

NUMÉRO 178

F M

TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE * BF * TELEVISION

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

Sommaire

- * Et voici la F.M. 261
- * L'antenne "Corner" . . . 262
- * La mise au point des récepteurs F.M. . . 263
- * La détection en F.M. . . 267
- * Les circuits "en hélice" . 271
- * Les modulateurs de fréquence (1) 273
- * Le T.L.R. 178, récepteur combiné A.M.-F.M. . . 278
- * Les bobinages pour F.M. . 286
- * Les condensateurs variables pour F.M. . . 288
- * Les antennes F.M. . . . 289
- * H.P. à haute fidélité . 292
- * C.R.C. au Salon de la Pièce Détachée 293
- * Les lampes pour F.M. . 294
- * Revue de la Presse . . . 297

Créons, une antenne hélicoïdale, type d'airien relativement récent qui équipe quelques émetteurs de télévision aux U.S.A., et qui serait peut-être intéressant d'expérimenter pour notre futur réseau F.M.

150^{Fr}

N° 178 — SEPTEMBRE 1953

NUMÉRO
SPÉCIAL
FM

GSN 7 - 294



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 Rue Jacob, PARIS. (VI^e)

**A LA PORTÉE
DE
tous !**



MEGAFLEX *Junior*

PORTE-VOIX
ÉLECTRIQUE
SANS CONCURRENCE
★ PAR SON PRIX
★ SA PUISSANCE
★ SA LÉGÈRETÉ
★ SA ROBUSTESSE

Équipé avec le nouveau moteur
BIREFLEX 408
ce porte-voix ne comporte :
★ NI AMPLIFICATEUR
★ NI ACCUMULATEUR
(Breveté S.G.D.G.)

Livré avec courroies et anneau
de suspension

DEMANDEZ LE CATALOGUE
COMPLET DE NOS FABRICATIONS
HAUT-PARLEURS - MICROPHONES
ET TOUTS ACCESSOIRES DE
SONORIFICATION

ETS
PAUL BOUYER
et Cie

S.A.R.L. au CAPITAL de 10 000 000 de Frs

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) - TEL. : 8-80

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14^e
TEL. : Gobelins 81-63

SKY-MASTER-53

Rocket

Playtime

3 modèles uniques au monde!

Pizon Bros
SOCIÉTÉ ANONYME
18, RUE DE LA FÉLICITÉ-PARIS-17^e (2. Lignes accordées)
CAR 75-01

"SKY-MASTER 53" : Modèle perfectionné du fameux « SKY-MASTER » dont plusieurs dizaines de milliers d'exemplaires ont été exportés dans le monde entier. Portatif piles - secteurs et accus - 8 lampes valve incluse - 8 gammes dont 6 bandes O.C. étalées - H.F. accordée - Oscillateur séparé - 2 étages M.F. - H.P. ticonal 170 m/m - antenne télescopique et cadre incorporé - sensibilité et tonalité variables - consommation sur piles réglable (système cervo-matic) - climatisation générale assurant une protection efficace contre l'humidité et les climats tropicaux. Le « SKY-MASTER 53 » : le summum dans l'application de l'électronique.

"ROCKET" : Portatif piles-secteurs - accus « spécial Auto » - 6 lampes + valve sélénium 4 gammes P.O.-G.O. et bandes étalées 31 et 49 m. - H.F. accordée - B.F. spéciale avec puissance 2 watts lors du fonctionnement sur accus - H.P. ticonal 170 m/m - antenne télescopique et cadre incorporé sensibilité et tonalité variables - consommation sur piles réglable - présentation ultra-moderne : coffret gainé avec façade matière moulée. Le « ROCKET » : l'auto-radio de l'avenir.

"PLAYTIME" : Portatif piles-secteurs - 4 lampes + valve sélénium - 2 gammes : P.O. O.C. ou P.O. et O.C. (de 20 à 50 m.) - cadre incorporé spécial - H.P. 105 m/m aimant renforcé - tonalité variable - consommation sur piles réglable - coffret de présentation luxueuse en pollepos différents coloris.

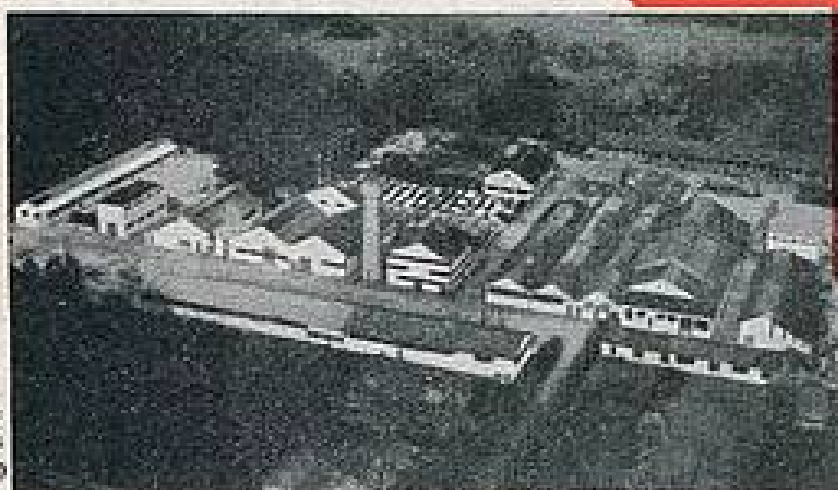


ENFIN!

les fameux
CONDENSATEURS
en céramique

GLENNITE

sont livrables dans
de courts délais
parce que fabriqués
en FRANCE



Usine de
St-Framénil-Nemours
(E.-et-N.)

- les plus petites dimensions
- les plus hautes performances
- séries normalisées
de 4,7 pF à 100 000 pF
- tension d'essai
miniature 2 000 V
subminiature 1 200 V

QUARTZ & SILICE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 109.900.000 FRF

8, RUE D'ANJOU - PARIS 8^e

TÉL. ANJOU 17-34

OHMIC

TOUTES LES RÉSISTANCES

⋮

de

1/4

de watt

⋮

à

1

Kw.

⋮

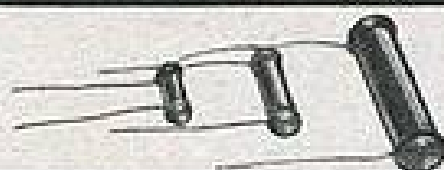
⋮

14, RUE CRESPIN-DU-GAST
PARIS XI^e



RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES 1/2 ET 1 WATT

RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES ORDINAIRES 1/4, 1/2, 1, 2, WATTS



RÉSISTANCES BOBINÉES CIMENTÉES

ANTIPARASITES POUR VOITURE



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES POUR TÉLÉPHONE

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES SORTIES À FILS



RÉSISTANCES VITRIFIÉES À COLLIERS APPARENTS ET À COLLIERS NOYÉS SOUS L'ÉMAIL

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES PLATES



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES À BAGUES

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES TYPE TRACTION



PUBL. RAPHY

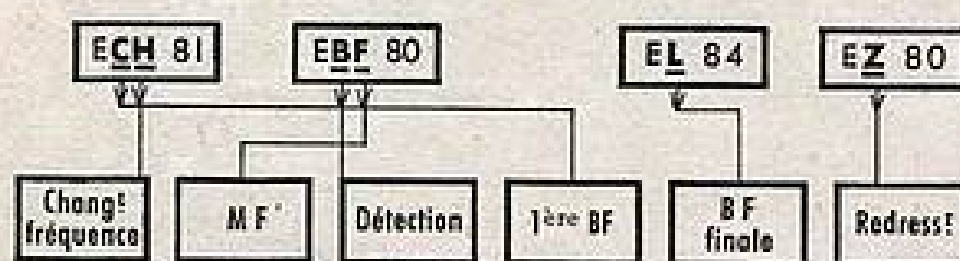
DOCUMENTATION TECHNIQUE DE TOUTES NOS RÉALISATIONS SUR DEMANDE



QUATUOR

UN EXEMPLE D'APPLICATION :

MODÈLE ÉCONOMIQUE SANS CIRCUIT "REFLEX"



RÉCEPTEUR 3 + 1 - 4 WATTS MODULES

ce sont
DES TUBES

Miniwatt
DARIC

DE LA SÉRIE

NOVAL-RIMLOCK

LA SÉRIE QUI ÉQUIPE LES POSTES MODERNES

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division TUBES ELECTRONIQUES - Usines et Laboratoires : 51, Rue Carot, SURESNES (Seine)
SERVICES COMMERCIAUX - Constructeurs : 130, Avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - Commerce et Stations Service : 9, Avenue Maignon, PARIS-8^e

C'est un fait!
TOUS LES APPAREILS
de qualité
SONT ÉQUIPÉS AVEC LA PLATINE
3 vitesses

MÉLODYNE



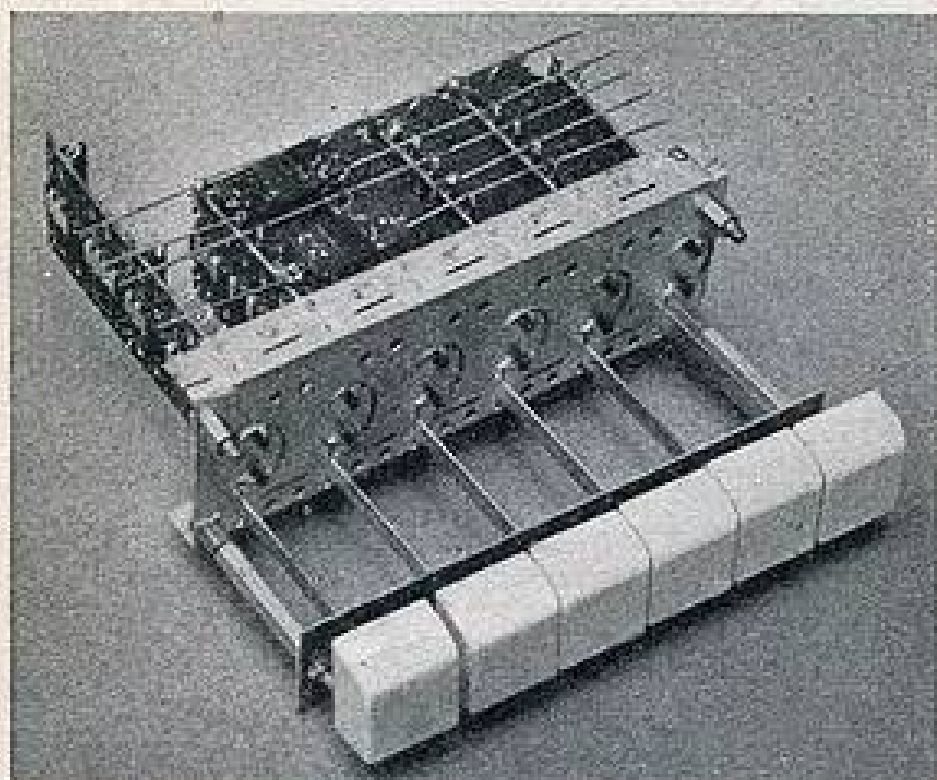
LA PLATINE
MÉLODYNE

N'use pas le disque!

POUR VOTRE GARANTIE
C'EST UNE PRODUCTION PATHÉ-MARCONI

251-253, R. DU Fg SAINT-MARTIN I. M. E. PATHÉ-MARCONI PARIS - X^e - BOTZARIS 36-00

LA **seule** FORMULE MODERNE :



CLAVIER + FM

VISOMATIC

- Type 1223 : OC - PO - GO - PU
- Type 1223 FM : OC - PO - GO - FM - PU
- Type 1223 CFM : OC - PO - GO - FM - PU - à cadre
- Type 1224 GE : OC - PO - GO - PU
etc.... etc...

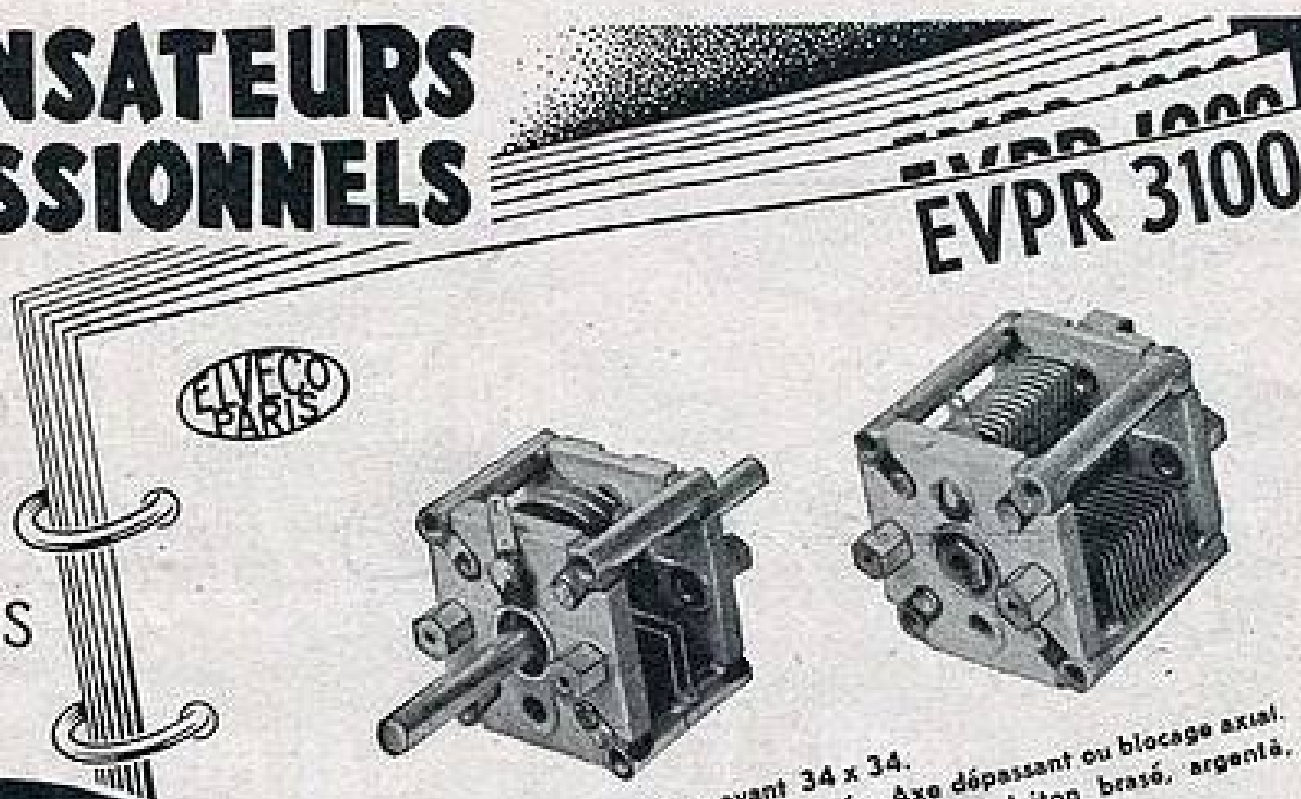
VISODION

11, Quai National, PUTEAUX
(Seine) LON. 02-04

PUBL. RAPPY

CONDENSATEURS PROFESSIONNELS

ÉTUDES
PROTOTYPES
SÉRIES



- Encombrement face avant 34 x 34.
- Fixation par prisonniers surfacés - Axe dépassant ou blocage axial.
- Stéatite traitée, siliconée - Armatures laiton brasé, argenté.
- Se fait en 1 ou 2 cases.

70, Rue de Strasbourg . VINCENNES (SEINE) . DAU. 33-60

VIII

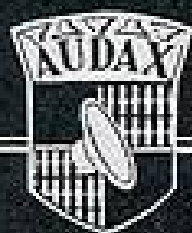


*La nouvelle
membrane*



INTÉGRITÉ DES HARMONIQUES
RICHESSE DU TIMBRE MUSICAL

C'est une production



45 AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 20-13, 14 & 15

AUDAX

Dép. Exportation:
SIEMAR
62, R. DE ROME
PARIS-8^e
LAB. 00-76

PUBL. RAPPY

LYS

Cadre plastique



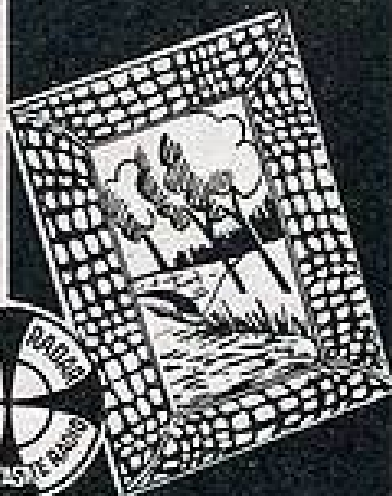
POINTS DE SUPÉRIORITÉ

- Bobinage mécanique assurant une régularité et un grand rendement
- Emploi du meilleur matériel.
- Plus importante production
- Plus grandes références tant en France qu'à l'étranger.



SUPER-RADAR

Cadre péga



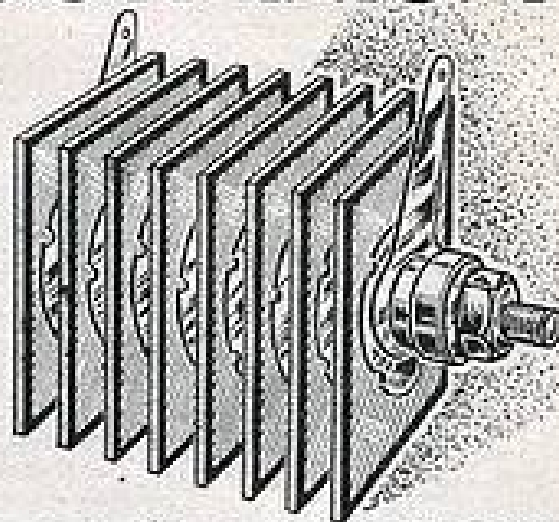
Documentation sur demande

S.I.R.P.

44, Passage Montgallet
PARIS 12^e Tél. DID. 30-99

LYON : Jean LOBRE, 10, rue de Séze
ROUBAIX : DUQUESNE, 128, rue de Mouvaux

"SORANIUM"



PLAQUES ET ÉLÉMENTS REDRESSEURS AU
SELENIUM

TOUTES TENSIONS TOUTES INTENSITÉS

...pour toutes utilisations

POUR VOS PROBLÈMES DE REDRESSEMENT
N'HÉSITEZ PAS À NOUS CONSULTER...



SORAL

4, CITÉ GRISET
PARIS - 11^e
O.B.E. 24-26
(3 LIGNES GROUPEES)

PUBL. RAPPY

RADIO AIR

MATÉRIEL
TROPICALISÉ



PRISES À SORTIE
DROITES et COUDÉES
4 DIMENSIONS
10 - 20 - 30 - 40 mm
de 1 à 39 CONTACTS
BROCHES POUR
10-25 et 50 AMPÈRES

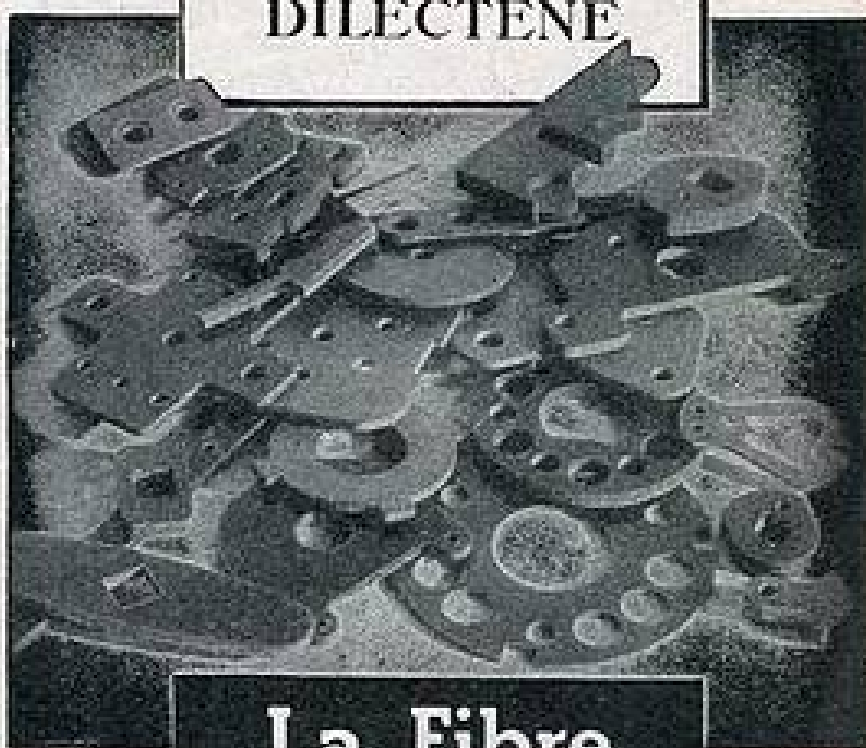
DEMANDEZ NOTRE
DOCUMENTATION

2, AVENUE DE LA MARNE
ASNIÈRES (Seine)
Téléph. GRE 47-10

Service Commercial : MAILLOT 59-84 et 85

PUBL. RAPPY

**CELORON
DILECTO
DILOPHANE
DILECTENE**



**La Fibre
Diamond**

72, R. du Landy - La Plaine-St-Denis
Tél. : PLAINE 17-71

PUBL. RAPPY



MATÉRIEL CATALOGUÉ

TRANSFORMATEURS QUALITÉS A ET B. ATTÉNUATEURS. SELFS DE CHOC. SELFS DE FILTRES. PRISE COAXIALE MH34. TOURNE-DISQUES TD3333. TRANSFORMATEURS ET SELFS MINIATURES. CORRECTEUR DE FRÉQUENCE AC24. FILTRE DE BRUIT D'AIGUILLE 209A.

CATALOGUE N° 104

MILLIVOLTMÈTRE EV15. BOITES A DÉCADES : DE SELFS, DE RÉSTANCES, DE CAPACITÉS, D'AFFAIBLISSEMENT. HYSOMÈTRE E D 13. IMPÉDANCEMÈTRE EV2. HYPSON WATTMÈTRE EV1. FRÉQUENCEMÈTRE EV8A. Q-MÈTRE EV10. GÉNÉRATEUR A POINTS FIXES EG25. PONT DE MESURE DE SELFS M39. PONT UNIVERSEL M37A. TRANSFORMATEURS DE MESURES. GÉNÉRATEUR A FRÉQUENCES FIXES H E 2

CATALOGUE N° 202

MATÉRIEL SUR COMMANDE

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES SPÉCIALES : TRANSFORMATEURS, SELFS, ATTÉNUATEURS, etc... FILTRES D'OCTAVES, DE 1/2 OCTAVES, DE 1/3 D'OCTAVES. FILTRES PASSE BAS, PASSE HAUT ET PASSE BANDE. CONSOLETTES DE PRISE DE SONS A 6 ENTRÉES. VALISE DE RADIO REPORTAGE. DISPOSITIF DE SECRET TÉLÉPHONIQUE. INSTALLATION DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE.

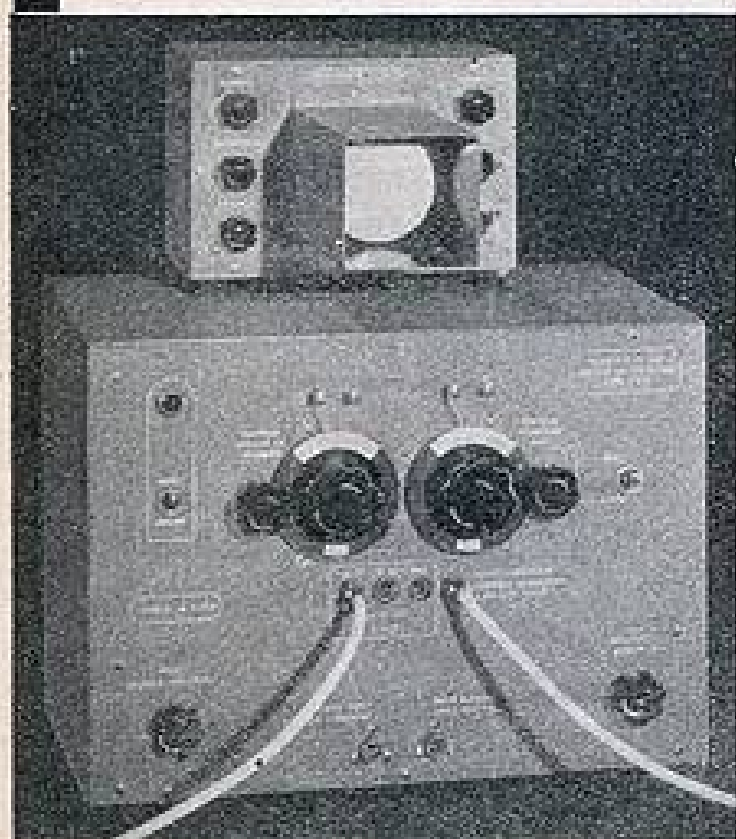
LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

41, rue Emile-Zola, MONTREUIL-S.-BOIS - Tél. AVR. 39-20 et suite

*Catalogues
tarifs devis
sur demande*

Pas de laboratoire,
pas d'atelier de
télévision sans

GÉNÉRATEUR MODULÉ EN FRÉQUENCE



- Cet appareil est indispensable pour chaque atelier ou laboratoire de télévision.
- Il permet le tracé des courbes de réponse sur l'écran d'un oscilloscope pendant l'alignement des circuits amplificateurs à larges bandes passantes (téléviseurs et récepteurs à modulation de fréquence).
- Les gammes de fréquence sont : 10 à 110 MHz et 150 à 250 MHz.
- L'amplitude de la modulation de fréquence (excursion) est variable de 0 à 25 MHz.
- L'appareil est parfaitement blindé et exempt de fuites. L'atténuateur permet une marge de 30 dB. L'impédance de sortie est adaptée au câble coaxial de 75 ohms.
- Une source haute fréquence extérieure de 100 mV est amplement suffisante pour le marquage des fréquences.

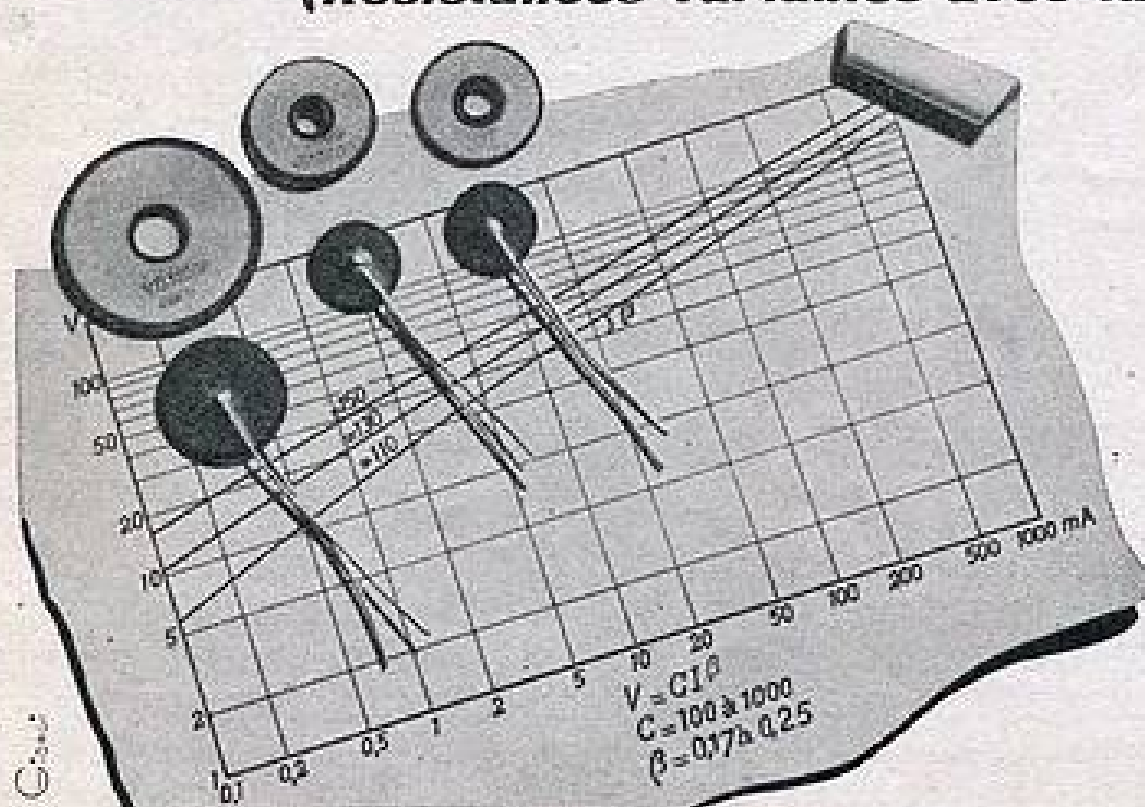
VIDEON

S. A. — 63, rue Voltaire
PUTEAUX (S.) Tél. LON. 34-46

PUBL. RAPHY

Résistances "VDR"

(Résistances variables avec la tension)



★ Protection contre toutes
surtensions anormales

★ Stabilisation de tensions

★ Relais super-sensibles
éléments non-linéaires

Types standard : disques de
diamètre 7,5 à 40 mm, imprégnés
ou non, charge admissible en
régime discontinu de 0,5 à 3 W.

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

S.A. LA RADIOTECHNIQUE - Division Tubes Electroniques

Département Pièces Détachées - 130, Avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e - Tél. : VOL. 23-09

Les bons Conseils de **DIELA**

ANTIPARASITAGE

L'arrêté du 9 mai 1951 précise qu'il n'est plus possible au constructeur d'un appareil électrique d'étudier son devoir en mettant en vente un appareil non antiparasité.

En cas de défaillance, le revendeur, l'acheteur, l'utilisateur ou le détenteur assument la responsabilité. De plus l'usager doit maintenir en état d'efficacité le dispositif d'antiparasitage.

La nouvelle législation sur les perturbations radio-électriques non seulement étend cette responsabilité sur l'ensemble des Professionnels (fabricants, revendeurs, électriciens), mais encore rend plus sévère la limite d'affaiblissement exigé (30, 40 et 50 μ V) et englobe la gamme O.C. dans le spectre des fréquences protégées.

Tous les appareils électro-ménagers, industriels, les annonces de publicité lumineuse, les feux clignotants, etc., entrent maintenant dans cette nouvelle réglementation. Tels sont les faits et nul n'est censé ignorer la Loi.

En général, les dispositifs antiparasites sont simples et peu coûteux, mais il faut, lors de leur installation, prendre un certain nombre de précautions. Avant toutes choses l'appareil perturbateur doit être en bon état électrique : isolement parfait, contacts de liaison au secteur et connexions intérieures sans défaut.

Un constructeur indique dans une note à l'usage des installateurs : « Ces perturbateurs peuvent également provenir de mauvais contacts aux points de connexion au travers desquels le courant normal s'établit par une étincelle qui donnera lieu à un brouillage plus ou moins permanent. Les statistiques ont prouvé que 30 0/0 des parasites sont dus à de mauvais contacts de ce genre. »

Les Etablissements Diela ont créé, en 1932, un service spécial pour l'étude des différents dispositifs antiparasites et ont mis au point une gamme absolument complète d'appareils qui permet de résoudre pratiquement tous les problèmes. Deux grandes catégories peuvent être définies :

A — Les filtres qui ne comportent pas de bobines de self-inductions sont utilisables quelle que soit la puissance de l'appareil.

B. — Les filtres complexes, composés de self-induction et de capacités dont le

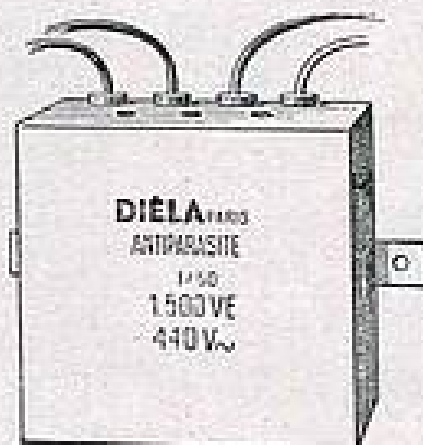
type doit, bien entendu, être choisi suivant l'intensité prise par l'appareil.

Dans la mesure du possible, il est toujours recommandé, malgré la dépense initiale plus élevée, de choisir parmi les filtres à selfs, qui ont l'avantage de donner un affaiblissement des perturbations plus poussé (en valeur absolue et en fonction de fréquence) et de donner un résultat plus durable dans le temps, même sur des machines et appareils dont l'état électrique et mécanique est loin d'être parfait et ne s'améliore pas à l'usage.

Les filtres de la série A sont constitués par des condensateurs dont la fabrication a été étudiée spécialement pour l'antiparasitage. Ils présentent les qualités d'isolement indispensables et ne sont pas inductifs.

Dans cette catégorie, il existe des filtres Diela pour tous usages :

- | | |
|--|--------------|
| Pour sonneries, contacts .. | type A. 5851 |
| | > A. 5852 |
| Pour petits moteurs universels, appareils ménagers | > A. 5601 |
| | > A. 5602 |



- | | |
|---|-----------|
| Pour moteurs industriels monophasés et diphasés | > A. 5252 |
| | > A. 5253 |
| > > triphasés | > A. 5350 |
| | > A. 5351 |

Ces derniers filtres pour moteurs industriels comportent des fusibles intérieurs.

Pour les moteurs à courant continu, coupés en charge, un filtre spécial à haut isolement a été établi ... type A. 5101

Dans la catégorie B, Diela propose une gamme de filtres de 0,8 à 5 ampères, ten-



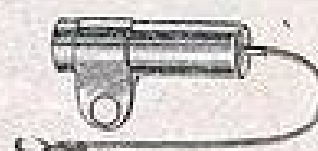
sion de service 220 volts alternatif : B. 5805 à B. 5814.

Ils sont utilisés sur des appareils tels que brûleurs à mazout, moteurs et rhéostats de machines à coudre, enseignes lumineuses, etc.

Pour les appareils portatifs (chignolles, ponceuses, meuleuses), le filtre Diela B. 5840 donne satisfaction et présente les conditions de sécurité indispensables.

Diela n'a pas oublié les récepteurs de radio et complète ses installations d'antennes antiparasites avec le filtre B. 5805 P facile à installer sur tous les récepteurs.

Une nouvelle série de filtres à selfs du type « passe-bas » et d'une efficacité très élevée donnant des affaiblissements de l'ordre de 90 dB est en préparation. Elle est spécialement recommandée pour l'antiparasitage des machines et appareils particulièrement « récalcitrants » (machines à calculer, caisses enregistreuses, contacteurs et thermostats à lame vibrante, petits générateurs à haute fréquence, etc.).



L'antiparasitage des véhicules équipés de radio n'a pas été négligé et une gamme complète est disponible :

Antiparasites droits et coudés pour bougies et delco (5015, 5015 B, 5015 P).

Filtres 5016, 5017, 5017 B pour bobine, dynamo et appareillage auxiliaire.

Diela met à la disposition de tous ses notices techniques, qui permettent de résoudre les cas courants. Pour les appareillages spéciaux l'« Antiparasite Service

Diela » se charge des études et de l'établissement des filtres nécessaires.



DIELA

116, AVENUE DAUMESNIL - PARIS 12 - TEL. DID. 90-50-51

4 DÉPARTEMENTS

un monde de réalisations

APPAREILS DE MESURE
SONORISATION
TELEPHONIE
TRANSMISSIONS

CIT

COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

1, rue St L'INGENIEUR ROBERT KELLER PARIS-14^e
TEL. YAU. 38-71

Manufacture de fils et câbles électriques

TOUS FILS SPÉCIAUX

Câbles spéciaux pour Aviation et Marine

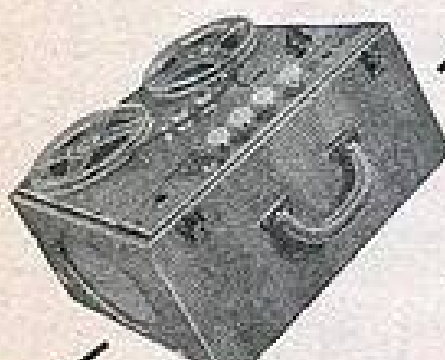
- FILS DE CABLAGE
- CABLES COAXIAUX RADAR-TÉLÉVISION
- FILS ET CABLES BLINDÉS RADIO
- GAINES ET TRESSÉS EN CUIVRE
- CABLES DE LIASON H.F. & B.F.
- CABLES DE COMPENSATION
- CABLES MULTIPLES

Tous nos fils sont autorisés de montage

FILOTEX

296, Avenue Henri-Barbusse - DRAVEIL (S&O)
Tél. : Belle-Epine 55-87

PUBL. RAPP



POUR 9.000 F VOUS SYNCHRONISEREZ VOTRE MAGNÉTOPHONE

“OLIVER”

AVEC VOTRE PROJECTEUR

"BABY" Prix 60.000	"SENIOR" Prix 85.000
av. dispos. synchro 69.000	av. dispos. synchro 94.000

Boîte de Mixage "OLIVER", 1 micro, 2 P. U. Prix 10.000

Chez votre revendeur habituel ou à défaut

OLIVERES

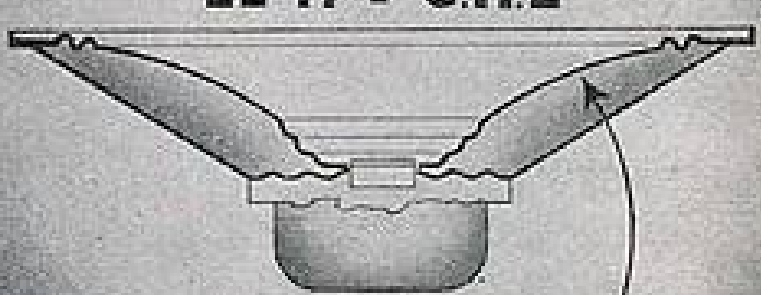
5, Av. de la République, PARIS-XI^e - OBE. 44-35 (Métro : République)
Ouvert le samedi toute la journée

PUBL. RAPP

SIARE

PRÉSENTE une nouveauté

LE 17 CM C.M.2



à membrane cuiricône

UN NIVEAU ACOUSTIQUE EXTRAORDINAIRE
UNE SUPPRESSION NOTABLE DES RÉSONANCES PARASITES
LE RENDEMENT DE CE HAUT-PARLEUR vous surprendra

SIARE • 20, RUE JEAN MOULIN VINCENNES • DAU. 15-98 & 07-66

PUBL. RAPP

COMET...
JAGUAR...



MARCONI INSTRUMENTS
A.C. COSSOR
NAGARD
WAYNE KERR

AGENT GÉNÉRAL

LELAND RADIO IMPORT C^o
M. BAUDET
6, RUE MARBEUF • PARIS, 8^{ème} • ÉLY. 11-26

AUX 4 COINS DU MONDE...

Mussetta

FAIT APPRÉCIER LE MATÉRIEL
RADIO-ÉLECTRIQUE FRANÇAIS

EN LIVRANT

Vite et Bien

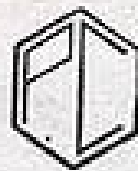
ABONDANCE,
Facteur de Qualité



l'Électronique et la Mesure
Ets Mussetta

à votre service depuis 25 ans

3, RUE NAU - MARSEILLE (VI^e)
Tél. GARIBOLDI 32-54 - 32-55



TOURNE-DISQUES 3 vitesses
LECTEURS DE DISQUES

HAUTE FIDÉLITÉ

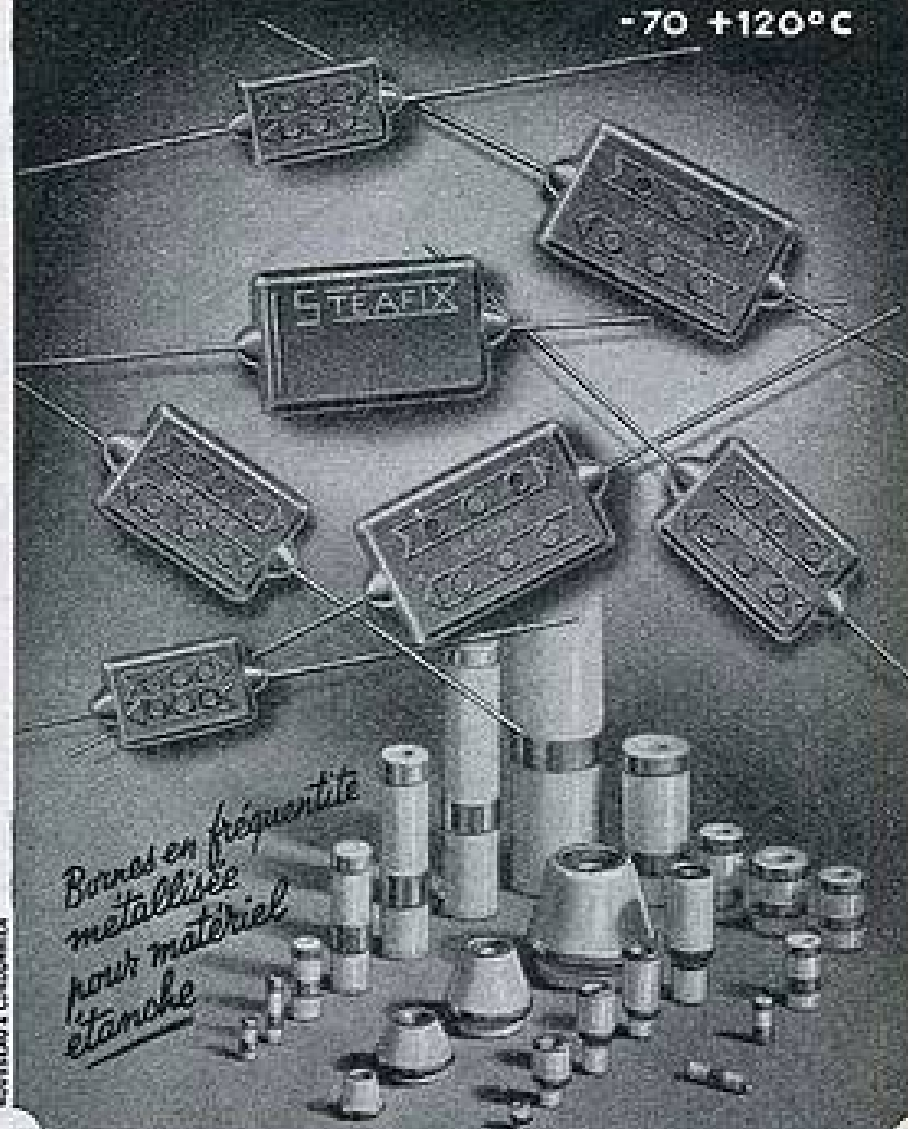
MATÉRIEL AMATEUR ET PROFESSIONNEL

P. CLÉMENT

106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine) - Dau. 35-62
FOURNISSEUR de la RADIODIFFUSION FRANÇAISE

PUBL. RAPH

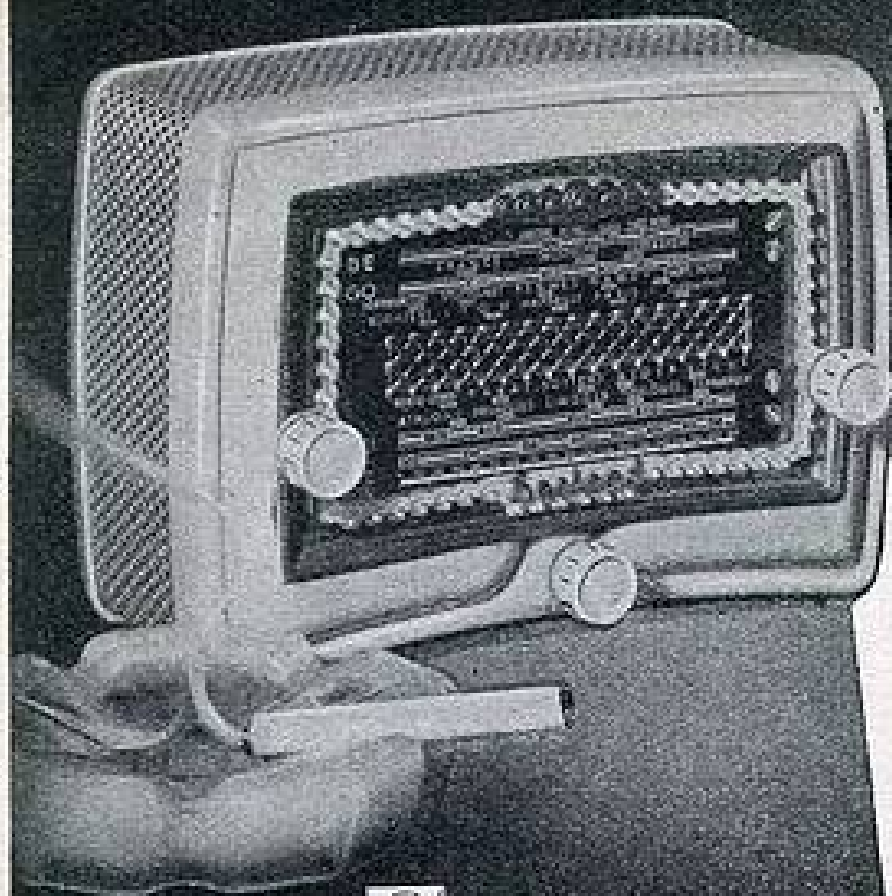
Condensateurs au Mica
MOULÉS · ÉTANCHES
-70 +120°C



Bornes en fréquence
métallisée
pour matériel
étanche

STÉAFIX & C^{IE} 17, RUE FRANCOEUR
PARIS 18^e MON. 02-93.61-19

PUBL. RAPH



le plus petit
SUPER 5 LAMPES
 DE FABRICATION FRANÇAISE

le "DJINN MONDIAL"

Super 5 LAMPES RIMLOCK • 4 GAMMES OC-PO-GO-BE
 PRISES PICK-UP et HPS
 COFFRET STYROLÈNE IVOIRE • CEINTURE MÉTALLIQUE DIFFÉRENTS COLORIS
 DIMENSIONS : 193x136x99 mm • POIDS NET : 1.700 GRAMMES
 CADRAN MOULÉ - ÉCLAIRAGE INDIRECT
 MUSICALITÉ EXCEPTIONNELLE

"DJINN MONDIAL EXPORT"

même présentation mais avec
 OC1 - OC2 - PO - BE
 CHASSIS IMPRÉGNÉS POUR CLIMATS HUMIDES
 DOCUMENTATION ET CONDITIONS SUR DEMANDE

SECTRAD

167, Av. Michel-Bizot . PARIS 12^e . DID. 62-37

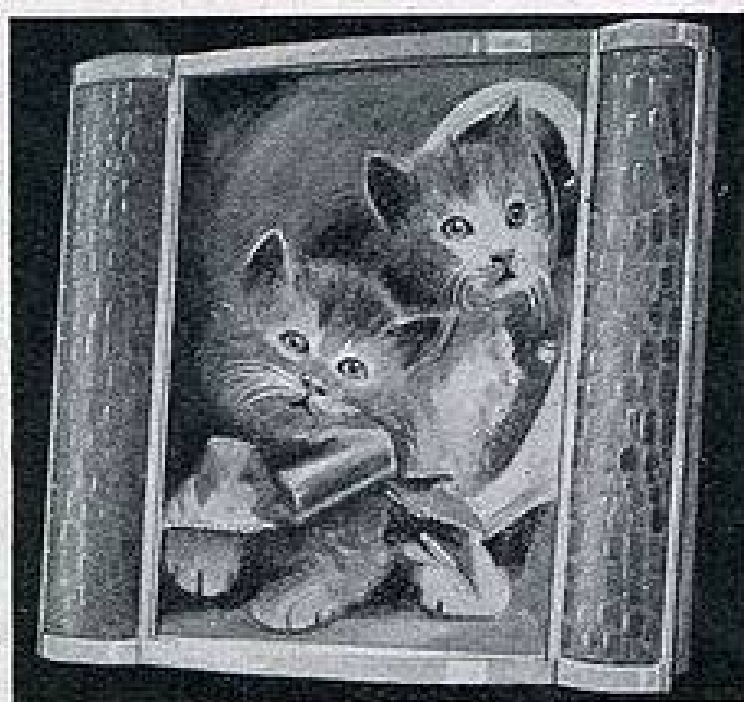


TYPE A

LIVRÉ AVEC CORDON PERMET-
 TANT L'ADAPTATION DU CADRE
 SUR TOUS LES TYPES DE RÉCEP-
 TEURS ALTERNATIFS EN SERVICE.

