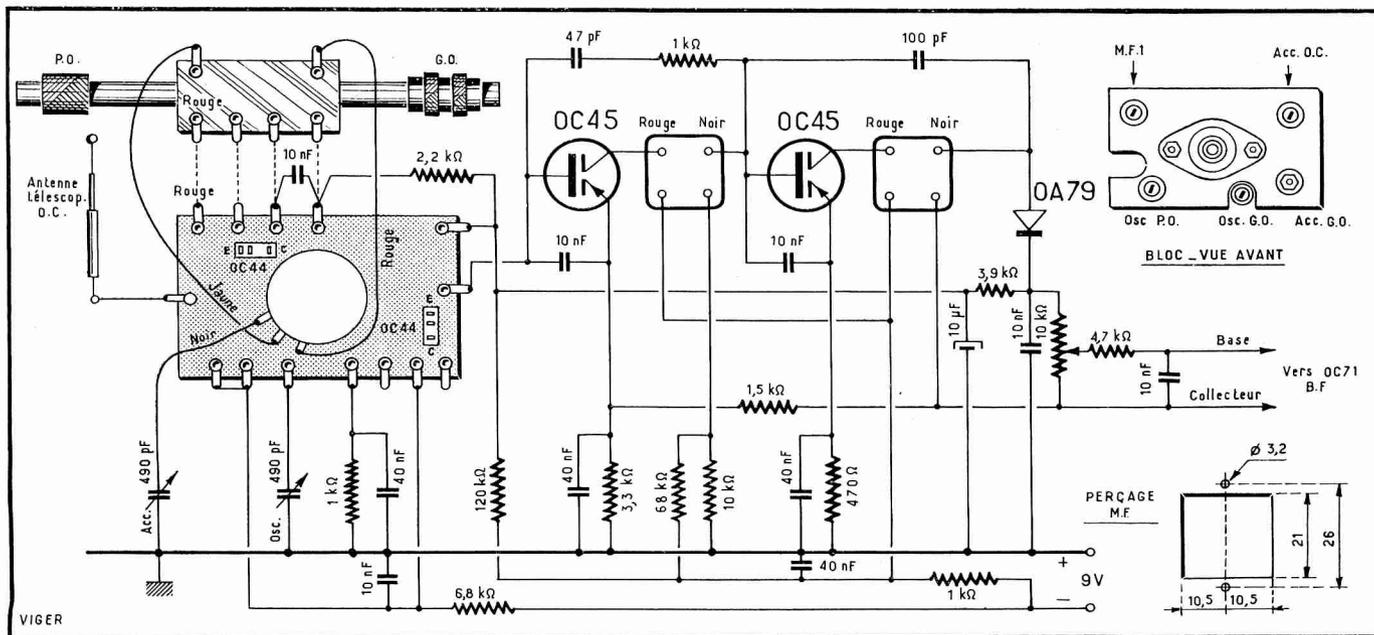
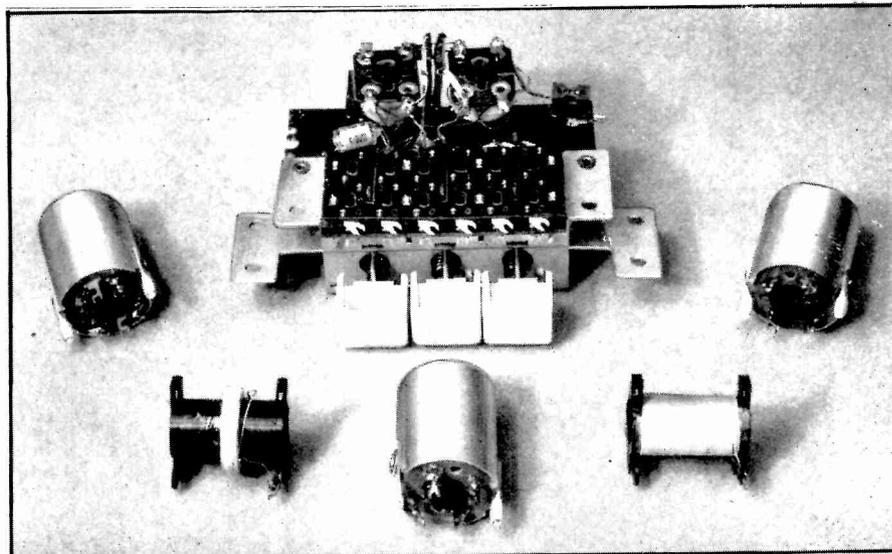


Fig. 6. — Seul le schéma proposé par VIGER utilise un transistor oscillateur et un modulateur. Ce montage, un peu plus onéreux que celui à transistor oscillateur-modulateur unique, permet d'obtenir, avec un souffle très faible, un gain de sensibilité très appréciable.

à la base à faible impédance. Le neutrodynage est effectué entre bases. L'alimentation des bases, les résistances de compensation des effets de température des émetteurs sont classiques. Les transistors à utiliser sont du type OC 45 ou 2 N 136.

La diode de détection est connectée à la charge par sa cathode. La composante continue de la tension détectée est appliquée à la base du premier transistor M.F. et à celle du transistor modulateur ; elle augmente la polarisation positive de ces électrodes et agit comme C.A.V. On notera que le pied de la charge de détection est ramené à un point de potentiel positif, auquel est porté également l'émetteur du premier transistor B.F. (lequel conserve sa résistance de compensation habituelle). Grâce au pont formé par la résistance de 120 k Ω , la charge de détection et les résistances de ces émetteurs, un léger courant traverse la diode dans le sens de la conduction, en l'absence de signal, ce qui permet à celle-ci de travailler dans la partie linéaire de sa caractéristique. La modification du potentiel des électrodes précitées, lorsque la composante continue de détection augmente, se traduit par une diminution du gain des transistors commandés.

L'ensemble des pièces a été conçu pour être suivi d'un amplificateur B.F. comportant deux étages équipés chacun d'un OC 71 et un étage symétrique final équipé d'une paire d'OC 72, délivrant une puissance de sortie maximum de 400 mW. L'alimentation requiert une pile standard de 9 V. La sensibilité et la puissance du récepteur monté avec ces pièces excède largement les résultats obtenus avec un récepteur à tubes batteries. La sensibilité de la partie H.F. lui permet d'at-



VISODION offre un bloc à 3 touches pouscirs et gammes P.O./G.O. Ses transformateurs sont de taille fort réduite. Ses bobines pour cadre ferrite, à freins intérieurs venus de moulage, sont faciles à régler.

taquer aisément un amplificateur B.F. de 2 W.

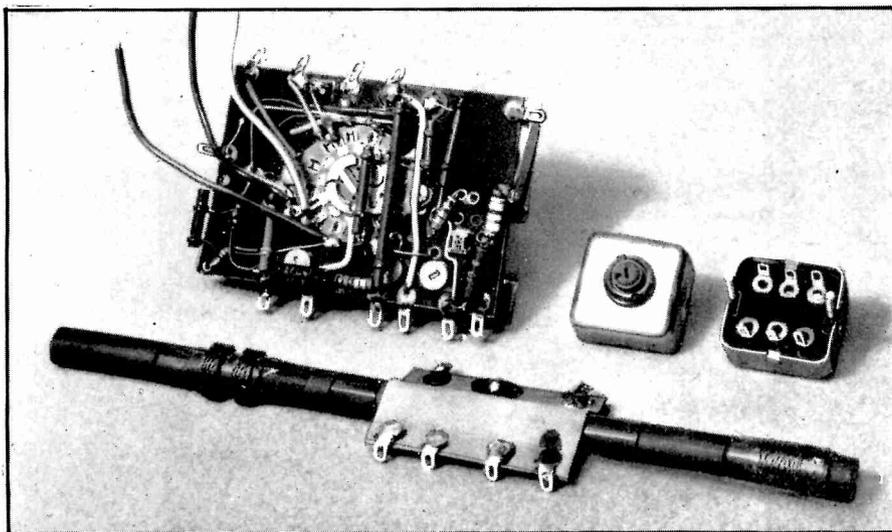
Visodion

Le jeu de pièces fourni par *Visodion* comprend un cadre ferrite, un bloc de bobinages et trois transformateurs M.F. réglables sur 480 kHz. Les deux premiers utilisent un C.V. de 490 + 220 pF muni de ses « trimmers ».

Le cadre est constitué par un bâtonnet de ferrite de 200 x 10 mm, type H 20 de L.C.C., sur lequel coulis-

sent un enroulement P.O. et un G.O. (types TA 10). Chacun de ces deux enroulements est bobiné sur un mandrin en matière plastique pourvu d'oreilles porte-cosses. Quatre freins, venus de moulage à l'intérieur de chaque tube, permettent de déplacer le bobinage pour en régler l'inductance et de le maintenir dans sa position définitive. Petit détail, bien caractéristique du soin apporté par *Visodion* à chacune de ses réalisations.

Le bloc TA 32 utilise un transistor fonctionnant en oscillateur-modulateur, de modèle OC 44 ou 2 N 136. Il est conçu pour la réception des gammes P.O. et G.O. Sa commutation s'effectue par un clavier à trois touches-poussoirs dont la troisième touche, sans verrouillage, permet l'illumination temporaire du cadran par une ampoule à faible consommation. Ce bloc est équipé du support du transistor ; ses deux bobinages oscillateurs sont pourvus chacun d'un noyau de réglage. L'alignement s'effectue en P.O. en injectant une fréquence de 574 kHz et en réglant le noyau oscillateur, puis l'enroulement P.O. du cadre, puis en ajustant les deux « trimmers » du C.V. pour une fréquence de 1 400 kHz. La gamme G.O. étant limitée à 260-150 kHz, il suffit d'injecter une fréquence de 160 kHz et de régler le noyau de l'oscillateur et l'enroulement G.O. du cadre. A noter que trois fils souples sortent sous le bloc (vu touches à l'avant) ; les fils rouge et blanc situés sur le côté gauche sont à raccourcir et à connecter ensemble, le fil blanc central est à relier à la cage 220 pF du C.V. Ajoutons qu'un bloc à trois gammes dont une O.C. va être incessamment mis dans le commerce.



Le bloc de VIGER, à 2 transistors oscillateur et modulateur, comporte le premier transformateur M.F. incorporé. Ses dimensions sont en conséquence moins réduites qu'un bloc utilisant un unique transistor pour les deux fonctions.

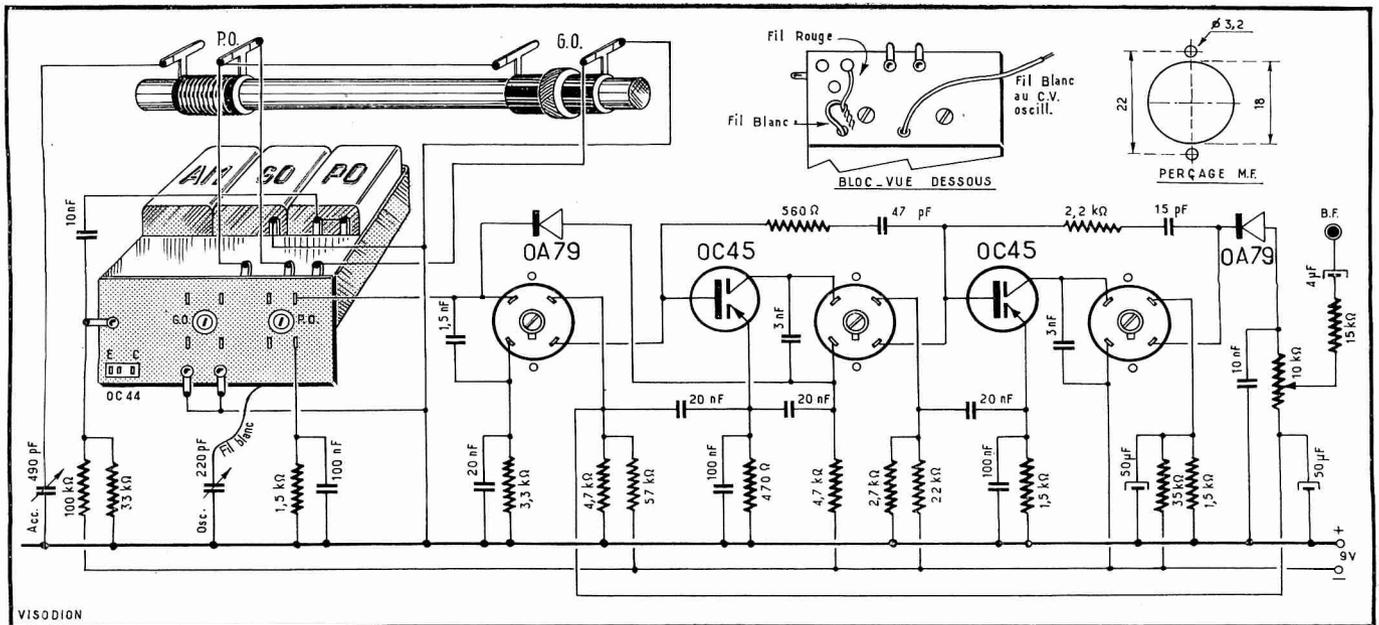


Fig. 7. — Le schéma préconisé par VISODION révèle que les transformateurs M.F. sont accordés par des condensateurs, extérieurs au boîtier, dont la valeur élevée permet au gain et à la bande passante de ne pas être affectés en cas de remplacement des transistors.

Les trois transformateurs M.F., de type TA 6007 pour le premier étage, TA 1007 pour le second et TA 2080 pour la liaison à la diode de détection, sont enfermés dans un boîtier cylindrique de 21 mm de diamètre et de 31 mm de hauteur, se fixant par pattes filetées. Les enroulements sont exécutés sur mandrin en matière plastique à l'intérieur duquel se déplace un bâtonnet de ferrite porté par une vis, en matière plastique également. Ce mandrin est coiffé par un cylindre de ferrite, ouvert, centré dans le boîtier de blindage. La vis de réglage est accessible par dessous. Le choix du matériau magnétique et la disposition des éléments conduit à des fuites très faibles. A signaler que les condensateurs des circuits accordés, du type miniature au Styroflex, sont extérieurs au blindage et doivent être soudés entre les cosse qui leur correspondent, lors du câblage. On notera la valeur très élevée de ces condensateurs : 1500 et 3000 pF. Grâce à ce choix, l'interchangeabilité des transistors est assurée, sans variation appréciable du gain et de la bande passante. Cette particularité témoigne de la qualité technique des pièces Visodion. Le circuit accordé des transformateurs M.F. est attaqué directement par le collecteur du transistor ; un neutrodynage entre bases est nécessaire.

L'examen du schéma général (fig. 7) révèle les habituelles résistances d'émetteurs, l'alimentation des bases par des ponts et le découplage très soigné des différents circuits. La composante continue de la tension détectée commande, comme nous l'avons examiné sur un montage précédent,

une diode amortissant le primaire du premier transformateur M.F. et permettant à la fois une C.A.V. et un réglage automatique de sélectivité.

Tout amplificateur B.F. susceptible de délivrer au maximum 400 mW en sortie convient à la réalisation H.F. et M.F. de Visodion.

Précisions et recommandations...

Nous ne saurions terminer cette revue des bobinages commerciaux pour récepteurs à transistors sans ajouter quelques mots au sujet des semi-conducteurs eux-mêmes.

Tout d'abord, le réalisateur aura le plus grand intérêt à assimiler les quelques notions théoriques élémentaires lui permettant de comprendre le fonctionnement du transistor. Il les trouvera dans des ouvrages parmi lesquels *Technique et Applications des Transistors* (1), de notre ami H. SCHREIBER, occupe une place privilégiée. Il pourra également consulter avec fruit l'étude du même auteur dont la publication a débuté dans le numéro 131 de notre revue-sœur *Radio-Constructeur*.

Rappelons ensuite que les fils de sortie des trois électrodes d'un transistor sont disposés de sorte que, la base étant au centre, l'émetteur en est le plus proche et le collecteur le plus éloigné. Les transistors *Radiotechnique* sont marqués d'un point rouge du côté du collecteur, les transistors de fabrication étrangère en sont dépourvus. Deux sortes de supports sont utilisables pour les transistors : les uns à deux contacts rapprochés et un éloigné, les autres à trois contacts également espacés. Dans les deux cas, il y a intérêt, avant montage, à déposer

une goutte de vernis rouge, du côté collecteur, sur le dessus et le dessous du support. Les praticiens émérites du transistor souriront en lisant cette recommandation, mais les réalisateurs novices éviteront ainsi l'exécution sommaire d'un semi-conducteur, petit par sa taille, mais à ménager en raison de son prix actuel.

Par ailleurs, et malgré les affirmations de certains praticiens pour lesquels les transistors n'ont plus de secrets (...), nous recommandons de vérifier soigneusement le câblage avant toute mise en route ; une erreur de connection ou de branchement d'un semi-conducteur l'affecte et, s'il ne rend pas l'âme, ses qualités se trouvent en général singulièrement amoindries. Signalons encore que, le pôle positif de la pile d'alimentation étant, avec les transistors du type *p-n-p*, réuni à la masse du châssis, il convient de s'assurer que le boîtier (pôle négatif) des condensateurs électrochimiques ne touche pas le châssis : un court-circuit met promptement la pile hors d'usage. Un simple entourage du boîtier avec du ruban cellulosique (« Scotch ») évite tout dommage. De même, il convient de couper l'alimentation avant de débrancher ou de mettre en place un ou plusieurs transistors.

Moyennant ces précautions, le réalisateur d'un récepteur à transistors pourra se livrer à l'art de la soudure et à celui de la mise au point avec la certitude que son travail sera couronné de succès. C'est la grâce que nous lui souhaitons.

J. BOURCIEZ

(1) Société des Editions Radio.

Expérimentons les TRANSISTORS

- Pré-amplificateurs basse fréquence
- Indicateur d'équilibre et voltmètres
- Multivibrateur et analyseur dynamique

Pré-amplificateur 6 V

Le pré-amplificateur représenté dans la figure 1 convient pour une source à basse impédance, telle qu'un microphone, et précède un amplificateur à lampes; son montage a été conçu pour un OC 70, alimenté par une pile de 6 V.

Le condensateur de 8 μF disposé entre la base et la masse assure le fonctionnement du transistor en base commune; ce type de fonctionnement procure essentiellement un gain en tension et permet une adaptation correcte à la forte impédance d'entrée d'un amplificateur à lampes.

L'impédance d'entrée de l'OC 70 en B.C. est de l'ordre de 100 Ω , ce qui lui permet d'admettre de façon satisfaisante les signaux provenant d'un microphone à basse impédance. Cette dernière sera, de préférence, plusieurs fois plus élevée que l'impédance d'entrée du transistor, afin que l'attaque s'opère par variation de courant, condition essentielle pour une faible distorsion.

Pour un courant de repos de 400 μA environ, la tension entre collecteur et émetteur est de l'ordre de 3 V, à la température courante d'un appartement.

La courbe de réponse dépend, pour une grande part, de la capacité d'entrée C1. Pour une valeur de cette capacité de l'ordre de 25 μF , on constate à 100 Hz et 1 kHz un affaiblissement de 3 dB par rapport à la réponse à 1 kHz.

On a mesuré, avec le transistor utilisé, que pour une tension d'entrée de 16 mV eff, la tension de sortie est 1 V eff, soit un gain de 62,5 (ou 36 dB). Le montage de la figure 1 est conçu pour un fonctionnement correct jusqu'à une température ambiante de 45 °C.

Enfin, on peut réaliser une version 3 V du pré-amplificateur en utilisant 4,7 k Ω pour R 2, 5,6 k Ω pour R 3 et 5,6 k Ω pour R 4. L'intensité parcourant alors le montage est d'environ 350 μA ; le gain en tension n'est plus que de 32 soit 30 dB, du fait des plus faibles valeurs de la résistance de collecteur et de la tension d'alimentation. La courbe de réponse du pré-amplificateur 3 V est identique à celle de la version 6 V.

Pré-amplificateur 250 V à gain élevé

Le pré-amplificateur représenté par la figure 2 a met en œuvre un transistor OC 70, alimenté par une H.T. courante de 250 V. Le gain en tension qu'il procure est compris entre 300 et 400, ou si l'on préfère, entre 50 et 52 dB.

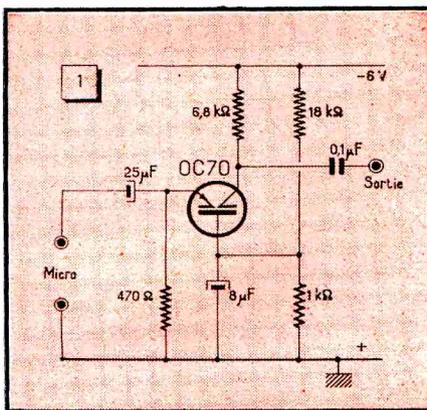


Fig. 1. — Pré-amplificateur B.F. à faible niveau de bruit permettant l'adaptation d'un microphone à basse impédance à l'entrée d'un amplificateur à tubes.

Ce pré-amplificateur convient particulièrement bien aux microphones à basse impédance et aux lecteurs de disques et de rubans car il n'apporte aucun ronflement et son facteur de bruit est très bas.

On a mesuré, avec le transistor utilisé, un courant au repos de 700 μA et une tension entre collecteur et émetteur d'environ 4 V. L'impédance d'entrée est de 200 Ω , et l'impédance de sortie inférieure à 10 k Ω .

Pour le montage type représenté, le gain en tension est de 330, la tension d'entrée étant de 5,5 mV et la tension de sortie de 1,8 V. La réponse dépend dans une certaine mesure de l'impédance de la

source des tensions amplifiées. Pour une impédance de cette dernière de 50 Ω , on observe un affaiblissement de 3 dB à 15 Hz et à 20 kHz.

Bien que conçu pour une tension d'alimentation de 250 V, le pré-amplificateur de la figure 2 a peut fonctionner sans risque avec une tension de 275 V et, inversement, donne encore d'excellents résultats avec seulement 100 V.

Si l'on veut utiliser la H.T. de l'amplificateur suivant le pré-amplificateur, il faut que les tensions de sortie soient disponibles entre un point et la masse générale correspondant au H.T. Dans ce cas, il est nécessaire de modifier le montage suivant le schéma de la figure 2 b. Bien que les connexions d'entrée restent isolées de la masse, on ne constate pas d'effets nuisibles, dans la mesure où la liaison entre le pré-amplificateur et le microphone ou le pick-up n'est pas trop longue.

Si, par mégarde, les connexions d'entrée touchaient la masse, un courant assez intense, bien que non dangereux, traverserait le circuit branché à ces connexions. Il est important de noter qu'il en serait autrement avec le montage de la figure 2 a, pour lequel la mise à la masse des connexions d'entrée est à éviter, expressément.

Pré-amplificateur à trois transistors pour chaîne Hi-Fi

Le pré-amplificateur représenté par la figure 3 peut être utilisé après un microphone, mais il est plus spécialement prévu pour suivre un P.U. de qualité. A cet effet, il met en œuvre un circuit de correction convenant à toutes les têtes de lecture du type électro-magnétique. L'impédance d'entrée est de 5 k Ω , le gain en tension de 220 et le gain en courant de 400; l'amplitude maximum des tensions à l'entrée est de 30 mV.

La distorsion harmonique totale, mesurée sur le prototype, est inférieure à 3%; quant à la courbe de réponse, elle est pratiquement linéaire à ± 1 dB entre 40 Hz et 12 kHz. Les circuits de correc-

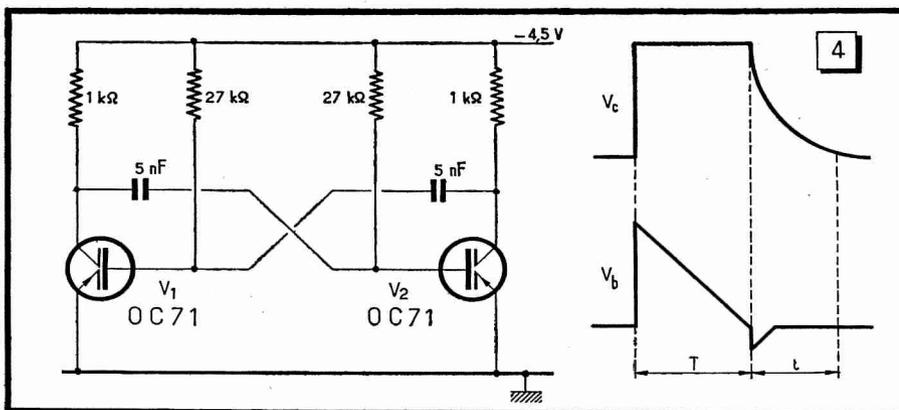


Fig. 4. — Multivibrateur à transistors de conception classique. Les courbes de la partie droite du dessin représentent la forme des tensions de collecteur et de base, au cours d'une période.

tion générale, après que le transistor ait été bloqué, dépend de la durée de charge de C1, à travers R1.

Indicateur d'équilibre à grande sensibilité pour pont B.F.

L'appareil se compose essentiellement d'un amplificateur à transistors alimentant un œil magique subminiature DM 70 (fig. 5). La plus faible tension B.F. détectable est d'environ 0,2 mV, l'œil étant fermé entièrement pour une tension de 2 mV.

L'amplificateur à transistors utilise deux OC 71 alimentés par une pile de 6 V. Le premier OC 71 est monté de manière à fonctionner avec un courant de 0,5 mA ; une grande stabilité en fonction de la température est assurée par une détermination précise des valeurs de R1, R2 et R4. Le second OC 71 est monté en étage de sortie à gain élevé ; aucun dispositif de stabilisation n'a été prévu, de manière que le courant de collecteur requis (1 mA) puisse être ajusté par la résistance variable de réglage de polarisation. Le contrôle de cette valeur du courant de collecteur peut se faire en intercalant un milliampèremètre dans la connexion de l'émetteur, ou bien en mesurant la chute de tension sur le primaire du transformateur de sortie, avec un voltmètre à haute impédance. La sortie du second OC 71 est adaptée à un circuit de redressement mettant en œuvre une diode OA 71, par un transformateur élévateur de rapport 1 : 3. La résistance du primaire de ce transformateur doit être aussi faible que possible ; à titre d'exemple, précisons que celle du prototype était de 150 Ω.

Le circuit de redressement est classique ; pour un signal de 2 mV à l'entrée du premier transistor, le redresseur fournit - 7 V à la grille du DM 70, ce qui est suffisant pour l'extinction. Avec une extrémité du filament à la masse, le DM 70 a une intensité anodique de 105 μA pour

une tension plaque de 67,5 V. L'alimentation du filament requiert 25 mA sous 1,4 V.

A l'équilibre du pont, la différence de potentiel appliquée à l'entrée du montage est nulle ; dans ces conditions, aucune tension négative n'est appliquée à la grille du DM 70, sur l'écran duquel se dessine en entier le point d'exclamation caractéristique de l'ouverture totale.

Voltmètre à courant continu stable et sensible

On obtient la déviation totale du voltmètre à courant continu représenté dans la figure 6 pour une tension aux bornes d'entrée inférieure à 20 mV. Le courant parcourant l'impédance d'entrée du voltmètre est compris entre 0,5 et 1,5 μA, selon les transistors employés. La valeur de cette impédance est de 1 MΩ/V.

La source d'alimentation doit fournir

environ 0,5 mA à chaque transistor, sous 9 V. La stabilité est bonne : on a constaté une dérive de l'ordre de 1 μA au bout d'une heure d'observation. Toutefois, de grandes fluctuations de température sont nuisibles à la stabilité.

Le réglage du zéro du galvanomètre se fait en deux temps. Tout d'abord, on court-circuite l'entrée et l'on ajoute RV 5, puis on laisse l'entrée ouverte et l'on règle RV 2.

Si la variation de RV 5 et RV 2 n'est pas suffisante pour obtenir le zéro, du fait de la trop grande disparité des transistors, il suffit d'intercaler des résistances supplémentaires, en série avec RV 5 et RV 2.

Les caractéristiques des transistors variant avec l'échauffement interne, il est nécessaire de munir ces derniers dispositifs évacuateurs de chaleur. En effet, l'augmentation du courant de fuite de collecteur, à courant de base nul, I_{c0} , sous l'effet de l'élévation de la température, fausserait l'équilibre du micro-ampèremètre.

Il faut donc disposer autour de chaque transistor une petite ailette qui assure la liaison thermique avec une surface métallique froide, de plus grandes dimensions ; on peut, également, insérer le transistor dans un évidement pratiqué dans l'axe d'une barre de laiton. Quelle que soit la solution adoptée, il est indispensable de disposer les quatre transistors très près les uns des autres, pour qu'ils se trouvent à la même température. C'est là le principal, la dissipation étant en fait très faible ici.

En ce qui concerne le fonctionnement de l'ensemble, on remarque que les tensions à mesurer sont appliquées aux bases de TR 3 et TR 4 montés en collecteur commun, version « transistorisée » du cathode-follower ; il s'ensuit la forte résistance d'entrée que doit présenter tout voltmètre de qualité. Les transistors TR 1

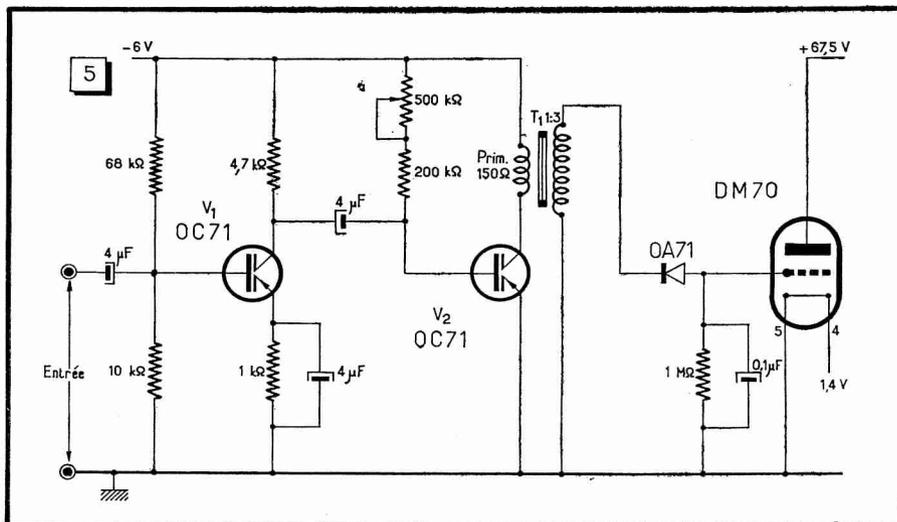


Fig. 5. — Grâce à deux étages d'amplification à transistors, l'indicateur cathodique DM 70 permet une appréciation extrêmement précise de l'équilibre d'un pont B.F.

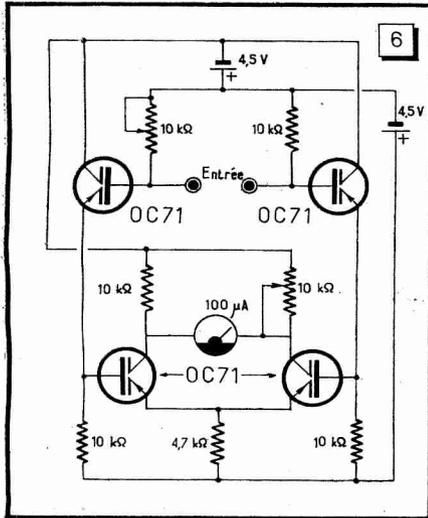


Fig. 6. — Voltmètre à courant continu donnant une déviation totale du galvanomètre pour 20 mV. La résistance d'entrée est de l'ordre de 1 MΩ/V.

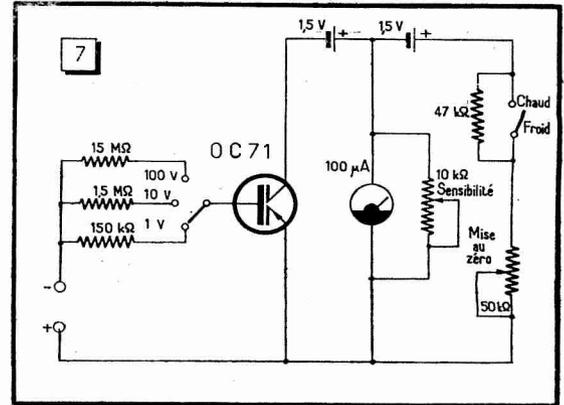
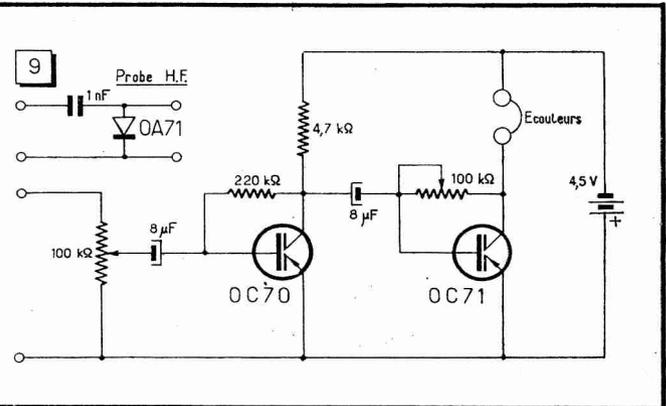
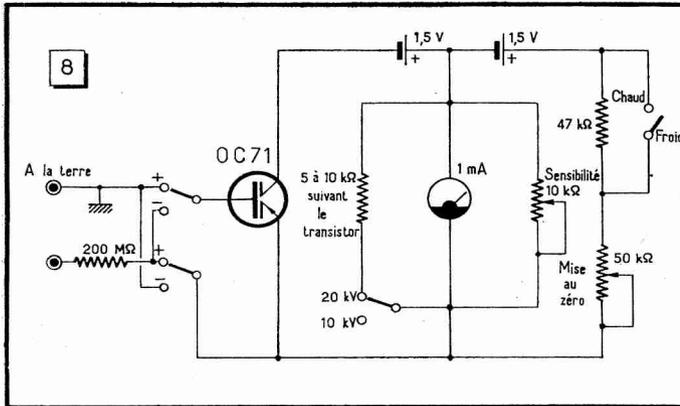


Fig. 7. — Voltmètre à haute résistance d'entrée (15 MΩ sur la gamme 100 V) d'usage comparable à celui d'un voltmètre à lampes.

Fig. 8. — Kilovoltmètre de conception identique à celle du montage de la figure 7. La résistance de 200 MΩ doit être construite avec un grand soin, à partir de résistances à couche de 10 ou 20 MΩ.

Fig. 9. — Amplificateur pouvant être logé dans un probe pour la réalisation d'un signal tracer portatif.



et TR2 sont montés en émetteur commun et, par suite, présentent une assez faible résistance d'entrée. Cela permet une adaptation correcte à la faible résistance de sortie de TR3 et TR4, consécutive au montage CC de ces derniers. TR1 et TR2 procurent une amplification de courant qui détermine une d.d.p. aux bornes du micro-ampèremètre, proportionnelle à la tension appliquée à l'entrée.

Voltmètre à haute impédance d'entrée

Le fonctionnement du montage de la figure 7 est basé sur le fait qu'un transistor monté en E.C. ne requiert qu'un très faible courant d'entrée. La résistance d'entrée pour la gamme la plus élevée est de 15 MΩ, c'est-à-dire de l'ordre de celle d'un voltmètre à lampes.

Le réglage du zéro doit être effectué, les bornes d'entrée court-circuitées. Si l'on ne peut obtenir le zéro dans la position normale de l'interrupteur (« Froid ») il suffit de passer sur la position « Chaud ». On règle alors la commande de sensibilité en appliquant aux bornes d'entrée une tension de valeur exactement connue.

Voltmètre T.H.T.

Comme on peut le voir dans la figure 8, le montage de base du voltmètre T.H.T. qui y est représenté est le même que celui du voltmètre de la figure 7.

On ne saurait trop insister sur le soin que le réalisateur devra mettre dans la construction du probe contenant la résistance de 200 MΩ. Cette dernière sera, naturellement, du type spécial pour T.H.T. ou bien, plus simplement, sera constituée par la mise en série de 10 résistances de 20 MΩ - 1 W montées sur une barette de Plexiglas.

Signal tracer

On sait combien l'analyse dynamique, que sa dénomination anglo-saxonne de signal tracer (suiveur « à la trace » du signal) dépeint mieux, est un instrument précieux pour le dépanneur.

Une version extrêmement maniable de l'appareil peut être réalisée avec deux transistors, comme le montre la figure 9. On voit qu'il s'agit simplement d'un ampli B.F. à large bande et... faible consommation ! La vérification du passage d'un

signal H.F. modulé au travers des circuits H.F. et M.F. est également assurée par l'appareil auquel il suffit d'adjoindre, dans ce cas, le probe détecteur représenté en haut et à gauche de la figure 9.

Pour conserver tout son intérêt, le signal tracer à transistors doit être réalisé sous la forme d'une sorte de probe contenant l'amplificateur et la pile d'alimentation; l'écouteur sera avantageusement un modèle miniature pour prothèse auditive. Le signal tracer pouvant être utilisé au dépannage de châssis sous tension par rapport à la terre, il est indispensable de monter l'ensemble dans un boîtier isolant et d'utiliser un fil souple isolé pour la liaison de masse. D'autre part, il faut veiller à l'excellent isolement du condensateur d'entrée de 8 μF, ainsi qu'à celui du condensateur de 1 000 pF du probe; le claquage du premier, par insuffisance d'isolement, aurait notamment pour effet d'appliquer une d.d.p. pouvant atteindre 250 V, entre la base et l'émetteur du premier transistor.

E. M.

Partiellement adapté d'un bulletin technique de Mullard Ltd : « Transistors for the experimenter ».

d'AMPLIFICATEURS B.F.

Bien que la plupart des amplificateurs B.F. à transistors soient pourvus d'un étage de sortie symétrique, il y a des cas où la puissance requise n'étant pas importante, il est préférable de réaliser un montage utilisant simplement deux étages travaillant en classe A. C'est ainsi que dans l'étude de R. Gondry, chef de laboratoire à La Radiotechnique, que nous vous présentons ci-après, les divers amplificateurs décrits sont équipés d'un transistor OC 71 et d'un transistor OC 72.

par R. GONDRY

Les amplificateurs B.F. à transistors qui font l'objet de la présente étude peuvent être destinés, non seulement à la reproduction musicale, mais aussi à des appareils de mesure ou de contrôle. Nos travaux ont été orientés vers la recherche du maximum de puissance de sortie, pour un taux de distorsion acceptable. Suivant la puissance recherchée et l'emplacement dont on dispose pour loger l'amplificateur, on adoptera une tension d'alimentation de 4,5 V ou de 9 V, en modifiant en conséquence le circuit fondamental.

Le montage de base

La figure 1 représente le montage de base, qui demeure le même quelle que soit la tension d'alimentation. Les seuls éléments variables sont les valeurs des résistances et les caractéristiques du transformateur. C'est ainsi que dans la version 4,5 V, il est fait usage d'un auto-transformateur à la place de l'habituel transformateur de sortie (fig. 2). Le schéma fondamental est absolument classique ; les valeurs des résistances de charge et les courants dans les bases ont été

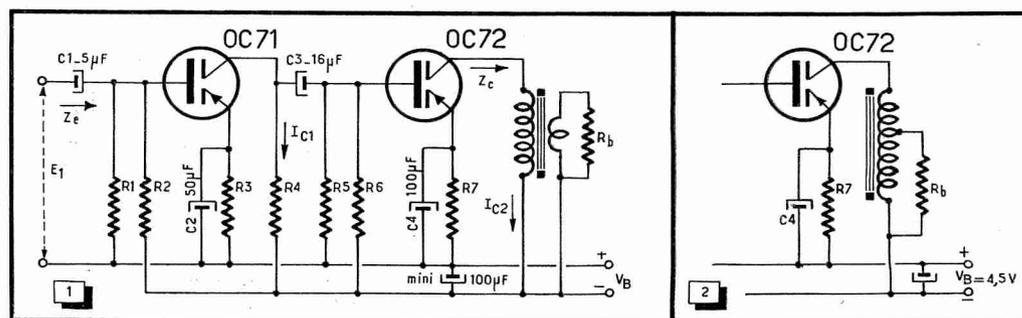


Fig. 1. — Le montage de base : deux transistors à liaison R-C, en classe A, alimentés par 4,5 à 9 V.

Fig. 2. — Pour 4,5 V, la sortie a lieu par auto-transformateur.

TABLEAU I

Tensions d'alimentation V_B	9 V (a)	9 V (b)	6 V	4,5 V (a)	4,5 V (b)
R_1 (k Ω)	6,8	6,8	2,2	10	10
R_2 (k Ω)	15	15	22	18	18
R_3 (Ω)	1000	1000	250	250	250
R_4 (Ω)	1500	1500	1500	470	470
R_5 (k Ω)	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
R_6 (k Ω)	2,2	8,2	3,3	1,5	3,6
R_7 (Ω)	150	150	68	33	33
Z_c (Ω)	200	600	200	50	200
I_{c1} (mA)	2,4	2,4	1,4	3	3
I_{c2} (mA)	23	11,5	19,5	27,5	14
OC 72 P_c (mW)	110	80	80	77	46
Primaire : P_s (mW)	48	36	44	24	22
Z_e (Ω)	1000	1000	860	900	900
E_s (mV) pour P_s max	11	6,5	31	135	—

Valeurs des éléments et résultats de mesure pour les montages des figures 1 et 2. Les charges sont différentes en a et b.

déterminés pour que la puissance de sortie soit maximum, sans que soient dépassées les valeurs autorisées de puissance dissipée. Les condensateurs électrochimiques de liaison ou de découplage ont des valeurs déterminées pour que les affaiblissements aux fréquences basses soient en rapport avec la qualité des transformateurs utilisés.

Les résistances placées dans les circuits des émetteurs, ainsi que celles constituant les ponts des bases, ont été choisies pour qu'aucun phénomène susceptible de détériorer les transistors n'apparaisse à une température de 45°. Le contrôle de ce choix a été opéré en étuve.

Le tableau I, ci-dessus, résume les résultats des mesures des principales intensités, impédances et puissances, ainsi que les valeurs des résistances.

Mise au point

Pour un courant de collecteur donné, il existe une charge optimum et réciproquement. Afin de déterminer expérimentalement cette charge, dans le cas de l'étage de sortie, on réalise le montage de la figure 3.

Une résistance variable étalonée R_c , constituée par un potentiomètre bobiné, est placée en parallèle sur une bobine à fer, dont l'impédance, à la fréquence de travail, est très élevée par rapport à la valeur présumée de la charge; la résistance de la bobine sera de quelques dizaines d'ohms (pratiquement 20 à 40 Ω). Aux bornes de la charge, on dispose un oscilloscope et un voltmètre. Enfin, la base de l'OC 72 est attaquée par un générateur B.F., à travers une résistance de 2 k Ω , la fréquence étant réglée à 800 Hz.

La résistance placée entre la base et le générateur est nécessaire pour

qu'une distorsion du courant injecté soit évitée. Pour une tension d'attaque sinusoidale, le courant dans le circuit d'entrée n'est pas obligatoirement sinusoidal; cela est dû à la non linéarité intrinsèque de la caractéristique courant-tension de la jonction émetteur. La distorsion est principalement causée par un taux élevé d'harmonique 2. Nous donnerons plus loin quelques résultats d'expériences faites à ce sujet.

On règle le courant de collecteur à une valeur relativement basse et on recherche quelle est la meilleure charge correspondant à ce courant. En augmentant progressivement E_1 , on observe quelle est la tension E_s maximum qu'on peut obtenir avant qu'une déformation n'apparaisse dans le tracé observé sur l'écran de l'oscilloscope.

On obtient d'abord des oscillogrammes affectés d'un écrêtage de la partie supérieure, alors que la partie inférieure est arrondie normalement, et cela pour une charge voisine de 1 k Ω (voir fig. 4 a). Puis, si l'on diminue la charge, on passe par une valeur convenable (fig. 4 c) et ensuite on obtient un oscillogramme qui est l'inverse du premier (fig. 4 b). Pour une valeur donnée R_c et un courant I_c qui lui correspond, la charge est optimum, ainsi qu'en témoigne l'oscillogramme de la figure 4 c. Pour que l'observation soit correcte, il faut opérer avec une tension d'attaque légèrement excédentaire, juste suffisante pour que l'écrêtage apparaisse.

La figure 5 représente le réseau $I_c V_c$ d'un transistor. On a tracé, sur ce réseau, une droite de charge qui correspond à l'oscillogramme de la figure 4 a et une autre correspondant à celui de la figure 4 b.

On peut constater que le point de fonctionnement se déplaçant sur la première de ces droites de charge, va

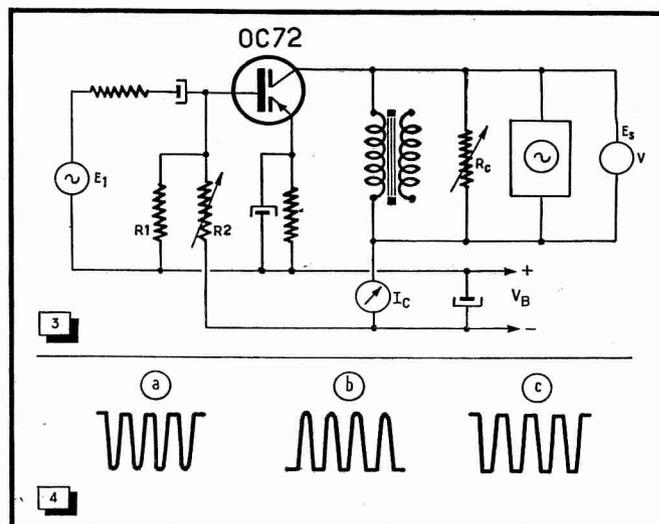


Fig. 3. — Montage pour la détermination expérimentale de l'impédance optimum de sortie pour un courant de collecteur déterminé.

Fig. 4. — La charge est correcte quand l'écrêtage est symétrique.

« buter » du côté des courants forts et, sur l'autre droite, du côté des courants faibles. Ou bien, si l'on prend pour origine le point de repos P, du côté des alternances positives et du côté des alternances négatives, respectivement. Cette abondance de détails peut paraître un peu fastidieuse à certains lecteurs, mais nous avons tenu à indiquer de façon précise la marche à suivre pour la recherche de la charge optimum de l'étage de sortie B.F. équipé d'un seul transistor, car ce problème se pose souvent dans la pratique.

Le tableau ci-dessous donne les résultats d'essais pratiqués sur un étage équipé d'un OC 72 alimenté sous 9 V.

TABLEAU II

I_c (mA)	R_c (Ω)	P_s (mW)
11,5	650	37
13	500	37
16	400	41
17	350	41
18	300	43
21	250	42
22	200	42

Puissances de sortie possibles pour un OC 72 alimenté sous 9 V.

PLUSIEURS OUVRAGES SUR LES
TRANSISTORS
 sont disponibles
 à la Société des Editions Radio
 Catalogue contre enveloppe timbrée

Exemples de réalisations de transformateurs

Dimensions extérieures des tôles : 32×28 mm.

Section de la partie centrale du circuit magnétique : 15×9 mm.

Tôles ordinaires au silicium.

A) Pour l'amplificateur 9 V :

Primaire : 600 spires, fil émaillé, 0,2 mm ; $R_p = 25 \Omega$.

Secondaire : 75 spires, fil émaillé, 0,4 mm, pour $R_b = 2,5 \Omega$, $\eta = 82 \%$.

B) Pour l'amplificateur 4,5 V :

305 spires, fil émaillé, de 0,35 mm, prise à la 75^e spire pour $R_b = 2,5 \Omega$.

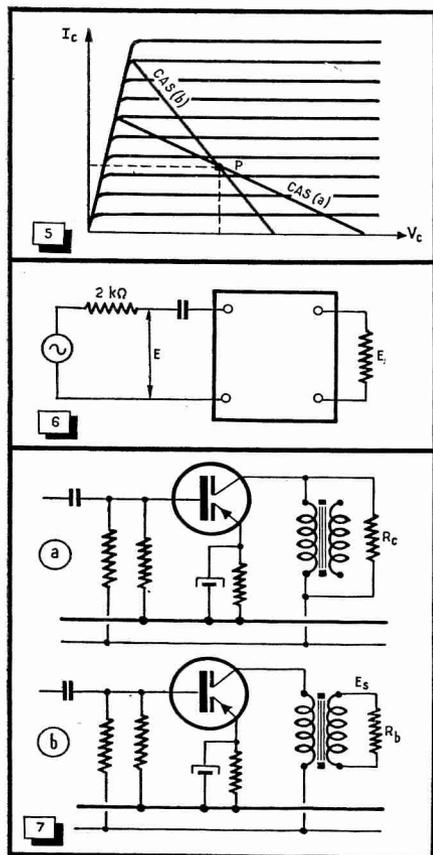


Fig. 5. — Courant de collecteur d'un transistor en fonction de la tension sur cette électrode, pour différents courants de base.

Fig. 6. — Raccordement au générateur B.F. pour le relevé de la courbe de réponse.

Fig. 7. — Mesure de la puissance disponible au primaire (a) et au secondaire (b) du transformateur de sortie.

Courbe de réponse de l'amplificateur 9 V

Le montage qui a été réalisé pour la mesure est schématisé par la figure 6. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU III

F (Hz)	Affaiblissement (dB)
80	— 14
100	— 9
140	— 6
800	0
.	.
.	.
.	.
.	.
7 000	0
10 000	0,6

Réponse en fréquence de l'amplificateur alimenté sous 9 V.

Seuil d'écrêtage en fonction de la fréquence

On a mesuré, dans le montage représenté figure 7 a, la puissance qu'il est possible d'obtenir au primaire du transformateur. R_c est une résistance de 200 Ω , le secondaire est laissé libre.

On trouve :

- à 500 Hz : 48 mW ;
- à 800 Hz : 48 mW ;
- à 10 kHz : 48 mW.

Dans le montage de la figure 7 b, on constate une réduction importante de la puissance de sortie, due à la variation de la charge appliquée au collecteur, au fur et à mesure que la fréquence croît. A titre d'information, une mesure a été faite à 30 kHz.

On a trouvé :

- à 500 Hz : 36 mW ;
- à 800 Hz : 40 mW ;
- à 10 kHz : 30 mW ;
- à 30 kHz : 10 mW.