Prix détail :

4.500 »



TYPE A.S.

POURVU D'UNE ALIMENTATION
 AUTONOME FONCTIONNANT
 SUR COURANTS 110 ou 220 V.
 ALTERNATIF ET CONTINU.

Prix détail :

6.500 »

RENDEMENT • PRÉSENTATION • QUALITÉ • PRIX
inégalables

LE CADRE **STOP** EST UNE PRODUCTION **S.I.C.A.**

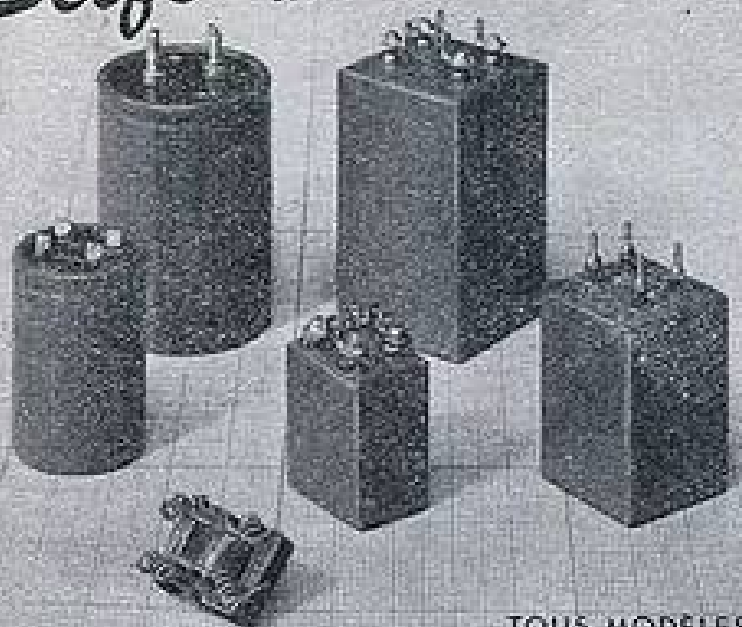
44, PASSAGE MONTGALLET - PARIS-12^e

TARIF et LISTE de nos Dépositaires régionaux sur demande

LYON : Jean LOBRE, 10, rue de Sèze • ROUBAIX : DUQUESNE, 128, rue de Mouvaux

PUBL. RAPHY

Transformateurs et Selfs MINIATURES



TOUS MODELES
SUR DEMANDE



ETS P. MILLERIOUX ET C^{IE}
5, rue Beaurepaire - PANTIN (Seine)
TEL. : NORD 96-80

PUBL. RAPPY

PICK-UP

A RÉLUCTANCE VARIABLE G. E.



ÉLECTROPHONES 33-45-78 TIM



FIDÉLITÉ

- * TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS "GARRARD"
- * TRANSFOS DE SORTIE 10 A 50.000 Hz
AVEC PRISES AU PRIMAIRE : 7.000 FRANCS
- * FIL DE SOUDURE NON CORROSIVE SURACTIVÉE
MULTICORE - SÉCURITÉ
- * BAFLES FOCALISATEURS (CONQUE "ELIPSON")
RELIEF - PRÉSENCE

FILM & RADIO

6, RUE DENIS-POISSON - PARIS-17° - ETOILE 24-62

Dépanneurs!

Vous trouverez chez

NEOTRON

tous les anciens types de
tubes européens, américains,
les rimlock, les miniatures,

et en particulier

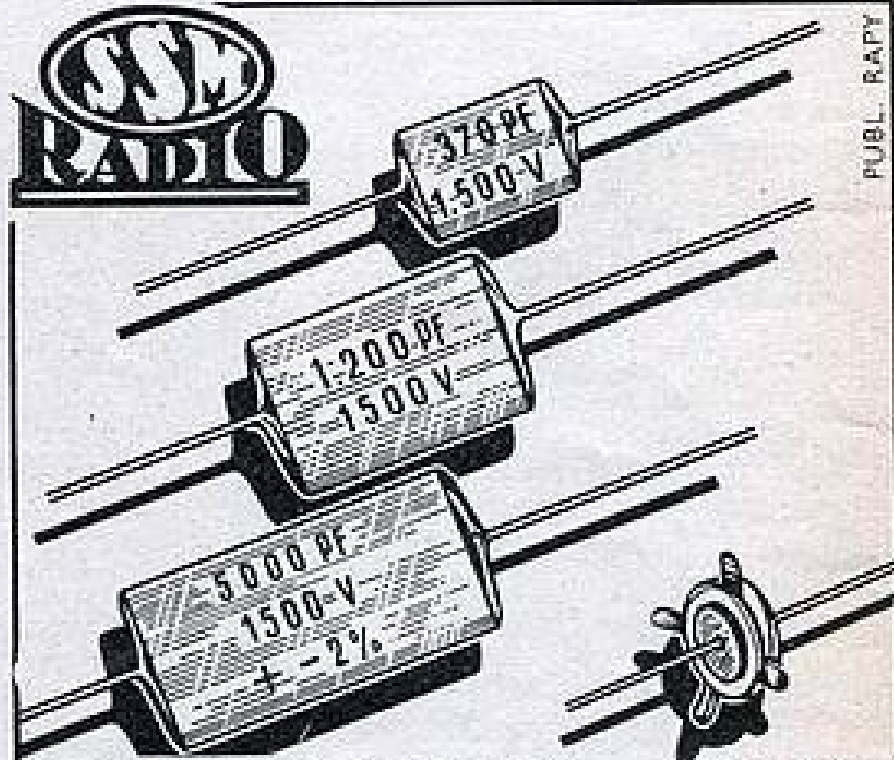
les types suivants :

2 A 3	6 G 5	46	81
2 A 5	6 L 7	50	82
2 A 6	10	56	83
2 A 7	24	57	84
2 B 7	25 A 6	58	89
6 B 7	26	76	1561
6 B 8	27	77	1851
6 C 6	35	78	E 446
6 D 6	41	80 B	E 447
6 F 7	43	80 S	

S. A. DES LAMPES NEOTRON

3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)

TÉL. : PEReire 30-87



CONDENSATEURS AU MICA

de haute qualité

SOUS BOITIER CÉRAMIQUE ÉTANCHE
TROPICALISATION INTÉGRALE
NORMES FRANÇAISES - NORMES AMÉRICAINES

ANDRÉ SERF

127, Faubourg du TEMPLE - PARIS-10°
Tél. : NORD 10-17

PUBL. RAPPY

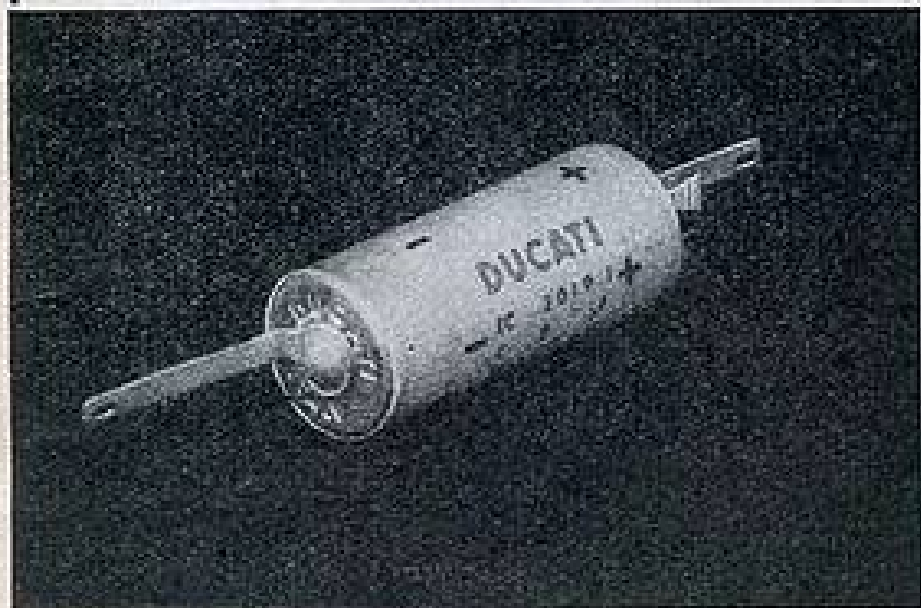
LES CONDENSATEURS



- CONDENSATEURS FIXES AU PAPIER
- RADIO SOUS TUBE VERRE
- PROFESSIONNELS ÉTANCHES SOUS MÉTAL
- TÉLÉVISION SOUS PLASTIQUE

◆ DUCATI

- CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES MINIATURE
 - MODÈLES TUBULAIRES OU A ÉCROUS
 - ÉTANCHÉITÉ ABSOLUE
 - CONDENSATEURS MICA SOUS BOITIER MOULÉ
 - CONDENSATEURS POUR FLUORESCENCE
- etc...



J. E. CANETTI & C^{IE}

16, Rue d'Orléans, 16
NEUILLY-sur-SEINE (France)

Téléphone : MAI. 54-00 (4 lignes)

Câble adresse : TICO CANET-PARIS

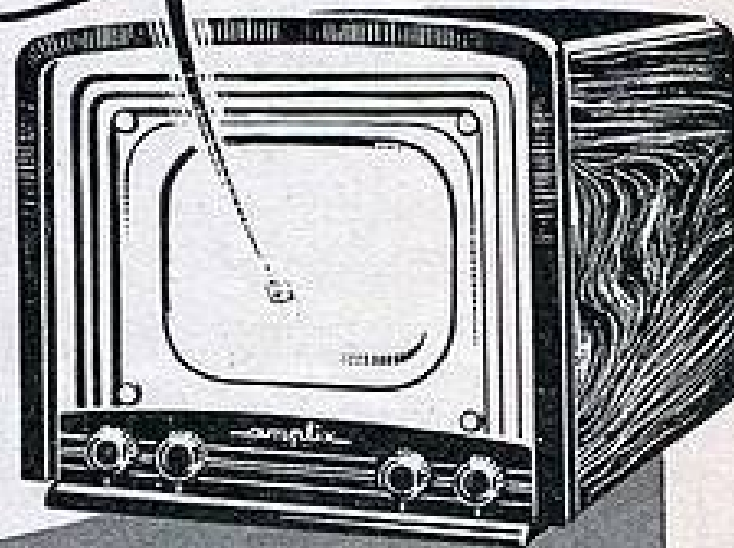
FUBL RAPPY

TÉLÉVISEURS AMPLIX

GRANDS ÉCRANS
36 et 43 cm
super contrastés

DE LOIN
ENTÊTE,

...EN TOUS
POINTS...



Un tour de force

...**TECHNIQUE**

Une présentation

...**INÉDITE**



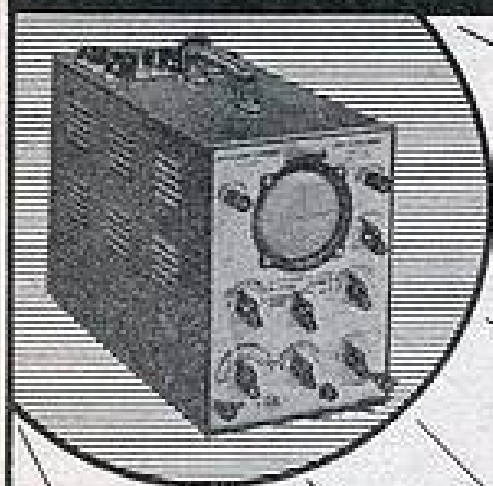
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

34, Rue de Flandre, PARIS

Tél. : NOR. 97-76

FUBL RAPPY

ATELIERS - RADIO ET DE TÉLÉVISION



1946.267 A

Une nouvelle étape dans l'Oscilloscope de service

ACJA

À la pointe de la technique Électronique d'après-guerre l'oscilloscope 267 A a, pendant 7 ans, répondu complètement à tous les besoins des Radio-Électriciens. Aujourd'hui RIBET-DESJARDINS présente son successeur, le 267 B, également très en avance sur la production actuelle dans ce domaine, avec les caractéristiques suivantes :

- Balayage relâché, déclenché de 1 à 150.000 c/s, déclencheur manuel
- Amplificateur vertical :
~ 20 c/s à 900 Kc/s - gain 2.500
= 0 à 1 Mc/s - gain 100
Signaux carrés 50.000 c/s
- Amplificateur horizontal :
50 à 300.000 c/s - gain 60.
- Étalonnage direct en tension
7 positions de 0,01 V. à 10 V.
- Tube cathodique 90 mm.
à post accélération.
- Alimentation à courant
continu pour cellule.

1953.267 B

C.A. & C.C.



RIBET-DESJARDINS

13, RUE PERIER, MONTROUGE (SEINE) ALÉ+24-40

SERVICES DE MAINTENANCE * TÉLÉCOMMUNICATIONS

XX



REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : E. AISBERG
Rédacteur en chef: M. BONHOMME

20^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO 150 Fr.
ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE 1.250 Fr.
■ ÉTRANGER 1.500 Fr.

Changement d'adresse: 30 fr.
*(Préciser de joindre l'adresse imprimée sur nos
pochettes)*

• ANCIENS NUMÉROS •

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir
du numéro 101 (à l'exclusion des numéros
103, 128, 130 et 174, épuisés)

Le prix par numéro, port compris, est de :

NOS	FRS	NOS	FRS
101 et 102 . . .	50	124 à 128 . . .	85
104 à 108 . . .	55	129 à 139 . . .	100
109 à 119 . . .	60	140 à 151 . . .	110
120 à 123 . . .	70	152 à 159 . . .	120

NOS 160 et suivants . . . 160 FRS

Collection des 5 "Cahiers de Toute la Radio" : 220 FRS

TOUTE LA RADIO
a le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO ELECTRONICS

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

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays
Copyright by Editions Radio, Paris 1952

PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité RAPHY
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV^e
Téléphone - Ségur 37-52

SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
OPE. 12-65 C.C.P. Paris 1164-34

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

Et voici la F.M.

AVANT la fin de l'année, vous pour-
rez écouter par radio de la musi-
que sans parasites, de la musique
intégrale, c'est-à-dire non amputée des
fréquences élevées, non comprimée dans
les rapports des intensités ! Un rêve ?
Un miracle ?

Non. La stricte réalité. Mais, pour
bénéficier de cette merveilleuse musi-
que, il faut habiter Paris ou sa banlieue
et disposer d'un excellent récepteur pour
la modulation de fréquence.

A ces deux conditions, vous recevrez
les programmes du nouvel émetteur FM
de Paris qui, avec une puissance de 15
kW, diffusera bientôt sur 96,1 MHz des
signaux modulés avec une excursion
maximum de 75 kHz et une préaccen-
tuation de 50 μ s. Réalisé par les servi-
ces techniques de la Radiodiffusion,
l'émetteur est pratiquement achevé. Il
reste encore à ériger l'antenne.

De même que la station expérimen-
tale qu'il va remplacer, le nouvel émet-
teur dressera son antenne rue de Gre-
nelle, ce qui est loin d'être l'emplace-
ment le plus favorable, tant s'en faut.
Mais on espère qu'en 1955 son antenne
couronnera le sommet de la Tour Eiffel.

On notera que, par rapport à la fré-
quence de la station expérimentale (99
MHz), celle du nouvel émetteur est lé-
gèrement réduite. De la sorte, son har-
monique 2 ne risquera pas de perturber
les téléviseurs 819 lignes.

Quels seront les programmes que
rayonnera le nouvel émetteur ? Va-t-il,
comme son prédécesseur, se contenter
du relais de Paris-Inter ?

Non, bien entendu. Ce serait mécon-
naître ses possibilités et nier sa raison
d'être. Il aura donc un programme au-
tonome aux heures de grande écoute
(18 à 23 h.) et le reste du temps diffu-
sera le programme de Paris IV qui mé-
rite souvent d'être mieux connu. Certes,
il aurait été hautement souhaitable d'uti-
liser l'émetteur FM avec prise de son di-
recte. Malheureusement, la chose ne
semble pas possible dans l'avenir immé-
diat. Du moins nous a-t-on donné l'as-
surance formelle que, seules, seront em-
ployées des sources de modulation à
haute fidélité.

A nous donc les Williamson, les bass-
reflex et autres engins chers au cœur
des passionnés de la reproduction par-
faite.

APRES ce premier pas dans la réali-
sation du vaste plan qui doit doter
la France d'un réseau complet FM
(plan que nous avons été les premiers à
révéler dans notre numéro d'octobre
1952), d'autres émetteurs à modulation
de fréquence seront mis en chantier. En
premier lieu, on songe aux populations
de l'Est en prévoyant l'érection de sta-
tions FM à Strasbourg et à Nancy. En
principe, elles doivent entrer en fonc-
tionnement avant la fin de l'année pro-
chaine. En principe, répétons-le...

Quoi qu'il en soit, l'ère de la modula-
tion de fréquence s'ouvre en France.
Sommes-nous prêts ?

On trouvera dans les pages qui sui-
vent, une revue du matériel spécial que
des fabricants prévoyants ont étudié en
vue de répondre aux besoins particu-
liers de la technique FM. Cependant, la
majorité des constructeurs de récep-
teurs sera prise plus ou moins au dépour-
vu par l'avènement de la FM.

Avec le présent numéro consacré à la
modulation de fréquence, nous espérons
faciliter la tâche des techniciens qui de-
vront affronter de nouveaux problèmes.
Les divers aspects de la technique FM
sont étudiés ici par des spécialistes qui,
depuis longtemps, la pratiquent avec
succès.

Nous profitons de la vaste audience
dont bénéficie TOUTE LA RADIO pour
lancer un important appel. Que les tech-
niciens qui nous lisent fassent le néces-
saire pour que la FM obtienne le succès
qu'elle mérite. Qu'ils établissent à cette
fin des montages procurant vraiment
à l'auditeur les avantages de la FM.

Il faut éviter à la nouvelle technique
le discrédit dont elle sera victime si les
« margoulins » s'en emparent pour en
tirer des arguments publicitaires, tout en
offrant des montages faits avec du ma-
tériel de rebut, par des « techniciens »
de rebut.

Tous les prototypes pour la FM doi-
vent être soigneusement étudiés pour
sauvegarder dans sa totalité la gamme
des fréquences transmise avec sa dyna-
mique normale, pour empêcher les dé-
tecteurs d'être sensibles à la modulation
d'amplitude (donc aux parasites), pour
éviter aussi des rayonnements capables
de gêner la réception de la Télévision.
Et alors la FM triomphera. — E.A.

L'antenne "Corner"

Bien que cet aérion soit surtout indiqué pour la télévision, rien n'empêchera, si l'on dispose de l'emplacement nécessaire, de l'employer pour la réception des émissions modulées en fréquence. Convenant en général pour tout trafic en ondes métriques, il sera également apprécié, tant à l'émission qu'à la réception, des amateurs-émetteurs. C'est d'ailleurs un de ces derniers, C. FRATTINI (IICF), qui le présente sans bien entendu prétendre à la nouveauté, dans notre excellent confrère Italien (N° 30, 1953).

cure les meilleurs résultats. C'est ainsi qu'en Italie, elle a permis la réception des stations de télévision de Milan dans un rayon de 80 km et de Turin dans un rayon de 100 km.

L'antenne elle-même est strictement classique. On remarquera que, comme il est bien connu, le doublet simple présente en son centre une impédance de l'ordre de 70 Ω, ce qui obligera à employer pour la descente un câble coaxial

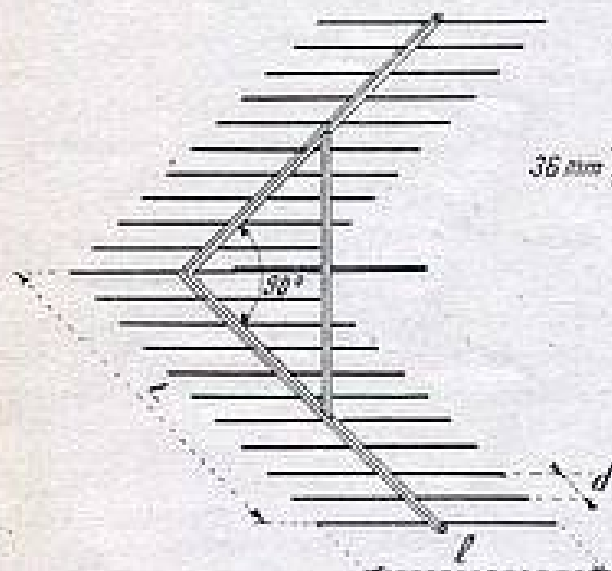
seule pièce, ce qui évite d'avoir à prévoir un isolant entre « points chauds » (et un isolant V.H.F. capable de résister aux intempéries...). De plus, le milieu du trombone est à un potentiel nul et peut donc être boulonné directement sur le support, même si ce dernier est métallique.

Doublet ou trombone seront faits en tube d'alliage léger de 6 mm de diamètre extérieur (ou plus si la rigidité l'exige du fait des dimensions). On verra plus loin comment la cote A est calculée à partir de la fréquence. Noter que, dans le cas du trombone, cette cote ne correspond pas à l'envergure, mais au demi-développement.

Le réflecteur est formé de tubes de même diamètre fixés sur deux longerons de métal ou de bois. Les longueurs l et l sont des dimensions minima. Le résultat le meilleur est obtenu théoriquement avec un réflecteur infini. Les cotes données sont celles au-dessous desquelles le rendement s'abaisse de façon notable. De même, l'écartement d entre tubes est la valeur maximum, ce qui se comprend en se rappelant que les dits tubes ont pour fonction de matérialiser deux plans et que ce ne sont que des raisons d'esthétique et de moindre prise au vent qui les font préférer à deux vulgaires tôles.

Voici pour terminer le tableau des cotes en fonction de la fréquence, avec deux exemples. L'angle du dièdre est dans tous les cas de 90°. Rappelons que :

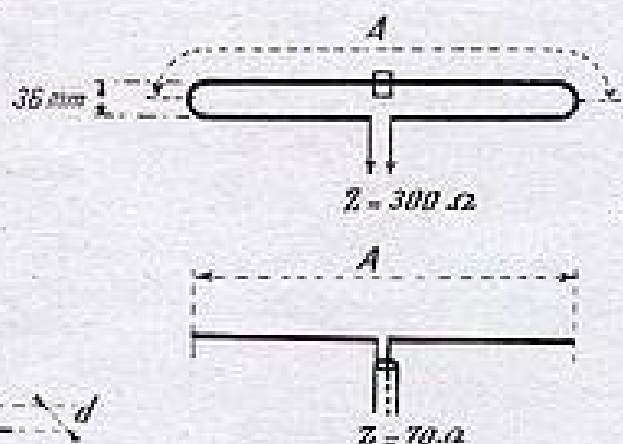
- A = longueur du dipôle ;
- l = longueur minimum d'un élément du réflecteur ;
- L = longueur minimum d'une aile du réflecteur ;
- d = distance maximum entre éléments du réflecteur ;
- D = distance entre dipôle et sommet du dièdre (distance à la ligne d'intersection des deux plans).



L'antenne « Corner » est un simple dipôle, droit ou replié, auquel est ajouté un réflecteur dièdre. C'est donc un aérion directif, ce qui peut être précieux dans le cas d'une émission à but défini ou pour la réception d'un émetteur déterminé. Par contre, pour la réception de plusieurs stations, et à moins que par miracle ces dernières soient alignées, il faudra se résoudre à rendre l'antenne orientable.

Théoriquement, les limites d'emploi en fréquences ne sont déterminées que par l'encombrement du réflecteur. Toutefois, on a constaté que c'est pour les ondes métriques que l'antenne « Corner » pro-

ayant cette impédance. Replié en trombone, le dipôle voit son impédance portée à 300 Ω, ce qui appelle pour la descente un « twin-lead », d'ailleurs moins onéreux et souvent plus facile à poser puisqu'il est possible de clouer de loin en loin entre les deux conducteurs. Autre avantage du trombone : le tube est d'une



FREQUENCE	A	l	L	d	D
P (MHz)	14 059/P	16 764/P	23 470/P	2794/P	10 058/P
250 MHz	56,2 cm	67 cm	93,8 cm	11 cm	40,2 cm
100 MHz	140,6 cm	167,6 cm	234,7 cm	28 cm	100,6 cm

Ce numéro a été imprimé dans les délais normaux.

Nous espérons que les grèves n'en retarderont pas trop la distribution.

Nous rappelons qu'en principe, le

SALON DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

aura lieu du 25 Septembre au 10 Octobre
au MUSÉE DES TRAVAUX PUBLICS, Place d'Iéna

La mise au point des récepteurs FM

● QUAND ON DISPOSE DE L'APPAREILLAGE SPÉCIAL...
● ...ET QUAND ON NE L'A PAS

par R. DESCHEPPER

Considérations générales

La mise au point d'un récepteur pour émissions modulées en fréquence participe à la fois de la technique radio et de celle de la télévision. Les fréquences en jeu sont du même ordre que dans cette dernière, et la bande passante, quoique moins large qu'en TV, l'est cependant beaucoup plus qu'en radio, ce qui exclut un alignement « au niveau de sortie maximum » et *a fortiori* à l'oreille.

Le système détecteur est d'autre part spécial ; il demande une mise au point indépendante très minutieuse, mais nullement difficile une fois qu'on a acquis le tour de main.

Le procédé le plus sûr et le plus rapide pour arriver à une mise au point correcte est le réglage visuel au moyen d'un oscilloscope et d'un « modulateur ». C'est celui que nous décrirons d'abord. Nous indiquerons ensuite une méthode destinée aux techniciens qui ne possèdent pas cet équipement.

L'excursion en fréquence d'un émetteur de radio F.M. est limitée à 75 kHz de part et d'autre de la porteuse. Il se produit toutefois, tout

comme en A.M., des bandes latérales situées au delà de la plage balayée et dont la réception est nécessaire pour reconstituer le signal B.F. On considère donc que la bande passante du récepteur doit avoir une largeur de 200 kHz au moins et 250 kHz au plus, bande délimitée dans les étages M.F. L'amortissement des circuits H.F. est tel que ces derniers sont pratiquement sans effet sur la sélectivité du récepteur.

La figure 1 montre la forme d'une courbe de réponse idéale... qu'il est d'ailleurs impossible d'obtenir. Diverses méthodes peuvent être utilisées pour s'en rapprocher le plus possible. Dans les récepteurs F.M., on n'en utilise normalement que deux : les transformateurs surcouplés et les circuits amortis. On peut d'ailleurs combiner les deux (fig. 2). L'amortissement des circuits peut être obtenu en les shuntant par des résistances de valeur appropriée (fig. 3) ; mais ordinairement, on se contente de l'amortissement naturel qui résulte de l'emploi de fil relativement fin pour les enroulements. On emploie délibérément des bobinages qui seraient considérés comme de mauvaise qualité en radio ordinaire. Le facteur de surtension est faible, et par conséquent le gain fortement ré-

duit. On y remédie en utilisant des lampes amplificatrices à très forte pente et en augmentant le nombre d'étages.

Par ces procédés, on obtient assez facilement une bande passante de la largeur qui convient sans devoir recourir à des moyens plus délicats à mettre au point, comme le décalage des circuits que l'on utilise en télévision.

La M.F. universellement utilisée pour la réception des ondes métriques est 10,7 MHz. Que le saint patron des techniciens soit loué pour les avoir (une fois n'est pas coutume) tous mis d'accord sur ce point ! Nous pouvons espérer qu'un constructeur entreprenant mettra un jour sur le marché un générateur modulé en fréquence ultra simple fonctionnant exclusivement sur cette fréquence et par conséquent à la portée du technicien à la bourse la plus modeste.

Principe de l'alignement visuel

Pour étudier la courbe de réponse d'un amplificateur ou d'un récepteur complet, on y injecte un signal modulé en fréquence et on applique la tension détectée aux électrodes de déflexion verticale d'un oscilloscope dont

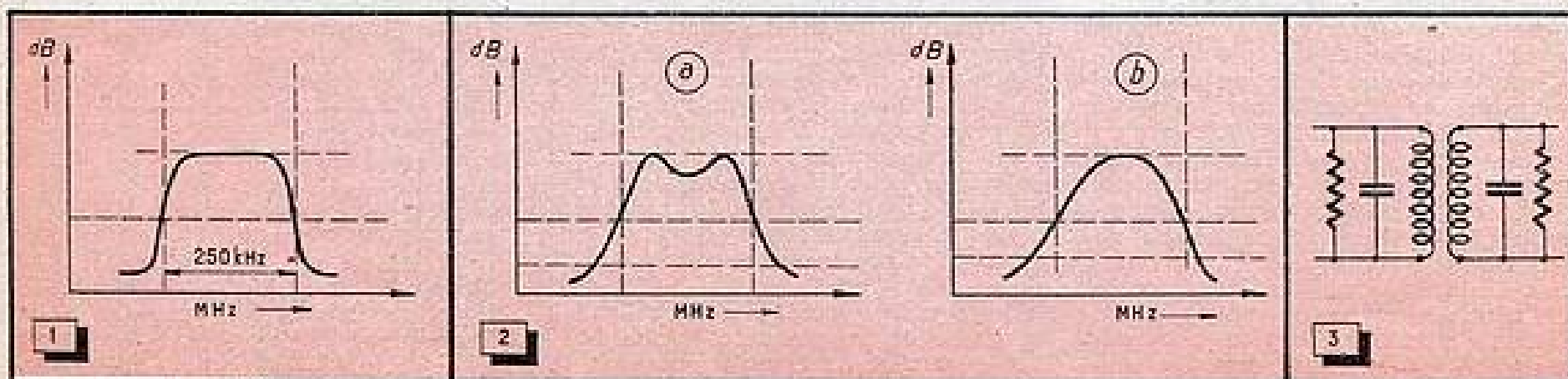


Fig. 1. — Courbe de réponse idéale d'un récepteur F.M.

Fig. 2. — Courbes M.F. : transformateurs surcouplés (a) ou à couplage critique (b).

Fig. 3. — Amortissement des transformateurs M.F. au moyen de résistances.

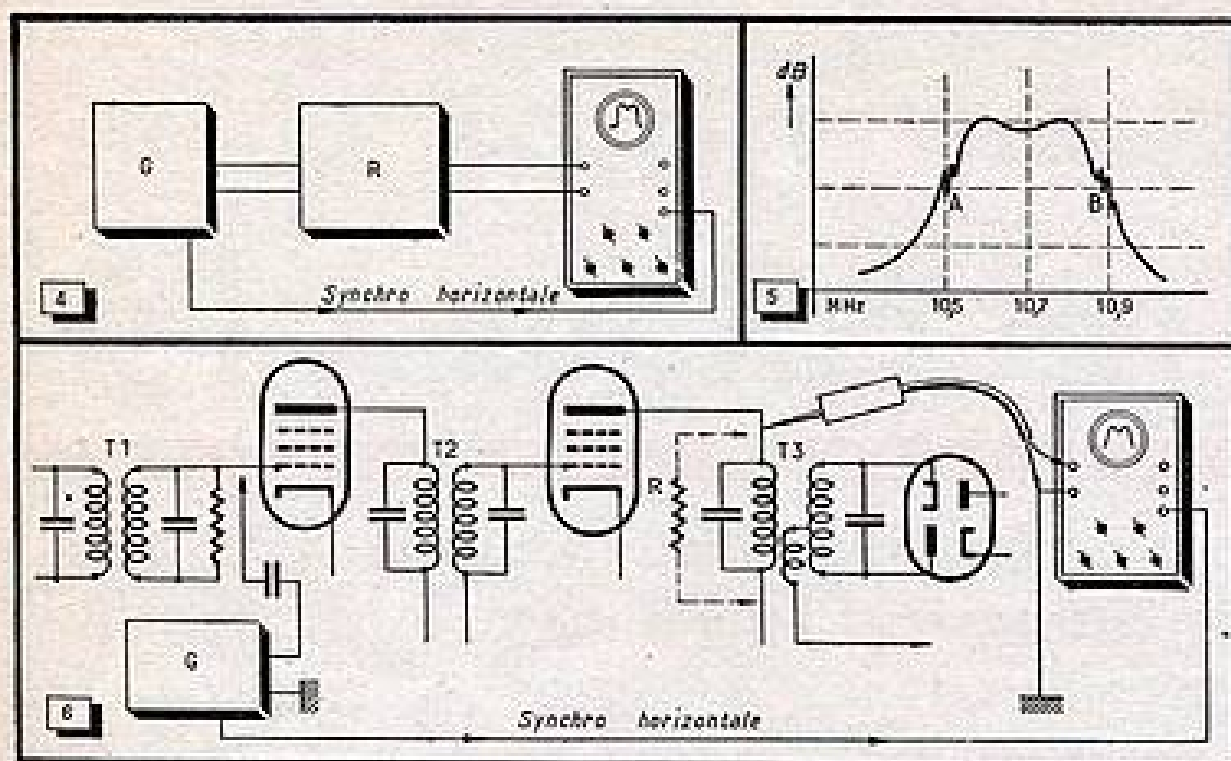


Fig. 4. — Montage de principe pour réglage visuel.

Fig. 5. — Détermination de la bande passante par signal marqueur.

Fig. 6. — Disposition des appareils pour l'alignement de la M.F.

le balayage horizontal est synchronisé par la tension de modulation du générateur (fig. 4).

La variation de fréquence du signal est obtenue en modifiant périodiquement une des constantes du circuit oscillant, capacité ou self-induction, par un moyen qui peut être électronique (lampe de glissement), mécanique (vibreux ou moteur) ou magnétique (réductance variable). Il est difficile d'obtenir une variation de fréquence d'une étendue suffisante en agissant sur un circuit accordé à la fréquence d'utilisation. Le signal est donc généralement obtenu par le battement entre deux oscillations de fréquence beaucoup plus élevée, dont l'une est modulée en fréquence et l'autre peut être réglée de manière à fournir la fréquence de sortie désirée.

La largeur de la bande passante du récepteur est fixée par construction mais, lors de l'étude des prototypes, il est nécessaire de pouvoir déterminer celle-ci avec précision. Il existe pour cela deux moyens: d'abord, la connaissance exacte de l'étendue de la modulation en fréquence du générateur. Celle-ci doit être de 250 kHz au moins et préférentiellement réglable et étalonnée. Ensuite, l'utilisation d'un signal « marqueur ». Il s'agit d'un signal H.F. fourni par un générateur très précis, et préférentiellement à gamme étalée, qui est superposé au signal « vobulé ». Il se produit, au moment de la superposition des deux signaux, une inflexion (un « pip » disent les Américains) dans la trace représentant la courbe de réponse. On connaît donc exactement la fréquence à laquelle correspond ce point, et on peut remanier le réglage ou même la cons-

truction des transformateurs M.F. jusqu'au moment où les « pips » correspondant respectivement à 10,5 et 10,9 MHz encadrent exactement la courbe de réponse (fig. 5). Notons cependant qu'un générateur ayant une précision de lecture suffisante est un oiseau rare... et coûteux. On réserve donc généralement cette méthode pour la télévision où l'écart entre les deux « marques » est beaucoup plus grand.

Pour plus de détails sur la construction des « vobulateurs » nous renvoyons les lecteurs aux N° 35 de « Télévision » et 90 de « Radio-Constructeur », ainsi qu'à l'excellente étude commencée dans ce numéro par H. SCHREIBER.

La procédure

On réalisera d'abord le montage indiqué par la figure 6 et qui va permettre d'accorder exactement le second transformateur M.F. La tension commandant la déflexion verticale est prélevée au primaire du transformateur de détection. On aura soin de totalement désaccorder ce circuit ou de le shunter par une résistance ou un condensateur. Cette partie du récepteur fait l'objet d'une mise au point ultérieure. Pour agir sur l'oscilloscope, la tension H.F. doit être redressée, ce qui est fait à l'aide d'une sonde contenant un détecteur au germanium. On peut toutefois se passer de cette dernière si le récepteur comprend un étage limiteur (fig. 7). Dans ce cas, on peut relier directement l'entrée de l'oscilloscope à la résistance de grille. Il existe là, en effet, une tension redressée provenant du courant de grille.

Le signal « vobulé » est appliqué à la grille de la première lampe M.F. Le secondaire du transformateur M.F. qui la précède sera également désaccordé ou shunté de manière à ne pas influencer la forme de la courbe.

On réduira le signal au minimum suffisant pour obtenir la trace, de manière à éviter toute possibilité de saturation.

La base de temps de l'oscilloscope est réglée sur la fréquence de modulation du générateur, qui est presque toujours celle du secteur, et le bouton « Synchro » est tourné sur la position « Ext. ». La borne « synchro » est reliée à la prise de tension de synchronisation dont sont munis tous les générateurs « vobulés ».

Si l'amplitude de modulation du générateur est réglable, on l'ajustera sur 150 kHz de déviation de part et d'autre de la porteuse de 10,7 MHz. La totalité de l'image s'inscrira ainsi sur l'écran de l'oscilloscope avec une marge suffisante de chaque côté pour relever clairement les erreurs d'alignement.

Les appareils étant tous mis en marche, on doit voir se dessiner sur l'écran une courbe analogue à l'une ou l'autre de celles que montre la figure 8. On règle les circuits du transformateur jusqu'à ce qu'on obtienne une courbe régulière. Celle-ci présentera deux sommets s'il s'agit de circuits surcouplés. Le réglage est obtenu lorsque ceux-ci ont la même hauteur. Il est inutile de perdre son temps à chercher à obtenir un sommet plat avec un transformateur de cette espèce : on n'arriverait qu'à le désaccorder totalement.

On passera ensuite au réglage du transformateur M.F. N° 1. Le signal sera appliqué à la grille de la chaudière de fréquence, l'oscilloscope restant branché au même endroit. L'intensité du signal devra être considérablement diminuée. Après réglage, on doit obtenir une courbe similaire à la précédente, mais avec des flancs plus raides.

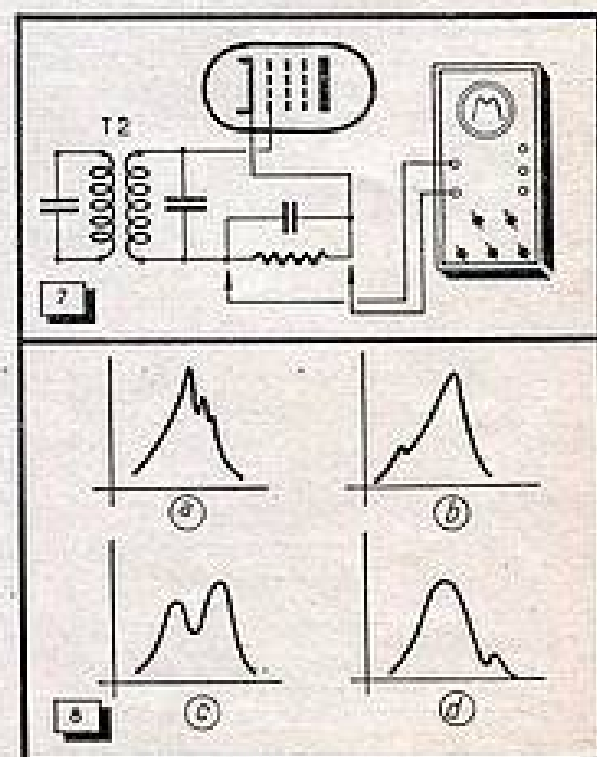


Fig. 7. — Branchement de l'oscilloscope sur un limiteur.

Fig. 8. — Différentes courbes correspondant à un mauvais alignement de la M.F.