Si l'on peut faire des relevés de caractéristiques à puissance maximum à la fréquence de 800 Hz, en revanche, les mesures sont erronées aux fréquences élevées. C'est ainsi que l'on observe à l'oscilloscope que la tension E_s , qui est parfaitement sinusoïdale à 800 Hz se présente, à 10 kHz, sous la forme d'une figure ressemblant à un triangle. Cela signifie qu'on ne peut demander à l'amplificateur de fournir la même puissance aux fréquences élevées qu'aux fréquences du registre médium.

Le transformateur réalisé, d'un format assez réduit, est très classique. En utilisant un circuit magnétique à haute

perméabilité, on améliorerait le rendement aux fréquences basses et, en prenant des précautions pour le bobinage (par exemple en « sandwichant » les enroulements), on gagnerait en performances aux fréquences élevées. Quoi qu'il en soit, ces modifications ne changent rien aux données fournies ni à l'esprit dans lequel a été conduite cette étude.

Distorsion en fonction de la puissance

La courbe de la figure 8 représente la variation de la distorsion en fonction de la puissance mesurée au secondaire du transformateur pour une fréquence de travail de 800 Hz.

La distorsion à 100 Hz atteint des valeurs relativement plus grandes, car le coefficient de self-induction du primaire étant faible, la charge est réduite. On a mesuré :

- à 36 mW : 11 % ;
- à 31 mW : 6 % ;
- à 19 mW : 5 %.

Aux fréquences élevées, la distorsion est beaucoup plus importante ; c'est ainsi que pour une puissance de 40 mW, on a mesuré à 5 et 8 kHz une distorsion de 10 %.

On voit que les performances de l'amplificateur sont loin d'être excellentes dans les extrémités du registre musical, mais il ne faut pas oublier qu'on a cherché, avant tout, à obtenir un bon rendement dans le médium, étant donné que la puissance qu'on peut obtenir avec un tel montage est assez faible.

Toutefois l'expérience montre qu'une puissance de 40 mW donne une impression sonore acceptable quand l'audition a lieu dans un endroit calme et que le haut-parleur de l'appareil est situé à proximité de son utilisateur.

Répercussion de l'impédance du générateur sur la distorsion dans un étage amplificateur à transistors

Nous avons vu précédemment que lorsqu'une tension sinusoïdale est appliquée à l'entrée d'un étage amplificateur à transistors, le courant dans le circuit d'entrée n'est pas obligatoirement sinusoïdal, du fait de la non-linéarité intrinsèque de la caractéristique courant-tension de la jonction émetteur.

Pour étudier l'influence des éléments sur la distorsion, le montage de la figure 9 a été réalisé.

On a réglé R_b pour avoir $I_c = 1,5$ mA et, dans ces conditions, $I_b = 20 \mu A$. Une résistance de 40 Ω a été placée en parallèle sur le générateur, dans le dessein de diminuer la valeur de la résistance de sortie de ce dernier. Enfin, la tension d'attaque a été ajustée pour qu'un minimum de distorsion

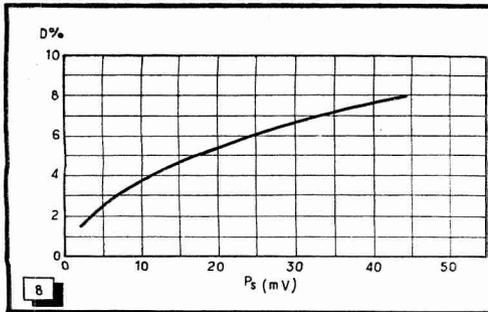


Fig. 8. — Distorsion harmonique, en fonction de la puissance (lire mW et non mV) de sortie, pour l'amplificateur alimenté sous 9 V.

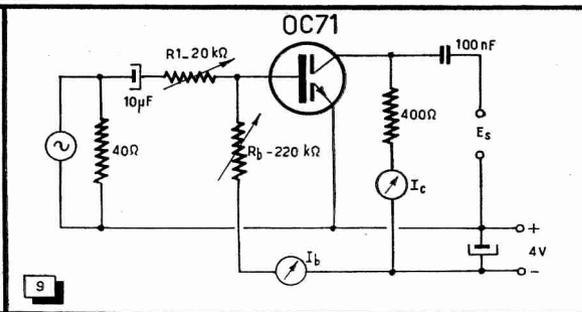


Fig. 9. — Montage pour l'étude de l'influence des éléments du circuit d'entrée sur la distorsion, qui peut être réduite si l'on consent à une réduction du gain.

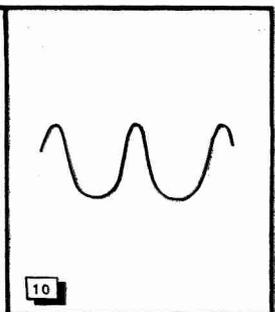


Fig. 10. — Distorsion due à la non-linéarité du circuit d'entrée.

de E_s soit obtenu. Ce résultat est acquis pour $R_i = 20\,000\ \Omega$ et, dans ces conditions, $E_s = 40\ \text{mV}$. Les valeurs suivantes ont été relevées :

TABLEAU IV

R_i (k Ω)	D (%)
20	2,8
10	3,5
5	5,2
4	6,8
3	7,5
2	9,5
1	12
0	17

Distorsion harmonique en fonction de la valeur de la résistance R_i insérée dans le circuit d'entrée (fig. 9).

La figure 10 représente l'oscillogramme de la tension déformée.

Signalons, au passage, qu'une autre cause de distorsion existe dans les étages amplificateurs à transistors : pour un courant sinusoïdal dans le circuit d'entrée, le courant collecteur n'est pas sinusoïdal à cause de la variation du gain de courant collecteur-base avec le courant collecteur. En fait, cette distorsion est en général négligeable.

Revenons à la distorsion due à la non-linéarité intrinsèque de la caractéristique courant-tension de la jonction-émetteur. Le système d'entrée du transistor est formé de deux parties : une est constituée par la jonction base-émetteur elle-même et l'autre par la partie de la base située entre la jonction et la soudure de la connexion. Le rapport entre la tension et le courant d'une jonction semi-conductrice est défini par une loi exponentielle.

La résistance différentielle de la jonction r_{exp} est donnée par :

$$r_{exp} = \frac{25}{I_E} \times \alpha.$$

La distorsion est proportionnelle au rapport du courant efficace du signal au courant de repos. Elle est inversement proportionnelle à :

$$1 + \frac{R_i + r_{bb'}}{r_{exp}}$$

Avec les transistors OC 71, $r_{bb'}$ est de l'ordre de $500\ \Omega$ pour des valeurs du courant de quelques milliampères.

L'augmentation de R_i fait que la composante non ohmique de l'impédance d'entrée totale est très petite vis-à-vis de la composante linéaire.

Enfin, si l'on admet une perte dans l'amplification, par désadaptation entre le générateur et l'étage d'entrée, ou bien entre étages, on peut obtenir une importante diminution du taux de distorsion.

R. GONDRY.

(Laboratoires d'Applications de "La Radiotechnique")

SOUDURES A L'ÉTAIN SUR FEUILLES D'ALLIAGES LÉGERS

On peut parfaitement souder un écrou en laiton, ou une cosse à souder, sur une feuille de dural ou d'aluminium, avec la classique soudure en fil et le fer à souder électrique, et avec, en guise de flux, de... l'huile à salade ! On obtient ainsi une bonne fixation mécanique de la feuille de dural, ou une prise de masse parfaite.

Ce soudage présente deux difficultés. D'abord la chaleur spécifique de l'aluminium est double de celle du fer (217 cal/kg° contre 111), et sa conductibilité thermique quadruple (175 à 200 kcal/mh° contre 40 à 50) : il faudra donc chauffer beaucoup plus la feuille d'aluminium qu'une feuille de fer-blanc de même taille.

La deuxième difficulté vient de la couche superficielle d'alumine, qui existe toujours sur l'aluminium (même gratté à vif) ; cette alumine est un bon isolant thermique, et ne s'étame pas.

Voici comment on peut souder, par exemple, un écrou en laiton (de 6 à 12 mm) sur une feuille de dural d'épaisseur 17/10 mm et de 10 à 40 cm de côté : la feuille étant bien horizontale, la couvrir, pour diminuer les pertes de chaleur, de papier kraft (les chemises d'envoi de votre revue préférée conviennent très bien) ; employer un fer de 400 W au moins (il est parfaitement inutile de faire un essai avec un fer de 100 W) ; n'importe quelle soudure tubulaire à la résine fait l'affaire ; en revanche, l'huile à employer sera de l'huile d'arachides (jamais d'huile minérale, ni d'huile d'olives), et il faut quelquefois en essayer plusieurs avant d'en trouver une appropriée à cet usage bizarre. Enfin, maintenir l'écrou à sa place, par un tronçon de fil d'aluminium, qui évitera en même temps de souder le filetage. Après huilage de la surface à étamer (2 ou 3 gouttes), appliquer le fer bien chaud ; l'huile brunira ; faire

fondre une goutte de soudure et frotter un peu la panne du fer en croisant les traits ; sous l'horrible mélange d'huile et de résine, la soudure brusquement mouille l'aluminium ; il n'y a plus qu'à laisser refroidir, en maintenant l'écrou immobilisé jusqu'à solidification de l'étain.

Si le soudage est correct, la soudure est bien étalée, en faible épaisseur, et vous remarquerez son aspect mat, dû à l'alumine dissoute. Mais ne lui demandez quand même que ce que l'aluminium peut supporter : si vous vissez « à mort » dans l'écrou ainsi soudé, un petit craquement vous avertira d'une séparation par corps, avec d'un côté l'écrou, la soudure, et une mince couche d'aluminium arrachée à la feuille...

Un dernier « tuyau » : pour savoir si vous avez chauffé à point, mettez une cale en bois blanc sous la feuille : elle doit être marquée en brun foncé (ni jaune, ni noir).

J. GAILLARD

Toute la Radio

Quelques circuits B.F. et détection originaux

Des basses sans grand baffle par un H.P. à deux bobines

Déphaseur cathodyne perfectionné

Détection Sylvania avec transformateur M.F. classique

Exposé des motifs

Il est un fait incontestable, c'est que la haute fidélité coûte cher. Si l'on traçait une courbe « dépense » fonction de « qualité », on obtiendrait quelque chose d'allure exponentielle. Quand on arrive à un certain degré de qualité, le prix de revient se met à croître très vite pour gagner quelques « poils inaudibles », si l'on veut bien me pardonner cette alliance pour le moins étrange.

Alors, pourquoi ne pas se placer au « coude de la caractéristique » ? Ce ne sera pas de la haute fidélité, bien sûr, mais pourquoi vouloir passer 100 kHz alors que l'oreille ne perçoit rien au-delà de 20, au grand maximum ? Il y aurait plus d'avantages à surveiller le déphasage provoqué par l'amplificateur ; c'est une opinion personnelle, mais nous la croyons fondée. Quoi qu'il en soit, le « coude » où nous envisageons de nous installer est le point de rendement économique maximum, celui où l'on aura le maximum de satisfaction auditive pour la moindre dépense ; parlons clair : on en aura pour son argent.

Telles sont les considérations qui nous ont guidé dans la conception d'un appareil que nous avons réalisé dernièrement. Partie radio : rien d'extraordinaire. Juste ce qu'il faut pour capter les stations de grande écoute.

Tourne-disques avec P.U. piézo-électrique de bonne qualité.

Amplificateur ultra linéaire avec dynamique « Hi-Fi » Stentorian 24 cm.

Il n'est pas dans nos intentions de décrire entièrement cette réalisation, mais simplement de signaler certains points qui nous semblent susceptibles d'intéresser les lecteurs de *Toute la Radio*.

La contre-réaction

La revue a publié, voilà quelques années, une courte communication d'un lecteur qui ne semble pas avoir retenu

toute l'attention qu'elle méritait. Reprenons l'idée :

La bobine mobile du haut-parleur ne peut avoir, par construction, qu'une inductance réduite. Presque toute son impédance est constituée par sa résistance ohmique ; c'est d'ailleurs excellent pour la fidélité, car l'impédance est bien moins dépendante de la fréquence que si le terme réactif l'emportait. Dans ces conditions, si nous prenons la tension de C.-R. aux bornes de cette bobine, nous recueillons les distorsions produites par l'amplificateur, mais pas celles qui proviennent de la membrane du H.P. Supposons au contraire que ladite membrane porte deux bobines mobiles. L'une est branchée au transformateur de sortie et sert normalement ; aux bornes de l'autre bobine, nous obtenons une tension qui est induite par le mouvement même de la membrane et contient, par conséquent, toutes les distorsions présentes à la source même du son. Il ne reste plus qu'à injecter cette tension dans la cathode d'entrée de l'amplificateur pour obtenir une contre-réaction vraiment intégrale.

Le fait que le H.P. *Stentorian* est muni de deux bobines mobiles nous a remis cette théorie en mémoire ; l'essai était facile ; il en valait largement la peine. Malgré nos répugnances à

l'exagération, nous n'hésiterons pas à qualifier les résultats de « sensationnels » ; à tel point que l'auteur a fait transformer son H.P. personnel pour le munir d'une deuxième bobine ! Avec ce circuit de contre-réaction, la question du baffle se pose avec beaucoup moins d'acuité : un simple écran de 60 x 60 cm avec repli latéral de 12 cm donne des basses splendides et pas du « tonneau » ! Cela se comprend, puisque notre C.-R. est capable de corriger le court-circuit acoustique dû à un baffle trop exigü, ce que ne peut faire le montage traditionnel, car il y a toujours aux bornes de l'unique bobine mobile une tension de C.-R. égale à R_i , due à la résistance ohmique de la bobine.

Au contraire, avec notre montage, la tension de C.-R. est induite par le mouvement de la membrane ; que ce mouvement vienne à être freiné, la tension de C.-R. diminue, le gain augmente et l'amplificateur fournit plus d'énergie à la membrane ; le freinage est corrigé.

Le déphaseur

De tous les déphaseurs, le plus économique et le plus simple à mettre au point est le déphaseur cathodyne. Triez soigneusement deux résistances

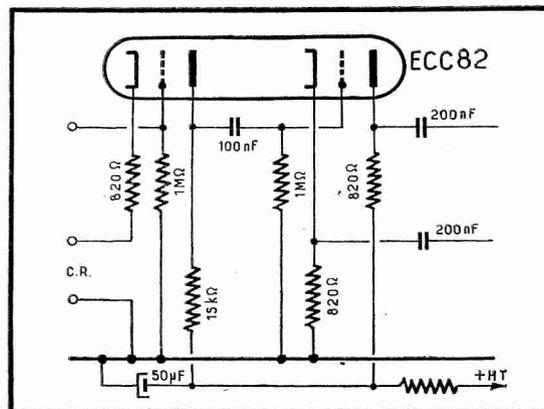


Fig. 1. — Le déphaseur cathodyne à faible résistance de charge, précédé de l'étage où s'applique la contre-réaction. Les deux triodes font partie d'un tube ECC 82.

bien égales, montez-les dans la cathode et dans l'anode d'une triode, appliquez une tension sinusoïdale et vous obtenez sans autre formalité deux tensions opposées (au sens algébrique du terme). C'est idéal, mais... car il y a un mais.

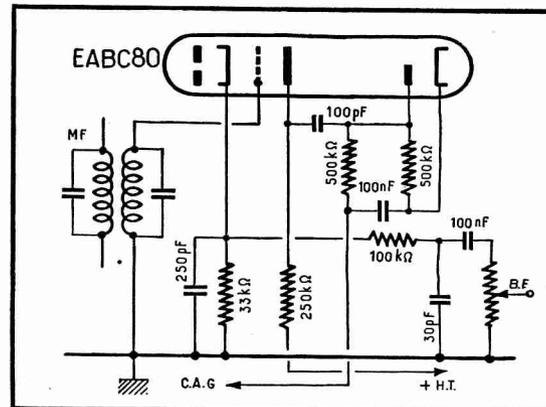
Alimentez donc la grille avec une tension rectangulaire ou, plus simplement, augmentez la réaction de votre générateur B.F. de manière à avoir une tension déformée, riche en harmoniques et vous constaterez que les deux tensions ne sont plus égales, et il s'en faut de beaucoup ! Pourquoi ? C'est que les impédances de cathode et d'anode, qui transforment le courant du tube en tensions, comportent, en parallèle sur la résistance R, les capacités respectives de l'anode et de la cathode. Sur les fréquences assez basses, l'effet de ces capacités inégales ne se fait pas sentir ; par contre, il devient considérable aux fréquences élevées, c'est pourquoi la forme d'une onde riche en harmoniques se trouve profondément modifiée.

L'idéal serait de travailler avec une résistance de charge R aussi faible que possible, pour que son admittance $1/R$ reste toujours très grande par rapport à l'admittance de la capacité qui agit en parallèle. L'idée nous est alors venue de faire fonctionner un cathodyne sur sa résistance de polarisation. Il nous fallait pour cela un tube à faible résistance interne et notre attention s'est portée sur le ECC 82, avec des résistances de charge de 820Ω . Le montage est idéalement simple et fonctionne très bien. Evidemment, le rendement n'est pas très grand, mais la première moitié de l'ECC 82 fournit une amplification suffisante pour que l'on se permette d'en perdre un peu dans le déphaseur. Comme cette triode porte dans la cathode la bobine de contre-réaction dont il a été question plus haut, nous obtenons de la sorte des résultats excellents avec une grande économie de moyens.

Attention, il y a quelques précautions à prendre :

1° Prendre deux résistances de 820Ω , 1 W bien égales et plutôt fortes (900Ω « vrais » feraient bien l'affaire) ;

Fig. 2. — L'étage démodulateur, équipé d'un tube EABC 80. La triode est montée en détection Sylvania. La diode indépendante sert à obtenir la C.A.G.



2° S'assurer que la tension anodique est nettement inférieure à 250 V afin de ne pas fatiguer le tube (ce résultat est obtenu facilement en jouant sur la résistance de découplage) ;

3° Veiller à ce que le condensateur de découplage ait une impédance négligeable devant 820Ω , même aux basses fréquences. Nous avons obtenu des résultats satisfaisants avec un $50 \mu\text{F}$ sous carton.

Le démodulateur

L'auteur a depuis longtemps, il l'avoue, un faible pour la détection Sylvania, et il a voulu faire bénéficier de sa qualité une réalisation qui devait se distinguer dans la musique. Le tube EABC 80 excelle pour cette fonction : sa triode est à faible recul de grille, ce qui est favorable à la démodulation correcte des porteuses profondément modulées ; d'autre part, sa diode à cathode séparée permet, sans complication ni tube supplémentaire, l'indispensable C.A.G.

L'examen des courbes nous a conduit à choisir une charge cathodique de $33 \text{ k}\Omega$; à la vérité, nous avons essayé beaucoup d'autres valeurs, de 20 à $50 \text{ k}\Omega$, sans constater de différence audible. Cette charge produit une forte contre-réaction d'intensité sur la B.F., mais la capacité qui est en pa-

rallelle annule cette contre-réaction sur la M.F., de sorte que nous pouvons extraire de l'anode une tension M.F. apte à commander la sensibilité. Pour être tout à fait franc, nous avouons que la tension de C.A.G. n'est pas absolument suffisante : il faut pousser le potentiomètre B.F. sur les stations faibles. L'inconvénient est d'autant plus léger que le destinataire n'a pas l'intention d'écouter les stations faibles : seules les stations locales, ou assimilées, permettent d'avoir une écoute de qualité.

On remarquera que le second transformateur M.F. travaille sur une impédance infinie. Nous avons cependant monté un modèle diode pour éviter les complications à l'achat. Le non-amortissement a pour résultat d'augmenter le coefficient de couplage des deux enroulements et, par conséquent, la bande passante, ce qui est favorable à la musicalité.

Conclusion

Les résultats obtenus, eu égard au prix de revient, nous ont paru si intéressants que nous avons tenu à informer les lecteurs de *Toute la Radio* des particularités qu'on vient de lire et qui peuvent, bien entendu, entrer dans d'autres montages.

J. LOLLIEUX

Résistance thermique des transistors (suite de la page 8)

perature. Mais il ne faut pas oublier que le transistor, du fait même de sa sensibilité aux variations de température, constitue un excellent thermomètre.

On doit commencer par étalonner ce thermomètre ; et pour cela, on plonge le transistor dans un bain d'huile dont on fait varier la température en mesurant le courant de repos de collecteur. On trace une courbe exprimant ce dernier en fonction de la température.

Ensuite, on fait dissiper au transistor la puissance voulue en l'alimentant par

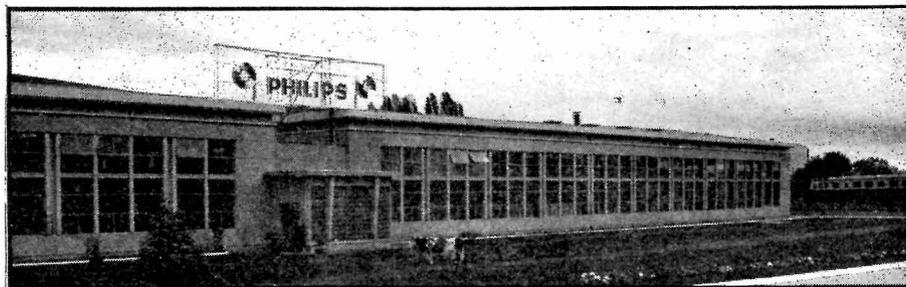
un courant alternatif dont une demi-période est redressée. Pendant la demi-période où le transistor n'est pas conducteur, on mesure de nouveau son courant de repos ; et par comparaison avec la courbe relevée précédemment, on détermine la température de sa jonction. Partant, on peut calculer la résistance thermique interne du transistor en mesurant la température de son boîtier, ou la résistance thermique globale du circuit de refroidissement en mesurant la température ambiante.

Par de telles mesures, on peut très facilement étudier le circuit de refroidissement, chercher la position la plus favorable des éléments, etc. Si on craint que le transistor puisse être endommagé pendant ces expériences, on peut le remplacer par une résistance dans laquelle on dissipe la puissance nominale ; la mesure des températures peut alors être effectuée par des thermistances intercalées dans le circuit de refroidissement.

H. SCHREIBER.

Toute la Radio

Comment naissent les "microsilions"



dans cette usine modèle de Louviers

Devant une production sans cesse croissante, l'usine parisienne des disques *Philips* était devenue trop exigüe. Il faut particulièrement féliciter la *Société Phonographique Philips* de ne pas avoir songé à agrandir l'ancienne usine, mais d'avoir créé du neuf. C'est, en effet, en visitant la nouvelle usine modèle de Louviers qu'on comprend pleinement les avantages de la décentralisation industrielle. Dans un cadre agréable de verdure, nous avons trouvé un bâtiment d'une frappante beauté architecturale équipé d'une installation ultra-moderne, et dont les vastes ateliers climatisés resplendissent d'une propreté étincelante. Ici, on ne pense plus aux soucis qui freinent le développement de tant d'usines de la région parisienne, soucis qui commencent par le problème de la main-d'œuvre et qui sont loin d'être

énumérés en citant les prix des terrains, les trajets épuisants pour les employés, ou les difficultés de logement et de circulation.

Ces solutions exemplaires aux problèmes d'organisation nous ont fortement impressionnés lors d'une visite à laquelle la *Société Phonographique Philips* vient d'inviter la presse radio-électrique française. Mais nous fûmes au moins aussi frappés par le soin et la méthode dans la technique de fabrication; et c'est principalement de cette dernière que nous voulons entretenir nos lecteurs.

La prise de son

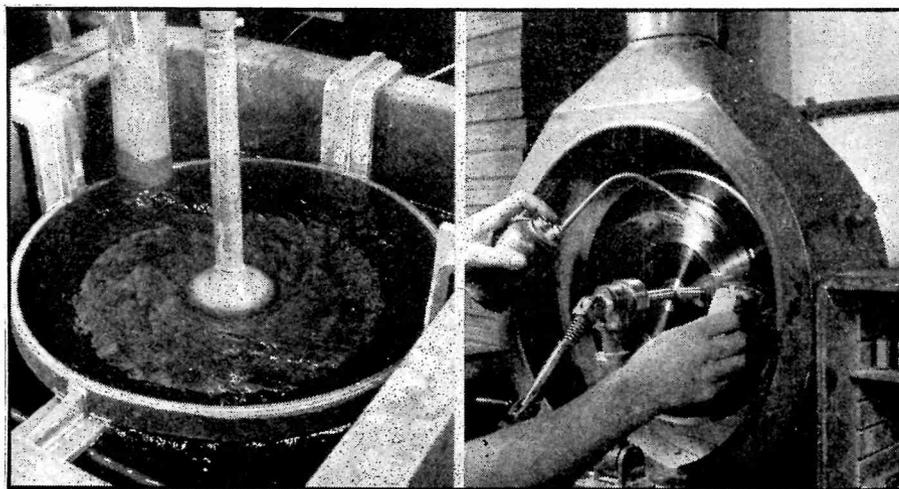
L'enregistrement proprement dit étant un problème plus artistique que technique, nous ne pouvons insister ici sur ses

détails. Rappelons seulement que la prise de son doit être effectuée dans une salle présentant les qualités acoustiques requises; *Philips* utilise actuellement, pour ses enregistrements, des salles de théâtre ou de concert, comme le théâtre des Champs-Élysées et le théâtre de l'Apollo. De plus, la société a fait récemment l'acquisition d'une salle située boulevard Blanqui, et qui sera équipée pour une utilisation exclusive en studio; l'installation de cette salle est actuellement en voie d'achèvement.