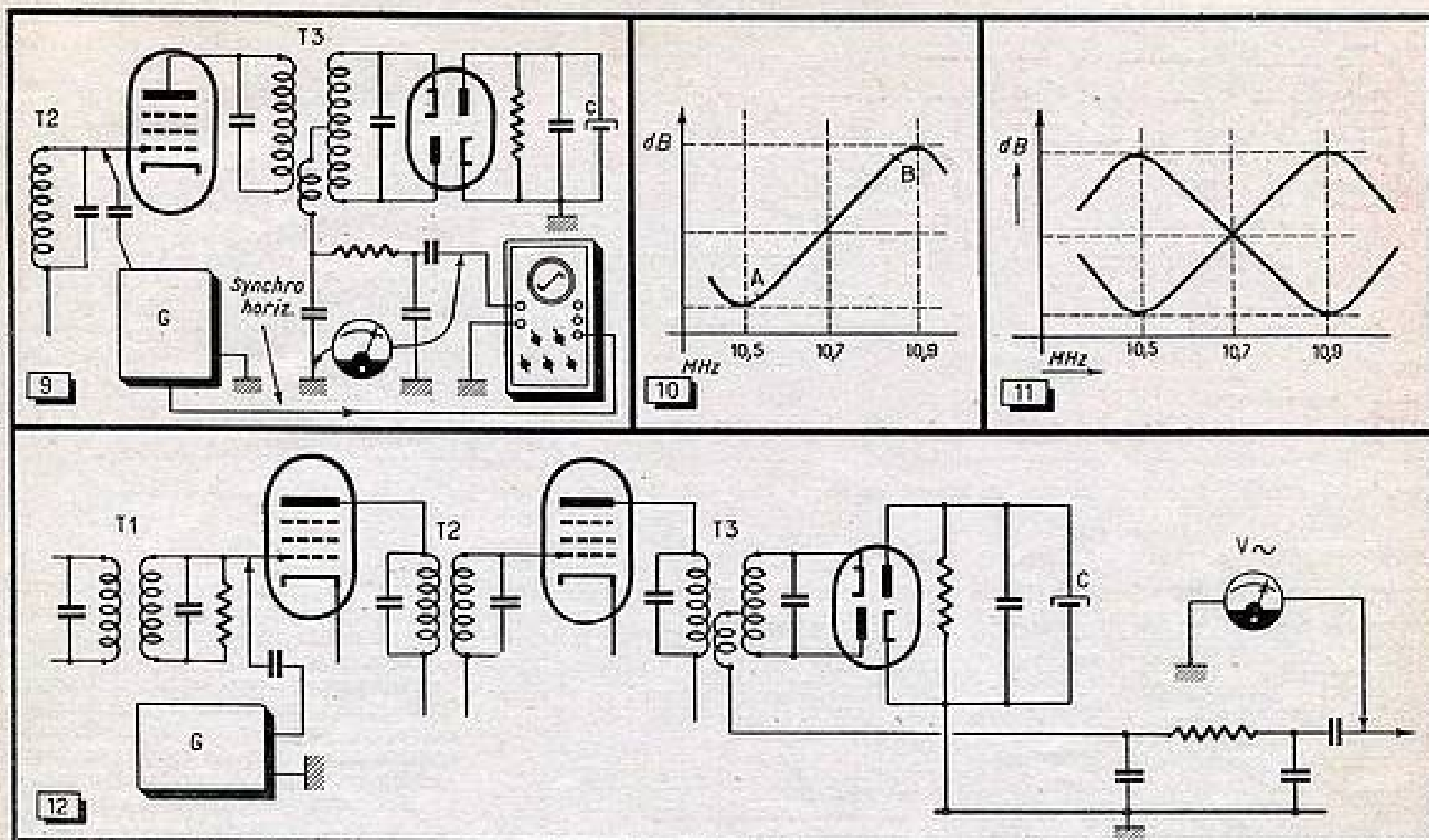


Fig. 9. — Disposition des appareils pour la mise au point du détecteur de rapport.

Fig. 10. — Courbe d'un détecteur F.M. bien réglé. La partie AB doit être parfaitement rectiligne.

Fig. 11. — L'emploi de la double trace permet d'obtenir une symétrie rigoureuse.

Fig. 12. — Alignement M.F. sans oscilloscope.

Mise au point du détecteur du rapport

La figure 9 montre la disposition des appareils : le générateur reste branché au même endroit que précédemment. L'oscilloscope est connecté à la sortie B.F. du détecteur. On relie au même endroit un voltmètre à redresseur (lecture 10 V) ou un voltmètre électronique (pour alternatif).

On règle le secondaire, puis le primaire du transformateur, jusqu'à la tension maximum indiquée sur l'instrument. On doit alors voir sur l'écran de l'oscilloscope la trace en S (fig. 10) caractéristique de la détection F.M. On procédera par petites retouches de manière à arriver à la plus parfaite linéarité possible de la portion A B. Ce réglage est grandement facilité par l'emploi de la double trace : pour cela, le balayage horizontal de l'oscilloscope doit être fait à 100 Hz et être synchronisé par une source de tension à cette fréquence, par exemple la H.T. avant filtrage prélevée dans l'alimentation d'un récepteur.

Un réglage parfait est obtenu lorsque l'image a la forme régulière d'un sablier couché (fig. 11).

Les autres systèmes de détection (discriminateur et détecteur de phase) peuvent être réglés d'une manière analogue.

Emploi d'une hétérodyne simple

Tout le monde ne possède pas encore un « volvulateur », bien que ce soit là un outil de première nécessité, même pour l'alignement correct d'un récepteur de radio ordinaire de bonne qualité (c'est-à-dire possédant une courbe de réponse convenable). On peut parfaitement aligner un récepteur F.M. au moyen d'un signal non modulé et même en relever la courbe de réponse en procédant point par point, quoique ce soit là un travail assez fastidieux.

Outre l'hétérodyne, il est nécessaire de disposer d'un voltmètre à lampe avec probe H.F. ou, à défaut, d'un

contrôleur ayant 10 000 Ω/V au minimum.

1^{re} méthode : Disposer les appareils suivant la figure 12. Connecter en parallèle sur le primaire du deuxième transformateur M.F. une résistance de l'ordre de 5 000 Ω . Régler le secondaire sur la tension maximum indiquée par le voltmètre (lecture 0-10 V). Transférer la résistance d'amortissement au secondaire et accorder de la même manière le primaire.

Appliquer ensuite le signal à la grille de la lampe changeuse de fréquence et aligner le premier transformateur M.F. de la même manière en amortissant le circuit opposé à celui que l'on règle.

Procéder ensuite à la mise au point du détecteur de rapport : le voltmètre à lampe avec probe B.F., ou un contrôleur commuté sur alternatif, est

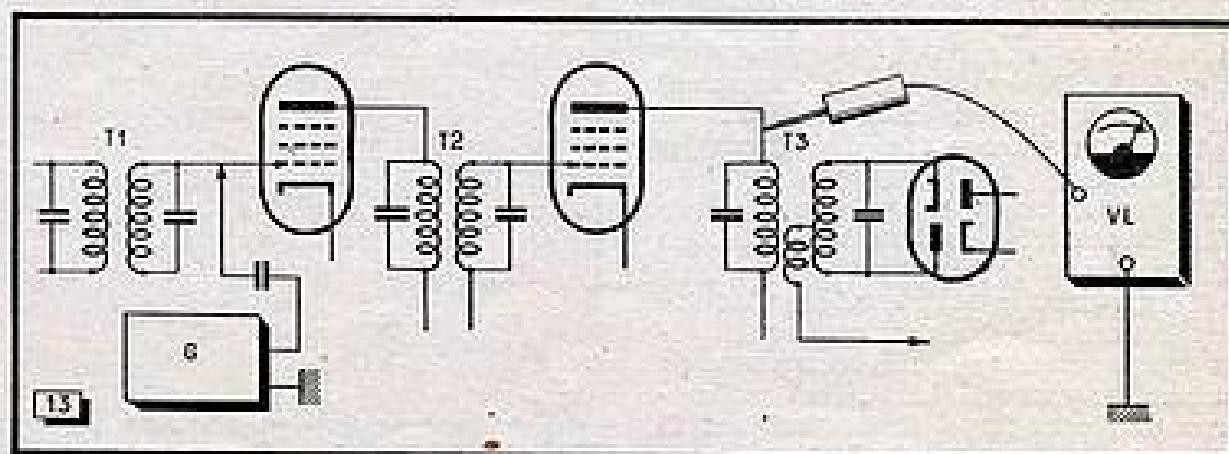


Fig. 13. — Mise au point d'un détecteur de rapport au moyen d'un voltmètre électronique.

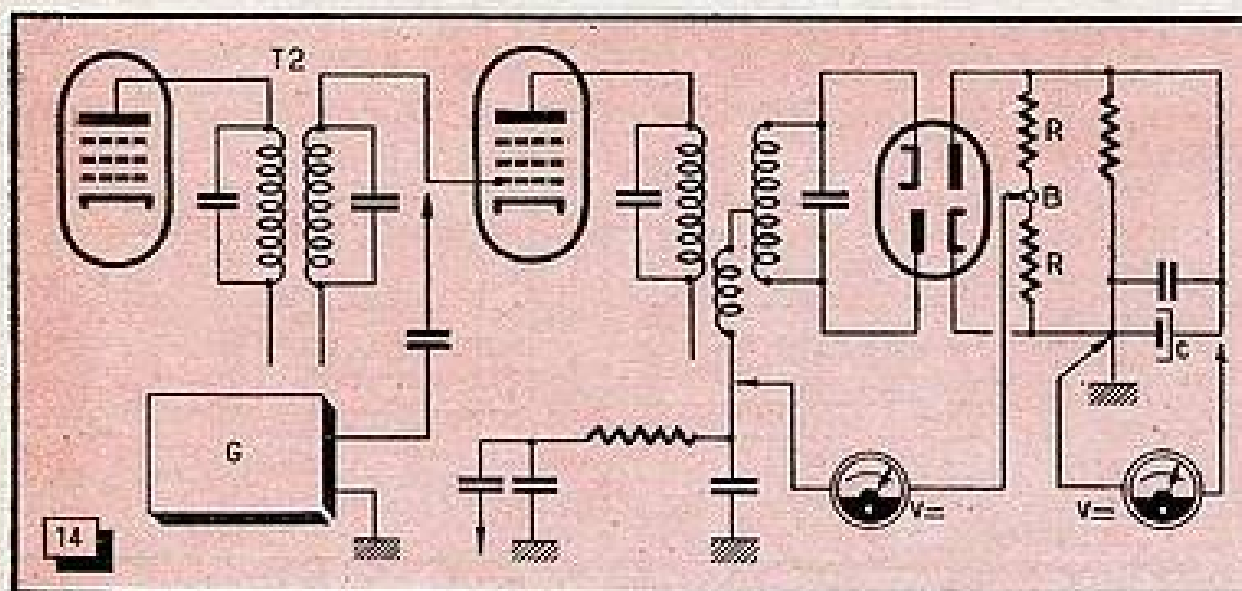


Fig. 14. — Mise au point d'un détecteur de rapport au moyen d'un voltmètre type continu.

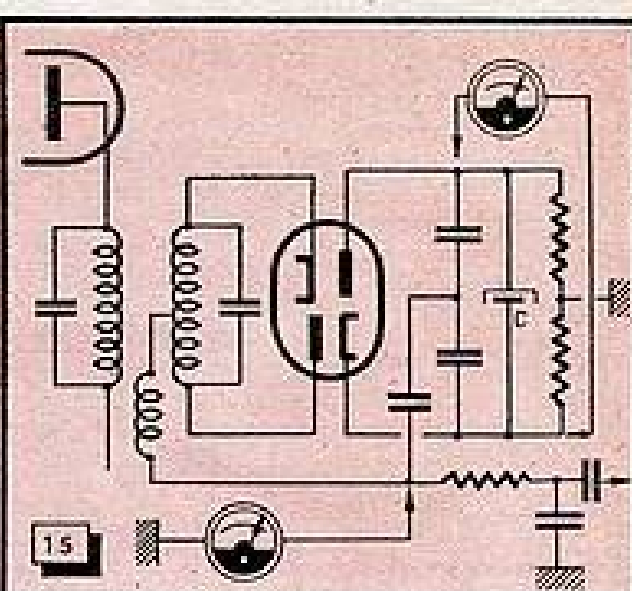


Fig. 15. — Réglage d'un détecteur symétrique.

branché entre masse et sortie B.F. (lecture 0 - 5 V). Le signal M.F. injecté à la grille de la changeuse sera cette fois modulé en A.M (fig. 13).

Ajuster le primaire du transformateur N° 3 sur la tension maximum indiquée par l'instrument de mesure, et ensuite le secondaire sur la tension minimum. Quand le détecteur est convenablement réglé, celle-ci doit être nulle. Il est bon de procéder à une contre-épreuve en écoutant le son au moyen d'un casque ou, plus simplement, du haut-parleur s'il s'agit d'un récepteur complet : on doit trouver un point de silence complet, très net, de part et d'autre duquel le son augmente rapidement d'intensité. Si l'on n'arrive pas à supprimer complètement le son, il faudra vérifier le réglage du primaire.

2^e méthode : Brancher un voltmètre (lecture 0 - 10 V) aux bornes du condensateur C (fig. 14). Appliquer un signal M.F. non modulé, à la grille de la deuxième lampe M.F. (tension environ 10 mV), ajuster successivement le primaire et le secondaire du transformateur N° 3 sur le maximum de tension indiquée par l'instrument.

Insérer ensuite le voltmètre entre les points A et B. Ce dernier point est à la jonction de deux résistances de 0,1 M Ω connectées temporairement entre le côté « chaud » du circuit de détection et la masse. Ce dispositif n'est toutefois pas nécessaire lorsque le détecteur est du type symétrique (fig. 15). Dans ce cas, l'instrument sera connecté entre la sortie B.F. (en avant du condensateur de couplage) et la masse.

Régler alors le secondaire de manière à obtenir une tension nulle : ce réglage est très pointu.

Il faut ensuite replacer le voltmètre aux bornes de C et retoucher le réglage du primaire sur le maximum de tension. Eventuellement, on recommencera le réglage du secondaire. Il est cependant rare qu'on doive le retoucher.

On peut alors procéder au réglage des transformateurs M.F. en injectant le signal à la grille de la lampe précédente comme il a été expliqué plus haut. L'instrument reste branché aux bornes de C, et on règle sur la déflexion maximum.

Réglage des circuits H.F. et de l'oscillateur

La procédure est, dans son principe, semblable à celle que l'on emploie pour l'alignement d'un superhétérodyne courant.

Pour bien faire le travail, il faudrait un générateur H.F. descendant à 100 MHz. On peut toutefois éventuellement utiliser une harmonique provenant d'une hétérodyne courante, mais avec une grande marge d'incertitude quant à la fréquence exacte.

On commence par fixer l'étendue de la bande couverte par l'oscillateur. On règle le générateur sur 87,5 MHz et, le condensateur d'accord étant entièrement rentré, on ajuste le noyau du bobinage oscillateur sur la tension de sortie maximum. Il arrive souvent que l'on trouve deux maxima. Dans ce cas, c'est celui qui correspond à la fré-

quence la plus basse qu'il convient d'utiliser, donc celle pour laquelle le noyau est le plus enfoncé dans le bobinage.

On passe alors sur la fréquence 100 MHz ; on tourne le condensateur d'accord jusqu'au minimum de sa capacité et on règle la fréquence d'oscillation en agissant sur le trimmer.

Il faudra ensuite recommencer le réglage du noyau à 87,5 MHz, puis retoucher le trimmer à 100 MHz et ainsi de suite jusqu'au moment où la plage couverte par l'oscillateur s'inscrira exactement dans la bande des ondes métriques.

En France, la tendance est d'utiliser une section spéciale du condensateur d'accord pour la gamme F.M. dans les récepteurs A.M./F.M. En Allemagne, par contre, l'accord ne se fait généralement pas par variation de capacité, sur cette gamme, mais par noyaux plongeurs commandés par un levier et une came montée sur l'axe du condensateur variable servant aux autres gammes (fig. 16). Ce dispositif mécanique comporte ordinairement deux réglages : la position relative du noyau, et la longueur de sa course. Le premier est à utiliser sur 87,5 MHz et le second sur 100 MHz, en conjonction parfois avec un trimmer.

Le circuit H.F. d'entrée est aujourd'hui généralement dépourvu d'accord variable, car l'amortissement produit par l'antenne lui donne une courbe de réponse qui embrasse largement la gamme. On l'accorde donc sur le milieu de celle-ci, soit 94 MHz, au moyen du noyau.

Le circuit H.F. de couplage avec le changeur de fréquence sera aligné avec l'oscillateur selon le procédé habituel : trimmer sur la fréquence la plus élevée, noyau sur la plus basse.

Une recommandation pour finir : ne tenter aucun réglage pendant le premier quart d'heure d'allumage du récepteur, afin de laisser à tous les éléments le temps d'atteindre leur température de fonctionnement.

R. DESCHEPPER

Toute la Radio

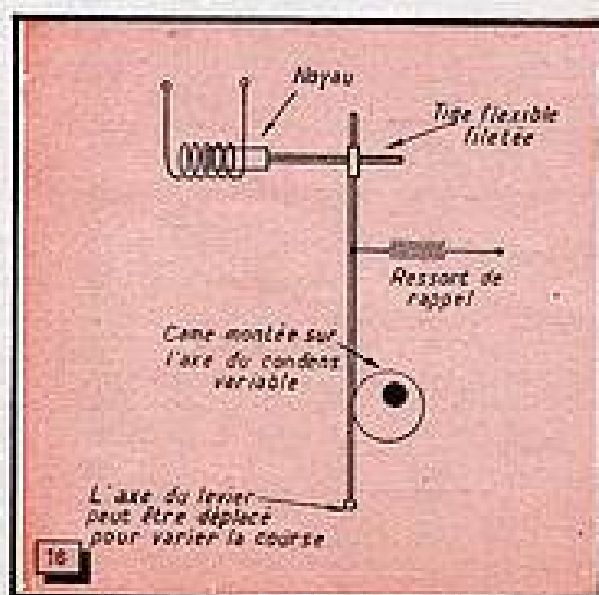


Fig. 16. — Principe du mécanisme d'accord par noyau plongeur.

La détection

Un récepteur F.M. n'est pas compliqué

Dans un récepteur pour émissions modulées en fréquence, toutes les parties sauf une sont semblables, aux valeurs près, à celles qui y correspondent dans un récepteur de radio courant et le constructeur doit simplement s'habituer à prendre les précautions de montage propres à l'emploi des fréquences élevées tout comme dans un récepteur de télévision.

L'exception est le détecteur dont le fonctionnement est complètement différent de celui auquel les techniciens sont habitués, et c'est là un point qui semble particulièrement les effrayer quand on leur parle modulation de fréquence. C'est pourquoi nous allons tâcher d'expliquer, très simplement et sans mathématiques, comment fonctionnent les systèmes les plus utilisés pour l'extraction du signal acoustique de la porteuse modulée en fréquence. Nos lecteurs verront ainsi que, comme le dirait notre Directeur « La F.M., mais c'est très simple ! ».

Dans une détection habituelle, la tension redressée suit les variations d'amplitude de la porteuse ; en F.M.,

elle doit être proportionnelle aux écarts de fréquence de celle-ci et être affectée aussi peu que possible par les variations d'amplitude.

Nous écarterons *a priori* les systèmes qui ont cessé d'être utilisés couramment parce que présentant l'un ou l'autre défaut, et notamment la détection par le flanc de la courbe de réponse, pour décrire les détecteurs actuellement en usage dans tous les pays où la radiodiffusion en modulation de fréquence est pratiquée.

Le discriminateur Foster-Seeley

Le discriminateur FOSTER-SEELEY, ou F.S. en abrégé dans le jargon technique américain, est le système classique des traités. La figure 1 en montre le schéma. Les deux circuits du transformateur sont exactement accordés sur la fréquence intermédiaire utilisée, qui est ordinairement de 10,7 MHz.

Le couplage entre primaire et secondaire se fait par deux voies : la capacité C et l'induction mutuelle.

A la résonance, le primaire vu de son côté « chaud » peut être considéré comme une résistance : la tension apparaissant aux bornes du secondaire

est donc le produit des tensions résultant de ces deux couplages. La relation de phase entre ces tensions est telle que les tensions redressées par les deux diodes et qui apparaissent aux extrémités des résistances de charge R_1 et R_2 sont de même signe : les courants y circulent donc en sens opposés, leur effet s'annule et ils ne produisent aucune différence de potentiel entre les bornes de sortie.

Par l'effet de la modulation, la fréquence se déplace de part et d'autre de la fréquence centrale de 10,7 MHz. Au moment où elle se trouve plus élevée que cette dernière, la réactance du circuit devient capacitive et le courant induit dans le secondaire est en avance sur la tension. Ce déphasage a pour résultat que les tensions appliquées aux deux diodes n'ont plus la même valeur. Le courant à travers une des diodes augmente tandis que celui à travers l'autre diminue. Le courant n'est plus le même à travers les deux résistances de charge et une tension apparaît aux bornes de sortie.

Quand la fréquence descend plus bas que la résonance, la réactance devient inductive et le courant est en retard sur la tension. Dans ce cas, c'est l'au-

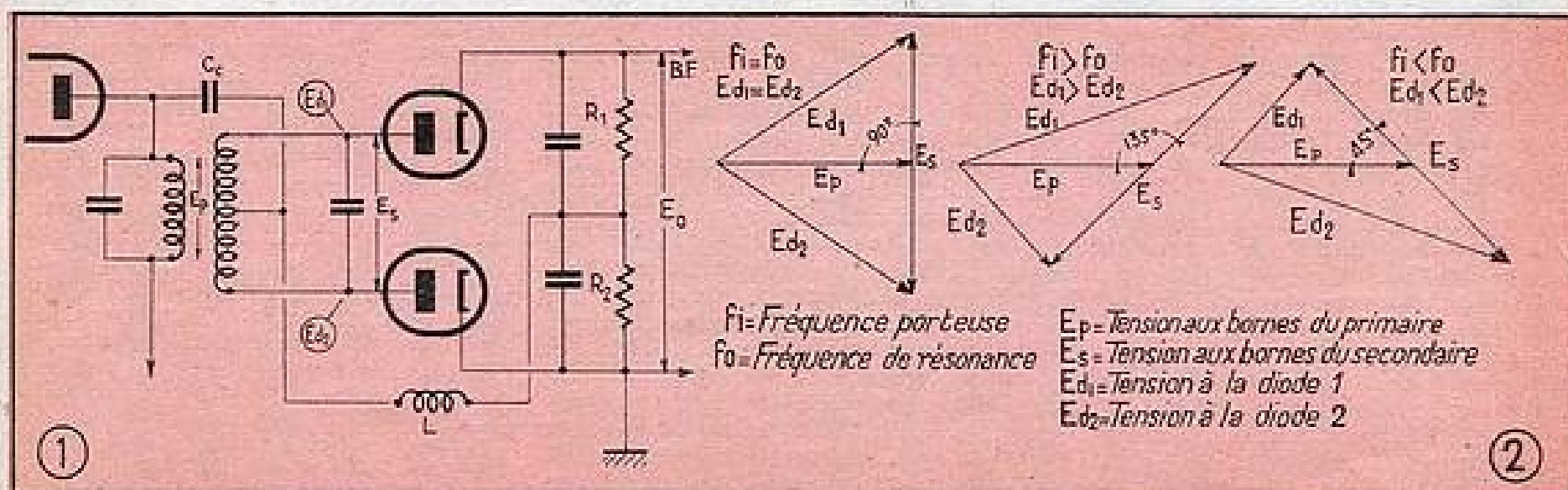


Fig. 1. — Le discriminateur classique Foster-Seeley est rigoureusement symétrique et fournit le minimum de distortion.

Fig. 2. — Relation entre les tensions dans un discriminateur.

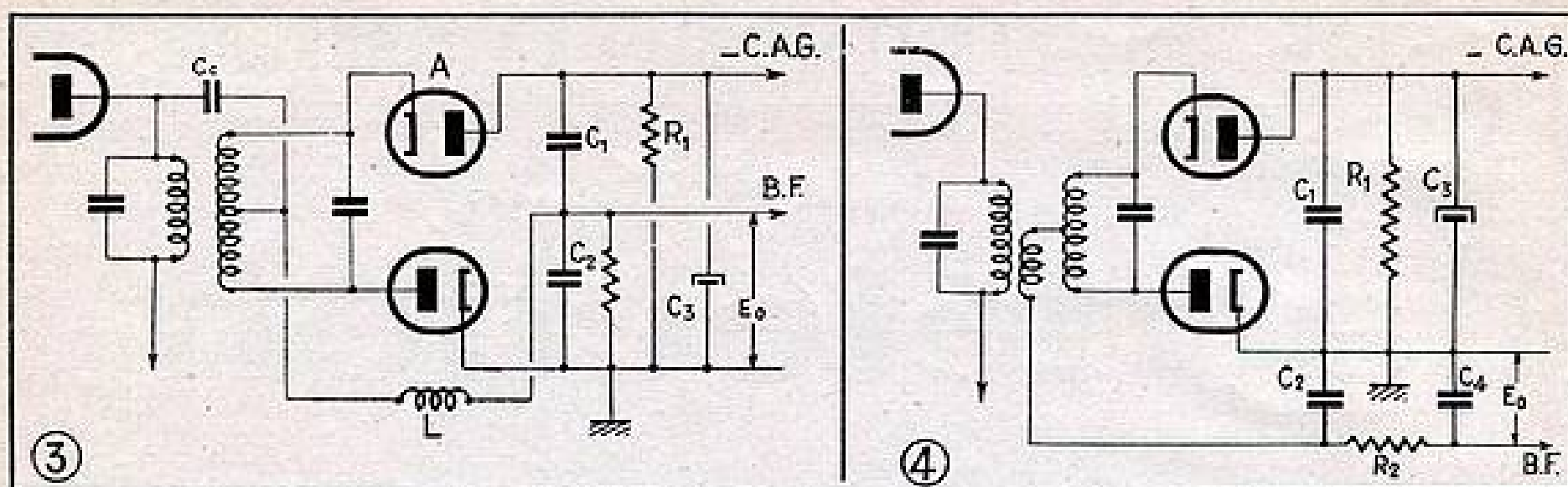


Fig. 3. — Le détecteur de rapport assure les fonctions supplémentaires de limiteur et source de tension de réglage (C.A.V.).

Fig. 4. — Le détecteur de rapport tel qu'on le trouve dans la plupart des récepteurs. L'ensemble R_2-C_4 est un correcteur de tonalité.

tre diode qui reçoit la tension la plus élevée et la tension de sortie change de signe.

La figure 2 montre, sous forme de notations vectorielles, les relations entre les tensions dans les trois cas.

On voit que la tension en B.F. sera d'autant plus élevée que l'écart en fréquence est plus grand tandis que la fréquence acoustique dépendra de celle des variations de fréquence de la porteuse.

La largeur de la bande de fréquences que le système peut accepter sans distorsion dépend du facteur de surtension des circuits et de leur couplage. Un facteur Q faible et un couplage serré conduisent à une large bande passante. Cependant, comme la tension B.F. dépend de la tension appliquée aux diodes, il est désirable d'utiliser des bobinages à coefficient de surtension aussi élevé que possible et de limiter la bande passante à l'excursion en fréquence maximum susceptible de se produire par l'effet de la modulation.

Il découle de ce qui vient d'être dit que le discriminateur n'est pas insensible aux variations d'amplitude du signal entrant. Supposons que l'effet de la porteuse non modulée soit de faire apparaître une tension de 10 V aux bornes de chaque résistance. Il n'y a dans ces conditions aucune tension aux bornes de sortie.

Admettons ensuite que la fréquence de la porteuse diminue d'un certain nombre de kHz et que cela ait pour résultat de porter les tensions respectives à 15 et 5 V. Nous aurons alors une tension B.F. de 10 V. Mais si l'amplitude de la porteuse est doublée, nous trouverons comme tensions 30 et 10 V. Le signal B.F. sera donc également deux fois plus élevé.

Pour obvier à cet inconvénient, le discriminateur doit donc toujours être précédé d'un ou deux étages limiteurs.

Le détecteur de rapport

On aura remarqué que, dans le discriminateur, les tensions appliquées aux diodes sont proportionnelles à l'amplitude du signal H.F. mais que leur rapport demeure constant. Nous avons, dans les cas envisagés, d'une part 15 et 5 V et, d'autre part 30 et 10 V, soit chaque fois un rapport de 3/1.

La tension B.F. fournie par le détecteur de rapport est obtenue à partir d'un changement de ce rapport, d'où son nom.

La figure 3 en montre le schéma de principe. On notera qu'il diffère du montage précédent uniquement par le fait qu'une des diodes est inversée par rapport à l'autre et que la tension B.F. est prélevée en un autre endroit du circuit. Les condensateurs C_1 et C_2 ont la même valeur et constituent avec R_1 et C_3 la charge des diodes.

Comme celles-ci sont en série au lieu d'être en opposition, à la fréquence de résonance, un courant circule à travers le circuit et produit une chute de tension dans R_1 . Il n'y a cependant pas de courant B.F. car les tensions aux bornes de C_1 et C_2 sont de même valeur.

Si la porteuse change de fréquence, l'équilibre du système sera modifié et, comme dans le discriminateur, une des diodes recevra une tension plus forte que l'autre. Le rapport des tensions aux bornes de C_1 et C_2 ne sera plus égal à l'unité. La tension totale appliquée à la charge n'a pas varié, mais elle est autrement répartie. Il se produit donc une tension utilisable aux bornes de sortie.

La tension totale appliquée à R_1 dépend de l'amplitude de la porteuse. En fait, le système fonctionne par rapport à cette résistance, en détecteur d'amplitude. Mais les signaux indésirables résultant de modifications d'amplitude de la porteuse, provoqués notamment

par les parasites, sont court-circuités à travers C_3 qui est un condensateur électrolytique de grande capacité (10 μ F au moins).

Etant donné le sens du montage de la diode A, la tension continue détectée est négative et peut donc être utilisée comme C.A.G. en l'appliquant au circuit de grille d'une ou de plusieurs lampes.

On voit que, grâce à C_3 , le détecteur de rapport nivelle automatiquement les variations d'amplitude. D'autre part, il est facile de voir que, pour un même signal entrant, la tension B.F. n'est que la moitié de celle que fournit un discriminateur du type FOSTER-SERLEY. Cet inconvénient est compensé par le fait qu'on peut se passer de limiteur. Il en résulte qu'en pratique, les deux systèmes fournissent un signal B.F. du même ordre de grandeur.

Le schéma du détecteur de rapport que l'on voit couramment diffère légèrement de celui de la figure 3. Nous avons donné celui-ci pour faciliter le rapprochement avec le discriminateur de la figure 1. Dans le dispositif généralement adopté (fig. 4), le couplage capacitif (C_1) est remplacé par un couplage inductif réalisé au moyen d'un enroulement couplé de manière très serrée avec le primaire et dont le sens est tel qu'il produit les mêmes relations de phase que le condensateur.

On évite ainsi l'influence, difficile à compenser, de capacités parasites entre primaire et secondaire.

Les transformateurs M.F. du commerce sont presque toujours réalisés de cette manière. Il existe encore d'autres variantes, mais le principe reste le même.

Le détecteur de phase

Ce système nécessite un tube spécial à électrodes multiples (ennéode). EQ 80 dans la série européenne. Il

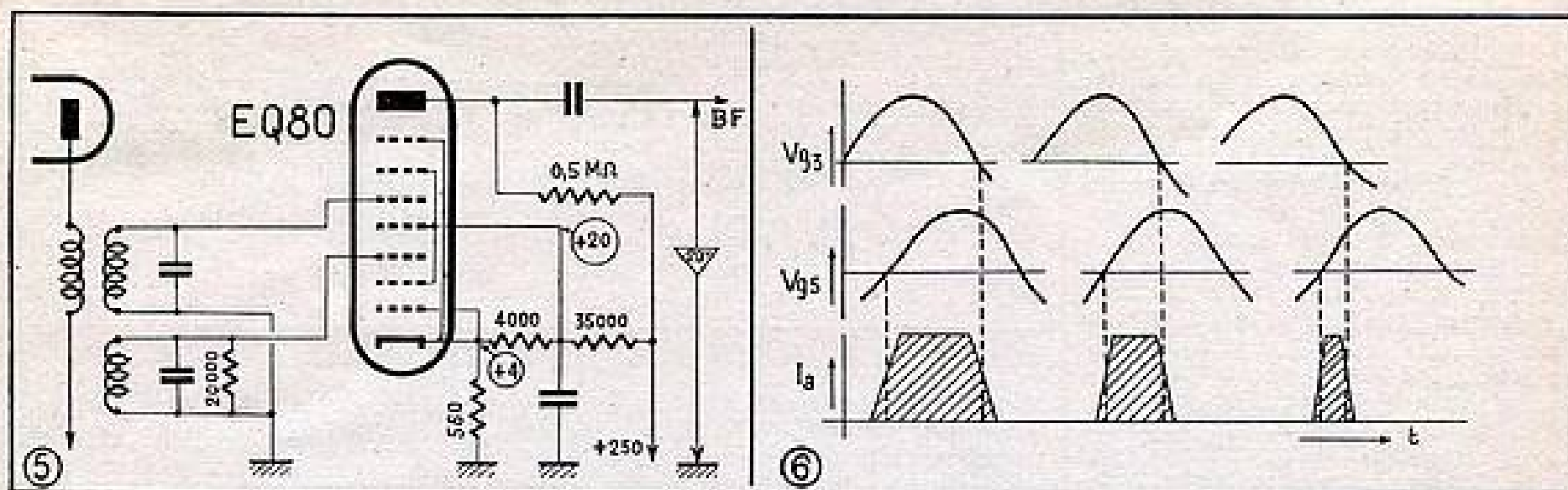


Fig. 5. — Le détecteur de phase nécessite un signal minimum de 8 V. Fig. 6. — Rapport entre la phase des signaux et le courant anodique.

comprend deux grilles de commande qui agissent sur le courant d'anode de manière à faire varier celui-ci selon la différence de phase entre les signaux qui leur sont appliqués tout en restant insensibles à l'amplitude de ceux-ci.

Le tube comprend sept grilles : la première est maintenue à la tension 0 par rapport à la cathode, les grilles 2, 4 et 6 sont des grilles écrans auxquelles on applique une tension de +20 V. Les électrodes de commande sont les grilles 3 et 5. Enfin, il y a une grille de suppression, connectée intérieurement à la cathode (fig. 5).

Les grilles 6 et 7 donnent au tube des caractéristiques de penthode : le courant cathodique est presque complètement déterminé par la tension appliquée à g_2 sous réserve que la tension de la grille 1 reste fixe.

Le courant se partage entre g_2 et les autres électrodes selon la tension appliquée à g_1 . Si cette grille est suffisamment négative, tout le courant passera par la grille écran 2. Mais si la troisième grille devient légèrement positive, la majeure partie du courant électronique passera aux électrodes suivantes. Comme le courant total est fixé par le potentiel de g_2 , une augmentation de la tension positive de g_1 n'aura qu'un effet négligeable. Une action semblable est produite par g_3 . Cette grille commande le courant absorbé par l'anode. Si elle est suffisamment négative, tout le courant disponible passera par g_1 ; mais si g_3 est légèrement positive, presque tout le courant ira vers l'anode et deviendra pratiquement indépendant de la tension positive de g_1 . En résumé, à partir d'une tension très faiblement positive par rapport à la cathode, les deux grilles de commande font passer le fonctionnement en régime saturé.

Si on applique à celles-ci des signaux entre lesquels il y a une différence de phase variable, le courant variera pendant une période, et sui-

vant l'angle de phase, comme le montre la figure 6. Les parties hachurées représentent les portions de période durant lesquelles les deux grilles de commande sont positives et, par conséquent, le courant anodique déclenché.

La forme trapézoïdale est due au temps mis par la grille pour atteindre la tension correspondant au courant d'anode maximum. Il apparaît clairement que le courant moyen d'anode varie avec le déphasage des tensions appliquées aux deux grilles.

Si ces tensions correspondent à une émission modulée en fréquence et si l'on s'arrange pour que la différence de phase soit une fonction linéaire de la fréquence instantanée de celle-ci, le courant anodique moyen variera selon cette fréquence.

Comme, d'autre part, l'amplitude des signaux appliqués à g_1 et g_3 n'a qu'un effet négligeable sur ce courant, le tube forme en même temps un limiteur très efficace.

Les tensions fixes à appliquer au tube EQ80 sont assez critiques et doivent être très stables. Elles doivent donc être obtenues à partir d'un diviseur de tension à consommation relativement élevée. Au repos, la tension des grilles de commande doit être de -4 V par rapport à la cathode.

Le transformateur M.F. précédant le tube EQ80 comprend trois circuits, dont deux sont accordés et un non accordé servant au couplage avec la lampe précédente.

Lorsque la fréquence du signal entrant correspond à l'accord des deux circuits, les tensions développées à leurs bornes sont déphasées de 90°. Pour toute autre fréquence, l'angle est différent. Cette relation n'est pas linéaire, mais la distorsion qui en résulte peut être réduite à un taux insignifiant en donnant aux circuits les caractéristiques voulues. Le facteur de surtension du secondaire doit, notamment, avoir une valeur bien détermi-

née (environ 40), ce que l'on obtient en le shuntant au moyen d'une résistance de l'ordre de 20 000 Ω .

Le tube EQ80 ne fonctionne convenablement que si on lui fournit un signal minimum de 8 V eff. Si la tension de signal est inférieure à ce niveau, il devient sensible à la modulation d'amplitude et n'a plus d'effet limiteur.

Vu du côté de l'anode, le tube peut être considéré comme une penthode H.F. dont la résistance interne est de l'ordre de 5 M Ω . Une résistance de charge de 0,5 M Ω permet d'obtenir un signal B.F. de 20 V environ qui est suffisant pour attaquer directement une lampe finale de modèle courant.

Comparaison entre les différents systèmes

Le discriminateur est le détecteur qui fournit, grâce à sa parfaite symétrie, le minimum de distorsion. Il présente toutefois l'inconvénient de nécessiter au moins un étage limiteur et une amplification M.F. élevée pour que l'écrêtage soit efficace. Pour cette raison, il doit être réservé aux récepteurs de luxe où l'on n'a pas à regarder au nombre de lampes.

Le détecteur de rapport, lui, peut fonctionner sans tube limiteur car il joue lui-même ce rôle. Il fournit en outre une tension de C.A.G. Ces avantages le font choisir presque exclusivement pour les récepteurs mixtes A.M./F.M. qui deviendront prochainement les plus courants. Un type de lampe spécial a été créé pour ce genre de détection (EABC80 en série européenne, 6R8, 6T8 et 6V8 en série américaine) qui comprend deux diodes à basse impédance pour la détection F.M., une diode à haute impédance pour la détection A.M. et une section triode.

Quant au détecteur de phase, c'est encore une solution de luxe, du fait de

l'amplification préalable nécessaire à son bon fonctionnement ; mais il constitue par lui-même un limiteur d'amplitude pratiquement absolu et peut donc se passer de tout écrêtage préalable.

Dans l'intervalle entre les diverses émissions, lorsque le signal tombe en dessous de 8 V, l'effet limiteur cesse et le détecteur de phase laisse entendre le souffle et les parasites de manière assez déplaisante. On lui adjoint donc souvent un système d'accord silencieux qui consiste en une polarisation négative de la première grille, ce qui coupe complètement le courant anodique. Le tube ne se débloque que lorsque le signal atteint un niveau suffisant. La tension de polarisation nécessaire est obtenue au moyen d'une diode séparée.

Enfin, il faut ne pas perdre de vue que tout système détecteur F.M., quel que soit son principe, doit être suivi d'un filtre de « dé-emphase » pour compenser le relèvement des aiguës à l'émission. Ce dispositif se compose simplement d'une résistance et d'un condensateur dont l'ensemble possède une constante de temps de 50, 75 ou 100 μ s suivant les caractéristiques de l'émission.

LABORIOSUS



SEPT TELEVISEURS A CONSTRUIRE SOI-MEME. — Un fascicule de 48 p. (245 x 320). — Société Parisienne d'Édition. — Prix : 275 francs.

Très soigneusement présenté, cet album contient une description pratique de sept modèles différents de récepteurs de télévision. Notons en particulier les excellentes illustrations qui faciliteront grandement le travail de l'amateur constructeur.

HANDBOOK OF INDUSTRIAL ELECTRONIC CIRCUITS, par J. Markus et Vin Zelaff. — Un vol. relié de 272 p. (215 x 285). — Mc Graw-Hill, New-York. — Prix : 2.500 francs. (Communiqué par la Librairie Technos.)

Il s'agit là d'un ouvrage tout à fait unique dans son genre. Il contient en effet 433 montages électroniques différents qui peuvent être immédiatement mis en pratique. Pour chaque montage on trouve un schéma avec toutes les valeurs et une description très explicite analysant le fonctionnement, donnant les caractéristiques des performances et le mode d'application.

On trouve notamment dans ce volume des circuits de basse fréquence, de commandes par capacités, d'emploi des tubes cathodiques, de comptage, d'amplificateurs à courant continu, de commutateurs électroniques, de limiteurs, de détecteurs de métaux, de commande de moteurs, de multivibrateurs, de montages utilisant des cellules photoélectriques, des alimentations, des stroboscopes, des télémètres, des contrôleurs de température, des montages à ultra-sons et une multitude d'autres. Il n'est pas possible d'énumérer, dans ce bref compte rendu, les principales têtes de chapitres qui caractérisent l'exceptionnelle richesse de la documentation contenue dans ce volume édité avec un soin tout particulier.

UN NOUVEAU TYPE DE BOBINAGES POUR O.T.C.

Les bobinages aux fréquences élevées

Les circuits oscillants classiques, c'est-à-dire les circuits constitués par un ensemble bobine-condensateur, sont utilisables sans grandes difficultés jusqu'à 200 MHz, bien que vers cette fréquence les dimensions de la bobine deviennent très faibles.

Lorsque la fréquence augmente, il devient difficile de construire des bobines ayant une bonne surtension. Si l'on essaye d'accroître la surtension des circuits, on constate qu'il y a intérêt à fonctionner avec une valeur de capacité réduite et même sans condensateur, en utilisant seulement la capacité répartie des bobinages. Dans ces conditions, le réglage à une fréquence déterminée devient plus difficile, car on est alors obligé de jouer sur l'écartement plus ou moins grand entre les spires ; de plus, le réglage ne peut s'effectuer que sur le montage, car les capacités des lampes, du support et du câblage jouent un rôle important.

Pour parfaire les réglages, on utilise parfois des bobines placées sur des petits mandrins de trolitul, filetés afin de pouvoir recevoir un noyau généralement en poudre de fer, ce dernier permettant d'effectuer de petites variations du coefficient de self-induction généralement suffisantes pour les besoins du réglage.

Dans le cas où le circuit doit être à large bande passante, on peut remplacer le noyau en poudre de fer par un plongeur en laiton qui permet, lui aussi, de parfaire le réglage et provoque en outre un amortissement autorisant le travail en large bande, comme dans les récepteurs de radar ou de multiplex.

Ce type de circuit devient très difficile à utiliser aux fréquences de l'ordre de 300 à 600 MHz ; aussi doit-on rechercher une autre forme. Parmi les solutions proposées, on peut envisager l'emploi de circuits à « lignes quart d'onde » ; ces circuits, très utilisés pour les ondes de 10 à 50 cm (3000 à 600 MHz), peuvent se présenter sous forme bifilaire ou coaxiale, la première étant facile à régler et symétrique, tandis que la seconde, de structure dissymétrique, plus difficile à réaliser mécaniquement, présente le gros

avantage de ne pas rayonner d'énergie du fait que l'enveloppe extérieure du coaxial reste à un point froid.

Si l'on utilise des circuits à lignes quart d'onde, par suite des capacités des lampes et des liaisons, la longueur réelle sera plus petite que la longueur théorique du quart d'onde, le raccourcissement étant de l'ordre de 3 à 10 cm suivant le type de lampe utilisé.

Si l'on veut travailler dans la gamme 200 à 400 MHz, on constate que les bobines sont très difficiles à réaliser, tandis que les lignes du type quart d'onde sont assez encombrantes, surtout en bas de la gamme ; on est donc conduit à envisager une autre solution. Parmi les différentes possibilités, on peut envisager les circuits KOLSTER du type à coquilles ou les circuits en pots fermés qui en dérivent ; mais une mention particulière doit être faite pour les circuits en hélice, qui sont particulièrement faciles à réaliser et donnent d'excellents résultats. Aussi allons-nous les décrire plus en détail.

Les circuits en hélice

On sait que lorsqu'une tige conductrice est placée perpendiculairement à un plan horizontal conducteur, cette tige peut vibrer en quart d'onde. C'est le cas des antennes verticales placées au-dessus du sol qui, pour les fréquences supérieures à 1500 kHz, peuvent être assimilées à un conducteur parfait (fig. 1).

Dans une telle antenne, le courant est maximum à la base et nul au sommet, tandis que pour la tension, le maximum a lieu au sommet et le minimum à la base (fig. 2). Si l'on examine la répartition de l'impédance, on constate qu'elle est minimum à la base et tend vers une valeur très élevée au sommet. La répartition du courant et celle de la tension suivent une loi très sensiblement sinusoidale et l'on peut dire que l'impédance varie à peu près comme une courbe de tangente (fig. 3).

Pour un fil infiniment fin, on devrait avoir à la base une impédance de 36,6 Ω et au sommet une impédance infinie ; mais du fait que la section du fil a une valeur finie, l'impédance à la base peut varier autour de 30 Ω tandis que l'impédance au sommet peut atteindre quelques milliers

Toute la Radic

circuits " en hélice "

par A. DE GOUVENAIN

d'ohms. On conçoit donc qu'entre la base et le sommet existeront toutes les valeurs intermédiaires réparties en fonction de la longueur approximativement suivant la loi de variation d'une tangente.

Si, maintenant, on suppose que cette antenne est enfermée dans un blindage, les lignes de force électriques qui vont des différents points de l'antenne au plan de terre se trouvent modifiées dans leur trajet, car elles vont de l'antenne au blindage par le trajet le plus court. Il en résulte une légère réduction de la longueur par suite de l'accroissement de la capacité (fig. 4). Un tel système se comporte comme un circuit oscillant et peut être relié à une plaque de lampe, ou à une grille, ou à un câble de liaison à basse impédance; on constate alors que tout se passe comme si l'on était en présence d'un circuit accordé à haute impédance, donc à surtension élevée.

La liaison entre l'antenne et les circuits extérieurs peut être effectuée directement par une prise placée judicieusement. Le circuit est alors équivalent d'un autotransformateur; mais on peut aussi effectuer un couplage électrique ou un couplage magnétique en réalisant à l'intérieur du blindage une bande qui embrasse une portion plus ou moins grande des lignes magnétiques. Tous ces systèmes sont absolument équivalents, et le choix ne peut être guidé que par des considérations mécaniques ou des facilités de réglage (fig. 5).

Dans la pratique des circuits, on ne peut utiliser le système d'antenne quart d'onde sous blindage que pour des fréquences très élevées, supérieures à 500 MHz, si l'on ne veut pas tomber dans des dimensions excessives. Toutefois, si l'on désire travailler entre 300 et 500 MHz, on peut encore utiliser le procédé à condition de transformer la tige d'antenne en une hélice. Dans ces conditions, la capacité par rapport au blindage augmente légèrement et on doit utiliser une hélice un peu plus courte que le quart d'onde. Cette solution permet, avec des blindages de 30 mm de diamètre et 45 mm de hauteur, de réaliser des circuits ayant une bonne surtension dans la gamme 300-600 MHz (fig. 6).

Choix des dimensions

Avec de tels circuits, il convient d'adopter pour le système des proportions convenables pour avoir la meilleure surtension. La pratique a montré que les résultats les plus intéressants étaient obtenus si :

— Le diamètre de l'hélice par rapport au diamètre intérieur du blindage (ou à la plus petite dimension de la section du blindage) est compris entre 0,5 et 0,69 ;

— Le rapport du diamètre du conducteur de l'hélice à l'entre-axes entre spires (pas de l'enroulement) est compris entre 0,55 et 0,73 ;

— Le rapport de la longueur de l'hélice à son diamètre est compris entre 2 et 3.

Dans l'ensemble, il ne faut pas dépasser les limites supérieures qui sont assez critiques, la surtension tombant alors rapidement, tandis que si l'on dépasse les limites inférieures, les surtensions tombent moins vite. Un circuit bien établi peut donner à vide des surtensions allant jusqu'à 580.

L'hélice est reliée à la masse à la base, mais en partant de cette masse, il est préférable de prévoir une partie droite perpendiculaire au plan de masse et de largeur égale au rayon du blindage, cela pour mieux définir la répartition du courant au départ de l'hélice; de plus, l'extrémité de l'hélice doit se terminer brutalement sans partie rentrante ou sortante par rapport à la surface extérieure de l'hélice. En outre, il convient de laisser entre l'extrémité de l'hélice et le fond du blindage un intervalle approximativement égal au diamètre de l'hélice.

Accord

Le montage du circuit tel que nous venons de le décrire fonctionne sur une seule fréquence bien déterminée. Ce sera, par exemple, le cas des moyennes fréquences de valeur très élevée telles celles de certains récepteurs pour hyperfréquences. Si l'on veut réaliser des circuits d'accord réglables, on peut envisager plusieurs solutions. Dans le cas d'une variation de fréquence faible, de l'ordre de 5 0/0 autour de la fréquence d'accord, on

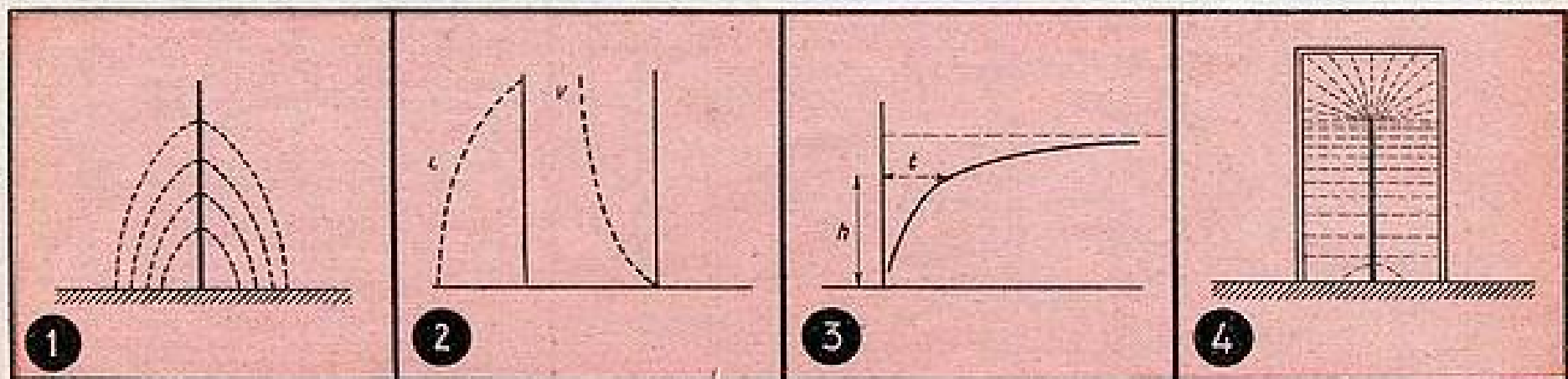


Fig. 1. — Une tige verticale placée sur un sol bon conducteur oscille en quart d'onde et les lignes de force électrique se referment par le sol.

Fig. 2. — La répartition de l'intensité et celle de la tension sont sensiblement sinusoïdales.

Fig. 3. — En un point situé à la hauteur h , l'impédance est proportionnelle à la longueur t . La courbe est approximativement une tangente.

Fig. 4. — Si l'on enferme le quart d'onde dans un blindage, on modifie la répartition des lignes de force électriques.

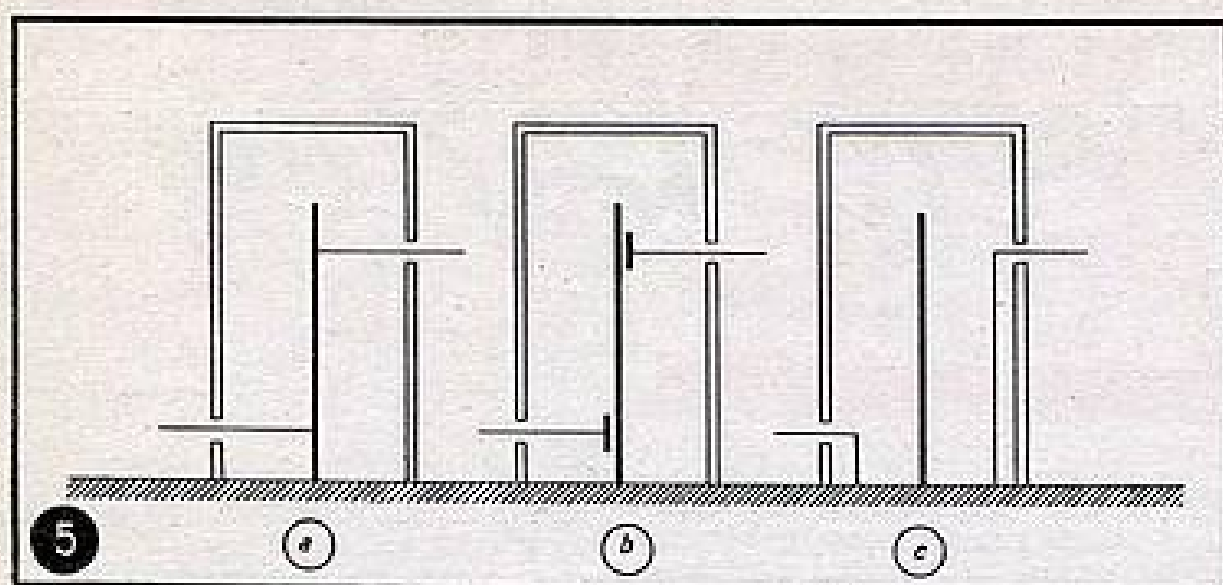


Fig. 5. — Différents procédés de couplage : direct (a), par capacité (b) ou par induction (c).

peut utiliser un simple plongeur constitué par une tige en laiton qui traverse le blindage et pénètre plus ou moins profondément à l'intérieur du blindage, l'introduction s'effectuant par la base. Au début de la pénétration, le plongeur se trouve dans une zone de champ magnétique élevé, car le courant dans l'hélice est maximum à la base. Il en résulte une diminution de la self-induction, donc une augmentation de la fréquence. Puis, le plongeur continuant sa pénétration, il parvient dans une zone où le champ électrique croît de plus en plus. Il y a donc accroissement progressif de la capacité. La fréquence, après avoir atteint une valeur maximum, décroît rapidement et peut diminuer de 5 à 10 0/0 de sa valeur de départ.

Si, au lieu d'un plongeur en laiton, on utilise un plongeur constitué par un diélectrique, on peut aussi modifier l'accord ; mais l'étendue de la variation est nettement plus faible, toutes choses égales par ailleurs.

Dans le cas où l'on désirerait effectuer une variation importante de fré-

quence, il est possible de placer un petit condensateur ajustable en parallèle sur les premières spires ; toutefois, il ne faut pas le mettre sur les spires terminales, sinon la surtension baisserait considérablement, du fait qu'on se retrouve en présence d'un circuit oscillant classique. Un autre procédé consiste à faire varier la portion d'hélice qui se trouve à l'intérieur du blindage. Cela peut s'effectuer en prévoyant un passage hélicoïdal dans la paroi ; toutefois, ce système est mécaniquement difficile à réaliser ; mais on peut envisager la possibilité de placer un curseur-plongeur qui court-circuite progressivement les spires et transforme la base de l'hélice en cylindre. Ce procédé permet de couvrir une gamme de 200 à 500 MHz.

Applications

Le circuit tel que nous venons de le décrire peut être utilisé comme circuit bouchon simple ; mais il peut fort bien servir à la réalisation de circuits couplés. Le couplage peut être effectué de différentes façons : par capacité, par

exemple, en reliant par un condensateur deux cavités juxtaposées. Les deux cavités peuvent alors se présenter sous forme de boîtiers rectangulaires ; pour faciliter le couplage, on peut même prévoir une cloison commune. C'est à travers la cloison commune que passe la liaison par capacité. Pour une même valeur de capacité, le couplage sera d'autant plus important que les prises s'effectuent plus près de l'extrémité libre.

Si l'on désire coupler les circuits par induction, il suffit de prévoir une petite fenêtre dans la paroi commune. Si la section de la fenêtre augmente, on accroît le degré de couplage. Pour une même section, le couplage sera plus grand à la base des hélices, vers les points de courant maximum (fig. 7). En faisant varier le degré de couplage, on peut obtenir tous les types classiques de couplage avec une bosse ou deux bosses. Dans le cas où l'on supprimerait la cloison médiane (les deux hélices étant contenues dans le même blindage), le couplage serait par trop élevé pour la plupart des montages classiques.

On voit par ce rapide aperçu ce qu'il est possible d'envisager dans un domaine où les autres circuits classiques sont d'un emploi difficile, soit à cause de leur rendement, soit à cause de leurs dimensions mécaniques.

A. DE GOUVENAIN
Ingénieur Radio E. S. E.

BIBLIOGRAPHIE

LES BOBINAGES, par R. Besson. — Un vol. de 202 p. (160 x 240), 168 fig. — Editions Dupuis, Marcinelle, Paris. — Prix : 325 fr.

Si la lampe peut être considérée comme le cœur de tout montage électronique, le bobinage en est le cerveau. La théorie des bobinages, leur technologie, leur calcul et les différents modèles utilisés dans la pratique doivent donc être étudiés à fond par tout radioélectricien ou électronicien digne de ce nom. L'ouvrage de notre excellent ami et collaborateur R. Besson facilitera grandement cette étude.

On y trouvera en effet un exposé très complet, très clair et abondamment illustré de tous les problèmes relatifs aux bobinages. Même le lecteur peu initié aux lois générales de la physique n'aura aucune peine à le comprendre puisque ces lois font l'objet d'un rappel dans un premier chapitre. Le rôle des bobinages et leur association avec les autres éléments de montage sont étudiés dans le chapitre suivant, alors que le troisième étudie à fond les différents modes de fabrication des bobinages, ainsi que les parties constitutives. Le calcul des bobinages n'a rien de rébarbatif, puisque l'auteur s'est donné la peine de réunir de nombreux tableaux numériques facilitant la tâche. Enfin, il examine successivement les différents modèles de bobinages usuels tels que les transformateurs M.F., les enroulements H.F., etc. Les bobinages B.F. sortent du cadre de cet ouvrage. Il convient de féliciter l'auteur d'avoir su réunir et présenter d'une façon facilement assimilable une documentation aussi abondante et utile.

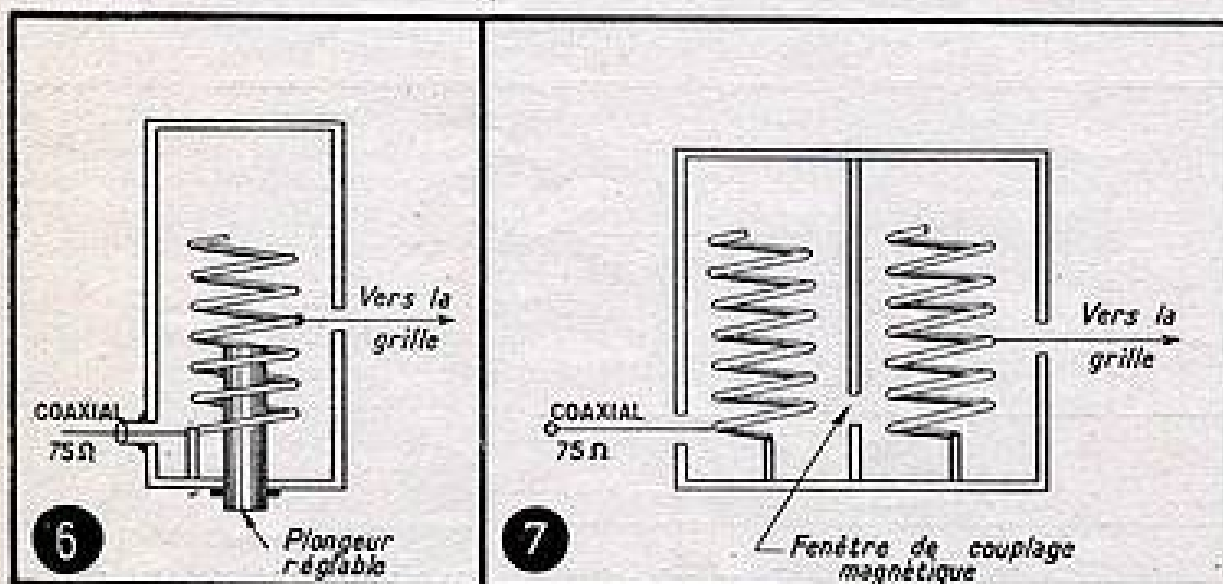


Fig. 6. — Exemple d'un circuit d'entrée du type en hélice.

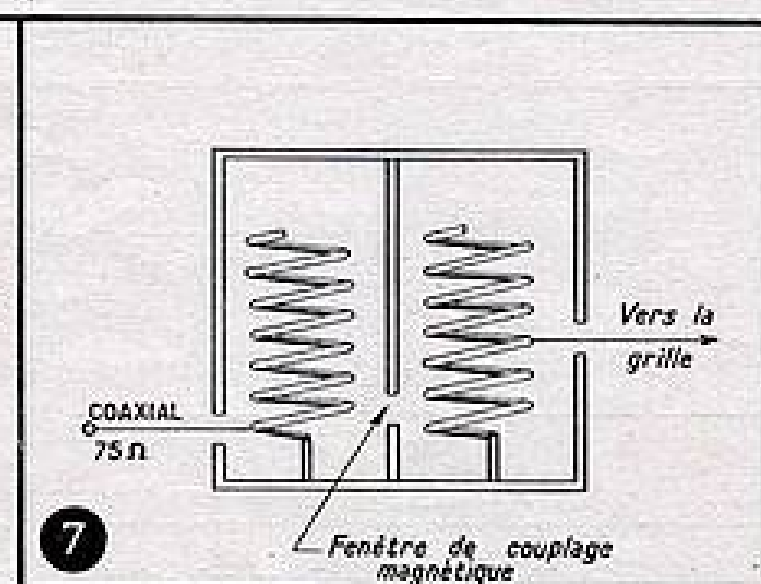


Fig. 7. — Présélecteur constitué par deux circuits en hélice placés dans des boîtiers à section carrée.

LES MODULATEURS DE FREQUENCE

1^{ère} PARTIE D'UNE ÉTUDE TRÈS COMPLÈTE CONSACRÉE AU RELEVÉ DES COURBES DE RÉSONANCE (FM, TV, etc.)

par H. SCHREIBER

Où a-t-on besoin d'oscillations modulées en fréquence ?

Depuis quelques années déjà, on utilise couramment des modulateurs qui ne sont rien d'autres que des générateurs modulés en fréquence, pour le tracé des courbes de résonance. Pour cela, on applique au circuit étudié une fréquence variant au rythme du balayage horizontal de l'oscilloscope autour de la fréquence d'accord.

Aux bornes de ce circuit, on obtiendra donc une tension dont l'amplitude varie en fonction de la fréquence « exploratrice » ; cette tension est conduite — directement ou après redressement — à l'amplificateur vertical de l'oscilloscope. La courbe de résonance devient ainsi visible sur l'écran, enveloppe d'une surface claire symétrique dans le cas d'un signal H.F., ou simple ligne dans le cas d'un signal redressé.

Les récepteurs à modulation de fréquence — et nous espérons en réaliser bientôt — ont besoin d'un générateur modulé en fréquence au même titre qu'un superhétérodyne classique exige une hétérodyne modulée en amplitude pour son alignement. Ce générateur servira d'abord pour tracer, sur l'écran de l'oscilloscope, les courbes de résonance des transformateurs M.F. ; mais

il sera surtout utile pour l'alignement du circuit de détection. En A.M., la linéarité de détection ne dépend que du choix d'une résistance de charge. En F.M., par contre, c'est l'accord de certains circuits qui agit sur la courbe de détection. En d'autres termes, on peut éliminer des distorsions B.F. en tournant les noyaux des bobinages M.F....

On conçoit facilement qu'il n'est pas très rationnel d'effectuer un tel réglage à l'oreille. Mais on comprend aussi qu'on doit exiger du générateur F.M. une qualité de modulation dépassant de très loin celle qui peut suffire pour une hétérodyne de service en A.M.

Il serait donc très utile de faire une connaissance un peu plus intime de ces différents montages de modulateurs de fréquence afin de connaître leurs possibilités, leurs avantages, leurs inconvénients et les particularités pratiques qui sont à observer pour leur réalisation. Nous aurions pu nous contenter d'écrire une « encyclopédie » des divers montages parus dans la littérature, mais nous avons préféré en étudier nous-mêmes une grande partie pour pouvoir transmettre nos observations aux lecteurs de « Toute la Radio ». Avançons déjà que ces recherches nous ont apporté une trouvaille

assez précieuse, l'« oscillateur entraîné », montage d'oscillateur modulé en fréquence que nous supposons nouveau et qui sera décrit dans la suite de cet article.

I. — MODULATEURS MECANIQUES

Le C.V. tournant

En accordant notre récepteur, nous varions plusieurs fois par jour la fréquence d'un circuit oscillant. Il vient donc immédiatement à l'esprit de « mécaniser » ce procédé en entraînant un C.V. par un moteur électrique (fig. 1). C'est sans doute le procédé le plus ancien de variation périodique d'une fréquence, mais il a l'inconvénient d'être assez bruyant et encombrant, en un mot, inélégant.

En donnant aux lames du C.V. une forme convenable, on peut, toutefois, obtenir une modulation très linéaire, c'est-à-dire que la variation de fréquence pourra être proportionnelle à son angle de rotation. Comme on peut choisir librement la capacité du C.V., on peut, en même temps, obtenir des excursions de fréquence difficilement atteintes par un procédé purement électronique. Enfin, on peut utiliser un potentiomètre entraîné par le moteur pour engendrer la tension nécessaire pour la déviation horizontale du spot cathodique de l'oscilloscope.

Il est difficile, toutefois, d'obtenir par ce procédé des fréquences de modulation élevées ; et à plus forte raison, il est impossible d'utiliser une modulation provenant, par exemple, d'un microphone !

La lame vibrante

Il peut paraître plus élégant de remplacer le moteur par une simple bobine (fig. 2) qui, parcourue par le courant de modulation, engendre des oscillations mécaniques dans une lame

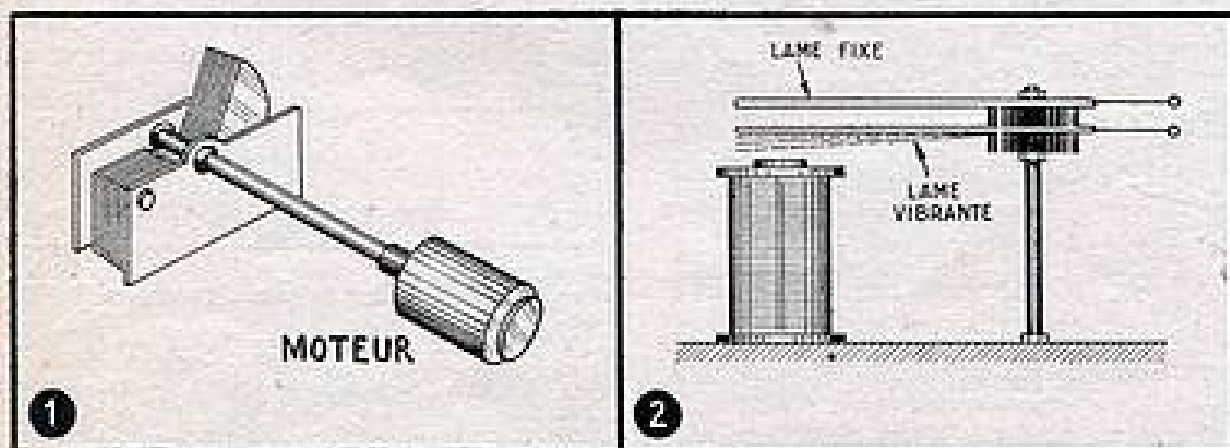


Fig. 1. — Modulation de fréquence par variation mécanique de la capacité.

Fig. 2. — La variation de capacité entre une lame fixe et une lame vibrante peut également être utilisée pour une modulation de fréquence.

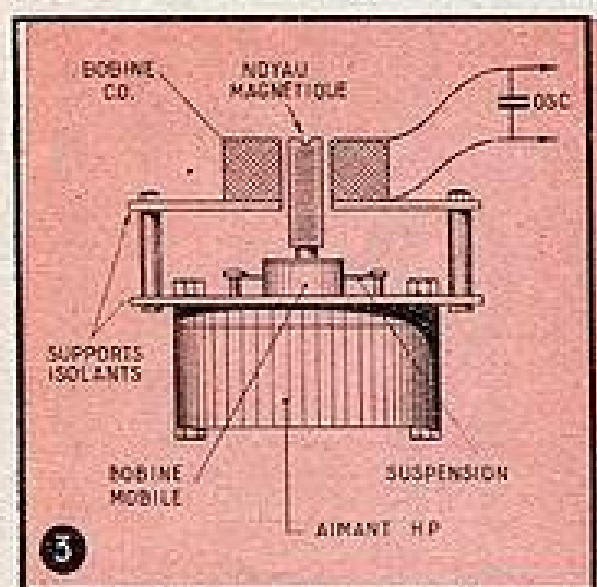


Fig. 3. — Modulation de fréquence par variation mécanique de la self-induction.

magnétique. Avec une lame fixe, cette dernière constituera une capacité variable, mais on conçoit facilement qu'il sera peu commode d'obtenir une variation importante de la capacité par ce procédé. En plus de cela, la variation de la capacité suivra une loi exponentielle ; la variation de fréquence correspondante ne pourra donc être linéaire.

Le noyau plongeur vibrant

Un procédé de variation mécanique de la self-induction est illustré par la figure 3. On peut utiliser un vieux haut-parleur, privé de sa membrane et de son saladier, mais dont la bobine mobile est encore intacte. Sur cette dernière, on colle, à l'aide de deux allumettes, un noyau qui se meut à l'intérieur d'une bobine oscillatrice, quand la bobine mobile est excitée par un courant alternatif. On peut employer un noyau en matériau ferromagnétique (Ferroxcube) ou en métal conducteur. On observe une augmentation de la fréquence avec la profondeur d'immersion dans le premier cas, et une diminution dans le second.

Un noyau métallique procurera une excursion plus grande sur les fréquences élevées, les pertes dans les matériaux magnétiques étant ici assez considérables, et la perméabilité efficace faible. Excursion maximum et courbe de modulation se mesurent avec du courant continu qu'on fait passer successivement dans les deux sens dans la bobine mobile. Mais on ne peut pas en conclure directement ce que sera le fonctionnement en régime alternatif, la résonance propre de la bobine mobile et de sa suspension entrant en jeu.

En général, le déplacement de la membrane d'un haut-parleur est, pour une même tension d'excitation, inversement proportionnel à la fréquence. On peut se rappeler, à cette occasion, qu'en modulation de phase, on observe une excursion de fréquence proportion-

nelle à la fréquence de modulation. Les deux phénomènes se compensent donc ; et il doit être possible d'obtenir, avec ce procédé, une modulation de fréquence tout en appliquant le principe d'une modulation de phase — on n'aurait même pas besoin d'un haut-parleur supplémentaire pour le contrôle de la modulation —. Comme un oscillateur piloté par quartz est utilisable en modulation de phase, on pourrait même obtenir une porteuse extrêmement stable. Mais, n'ayant fait aucun essai pratique sur ce type de modulation, nous nous contenterons de ces suggestions.

II. — MODULATEURS A RHEOSTAT ELECTRONIQUE

Principe

Nous arrivons maintenant aux modulateurs de fréquence qu'on pourrait appeler « semi-électroniques », et dont la figure 4 indique le principe. Nous voyons un circuit oscillant LC commandant la fréquence du générateur. Aux bornes de ce circuit se trouve une résistance R_s et un condensateur C_s , et il est évident qu'une variation de R_s entraîne une variation de la fréquence du circuit oscillant.

La mise en série du condensateur et de la résistance correspond à une capacité en parallèle sur le circuit oscillant, et l'on a :

$$C_s = \frac{C_s}{1 + R_s^2 \omega^2 C_s^2}$$

On voit immédiatement que C_s diminue avec la fréquence ; le procédé de modulation sera donc peu efficace aux fréquences élevées. La variation de C_s pour une variation donnée de R_s sera :

$$\Delta C_s = \frac{2 R_s \omega^2 C_s^3}{(1 + R_s^2 \omega^2 C_s^2)^2} \Delta R_s$$

et on aura une variation maximum de la capacité pour une variation donnée de la résistance quand :

$$C_s = \frac{0,577}{\omega R_s}$$

en même temps, la fonction passe par un maximum de linéarité.

Rhéostats à lampes

La résistance électroniquement variable R_s peut être réalisée sous diverses formes. On peut utiliser la résistance interne d'une triode à forte pente (fig. 5) variant sous l'influence de sa polarisation. Les variations qu'on peut obtenir en pratique ne sont que de quelques picofarads.

On peut aussi bien utiliser un amplificateur cathodique (fig. 6) dont la résistance de sortie est, comme on le sait, approximativement égale à l'inverse de sa pente. A condition d'ap-

pliquer une polarisation correcte, on peut alors connecter une résistance cathodique R_k très élevée ; sa valeur virtuelle restera, toutefois, variable dans d'assez larges limites. Il faut tenir compte, cependant, de la capacité filament-cathode se trouvant connectée aux bornes du circuit oscillant et qu'on peut diminuer, au besoin, en insérant des bobines d'arrêt dans l'alimentation du filament.

Résistances non linéaires

La résistance R_s peut aussi bien être réalisée sous forme d'un élément dont la conductivité varie sous une influence extérieure quelconque. On pourrait penser à un effet photo-conducteur ou à une résistance variable sous une influence mécanique.

Nous ne retiendrons que deux procédés ayant trouvé une application pratique en radio. Le premier (fig. 7) utilise une ampoule au néon dont la résistance interne varie avec la tension à ses bornes. On peut calculer tension et puissance de modulation nécessaires, ainsi que les valeurs de C_s et de ΔC_s .

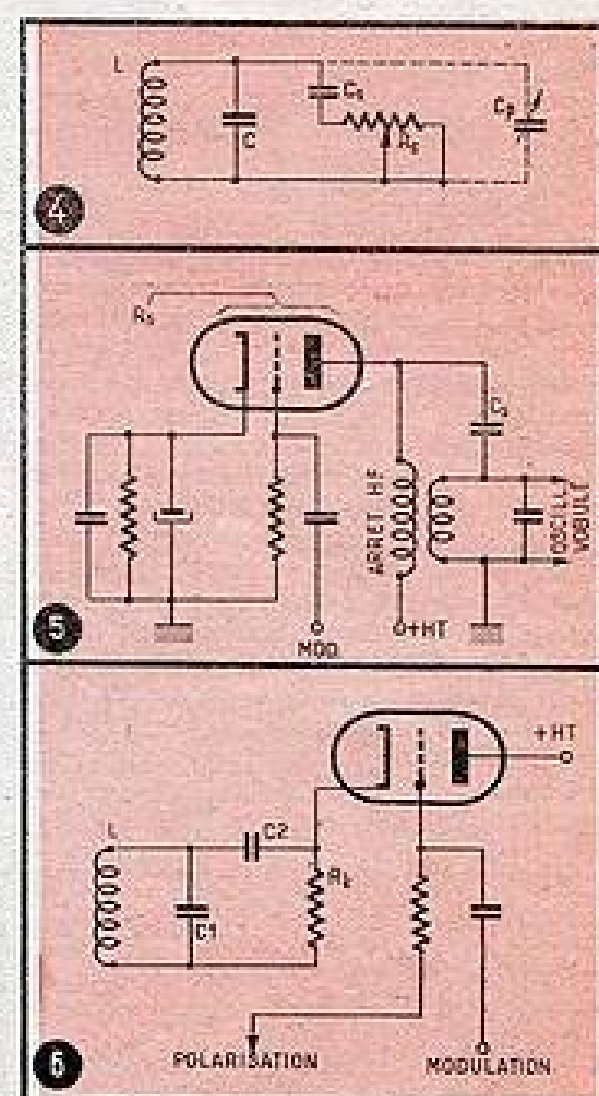


Fig. 4. — La mise en série de C_s et de R_s correspond à une capacité apparente C_s , variant avec R_s .

Fig. 5. — Le rhéostat R_s de la figure 4 est remplacé ici par la résistance interne d'une lampe, variable avec la tension appliquée sur sa grille.

Fig. 6. — La résistance R_s est remplacée ici par l'impédance de sortie d'un amplificateur cathodique.

en prenant une caractéristique I/V , de l'ampoule d'où on déduit sa résistance interne $R_i = \Delta V_i / \Delta I$, pour le point de repos et diverses valeurs de fonctionnement possibles.

Le modulateur de la figure 8 utilise un redresseur qui peut être une diode ou un élément au cristal. Dans le coude inférieur de la caractéristique, la résistance interne varie avec la tension appliquée, et cela dans des proportions assez fortes : entre 300 Ω et l'infini dans le cas d'une 6AL5. Il faut tenir compte, toutefois, des capacités inter-électrodes dont l'influence augmente avec la fréquence. En figure 8, la polarisation du redresseur est obtenue par le redressement des tensions H.F. et B.F. Le fonctionnement est donc assez complexe, et il est difficile de le mettre en formules.

III. — IMPEDANCES ELECTRONIQUES

L'effet Miller

Le procédé de modulation de fréquence électronique le plus ancien est, sans doute, celui qui utilise l'effet Miller. On mentionne ce phénomène dans tout cours de radio qui se respecte ; toutefois, il est traité, en général, en parent pauvre, pour ne pas dire entièrement sinistré !

En effet, on se contente souvent de donner un schéma (fig. 9) et de le commenter par le raisonnement suivant : la source, connectée sur les bornes d'entrée (a et b), débite un courant qui, passant par la capacité grille-plaque, la résistance de charge et l'alimentation (ligne pointillée), s'écrit :

$$I = j\omega C_{gp} (V_g - V_p),$$

égalité dans laquelle V_g et V_p sont les tensions alternatives apparaissant sur grille et plaque.

La différence entre V_g et V_p étant très élevée par suite de l'amplification du tube, on pourra arriver à un courant d'entrée très fort. La capacité d'entrée s'écrit donc :

$$C' = C_{gp} (1 + A),$$

A étant l'amplification du tube.

D'après cette formule, il doit être possible d'obtenir des capacités apparentes très importantes ; et comme on peut facilement varier l'amplification du tube en agissant sur sa polarisation, on doit pouvoir arriver à une excursion très forte en accordant, avec cette capacité apparente, un circuit d'oscillateur. Toujours d'après la formule, il doit même être possible d'augmenter l'excursion en connectant un condensateur entre grille et plaque.

Ces considérations sont peut-être valables en B.F. ; mais si jamais vous avez occasion d'essayer l'effet Miller sur des fréquences de quelques mégahertz, vous constaterez que l'excursion obtenue en pratique n'est que de quelques pour cent de la valeur calculée

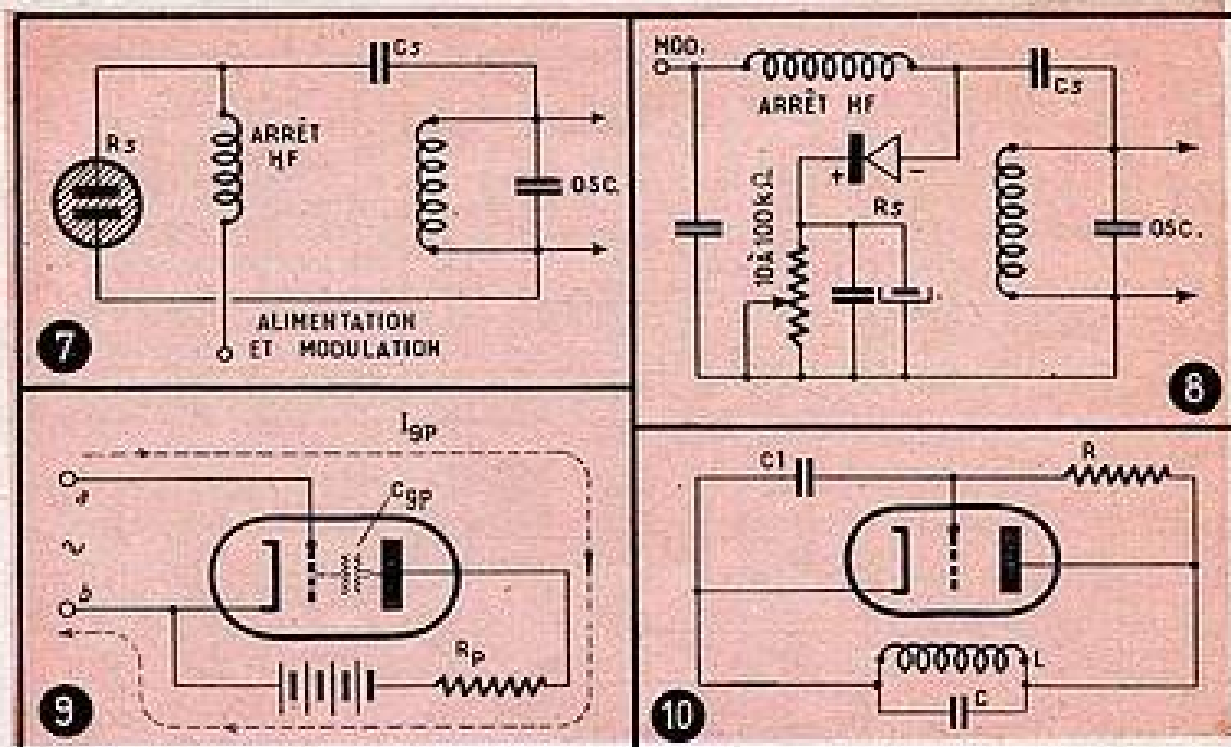


Fig. 7. — Une ampoule au néon peut également servir de rhéostat électronique.

Fig. 8. — La résistance d'un redresseur à cristal étant essentiellement variable avec la tension appliquée à ses bornes, on peut l'utiliser pour une modulation de fréquence suivant le principe de la figure 4.

Fig. 9. — La formule qu'on indique généralement pour l'effet Miller et son action pratique aux fréquences élevées sont deux choses bien différentes.

Fig. 10. — Tube à inductance, déphasage par circuit RC.

par la formule. En général, une augmentation de C_{gp} a même pour effet de diminuer cette excursion.

En considérant encore la figure 9, on voit en effet que le courant H.F. grille-plaque se referme sur la résistance de charge de la lampe. Or, dans la formule de départ, on a tout simplement négligé cette résistance. Pour obtenir une amplification suffisante, cette résistance doit être assez élevée, de l'ordre de 100 k Ω , par exemple. Pour des fréquences quelque peu élevées, cette résistance sera donc notablement plus élevée que la capacitance de C_{gp} , et ce, notamment, quand on augmente artificiellement cette dernière. Le courant H.F. grille-plaque n'aura donc qu'une fraction de la valeur indiquée par la formule.

Il faudrait tenir compte aussi de la capacité parasite plaque-masse qui shunte la résistance de charge, d'où un déphasage. Et ne parlons pas des self-inductions parasites des connexions, sensibles aux fréquences élevées... On voit qu'il est indiqué de ne pas montrer un trop grand respect devant les formules données pour les modulateurs de fréquence.

Réactances électroniques

On sait qu'on peut déphaser, par un circuit RC ou RL, une tension alternative et que, suivant le sens de ce décalage, (en « avant » ou en « arrière »), le produit correspond à une capacité ou une self-induction. Malheureusement, on ne peut obtenir un dé-

phasage de 90° exactement avec de tels procédés ; on doit donc se contenter de condensateurs ou bobinages matériels avec pertes. On peut appliquer le produit de ce déphasage à un circuit oscillant qui se trouvera désaccordé en conséquence. En combinant le circuit déphaseur avec une lampe dont on peut régler l'amplification, il devient possible de varier ce désaccord.

La figure 10 montre le principe d'une self-induction électronique. Nous n'avons reproduit que les éléments essentiels, pour faciliter la compréhension. Soit LC un circuit oscillant, entretenu par une autre lampe. Sur ses bornes, nous trouvons un circuit R-C, appliquant à la grille une tension qui sera déphasée de 90° en arrière, à condition que R soit grande par rapport à la capacitance de C_g . Le courant de plaque étant en phase avec la tension de grille, le circuit oscillant se trouve parcouru par un courant déphasé qu'on peut doser en agissant sur la polarisation du tube. Ce courant est équivalent à une self-induction mise en parallèle sur le circuit oscillant, ce qui entraîne une augmentation de sa fréquence.

Il peut paraître très facile de rendre R plus élevée que la capacitance de C_g , mais nous avons vu qu'on se heurte, en pratique, à de nombreuses difficultés. Il ne sert à rien, en effet, d'obtenir, sur la grille du tube à réactance, une tension parfaitement déphasée de 90°, si son amplitude est trop petite pour commander le courant électronique. On doit donc toujours observer un certain rapport entre R et C_g , et l'im-

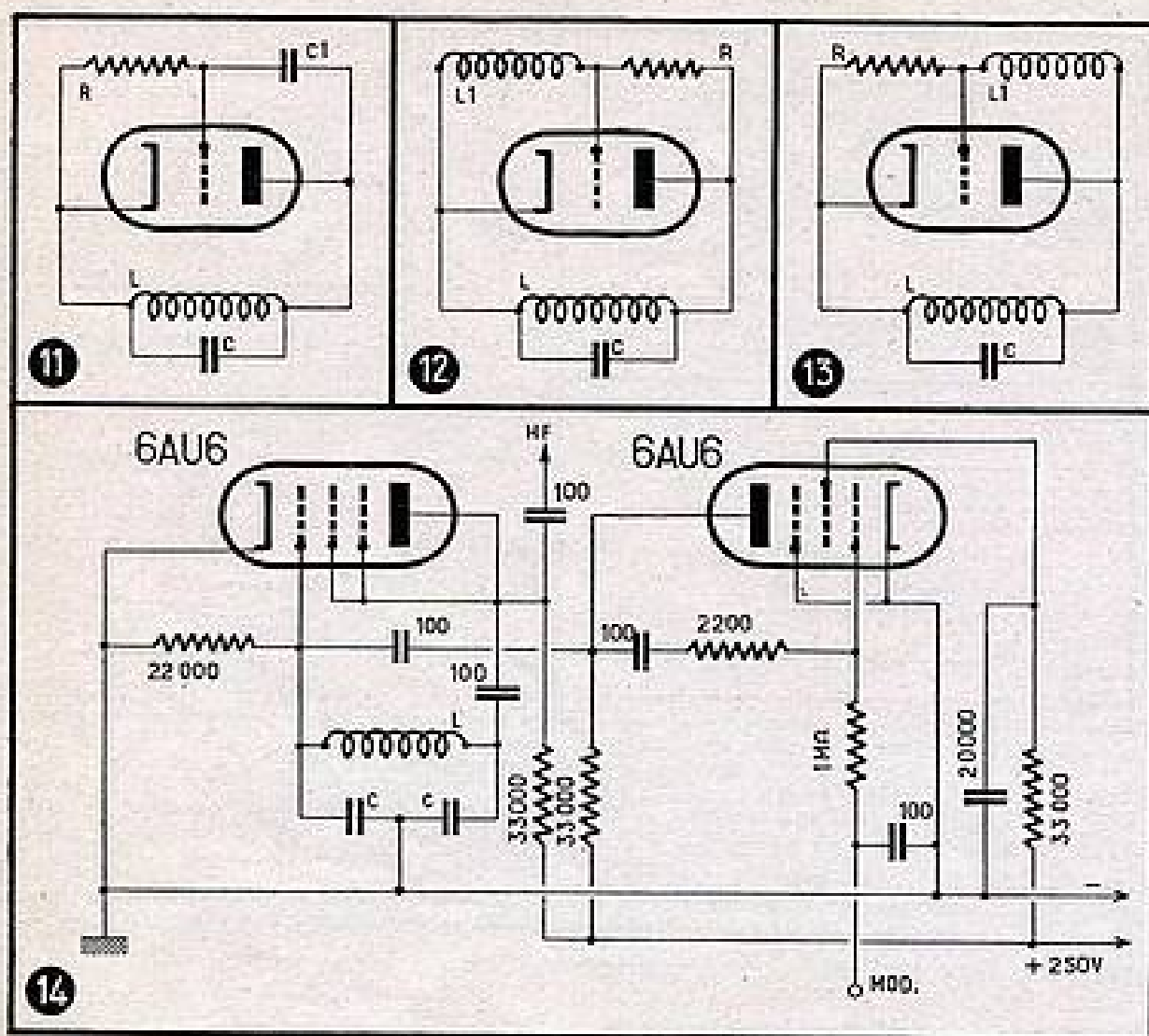


Fig. 11. — Tube à capacitance, déphasage par circuit RC.

Fig. 12. — Inductance électronique, déphasage par circuit RL.

Fig. 13. — Capacitance électronique, déphasage par circuit RL.

Fig. 14. — Montage pratique d'une réactance électronique.

pédance de l'ensemble doit être aussi élevée que possible, pour ne pas amortir le circuit oscillant, ce qui peut conduire au décrochement des oscillations.

La capacité C , doit donc être aussi petite que possible, et en général, elle est constituée par la capacité grille-cathode du tube de réactance. On remarque que, dans ces conditions, une capacité grille-plaque peut modifier notablement le fonctionnement ; on aura donc avantage à utiliser une penthode. Aux fréquences très élevées, enfin, la résistance d'entrée du tube de réactance peut jouer un certain rôle.

En inversant le circuit R-C, on arrive (fig. 11) à la capacitance électronique, la tension sur la grille étant maintenant déphasée en avance par rapport à la tension prélevée sur le circuit oscillant. L'action correspond ici à une diminution de la fréquence du circuit oscillant. L'excursion qu'on peut obtenir aux fréquences de l'ordre de 10 MHz est, toutefois, plus réduite que dans le cas de la figure 10, car la capacité grille-cathode, shuntant R, joue un rôle assez important.

On connaît aussi des montages de réactance électronique où le déphasage est obtenu par un circuit LC. La figure 12 montre un montage capacitif ; l'action de celui de la figure 13 est celle d'une self-induction. Très difficiles à

mettre au point, ces montages ne sont que rarement appliqués en pratique.

Sous les réserves formulées plus haut, quant à leur validité pratique, nous citerons maintenant les formules permettant de calculer les self-inductions et capacités se trouvant aux bornes des circuits oscillants associés au tube à réactance.

On a, dans le cas de la figure 10 :

$$L \approx \frac{C_1 R}{S}$$

et

$$C \approx \frac{C_1 R S}{L_1} \quad (\text{fig. 11}) ;$$

$$C \approx \frac{L_1 S}{R} \quad (\text{fig. 12}) ;$$

$$L \approx \frac{L_1}{R S} \quad (\text{fig. 13}) ;$$

(S représentant la pente du tube utilisé).