La prise de son définitive est précédée de nombreux essais et répétitions permettant de définir les meilleurs emplacements pour les artistes aussi bien que pour les microphones; c'est l'ingénieur du son qui guide ces opérations préliminaires.

Actuellement, on n'effectue plus de gravure directe, mais on enregistre d'abord sur un ruban magnétique dont le principal avantage est d'offrir de nombreuses possibilités de montage et de correction. Il est en effet rare qu'une œuvre musicale d'une certaine durée puisse être interprétée d'un seul tenant sans aucune imperfection technique ou artistique. De telles imperfections ne sont guères gênantes si on n'écoute le morceau qu'une seule fois; mais on s'en apercevrait certainement après plusieurs reproductions d'un même disque; la musique enregistrée doit donc être plus parfaite que le jeu de l'orchestre! Grâce à la bande magnétique, on peut remplacer un passage défectueux ou de fragmenter les prises de son et de les répéter autant de fois qu'il est nécessaire pour obtenir une interprétation parfaite; il suffit, ensuite, d'assembler les meilleurs fragments. Il est évident que la virtuosité du technicien joue un rôle important dans ce travail.

Souvent, on conserve très soigneusement ces précieuses bandes originales et on n'en envoie qu'une copie au studio de gravure.



Lors du nickelage, le bain doit être fortement agité.

Avant toute opération de galvanoplastie, les surfaces dont on prend une empreinte sont soigneusement nettoyées.

La gravure

Les studios de gravure de la *Société Phonographique Philips* sont situés rue Bruant, à Paris. Dans de petites salles insonorisées, les techniciens spécialistes procèdent à la transcription des bandes magnétiques sur un premier disque en acétate. Il s'agit là d'un vernis plastique dont une mince couche est appliquée sur un disque en aluminium.

La bande magnétique défile devant une tête de lecture qui est suivie d'un amplificateur permettant les corrections de tonalité nécessaires pour l'enregistrement. Cet amplificateur commande un traducteur électromagnétique supportant le burin graveur. La tête de gravure est avancée par un tour très complexe de haute précision; des variations d'amplitude de 1/10 000 mm sont encore rendues avec une grande exactitude.

Les plateaux d'enregistrement utilisés dans les studios que nous avons visités peuvent fonctionner en 78, 45 et 33 tr/mn; un poids de 40 kg leur assure une rotation parfaitement régulière. Le disque à graver est maintenu sur le plateau par une pompe assurant un effet de ventouse; une autre pompe est prévue pour aspirer les copeaux dégagés par le burin, lequel est chauffé électriquement.

Pour obtenir un espacement entre deux morceaux distincts enregistrés sur un même disque, il suffit de manœuvrer un bouton. De même, on peut déclencher automatiquement la gravure de l'escargot au centre du disque.

La gravure peut être effectuée à pas variable; en l'absence de modulation, on loge alors 18 sillons sur 1 mm; ce chiffre se trouve ramené à 10 dans le cas d'un signal de forte amplitude. La qualité de la gravure peut être immédiatement contrôlée d'une manière indirecte; la tête graveuse contient, pour cela, une bobine auxiliaire qui commande un haut-parleur de contrôle.

La galvanoplastie

Pour fabriquer des répliques de ce premier disque, on doit en prendre une empreinte métallique utilisable pour le moulage. Ces matrices sont obtenues par des opérations chimiques et galvanoplastiques dont la première consiste à rendre conductrice la surface du disque gravé. On commence par dégraisser très soigneusement l'acétate, qui est ensuite traité par des solutions de catalyseurs. Ensuite, le disque est placé dans une solution contenant du nitrate d'argent et un réducteur. Au bout de quelques instants, une couche d'argent de quelques microns se dépose sur la surface gravée. La difficulté de l'opération consiste à obtenir un dépôt non granulaire, épousant parfaitement les sillons; un résultat correct ne peut être obtenu qu'en surveillant étroitement les proportions et la température de la solution.

L'opération suivante consiste à appliquer une couche de nickel de quelques centièmes de millimètre sur l'enduit en ar-

gent. On procède par galvanoplastie; le bain est constitué par une solution de sels de nickel; l'anode est en nickel pur. Cette opération est rendue difficile par le danger du « piquage », phénomène qu'on peut constater, par exemple, sur certains pare-chocs de voitures. On l'évite par un choix convenable de la température du bain; la solution constituant ce dernier est, de plus, constamment brassée et filtrée. L'opération de nickelage ne dure que quelques minutes; les courants utilisés sont d'une intensité relativement faible (15 A).

Pour donner à la couche métallique la rigidité nécessaire pour les opérations suivantes, il serait possible de poursuivre le nickelage; mais, vu le prix élevé de ce métal, on préfère utiliser du cuivre. Dans un bain de galvanoplastie parcouru par un courant de l'ordre de 150 A, on obtient, en trois heures, un dépôt de cuivre d'une épaisseur de 1 mm environ. Après détournement, on sépare facilement le disque gravé de la pièce métallique, qui est appelée le « père ». Ce père serait déjà utilisable comme matrice de pressage, mais comme on n'en possède qu'un exemplaire unique, ce serait le soumettre à une usure trop rapide.

On préfère prendre, de ce père, une nouvelle empreinte métallique qui est alors appelée la « mère » et qui comporte des sillons en creux, tout comme le disque définitif. On ne peut donc l'utiliser pour le pressage, mais on peut en obtenir, par des

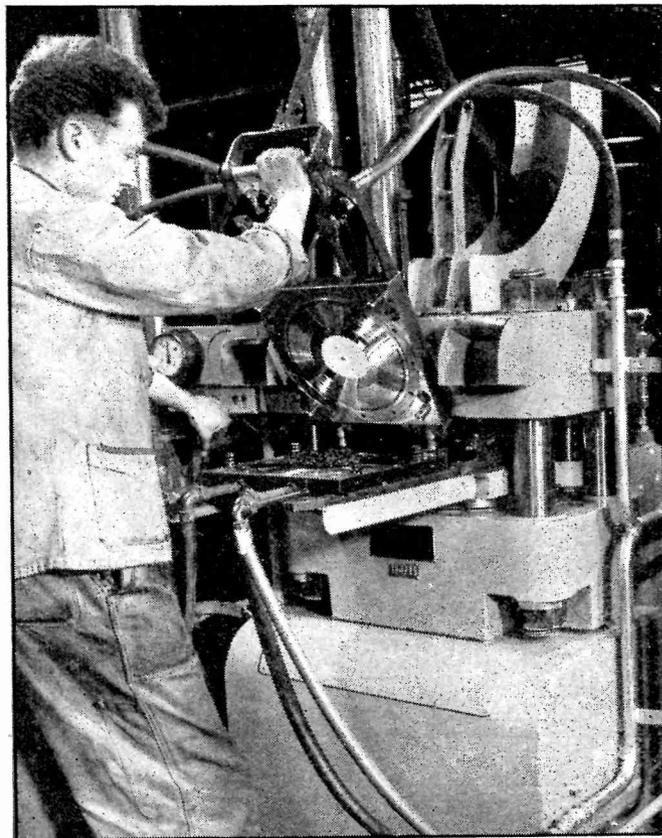
nouvelles copies galvanoplastiques, autant de matrices de pressage qu'on veut.

Mère et matrices sont fabriquées par les procédés de nickelage et cuivrage déjà exposés; avant chaque opération, les sillons sont soigneusement dégraissés et nettoyés. Les pièces métalliques sont ensuite placées pendant quelques instants dans un bain de bichromate de potassium. On obtient ainsi, sur les sillons, une couche d'oxyde d'une épaisseur de quelques molécules; cette couche permet, après détournement des bords du disque, une séparation très facile des deux parties métalliques (père et mère, ou mère et matrice).

Le cuivre ne constitue que le support de la matrice; la couche de nickel permet, grâce à sa dureté, de réduire l'usure. On peut même augmenter cette dureté en déposant, toujours par galvanoplastie, une couche de chrome de quelques millimètres sur les sillons.

Dans une dernière opération, on perce le trou central dans la matrice. L'ouvrier dispose, pour cela, d'un tour muni d'un microscope; il varie la position de la matrice jusqu'à ce qu'il voie défiler correctement le sillon observé. Cette opération très précise nous a paru très simple et rapide; on peut donc s'étonner qu'on vende encore un si grand nombre de disques mal centrés; et nous sommes heureux de pouvoir affirmer qu'un tel défaut est improbable sur des disques *Philips*...

Après mise en place des étiquettes et des couronnes de granules, la presse peut être fermée.



Fabrication de la matière première

Philips utilise pour ses disques micro-sillons un copolymère de chlorure et d'acétate de vinyle fabriqué en France. A cette matière, fournie sous forme d'une poudre blanche, on ajoute, en faibles proportions, un stabilisant, un plastifiant et un colorant.

Le stabilisant doit empêcher la décomposition du copolymère par la chaleur lors du pressage des disques ; cela provoquerait une structure granulaire des flancs de sillons. Le plastifiant doit rendre la matière souple au moment du moulage ; le colorant (noir de fumée) est uniquement utilisé parce que la tradition veut que les disques soient noirs -

On obtient un produit de composition homogène en mélangeant très intimement ces divers ingrédients. Pour cela, les divers composants dosés dans des proportions bien déterminées sont brassés très violemment dans un mélangeur spécial.

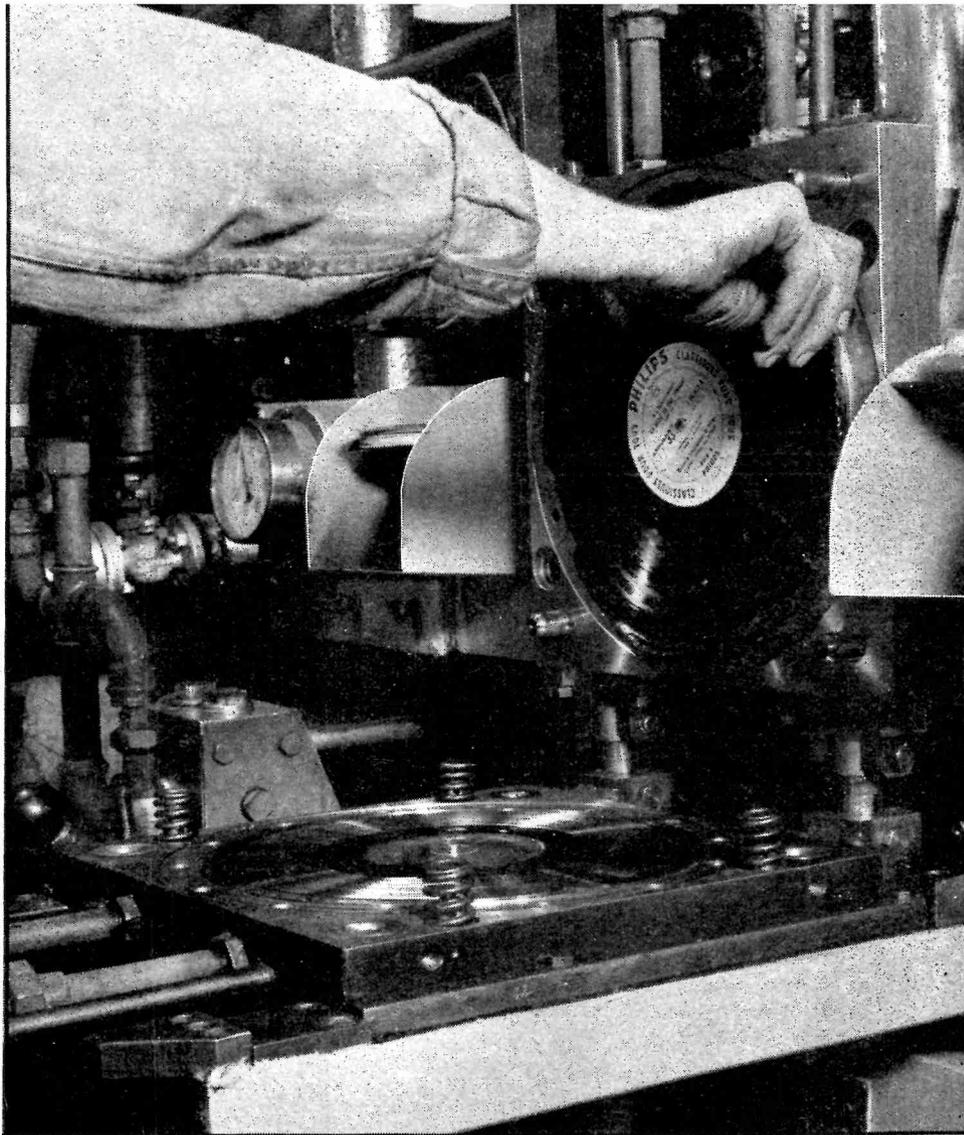
Du mélangeur, la matière s'écoule dans la machine à extrusion où le mélange est véhiculé par une vis d'Archimède pour traverser des zones de température croissante. Le mélange des poudres se trouve alors transformé en un pâte qui est poussée à travers une filière d'une ouverture de quelques millimètres. A la sortie de cette filière, des couteaux rotatifs découpent le fil en granules dont la taille est à peu près celle d'une lentille. Ces granules sont pris dans un violent courant d'air qui les refroidit ; on empêche ainsi qu'elles se recollent les unes aux autres. Elles sont ensuite tamisées et passent sur un puissant électro-aimant qui en retire d'éventuelles particules ferro-magnétiques.

Pressage des disques

Les matrices sont montées sur des presses hydrauliques comportant des circuits de chauffage et de refroidissement. Les granules thermoplastiques sont préchauffés sans pression dans un moule. Quand elles ont atteint une température de 100 °C environ, elles adhèrent légèrement les unes aux autres ; on retire alors du moule une couronne dont le diamètre est à peu près égal au tiers de celui du disque, mais dont l'épaisseur est beaucoup plus grande.

Après avoir posé les étiquettes sur les tétons centraux des matrices correspondantes, l'ouvrier met la couronne de granules en place et ferme la presse. Le moulage dure une minute environ ; pendant ce délai, les matrices sont d'abord chauffées à 150 °C, puis refroidies à 50 °C, température à laquelle la matière redurcit. Le disque peut alors être démoulé ; il reste à découper le bord.

Lors de notre visite à la salle de pressage de l'usine de Louviers, nous avions l'impression que le personnel de contrôle était au moins aussi nombreux que la main-d'œuvre de fabrication ; et nous avons pu nous rendre compte des multiples vérifications auxquelles les disques sont soumis. Ces vérifications concernent



Démoulage du disque ; les bords restent à détourer.

aussi l'état des matrices, qui se trouvent usées au bout de quelques centaines de pressages.

Le remplacement des matrices pouvant être effectué d'une manière très rapide, il serait possible d'éditionner des disques en séries d'une centaine d'exemplaires seulement. On voit que, sous cet angle, les fabricants de disques sont infiniment plus heureux que les éditeurs de livres et de revues qui doivent renoncer à toute nouvelle édition tant que la demande n'atteint pas plusieurs milliers d'exemplaires. De plus, une matrice de disque est infiniment plus légère et plus facile à conserver qu'une composition typographique !

L'avenir de l'usine de Louviers

L'usine phonographique de *Philips* à Louviers fabrique actuellement 30 000 disques par jour ; elle occupe un per-

sonnel de 300 personnes qui travaillent, en partie, en trois équipes. Or, le terrain de 16 ha dont dispose l'usine n'est actuellement bâti que sur une partie très faible.

Pour un proche avenir, il est envisagé de doubler la capacité de fabrication ; l'usine de Paris ne s'occupera alors plus que des disques « très urgents » qui, dans certains cas, doivent être mis en vente 36 heures après la prise de son.

En attendant cette prochaine extension, nous tenons à exprimer au sympathique directeur de l'usine de Louviers, ainsi qu'à son personnel, notre admiration devant le travail accompli jusqu'ici, et nos remerciements pour le très aimable accueil qui nous a été fait lors de la visite.

H. S.

Connaissez-vous «Électronique Industrielle» ?



Revue critique de la presse mondiale

TOURNE-DISQUE ELECTRONIQUE

Radio-Electronics,
New York, septembre 1957

et
Radio and Television News,
New York, septembre 1957.

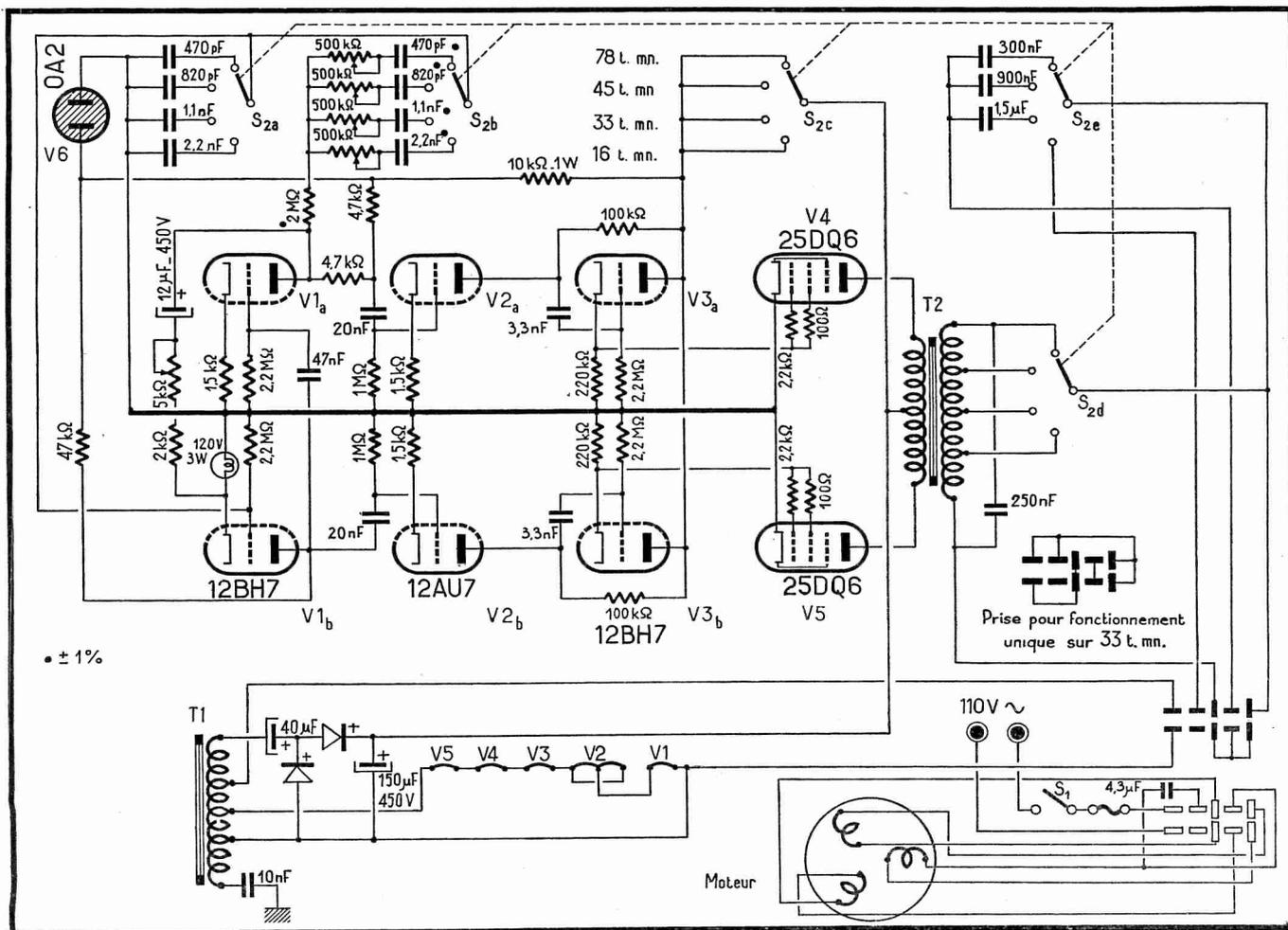
La firme américaine Fairchild vient de lancer, sous l'appellation 412-4, une platine tourne-disques à 4 vitesses dans laquelle le moteur, du type synchrone à hystérésis, est alimenté en tension à fréquence variable ob-

tenue à partir d'un oscillateur et d'un amplificateur à tubes électroniques.

Cette importante complication est justifiée par les avantages du nouveau procédé : alimentation par tous courants de fréquences comprises entre 50 et 400 Hz, possibilité d'alimentation par accumulateurs, à l'aide d'un vibreur ; insensibilité aux variations de la tension d'alimentation, laquelle, en alternatif, peut être comprise entre 85 et 135 V sans que la vitesse ait à être retouchée ; possibilité de réglage fin de la vitesse dans une

gamme de $\pm 5\%$ de l'une des 4 valeurs moyennes : 16,666 ; 33,333 ; 45 et 78,26 tr/mn ; suppression des dispositifs mécaniques de changement de vitesse, avec leurs fragiles galets ; enfin, grande régularité de rotation et faible taux de pleurage.

L'oscillateur, du type symétrique, utilise comme élément sélectif un pont de Wien dont les résistances ont un coefficient de température légèrement négatif pendant que les condensateurs, eux, ont un coefficient de température légèrement positif, de façon à pro-



Ce schéma n'est pas celui d'un amplificateur Hi Fi (encore que la réponse aux basses soit excellente, et pour cause...), mais représente les circuits électroniques d'un tourne-disques à moteur synchrone et oscillateur électronique incorporé.

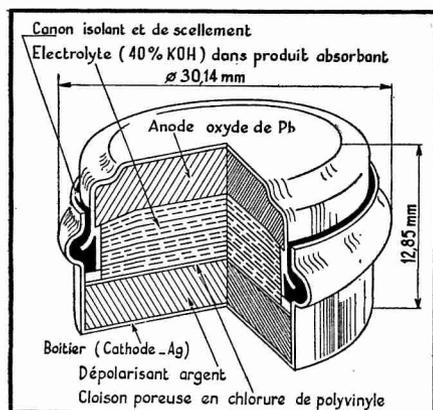
duire une compensation automatique. La haute tension d'alimentation est régulée par un tube à gaz ; enfin, le point de fonctionnement est choisi de telle sorte que, lorsque les tensions de chauffage et de haute tension tendent à varier, leurs effets se compensent également. De la sorte, la stabilité en fréquence est meilleure que 0,3 %, souvent égale à 0,1 %. Un ajustage pour chacune des vitesses peut être opéré par l'utilisateur, en agissant sur les potentiomètres de 500 k Ω associés aux condensateurs commutés du pont de Wien.

L'amplification est également symétrique dans tout le montage. Un étage à sortie cathodique précède les pentodes finales, lesquelles sont commandées simultanément par les grilles 1 et 2, de façon à obtenir le rendement maximum. Ce dernier atteint 78 %, ce qui fait que la consommation d'énergie ne dépasse pas 90 W à 78 tr/mn et est inférieure à 80 W à 33 tr/mn. A 16,66 tr/mn, la fréquence délivrée est de 30 Hz (avec une puissance de 30 W) et le moteur tourne alors à 900 tr/mn. La vitesse correcte de plateau est obtenue par deux courroies et un renvoi. Ce dispositif permet de placer une poulie sur l'axe moteur, ce qui assure un pleurage plus réduit que le procédé consistant à faire passer la courroie directement sur l'arbre du moteur.

Le contacteur sélecteur de vitesses comporte, en plus des galettes destinées à la commutation des éléments du pont, une galette qui modifie la tension d'alimentation suivant la vitesse, de façon à fournir au moteur un courant constant, en dépit des variations de fréquence. C'est ainsi que la tension appliquée au moteur est de 150 V eff pour 16,66 tr/mn et de 450 V pour 78 tr/mn. Une autre galette supprime la haute tension sur les positions intermédiaires du contacteur. Ces positions, d'attente, laissent les filaments chauds et font que l'appareil est prêt à fonctionner instantanément sur l'une quelconque des vitesses choisies. — M.B.

NOUVELLE PILE SECHE RECHARGEABLE

Après cinq années de recherches, l'U.S. Naval Ordnance Laboratory vient de mettre au point un nouveau type de pile destinée à équiper des appareils immergés, capable de délivrer, en pointe, quelque 10 mA sous 0,9 V après plusieurs années de fonctionnement à régime réduit (0,1 à 30 μ A). Cette pile présente entre autres l'avantage de pouvoir être rechargée, même si elle a été stockée déchargée pendant une longue période dans des conditions de température extrêmement dures : par exemple, après un séjour de 1 an dans une atmosphère à 70 °C.



Pile ou accumulateur ? Ce générateur, au plomb-argent, est rechargeable.

Cette batterie, de dimensions très réduites, est essentiellement constituée d'une cathode en argent formant le boîtier inférieur et d'une anode en protoxyde de plomb aggloméré (Pb O) ; l'électrolyte est une solution à 40 % de potasse immobilisée dans un produit absorbant, séparé du dépolarisant par une cloison poreuse en chlorure de polyvinyle (fig. 1). L'ensemble est hermétiquement scellé.