Montage pratique d'un tube à réactance

Lors de l'établissement d'un générateur modulé en fréquence, on cherche en général à obtenir d'abord une excursion aussi grande que possible. Ensuite, on peut voir si telle ou telle modification ne procure pas — à ex-

cursion plus réduite — une plage linéaire plus grande ou un taux de modulation d'amplitude plus faible.

Les modulateurs de fréquence permettent de varier, soit la self-induction, soit la capacité d'un circuit oscillant, et ce d'une certaine quantité ΔL ou ΔC . La variation de fréquence correspondante est donnée, dans les deux cas, par :

$$\Delta f = \frac{\Delta L}{2L}$$

et

$$\Delta f = \frac{\Delta C}{2C}$$

La première formule semble indiquer que la variation de fréquence sera d'autant plus grande que la self-induction du circuit sera plus petite. En pratique, on constate, par contre, dans les deux cas, que l'excursion est maximum quand la capacité d'accord fixe est minimum. En effet, on varie, dans le cas de la première formule, la self-induction du circuit par une autre, connectée en parallèle. Il est évident dans ce cas, que la variation de la première sera d'autant plus importante qu'elle sera, elle-même, plus grande.

Afin de travailler avec une capacité d'accord fixe minimum, nous avons utilisé, dans notre montage, un oscillateur Colpitts (fig. 14, tube de gauche). Les condensateurs C, accordant le bobinage, peuvent simplement être constitués par les capacités inter-électrodes de la lampe. Or, vues du bobinage, ces capacités se trouvent connectées en série, donnant ainsi une résultante quatre fois plus petite que dans le cas d'autres montages, où elles sont connectées en parallèle.

La capacité ou la self-induction introduites par le tube à réactance ne se trouvent, évidemment, appliquées qu'à la moitié du circuit oscillant. La pratique montre, toutefois, que la perte en excursion ainsi introduite est à peine sensible. Mais nous avons vu que la réactance électronique n'est jamais une self-induction ou une capacité pure ; elle se trouve shuntée par une résistance virtuelle du fait que le déphasage ne peut être égal à 90°. En n'appliquant cette résistance qu'à une moitié du circuit oscillant, on arrive à un amortissement assez faible, d'où une modulation d'amplitude parasite moins importante. On peut observer, toutefois, que, même avec le montage oscillateur de la figure 14, cet amortissement peut être suffisant pour faire décrocher les oscillations.

Avant de commenter le fonctionnement de la partie modulatrice (fig. 14, tube de droite), nous nous permettrons de poser une petite devinette : le montage est-il à self-induction ou à capacité électronique ?

Considérant la résistance de 2 200 Ω et la capacité grille-cathode, on aurait une self-induction, suivant figure 10 ; le condensateur de 100 pF ne servirait

que pour séparer les circuits grille et plaque du point de vue tension d'alimentation. Mais ce condensateur, et la fuite de grille de 1 MΩ, correspondent aussi au principe de la figure 11 ; on serait donc devant une réactance capacitive : Or, nous avons vu qu'il y a une différence essentielle entre ces deux modes de fonctionnement : la fréquence augmentera avec la pente du tube modulateur dans le premier cas, et diminuera dans le second...

La réponse est assez simple : les deux cas sont possibles ; tout dépend de la fréquence de travail du circuit L.C. Si, pour les valeurs indiquées, ce circuit est accordé sur 10 MHz environ, le tube modulateur se conduira en self-induction. Pour des fréquences de l'ordre de 500 kHz, il équivaudra à une capacité. Les figures 15 et 16 montrent des courbes relevées avec ce montage dans les deux conditions. Pour des fréquences intermédiaires, on peut observer une courbe montrant un sommet pour une certaine valeur de la pente. Il sera toujours possible d'agir sur les éléments du montage pour obtenir un fonctionnement correct ; en choisissant des composantes capacitives et inductives convenables, il est même possible d'obtenir une courbe de modulation assez linéaire.

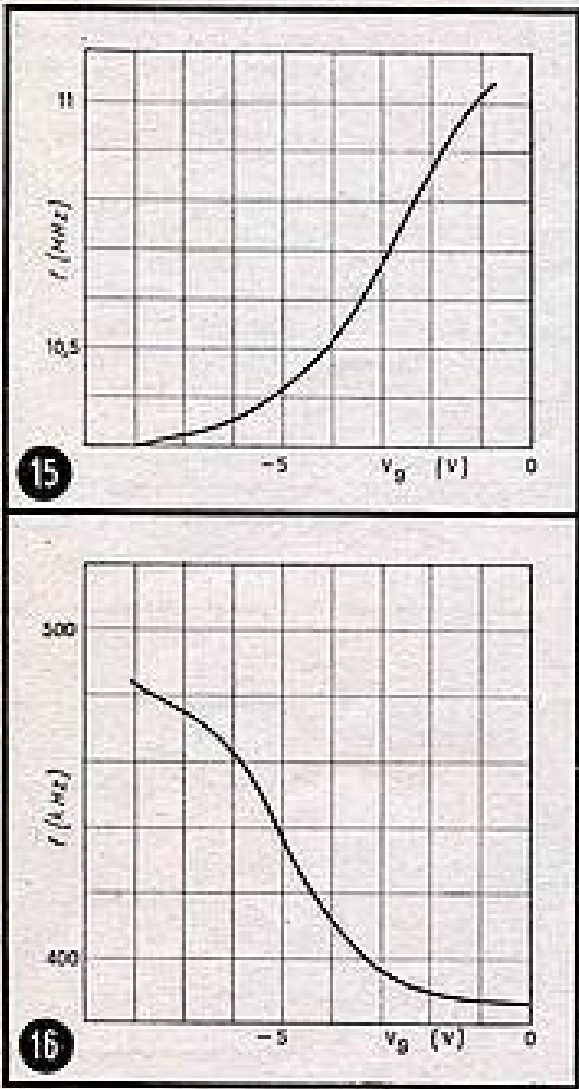


Fig. 15. — Courbe d'excursion obtenue avec le montage de la figure 14, l'oscillateur travaillant sur 10,6 MHz au repos.

Fig. 16. — Courbe d'une capacitance électronique, fréquence moyenne 430 kHz environ.

Septembre 1953

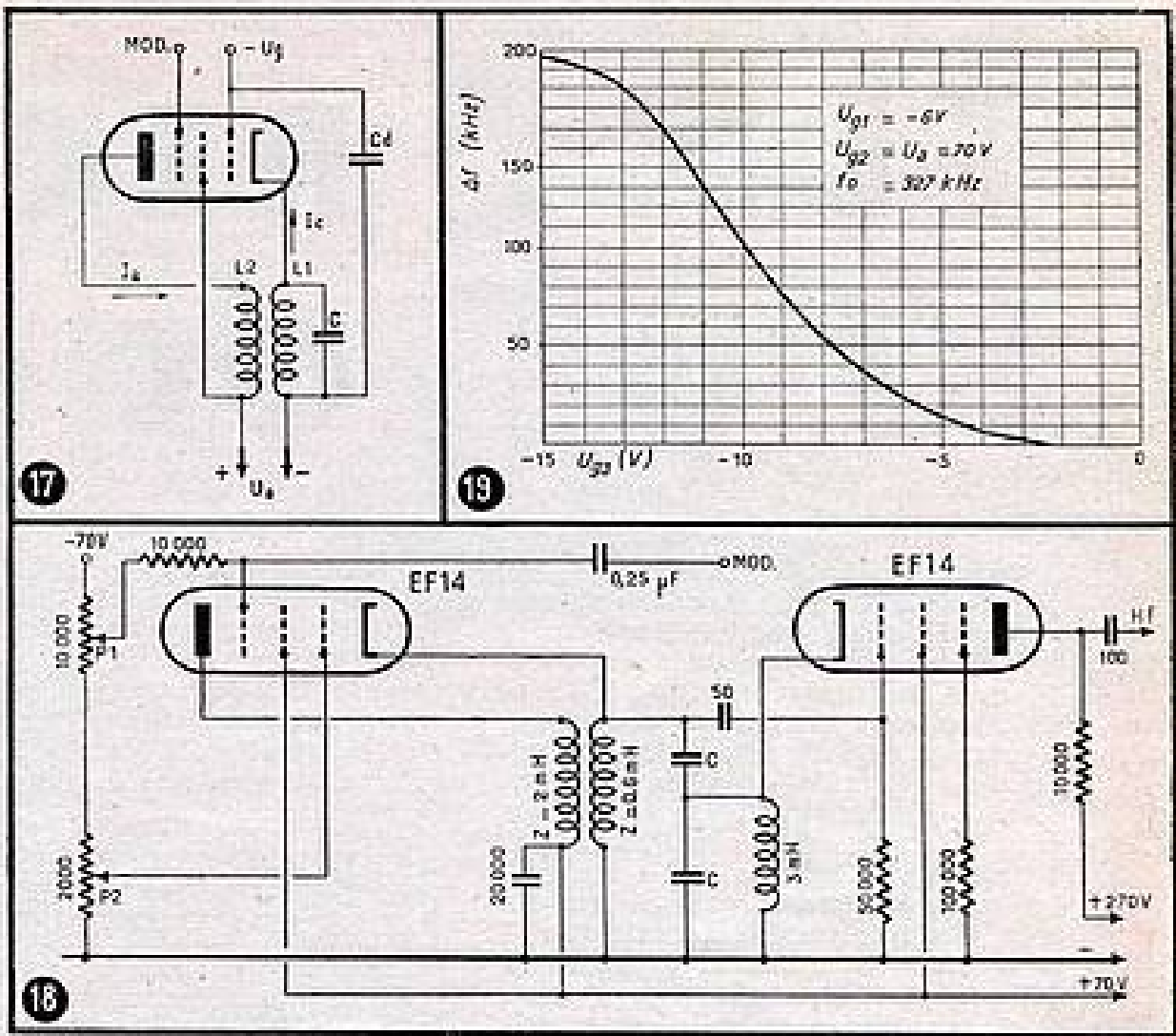


Fig. 17. — Principe du modulateur de fréquence à induction mutuelle.
Fig. 18. — Réalisation pratique du principe de la figure 17.
Fig. 19. — Courbe d'excursion relevée avec le montage de la figure 18.

Application de l'induction mutuelle

La figure 17 montre le principe d'un autre modulateur de fréquence électronique [1]. Le circuit L, C est accordé sur la fréquence à moduler, et on entretient ses oscillations par un moyen quelconque. Le tube modulateur n'est rien autre qu'un amplificateur « grille à la masse », la grille n'étant toutefois mise à la masse que du point de vue HF (Cd). On peut donc varier le courant cathodique en agissant sur la polarisation de la grille de commande. Mais on n'utilise pas cette possibilité pour une variation de fréquence ; la tension de modulation est appliquée à la grille suppressceuse.

De cette façon, on arrive à diviser le courant électronique — à intensité cathodique constante — entre la grille-écran et la plaque. On peut donc faire parcourir L_2 par un courant H.F. plus ou moins fort. Le courant alternatif circulant dans L_1 reste constant, mais la tension à ses bornes peut être modifiée par l'induction mutuelle le couplant à L_2 . La self-induction apparente de L_1 devient dans ce cas :

$$L' = L_1 - M \frac{L_2}{L_1}$$

avec

$$M = k \sqrt{L_1 L_2}$$

M étant le coefficient d'induction mutuelle et k le coefficient de couplage. Pour augmenter l'influence de L_2 (courant de plaque) sur la self-induction apparente, il faut donc coupler les deux bobines d'une manière aussi serrée que possible, et choisir, pour L_2 , la plus grande valeur compatible avec les capacités parasites.

La figure 18 montre un montage pratique [2] travaillant avec deux pentodes à forte pente. Les oscillations sont entretenues dans le tube de droite, monté en Colpitts cathodique. La relation entre tension de modulation et fréquence d'oscillation est indiquée dans la courbe de la figure 17. Le générateur travaille sur une fréquence moyenne de 430 kHz environ. L'excursion est très importante et linéaire en grande partie. La modulation d'amplitude parasite n'excède pas 20 0/0, ce qui est acceptable en pratique. Des essais sur des fréquences de l'ordre de 10 MHz ont montré que l'excursion totale atteint à peine 10 0/0, cela à cause des capacités parasites dont l'influence devient plus importante.

(A suivre)

H. SCHREIBER

BIBLIOGRAPHIE

- [1] R. Johnson, « Wireless World », avril 1949.
- [2] W. Lange, « Funk und Ton », octobre 1952.

TLR RECEPTEUR

178 OC + PO + GO

On trouve, depuis plusieurs mois déjà, des bobinages pour récepteurs A.M./F.M. sur le marché. Nos lecteurs ont, sans doute, attendu avec impatience la description d'un appareil réalisé avec ce matériel. Mais auparavant, il nous a semblé nécessaire d'entreprendre une série d'études approfondies et d'essais minutieux. Ainsi, nous sommes en mesure de présenter aux lecteurs de « Toute la Radio » un récepteur soigné dans ses moindres détails, à la fois sensible, sélectif et musical, muni d'un limiteur de parasites efficace ; bref, le « summum » de ce qu'on peut faire avec les pièces actuellement disponibles.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance envers tous les techniciens qui ont bien voulu apporter leurs idées et leur travail à la conception de notre maquette ; en particulier, nous remercions M. BROOKE, des Laboratoires Visodion, de sa contribution compétente.

Les qualités à exiger d'un récepteur A.M./F.M.

Quand on désire créer un récepteur de haut rendement, on évite, en général, de lui adjoindre des gammes d'on-

des correspondant à des fréquences très différentes. On sait, en effet, que toute commutation introduit des pertes. Il ne semble donc pas prudent de créer un bloc de bobinages qui comporterait, outre les gammes de radiodiffusion habituelles, la gamme F.M. de 3 mètres, mise en service par un simple commutateur.

Il faut, bien au contraire, concevoir les parties accord et changement de fréquence en deux blocs distincts, l'un fonctionnant en A.M., l'autre en F.M. ; et ce n'est que pour les étages M.F. que les deux signaux empruntent une même voie. Les moyennes fréquences utilisées sont de 455 kHz en A.M. et de 10,7 MHz en F.M., valeurs suffisamment écartées pour permettre un fonctionnement sans troubles mutuels. On peut donc simplement connecter en série les circuits correspondants des transformateurs M.F.

Cette disposition n'offre, d'ailleurs, aucun inconvénient. Pour obtenir l'amplification nécessaire en F.M., on est obligé d'utiliser des tubes à forte pente donnant, en A.M., un rendement qui compense largement la perte due à la mise en série des deux circuits. En F.M., on doit utiliser une bande relativement large (200 kHz) ; les circuits utilisés sont donc amortis à un

point tel que le « détour » par le transformateur A.M. ne joue plus aucun rôle.

En A.M., une amplification H.F. ne paraît pas nécessaire à cause du « surpeuplement » actuel des bandes. En F.M., les émetteurs sont, pour l'instant, encore assez rares, et beaucoup d'auditeurs seront obligés de les capter à une distance relativement grande. Un étage H.F. s'impose donc ici, et il doit nécessairement s'agir d'une amplification à faible souffle. Il convient de se rappeler que, en France, la F.M. n'est pas une nécessité, comme c'est le cas pour les Allemands qui ne disposent pas d'un nombre suffisant de longueurs d'onde dans les gammes classiques. Nous ne demandons donc pas à la F.M. simplement « un autre programme », mais une *réception de qualité*. Or, une limitation efficace des parasites n'est possible que si le détecteur reçoit un signal d'amplitude suffisante. On pourrait utiliser, pour cela, une amplification M.F. très élevée, mais comme le souffle de l'étage de conversion est nécessairement fort, il est préférable de le faire précéder d'un étage H.F.

Cet étage évite, d'ailleurs, un rayonnement de l'oscillateur local vers l'antenne. Ce rayonnement est beaucoup

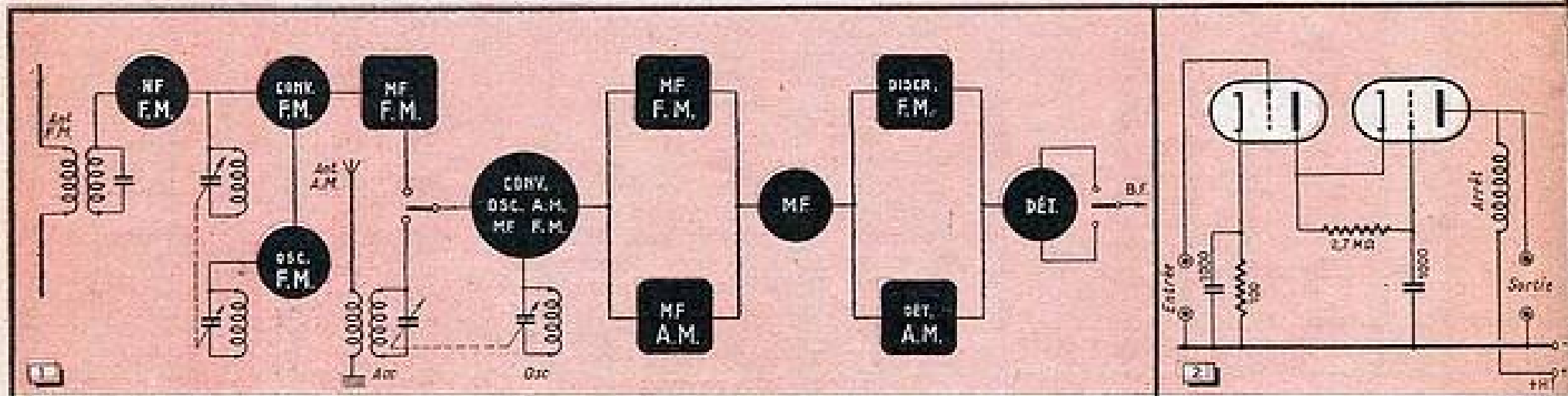


Fig. 1. — Schéma condensé de la partie H.F. et M.F. de notre prototype de construction ● Fig. 2. — L'amplificateur Cascode

COMBINÉ

+ BE + FM

RÉALISÉ ENTIÈREMENT AVEC DU
MATÉRIEL FRANÇAIS COURANT



Un XF 50 SEM... et le récepteur sera en état de satisfaire l'auditeur le plus difficile. Remarquer sur le C.V. le bloc des étages d'entrée F.M.

plus intense — et plus gênant pour les récepteurs voisins — qu'aux gammes d'ondes classiques. Dans les pays à auditoire F.M. intense, on a été conduit à établir un règlement assez serré pour obliger les constructeurs à réduire ce rayonnement ; espérons qu'on fasse de même chez nous... et à temps.

Malgré les exigences que nous venons de postuler, on est en droit de demander à un montage A.M./F.M. d'être économique. On doit donc employer un maximum de tubes multiples appropriés. Tout en résumant nos considérations précédentes, le schéma de la figure 1 indique comment on peut y parvenir.

Rappelons enfin que le meilleur effet antiparasite et la courbe de discriminateur la plus soigneusement étudiée sont inutiles, quand le récepteur ne se termine pas d'un étage B.F. digne de ses performances. Sans vouloir prétendre qu'il égale un « Williamson », nous estimons que le montage B.F. que nous avons développé correspond pleinement aux qualités offertes par la F.M.

Étages d'entrée F.M.

Dans le jeu de bobinages « Vision » que nous utilisons, l'amplification H.F. est effectuée par une ECC 81 dans un montage cascade dont nous rappelons brièvement le fonctionnement (fig. 2). Le signal est appliqué à la grille de la première triode, normalement polarisée. Sa plaque est connectée directement à la cathode de la seconde triode. A l'état de repos, les deux systèmes constituent donc un diviseur de tension. Un signal fait varier le courant électronique dans le premier système triode ; le diviseur de tension s'en trouve donc déséquilibré. La grille de la seconde triode se trouve maintenue au potentiel de la cathode correspondante par la résistance de fuite et un condensateur de découplage. La constante de temps de ces deux éléments est forte par rapport à la fréquence du signal.

Le déséquilibre signalé ne s'applique donc qu'à la cathode du second système, la tension sur sa grille restant constante. On commande ainsi, en quelque sorte, la seconde triode par sa

cathode. La grille étant à la masse du point de vue H.F., elle constitue un blindage, comme la grille-écran dans une penthode. Ce blindage intercepte, efficacement d'ailleurs, les oscillations locales en direction de l'antenne.

Conservant les avantages d'une penthode, le cascade offre une amplification plus grande avec un souffle très réduit, celui d'une triode.

Le circuit d'entrée est fortement amorti par le dipôle. Sa bande passante est donc très large ; et comme la gamme F.M. est relativement étroite (87 à 100 MHz), on peut se contenter d'un accord fixe au milieu de la gamme. Le circuit de sortie — en même temps circuit d'entrée du tube de changement de fréquence — est accordé par un condensateur variable de 15 pF ; un trimmer à air de 30 pF est prévu pour l'alignement.

Le changement de fréquence (fig. 3) est également effectué par une double triode ECC 81. L'un des systèmes travaille en oscillateur E.C.O., l'autre en conversion additive. Les oscillations locales sont appliquées à la cathode de cette dernière lampe et prélevées sur une prise relativement « froide » de la bobine oscillatrice. Leur fréquence est inférieure à la fréquence d'accord.

La conversion additive donne un gain plus élevé que le changement de fréquence multiplicatif par hexode, et ce avec un souffle sensiblement plus réduit. Toutefois, elle provoque des distorsions sur l'enveloppe de modulation. Bien que ce fait soit parfaitement sans importance en F.M., où la modulation n'est pas transmise dans cette enveloppe, il entraîne des intermodulations qui peuvent être gênantes à l'alignement. Nous indiquerons plus loin comment se tirer d'affaire.

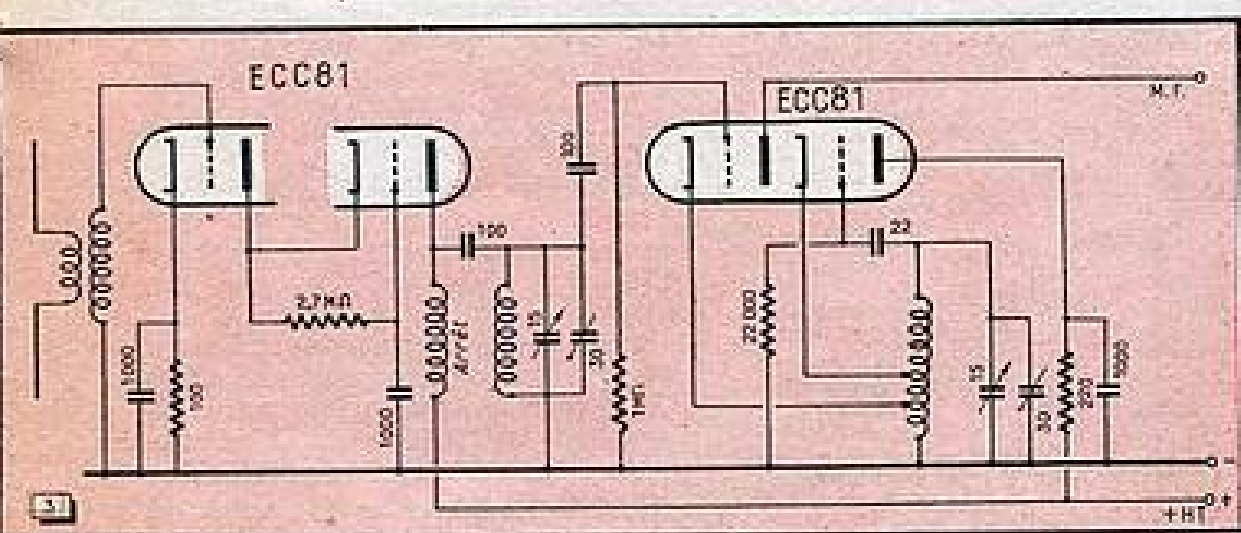


Fig. 3. — Un changement de fréquence additif est utilisé pour la gamme F.M.

L'oscillateur E.C.O. offre une stabilité suffisante ; toutefois, la capacité filament-cathode variant avec l'échauffement, il est quelquefois nécessaire de retoucher légèrement l'accord quelques minutes après allumage du récepteur. Pour éviter que les connexions de chauffage véhiculent de la H.F., il est recommandé d'insérer une bobine d'arrêt dans l'alimentation filament des étages d'entrée. Cette bobine comporte environ 15 spires jointives en fil de câblage, enroulées sur un diamètre de 10 à 15 mm. Il convient également de découpler l'alimentation filament à l'entrée de cette bobine par un condensateur de 2 000 pF. Pour tous les découplages H.F. et M.F., on doit utiliser des condensateurs céramiques ou au papier métallisé.

Les étages d'entrée sont montés dans un petit bloc qui se fixe sur le C.V. (fig. 4). Ce bloc est livré pré-câblé par Visodion. Le C.V. (Star) comporte deux cages de 15 pF et deux de 490 pF.

Amplification M.F.

En F.M., la plaque du tube de conversion attaque le primaire d'un transformateur M.F. dont le secondaire est commuté à la grille de la partie heptode ECH 81. Ce tube assure, en A.M., la production des oscillations locales et le changement de fréquence de manière parfaitement classique. En F.M., l'alimentation de sa partie triode se trouve coupée, la partie heptode fonctionne en premier étage d'amplification M.F. (fig. 5).

Dans le circuit plaque heptode de la ECH 81, nous trouvons deux transformateurs M.F. connectés en série. Toutefois, on a prévu une commutation court-circuitant, en A.M., le primaire du transformateur 10,7 MHz par un condensateur de 2 000 pF. Cette disposition est nécessaire notamment à la réception des ondes courtes. On conçoit facilement que la ECH 81 travaille dans des conditions assez indésirables, si son circuit de grille et l'un de ses circuits de plaque sont accordés sur 10,7 MHz.

Le bloc d'accord possède deux gallettes supplémentaires par rapport à son « édition » A.M. Les quatre circuits ainsi obtenus commandent donc :

- 1) La première grille heptode ECH 81, soit sur le secondaire du premier transformateur M.F. en F.M., soit sur la partie accord du bloc en A.M. ;
- 2) Le court-circuit H.F. du primaire du deuxième transformateur M.F. (F.M.) en position « A.M. » ;
- 3) L'alimentation plaque, soit sur les étages d'entrée F.M., soit sur l'oscillateur local A.M. ;
- 4) L'amplification B.F., soit sur le discriminateur, soit sur la détection A.M., soit sur P.U.

Une EF 85 est utilisée en premier étage M.F. (A.M.), donc second étage en F.M. (fig. 6). Ce tube possède, pour une capacité grille-plaque équivalente, une amplification plus forte que les lampes correspondantes EF 41, EBF 80, etc. Bien que nous n'ayons pas constaté d'accrochages dans nos montages, il est recommandé d'amortir le secondaire du premier transformateur M.F./A.M. par une résistance de 100 k Ω , afin d'éviter toute réaction diminuant la bande passante.

Détection

En A.M., la détection est effectuée par une diode, servant en même temps à produire la tension de commande d'un antifading non différé. Pour la détection F.M., on utilise un détecteur de rapport asymétrique, dont nous allons rappeler brièvement le fonctionnement (fig. 7).

Il s'agit, en quelque sorte, d'un pont formé de deux diodes. On prélève le signal B.F. dans la diagonale. La bobine L_1 est fortement couplée à L_2 , tandis que le couplage entre L_1 et L_3 est lâche. On observe donc, entre L_2 et L_3 , le décalage de phase bien connu permettant de détecter une modulation de fréquence. Les deux diodes travaillent sur une résistance de charge pontée par un condensateur de forte capacité. La résistance interne des diodes étant faible (200 Ω), L_3 se trouve fortement amortie par la résistance de charge.

En cas de diminution brusque de l'amplitude du signal (parasite), la tension sur le condensateur C reste constante, l'une des diodes cesse de conduire, et l'amortissement de L_3 diminue. Si, par contre, l'amplitude du signal augmente, L_3 se trouve pour ainsi dire court-circuitée par les deux diodes, car leur résistance de charge devient nulle du fait que C maintient la tension à ses bornes. Dans ce cas, le parasite se trouve écrété. Dans l'autre (diminution de l'amplitude), la diminution de l'amortissement augmente le rendement de la détection pendant la durée du parasite qui passe ainsi inaperçu.

Toutefois, une étude plus détaillée montre qu'il y aurait « surecompensation » dans le cas d'une perturbation augmentant l'amplitude. Pour éviter ce phénomène, on insère une résistance de 220 Ω (R_1) dans le circuit de détection. Cette résistance ne produira une chute de tension qu'aux fortes amplitudes. La résistance R_1 a été prévue pour des raisons analogues ; en agissant sur sa valeur, on peut faire coïncider le centre de la partie linéaire de la courbe du discriminateur avec le sommet de la courbe de résonance des transformateurs M.F. Cette disposition facilite la recherche des stations, car le réglage devient alors optimum pour le maximum de la déviation de l'œil magique.

La tension commandant cet indicateur d'accord est prélevée aux bornes du condensateur C ; elle sert également au réglage automatique de sensibilité.

La lampe utilisée pour les deux genres de détection est une EA8C 80. Elle possède deux diodes à faible résistance interne, dont une cathode séparée. Une troisième diode assume la détection en A.M., et le système triode la préamplification B.F. La sortie B.F./F.M. comporte un filtre composé d'une résistance de 47 k Ω et un condensateur de 1 000 pF. Pour diminuer le niveau des perturbations, on opère, à l'émission une suramplification des aiguës (préaccentuation) qui est compensée par ce dispositif.

Amplification B.F.

Le rendement du détecteur de rapport est assez faible ; la tension B.F. à ses bornes n'est que le tiers environ de celle qu'on obtiendrait avec un discriminateur symétrique. En passant de A.M. à F.M., on constate une diminution de la puissance très sensible. Mais grâce à son excellent effet antiparasites, l'utilisation du détecteur de rapport reste, toutefois, préférable.

L'amplification de la triode EA8C 80 étant de 40, on peut encore attaquer directement une lampe finale à forte pente, genre EL 41. La tension B.F. disponible s'avère, par contre, un peu trop faible, si on veut attaquer un push-pull de deux tétrodes à fais-

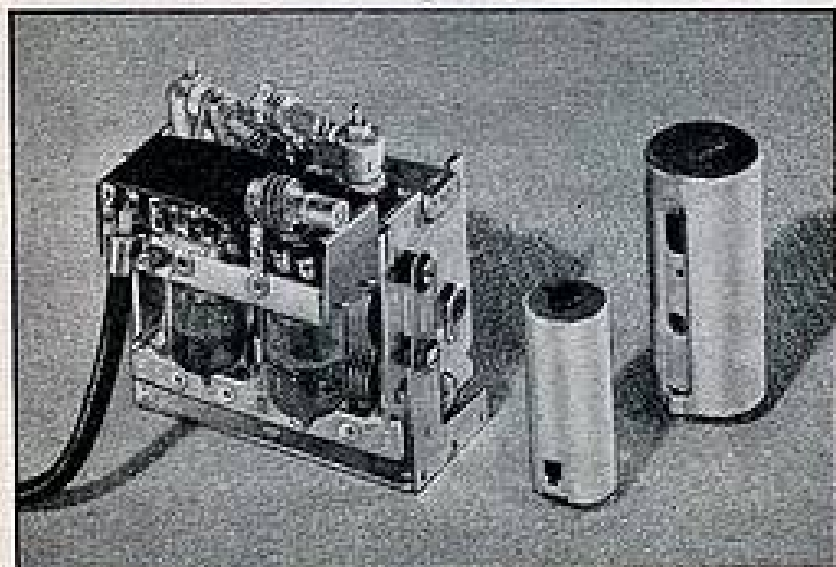


Fig. 4. — On voit mieux, ici, les deux ECC 81 et les circuits F.M. (Visodion) dont le petit châssis s'accroche au C.V. (Star). — A côté, boîtiers des transformateurs moyenne fréquence F.M. (le plus petit) et A.M.

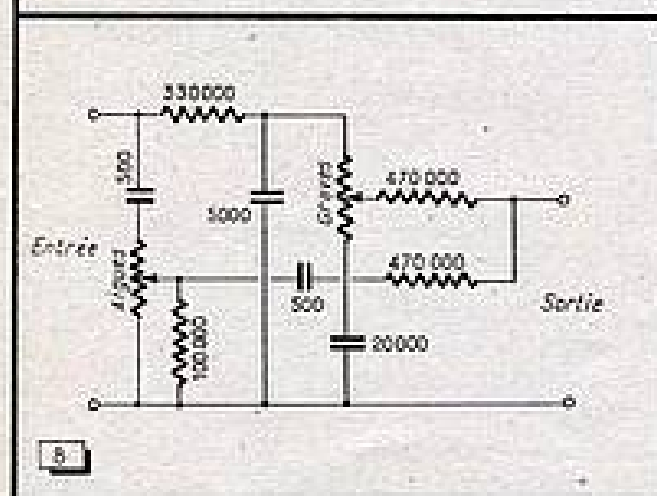
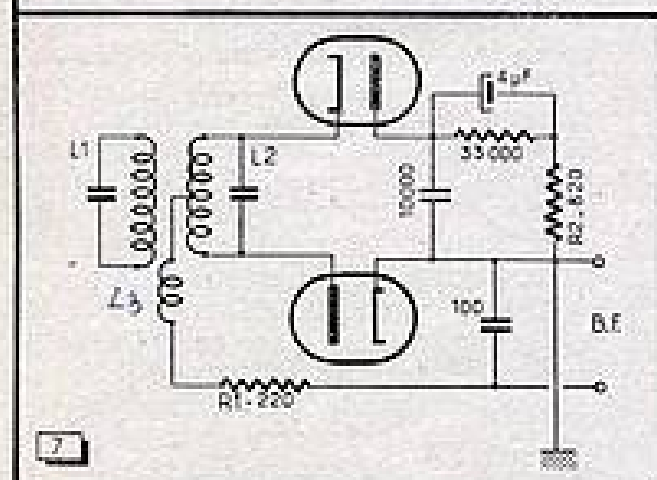
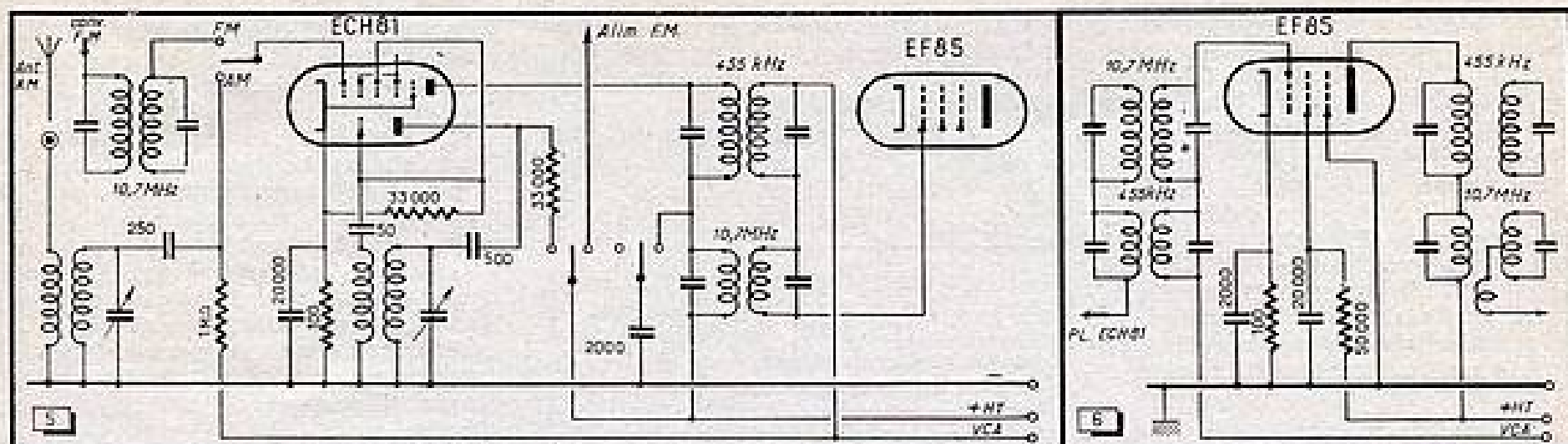


Fig. 5. — Le tube ECH 81 sert d'oscillateur-convertisseur en A.M. et de 1^{re} M.F. en F.M.

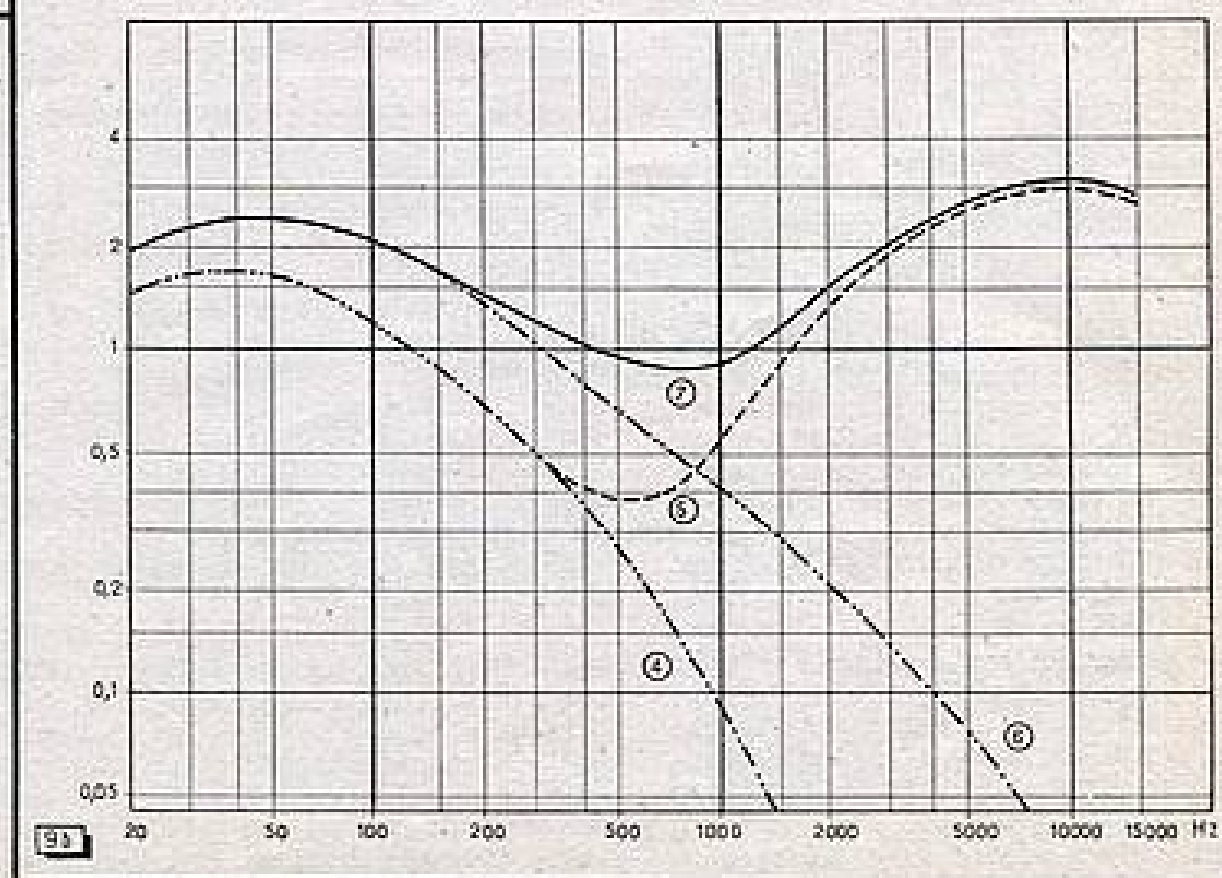
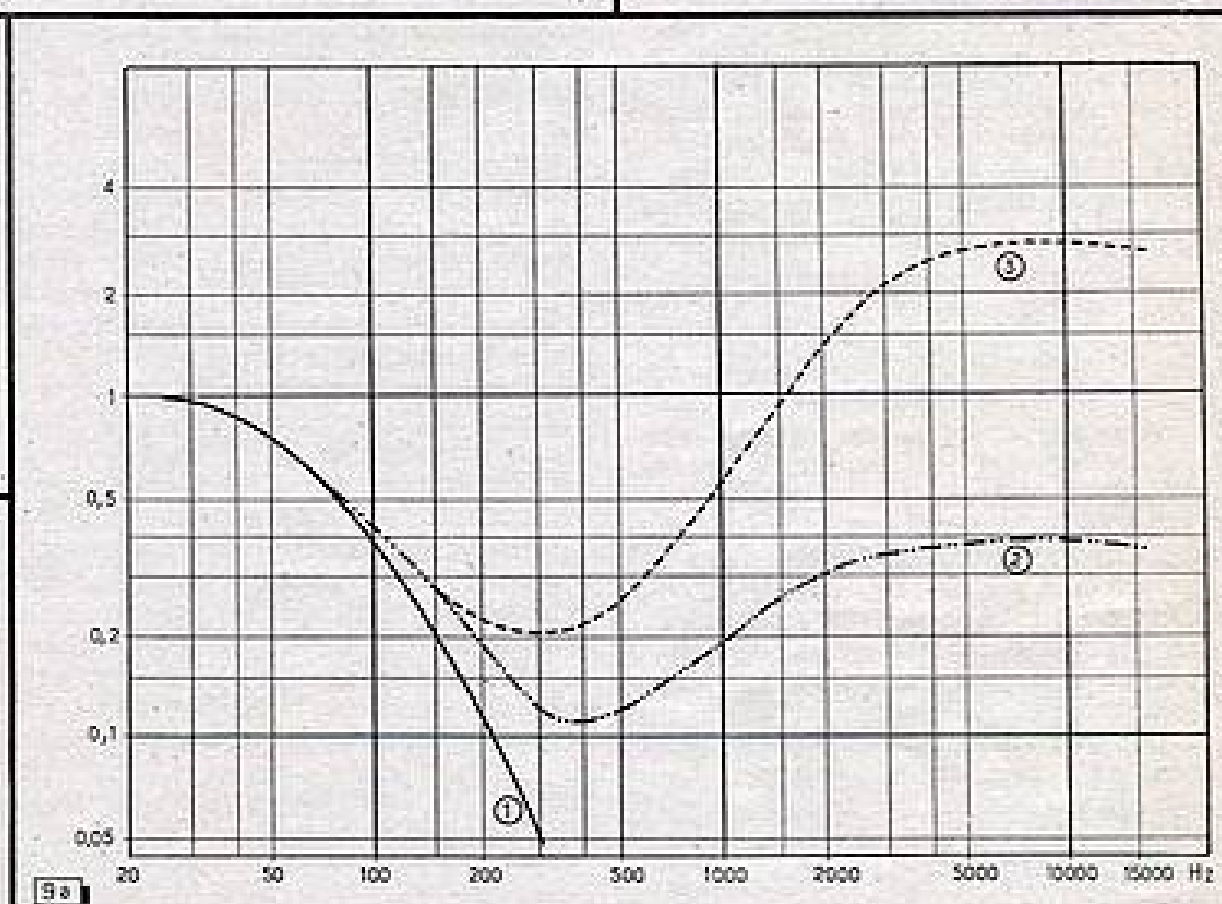
Fig. 6. — Dans l'amplificateur M.F., les circuits accordés sur les deux moyennes fréquences sont simplement mis en série.

Fig. 7. — La détection F.M. est effectuée par un détecteur de rapport.

Fig. 8. — Deux potentiomètres de tonalité permettent de doser à volonté les graves et les aigus. Le médium est toujours un peu creusé, pour compenser les imperfections irréductibles de l'oreille humaine...

Fig. 9. — Courbes de tonalité relevées par la mesure de la tension sur la bobine mobile : 1 : Les deux potentiomètres fermés ; 2 : Potentiomètre « graves » fermé, « aigus » ouvert à moitié ; 3 : Potentiomètre « graves » fermé, « aigus » entièrement ouvert ; 4 : « graves » ouvert à moitié, « aigus » fermé ; 5 : comme précédemment, mais « aigus » totalement ouvert ; 6 : « graves » ouvert, « aigus » fermé ; 7 : potentiomètres ouverts.

Fig. 10 (p. 283). — Schéma général du récepteur. Tous les retours à la masse d'un étage sont à ramener à un même point du châssis. Certains découplages de faible valeur (condensateurs céramiques ou au papier métallisé) se trouvent doublés par des condensateurs (papier) de capacité plus forte. Leur point de masse est moins critique.



ceaux dirigés à travers un déphaseur cathodique dont le gain sera nécessairement inférieur à l'unité, et si on veut prévoir, en même temps, une contre-réaction et un réglage de tonalité variable efficaces.

Nous avons donc effectué le déphasage par une double triode dont le premier système est commandé par la grille, le second par la chute de tension sur la résistance cathodique commune. Les résistances de charge ont été ajustées pour obtenir la même tension d'attaque pour les deux tubes finaux.

La tonalité est variable par deux potentiomètres dans un montage classique (fig. 8). Toutefois, l'extrémité « froide » du potentiomètre « graves » n'est pas mise directement à la masse, mais à travers un condensateur de 20 000 pF. Cette disposition correspond à une observation physiologique très importante.

De nombreuses constatations permettent de conclure qu'une reproduction musicale est ressentie comme agréable et « bien proportionnée », si son spectre de fréquences comporte autant d'octaves au-dessus qu'en dessous de 800 Hz, fréquence à laquelle la sensibilité de l'oreille humaine est maximum. Avec trois octaves de chaque côté de cette fréquence, nous arrivons à une gamme de 100 à 6 400 Hz, correspondant à celle d'un récepteur muni d'une sélectivité variable. Dans la plupart des cas, la reproduction se limite à 4 000 ou 5 000 Hz pour les aiguës, mais on peut facilement obtenir les fréquences basses. On a donc tendance à « tricher » dans ce sens qu'on relève les graves pour obtenir des « bous » ronflants qui n'ont plus grand-chose de commun avec la musique. Mais on s'est tellement habitué à ce genre de reproduction qu'il arrive fréquemment que l'auditeur moyen n'est pas enchanté, quand il entend pour la première fois une émission F.M.

Ce genre de modulation permettant la transmission de fréquences jusqu'à 15 000 Hz, la limite inférieure correspondante serait donc de 40 Hz environ. Nous avons utilisé un haut-parleur S.E.M. XF 50, permettant de reproduire parfaitement toute cette gamme de fréquences. Il est, toutefois, utile de relever quelque peu ces fréquences très basses. En effet, on ne peut jamais écouter, dans un appartement, la musique avec la puissance originale de l'orchestre ; les courbes de Fletcher nous montrent qu'il est nécessaire de relever, dans ce cas, les graves.

Le potentiomètre « graves » permet donc une suramplification des extrêmes graves, si son curseur se trouve tout à fait à gauche ; la plage transmise se trouve augmentée quand on le tourne à droite (fig. 9).

Le schéma général (fig. 10) montre le montage adopté pour la partie B.F.

L'alimentation utilise un transformateur de 120 mA, le débit étant de 100 mA en A.M. et de 115 mA en F.M. Une polarisation « par le moins » est utilisée pour la préamplificatrice B.F.

Montage et câblage

Il est évident qu'on cherche à rendre toutes les connexions véhiculant la M.F. de 10,7 MHz aussi courtes que possible. Seule la longueur de la connexion entre le bloc d'entrée et le premier transformateur M.F./F.M. n'est pas critique ; elle est effectuée par un morceau de câble coaxial, fourni avec le bloc. Pour le reste, on pourra s'inspirer du plan de montage donné en figure 11.

Si on veut éviter des tendances à l'accrochage, on doit appliquer un soin tout particulier aux masses. Pour l'avoir essayée, nous déconseillons strictement la « ligne de masse ». Même si elle rejoint le châssis en plusieurs points, cette ligne constitue des boucles dont l'impédance n'est pas négligeable à la fréquence de 10,7 MHz. Il convient donc de relier les tubes centraux des supports à la masse par un fil assez court, et de ramener tous les découplages de l'étage correspondant à ce point. Nous pensons même qu'on a avantage à véhiculer un pôle de l'alimentation filament par la masse ; nous avons constaté qu'il peut être utile de découpler l'autre par un condensateur de 2000 pF. Pour éviter des ronflements causés par une chute de tension de l'alimentation chauffage dans la tôle du châssis, il suffit alors de conduire les retours et fuites de grille des étages B.F. aux points de masse des tubes correspondants.

Alignement M.F. et détection F.M.

Nous ne parlerons de l'alignement A.M. que pour dire qu'on doit l'effectuer en premier lieu ; autrement il n'offre aucune particularité. Ce travail étant effectué, on passe au réglage des transformateurs M.F./F.M. On utilise un signal de 10,7 MHz, modulé ou non en amplitude. On l'injecte à la grille de la lampe de changement de fréquence. Comme cette électrode se trouve reliée à la masse à travers la bobine d'accord dont l'impédance est très basse pour la fréquence utilisée, on doit déconnecter cette bobine du côté masse, où cette opération peut s'effectuer assez facilement.

On branche ensuite un voltmètre (10 à 20 V) aux bornes de la capacité C du détecteur de rapport (fig. 7). On peut aussi se baser sur les indications de l'œil magique ou faire un alignement à l'oreille ou au voltmètre de sortie. Dans ce cas, on doit, évidemment, travailler avec un signal modulé en amplitude ; pour ne pas être

troublé par le discriminateur, on dévisse entièrement le noyau correspondant (en bas du dernier transformateur M.F.).

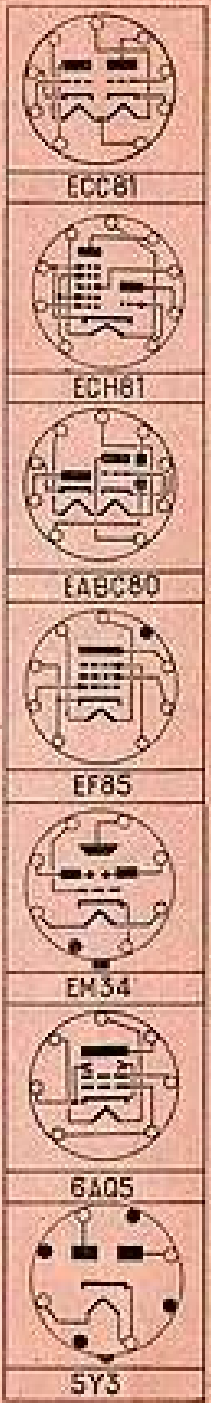
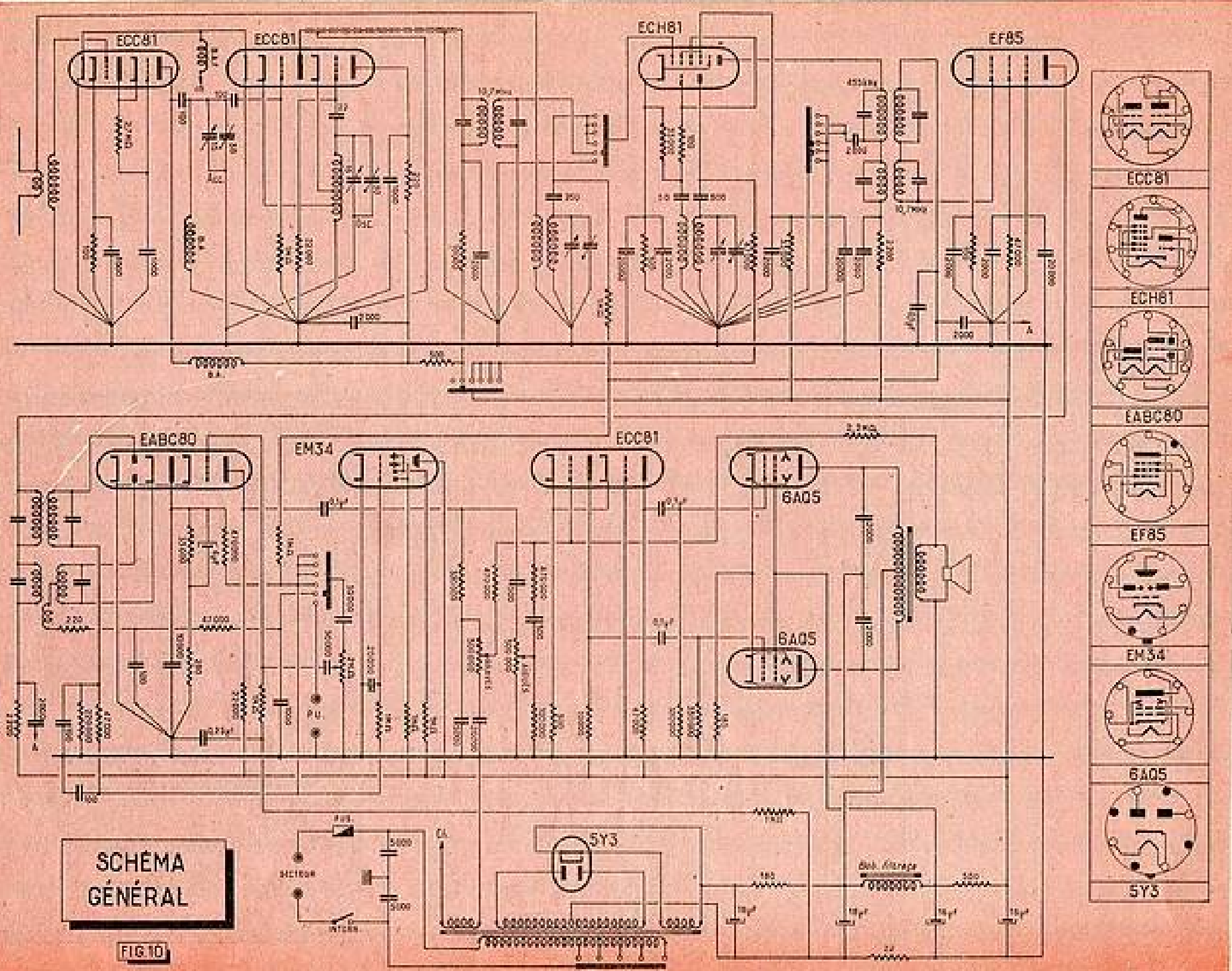
On règle tous les noyaux (sauf celui du discriminateur) au maximum de signal. Les transformateurs étant à couplage critique, il n'est pas nécessaire d'amortir leurs circuits pendant le réglage. On constate que le maximum du primaire du premier transformateur est extrêmement flou. Ce phénomène est dû à la résistance interne très faible de la triode de changement de fréquence, amortissant ce circuit.

Après ce réglage, il convient de vérifier la largeur de bande de l'amplificateur M.F., qui doit être de 200 kHz environ. On règle le générateur sur 10,6 MHz et on observe le voltmètre branché aux bornes du condensateur C. Sa déviation ne doit revenir qu'à deux tiers de la valeur primitive. Ensuite, on effectue la même mesure sur la fréquence de 10,8 MHz. Si le voltmètre accuse des tensions inférieures, la bande passante est trop étroite, ce qui est dû à une tendance à l'accrochage. Un fonctionnement sous de telles conditions donne lieu à des distorsions très importantes. Il n'est malheureusement pas toujours possible d'éliminer complètement cette tendance à l'accrochage ; le pis-aller consiste alors dans un amortissement des circuits M.F.

Pour régler le détecteur de rapport, on ramène à 10,7 MHz la fréquence du générateur qu'on module maintenant en amplitude (30 0/0 env.). On règle ensuite le noyau du détecteur sur un minimum du signal. Dans le cas à peu près général où la modulation d'amplitude du générateur est accompagnée d'une modulation de fréquence parasite, on entend deux minima très proches entre lesquels la fréquence de modulation paraît doublée. On règle alors sur le milieu de cette plage.

On ne peut pas relever la courbe de détection statique d'une manière aussi simple que la courbe de résonance M.F. En branchant, par exemple, un voltmètre entre la sortie B.F. et la masse, on arrive — contrairement au détecteur symétrique où une telle mesure est possible — à un fonctionnement entièrement différent (fig. 12). Pour reproduire les conditions du fonctionnement dynamique, où le condensateur C reste constamment chargé, on peut brancher une pile à ses bornes. Nous avons utilisé deux piles de 4,5 V en série. Pour respecter la symétrie, on branche le voltmètre sur leur point médian de connexion (fig. 13). L'amplitude du signal appliqué doit être telle que la tension normalement produite aux bornes de C soit supérieure à 9 V.

En variant la fréquence du générateur, on peut alors relever une courbe de détection (fig. 14) dont la partie



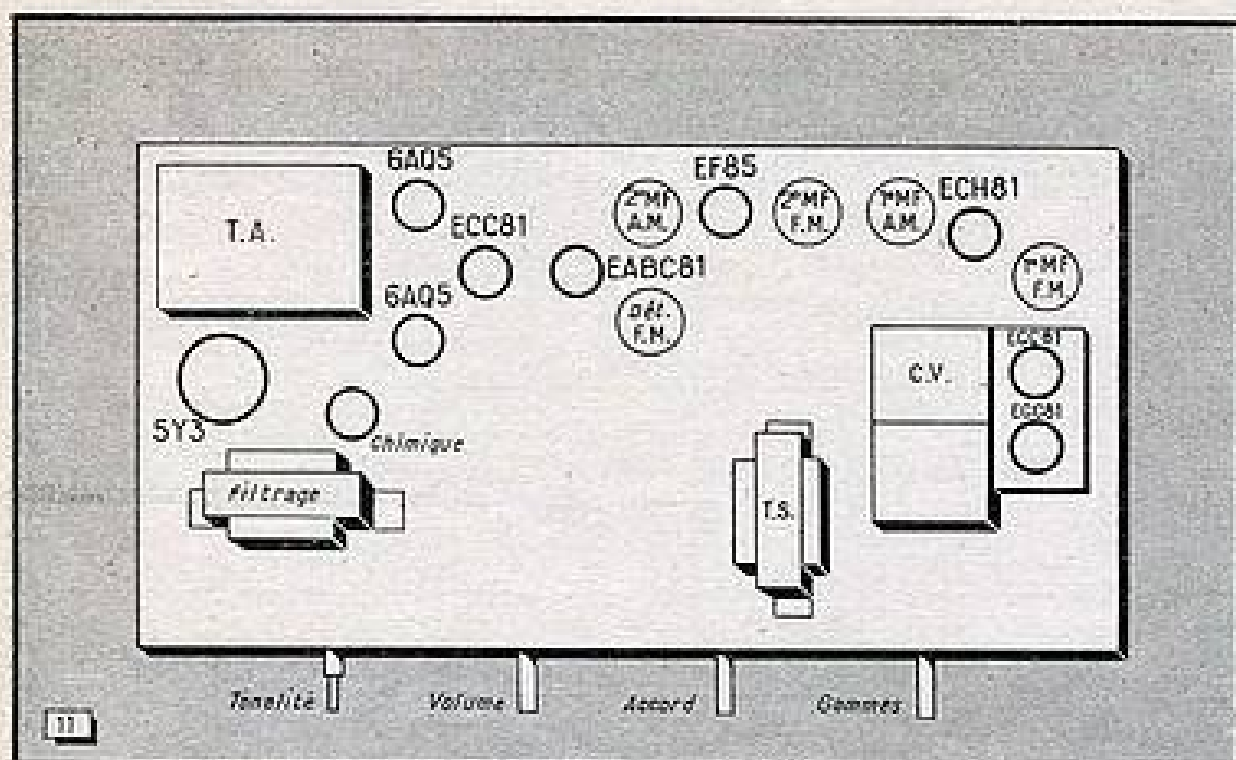


Fig. 11. — Disposition générale des pièces sur le châssis. Comparer avec la photographie du bas de la page.

linéaire doit s'étendre au moins à 75 kHz de part et d'autre de la moyenne fréquence. On remarque que la tension est négative d'un côté de la fréquence nominale et positive de l'autre ; le passage par zéro doit avoir lieu à 10,7 MHz exactement. Si cela n'est pas le cas, on peut modifier la résistance R_0 . Une partie linéaire trop étroite de la courbe de détection indiquerait encore une bande passante M.F. insuffisante, le détecteur de rapport pris seul étant linéaire sur 400 kHz environ.

Il est, évidemment, plus rapide d'effectuer le réglage de manière dynamique à l'aide d'un volutateur et d'un oscilloscope. Mais nous pensons que quelques privilégiés seulement disposent actuellement d'un tel appareillage, et nous n'insistons donc pas sur ce mode de réglage, traité d'ailleurs avec compétence dans un autre article de ce numéro.

Alignement H.F.

Pour ce réglage encore, nous supposons que l'opérateur ne dispose que d'un générateur montant jusqu'à 50 MHz. Même avec un générateur V.H.F., le travail n'est pas aisé à cause des battements parasites dus à la conversion additive, comme on le verra par la suite.

Une autre difficulté réside dans le fait que la gamme à couvrir est relativement étroite. Le rapport des fréquences extrêmes (87 et 100 MHz) est de 1,15, tandis que ce chiffre est de 3 pour les gammes P.O. et O.C. Or, pour pouvoir compenser des tolérances possibles, on doit donner une plage assez large aux organes de réglage. La fréquence de l'oscillateur (76 à 89 MHz normalement) peut ainsi être modifiée entre 60 et 120 MHz environ, en jouant sur C.V., trimmer et noyau de réglage. En alignant une gamme P.O.,

on est sûr de ne pas être accordé sur 1600 kHz, quand le C.V. est entièrement fermé ; on connaît donc a priori l'ordre de grandeur de la fréquence d'accord par la position du C.V.

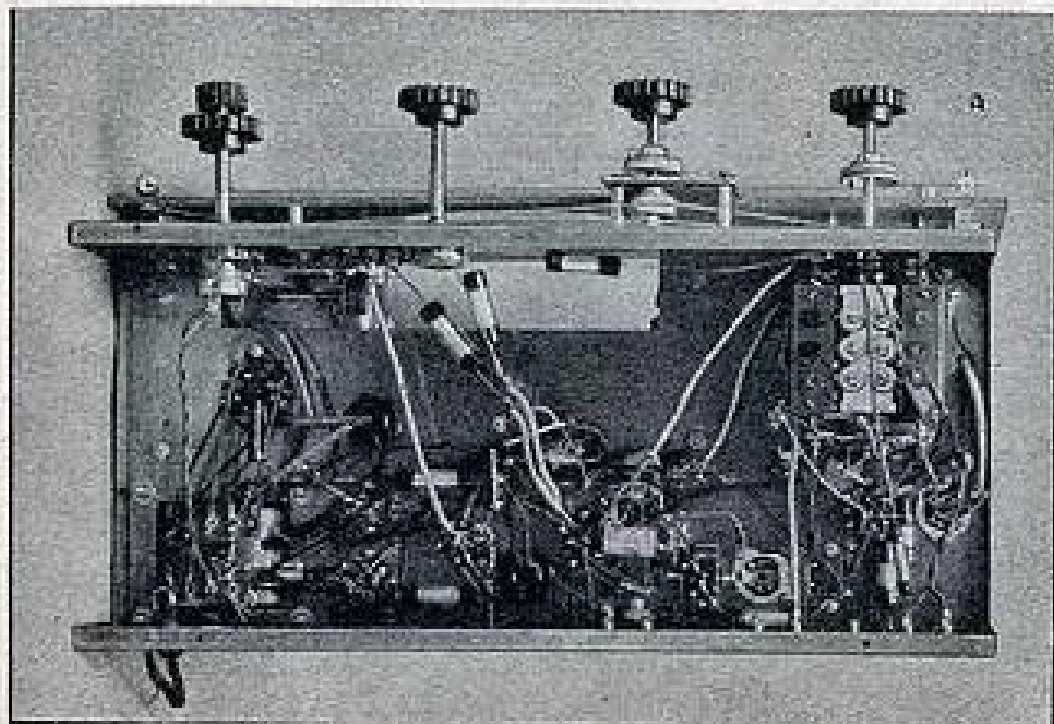
Cette certitude n'existe nullement sur la gamme F.M. ; il peut parfaitement arriver que l'oscillateur travaille sur 100 MHz, quand le C.V. est fermé. Cela n'est nullement fait pour faciliter l'alignement.

Examinons maintenant ce qui se passe, quand on essaie d'aligner par les harmoniques d'un générateur allant jusqu'à 50 MHz. Signalons en passant qu'on peut parfaitement utiliser un signal modulé pour ces mesures ; il arrive affaibli et distordu, mais reste toujours nettement perceptible.

Supposons que le générateur soit réglé sur 40 MHz et que nous captions son signal avec notre récepteur. Essayons de calculer la fréquence sur laquelle son oscillateur pourrait travailler dans ces conditions. Pour simplifier les calculs, adoptons le chiffre de 10 MHz pour la moyenne fréquence. Dans l'hypothèse où nous captons l'harmonique 2 de notre générateur (80 MHz), notre oscillateur peut travailler, soit sur 90, soit sur 70 MHz. Le circuit d'accord n'étant pas encore réglé, le battement le plus faible ne doit pas nécessairement correspondre à la fréquence image.

Mais nous pouvons aussi bien capter l'harmonique 3 du générateur (120 MHz) ; l'oscillateur peut donc encore travailler sur 110 MHz. Si, par contre, il travaille sur 65 MHz, son harmonique 2 « bat » avec l'harmonique 3 du générateur. Enfin, il est encore possible que nous captions l'harmonique 4 du générateur (160 MHz) qu'on peut recevoir par les fréquences locales 150 ou 170 MHz, correspondant à l'harmonique 2 de l'oscillateur travaillant sur 75 ou sur 85 MHz. Si jamais vous vous y retrouvez... Ne croyez pas, d'ailleurs, qu'un générateur V.H.F. produisant une sinusoïde pure arrangera beaucoup les choses. Le tube de conversion s'emploiera bien pour lui créer des harmoniques.

L'alignement se trouve facilité par l'utilisation d'un récepteur à super-réaction étalonné. On sait qu'un tel récepteur produit un souffle sur tous les réglages, et qui cesse seulement à la réception d'une porteuse. Le signal dont on désire mesurer la fréquence n'a donc pas besoin d'être modulé. On agit alors sur noyau et trimmer du circuit oscillateur, jusqu'à ce qu'on couvre, par le C.V., la gamme de 75 à 90 MHz. Ensuite, on peut utiliser les harmoniques d'un générateur de service pour régler les circuits d'accord. Le premier sera accordé sur le milieu de la bande (83 MHz env.) ; le réglage du second est fait, selon la méthode habituelle, à deux points voisins des extrémités de la gamme en agissant sur noyau et trimmer accord.



Le récepteur à super-réaction que nous avons employé a été décrit en détail dans le n° 91 de « Radio-Constructeur ». Nous le reproduirons prochainement ici dans un article sur les modulateurs au Ferroxcube. Sa grande sensibilité permet de recevoir la fréquence oscillateur à une distance de quelques mètres, sans aucune antenne ou liaison.

Une autre méthode, également sûre, mais quelque peu plus longue, se base sur les harmoniques d'une hétérodyne et nécessite un signal-tracer. On branche la sonde à l'extrémité froide du circuit de plaque de la lampe de conversion (fig. 15) et on observe le battement direct entre la fréquence reçue et celle de l'oscillateur. Supposons qu'on entende le sifflement caractéristique quand le générateur est réglé sur 45 MHz. Sans toucher aux réglages du récepteur, nous diminuons maintenant la fréquence du générateur et entendons, par exemple, un autre battement à 30 MHz. La fréquence de l'oscillateur est alors donnée par le plus petit commun multiple de ces chiffres, soit 90 MHz. Si le générateur ne monte que jusqu'à 30 MHz, la fréquence de l'oscillateur, supposée toujours à 90 MHz, peut être repérée par des battements à 30 et 22,5 MHz. Nous avons expérimenté cette méthode en utilisant le « Multi-Tracer », décrit dans les N° 83 et 84 de la revue « Radio-Constructeur » ; les résultats doivent être les mêmes avec l'Analyseur Néodynamique (« Toute la Radio » N° 136).

La mise en route

Si tous ces réglages ont été effectués soigneusement, la réception doit être entendue dès le branchement de l'antenne et dès l'accord sur l'émission. Signalons, à ce propos, que l'émetteur parisien de la rue de Grenelle travaille sur 99 MHz et qu'il émet tous les après-midi de 14 à 18 heures, transmettant le programme de *Paris-Inter*.

Si vous tombez alors sur une émission d'enregistrements rares, vous perdez immédiatement tout respect devant le Monsieur ou la Dame illustres qui ont fait graver leurs voix dans la cire il y a quelques dizaines d'années. Le bruit d'aiguille apparaît, en effet, avec une amplitude telle que l'audition devient parfaitement insupportable. Si, d'autre part, vous recevez « Travailler en musique », vous constaterez que les aiguës ne sont pas beaucoup mieux rendues qu'en A.M. Il reste, toutefois, quelques rares émissions permettant d'apprécier pleinement les qualités de la F.M.

Il nous est arrivé plusieurs fois de sursauter quand, entre deux disques usés, une voix féminine annonçait le morceau suivant. On avait une telle impression de la réalité, qu'on croyait

qu'une personne se trouvait dans la pièce !

On admettra facilement que les procédés de transmission classiques ne permettent pas une telle performance. Ajoutez à cela l'absence de bruit de fond et de parasites, et vous comprendrez que cela vaut la peine de construire dès à présent un récepteur à modulation de fréquence, même si les programmes diffusés laissent encore à désirer. Mais nous avons le ferme espoir que cela changera bientôt et que nous pourrons alors jouir pleinement des possibilités de la modulation de fréquence.

H. S.

MATÉRIEL UTILISÉ

Cadran Aréna L 163 D ;
C.V. Stanc 2X400 + 2X14 pF ;
H.P. S.E.M. NP 50 av. tr. P.P. 10 000 Ω ;
Transformateur alim. Védovelli NOR 120 P ;
Bobine filtrage Védovelli LB 17 - 17 ;
Jeu de bobinages A.M./P.M. Visodion ;
Potentiomètre 2 M Ω Radiohm ;
Potentiomètre 2 X 500 k Ω Radiohm ;
2 cond. électrolytiques 2X16 μ F « SR » ;
Cond. électrolytique 4 μ F 100 V « SK » ;
Cond. papier Capa :
0,25 μ F (1), 0,1 μ F (4), 50 000 pF (2),
20 000 pF (5), 5000 pF (3), 2000 pF, 3000 V
(2), 1000 pF (2), 500 pF (2) ;
Cond. mica Radiohm :
50 pF (1), 100 pF (3), 250 pF (1), 500 pF
(1) ;
Cond. papier métallisé « Hunts » (T.E.M.C.O.) :
10 000 pF (1), 2000 pF (10) ;
Résistances bobinées « S.E.T.A. » :
180 Ω (2), 500 Ω (1) ;
Résistances miniature Langlade et Picard
1/4 W :
2,2 M Ω (1), 1 M Ω (7), 470 k Ω (3), 330
k Ω (3), 220 k Ω (2), 100 k Ω (1), 47
k Ω (5), 33 k Ω (3), 10 k Ω (2), 2,2
k Ω (2), 820 Ω (1), 470 Ω (2), 220 Ω (1), 100
 Ω (3), 22 Ω (1) ;
Lampes Minivatt et Visseaux ;
Supports, relais, plaquettes, etc...

La résistance de plaque du tube EABC 80 est de 220 k Ω et non de 22, comme porté par erreur dans le schéma. De même, lire 820 Ω et non 280 dans le circuit discriminatoire.

BIBLIOGRAPHIE

ESSENTIALS OF MICROWAVES, par Robert H. Muchmore. — Un vol. relié de VIII plus 236 p. (150x235), 202 fig. — John Wiley & Sons, New-York. — Prix : 4,50 dollars.

Il eût été très facile de consacrer au problème des microondes un livre bourré de formules. L'auteur eût ainsi bénéficié de l'estime et du respect général, mais, pour la plupart des lecteurs, son livre aurait été sans grande valeur. Robert Muchmore, a préféré une voie infiniment plus difficile, mais aussi plus féconde : en termes simples, en faisant appel à des notions de la vie quotidienne ainsi qu'à l'intuition du lecteur, il a réussi à présenter tous les aspects physiques des phénomènes qui prennent place aux fréquences comprises entre 300 MHz et 100 000 MHz.

Ce livre peut être lu même par ceux qui ne possèdent pas de notions de radioélectricité, puisqu'il commence par un exposé très clair des lois de l'électromagnétisme et par l'étude des propriétés fondamentales des ondes hertziennes. Loin d'esquiver les difficultés, l'auteur présente tous les dispositifs spéciaux servant à engendrer les hyperfréquences. Il étudie leur propagation dans les guides, leur passage dans les filtres, leurs applications dans les radars.

L'exposé très méthodique est accompagné de dessins qui en facilitent considérablement l'assimilation. On peut, en résumé, considérer cet ouvrage comme un modèle de clarté et de vulgarisation dans le meilleur sens du mot.

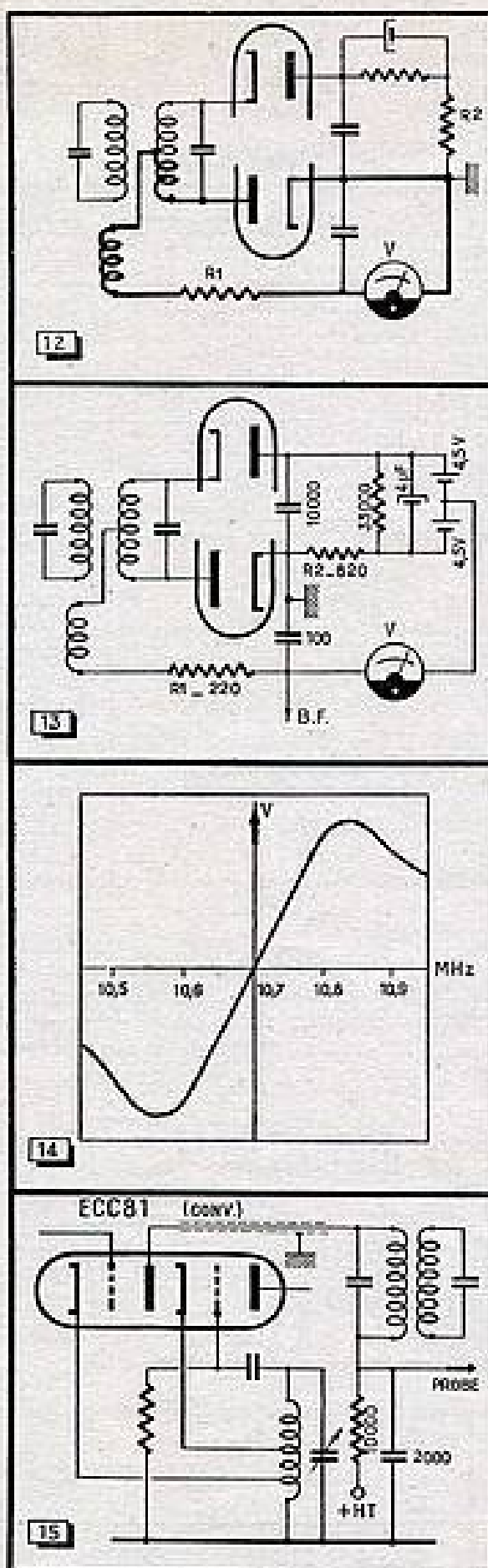


Fig. 12. — Le discriminateur fonctionne d'une manière très différente quand on branche un voltmètre entre sa sortie B.F. et la masse.

Fig. 13. — En branchant le voltmètre d'une manière symétrique, il est possible de relever la courbe de détection.

Fig. 14. — Courbe de détection relevée avec le montage suivant figure 13, lorsque tous les réglages ont été correctement effectués.

Fig. 15. — En branchant la sonde d'un « signal-tracer » au point indiqué, on peut régler l'oscillateur O.T.C. en se basant sur les battements avec les harmoniques d'une hétérodyne ordinaire.

BOBINAGES SPÉCIAUX POUR

Tendances générales

En regardant le tableau reproduit ci-contre, on se rend facilement compte que les bobinages F.M. présentés par nos constructeurs offrent des performances techniques les rendant parfaitement comparables à toutes productions étrangères. Ce résultat est dû à une étude longue et minutieuse, et nous en félicitons les réalisateurs.

Les circuits d'entrée sont, en général, accordés sur le milieu de la gamme. Le bobinage étant fortement amorti par le dipôle, la bande passante est, automatiquement, assez large : au besoin, on peut introduire un amortissement supplémentaire en utilisant, pour le réglage, un noyau métallique.

A une exception près, les étages H.F. ne se distinguent encore en rien de ceux qu'on utilise pour des longueurs d'onde plus grandes. Les chiffres de sensibilité ainsi atteints sont, toutefois, assez remarquables. La liaison entre étages H.F. et conversion est effectuée par un circuit bouchon dont l'accord est, en général, variable.

Des montages très différents ont été adoptés pour le changement de fréquence. L'unanimité règne — heureusement — sur la valeur de la moyenne fréquence. Partout, on prévoit deux étages M.F. ; quelquefois, on utilise le tube de conversion A.M. pour le premier et l'amplificateur M.F./A.M. pour le second, quelquefois un tube supplémentaire, ne fonctionnant qu'en F.M.

Le tube EABC 80 est universellement adopté pour les deux détecteurs et la préamplification. Le montage détecteur

	IMPEDANCE DIPOLE	ACCORD ENTREE	LAMPE H.F.	TUBE DE CONVERSION
ALVAR	300 Ω	Variable par C.V.	6 CB 6 commandée par la grille Accord fixe	1/2 ECC 81 Conversion additive C.V.
OMEGA	75 Ω	Fixe, au milieu de gamme	EF 85 commandée par la grille Accord noyau	ECH 81 Conversion multiple par heptode Noyau plongeur
OPTALIX	300 Ω	Fixe, au milieu de gamme	EF 80 commandée par la grille Accord C.V.	EC 92 ou 6 J 6 Les deux éléments en parallèle Tropadyne C.V.
SUPERSONIC	300 Ω (72 Ω)	Fixe, au milieu de gamme	EF 80 commandée par la grille Accord noyau	EF 80 Tropadyne Noyau plongeur
VISODION	300 Ω	Fixe, au milieu de gamme	ECC 81 en cascade Accord C.V.	1/2 ECC 81 Conversion additive C.V.

F.M. est tantôt le détecteur de rapport, tantôt le « Forster-Seely ». Le premier possède un excellent effet anti-parasites, mais nécessite un plus grand soin pour la mise au point ; l'avantage du second est de délivrer une tension B.F. environ trois fois plus forte.

Tous les constructeurs utilisent des blocs A.M. de leurs séries courantes, en les munissant seulement d'une ou deux galettes supplémentaires et d'une position F.M. De cette façon, il devient possible de construire des récepteurs A.M./F.M. pos-

édant un étage H.F. en A.M. Nous indiquons par ailleurs les constructeurs fabriquant les C.V. nécessaires.

Les programmes de fabrication

Alvar a muni son jeu mixte 5325/2, existant déjà sur le marché depuis quelque temps, d'un étage amplificateur H.F. Cette disposition augmente la sensibilité tout en diminuant le rayonnement des oscillations locales par l'antenne. Le tube de conversion A.M. (ECH 42) n'étant utilisé que pour cette fonction, on évite toute commutation sur des connexions « chaudes » moyennant, toutefois, un tube M.F. supplémentaire.

Omega prépare un jeu mixte qui aura la particularité d'utiliser le même tube de changement de fréquence pour les deux genres de modulation. Les galettes supplémentaires du bloc commuteront donc et la H.F., et la M.F.

Optalix a ajouté à son bloc F.M. 2 un nouveau modèle, le F.M. 3, mentionné dans le tableau. L'ancien modèle, toujours livrable, comporte une 6 CB 6 en H.F. et une ECH 81 dont la partie triode fonctionne en convertisseuse-auto-oscillatrice Tropadyne et dont la partie heptode fait office de premier étage M.F. Le bloc entièrement précablé et approximativement préréglé pour la partie H.F. comporte donc le premier transformateur M.F./F.M. Le nouveau jeu F.M. 3 est fourni avec son C.V. : un préréglage très précis sur la gamme O.T.C. devient ainsi possible.

Le même constructeur présente un jeu de bobinages pour adaptateurs F.M.

CARACTÉRISTIQUES

	Alvar	Omega	Optalix	Sup-sonic	Visodion	UNITES
Largeur de bande M.F. mesurée sur tout l'amplificateur	250	200	500	210	230	kHz à 6 dB
Largeur de la partie linéaire de la courbe discriminateur	± 80	± 150	± 125	± 100	± 150	kHz
Sensibilité pour une excursion de ± 15 kHz et 50 mW de sortie	—	20	3	5	< 1	μV
Rapport signal/bruit dans ces mêmes conditions	—	—	— 26	— 45	—	dB
Le glissement de fréquence oscillateur devient sensible après	—	15	—	—	10	mn

MODULATION DE FRÉQUENCE

TUBE OSCILLATEUR	BATTEMENT	M.F.	Bobinages M.F.	TUBES M.F.	GENRE DE DETECTION	TUBE DE DETECTION	OBSERVATIONS
1/2 ECC 81 E.C.O.	Inférieur	10,7 MHz	Transformateurs légèrement surcouplés Boîtiers combinés	<u>EAF 42</u> EF 42	Forster-Seely ou Détecteur de rapport	<u>EABC 80</u>	
Triode ECH 81 Colpits	Supérieur	10,7 MHz	Transformateurs à couplage critique Boîtiers combinés	<u>EF 85</u> EF 85	Détecteur de rapport	<u>EABC 80</u>	A l'étude Antifading sur lampe H.F.
Tube de conversion fonctionne en auto-oscillateur	Supérieur	10,7 MHz	Transformateurs à couplage critique Boîtiers combinés	<u>EF 85</u> EF 85	Forster-Seely	<u>EABC 80</u>	Antifading et limiteur (EF 85) possibles
Tube de conversion fonctionne en auto-oscillateur	Supérieur	10,7 MHz	Transformateurs surcouplés Boîtiers combinés	Heptode <u>ECH 81</u> EF 85, deux EF 85 pour adaptateur	Détecteur de rapport	<u>EABC 80</u> 6 AL 5 pour adaptateur	Antifading sur deux étages M.F.
1/2 ECC 81 E.C.O.	Inférieur	10,7 MHz	Transformateurs à couplage critique	Heptode <u>ECH 81</u> <u>EF 85</u>	Détecteur de rapport	<u>EABC 80</u> (Les tubes soulignés sont également utilisés en A.M.)	Antifading sur les deux étages M.F.

Supersonic est, à notre connaissance, le seul constructeur vendant des bobinages O.T.C. séparés : une bobine d'entrée pour un dipôle de 300 Ω , une bobine H.F. à prise médiane, et une bobine oscillatrice, pouvant travailler en E.C.O. ou Hartley, en battement inférieur ou supérieur. Accord par noyau plongeur ou C.V.

L'utilisateur est donc obligé de monter lui-même son bloc H.F. ; par contre, on lui fournit un jeu de transformateurs M.F. soit combinés pour les récepteurs A.M./F.M., soit simples pour les adaptateurs.

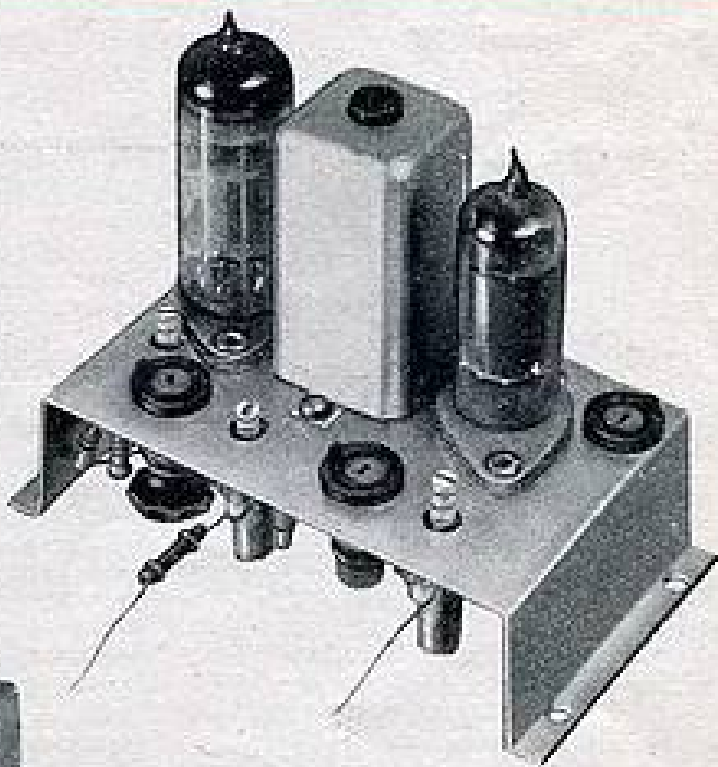
Le programme comporte aussi un filtre d'antenne 10,7 MHz, très utile pour éviter la réception directe sur la M.F. des émissions O.C.

Enfin, on annonce la sortie prochaine d'un châssis précablé A.M./F.M., auquel l'utilisateur devra seulement ajouter les étages M.F., détection B.F. et alimentation. Il comportera un C.V. pour A.M., combiné avec l'entraînement des noyaux plongeurs F.M. Il sera équipé de deux EF 80 (H.F. et conversion auto-oscillante F.M.) et d'une ECH 81 (conversion A.M., première M.F. en F.M.).

Visodion a créé un jeu de bobinages remarquable, notamment par sa forte sensibilité et sur lequel nos lecteurs trouveront un abondant commentaire dans l'article consacré à la réalisation d'un récepteur A.M./F.M., publié dans ce même numéro.

Signalons seulement que le bloc H.F. fabriqué par cette maison peut également être utilisé pour un adaptateur, et que des transformateurs M.F. correspondants sont disponibles.

★
Deux productions OPTA.
LIX : ci-contre, le châssis FM2, livré câblé et approximativement réglé.
★



★
Transformateur M.F. combiné : les bobines A.M. occupent le haut du boîtier ; les bobines F.M. sont en bas, côte à côte.
★

LES CONDENSATEURS VARIABLES POUR MODULATION DE FRÉQUENCE

Les difficultés de réalisation

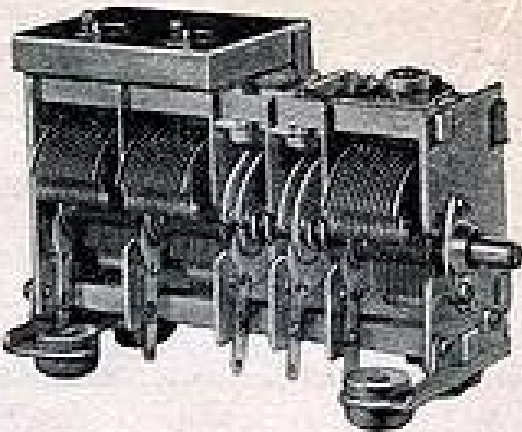
Il peut paraître assez aisé, à première vue, de construire des condensateurs variables de quelques picofarads, consistant simplement en deux lames mobiles et une lame fixe. Il faut, toutefois, observer certaines particularités, dont l'effet Larsen est la plus importante. On sait, en effet, que ce phénomène produit une modulation de fréquence qui trouble, dans le discriminateur, un détecteur idéal. D'autre part, pour éviter des couplages néfastes, les contacts frottant sur le rotor doivent être d'excellente qualité. Enfin, il est quelquefois nécessaire de blinder les cages F.M. des cages A.M. Si le C.V. est entièrement ouvert, il se produit, en effet, un couplage capacitif entre les deux sections. Or, dans sa sixième position (F.M.), le commutateur du bloc relie souvent les bobinages O.C. aux stators 490 pF, et d'importants troubles peuvent alors naître de ce couplage parasite.

Les modèles présentés

Arena construit trois modèles combinés : les sections F.M. possèdent une capacité variable de 10,5 et une résiduelle de 6,5 pF. Les lames rotor et stator sont en laiton argenté d'une épaisseur de 1,2 mm ; les fourchettes frottent sur un disque argenté.

Le modèle 8249 A.F.M. ne possède qu'un seul écran de blindage entre les deux éléments de 10,5 pF groupés au centre. Le modèle 8249 F.M.V. comporte les trous taraudés nécessaires pour la fixation du bloc Visodion et trois écrans de blindage séparant entièrement les éléments. Ce même principe est adopté pour le modèle 1465 qui possède une troisième cage 490 pF à l'extrémité opposée à la sortie d'axe. Des trimmers variables entre 2 et 20 pF peuvent être placés sur ces deux derniers modèles.

Stare présente quatre modèles. Le premier (21 212) est destiné aux adaptateurs



C.V. ARENA pour récepteur combiné AM-F.M. ; remarquer les blindages entre les différents éléments.

et comporte deux cages de 10,5 pF (résiduelle 7 pF) pouvant être munies de trimmers au mica. Le modèle 91 249 possède deux cages de 490 pF et, au milieu, deux de 12 pF (résiduelle 7,5 pF) séparés par un écran. Avec les mêmes caractéristiques que précédemment, le modèle 21 249 possède trois écrans de blindage entre ses quatre éléments. Le modèle 41 349, enfin, comporte trois cages de 490 pF ; chacune est combinée avec une de 12 pF ; les trois éléments doubles sont séparés par deux écrans.

HISTOIRE VRAIE (HÉLAS !) PROBITÉ COMMERCIALE...