La réaction électrochimique théorique peut s'écrire :

$$\text{Pb O} + 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$$

La f.e.m. de la pile est de 0,9 V et sa capacité de 1,5 Ah, cette dernière étant pratiquement indépendante de l'intensité de décharge entre 0,094 et 10 mA. La batterie est livrée non chargée ; la charge doit être effectuée sous tension régulée de 1,12 V, \pm 0,03 V, sinon on observe un dégagement gazeux ou une insuffisance de charge.

Ces piles peuvent être utilisées comme sources de tensions de référence dans tous les cas où une extrême précision n'est pas nécessaire. Signalons enfin que Mallory a entrepris la fabrication, en quantité limitée, de ces piles.

A. A.

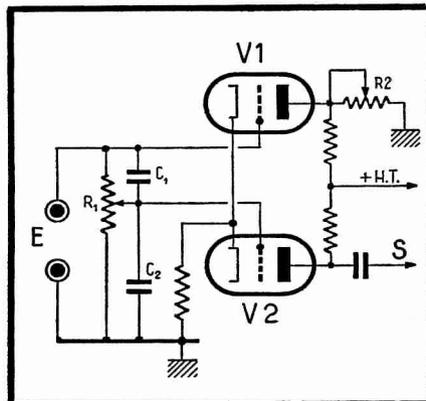
COMMANDE DE VOLUME

Radio Electronics

New York, septembre 1957

Ce nouveau circuit est couvert par le brevet U.S.A. n° 2 768 248. Il permet de varier électriquement le gain d'un tube amplificateur B.F. en restant dans la partie linéaire de sa caractéristique, ce qui n'est pas le cas lorsqu'on travaille avec des tubes à pente variable, lesquels introduisent forcément une certaine distorsion.

Le tube amplificateur est la triode V 2, attaquée à la fois par la grille et par la cathode. La triode V 1, elle, reçoit sur sa grille le signal à amplifier et transmet à V 2 une tension correspondante, de phase opposée et d'amplitude commandée par le potentiomètre



Un étage amplificateur à gain électronique commandé et caractéristique linéaire.

R_2 , inséré entre anode et masse. Lorsque le curseur de R_2 est réuni à la masse, V 1 n'amplifie pas et la cathode de V 2 est à un potentiel alternatif nul. Ce dernier tube amplifie donc. Lorsque la résistance R_2 est progressivement mise en circuit, une tension d'amplitude croissante est transmise de la cathode V 1 à la cathode V 2 et annule progressivement l'action de la grille de commande de ce dernier tube. Le signal transmis à la sortie est donc atténué, exactement comme si R_2 était un potentiomètre de commande de volume.

Accessoirement, R_2 peut être remplacé par l'impédance interne d'un tube, lui-même commandé par une tension de C.A.G. ou assimilée. — B.M.

RECEPTEUR A TRANSISTOR

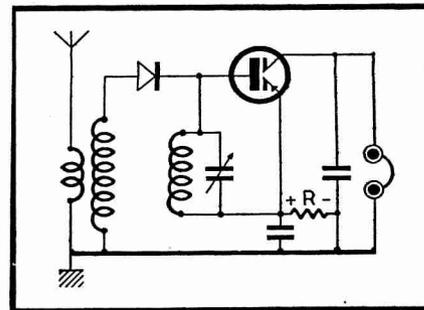
SANS ALIMENTATION

Radio Electronics

New York, septembre 1957

Il s'agit aussi d'un brevet, attribué à la RCA, et enregistré aux U.S.A. sous le n° 2 777 057.

Comme dans les montages analogues déjà décrits, l'énergie nécessaire pour le fonctionnement du transistor est obtenue par détection de la haute fréquence captée par l'antenne.



L'art et la manière d'écouter Europe N° 1 en demandant l'énergie à Allouis...

Pour cela, le bobinage d'entrée est à large bande, de façon à permettre la réception, quelle que soit la station écoutée, d'au moins d'un émetteur puissant pour la génération de la tension continue d'alimentation. Couplé à ce circuit d'entrée se trouve un circuit accordé qui permet, lui, le choix de l'émission. Le tout est d'une belle simplicité et tentera certainement plus d'un expérimentateur. — J.M.

LE LEXAN

NOUVEAU PLASTIQUE

General Electric Revue, Schenectady,

N.Y., novembre 1957, page 14.

Les chimistes de la General Electric Co viennent de réussir la fabrication d'un nouveau plastique, baptisé « Lexan », qui se caractérise principalement par sa grande résistance aux chocs, son bon comportement à des températures relativement élevées, sa faible absorption d'eau et son aptitude à conserver les dimensions après usinage.

La revue qui nous apporte cette nouvelle n'étant pas d'un niveau technique très élevé, nous ne pouvons préciser à quelle catégorie de plastiques appartient le Lexan, dont nous savons simplement qu'il se range dans les thermoplastiques.

La résistance aux chocs du nouveau matériau (près de dix fois plus grande que celle du Nylon) est telle qu'on a pu en faire, notamment, des clous, fort appréciés, entre autres applications, pour l'étiquetage des bois en grumes, parce que pouvant être oubliés sans dommage pour les dents des scies... (les vraies !).

Alors que le Nylon ramollit à 150 °F (100 °C), le Lexan tient dans les mêmes conditions jusqu'à 185 °F (120 °C). L'augmentation de poids du Lexan soumis à l'action de l'eau ou de la vapeur d'eau est cinq fois plus faible que celle du Nylon dans les mêmes conditions (0,3 % contre 1,5 % en 24 heures).

La densité est de 1,2 ; la rigidité diélectrique de 400 V par mil, soit 16 kV par millimètre, la constante diélectrique de 3,17 à 60 Hz et de 2,87 à 1 MHz ; les facteurs de puissance de 0,0009 à 60 Hz et de 0,01 à 1 MHz ; la résistivité de $2,1 \times 10^{10}$ Ω /cm 2 .

Il serait intéressant de comparer ces chiffres à ceux du nouveau plastique français : le Rilsan...

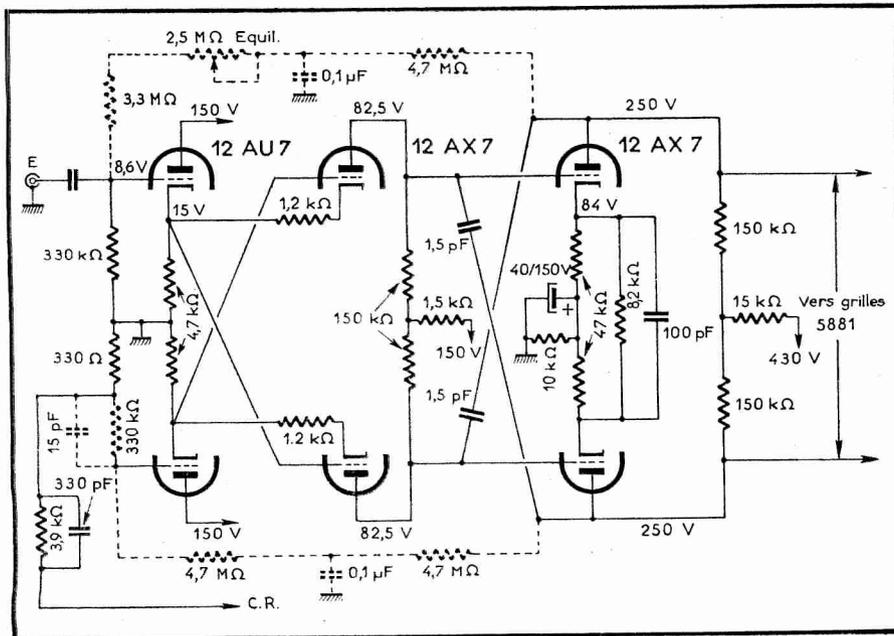
Les premières applications prévues concernant la fabrication par moulage de petites pièces mécaniques et engrenages, la conservation des dimensions rendant le Lexan très intéressant à ce point de vue. Son inaltérabilité aux huiles de pétrole sera également très précieuse à ce propos. — B. M.

AMELIORATION DE L'AMPLIFICATEUR MARSHALL

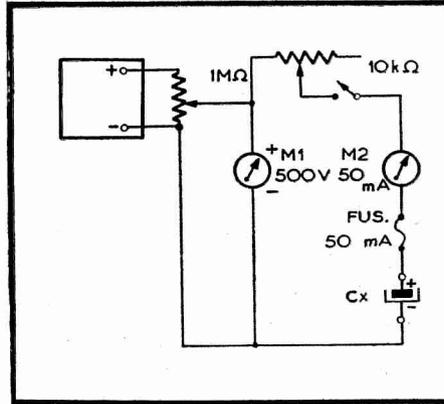
Radio Electronics
New York, novembre 1957

Nous avons décrit dans les numéros 182 (janvier 1954) et 184 (mars-avril 1954) — tout deux épuisés — l'amplificateur à haute fidélité dû au technicien américain Joseph Marshall et qui se caractérise notamment par un étage d'entrée autodéphaseur à connexions croisées cathodes-grilles. Certains expérimentateurs se sont plaint du manque de stabilité à long terme de ce montage. On a pu y remédier en stabilisant la haute tension d'alimentation du premier étage. Nous découvrons dans notre revue-sœur américaine Radio-Electronics un autre palliatif : la stabilité est grandement améliorée en ajoutant une contre-réaction depuis les anodes des tubes pré-amplificateurs symétriques jusqu'aux grilles d'entrée, comme indiqué en traits interrompus dans le schéma ci-contre. Cette contre-réaction est sélective, ses circuits se comportant comme des réseaux passe-bas d'atténuation 3 dB à 0,04 Hz. Avec les valeurs indiquées dans le schéma, la contre-réaction est de l'ordre de 27 dB. L'équilibrage est obtenu en agissant sur le potentiomètre de 2,5 MΩ. La résistance de 330 kΩ est shuntée par un condensateur de façon à équilibrer la capacité grille-plaque des tubes.

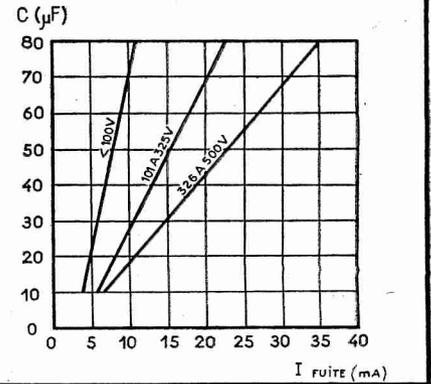
Ajoutons que M. Marshall, à qui a été soumis ce schéma, dit l'avoir expérimenté avec succès et qu'il avait, par ailleurs, trouvé une solution consistant à ajouter un second tube régulateur à gaz et à alimenter sous 300 V stabilisés les anodes de l'étage driver (pré-amplificateur symétrique). — M.B.



Comment l'instabilité dont souffrent certains amplificateurs Marshall peut être combattue au moyen de deux circuits de contre-réaction additionnels.



Utilisez vos fonds de tiroir : ce montage et l'abaque vous diront si le courant de fuite de vos « chimiques » est ou non dans les normes.



CONTROLEUR POUR CONDENSATEUR CHIMIQUE

Ben Crisses et David Gnessin
Radio and Television News
New York, mars 1957

Quand faut-il remplacer un condensateur chimique ? Si le capacimètre peut indiquer directement la capacité effective, il reste muet quant au courant de fuite. Il faut alors recourir à un pont d'impédances, et effectuer une mesure plus complexe du facteur de pertes.

Il est plus agréable de réaliser le petit montage indiqué par la figure ci-dessus. Après avoir ajusté le potentiomètre de 1 MΩ pour que le voltmètre affiche la tension nominale du condensateur qui va être essayé, on règle le potentiomètre de 10 kΩ au maximum de résistance et l'on appuie l'interrupteur, qui sera avantageusement du type à poussoir.

On va lire, sur le milliampèremètre, un courant de charge qui va diminuer rapidement, ce qui permettra à l'opérateur de réduire pro-

gressivement la valeur du potentiomètre de 10 kΩ. Lorsque ce dernier est arrivé en fin de course, le milliampèremètre n'indique plus que le courant de fuite du condensateur. C'est là que le véritable problème se pose. C'est aussi que l'article que nous analysons trouve son principal intérêt : le graphique qui est reporté à droite du schéma fournit, pour différentes tensions de service, les courants de fuite admissibles en fonction de la capacité. Ajoutons que si, au début de la mise en charge, le courant dépasse 35 mA, il est bon d'arrêter immédiatement la mesure : le condensateur est en très mauvais état et l'appareil de contrôle risque d'être endommagé par l'échauffement des potentiomètres. — B.M.

CABLE TELEPHONIQUE SOUS-MARIN ENTRE L'AMERIQUE ET LE CONTINENT EUROPEEN

Journal U.I.T.

Genève, septembre 1957,

d'après Telecommunications Reports

Après la signature par les représentants des Administrations de France et de la République Fédérale d'Allemagne, l'American Telephone and Telegraph Company va probablement signer dans un proche avenir un accord pour la pose du premier câble téléphonique sous-marin direct entre les Etats-Unis et le continent européen.

Ce câble reliera les Etats-Unis à la France et sera le deuxième câble téléphonique sous-marin posé à travers l'Atlantique.

SYSTEME TELEPHONIQUE MULTIVOIE A COURANTS PORTEURS DE DIMENSIONS REDUITES

Journal U.I.T.

Genève, septembre 1957,

d'après Wire and Radio Communications

Un système téléphonique multivoie à courants porteurs de dimensions réduites vient d'être mis au point pour le Signal Corps de l'Armée des Etats-Unis d'Amérique.

Entièrement équipé de transistors et construit de façon à tenir le moins de place possible, le nouveau « central téléphonique tactique » est sept fois moins gros et trois fois moins lourd que l'appareil actuel, et ne consomme même pas la moitié de l'énergie nécessaire pour ce dernier. Il peut être aisément manœuvré par un seul homme.

Le nouvel appareil fournit quatre voies téléphoniques ; c'est le premier système à courants porteurs équipé uniquement de transistors et d'un format aussi réduit, qui utilise le multiplexage par répartition en fréquence.

ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

NOUVEAUX FERS A SOUDER

Bureau de Liaison
113, rue de l'Université
Paris (7^e). INV. 99-20.

Les fers à souder **Weller** permettent une économie de courant grâce à leur cycle de fonctionnement de 20 s (allumé) et de 3 s (éteint). Ils sont pourvus d'un dispositif éclairant sans ombre le point à souder.

Ils sont fournis dans le modèle normal en type XWS 100, de 100 W sous 220 V et en type ES 400, de 135 W sous 120 V. Le modèle à 2 allures est pourvu d'un interrupteur à double détente permettant d'obtenir **immédiatement** la puissance de chauffe désirée. Il est fourni en type ED 440, de 100/150 W sous 120 V et en type ED 550, de 200/275 W sous 120 V.



Tous ces fers sont conçus pour fonctionner sur réseau à courant alternatif 50 Hz. Des pannes de rechange sont à la disposition de la clientèle ainsi que des pannes spéciales pour **couper et souder les matières plastiques.**

COMMUTATEURS A POUSSOIRS ET A CLAVIER

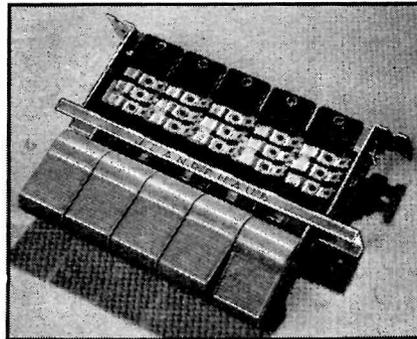
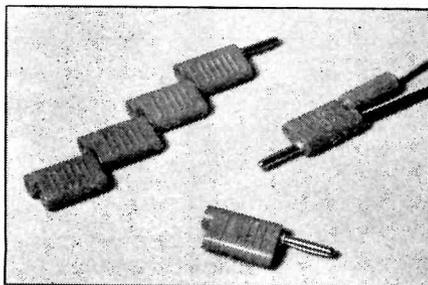
Jeanrenaud
17, avenue Niel
Paris (17^e). MAC. 18-65 et 19-65

Nos lecteurs connaissent les commutateurs à poussoirs types TP et TR et les commutateurs à clavier type TS des Usines **Jeanrenaud** : modèles offrant de multiples possibilités de combinaison de contacts.

Nombre d'utilisations exigeant un nombre de commutations relativement réduit, la firme précitée vient de mettre à la disposition des constructeurs deux nouveaux modèles réduits, le TPM dont les poussoirs s'enfoncent axialement et le TPMS muni de touches du type clavier.

FICHE BANANE MULTIPLE

Radiall, 17, rue de Crussol, Paris-11^e. VOL. 71-90.



Pour ces deux modèles, les combinaisons de contacts sont limitées à deux groupes d'inverseurs par poussoir ou touche, soit 2 circuits, 2 positions. Le nombre de poussoirs ou touches peut varier entre 3 et 8. Les pièces de contact sont les classiques pinces **Jeanrenaud** en bronze ressort fortement argentées. Elles sont montées sur des plaquettes de « Fréquence » matériau isolant offrant toutes garanties de faibles pertes en H.F. La partie mécanique, robuste et soignée, permet un fonctionnement sûr.

NOUVEAUX RÉCEPTEURS A TRANSISTORS A GAMMES O. C.

Technifrance
6, rue Louis-Philippe
Neuilly (Seine). MAI. 64-04.

Un précédent communiqué dans cette rubrique a signalé à l'attention de nos lecteurs les deux récepteurs à transistors à gammes O.C. fabriqués par **Technifrance**. Aux modèles TR 83, destiné à la Métropole et à l'A.F.N. et TR 84, recommandé pour l'A.O.F. et Madagascar viennent s'ajouter deux tout récents modèles.

Le TR 84 C permet, outre les gammes G.O. et P.O., la réception de celles comprises entre 5,9 et 11,5 MHz et entre 11,5 et 23 MHz. Ces deux gammes O.C. couvrent donc les bandes des 49 - 41 - 31 - 25 - 19 - 16 et 13 m. Ce récepteur est notamment destiné à l'A.E.F.

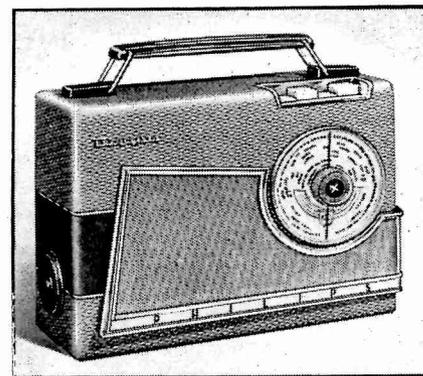
Le TR 84 M, comportant également les gammes G.O. et P.O., permet la réception sur une gamme O.C. couvrant de 5,9 à 12,5 MHz et sur une gamme « Maritime » de 1,6

à 3,2 MHz. Il permet donc l'écoute des émissions comprises dans les bandes des 49 - 31 et 25 m et dans la bande allouée à la Marine. Son cadran comporte en particulier les indicateurs et fréquences d'appel de la Météorologie Nationale. Ce modèle de récepteur est particulièrement indiqué pour la réception sur les chalutiers et les bateaux de plaisance.

RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS

Philips S.A.
50, av. Montaigne
Paris (8^e). BAL. 07-30 et ELY. 84-30.

Le récepteur portatif à transistors **L3F 60 T** de **Philips** a été conçu pour la réception des émissions sur les gammes P.O. et G.O. Il comporte un cadre bobiné sur bâtonnet ferrite de 20 cm et un commutateur à clavier à 4 touches. Il est équipé de 7 transistors et de 2 détecteurs à cristal de germanium. Il est pourvu d'un haut-parleur de 13 cm et sa puis-



sance de sortie est de 200 mW. L'alimentation est effectuée par 4 piles torche de 1,5 V. Il est logé dans un coffret en bois gainé Rexine, 2 tons, et agrémenté d'une grille métal doré ; ses dimensions sont de 240 x 180 x 90 mm. Il peut être fourni avec housse de transport.

Miniaturisation...



★ VIE PROFESSIONNELLE ★

PIECE DETACHEE DU 20 AU 26 JUIN 1958

Une fois de plus, la date du prochain Salon de la Pièce Détachée est déplacée. Il paraît que, cette fois-ci, c'est définitif et que ce vagabondage dans le temps aura pris fin. Le S.N.I.R. annonce, en effet, officiellement que le Salon aura lieu du 20 au 26 juin 1958, dans le hall monumental du Parc des Expositions. Espérons que cette information n'aura pas besoin d'être terminée par la traditionnelle mention : à suivre...

LA TV ET LA MAISON DE LA RADIO A BORDEAUX

Les populations bordelaises ont vécu, le 14 décembre, de grandes heures puisque, ce jour-là, M. Claparède, secrétaire d'Etat à l'Information et M. Gabriel Delaunay, directeur général de la R.T.F. ont procédé à l'inauguration de l'émetteur de télévision de Bordeaux-Bouliac et à celle de la Maison de la Radio.

L'émetteur a une puissance nominale de 500 W. Son pylône a une hauteur de 190 m et son antenne est constituée par 6 panneaux, dans les directions nord-est et sud-est, et par 4 panneaux, dans les directions nord-ouest et sud-ouest, en sorte que les 2/3 de la puissance sont rayonnés dans la première direction et 1/3 dans la seconde.

Les programmes de télévision sont reçus de Paris par un relais hertziens dont le paraboloïde est placé sur le pylône, à une hauteur de 32 m. Un autre paraboloïde, installé à 120 m, renvoie les programmes vers le Pic du Midi de Bigorre (en enjambant ainsi la distance record de 216 km), ce dernier émetteur desservant la région pyrénéenne jusqu'à Toulouse.

Quant à la Maison de la Radio, elle comporte un studio de 2 500 m³, un autre de 500 m³, deux studios plus petits, une salle technique, deux cellules de montage pour magnétophone, une discothèque, une bibliothèque, etc.

Ajoutons qu'on prévoit pour très bientôt la mise en service, à Bordeaux, de deux émetteurs FM de 2 kW.

JOURNEES INTERNATIONALES DE LA COULEUR

Les onzièmes Journées Internationales de la Couleur se dérouleront, du 19 au 22 mars 1958, à Toulouse. On y parlera colorimétrie, rôle de la lumière et de la couleur dans l'hygiène, confort et sécurité du travail, réalisations colorées, couleur et art, enseignement de la couleur, etc. Les congressistes en verront de toutes les couleurs... Pour tous renseignements, s'adresser, soit à M. Marty, Maison de l'Ingénieur, 8, rue du Poids-de-l'Huile à Toulouse, soit au Centre d'Information de la Couleur, 23, rue Notre-Dame-des-Victoires, Paris-2^e.

MISSION D'ETUDES AU JAPON

Du 8 avril au 1^{er} mai, une mission d'études, placée sous l'égide de la Confédération des Petites et Moyennes Entreprises, se rendra au Japon pour étudier le développement des principales industries de ce pays. Pour tous renseignements, s'adresser, avant le 5 janvier, à M. Poffoulot, Les Missions d'Etudes Economiques à l'Etranger, 18-20, rue Fortuny, Paris-17^e.

REVIVE CARTEX !

Nous apprenons avec joie que la vieille marque renommée d'appareils de mesures radio-électriques reparaitra sur le marché français. Placée sous le patronage de la Compagnie Générale de Métrologie, elle a pour adresse : 22, chemin de l'Isèrnon à Annecy (Haute-Savoie).

Tous les anciens de la radio retrouveront avec joie les appareils CarTEX de leur jeunesse, mais à la mode de 1958.

METTONS LE « GUIDE » A JOUR

★ La Société de Matériel Electro-Acoustique (Elac) a déménagé 6, place de la République à Montreuil (Tél. AVR. 39-62).

★ G. Cabasse (La Maison du Haut-Parleur) a un dépôt 62, rue Parmentier à Paris 11^e (Tél. VOL. 97-15).

COURS D'ESPERANTO A LA RADIO

Le cours d'espéranto de M. Pierre Delaire est diffusé tous les jeudis, à 9 h 30, sur la Chaîne Nationale. Les lauréats du concours de fin d'année scolaire gagnent un séjour gratuit en Hollande. Pour recevoir la brochure d'initiation à l'espéranto et le règlement du cours par correspondance, s'adresser au Centre National Espéranto-Office, 9 bis, rue du Commandant-de-Poll, Orléans (Loiret), en joignant 80 F en timbres-poste.

VINGT ANS APRES

Tel est le titre d'une magnifique brochure que la Compagnie des Lampes Mazda vient de consacrer aux spectacles « Son et Lumière » et dont la remarquable mise en page a été faite par M. J. Bétourné. Illustrée par de très belles photographies, elle présente des textes dus à des personnalités telles que Mgr Blanchet, recteur de l'Institut Catholique, André Maurois, de l'Académie Goncourt, etc... Vingt années de progrès dans l'art de la mise en lumière de nos monuments y sont présentées de la façon la plus instructive.

CHANGEMENT D'ADRESSE

La constante extension des affaires de l'agence parisienne de Teppaz l'a obligée à déménager dans des locaux beaucoup plus vastes : 160, rue Lafayette, Paris (10^e), (BOTZaris 65-30, 5 lignes).