Un de nos amis, dépanneur en grande banlieue, nous a fait part il y a quelque temps de l'histoire survenue à une de ses clientes de Paris, au cours de l'été :

Pressée de retrouver son poste en vie, elle fait appeler un dépanneur parisien. Celui-ci opère sur place, change une EBF2 et un condensateur de 25 000 pF (pièces à conviction laissées à la cliente), puis il lui tend le décompte suivant :

Travail :	
Déplacement	600
Recherche de la panne	900
changement d'un condensateur 0,1 pF (?)	390
Vérification d'une tension d'écran et changement d'un condensateur 0,5 pF (?)	390
Fournitures	
1 EBF2	1 100
2 (?) condensateurs	480
+ un calcul de taxes	
Total	4 125

Là-dessus, discours suivant :
« Vous savez que la tension du secteur va passer à 120 V le 1^{er} octobre. Tandis que je suis ici et pour vous éviter un nouveau déplacement à payer, je pourrais vous changer les lampes actuelles qui sont prévues pour 110 V par des lampes 120 V ».

Heureusement, la cliente n'a pas « marché », et notre ami lui a appris comment on changeait le fusible de place, au-dessus du transformateur.

Il y a quelques semaines, nous avons reçu le petit mot suivant :

« Je vous avais conté les mésaventures de ma cliente parisienne victime d'un « dépanneur-égorgueur ». Voici le plus beau : j'ai vu hier l'appareil retombé en panne. La cause : l'EBF2 remplacée par ce « spécialiste » au mois de juin, une vieille « bouillotte » toute sale, datée de 1945 (5.5), donc certainement récupérée sur un autre poste ! Quelles mœurs !... »

Un tel récit se passe évidemment de commentaires...

BIBLIOGRAPHIE

LE DEVELOPPEMENT DE LA T.S.F. DANS LA MARINE NATIONALE DE 1897 à 1939, par E. Giboin. — Un vol. de 46 p. (157 X 240). — Académie de Marine, Paris.

Cette brochure contient le texte de la communication faite le 23 février 1951 devant l'Académie de Marine par M. Giboin, ingénieur en chef de première classe du génie maritime, dont on connaît l'utile activité dans le domaine de l'électronique. M. Giboin a réussi à résumer dans ce brillant exposé tout l'historique des applications de la radio dans la marine depuis les origines. Il est extrêmement étonnant de lire ce rappel de la période préhistorique où le développement de la radio était pour une grande partie dû aux spécialistes de la marine qui, bien entendu, les premiers ont saisi toute l'utilité du nouveau moyen de télécommunications interrompant enfin le terrible isolement de la mer. C'est une œuvre éminemment utile qu'a faite ici M. Giboin en consacrant avec une précision et une rigueur scrupuleuses qui lui font honneur des faits qui sans cela risquaient de tomber à jamais dans l'oubli.

METTEZ A JOUR VOTRE GUIDE DES TUBES

A la demande de certains fabricants, nous publions ici quelques rectifications au « Guide des tubes » paru dans notre numéro 176 :

- 1°) Tubes miniatures 7 broches : Mazda est en mesure de fournir les types suivants :
- 12 AT 6
 - 12 AV 6
 - 12 BA 6
 - 12 BE 6
 - 35 W 4
 - 50 B 5
- 2°) Tubes miniatures 9 broches : Mazda peut également fournir :
- EAEC 80/6 AK 8

- EF 85/6 BY 7
- EL 81/6 CJ 6
- EL 83/6 CK 6
- EL 84

3°) Tubes sans culot : toujours chez Mazda, le DM 70 (indicateur cathodique).

4°) Tubes professionnels ou spéciaux : Ils n'auraient pas dû figurer sur notre guide. Nous avons toutefois, par erreur, mentionné le 2 D 21 ainsi que les stabilisateurs de tension 0 A 2 et 0 B 2. Miniwatt-Darbo nous signale qu'il peut fournir ces deux derniers types. Il en est de même pour Mazda, qui fabrique également le 2 D 21.

L'EMBARRAS DU CHOIX EN 25 SCHEMAS-DIGEST :

LES ANTENNES POUR FM

« Un récepteur ne peut être meilleur que son antenne. » Ce proverbe est encore valable pour la F.M. Toutefois, le collecteur d'ondes ne possède pas une importance aussi capitale que pour la télévision, la sensibilité des récepteurs F.M. étant de beaucoup plus élevée, et des réflexions, fantômes, etc., n'étant pas à craindre.

Nous n'avons pas l'intention de reprendre, dans cet article, la théorie des antennes tant de fois exposée. Nous nous contenterons d'énumérer quelques antennes d'usage courant, en indiquant leurs dimensions, leurs caractéristiques, ainsi que les particularités à observer pour leur montage (1).

Antennes incorporées

Un récepteur sensible — comme celui dont nous avons donné la description dans ce même numéro — permet de capter, à Paris, les émissions de la rue de Grenelle (250 W) avec un morceau de fil de 50 cm qu'on introduit dans une ou l'autre des broches d'antenne. Un fil passant par les trous du carton de fond arrière (fig. 1) peut donc suffire dans beaucoup de cas.

On obtient une sensibilité plus élevée en utilisant un câble bifilaire de 300 Ω (fig. 2) dont on court-circuite les extrémités. La « descente » est opérée en coupant un conducteur du câble en son milieu et en le reliant à un autre morceau de bifilaire de 300 Ω qu'on conduit à l'entrée du récepteur. Le tout sera replié pour revêtir les parois intérieures de l'ébénisterie.

Pour des ébénisteries de dimensions plus restreintes, on peut utiliser l'antenne indiquée en figure 3. Il s'agit d'un dipôle « chargé » aux extrémités (a et b). On peut l'exécuter en fil nu et le replier aux endroits convenables pour le loger, comme précédemment, à l'intérieur du meuble.

Le même principe est valable pour le dipôle de la figure 4, réalisé en papier métallisé et collé à l'intérieur de l'ébénisterie. La figure indique également forme et dimensions d'une boucle capable d'adapter l'impédance de ce dipôle pour une entrée à 300 Ω .

Antennes intérieures

La figure 5 montre un collecteur d'ondes bien connu en télévision. Son rendement

(1) Pour plus de détails sur la théorie de ces séries, consulter l'excellente étude de Ch. Guilbert parue dans les nos 144 (p. 122) et 145 (p. 158).

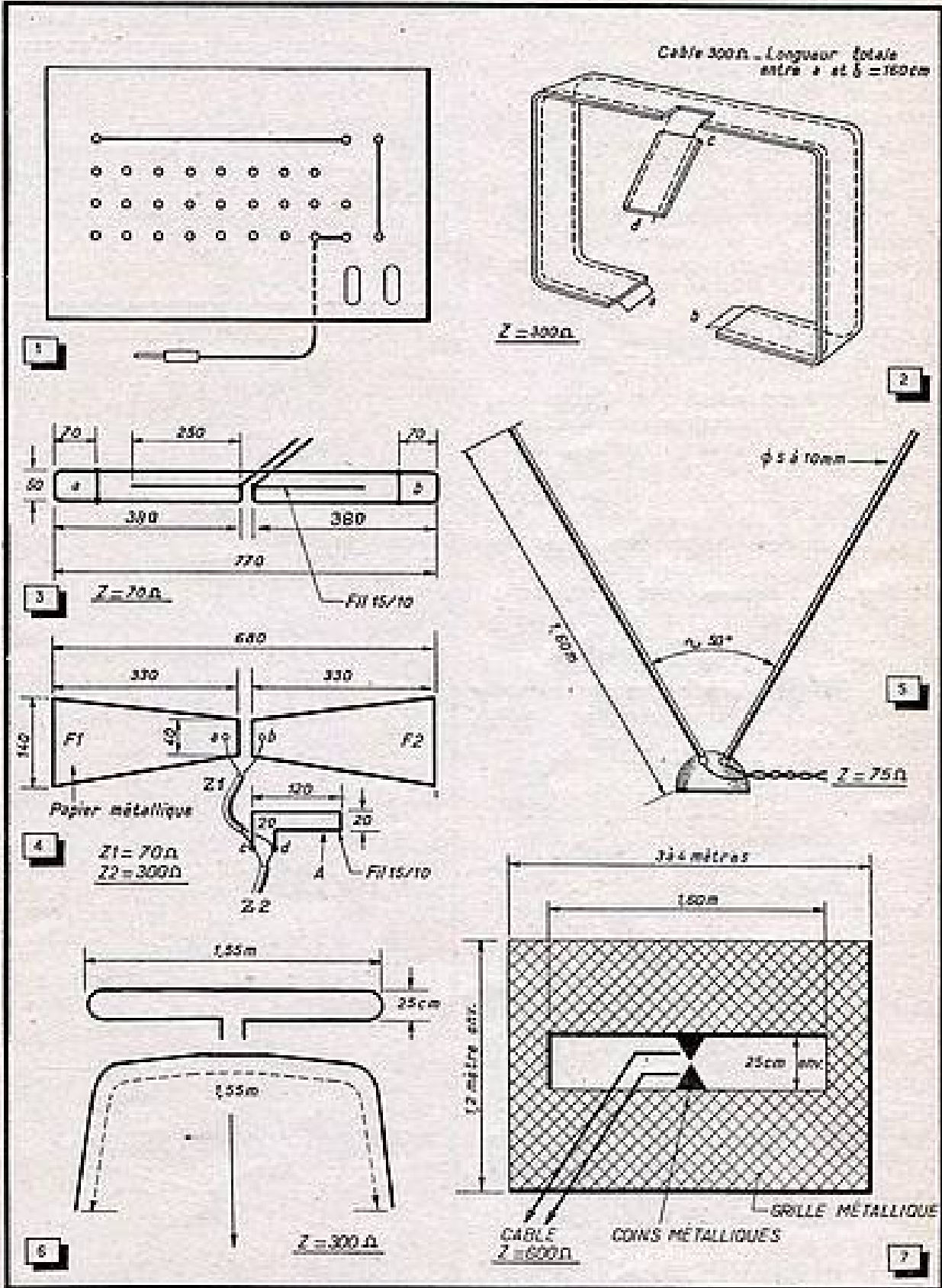


Fig. 1. — Antenne sur le fond arrière du récepteur. Une longueur de fil de 50 cm suffit (à proximité d'un émetteur).

Fig. 2. — Dipôle replié logé à l'intérieur de l'ébénisterie.

Fig. 3. — Dipôle chargé aux extrémités par de simples « courts-circuits ».

Fig. 4. — Dipôle en papier métallique avec transformateur d'impédances.

Fig. 5. — Antenne en V.

Fig. 6. — Dipôle replié et recourbé (vu en élévation et vu de dessus).

Fig. 7. — Antenne de grenier en grillage métallique.

est, toutefois, assez faible. Pour l'adapter à une entrée de 300 Ω , on peut encore utiliser la boucle indiquée en figure 4.

Une antenne faiblement directive peut être réalisée par un dipôle replié dont on courbe les extrémités. La figure 6 montre cet aérien vu par-devant et d'au-dessus. Sa bande passante sera d'autant plus large que le fil ou le tube utilisés sont plus épais. Le diamètre minimum est de 30/10 : un meilleur résultat sera obtenu avec un tube d'aluminium de 10 mm de diamètre extérieur.

Avec des dimensions parfois prohibitives, l'antenne de la figure 7 possède un excellent rendement. Sa directivité, assez prononcée, s'exerce perpendiculairement au plan du dessin.

D'un aspect peu esthétique, l'aérien de la figure 8 consiste en une boucle réceptrice et une boucle réfléchrice. Les deux sont à bobiner sur deux croix en bois : celle du réflecteur est, comme le dessin l'indique, légèrement plus grande que la première.

Antennes extérieures omnidirectionnelles

On arrive à une antenne de dimensions relativement restreintes en donnant au dipôle replié une forme circulaire. Son orientation peut alors être soit verticale (fig. 9), soit horizontale (fig. 10), et cela indépendamment de la polarisation de l'émission, toujours horizontale pour la F.M. Les dessins, faits d'après des modèles industriels, montrent des pièces isolantes spéciales : mais on peut facilement les remplacer par des plaquettes d'isolant H.F. sur lesquelles on visse le tube. L'antenne de la figure 9 comporte également une tige télescopique pour la réception en A.M.

Une antenne quasi omnidirectionnelle est montrée en figure 11 avec sa caractéristique de direction. On peut faire de ces dipôles croisés un aérien à caractéristique uniforme en alimentant un des éléments par une ligne de retard, qui consiste en un morceau de câble de 300 Ω d'une longueur de 160 cm connectant l'élément relié à la descente avec l'autre et qu'on peut laisser pendre librement. Les deux points « froids » des dipôles (au-dessus du branchement) peuvent être soudés ensemble, et le mât de fixation peut y aboutir. En superposant plusieurs de ces éléments, on obtient l'antenne « moulinet », fréquemment utilisée par les émetteurs F.M. et T.V.

Antennes directives

Dans le cas où ne peut être reçu que le champ relativement faible d'un seul émetteur, une antenne directive est avantageuse. Vu l'encombrement plus grand qu'en télévision 819 lignes, on n'utilise pas, en pratique, des aériens à plus de trois éléments. Avec deux éléments, on obtient déjà, en effet, une directivité très appréciable (fig. 13).

Le choix des types d'antennes représentés dans les figures 14 à 21 a été guidé par le fait que les câbles qu'on trouve

couramment dans le commerce, ainsi que les entrées de récepteurs, sont presque exclusivement prévus pour des impédances de 75 ou 300 Ω . Le gain ou la réduction de l'encombrement qu'on pourrait obtenir avec les impédances différentes sont, d'ailleurs, minimes.

Le matériau utilisé est de préférence le tube aluminium de 10 mm. On évitera les métaux ferreux à cause de leurs propriétés magnétiques et de leur poids. On peut, toutefois, utiliser du tube d'acier pour le mât.

Toutes les dimensions étant indiquées dans les dessins, nous pensons qu'un commentaire plus ample serait superflu.

Les problèmes mécaniques

Le moyen idéal pour réunir deux tubes d'aluminium est, évidemment, la soudure. À défaut, on peut utiliser le procédé indiqué en figure 22 : on aplatit l'extrémité

d'un tube et on la fixe sur l'autre à l'aide de deux vis les traversant de part en part.

Pour fixer l'antenne sur le mât, on peut utiliser la disposition indiquée en figure 23. Il est évident que ce procédé est également applicable à la construction de l'antenne même.

Le branchement du câble sur l'extrémité du dipôle nécessite un soin particulier, les contacts sur l'aluminium s'oxydant à la longue. On évitera, notamment, de mettre en présence deux métaux de potentiels de contacts différents. C'est ainsi qu'on arrivera à une corrosion rapide en fixant, sur l'aluminium, un fil étamé avec une vis en laiton. Une vis en aluminium et un fil en cuivre rouge seront préférables. Pour obtenir une surface de contact suffisante, on peut encore aplatir une extrémité du tube (fig. 24). Une protection supplémentaire peut être obtenue en glissant une gaine isolante sur le point de branchement. On attache le câble en plusieurs

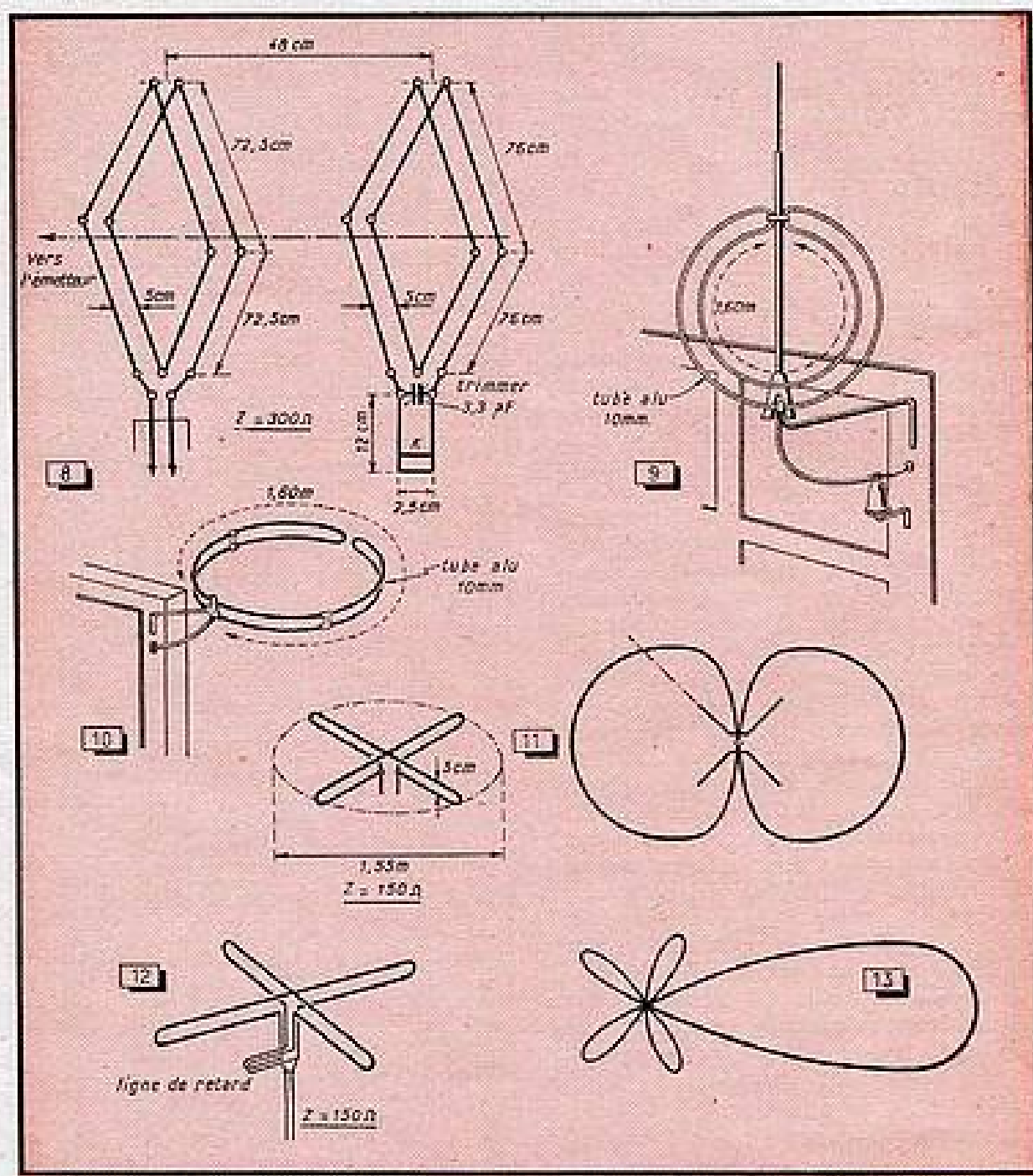


Fig. 8. — Antenne intérieure de dimensions très restreintes.

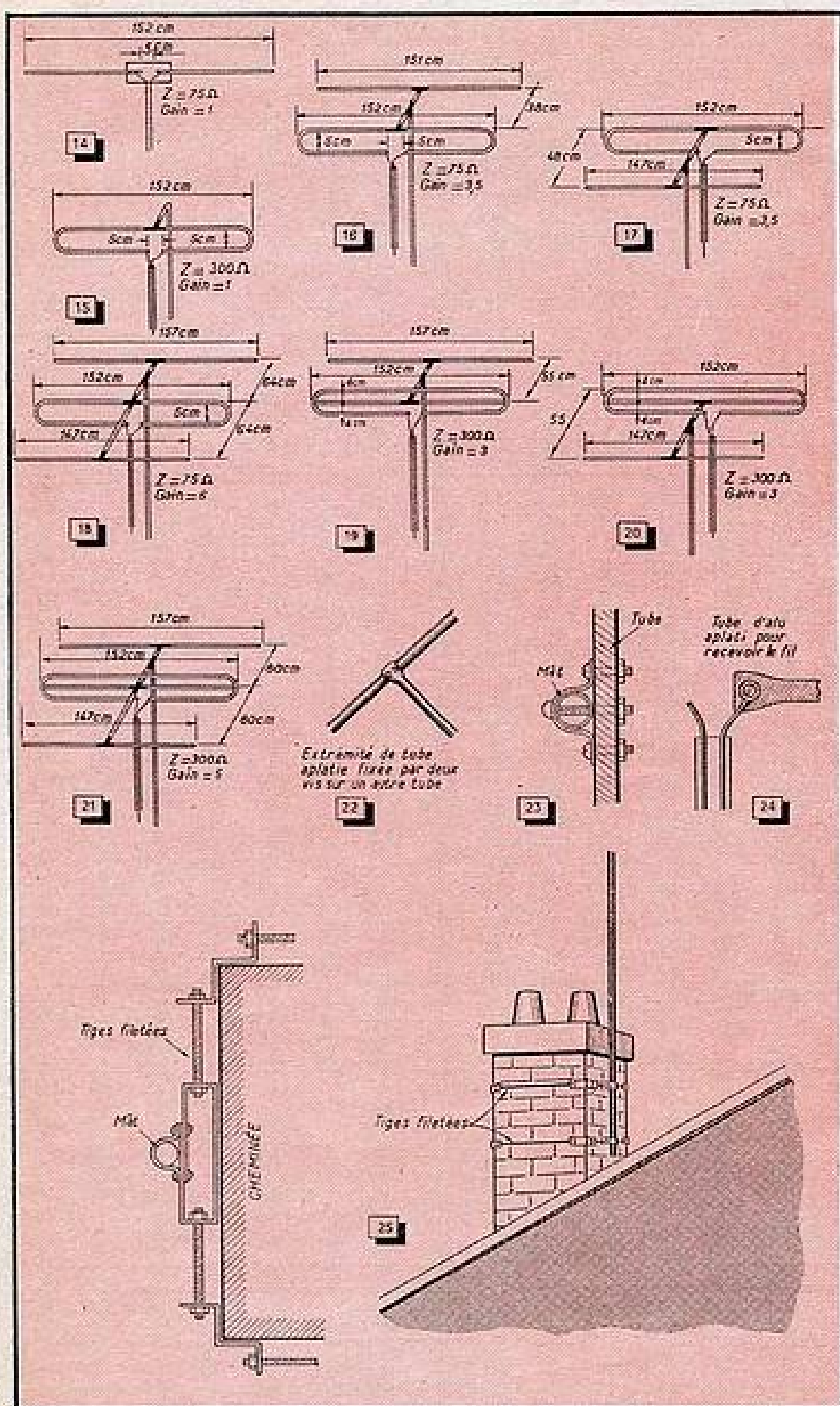
Fig. 9. — Antenne combinée A.M./F.M.

Fig. 10. — Dipôle circulaire en antenne de fenêtre.

Fig. 11. — Dipôles repliés croisés avec leur caractéristique de direction.

Fig. 12. — Le dipôle croisé à ligne de retard est une véritable antenne omnidirectionnelle.

Fig. 13. — Caractéristique de direction d'un dipôle replié avec réflecteur.



points sur le mât, pour éviter des efforts mécaniques sur le raccord.

Enfin, nous arrivons au problème qu'on doit souvent résoudre en premier lieu : celui de la fixation de l'antenne sur le toit. La cheminée constitue, en général, le point de fixation le plus commode, à condition, évidemment, qu'elle soit assez solide ! La figure 25 montre comment on peut procéder : le matériel utilisé ne consiste qu'en fer plat, quelques mètres de tige filetée et quelques écrous. Il est recommandé de prévoir des écrous de blocage, que nous n'avons pas fait figurer dans le dessin.

H. S.

BIBLIOGRAPHIE

TRAITE PRATIQUE DES ANTENNES, par E. Rolin. — Un vol. de IV + 216 p. (140 × 220), 104 fig. — Danod éditeur. — Prix : 1.380 francs.

Exposer sans pédantisme, sans que la lecture du livre soit aride, la théorie et la pratique des antennes de réception et d'émission, plus spécialement pour la gamme allant de 10 à 300 mètres, est une gageure que l'auteur a tenue et réussie. Son livre est axé sur la pratique, il a pour objet d'initier le technicien à toutes les questions relatives aux antennes dirigées ou non dirigées, ainsi qu'aux lignes d'alimentation (que l'on appelle en bon français « feeders »...).

Etant donné que l'antenne est bien souvent traitée en parent pauvre dans une installation réceptrice, il est infiniment recommandé à tous les techniciens de tirer de ce livre les utiles enseignements qui permettent d'augmenter grandement l'efficacité des récepteurs de radio et de télévision. En effet, « in fine », le problème des très hautes fréquences fait l'objet d'un chapitre qui vient à son heure.

THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK A.R.R.L. (30^e édition, 1953). — Un vol. de 800 p. dont une « section catalogue » de 150 p. (166 × 243), 700 photographies, schémas, courbes, etc. — American Radio Relay League, 55 La Salle Road, West-Hartford (Conn.) U.S.A. — Prix (hors des U.S.A.) : 4 dollars.

Fidèle à la tradition, le *Radio Amateur's Handbook A.R.R.L.* de 1953 est toujours l'ouvrage le plus « solide » et complet, parmi ceux qui sont consacrés à l'émission d'amateur. On y trouve les habituels chapitres techniques et nous avons remarqué divers enrichissements du côté des réalisations pratiques : nous signalerons notamment d'intéressantes descriptions dans les domaines de la réception, de l'émission, des antennes pour O.C. et pour V.H.F., des émetteurs-récepteurs installés sur voitures, etc. Le chapitre des mesures a été remanié assez profondément. Enfin, le tableau des caractéristiques des lampes américaines s'étend sur 90 pages et concerne environ 1 615 modèles de lampes, valves, tubes spéciaux, pour émission et réception.

C'est un ouvrage que ne peut se dispenser d'avoir toujours à la portée de la main l'honnête O.M. — C.G.

INITIATION AU MECANISME DE LA COMPTABILITE, par R. Rose. — Un vol. de 64 p. (170 × 220). — Editions Eyrolles. — Prix : 200 francs.

Ce livre expose très clairement ce que tout honnête homme doit connaître de cette chose apparemment complexe qu'est la comptabilité. Excellent ouvrage d'initiation.

LES HAUT-PARLEURS POSSIBLES

Pour ce numéro spécial F.M., nous avons demandé aux principaux constructeurs de haut-parleurs de nous indiquer ceux de leurs modèles qu'ils recommandaient pour l'équipement de récepteurs dont la partie B.F. est particulièrement soignée. Voici des extraits de leurs réponses, dans l'ordre où elles nous sont parvenues.

PRINCEPS a créé des ensembles « Haute Fidélité » composés d'un H.P. d'algues 12 B 50 P associé à un des types de grand diamètre 21 C, 24 C, CP 25 ou CP 28. On trouvera ci-dessous les schémas de branchement des H.P. et des filtres de séparation, dont les éléments sont fournis avec les haut-parleurs.

GE-GO (G. GOGNY), dont on connaît les modèles coaxiaux (dont l'un équipait notre maquette du « Maestro ») nous informe qu'il fabrique en

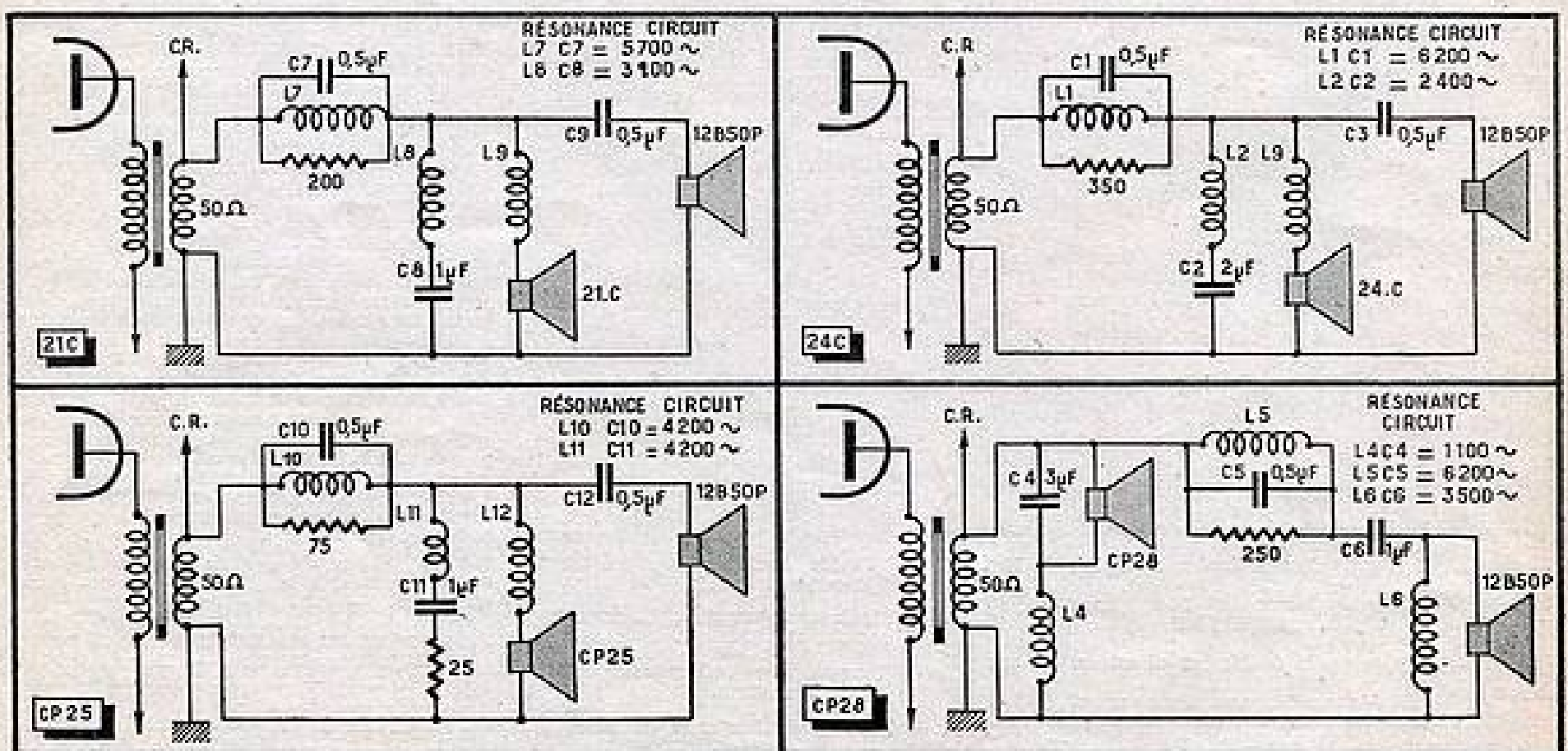
série des modèles spéciaux de H.P. simples à membrane spéciale exponentielle pour haute fidélité. Les diamètres sont de 21, 24, 28, 30 et 33 cm pour des puissances respectives de 6, 6, 12, 15 et 25 W. Les modèles de 21 et 24 cm sont spécialement recommandés aux amateurs de disques à microsilicon.

VEGA préconise les trois modèles à très haute fidélité suivants : 210 HETL (M) : 210 mm ; 4 W ; 11 000 gauss. — 240 HETL (M) : 240 mm ; 6 W ; 11 000 gauss. — 240 ACT (M) : 240 mm ; 8 W ; 13 000 gauss. Ces trois pièces ont des bobines mobiles de 3,5 Ω à 400 Hz. Dans les diamètres supérieurs, on préférera les 28 cm : 285 ACT (12 W) et 285 ACTL (18 W) ou le 34 cm : 340 ACT (30 W). Ce dernier constitue le « boomer » idéal. Il aura alors pour compagnon le « tweeter » de 127 mm bien connu.

Tous ces modèles ont des impédances de 3,5 Ω , sauf le 34 cm, qui fait 7 Ω , toujours à 400 Hz.

VEGA nous envoie également les cotes de « baffles infinis » pour H.P. de 240, 285 et 330 mm, avec tweeter de 127 mm. Le dessin est en cours de clichage et nous le publierons à la première occasion.

AUDAX a également une série haute fidélité : T 17 PRAI 2 : 170 mm ; 3,5 W ; 80 à 16 000 Hz (+ 8 dB à 12 000) ; T 19 PRAI 2 : 192 mm ; 4,5 W ; 70 à 16 000 Hz (- 3 dB à 400, + 6 à 3 000, - 6 à 16 000) ; T 21 PRAI 2 : 212 mm ; 5 W ; 55 à 16 000 Hz (- 3 dB à 400, + 5 à 8 000, - 7 à 16 000) ; T 16x24 PRAI 2 (elliptique) : 164x244 mm ; 5 W ; 70 à 16 000 Hz (- 8 dB à 400, 0 à 1 000, - 11 à 16 000). Nous avons reçu la courbe de réponse d'un T 17 PRAI 2 et la publierons prochainement.



Composition des filtres et raccordement des H.P. des ensembles PRINCEPS, type "Haute Fidélité".

MIEUX VAUT TARD QUE JAMAIS ...

C.R.C. au Salon de la Pièce Détachée

Par suite d'un malheureux concours de circonstances, notre collaborateur chargé de la rubrique : « Appareils de mesure » a oublié de visiter le stand C.R.C. au dernier Salon de la Pièce Détachée. Sitôt le drame découvert, le coupable fut muni du bloc, du stylo, de l'appareil photo et du flash — électronique évidemment — et parachuté sur Saint-Etienne. Et voici son rapport, destiné à compléter le Compte Rendu publié dans le numéro 175. Nous espérons que la précision de cette documentation fera pardonner son retard...

Dans la salle d'exposition, annexe d'un vaste laboratoire ouvrant ses larges baies vitrées sur la pleine lumière du jour, M. Bealem, Directeur Général, fondateur de la Société, nous présente la gamme des appareils C.R.C., gamme prestigieuse s'il en est une, allant de la basse fréquence aux VHF en passant par le département de la mesure industrielle.

Voici les générateurs BF, présentés, ainsi d'ailleurs que tous les appareils de la maison, dans un coffret de forme élégante et pratique :

Le GB 52 est le générateur standard par excellence. De système interférentiel, il couvre de 20 à 40 000 Hz avec une distorsion inférieure à 1 %. A l'échelon supérieur, le GB 110 délivre 6 watts entre 20 et 200 000 Hz.

Arrêtons-nous un instant pour saluer avec respect le GB 120, générateur interférentiel de précision, destiné à la technique des télémesures, dont la précision de fréquence est de 10^{-4} .

La production des très basses fréquences est confiée au GB 60, générateur RC, dont la distorsion harmonique est inférieure à 0,3 %.

Mais il ne suffit point d'injecter à l'entrée des circuits, des signaux BF impeccables... Le distorsionmètre DH 60 permet de juger de la façon dont ces circuits accommodent ces pures sinusoïdes. Fonctionnant entre 30 et 7 500 Hz, il permet de mesurer des distorsions aussi faibles que 0,1 %. Signalons à ce propos le DH 120, frère supérieur (en fréquence) du précédent, mesurant un taux de distorsion de 0,05 % entre 20 et 500 kHz. Cet appareil est également utilisable comme millivoltmètre HF.

Restons dans le domaine de la haute fréquence. Voici le générateur HF GH 110, appareil de classe internationale, remarquable par ses per-

formances dont nous nous faisons un devoir de livrer les plus significatives : gamme 80 kHz à 50 MHz, modulation en amplitude et en fréquence, tension de sortie réglable entre 1 V et 0,1 μ V, fuites inférieures à 0,05 μ V à 50 MHz, absence totale de modulation de fréquence parasite.

Le GH 120 répond à d'autres préoccupations : étudié spécialement pour les télémesures et courants porteurs, il constitue un étalon secondaire de fréquence. Gamme : 25 à 400 kHz, puissance de sortie : 3 watts, niveau constant à ± 1 dB, précision 10^{-4} .

Dans le domaine des étalons secondaires, n'omettons pas de signaler le GE 201 fournissant des points fixes de 10 en 10 kHz jusqu'à 50 MHz. Associé avec le récepteur panoramique PR 50, cet appareil possède de multiples applications.

L'appareil qui fera le bonheur de tous ceux qui bobinent du fil pour obtenir des microhenrys est bien le capacimètre CS 52. Cet appareil, qui mesure également les capacités jusqu'à 1 pF, mesure les bobines depuis zéro microhenry, ce que l'on nous démontre tout simplement en court-circuitant ses bornes d'entrée... Nous nous voyons, grâce au CS 52, en train de régler complètement un amplificateur MF de télévision ou un émetteur, sans avoir besoin d'y appliquer la moindre haute tension.

Au passage, saluons de vieilles — mais toujours jeunes — connaissances : le voltmètre électronique VL 52 et le millivoltmètre amplificateur MV 52 qu'il est sans doute inutile de présenter à nos lecteurs.

Pour l'étude d'un prototype, il est nécessaire de disposer de tensions stables et réglables. Les alimentations stabilisées ALS 24, 60 B et 80 B répondent à ces besoins, tant en continu qu'en alternatif.

Depuis quelques années, C.R.C. a fourni un très gros effort dans le domaine de l'oscillographe. La visualisation des phénomènes est devenue chose courante et indispensable dans l'étude des circuits électroniques ; mais moyennant l'adjonction de circuits adaptés à cet effet, il est devenu possible de mesurer tout en observant. Cette précaution de considérer « l'oscillographe comme un instrument de mesure » est, nous dit-on, à la base de toutes les réalisations qui vont nous être présentées.

Voici le cadet de la série, l'OC 502 : avec son tube de 70 mm, il est conçu pour de multiples

usages. Son amplificateur vertical à courant continu passe de 0 à 100 kHz avec une sensibilité de 15 mV eff/cm. Sa base de temps, relaxée ou déclenchée, a des durées variables entre une seconde et 30 microsecondes. Ses dimensions et son poids réduits en font un oscillographe portable par excellence. Il connaît déjà un succès enviable sur les chantiers et les plate-formes.

Passons à l'échelon supérieur représenté par l'OC 402. Ici, le diamètre du tube est 90 mm et la bande passante est étendue jusqu'à 1 MHz. La base de temps, relaxée ou déclenchée, monte à 150 kHz. C'est l'oscillographe standard par excellence, un outil sûr, capable de rendre de multiples services.

Le géant de la série est représenté par l'OC 422 avec son tube rémanent de 180 mm à post-accelération. Son étendue d'utilisation va du courant continu aux phénomènes supersoniques (150 kHz) ; la base de temps, relaxée ou déclenchée, sans retour préalable, est réglable entre 10 secondes et 30 microsecondes. L'allumage du spot est assuré par un ingénieux dispositif alimenté directement par la chaîne haute tension d'alimentation du tube. Cet appareil aux possibilités multiples est, avec sa sensibilité Y poussée à 5 mV eff/cm, un outil extrêmement précieux, aussi bien dans l'étude des phénomènes lents (industrie) que dans celle des signaux électroniques modérément rapides.

Ainsi que nous l'écrivions plus haut, tous ces oscillographes sont munis d'un système d'étalement qui permet de les utiliser pour la mesure immédiate des tensions de crête ou efficaces. D'autre part, la conception des bases de temps déclenchées a été généralisée en raison de la facilité qu'elles donnent d'observer commodément les phénomènes dont la durée est courte devant la période de répétition, ou les phénomènes uniques, chose impossible à réaliser avec les balayages exclusivement relaxés. Enfin, l'étalement des bases de temps autorise la mesure précise de la durée du phénomène.

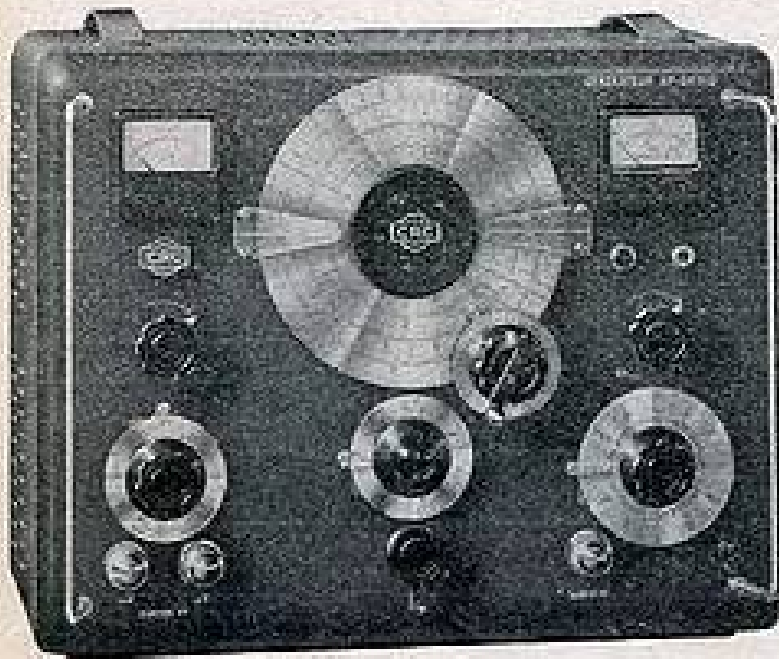
L'examen oscillographique se prête admirablement à l'étude des phénomènes mécaniques (vibrations, pièces tournantes, etc...). La vibroscope CRC, combinée avec le préamplificateur intégrateur dérivateur AMP 93 permet l'étude visuelle des vitesses et des accélérations, des vibrations, etc...

Un ingénieux dispositif, rappelant la chambre claire des dessinateurs, permet de relevé des oscillogrammes et leur superposition sur une feuille de papier, en pleine lumière : le « traceur-courbe CRC » rend d'éminents services à tous ceux qui veulent enregistrer des oscillogrammes sans être pour cela tenus de les photographier.

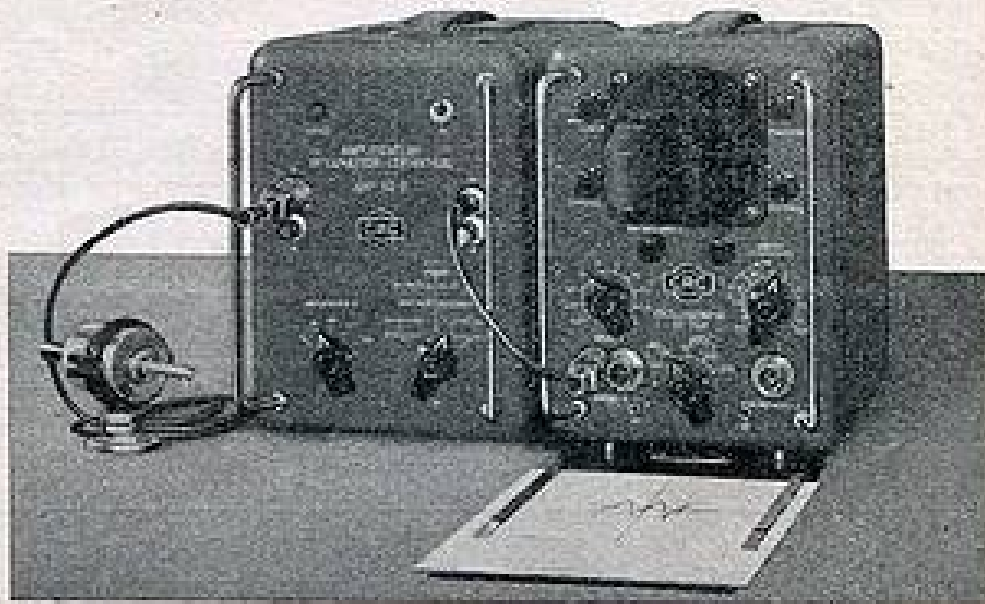
La photographie, par contre, est rendue possible sur tous les oscillographes par l'emploi des appareils spécialisés : PC 502, PC 402, etc. Munis d'un objectif $f = 1,4$, ils enregistrent des images 24×24 sur film standard 35 mm.

On nous invite maintenant à nous tourner vers un ensemble impressionnant ; dans un rack

(Suite page 296)



Le générateur H.F. G.H. 110



L'amplificateur intégrateur dérivateur AMP 93 B

Reference	Type	Cat.	Tension filament	Fonction	Tension anodique	Intensité anodique	Résistance d'anode	Tension écran	Tension de polarisation	Résistance de polarisation	Résistance interne	Facte	OBSERVATIONS
EABC 80/ 6 AJ 8	2-2-2-3	1	6,3 (0,45)	D-D-BF	250	1			—3		58 000	1,2	
				D-D-BF	100	0,8			—1		54 000	1,3	
EBF 80/ 6 N 8	2-2-5	2	6,3 (0,3)	HF-D	250	5	6800	85	—2 —41,5	300	1,5 MΩ	2,2	
				HF-D	100	2,8	4600		—1,15 —15,3	300	0,9 MΩ	1,9	
				D-BF	250	0,75	0,22 MΩ			1800			
EB 41	2-2	24	6,3 (0,3)	D	150	9				20 000			
EB 91/ 6 AL 5	2-2	4	6,3 (0,3)	D	150	9				20 000			
ECC 81	3-3	5	6,3 (0,3)	HF	250	10			—2,35			4,9	Filament à prise médiane
ECH 81/ 6 AJ 8	3-6	10	6,3 (0,3)	C	250	3,25	70 000	103	—2 —28,5		1 MΩ	0,775	Partie hexode
				—	250	4,8	33 000					0,55	Partie triode
EC 92	3	20	6,3 (0,15)	HF	250	10			—2		12 000	5	
				HF	100	3			—1		16 000	3,5	
EF 41	5	12	6,3 (0,2)	HF	250	6			—2,5 —39	325	1 MΩ	2,2	90 000 Ω série sur écran
				BF	250	6	0,2 MΩ		—2,5 —39	1400	1 MΩ	2,2	0,8 MΩ série sur écran
EF 42	5	11	6,3 (0,33)	HF	250	10		250	—2	160	0,44 MΩ	9,5	Pente fixe
EF 80/ 6 BX 6	5	6	6,3 (0,3)	HF	170	10		170	—2		0,4 MΩ	7,2	
EF 85/ 6 BY 7	5	6	6,3 (0,3)	HF	250	10		100	—2 —35		0,5 MΩ	6	R entrée à 50 MHz = 9000 Ω
EL 84	6	8	6,3 (0,76)	P	250	48	5200	250	—7,4	140	47 500	11,5	La puissance modulée est de 3,75 à 5,7 W suivant le mode de fonctionnement et de polarisation adopté.
				P	250	36	7000	205	—7	175	45 000	10,2	
				P	250	36	7000	250	—8,5	215	50 000	10	
EQ 80/ 6 BE 7	9	5	6,3 (0,2)	D	250	0,28	0,47 MΩ	20	0	560	>5 MΩ		
EY 91	2	15	6,3 (0,42)	R	250	75							
EZ 80/ 6 V 4	2-2	7	6,3 (0,6)	R	2×220	90							
5 V 4	2-2	25	5 (3)	R	450	225							
6 AL 5/ EB 91	2-2	22	6,3 (0,3)	D	150	9					20 000		
6 AL 7	3	21	6,3 (0,15)	L	315								
6 AQ 5/ EL 90	4	13	6,3 (0,45)	P	250	45	5000	250	—12,5	250	52 000	4,1	Puissance de sortie : 4,6 W
6 AU 6/ EF 94	5	14	6,3 (0,3)	HF	250	10,8	3400	150	—1	140	2 MΩ	5,2	
				HF	100	5,2		100	—1	65	0,6 MΩ	3,9	
6 A 5	3	16	6,3 (1,25)	P	250	60	2500		—45	700	300	5,25	Puissance de sortie : 3,7 W Push-pull classe AB (15 W)
				P	325	80	3000		—68				
6 BA 6/ EF 93	5	14	6,3 (0,3)	HF	250	11		100	—1 —50	68	1,5 MΩ	4,4	
				HF	100	10,8		100	—1 —50	68	250 000	4,3	
6 BA 7	7	9	6,3 (0,3)	C	250	3,6		100	$V_{g1} = -1$		1 MΩ	0,95	
				C	100	3,8		100	$V_{g2} = -1$		0,5 MΩ	0,9	
6 BE 6/ EK 90	7	23	6,3 (0,3)	C	250	3		100	0 —50	0	1 MΩ	0,47	
				C	100	2,8		100	0 —50	0	0,5 MΩ	0,45	
6 J 6	3-3	18	6,3 (0,45)	HF	100	8,5			—0,8	50	7100	5,3	
6 SN 7	3-3	19	6,3 (0,6)	BF	250	9			—8	900	7700	2,6	
				BF	100	10			0	0	6700	3	
6 U 5	3	17	6,3 (0,3)	I	250		1 MΩ	250	0 —22				
				I	100		0,5 MΩ	100	0 —8				
12 AT 7	3-3	3	12,6 (0,15)	HF	250	10			—2			5,5	
				HF	100	11			—1			4	
12 AU 7/ ECC 82	3-3	3	12,6 (0,15)	HF	250	10,5			—8,5	800	7700	2,2	Filament à prise médiane
			6,3 (0,3)	HF	100	11,8			0	0	8250	3,1	
12 BA 7	7	22	12,6 (0,15)	C	250	3,6		100	$V_{g1} = -1$		1 MΩ	0,95	
				C	100	3,8		100	$V_{g2} = -1$		0,5 MΩ	0,9	

C.R.C. : Suite de la page 293

monté sur roulettes, voisinent deux nouveautés : le générateur d'impulsion GI 52 et le synchronoscope OC 611. Le GI 52 est le premier appareil de cette classe réalisé en France. Il engendre de « véritables » impulsions réglables entre 0,2 et 10 microsecondes. La durée des fronts (montée comme descente) reste inférieure à 0,025 microseconde quelle que soit la largeur de l'impulsion. L'appareil fournit également des signaux de synchronisation décalables en avance ou en retard par rapport aux impulsions. Naturellement aucun « jitter » n'est décelable et l'atténuateur étalonné ne laisse le passage à aucun de ces courants de circulation si gênants pour l'étude des impulsions. Enfin, l'amplitude du signal de sortie atteint 50 V dans les 75 Ω servant d'impédance terminale au câble de sortie. Le générateur basse fréquence est incorporé, mais l'appareil peut également être piloté par tout signal extérieur.

Comme il ne servirait à rien de produire des impulsions sans pouvoir les observer, C.R.C. a créé l'appareil complémentaire nécessaire : il s'agit du synchronoscope OC 611 qui occupe dans le rack la place supérieure.

L'amplificateur vertical est du type distribué et l'étendue de sa bande passante va de quelques hertz à 80 MHz. C'est dire que les impulsions sont amplifiées sans aucune déformation ni allongement du temps de montée. La base de temps, uniquement déclenchée, possède une vitesse maximum de 0,03 microseconde par centimètre et nous pouvons ainsi observer une impulsion de 0,2 microseconde occupant la totalité de l'écran du tube de 110 mm. La luminosité est bonne, grâce à la forte tension de post-accelération utilisée.

Nous entrons maintenant dans le domaine des stroboscopes. Deux modèles nous sont présentés : le ST 25 et le ST 60 dont les puissances moyennes sont respectivement de 25 et 60 W. Les éclairages sont commandés, soit par un relâxateur synchronisable, soit par un signal électrique, soit par un dispositif mécanique. Le fonctionnement en coups isolés est également prévu.

L'examen d'un stroboscope en fonctionnement est toujours attachant : nous admirons la parfaite immobilité d'un ventilateur tournant à 1500 tours, et la finesse du vernier de fréquence qui permet de faire « glisser » l'hélice très lentement, soit dans un sens, soit dans l'autre. Signalons que l'expérience est exécutée en pleine lumière.

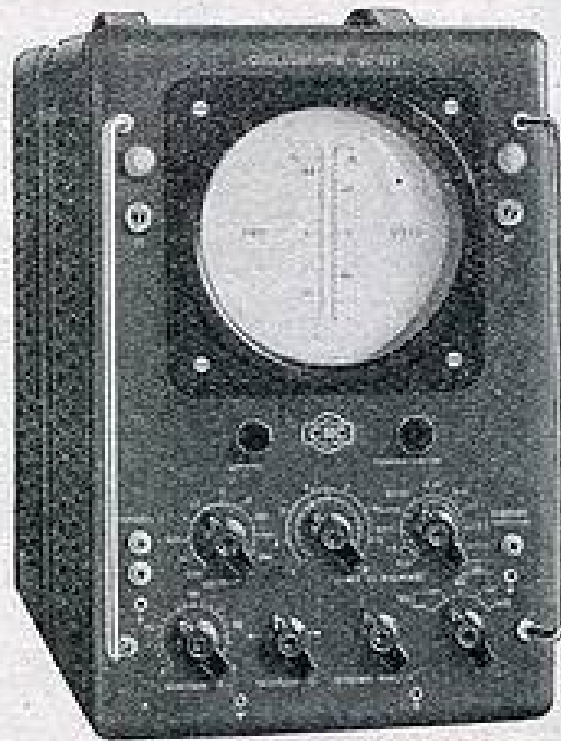
Pour clore cette partie de notre visite, il nous est donné d'admirer enfin la longue théorie des transformateurs C.R.C. : transformateurs d'alimentation, notamment triphasés 50-400 Hz pour l'aviation, transformateurs BF professionnels pour la radiodiffusion, torres pour filtres BF ou pour oscillateurs, etc. ; tous bénéficient d'une présentation élégante et rationnelle.

Au cours de la visite des ateliers de bobinage, nous apprendrons ultérieurement que les transformateurs C.R.C. bénéficient des dernières acquisitions de la technique en ce qui concerne notamment les méthodes de tropicalisation et d'isolement.

Franchissons une cloison. Le souci de ne fournir à sa clientèle que du matériel d'une haute tenue, a conduit la Direction de C.R.C. à créer un service de réception qui « passe au crible »

tous les produits de sa fabrication. Aucun appareil ne sort de C.R.C. sans être passé entre les mains et sous les yeux inquisiteurs du « client » qui vérifie la présentation, refait les mesures et concède — pas toujours !... — l'ultime « laissez-passer ». Voilà une manière de faire qui élimine automatiquement bien des retours et des réclamations. Si consciencieusement que travaille un metteur au point, il n'est pas totalement à l'abri d'une erreur ou d'une omission. L'inexorable « client C.R.C. » est là pour le lui faire remarquer.

Avant de descendre vers les ateliers, nous traversons le laboratoire et nous sommes, dès l'entrée, impressionnés par la quantité et la qualité du matériel mis à la disposition des ingénieurs d'étude. Ce luxe est d'ailleurs indispensable car on ne peut créer des appareils de qualité qu'à la condition de disposer de moyens d'investigation puissants. Nous avons vu, à l'étude, une dizaine d'appareils nouveaux, mais une discrétion



L'oscilloscope OC 422

tion bien naturelle nous interdit d'en révéler ici le secret. Que nos lecteurs prennent patience, les prochaines expositions leveront le voile de mystère qui reste jeté sur ces prototypes.

Notre visite est près de s'achever. Nous ne quitterons cependant pas C.R.C. sans avoir parcouru l'atelier de mise au point, les chaînes de câblage (où les méthodes de productivité les plus modernes sont mises en œuvre), le bureau de dessin, l'atelier de mécanique et de tôlerie, les ateliers de montage et de gravure. Il se dégage de tout cet ensemble une atmosphère de bon aloi, dominée par un « esprit d'équipe » que l'on devine sans fissure.

Et nous félicitons M. Bealem et ses ingénieurs et collaborateurs d'avoir su édifier, peine chie dans la grande agglomération stéphanoise, un bloc aussi cohérent et harmonieux que sont les divers départements de la Société Nouvelle C.R.C. Loin de la trépidation parisienne, l'atmosphère provinciale apporte à ces techniciens le calme nécessaire à une recherche qui s'avère particulièrement délicate dans le domaine de la mesure.

Mais, dans le cas de C.R.C., le mot « province », ou le concept bien, ne signifie pas « éloignement ». Il n'est pour s'en convaincre que de pénétrer dans la bibliothèque où fonctionne un puissant service de documentation. Rien de ce qui est pensé ou créé dans le monde n'échappe à ce service où les ouvrages et revues les plus divers convergent de tous les points où l'on parle électronique.

Et, pour terminer, M. Bealem nous demande de souligner l'effort méritoire que le Syndicat Général de la Construction Electrique a fourni en ce qui concerne précisément ce problème de la documentation technique, problème singulièrement important dans cette branche, si particulière et si vaste à la fois, de l'activité des hommes.

LE GRAND PRIX 1953 DE L'INVENTION

L'Union Française des Inventeurs et l'Association de Gestion des Droits d'Inventeurs nous communiquent les conditions du concours pour le second Grand Prix (on se souvient que le premier fut attribué à S. KLEIN pour son Ionophone).

Pour tous détails complémentaires, et pour recevoir les imprimés pour demandes de participation au concours, s'adresser à l'Union Française des Inventeurs, 53, rue de Prony, Paris-17^e. Tél. Wagram 31-18.

Art. 1^{er}. — Le Grand Prix de l'Invention est destiné à récompenser une invention considérée par le Jury comme susceptible d'une application pratique, capable d'accroître le renom de la France dans le Monde et d'améliorer la condition humaine.

Art. 2. — L'Association de Gestion des Droits d'Inventeurs (A.G.D.I.) et l'Union Française des Inventeurs (U.F.I.) organisent un concours pour désigner l'invention répondant aux conditions de l'Article 1^{er}.

Art. 3. — Ce concours est doté d'un prix de 50.000 francs offert par l'A.G.D.I. et l'U.F.I.

Art. 4. — Les inventions soumises doivent avoir fait l'objet d'une demande de brevet français. Elles doivent être réalisées au moins sous forme de prototype ou de modèle réduit.

Art. 5. — Les candidats devront faire parvenir par lettre recommandée adressée à M. VIRMoux — Président de la Commission d'Etude — 6, Impasse Ampère, Juvisy

1^o Une demande de participation au concours suivant modèle U.F.I. ;

2^o Une description sommaire de leur brevet, la date et le numéro de dépôt ;

3^o Une enveloppe timbrée à leur adresse, le plus tôt possible pour permettre une étude approfondie des dossiers. Ces documents ne seront pas retournés.

Art. 6. — Un Comité d'étude, composé de techniciens désignés par l'A.G.D.I. et l'U.F.I. examinera les inventions soumises et décidera de celles qui seront présentées au Jury. Celui-ci sera composé de hautes personnalités du monde scientifique et industriel. Ce comité pourra demander aux candidats tous éclaircissements ou justification qu'il jugera utiles et, éventuellement, la présentation d'un prototype ou d'une maquette.

Art. 7. — Chaque candidat peut présenter plusieurs inventions. Le prix ne sera attribué qu'une seule fois à un lauréat.

Art. 8. — La proclamation des résultats se fera le 29 décembre 1953 dans les salons du restaurant Laurent aux Champs Elysées avec le même cérémonial et le même retentissement qu'en 1952.

Art. 9. — Pour le cas où le Comité et le Jury estimeraient que les inventions soumises ne justifieraient pas l'attribution du prix prévu, celui-ci serait reporté à l'année suivante.

Art. 10. — Le Jury est souverain et récompensera les inventions répondant à la définition de l'Article 1^{er}, ci-dessus. Sa responsabilité ne saurait être engagée en ce qui concerne la validité du brevet, ou de toute autre manière.

Art. 11. — Les organisateurs déclinent toute responsabilité en cas de perte ou d'avarie des documents ou des objets confiés.

Art. 12. — Les décisions du comité d'études et du Jury sont sans appel, les candidats les acceptent du fait même de leur participation au concours.

Art. 13. — Tout membre de l'A.G.D.I. et de l'U.F.I. participe gratuitement au concours. Tout inventeur est invité à s'inscrire à ces organisations.

Toute la Radio

Le générateur d'impulsions GI 52





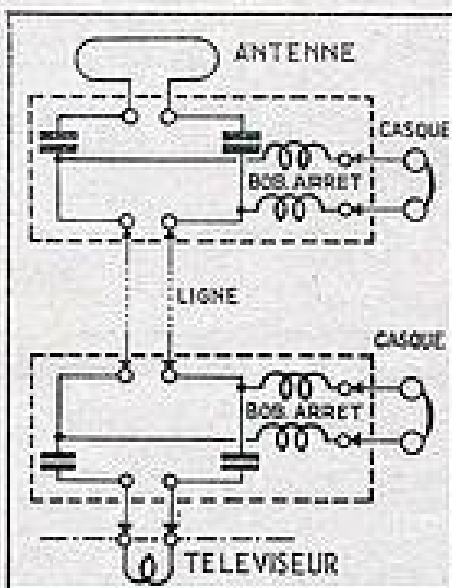
Revue critique de la presse mondiale

LE « COMMUNICLIP »

Milton Lowens
Radio-Electronics
New-York, mars 1953

Le Communiclip ? Une épingle à linge, 6 « clips » (d'où le nom), quelques tours de fil et deux condensateurs. Son usage ? La liaison téléphonique entre l'installateur d'une antenne pour P.M. ou TV et son collègue qui, devant le récepteur, donne les indications sur l'orientation optimum.

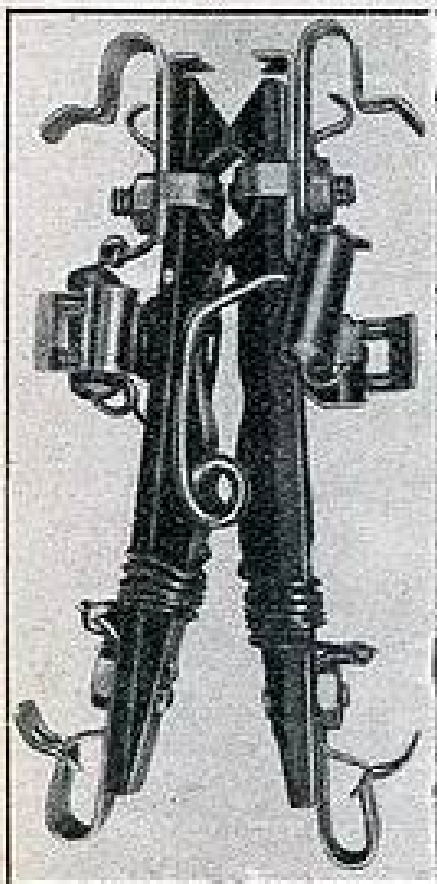
Nous avons déjà dans un précédent numéro (n° 145, p. 174), résumé un article de Radio-Electronics présentant deux dispositifs permettant à un opérateur seul de procéder sur le toit au réglage de l'antenne, d'une part en lisant à distance la tension vidéo détectée, et d'autre part en écoutant au casque



...suivant ce schéma, et l'installateur d'antenne recevra les instructions de son co-équipier.

le son, la descente d'antenne tenant lieu de ligne téléphonique. Le procédé que nous analysons aujourd'hui se rattache à cette dernière méthode, avec cette différence que deux stations téléphoniques identiques, s'il est permis d'appeler d'un si grand mot un objet aussi simple, sont employées de façon à rendre les communications bilatérales. Le schéma ci-contre dispensera d'un long discours : on y voit que la continuité H.F. est obtenue au moyen de condensateurs (valeur non critique, 500 pF environ), cependant que seule la B.F. est autorisée à traverser les bobines, qui sont constituées par six tours de fil de câblage isolé ordinaire. Le tout est monté comme l'indique la photographie, sur une pièce à linge en matière plastique ; les mors métalliques du haut servent à établir le contact lorsqu'il s'agit de câble du type « twin-lead ».

Quant au fonctionnement en B.F., on a déjà deviné qu'il s'agit tout simplement de la liaison directe par deux fils de deux casques, chaque écouteur servant à tour de rôle de récepteur et d'émetteur grâce à son aimant permanent. Certes, la puissance sonore ainsi obtenue est très faible, mais largement suffisante lorsque l'ambiance n'est pas spécialement bruyante et lorsque la distance de la ligne est faible, ce qui est obligatoirement le cas ici. B. M.



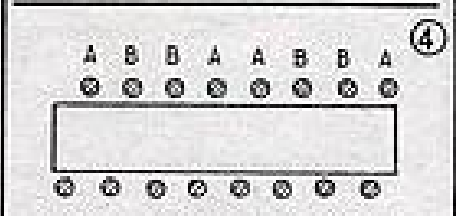
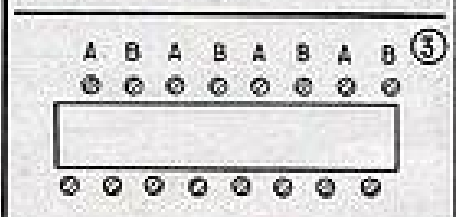
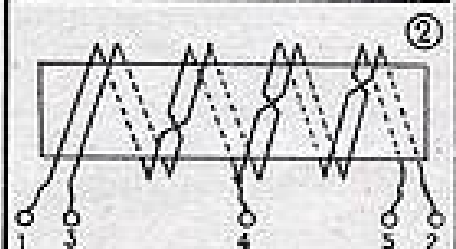
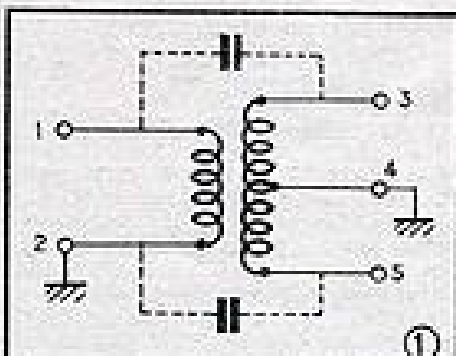
Une pince à linge en matière plastique, deux condensateurs, quelques clips, le tout réalisé deux fois...

ENROULEMENT BIFILAIRE

A FAIBLE CAPACITÉ

Sydney Wald
Electronics
New-York, mai 1953

Il est une catégorie de transformateurs H.F. particulièrement difficiles à concevoir : ce sont ceux qui doivent, sur une large bande de fréquences, coupler un circuit dissymétrique à un circuit symétrique. Il faut, en effet, obtenir à la fois un couplage serré et un minimum de capacités parasites. La figure 1



En inversant à chaque spire les fils d'un enroulement bifilaire, on diminue de moitié les capacités parasites.

montre que ces capacités étant asymétriques par construction, et une extrémité du primaire étant mise à la masse, le secondaire se trouve forcément déséquilibré.

Bien que le problème semble apparemment insoluble, il existe une solution, qui consiste à effectuer le bobinage de façon bifilaire, en croisant les fils à chaque spire, comme l'indique la figure 2. On constate qu'un tel procédé permet d'obtenir un transformateur qui, toutes autres qualités égales, possède une capacité parasite moitié moindre que celle d'un bobinage classique. Cela s'explique d'ailleurs très bien et très simplement en considérant les figures 3 et 4 : la première représente en coupe un bobinage classique. On remarque que chaque spire possède pour voisins, de part et d'autre, une spire de l'autre enroulement, alors que, dans le bobinage à fils croisés (fig. 4), on trouve alternativement, deux spires du primaire, deux spires du secondaire, etc., ce qui fait que chaque spire n'a plus qu'une voisine de l'autre enroulement, d'où capacités parasites divisées par deux. — M. B.

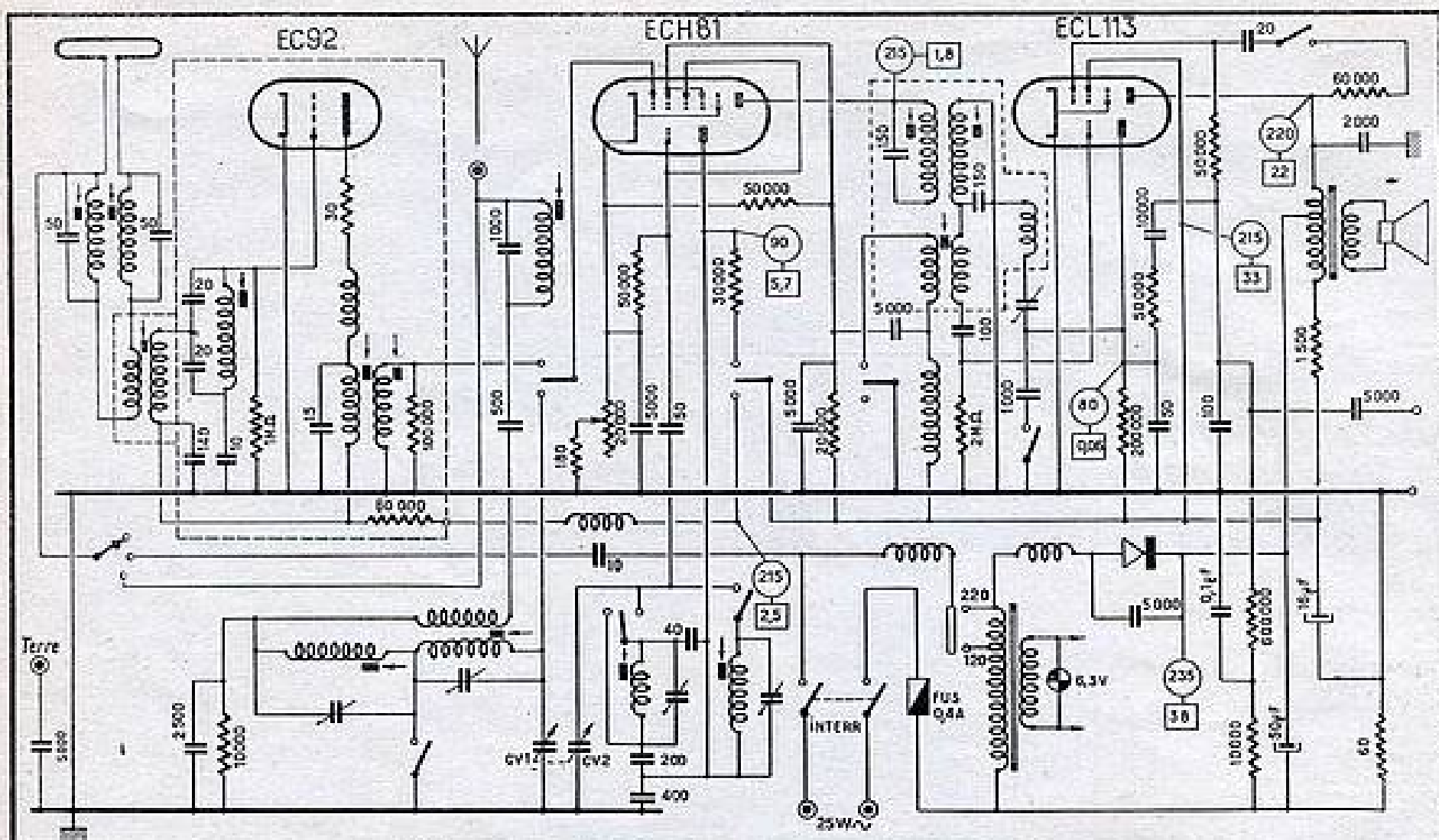
COEFFICIENTS DE DILATATION

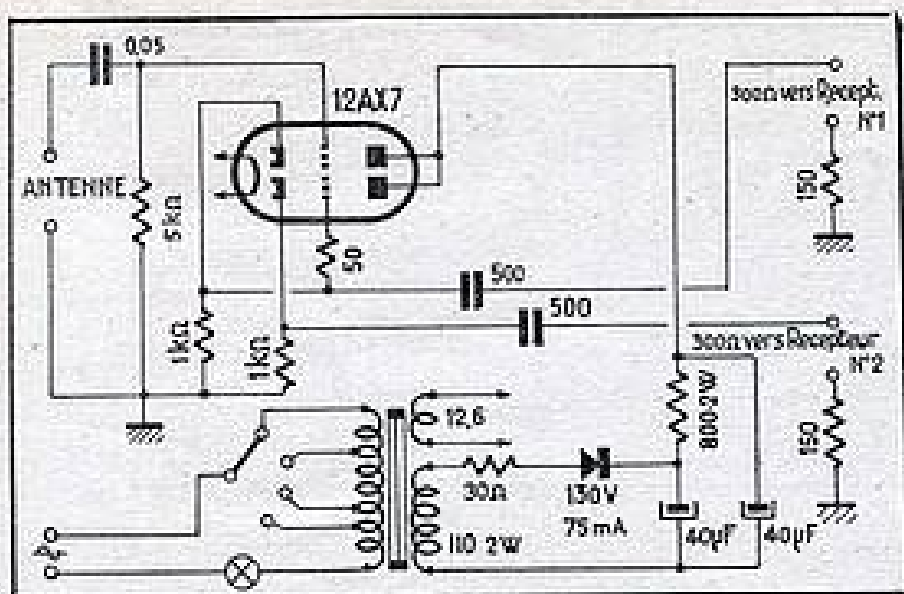
Microtechnique
(Lausanne, N° 1-1953)

Nous extrayons de cette très intéressante revue de la mesure, du contrôle, de l'optique et de la mécanique de précision, le petit tableau suivant que l'on pourra consulter lorsque l'on aura besoin de connaître le coefficient de dilatation de l'un des quelques corps cités. On remarquera qu'il est fait mention de certains matériaux, comme le plexiglas, dont les constantes sont assez difficiles à découvrir dans les manuels de physique.

Aluminium	23,8
Argent	19,7
Laiton	18,4
Bronze	17,5
Cuivre	16,5
Fer	11,5
Ponté	10,4
Acier	10-16
Nickel	10,8
Platine	9,3
Indillatan	0,4
Invar	0-2
Silice fondue	0,4
Verres	4-12
Plexiglas	80-90

tre le coefficient de dilatation de l'un des quelques corps cités. On remarquera qu'il est fait mention de certains matériaux, comme le plexiglas, dont les constantes sont assez difficiles à découvrir dans les manuels de physique.





Deux récepteurs T.V. ou F.M. fonctionnent sur la même antenne grâce à ce préamplificateur très simple.

ANTENNE COMMUNE

Curzio Bellini
L'Antenna
Milan, janvier 1953

Lorsqu'on est assez riche pour posséder deux téléviseurs, ou lorsqu'on a la chance d'avoir des voisins suffisamment compréhensifs pour envisager l'érection d'une antenne commune, un problème technique se pose. En effet, la mise en parallèle pure et simple des deux circuits d'entrée risque de produire certaines interférences, d'où la nécessité d'un appareil séparateur qui, à l'occasion, a intérêt à être en même temps amplificateur.

Le schéma ci-contre fournit une solution relativement simple. La descente d'antenne attaque la grille d'une des deux triodes contenues dans le tube Noval 12AX7. Les deux triodes sont montées à charge cathodique, ce qui procure des sorties à faible impédance et permet de plus d'exciter la grille de la

seconde triode par la cathode de la première, d'où charge minimum de l'antenne.

Les deux sorties sont prévues pour 300 Ω. Pour 70 ou 75 Ω, court-circuiter simplement les résistances de 150 Ω.

ACCORD AUTOMATIQUE SUR LA GAMME O.T.C.

Funk-Technik
Berlin, n° 3, février 1953

Celui qui a déjà eu occasion de tourner les boutons d'un récepteur F.M. a appris que l'accord exact est beaucoup plus difficile à obtenir à l'oreille qu'en A.M. Les distorsions dues au désaccord n'apparaissent, en effet, qu'aux aigus de forte puissance. D'autre part, les circuits O.T.C. montrent un glissement assez important pendant l'échauffement; un dispositif d'accord automatique est donc très utile,

On se souvient que l'industrie avait fait de mauvaises expériences, avant la guerre, dans ce domaine. Il fallait, en effet, obtenir une plage constante de 9 kHz des grandes ondes (où ce chiffre constitue 6 0/0 de la fréquence de réception) jusqu'à 1 500 kHz, où l'excursion n'était plus que de 0,6 0/0. Sur la gamme O.T.C., par contre, la plage de réglage ne varie qu'entre 0,25 et 0,36 0/0 pour une excursion de 250 kHz. En A.M., on doit utiliser un discriminateur et une lampe de glissement; la dépense est donc assez grande. En F.M., le discriminateur de détection peut être utilisé, et la lampe de glissement peut être remplacée par un modulateur de fréquence au Ferroxcube.

Le schéma ci-contre, tiré d'un récepteur « Blaupunkt », montre une EF80 en amplifiatrice H.F.; le changement de fréquence est assuré par une EC92 auto-oscillante. La bobine du modulateur de fréquence se trouve connectée en parallèle sur son enroulement oscillateur. La polarisation du modulateur est obtenue par un aimant permanent (P). La bobine excitatrice du modulateur se trouve insérée dans le circuit de détection. — H. S.

UN RIVAL DU GERMANIUM

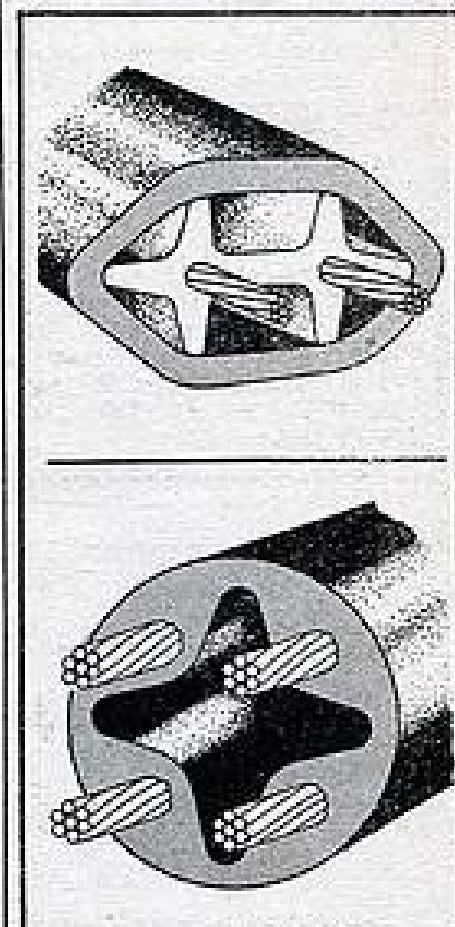
Sélection Radio
Milan, n° 1 1953

D'après une information de source américaine, la « Brown Allen Chemicals Inc. » aurait trouvé un métal possédant les mêmes propriétés électriques que le germanium, mais d'un prix inférieur. Autre avantage: le composé nouveau, dont on ne donne ni la composition ni le nom, serait plus stable en fonction de la température.

La principale application concerne évidemment les transistors. Une petite série aurait été mise en fabrication, réservée actuellement aux usages de l'armée et aux laboratoires de recherches. — J. M.

NOUVEAUX CABLES POUR U.H.F.

Publiée dans Radio-Electronics
New-York, juin 1953

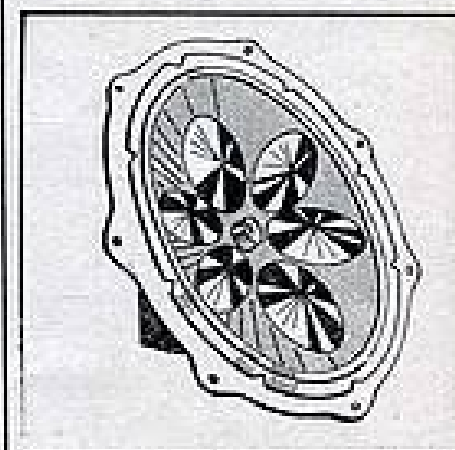


L'« Ultratube » est un twin-lead protégé contre l'humidité, d'où pertes minima (100 à 700 MHz); le câble à 4 conducteurs (All-Channel Antenna Corp.) est destiné aux descentes d'antennes omnidirectionnelles. Impédance: 300 Ω entre les conducteurs pris deux à deux.

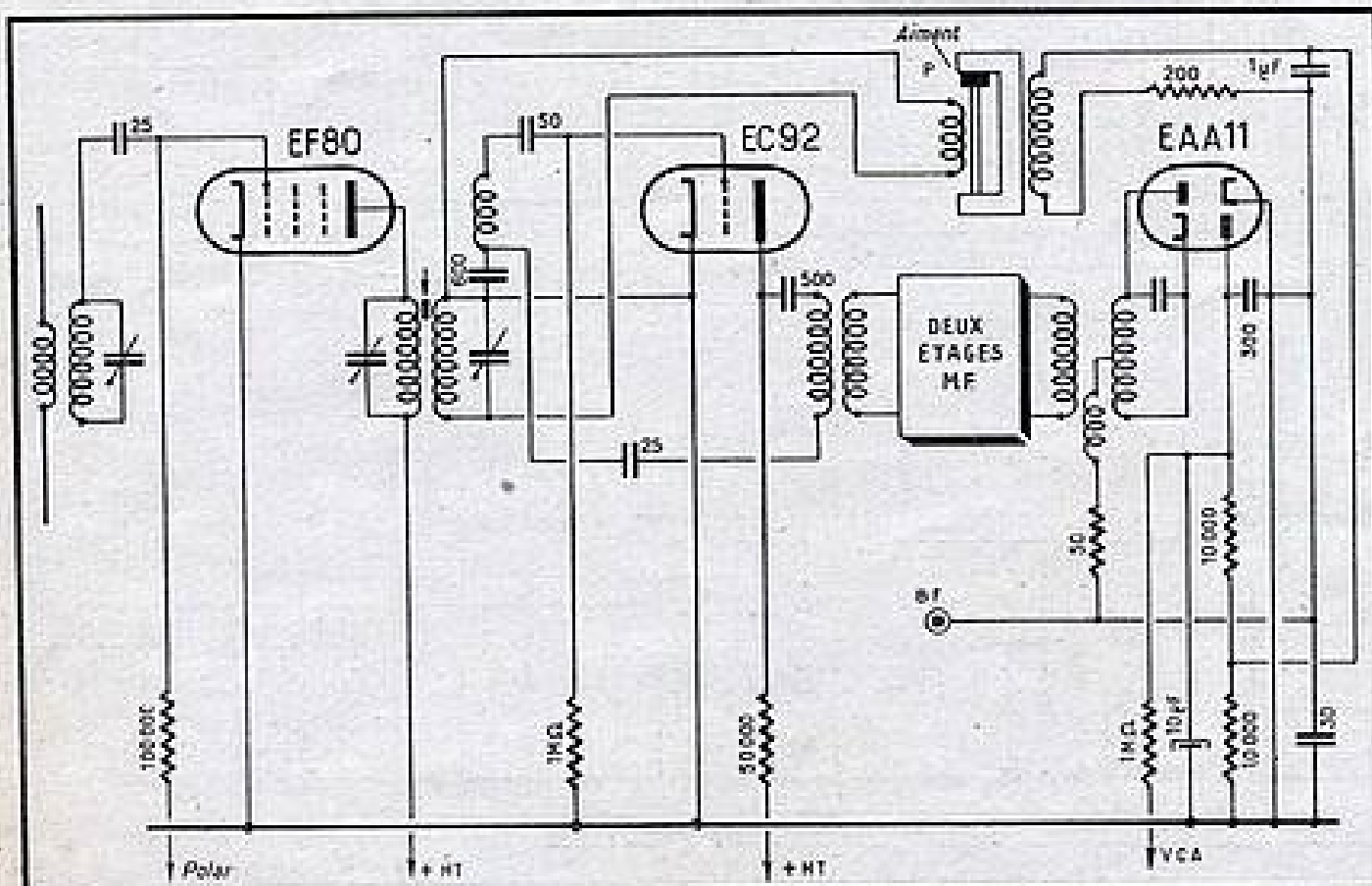
H.F. A HAUTE FIDELITE

Radio-Electronics
New-York, juillet 1953

Le docteur H.F. Olson et John Preston, de la R.C.A., ont mis au point une nouvelle membrane de haut-parleur qui assure une meilleure répartition des sons de fréquence élevée, et évite des ondes stationnaires asymétriques, améliorant ainsi la courbe de réponse. Ce résultat a été obtenu, comme le mon-



tre la figure, en emboutissant la membrane de façon à faire saillir un certain nombre de petits cônes de grandeur et de répartition inégales. Le tout n'est pas très joli d'aspect, mais, après tout, seule l'oreille a, dans ce domaine, voix au chapitre. — J. M.



Un enroulement à noyau extérieurement saturable en parallèle sur la bobine oscillatrice, et l'accord sera réglé automatiquement dans ce récepteur F.M., d'où distorsions moindres et rattrapage du glissement.

Les questions et réponses précédentes ont été publiées dans N° 145, 146, 148, 151, 152, 153, 156, 159, 161, 162, 169, 171 et 176.

Ces fers sont fabriqués par la S.A. Volcano N.V., Heistraat, 32 à Wilrijk (Belgique).

Nous attirons l'attention de nos lecteurs sur le fait qu'il existe une variante du montage oscillateur qui est indiquée dans le schéma partiel.



ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

PINCES CROCODILES ISOLÉES ET PIÈCES DIVERSES

Ets R.A.R.
42, rue Nollet
Paris (17^e). — Mar. 26-35.

On les attendait... les voici !... Ne vous est-il jamais arrivé, cher lecteur, de piquer une crise de nerfs parce que la pince crocodile que vous aviez délicatement placée au sein d'un enchevêtrement de connexions, se refusait obstinément à garder son équilibre et, régulièrement, au moment critique, touchait une cosse pourtant « tabou » en déclenchant parfois les pires catastrophes ?...

Il fallait des pinces crocodiles entièrement isolées. N'existaient-elles pas à l'étranger, d'ailleurs ? N'avions-nous pas, dans ces colonnes, signalé une fabrication américaine en incitant les industriels français à entreprendre la réalisation de semblables pièces et en promettant une publicité gratuite au premier qui relèverait le gant ?...

On les attendait... les voici !... Les établissements R.A.R. nous font savoir qu'ils fabriquent des pinces crocodiles isolées. Elles sont fort bien conçues, aucune pièce métallique n'étant apparente et ne risquant donc d'établir de malencontreux contacts, même dans les câblages les plus touffus. Elles existent en deux versions : l'une comporte une douille femelle destinée à recevoir une fiche banane, l'autre est terminée par une fiche mâle. L'isolant est une matière plastique thermo-durcissable de couleur rouge ou noire. Il s'agit, là aussi, de pièces professionnelles.

On peut voir, sur la photographie que nous publions, d'autres pièces originales fabriquées



par la maison : fiches bananes comportant une douille femelle transversale, prolongateur permettant le raccordement de deux fiches mâles, cosse à visser terminée par une douille femelle isolée... Les Ets R.A.R., en effet, sont spécialisés dans la fabrication des pièces sor-

tant de l'ordinaire. On aura intérêt à s'adresser à eux toutes les fois que l'on aura besoin de fournitures introuvables ailleurs (dans le domaine du décolletage et du découpage).

" CHRONO-RADAR "

Superself
102, rue de Charonne
Paris-11^e. — Roq. 29-46

L'appareil que représente notre photographie rendra plus d'un service aux horlogers. Il permet en effet, non seulement de régler rapidement les montres, mais encore de diagnostiquer bon nombre de pannes sans même ouvrir le boîtier.



Il comporte un quartz étalon, un tube à rayons cathodiques et ses amplificateurs, un microphone orientable destiné à recevoir la montre. Son fonctionnement est simple et, avec un peu d'habitude, on peut d'un seul coup d'œil déceler le défaut.

GÉNÉRATEUR B. F. 161

Centrad
4, rue Camille-Dunand
Annecy (Hte-Savoie) — Tél. 8-88

C'est un fait : on s'intéresse de plus en plus à la B.F.... Alors que, il y a quelques années seulement, un générateur B.F. constituait, pour bien des petits constructeurs, un luxe coûteux et était absolument inconnu dans les ateliers de dépannage. Il fait partie maintenant des appareils de base dont un radio digne de ce nom ne saurait guère se passer.

Nous sommes heureux de signaler l'excellent appareil de Centrad. Simple et de maniement facile, il sera pour tous les professionnels un auxiliaire précieux. Il est cependant très complet et présente des caractéristiques fort intéressantes.

Trois gammes permettent de couvrir une bande de fréquences allant de 20 Hz à 20 kHz, le cadran étant à lecture directe à une puissance de 10 prs. La précision d'étalonnage est meilleure que ± 2 0/0 sur toute l'échelle. La stabilité en fréquence est meilleure que ± 1 0/0 après 5 minutes de fonctionnement lorsque le secteur varie de ± 10 0/0. La stabilité en tension est meilleure que 10 0/0 pour des variations de secteur de ± 10 0/0.

Le contrôle de la tension de sortie est rendu très facile par la présence sur la platine avant d'un voltmètre dont la précision est de ± 2 0/0 de 20 à 50 000 Hz et de ± 4 0/0 au-dessus. Son cadran est gradué en volts et en décibels, le point milieu figurant le niveau 0 dB.



La distorsion harmonique est inférieure à 1 0/0 de 20 à 7000 Hz et inférieure à 0,5 0/0 au-delà. La tension de ronflement est inférieure à 1 0/0 sauf pour les fréquences voisines de 50, 100 et 130 Hz où elle peut atteindre 2 à 5 0/0.

L'impédance de sortie peut varier de 100 à 2000 Ω suivant la position de l'atténuateur et du potentiomètre.

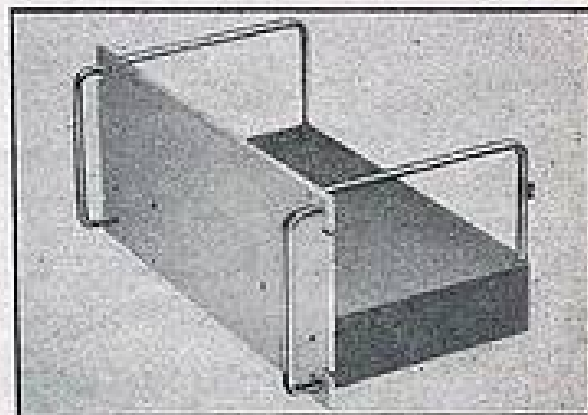
Ajoutons que le générateur B.F. 161 est très élégamment présenté dans un coffret métallique givré muni d'une poignée escamotable en cuir. Voilà un appareil qui fera la joie de bien des techniciens et praticiens...

POIGNÉES ET CHASSIS POUR RACKS

Myrra
59, rue de l'Ourcq
Paris (10^e) — Nor. 46-39

Nombreux sont les amateurs et les professionnels qui, pour la réalisation d'émetteurs, amplificateurs, récepteurs de trafic ou appareils de mesures ont souhaité trouver des châssis, panneaux et poignées prévus pour racks standard.

Ils seront heureux d'apprendre