TERRE DE FEU, TERRE DE GLACE

L'expédition automobile suisse, dirigée par H.M. Berny, et qui a parcouru 166 000 km à travers les trois continents américains, partant de Punta-Arenas vers Point Barrow, c'est-à-dire de l'extrême-sud vers l'extrême-nord, a adressé à la Compagnie Générale de Métrologie à Annecy une lettre dont nous avons pu prendre connaissance. Cette missive rend un hommage enthousiaste aux qualités du contrôleur Métrix modèle 460 qui a bravé les chocs les plus rudes, les vibrations les plus pénibles, les écarts de température extrêmes, la pire humidité et le manque de soins le plus navrant. Il ne faut évidemment pas en conclure que ce soit là la façon normale de traiter un contrôleur...

BIBLIOGRAPHIE



DICIONNAIRE ALLEMAND-FRANÇAIS DES TERMES RELATIFS A L'ELECTROTECHNIQUE ET A L'ELECTRONIQUE, par H. Piroux. — Un vol. de 148 p. (160 × 245). — Eyrolles, Paris. — Prix : 1 100 F ; par poste : 1235 F.

Le succès obtenu par les dictionnaires anglais-français et français-anglais qu'il a composés précédemment, a encouragé notre ami Piroux à rédiger le dictionnaire allemand-français qui rendra les plus grands services à tous les techniciens qui sont appelés à consulter la littérature technique allemande. On y trouve la traduction française de plus de 10 000 termes et expressions techniques allemands, des domaines de l'acoustique, de l'atomistique, du cinéma, de l'éclairage, de l'électricité générale, de l'électronique, radar, radio, télévision, etc.

Pour réunir un aussi grand nombre de termes en tenant compte des progrès les plus récents de la technique, l'auteur a passé en revue une grande quantité d'ouvrages et de périodiques récents de langue allemande. C'est un véritable travail de bénédictin qu'il a accompli là et il a droit à toute notre gratitude.

LES HYPERFREQUENCES, circuits et propagation des ondes, par R. Rigal. — Un vol. de 236 p. (160 × 245), 175 fig. — Eyrolles, Paris. — Prix : 2000 F ; par poste : 2185 F.

La troisième édition de ce volume, préfacé par Louis de Broglie, comporte un certain nombre de modifications et d'adjonctions par rapport à la précédente. C'est ainsi qu'un chapitre nouveau a été ajouté pour exposer l'emploi des ferrites dont l'introduction dans les domaines des hyperfréquences a déterminé une véritable révolution.

Le contenu peut être en gros divisé en trois parties : dispositifs de transmission (ligne coaxiale) ; résonateurs (ligne et volumes résonants) ; dispositifs rayonnants et propagation des ondes.

Celui qui veut étudier sérieusement le domaine des hyperfréquences, et qui possède à cette fin une préparation mathématique suffisante, lira utilement cet ouvrage conjointement avec celui de J. Voge, traitant des tubes et des appareils de mesures hyperfréquences, publié chez le même éditeur.

RADIO VALVULAS MAYMO 1956. — Un vol. de 780 p. (170 × 240). — Ediciones Maymo, Barcelone. — Prix : 175 pesetas.

Ce magistral ouvrage a été composé par M. F. Maymo Gomis, fondateur et directeur de l'école de radio qui porte son nom. Il donne les caractéristiques de service de tous les tubes électroniques européens et américains, sous la forme de fiches que l'on pourrait même, si on possède deux exemplaires du volume, découper et coller sur cartons, de manière à constituer un véritable fichier. Chaque page contient dix fiches, en sorte que l'ensemble en comporte près de huit mille ! Ajoutons que l'ouvrage s'adresse, dans une égale mesure, aux lecteurs de langues espagnole, anglaise, française, allemande et italienne, grâce aux préfaces faites dans ces différentes langues.

Nous vous souhaitons
pour 1958
365 jours
de joie, de prospérité
et de bonheur

Nous avons visité pour vous la SOCIÉTÉ D'ÉTUDE DE CONDENSATEURS E C O

A l'occasion du transfert de son usine à Ivry, 29, rue Ernest-Renan, la Société d'Études de Condensateurs a récemment convié les représentants de la Presse technique à venir visiter ses nouvelles installations. Ce fut pour nous l'occasion de constater une fois de plus combien le constructeur devait apporter de soins à tous les stades de la fabrication pour être en mesure de livrer aux utilisateurs des pièces détachées satisfaisant aux cahiers des charges les plus sévères des normes françaises et étrangères.

En effet, E.C.O. — spécialisée, rappelons-le, dans la fabrication des condensateurs au papier — approvisionne l'industrie radio-électrique en condensateurs de types courants et en modèles professionnels, destinés en particulier à l'Armée et aux appareils professionnels.

Le papier devant constituer le diélectrique est emmagasiné, après réception, dans une pièce à température constante, puis soumis à un contrôle préliminaire (épaisseur, densité, tension de claquage) avant la mise en fabrication. Dans l'atelier de bobinage, nous avons particulièrement remarqué, à côté de machines françaises et allemandes, une machine américaine entièrement automatique, à grand débit, capable de bobiner plusieurs condensateurs à la minute. Il va sans dire que cette merveille est mobilisée presque en permanence pour la réalisation des modèles 100 nF, 500 V ! Les condensateurs du type professionnel sont bobinés avec trois couches de papier. La fabrication de condensateurs au papier métallisé est actuellement à l'étude.

Après bobinage, les pièces sont disposées dans une armoire de pré-séchage, ventilée afin d'y maintenir une température constante de 100 °C, puis passées à l'autoclave et im-

prégnées d'huile, de cire chlorée ou de cire minérale (ozokérite).

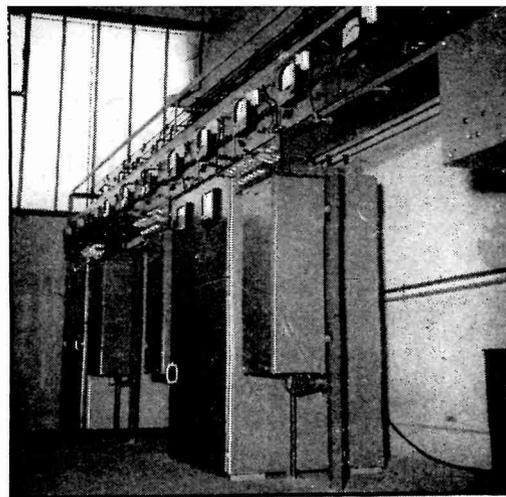
Le condensateur est alors monté dans son boîtier avant d'être soumis à une deuxième imprégnation sous vide. Les boîtiers métalliques sont entièrement fabriqués par E.C.O. ; dans le cas des condensateurs de petites dimensions, le boîtier protecteur est constitué par un enrobage avec de la cire à la nitrocellulose, complété par une seconde couche de cire à température plus élevée.

Les fils de connexions, découpés à la longueur désirée et mis en forme automatiquement, sont sertis et soudés (éventuellement après étamage s'il s'agit de souder directement sur les feuilles d'aluminium).

On procède alors au contrôle : les mesures de capacité et de rigidité diélectrique sont effectuées sur toutes les pièces, les mesures d'isolement par prélèvement seulement ; l'étanchéité est vérifiée dans des armoires à 125 °C. L'ensemble de ces contrôles ne fait ressortir qu'un déchet de 2 à 3 % sur l'ensemble de la fabrication, ce qui est très satisfaisant.

Au laboratoire de recherches, les techniciens procèdent actuellement à des essais sur le vieillissement des condensateurs et leur comportement en atmosphère humide. E.C.O. possède même une cuve spéciale permettant des essais en brouillard salin, en vue de réaliser des condensateurs satisfaisant sensiblement aux normes AFNOR.

Outre les modèles au papier, la Société d'Études de Condensateurs possède un équipement remarquable pour la production en grande série de condensateurs électrolytiques, qui lui permettrait de fabriquer 15 000 unités par jour. Deux trains de cuves réalisent la formation des bandes d'aluminium qui, après bobinage et pré-séchage, sont imprégnées de



Armoires H.T. pour la formation des condensateurs électrolytiques.

l'électrolyte (glycol + acide borique + NH₃) par aspiration sous vide. Un essorage centrifuge élimine l'électrolyte en excès.

Les condensateurs sont alors acheminés vers les bancs de post-formation ; celle-ci a lieu d'abord à l'air libre, puis en chambre chaude, enfin de nouveau à l'air libre. Au cours de la post-formation, on applique aux condensateurs une tension de 550 V pendant un court instant, puis on poursuit l'opération sous une tension inférieure de 5 % à la tension de service.

Lorsque le condensateur est terminé, il reçoit une gaine en chlorure de vinyle étiré à chaud, qui tout en lui donnant un aspect propre et net le met à l'abri des agents atmosphériques.

Il ne nous reste, pour terminer, qu'à féliciter la Société d'Études de condensateurs pour la splendide organisation de son usine et le chaleureux accueil qu'elle nous a réservé.

L'écran Armad, que présente la Société d'Applications Techniques et Industrielles, est une enceinte acoustique d'une conception entièrement nouvelle et brevetée S.G.D.G.

Elle est formée d'un cube en polystyrène expansé dont un côté est ouvert face à l'auditeur, le côté opposé étant obturé par une plaque du même matériau. Les deux haut-parleurs qui l'équipent sont placés perpendiculairement à l'auditeur, sur les côtés gauche et droit du cube.

Branchées en parallèle, les bobines mobiles actionnent les diaphragmes dans le même sens, de telle sorte que les haut-parleurs étant montés dos à dos dans le prolongement l'un de l'autre, les mouvements des membranes compriment le volume d'air contenu dans le cube pendant leur mouvement en arrière et le volume d'air extérieur pendant leur mouvement en avant. Cette disposition présente plusieurs avantages :

A) Amélioration de la charge acoustique des haut-parleurs. Lorsque les bobines mobiles transmettent des mouvements de grande amplitude, l'air contenu dans le cube se trouve fortement comprimé, et comme les deux diaphragmes agissent en opposition, cette compression augmente dans un rapport inversement proportionnel à la longueur d'onde des sons diffusés.

B) Propagation spatiale du son sur 180°, produisant un effet stéréophonique, cet effet étant encore accentué par la répartition périodique des fréquences.

C) Atténuation des ondes stationnaires des diaphragmes. La compression de l'air contenu dans le cube a pour conséquence d'augmenter la résistance de rayonnement des diaphragmes, ce qui atténue considérablement les ré-

L'ÉCRAN ACOUSTIQUE "ARMAD"



sonances dues aux ondes stationnaires annulaires et radiales.

D) Suppression des vibrations parasites d'enceintes. Le polystyrène expansé est une mousse rigide à structure fermée. Imputrescible, inodore, non toxique, neutre et stable, insensible aux insectes, résistant aux acides (mais non aux benzols et essences), son coefficient d'absorption phonique varie de 0,02 à 400 Hz à 0,20 à 6 400 Hz. En isolation 1 cm de polystyrène équivaut à 7 cm de bois, 25 cm de briques, 46 cm de béton.

Ces précieuses qualités permettent de l'employer seul en plaques de 25 à 30 mm d'épaisseur, sans aucun revêtement d'autre matériau, tout en obtenant une inertie suffisante. La suppression des vibrations parasites se manifeste dans l'écran acoustique Armad par l'absence de « l'effet de tonneau » qui affecte de nombreuses enceintes.

E) Amélioration de la courbe de réponse des haut-parleurs. On sait que les dimensions, la forme, le matériau des enceintes acoustiques influent considérablement sur la courbe de réponse des haut-parleurs. Ce fait a été démontré dans le livre magistral de G.A. Briggs « Reproduction sonore à haute fidélité », chapitre IV. La solution la plus géné-

ralement adoptée consiste à séparer les fréquences basses des fréquences hautes en dirigeant les premières sur une enceinte acoustique antirésonnante et les secondes sur un haut-parleur d'aiguës, placé au-dessus de la première et orienté à 45° des zones d'audition, pour éviter l'effet de source ponctuelle. Malheureusement, la coupure entre les deux gammes n'étant jamais nette, il en résulte des interférences extrêmement gênantes. L'écran acoustique Armad pallie ces difficultés d'une manière toute différente.

La charge acoustique supplémentaire, provenant du fonctionnement en opposition des deux diaphragmes, abaisse la courbe de réponse des haut-parleurs et supprime les pointes de résonance dans les graves observées avec les enceintes acoustiques ordinaires. La diffusion latérale des sons aigus, d'autre part, supprime l'effet de source ponctuelle. Ces sens peuvent, en outre, être renforcés par des déflecteurs appropriés.

L'écran acoustique Armad est vendu nu, équipé de haut-parleurs ou en coffrets. Il est construit pour les dimensions de membranes le plus couramment utilisées, soit pour haut-parleurs de 110-170-210-240-280 et 340 mm.

Son encombrement extrêmement réduit va de 200 × 200 × 300 pour le modèle 110 mm à 700 × 700 × 1 000 pour le modèle 340 mm.

Il se place très aisément dans les ébénisteries ou meubles sans précautions spéciales d'insonorisation, pourvu que ceux-ci soient ouverts sur trois côtés à la diffusion sonore.

L'audition de l'écran acoustique Armad fait ressortir ses qualités : ampleur de l'effet stéréophonique, fouillé et détaché remarquables particulièrement dans les basses, saisissante sensation de présence des voix et amélioration très nette de la dynamique orchestrale.



Bibliographie

FERNSEH-ROHREN, par H. Hönger et C. Reuber. — Un vol. relié de 160 p. (170 × 245), 270 fig. — Regelen's Verlag, Berlin-Grunewald. — Prix : 15 DM.

Ce beau volume, consacré aux caractéristiques et à l'utilisation des tubes pour télévision, se compose de deux parties. Dans la première, sont successivement analysés les différents étages d'un téléviseur et mises en évidence les caractéristiques particulières que doivent posséder les tubes destinés à les équiper. Le « cahier des charges » étant ainsi rédigé, dans une deuxième partie sont présentés les divers tubes spécialement employés en télévision. Il s'agit là surtout des tubes des séries D, E et P.

Dans un chapitre suivant sont examinées les propriétés des tubes cathodiques de 36, de 43 et de 53 cm d'écran, ainsi que du tube pour projection MW 6-2.

Enfin, après avoir examiné les caractéristiques des diodes au germanium, les auteurs se livrent à une rapide analyse du schéma d'un téléviseur moderne donné comme dépliant hors texte.

La présentation typographique de l'ouvrage et le soin dont témoignent tous les détails de l'édition méritent une mention particulière.

CE QUE LE TECHNICIEN DOIT SAVOIR DES SEMI-CONDUCTEURS : DIODES et TRANSISTORS, par L. Chrétien. — 1 vol. de 104 p. (146 × 215), 80 fig. — Chiron, Paris. — Prix : 630 F.

La technique des transistors ne se prête pas à une simplification à l'outrance. C'est ce que l'auteur a fort bien compris. Aussi, loin de succomber au désir de rendre leur théorie complexe facilement assimilable, a-t-il traité le sujet avec toute la gravité qu'il requiert. Cependant, tout lecteur cultivé, possédant de bonnes notions d'électricité générale, pourra, grâce à cet ouvrage, comprendre le fonctionnement des dispositifs à semi-conducteurs, à condition, bien entendu, de faire l'effort intellectuel nécessaire.

A très juste titre, l'auteur s'appesantit sur l'électronique des semi-conducteurs, en exposant la théorie des bandes d'énergie et en traçant les diagrammes correspondants. Les bases physiques étant ainsi jetées, il passe en revue les différents types de diodes et de transistors et examine la façon la plus rationnelle de les utiliser. L'ouvrage se termine par un certain nombre de tableaux donnant les caractéristiques des principaux transistors disponibles en France.

MA JEUNESSE FOLLE, par Saint-Granier. — Un vol de 276 p. (120 × 188). — Editions de Paris. — Prix : 550 F.

Pourquoi se cantonner dans la lecture d'ouvrages techniques ? De temps en temps, il faut détendre l'esprit en lisant un livre gai, plein de fraîcheur et de soleil. Le volume que nous offre Saint-Granier est un modèle du genre.

Celui qui, tous les soirs, pendant une minute, nous dit à la radio — avec quelle gentillesse — des choses pleines de bon sens et plus simplement de bonté, conte ici les souvenirs d'une jeunesse qui n'a pas toujours été facile mais qui, néanmoins, s'est écoulée sous le signe de la bonne humeur. Un autre temps, d'autres mœurs... toute une ambiance nous est admirablement restituée avec une vie, un relief et des couleurs pleins de vérité. Ce livre, qui procure quelques heures fort agréables, n'est pas à mettre entre toutes les mains : vous l'intéresserez à votre petite fille, ainsi qu'à votre grand-mère.

PETITES ANNONCES La ligne de 44 signes ou espaces : 200 F (demandes d'emploi : 100 F). Domiciliation à la revue : 200 F. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● DEMANDES D'EMPLOI ●

Dir. technico-comm., rompu aux questions domaine pièces détach. profess., vastes relat. et gde expér. ch. empl. simil. ou représ. matér. de classe. Rég. Paris. Ecr. Revue n° 30.

Agent technique 3, 32 a. ch. situation avec logement, région indiff., grande expér. Mesures électroniques et serv. TV. Ecr. Revue n° 17.

TECHNICIEN RADIO FRIGORISTE, EXPERIENCE APPAREILS FRANÇAIS, U.S.A., ANGLAIS, ALLEMANDS, GRANDES MARQUES, ch. POSTE TECHNICO-COMMERCIAL FRANCE ET OUTRE-MER OU ETRANGER. ECR. REVUE N° 11.

Technicien 15 a. expér. radio-TV, habitué command. et organis., ch. place chef atelier ou serv. contrôle. Ecr. Revue n° 4.

● OFFRES D'EMPLOI ●

Rech. technicien 30 ans max., radio-télé haut. qualifié études, mises au point (log. fourni), région Nord, fixe, pourcentage. Ecr. lettre manuscrite avec curr. vitae, à P. Candelier, 16, bd Carnot, Arras (P.-de-C.).

CHERCHE TECHNICIEN B.F.

CONNAISSANT BIEN MAGNETOPHONES
POUR DEPANNAGE TOUTES MARQUES
POUR PARIS

Ecr. à SANP, 2, rue de l'Echaudé, Paris-6e

GRUPE INDUSTRIEL de 1^{er} PLAN et de HAUTE SECURITE FINANCIERE demande pour Etudes de Liaisons »

**TROPOSPHERIQUES
HERTZIENNES et
HYPERFREQUENCES**

INGENIEURS DE LABORATOIRES

« CATEGORIES 2 et 3 »

AGENTS TECHNIQUES

Faire offre avec C.V. et prétext. à n° 80.940. Contesse Publ. 20, av. de l'Opéra, Paris-1^{er} qui transmettra. DISCRETION ASSUREE.

SOCIETE NOUVELLE D'ELECTRONIQUE 17, quai P. Brunel, SARTROUVILLE, rech. :

DESSINATEURS D'ETUD.
AGENT TECHNIQ. RADIO ELECTRIC.

pr PLATEFORME ESSAI (formation possible). Ne pas se prés., écr. av. référ., AVANTAGES SOCIAUX-CANTINE. Transport entre l'usine et gares d'ARGENTEUIL et de SARTROUVILLE.

REPRESENTANT bien introduit pour vente appareil électron. pr labos et serv. techn. Forte commission. Ecr. Revue n° 33.

DUCRETET-THOMSON

37, rue de Vouillé, Paris-15^e
rech. pour ETUDES de Laboratoires :

INGENIEURS-RADIO

Formation E.S.E., GRENOBLE
ou TELECOMMUNICATIONS

AGENTS TECHNIQUES

2^e ou 3^e catégorie pour EMETTEURS-RECEPTEURS F.M. et transistors. Ecr. en indiquant curriculum-vitae.
2850 F

Ets **AMPLIX** demandent exc. metteur au point TV fin de chaîne ; sit. stable et intérés. Se prés. 34, rue de Flandre, Paris (19^e).

OBSERVATOIRE DE PARIS

Ch. jeunes radios électroniciens. Se présent. ou écr. 61, av. de l'Observatoire, Paris (14^e).

● ACHATS ET VENTES ●

150 TUBES CATHODIQUES 51 cm.

ABSOLUMENT NEUFS
grandes marques américaines.
Prix très intéressants
EURope 56-19

Achète numéros **RADIO-CONSTRUCTEUR avant-guerre**. Vends **TOUTE LA RADIO avant-guerre**. Laprade, 39, ch. de Cathala, Lardenne-Toulouse (H.-G.).

Vends générateur wobblé **HEATHKIT** pour TV, état neuf, valeur 55 000, net 39 000, **RADIO-CENTRALE**, 4, av. Maximin-Isnard, Grasse (A.M.).

Vends pet. plieuse, perceuses, bobineuses transf. et nid ab. Ecr. Revue n° 39.

● FONDS DE COMMERCE ●

POUR VENDRE

ou

ACHETER

un commerce de

TÉLÉ-RADIO

ou

D'APPAREILS MÉNAGERS

Adressez-vous
au seul spécialiste

PIERREFONDS

EXPERT

15, place de la République (3^e)
ARC. 38-04 - 14^e année

● DIVERS ●

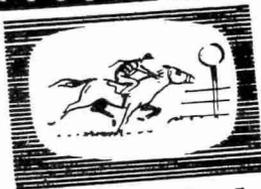
REPARATION RAPIDE
APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES
ET ELECTRONIQUES

S. E. R. M. S.

1, av. du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais
Métro : Mairie des Lilas
Téléphone : VIL. 00-38

DATE LIMITE
pour la réception des
PETITES ANNONCES

LE **14**



"SABIR MATIC"

SABIR
C'EST TOUT DIRE

mettez sur le bon cheval...

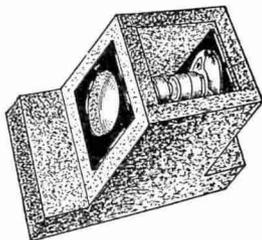
vendez le plus ÉLÉGANT, le plus LÉGER, le plus ÉCONOMIQUE des RÉGULATEURS AUTOMATIQUES de TENSION

SABIR 16, rue V.-Hugo BELLEVILLE-s/Saône (Rhône) Tél 3 13 3-14

Agence PARIS 10, pl. Aldophe MAX. Tél TRI 80 07

Un progrès décisif
vers la HAUTE FIDÉLITÉ :
L'ÉCRAN ACOUSTIQUE
ARMAD

(Breveté S.G.D.G.)



- ★ Assure une propagation spatiale du son sur 180 degrés.
- ★ Améliore la courbe de réponse des haut-parleurs.
- ★ Atténue les ondes stationnaires des diaphragmes.
- ★ Supprime les vibrations parasites d'enceintes.
- ★ Utilise les haut-parleurs de toutes marques.
- ★ Se place dans toute ébénisterie ou meuble ouverts sur trois côtés.

Modèles pour haut-parleurs de toutes dimensions
Production de la

Société d'Applications Techniques et Industrielles

S.A.T.I., 90, rue de la Victoire, PARIS (IX^e). TRI 97-98 et 99.

Renseignements, notices, sur simple demande

AUTRES PRODUCTIONS S.A.T.I. : INTERPHONES ARMAD.

LES SPÉCIALISTES DE LA
RÉSISTANCE de PRÉCISION

0,5% - 1% - 2% - 3% - 5%

Plus de 3.000 valeurs différentes
DISPONIBLES

RADIO PRIM

5, rue de l'Aqueduc
PARIS-X^e

RADIO M. J.

19, rue Claude-Bernard
PARIS-V^e



COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)

COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES

chez soi

Guide des carrières gratuit N° TR 81

ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE

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

R.P.E.

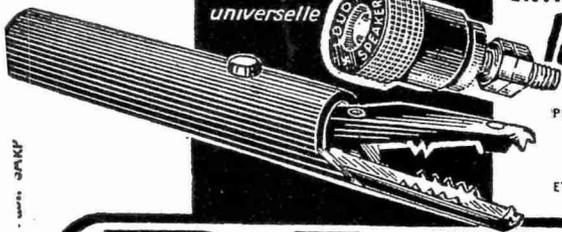
*** pince croco ***

Borne
universelle

ENTIEREMENT

ISOLÉE

PIÈCES DE CONTACT
ISOLÉE POUR
L'ÉLECTRICITÉ
ET L'ÉLECTRONIQUE



RAR

2, Rue Nollet PARIS-17^e Téléph. EUROpe 77-79

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

9, Rue Madame — PARIS-VI^e

Métro : St-Sulpice — Ch. Postaux 5401-56 — Tél. BAB. 27-34

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS SUR LA RADIO,
LA TÉLÉVISION ET L'ÉLECTRONIQUE

Librairie ouverte tous les jours jusqu'à 18 h. 30,
sauf DIMANCHE et LUNDI

FRAIS D'EXPÉDITION : 10 % avec maximum de 250 fr.
Envoi possible contre remboursement avec supplément de 100 fr.

Librairie de détail, nous ne fournissons pas les libraires
NOUVEAUTÉS en LANGUE ANGLAISE

TRANSISTOR CIRCUITS AND APPLICATIONS, par J.M. Carroll. — Amplificateurs et oscillateurs à transistors. Circuits d'impulsion. Applications à la radiodiffusion. Équipements militaires et télécommunications. Machines à calculer et servomécanismes. Dispositifs industriels, scientifiques et médicaux. 280 pages grand format (1957) 3.800 fr.

PROFITABLE TELEVISION TROUBLESHOOTING, par E. Anthony. — Traité complet du dépannage en télévision. 466 pages (1957) 2.650 fr.

GUIDE TO BROADCASTING STATIONS 1957-1958. — Fréquences, puissances, indicatifs, annonces. 80 pages.. 180 fr.

STANDARD HANDBOOK FOR ELECTRICAL ENGINEERS, par A.E. Knowlton. — Formulaire d'électricité appliquée. 2230 pages (1957) 8.400 fr.

TRANSISTORS A.F. AMPLIFIERS, par D.D. Jones et R.A. Hilbourne. — Caractéristiques. Amplification basse fréquence. Calcul des amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Alimentation. 152 pages (1957) 1.400 fr.

PRACTICAL AUTOMATION, par L.R. Bittel, M.G. Melden et R.S. Rice. — Principes de l'automatisme. Fabrication. Installation et entretien. Direction. 376 pages grand format (1957) 3.800 fr.

TRANSISTOR ELECTRONICS, par D. Dewitt et A.L. Rossoff. — Généralités sur les semi-conducteurs. Transistors à jonction. Amplification. Circuits à transistors. Récepteurs radio. Parasites. 380 pages (1957) 4.000 fr.

HANDBOOK OF NOISE CONTROL, par C.M. Harris. — Traité complet sur les parasites avec la collaboration de 46 experts (1957) 8.300 fr.

HANDBOOK OF INDUSTRIAL ELECTRONIC CONTROL CIRCUITS, par J. Markus et V. Zéluff. — Contrôle des amplificateurs. Oscillogrammes. Capacités. Multivibrateurs. Alimentations. Circuits à transistors, etc. 344 p. ... 3.650 fr.

MOBIL MANUAL FOR RADIO AMATEURS, de l'A.R.R.L. — Sélection d'articles sur récepteurs, émetteurs, antennes et alimentations. 314 pages 1.200 fr.

COMMUNICATION ENGINEERING, par W.L. Everitt. — Principes fondamentaux. Amplification linéaire et filtres à faibles pertes. Résonance. Filtres de bande. 644 p. 3.600 fr.

COURS COMPLET POUR LA FORMATION TECHNIQUE DES RADIOS MILITAIRES ET CIVILS, par G. Giniaux. — Physique, électricité. Générateurs et récepteurs. Condensateurs, alternateurs, transformateurs. Circuits, antennes, réception, lampes, amplification. Technologie de l'émission et de la réception. Dépannage. 564 pages (Nouvelle édition 1957) 1.350 fr.

COURS DE RADIO-ELECTRICITE, par G. Thalmann. — Tome I : BASSE FREQUENCE. — Tubes électroniques. Alimentation. Push-pull. Circuits de contrôle. Contre-réaction. 296 pages 2.400 fr.



Un volume de 128 pages
(16x24) illustré de 97 schémas, courbes, croquis et abaques.

Prix : 600 F - Par poste, 660 F

LES SECRETS DE L'AMPLIFICATION A HAUTE FIDÉLITÉ

Traduit de l'anglais

VIENT DE PARAÎTRE A LA SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, RUE JACOB, PARIS-6^e — Ch. P. 1164-34

● NON, ce livre n'est pas un traité méthodique. Composé de plusieurs chapitres indépendants, il révèle mille petits (et grands) secrets qui permettent de concevoir et de réaliser des amplificateurs vraiment fidèles.

● Comment établir une contre-réaction judicieuse ?... Comment modifier à volonté la courbe de réponse ?... Comment calculer les éléments des filtres séparateurs et réaliser leurs inductances ?... Comment employer des H.P. multiples ?...

● Ce livre répond à ces questions comme à quantité d'autres. Et, de surcroît, il enseigne à réaliser divers types d'amplificateurs à haute fidélité en analysant les schémas de six modèles différents étudiés par les meilleurs spécialistes américains.

● De plus, on trouve dans cet ouvrage la description de divers appareils et méthodes de mesures B.F. qui permettent d'effectuer aisément la mise au point rigoureuse des amplificateurs.

● L'ensemble constitue un « concentré d'expérience » dont nul technicien de l'électro-acoustique ne saurait se passer.

APPAREILS A TRANSISTORS

CONCEPTION ET RÉALISATION PRATIQUE

par H. SCHREIBER

Après avoir brièvement exposé le fonctionnement et les caractéristiques des transistors à jonctions, l'auteur décrit en détail la construction de nombreux montages :

★ Appareils de mesure

★ Amplificateurs

★ Récepteurs divers, etc...

Un vol. de 80 pages (16x24) avec schémas et photographies des montages décrits.

Prix : 480 Fr. ★ Par poste 528 Fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6^e — Ch. P. 1164-34

CIRCUITS IMPRIMÉS

TOUS PROBLÈMES
TOUTES RÉALISATIONS



DUPUY & DUBRAY

105 bis, 107, RUE DE PARIS
IVRY - SUR - SEINE

TÉL. ITALIE 49-09

FICHES RADIALL



LES SEULES FICHES-BANANES
INUSABLES !
(plus de 10.000 emmanchements)

- Contact assuré par lame d'acier à ressort traité.
- Résistance de contact toujours très faible.
- Modèle B. 1. et B. 2. à capuchon vissé par l'avant (changement sans toucher à la fixation du fil). Fixation du câble par soudure ou serrage rapide.
- Modèle BM indémontable surmoulé sur câble de section 1 mm², longueur standard de 20 cm. à 2 mètres.

RADIALL 17, RUE DE CRUSSOL . PARIS XI^E . VOL. 71-90

DOCUMENTATION D SUR DEMANDE

PUBL. RAPPY

Même aux U.S.A

LES PRODUCTIONS

ISOLECTRA

sont appréciées



- ★ CARCASSES DE BOBINES
- ★ CANIVEAUX
- ★ MOULAGE PAR INJECTION
- ★ PAPIERS DE BOBINAGES
- ★ FONDS DE POSTES
- ★ CIRCUITS MAGNÉTIQUES
- ★ ADHÉSIFS etc...

4 USINES
à votre service

ISOLECTRA

9, Rue du Colonel-Raynal

MONTREUIL (Seine) - Tél. AVR. 38-25 & 26

★ PRÉCISION
★ QUALITÉ
★ ROBUSTESSE

Appareils

magnétoélectriques pour courant continu, magnétoélectriques à redresseur, ou ferromagnétiques pour courant alternatif.

● AMPÈREMÈTRES
de 50 μ A à 1500 Amp.

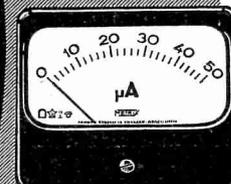
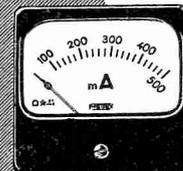
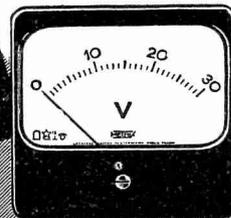
● VOLTMÈTRES
de 10 mV à 5.000 V.

encombrement et fixation normalisés, conformes aux normes UTE fascicule C 28.

NOTICE T. 155
sur demande

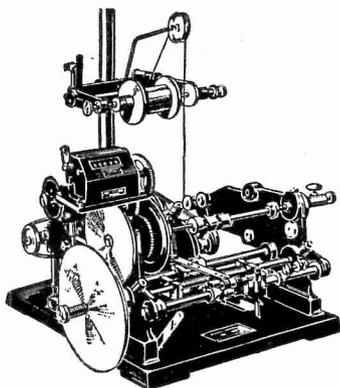
MEIRIX

C^{ie} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
ANNÉCY FRANCE



Agence de Paris, 10 rue Fontaine, 9^e - TRI 02-34

MACHINES A BOBINER



pour le bobinage
électrique
permettant tous
les bobinages
en
FILS RANGÉS
et
NID D'ABEILLES

Deux machines
en une seule

SOCIÉTÉ LYONNAISE
DE PETITE MÉCANIQUE

Ets **LAURENT Frères**

2, rue du Sentier, LYON-4^e - Tél. 28-78-24

AVEC

Seul **HIP**
monocône

40

20.000

Courrier
Super Sifacs 10
toute la gamme
95 db. à 50
87 db. à 20.000
Procédés LIEBERT

SIFACO-ÉLECTRONIC

70, FAUBOURG POISSONNIÈRE - PARIS-X

DETAIL:

31, RUE LOUIS-BLANC - NOR. 35-75

2 **Grands succès**
DE PORTATIFS
PILES SECTEUR

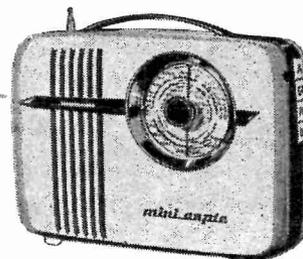
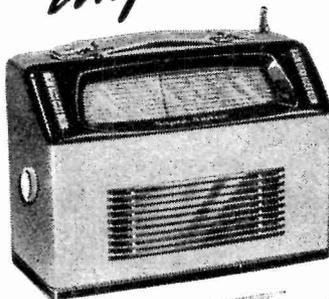
Réalisés sur circuits
imprimés

CAPTE SENOR

Poste portable " Secteur Piles " de grande classe a performances d'écoute et musicale incomparables.
CAPTE SENOR peut egalement aussi bien sur piles que sur secteur les meilleurs postes de Radio d'appartement.

- Montage special a grande sensibilité equipe de 5 tubes a consommation extra-reduite serie 96
- Gammes de receptions 4 gammes : PO GO OC1 OC2
- Commandes des bandes par poussoirs
- Commandes de positionnement arrêt-marche piles-secteurs
- Consommation mini et maxi par poussoirs
- Grand cadran pour étalonnage des stations dont la recherche est assurée par un entraînement demultiplicateur
- Grand Haut Parleur 17 x 27 a tres haute fidélité
- Fonctionnement sur piles 90 Volts et 1 V 5 ou secteur 110 220 V
- Présentation luxueuse en coffret gaine 2 tons (gris clair ou palette).
- Dimensions : 32 x 23 x 15 cm. Poids avec piles : 5 kg. 200

PRIX SANS PILES : 35 900 Fr.



MINICAPTE

Le poste idéal portable pour le camping et le voyage :

- Minimum d'encombrement 227 x 174 x 35
- Minimum de poids 2 kg 500 avec piles
- Minimum de consommation grace a l'emploi de 4 lampes de la serie 96 a debit tres réduit
- Sensibilité tres poussee et rendement maximum
- Puissance et musicalité incomparables pour un portable : 3 gammes d'ondes PO GO OC
- Contacts de gammes et arrêts par poussoirs.
- Antenne telescopique pour OC
- Ferrite speciale a grand coefficient de surtension
- Présentation luxueuse dans coffret livré en 4 teintes au choix (Ivoire - vert, gris, corail).
- Alimentation par piles 67 V 5 or 1 V 5

PRIX de l'APPAREIL, sans pile : 19.300 Fis

Même Modèle, Pile-Secteur : 22.500 Fis

C'est une nouvelle fabrication

RADIO-CELARD

PARIS

78, CH - ELYSEES
TEL : ELY. 99 90

GRENOBLE

37, COURS DE
LA LIBERATION
TELEPHONE 2-26

L'appareil MINICAPTE est également réalisé dans la formule TRANSISTOR totale, permettant la réception dans les bandes OC-PO-GO
Documentation sur demande

CORDON DE LIAISON NEO-VULCORD

D.I.P.R.

AVEC ACCESSOIRES
INTERCHANGEABLES
sous gaine et manchon
P.C.V. noir et rouge
**POUR MESURES ET
CONTROLES
ÉLECTRONIQUES**



**BONS CONTACTS
GRANDE SOUPLESSE
BELLE PRÉSENTATION**

Jahnichen

NOTICE SUR DEMANDE

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE ET L'U. F.

E^{TS} JAHNICHEN & C^{IE}

27, RUE DE TURIN - PARIS-VIII^e - TÉL. EUR. 59-09

LE CIRCUIT MAGNÉTIQUE ISOLECTRA

AVIS IMPORTANT

En raison du développement de nos ventes, les **MAGASINS DE « CIRCUITS MAGNÉTIQUES »** sont transférés à l'adresse ci-dessous :

55, av. du Président-Wilson, Montreuil (Seine)

Tél. : AVR. 05-32

Comme par le passé, nous pouvons livrer dans les délais les plus courts :

- soit à PARIS et la SEINE, par camionnette ;
- soit en PROVINCE, par Transporteur ou S.N.C.F.

TOUTE QUANTITE DE CIRCUITS STANDARD en 1,6 w ou 2,6 w, ainsi que les **CAPOTS, ETRIERS, BARRETTES SIMPLES** et **EQUERRES**.

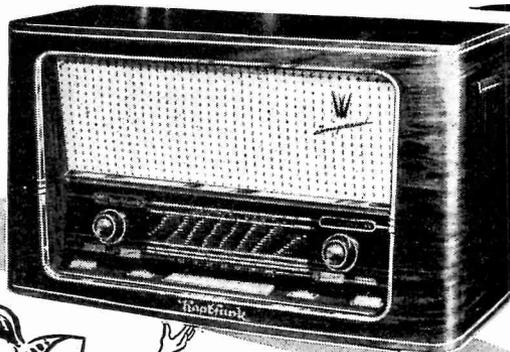
Demandez notre catalogue
qui vous sera adressé gracieusement
et notez bien l'adresse

55, av. du Président-Wilson, Montreuil (Seine)

Tél. : AVR. 05-32

PUBL. RAPH

LE PANACHE DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE KAPTFUNK



PRÉSENTATION

Dans une ébénisterie de grand luxe, en noyer verni. Encadrement et enjoliveurs en cuivre oré.

Les 4 haut-parleurs répartis à l'avant et sur les côtés.

DIMENSIONS ET POIDS

Long. : 64 cm - Haut. : 40 cm
Prof. : 28 cm - Poids 13,500 kg

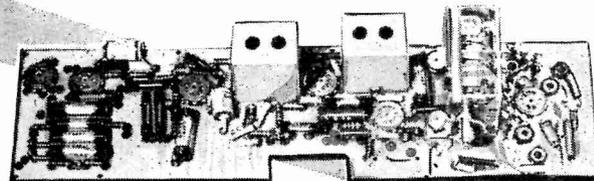
Ce poste magistral renferme les circuits équilibrés les mieux étudiés, capables de distribuer à 4 haut-parleurs les véritables fréquences musicales reproduites avec une pureté inégalable, dans l'ambiance d'une grande symphonie.

DESCRIPTION TECHNIQUE

Montage sur platine réalisé en circuits imprimés, comportant 7 lampes multiples des derniers types : 1 ECC 85 - 1 ECH 81 - 1 EF 89 - 1 EABC 80 - 1 EM 80 - 1 EL 84 - 1 EZ 80. Bobinages sur mandrins Rilzon, à noyaux ferroxcubes réglables d'une stabilité parfaite. La haute technique appliquée permet la conjugaison sans défaillance des deux formules : fréquence modulée et modulation d'amplitude.

Un clavier principal à 7 touches distribué à volonté : PO - GO OC 1 - OC 2 - FM - PU et Arrêt.

Captur ferromagnétique antiparasites orientable incorporé pour la réception des PO - GO, antenne bifil incorporée pour FM - Un clavier 4 touches, répartiteur d'ambiance, et 2 commandes pour le dosage des graves et aigus, agissent séparément sur les circuits HF et BF du poste. Ces manœuvres permettent de donner le relief musical de son choix aux 4 haut-parleurs. Cet appareil fonctionne sur courant alternatif 50 périodes, avec répartiteur pour 110, 125, 145, 220, 245 V.



La Platine circuits imprimés de " KAPTFUNK "

PARIS

78, CH.-ÉLYSÉES
TEL. ELY 99-90

RADIO-CELARD

GRENOBLE

BOITE POSTALE 310
TÉLÉPHONE 82
6 PONT-DE CLAIR

Publi. SARP

Du nouveau
chez
MICA FER

GRA
27.65

Documentation
illustrée sur demande

129, rue Garibaldi, St-MAUR, SEINE. GRA. 27-65

Pour la Publicité

DANS

TOUTE
LA RADIO

s'adresser à...

PUBLICITÉ ROPY

P. & J. RODET
143, Avenue Emile-Zola - PARIS-15^e
Tél. : SEGur 37-52

qui se tient à votre disposition

La réalisation Antiparasites
la plus sensationnelle

CAPTEMONDE

la mappemonde Antiparasite

S'adapte instantanément et comme un cadre ordinaire sur tout Poste de Radio ancien ou moderne.

SUPPRIME L'ANTENNE et la TERRE

Elle comprend 3 parties distinctes :

Le **SOCLE-SUPPORT** contenant l'ensemble du montage anti-parasites = 1 lampe EF 80 à grande pente. — 1 condensateur variable pour assurer le renforcement d'amplification.

Les **SPIRES** constituées par 2 cercles aluminium oxydé or, qui font l'office de collecteur d'ondes orientable.

La **MAPPEMONDE** proprement dite, au centre des spires qu'on utilise comme toutes les mappemondes, mais dont le tracé, très précis des continents, apparaît en 4 couleurs. Les méridiens, en relief, se prêtent aisément au calcul des distances.

MODÈLE DÉPOSÉ

"CAPTE"
Élimine tous Parasites
Amplifie l'Audition

"CAPTEFEM"
La Fréquence Modulée
(FM ou UKW)
Ainsi que PO-GO-OC

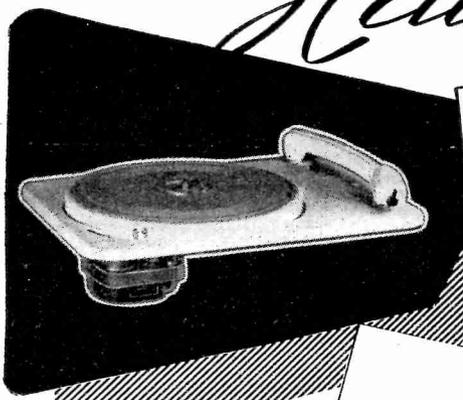
RADIO-CÉLARD

PARIS
78, CH.-ÉLYSÉES
TÉL. - ELY. 99-90

GRENOBLE
BOITE POSTALE 310
TÉLÉPHONE 8 2
à PONT-DE-CLAIX

D.I.P.R.

Haute fidélité



PLATINE SEMI-PROFESSIONNELLE "M 200"

Microsilon 3 vitesses • Moteur synchrone 3.000 tours
(vitesse absolument constante sans vibration) • Cartouche
reversible asymétrique à haute fidélité

MALLETTE "M 2000"

Équipée avec la platine "M 200" semi-professionnelle
permettant la reproduction parfaite de n'importe quel
disque même usagé et sur n'importe quel récepteur.
Mallette gainée simili cuir - 2 teintes (Havane
ou vert)



27ter, RUE DU PROGRÈS
MONTREUIL (SEINE) AVR. 58-76

O.I.P.R.

Votre meilleur Vendeur

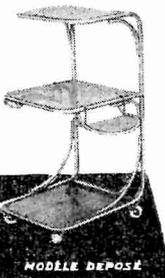


C'est LA VITRINE

Notre support présentoir a été étudié en
tenant compte des suggestions de nos nombreux
revendeurs.

Réglable en hauteur. Supports de côté adapta-
bles. Maniement facile sur roulettes SPHEPHERS.
Charge possible : 230 kg. Hauteur totale 130 cm

Largeur 70 cm - Profon-
deur 60 cm - Etageres :
24 cm de chaque côté -
Plateau milieu : 72 cm
hauteur - Poids 24 kg.
Unique dans sa Réali-
sation. Le Présentoir de
Vitrine Radio-Célar



PRÉSENTOIR DE VITRINE

RADIO-CÉLARD

DARIS-

79 CH ELYSEES
TEL - ELY 99 90

GRENOBLE

BOITE POSTALE 310
TÉLÉPHONE 82
6 PONT DE CLAIR

MODÈLE DÉPOSÉ

LE MATERIEL DE QUALITÉ CABLES PERENA

CABLES H.F.-H.T.
COAXIAUX
MICRO-CABLAGE
GAINÉ
Tous fils spéciaux
sur devis



GAMME
COMPLÈTE DE
FICHES COAXIALES
DE QUALITÉ!

PERENA 48 B^o VOLTAIRE 48
PARIS 11^e - Tel. VOL 48-90-

RADIO-CHAMPERRET

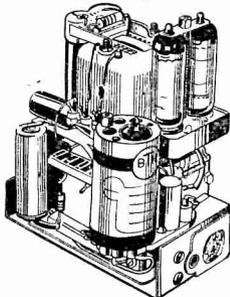
12, Place Porte-Champerret, PARIS-17^e

Téléphone : GAL. 60-41

Métro : Champerret

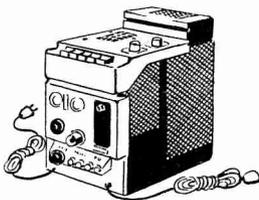
Ouvert de 8 à 12 h. 15 et de 14 à 19 h. 30. Fermé dimanche et lundi matin
Pour toute demande de renseignements, joindre 40 fr en timbres.

"SYMETRIC UL30"
Ampli "BTH" Haute Fidélité
Push-Pull 4 W montage ultra-linéaire



Entrée : ECF80 (préampli et déphasage). Sortie : 2 tetrodes 6AQ5. C.R. à plusieurs canaux. Transfo-modulation en tôles, américaines à grains orientés à très faibles pertes. Montage ultra-linéaire. Enroulements symétriques. Alimentation largement prévue et laisse une disponibilité de 6,3 V - 1,5 A et 35 mA. Sous 170 V pour radio. Primaire 115 à 245 V. Redresseur Sec. Livré câblé et réglé, sans lampes et sans potentiomètres, avec notice **6.970**
Avec 3 lampes et 2 potent. **9.600**

AMPLI UL40C5
"BTH" H.I. de 13 W - Très haute fidélité



P.P. de 2 EL86 de 13 W. Puissance HI-FI 4 à 5 W sur BM. Réglage symétrie par potentiomètre. Sélecteur de timbres par clavier à 5 touches (dont 1 pour radio AM). Puissance et tonalité progressive CR, variable. Transfo ultra-linéaire, bobinages symétriques et sandwichés. Tôles à grains orientés imbriqués. Déphaseur cathodyne. Entrée : Penthode sous-alimentée à gain élevé. Alimentation par redresseur sec et transfo 110 à 250 V. Livré complet, câblé, réglé avec lampes **19.850**

AMPLI « BTH » UL65 P.P. de 2 EL84. Montage ultra-linéaire. Puissance HI-FI 7 à 8 watts sur BM. Alimentation par valve et transfo. Complet, câblé et réglé avec lampes Prix **22.500**

VALISE ELECTROPHONE « BTH » Puissance 15 watts. Platine 4 vitesses Pathé-Marconi. 3 Haut-Parleurs (1 de 24 cm et 2 tweeters dyna) Prix **48.950**
Conditions spéciales aux revendeurs

Notre catalogue d'appareils ménagers vient de paraître
Nous le demandez.

Bras PU professionnel équilibré



Équilibré de manière à pouvoir modifier la pression du saphir de 4 à 12 g. Pivotage sur roulement à billes. Axe de pivot fraisé permettant adaptation d'un arrêt automatique. Longueur bras totale 280 mm. Distance axe à pointe lecture 242. Livré avec support. Se fait pour tête Goldring ou céramique. (A spécifier). **3.575**

Les « Garrard » sont là !
"GARRARD"
(Importation anglaise)



4SPA. Platine tourne-disques 4 vit. Moteur asynchrone équilibré 110 à 220 V. Plateau Ø 23. Arrêt autom. P.U. à pression réglable. H. totale 120, L. 305, P. 240 mm. Avec tête crystal G.C.2 **15.350**
RC121D. Platine chang. autom. 4 vit. pour 10 disques de 17 - 25 ou 30 cm. Plateau Ø 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur alternatif 110 à 220 V. H. 189, L. 328, P. 273. Avec tête crystal Garrard G.C.2 **26.000**
RC88. Changeur autom. 4 vit. p. 8 disques avec levier sélecteur. Plateau Ø 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur alter. 110 à 220 V. H. 247, L. 394 P. 337 mm. Avec tête crystal G.C.2 **31.600**
RC98L, même modèle que RC88, mais réglage vitesse à ± 2,5 %. 120 V seulement **35.750**
Cylindre changeur 45 TM pour changeurs ci-dessus **2.260**
Toutes les platines ci-dessus peuvent être équipées de tête magnétique « Goldring », blindée, type 500 M. Supplément **3.000**
Centreur pour disques 45 TM, pour platine TD **45**
Adaptateur individuel pour disques 45 TM pour changeur **50**
IMPORTANT. Le changeur RC 121D ne sera livrable qu'à partir du 15/1/58.

C.S.F.
TRANSFORMATEUR DE SORTIE
G.P. 300 HI-FI

Plaque à plaque 8 000 ohms. Sorties 2,5 ω et 10 ω. Self de fuite : 30 mHys Self primaire : 200 Hys à 50 Hz. Bande passante de l'amplificateur 0 ± 1 db - 15 - 40 000 Hz. Puiss. modulée maximum : 12 watts **4.500**
(Notice et courbe de réponse sur demande.)
C.O.P.R.I.M.

PC 1001. Platine amplificateur à circuits imprimés pour réalisation d'ampli B.F. de qualité **4.900**

Tous les prix indiqués sont **NETS POUR PATENTES** et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variations en raison des circonstances économiques.

(TAXE LOCALE le cas échéant et PORT EN SUS).

IMPORTANT : Etant producteurs, nous pouvons indiquer le montant de la T.V.A.

Expéditions rapides France et Colonies. Paiements moitié à la commande, solde contre remboursement ou totalité pour envois Franco.

C.C.P. Paris 1568-33

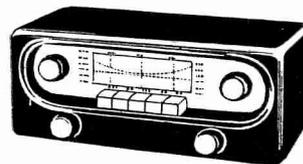
Magasin d'exposition « TELEFEL », 25, boulevard de la Somme, Paris 17^e
Ouvert de 14 h. à 19 h. du lundi au samedi.

TRANSFORMATEURS
POUR TRANSISTORS

Type R.C. Fabrication très soignée, à employer pour TJN1 - TJN2 - OC70 OC71 - OC72 - RR20 - RR34 - GT81R GT109R, etc.

INTER TRANSISTORS ● ROUGE. Rapport 1/3 NET **1.250**
DEPHASAGE ● JAUNE. Rapport 3,5/1 + 1 NET **1.250**
SORTIE P.P. CLASSE B ● VERT. Impédance adaptation entre collecteurs : 220 ohms NET **1.250**

PREAMPLI



PREAMPLI CORRECTEUR
AVIASCOPE HI-FI 55 151

à gain élevé, étudié spécialement pour amplification des tensions issues soit de cellules lectrices à réactance variable, ou récepteur Radio AM, ou FM ou magnétophone ou toute autre source de modulation. Sélecteur à 5 touches (PU1 - PU2 - RADIO - FM1 - FM2) (2 ECC83 - 1 EF86 - 1 6 × 4) 2 corrections fixes, 2 variables. Bande passante : 20 à 100 000 Hz à ± 1 db. Tension sortie max. : 3 V. Sensibilité PU : 8 mV. Coffre métallique laqué bordeaux. Notice sur demande **37.850**

CELLULES A RELUCTANCE
VARIABLE

Goldring 500 blindée. Cellule lectrice. Haute fidélité, magnétique, équipée de bobinages push-pull. Courbe réponse linéaire entre 20 et 20 000 Hz. Equipée avec 2 saphirs **4.500**
Avec 1 saphir + 1 diamant Prix **11.700**
500 M blindée. Mummétal **5.590**
Avec 1 saphir + 1 diamant Prix **12.345**
Saphir pr Goldring 500 **1.140**
Diamant 33 TM **7.835**

Remington « Super 60 », moteur 110-160-220 V. Franco **13.000**
Remington « Contour » moteur 110 à 240 V. Franco **7.300**

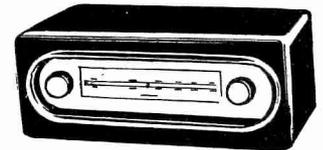
SENSATIONNEL

La lampe « Voltabloc Leclanché » inusable, sans entretien, économique. grand pouvoir éclairant. Composée de deux parties distinctes :
1° Le corps contenant deux éléments accus au cadmium nickel et le dispositif de recharge.
2° La tête contenant l'ampoule lentille et l'interrupteur.
Recharge se branche indifféremment sur une prise 110 ou 220 volts.
Poids : 100 g. Franco **2.250**
(Notice sur demande.)

RASOIR PHILIPS 2 têtes 110-220 V. Cordon détachable, modèle 1958. Net **6.150**
Franco **6.300**

ADAPTATEUR F.M.
« TRAFIC »

Permet réception F.M. avec tous récepteurs à modulation d'amplitude, car il ne se sert que de la BF de celui-ci. 5 lampes ECC85, 2 EF80, 6A25, 6 × 4. Aliment. autonome. Gamme 88 à 108 Mc/s. Complet en ordre de marche **20.925**



« CHATOU »

Il comprend : 1 étage HF 6BQ7, 1 oscillateur mélangeur 6U8, 2 étages MF (10,7 Mhz) EF89, 1 étage démodulateur 6LA5. Gamme : 87 à 105 Mhz. Alimentation autonome 110 à 240 V. Tension de sortie 1 V sur impédance de 100 kΩ. Présent en coffret métallique laqué bordeaux. (270×145×110). Notice sur demande **31.435**

EXCEPTIONNEL
COMBINE RADIO-PHONO
« Duretet-Thomson »

Type LP 538 6 lampes, 4 gammes OC - PO - GO - BE. Cadre PO orientable. antenne OC incorporée. H.P. 16 × 24 de 3,5 W. Contre-réaction. Platine Duretet 78 et microsillon. Alternatif 110 à 240 V. Ebénisterie noyer. H. 427 - L. 520 - P. 343. Poids 16 kg NET **45.000**
(Quantité limitée.)

Importation anglaise
RÉGENTONE AHG4
automatique 4 vitesses

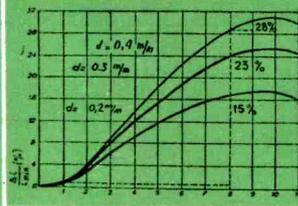


Electrophone de luxe en valise, équipé du changeur automatique « Collaro » RC 456 à 4 vitesses pour 10 disques. Pick-up non hygroscopique à 2 saphirs. Ampli à 2 étages et contre-réaction, tonalité réglable. Haut-Parleur puissant et fidèle. Coffret en bois léger à revêtement simili cuir, deux tons, très résistant. Secteur alternatif. 100 à 250 V. (220 × 355 × 470). Poids 11 kg. Prix net spécial Paris **28.950**
Franco France Net ... **29.575**

Transco

POTS RÉGLABLES FERROXCUBE

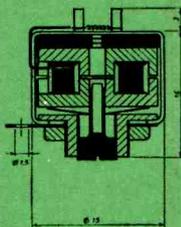
Large gamme
de réglage



POTS 14/8

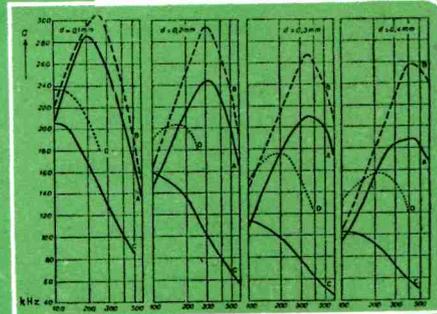
JUSQU'À 15 mH

Encombrement
réduit



Faible poids
2,5 g environ
par demi-pot

Surtension élevée



Types standard

Demi-pots 14/8

Entrefers $\frac{m}{m}$	Qualité
0	3B - 4B - 4C - 4D - 4E
0,1	3B - 4B - 4C
0,2	3B - 4B - 4C
0,3	3B - 4B - 4C

Un pot est constitué par deux demi-pots; la valeur de l'entrefers est la somme des entrefers de chaque demi-pot. Une vis de réglage permet la variation de self-inductance.

Types standard

Demi-pots 18/12

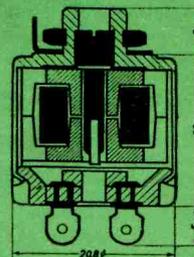
Entrefers $\frac{m}{m}$	Qualité
0	3B2 - 3B3 - 4B 4C - 4D - 4E
0,3	3B2
0,5	3B3

POTS 18/12

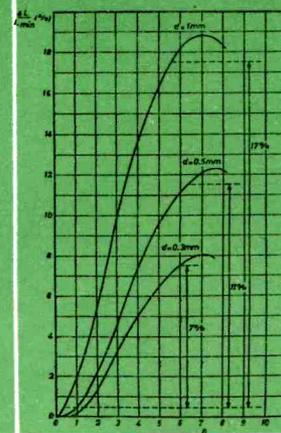
JUSQU'À 300 mH

Faible poids : 4,5 g par demi-pot environ.

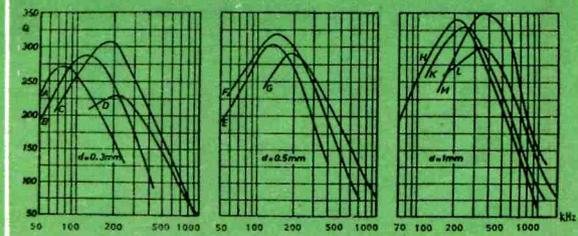
Encombrement
réduit



Large gamme de réglage



Surtension élevée



DOCUMENTATION DÉTAILLÉE SUR DEMANDE A

C^{IE} DES PRODUITS ÉLÉMENTAIRES POUR INDUSTRIES MODERNES

SERVICES COMMERCIAUX ET MAGASINS : 7, PASSAGE CHARLES-DALLERY - PARIS-XI^e - VOLTAIRE 23-09

**TOUJOURS
EN TÊTE!**

* **BIREFLEX**



* **COLONNES
STENTOR**

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUS., B. P. 2 MONTAUBAN FRANCE - TÉL. 63.1880

REF.100

DEMANDEZ NOTRE NOTICE N° 203

ÉTS

PAUL BOUYER

ET CIE

S. A. AU CAPITAL DE 30.000.000 DE FR\$

XXX



LA SOUDURE, FACTEUR DE QUALITÉ N° 1

L'état du système artériel détermine pour une bonne partie l'état de santé de l'organisme humain. De même que les vaisseaux sanguins assurent la circulation du sang, les connexions des appareils radio-électriques et électroniques assurent la circulation des courants nécessaires à leur fonctionnement. Et si les contacts des connexions ne sont pas parfaits, le fonctionnement devient défectueux. C'est dire que les soudures qui, par centaines et par milliers, forment des contacts dans les divers circuits radio-électriques et électroniques, constituent le facteur n° 1 de la santé des appareils correspondants.

Le choix d'une soudure doit dès lors être fait en toute connaissance de cause. Car il y a soudure et soudure.

Celle qui est fabriquée par la Société des MÉTAUX BLANCS OUVRES sous le nom de « Super 4 » réunit un ensemble de qualités qui en ont imposé l'usage dans la presque totalité des maisons de radio, de télévision et d'électronique. Sa supériorité est, en effet, due aux particularités suivantes :

1. — **Pureté du métal employé.** — L'étain et le plomb sont en effet purs à plus de 99,9 % (les 3 neuf sont garantis).

2. — **La partie décapante représente moins de 3 % du poids total, en sorte qu'au moins 97 % sont utilisés comme métal soudant.**

3. — **Le décapant est constitué par une résine spéciale** dans laquelle sont intimement incorporés des produits actifs, le tout constituant une substance absolument homogène.

4. — **Le décapant est réparti en 4 canaux,** ce qui assure une fusion à la fois rapide et simultanée des deux composants : métal et décapant.

5. — **Le décapant est absolument neutre** et forme après usage un dépôt isolant transparent et protecteur qui est garanti non corrosif, puisqu'il ne présente aucune réaction acide.

6. — **Rapidité d'emploi,** due à la fois à la pureté des métaux, à la super-activité et à la division de la masse métallique.

La soudure « Super 4 » est fabriquée en différents taux de pourcentage plomb/étain. Elle existe en divers diamètres et est présentée par bobines de 5 kg, de 1 kg ou par boîtes de 500 g. C'est dire qu'il existe toujours un modèle de soudure « Super 4 » qui résout parfaitement le problème qui se pose.

La soudure « Super 4 » est fabriquée par la :

**SOCIÉTÉ DES MÉTAUX
BLANCS OUVRÉS**

et Matières Plastiques

Route de Gray, DIJON-SAINT-APOLLINAIRE (Côte-d'Or)

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES

MODELES, DIMENSIONS ET CARACTÉRISTIQUES
Conformes aux spécifications
MIL et C.C.T.U.



sorties par
colliers noyés



sorties par
fils axiaux



sorties par
bagues

AUTRES FABRICATIONS

- Résistances miniatures agglomérées isolées
- Résistances bobinées de précision
- Résistances bobinées cimentées
- Embouts anti-parasites
- Potentiomètres à piste moulée



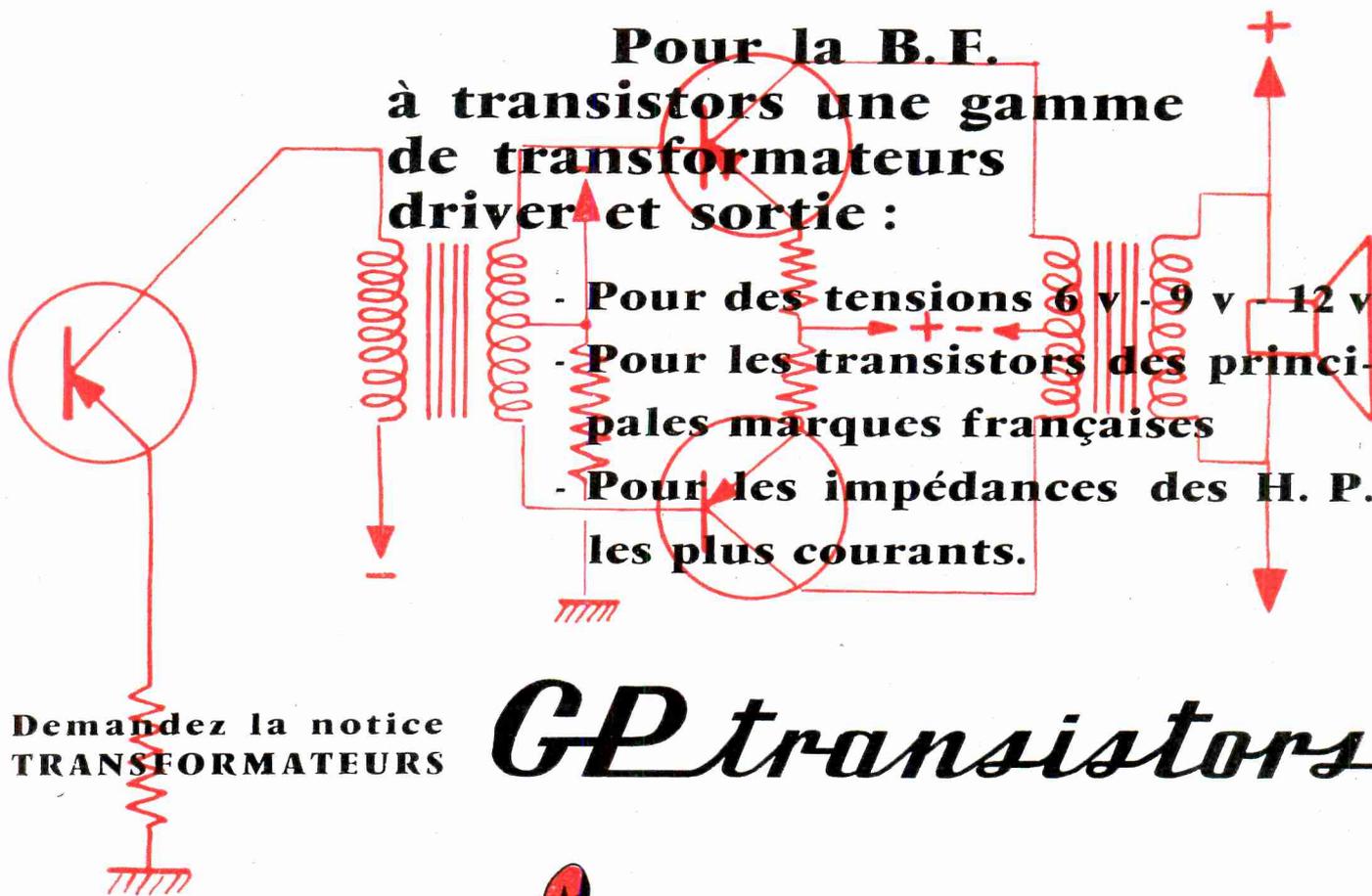
OHMIC

69, RUE ARCHEREAU PARIS - XIX^e
TÉL. COMBAT 67-89



présente

Pour la B.F.
à transistors une gamme
de transformateurs
driver et sortie :



- Pour des tensions 6 v - 9 v - 12 v
- Pour les transistors des principales marques françaises
- Pour les impédances des H. P. les plus courants.

Demandez la notice
TRANSFORMATEURS

GP transistors

Questionnez



Département TRANSFORMATEURS
7, rue Henri-Barbusse - LEVALLOIS - PER. 56-90

Ses prix vous étonneront

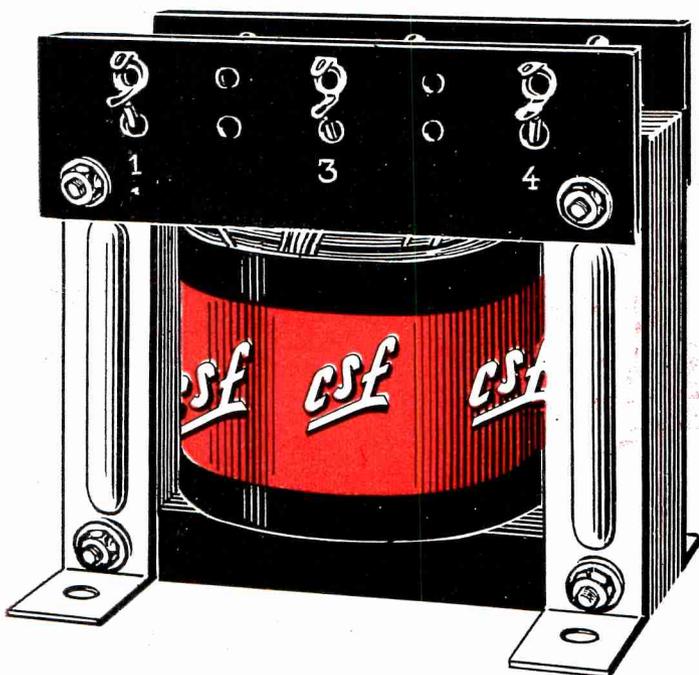
CSF

PRÉSENTE

TRANSFORMATEUR DE SORTIE

GP 300

HI FI



plaque à plaque

8.000 Ω

Sortie 2,5 Ω à 10 Ω

Self primaire

200 hys

Self de fuite

30 mhys

0 + 1 db

15/30.000 Hz

Questionnez

CSF

Département TRANSFORMATEURS

7, rue Henri-Barbusse - LEVALLOIS - PER. 56-90

Distributeur
Radio-Voltaire

Radio-Champerret et principaux grossistes

Son prix vous étonnera



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6°
T. R. 222 ★

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 1.875 fr. (Etranger 2.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6°
T. R. 222 ★

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 1.300 fr. (Etranger 1.550 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6°
T. R. 222 ★

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 1.250 fr. (Etranger 1.500 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6°
T. R. 222 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (6 numéros) à servir à partir du N°.....(ou du mois de.....)

au prix de 1.500 fr. (Etranger 1.800 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la Sté BELGEDES ÉDITIONS RADIO, 184, r. de l'Hôtel des Monnaies, Bruxelles ou à votre libraire habituel

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6°

100 NUMÉROS

Le numéro 135 de **Radio Constructeur** marque une date (100 numéros depuis la reprise de la publication en 1948) et contient des articles qui touchent pratiquement tous les domaines intéressant un technicien.

On y trouve, en effet, la description d'un récepteur à transistors, d'un récepteur mixte AM/FM, d'un téléviseur et d'un amplificateur « Hi-Fi » de 4 W.

En dehors de cela, le technicien curieux y lira la description de la façon de réaliser quelques mesures en H.F. à l'aide d'un récepteur, le schéma commenté d'un petit générateur H.F. facile à construire, un article très documenté sur les antennes d'émission et la suite des articles d'initiation à la technique des transistors.

Prix : 150 F

Par poste : 160 F

LES VICISSITUDES D'UN "QUA TUOR"

On se souvient du « Quatuor », cet excellent oscilloscope portatif décrit dans TELEVISION de février dernier. Après avoir dû vaincre quelques difficultés, M. Gaillard (pas le ministre) en a créé une version fort améliorée qu'il décrit avec humour et force détails dans le n° 80 (janvier 1958) de TELEVISION.

Vous trouverez également dans ce numéro des articles variés et vivants comprenant la suite de la description du téléviseur Opéra 1958 à tube de 110"; le début d'une grande étude sur les principes fondamentaux de la TV en couleur; l'étude d'une alimentation stabilisée pour tube à rayons cathodiques; des nouvelles des émetteurs TV; notre fidèle Revue de Presse: « Télévu », ainsi que trois grandes adaptations de revues étrangères: un téléviseur portatif américain, le réglage des téléviseurs par le « triangle magique » et la description de l'astucieuse voiture de téléreportage mobile de la BBC.

En un mot, un numéro qui fait partir du bon pied la série 1958 de TELEVISION, plus riche et plus dynamique que jamais.

Prix : 150 F

Par poste : 160 F

D'UNE BRULANTE ACTUALITÉ...

Qui, ce sont vraiment des articles d'une brûlante actualité que l'on trouvera dans le n° 18 d'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE (janvier-février 1958).

L'éditorial est consacré à l'objet qui orne la couverture du présent numéro: le nouveau tube convertisseur d'énergie de la General Electric Co.

Une étude très documentée et impartiale vient répondre à la question qui passionne aussi bien le technicien que l'opinion publique: quels sont les dangers de l'utilisation de l'énergie atomique et des radio-éléments artificiels. Cet article indique en détail les nouvelles doses maxima admissibles de radio-activité définies récemment et est complété par un tableau des principaux modèles de dosimètres disponibles en France.

C'est encore d'actualité qu'il s'agit de l'étude du fonctionnement des diodes Zener et de leurs applications.

Outre la suite des articles consacrés au comptage dans l'industrie, aux mesures et à l'enregistrement automatiques (deux techniques également en vedette), ce copieux numéro d'Electronique Industrielle apporte des précisions sur une belle invention française, le Vapotron, et ses applications industrielles.

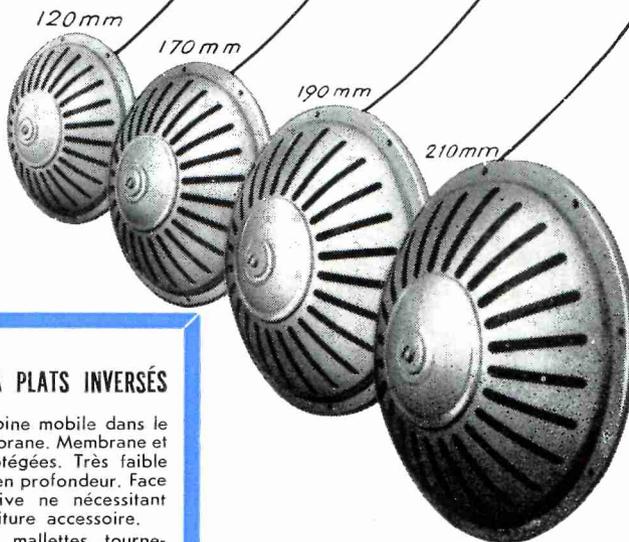
Après la description d'un appareil pour le contrôle des câbles H.T. en fonctionnement, la revue de la presse réserve encore aux lecteurs d'Electronique Industrielle la surprise de l'actualité technique étrangère qui fait une large place aux nouveaux transistors.

Prix : 300 F

Par poste : 310 F



LA SÉRIE W POUR MALLETES ÉLECTROPHONES



MODÈLE EXTRA PLATS INVERSÉS

Sortie de la bobine mobile dans le cône de la membrane. Membrane et connexions protégées. Très faible encombrement en profondeur. Face arrière décorative ne nécessitant aucune garniture accessoire.

Spéciaux pour mallettes tourne-disques, électrophones, postes voiture, etc.

AUDAX

S. A. au cap. de 150.000.000 de fcs

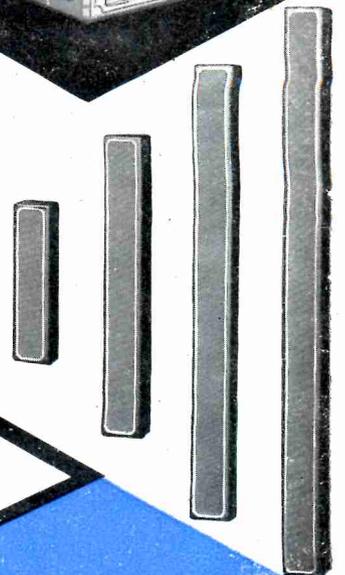
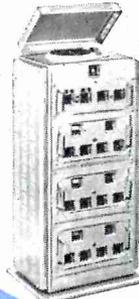
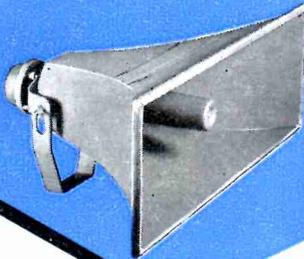
45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90

Dép. Exportation: SIEMAR, 62, RUE DE ROME · PARIS-8^e LAB. 00-76

REF. 102



JOUEZ GAGNANT EN
SONORISATION ★ ★



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUS.
B. P. 2 MONTAUBAN FRANCE
TÉL. 63 1880

ÉTS
PAUL BOUYER
ET CIE

S. A. AU CAPITAL DE
30.000.000 DE FRF

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE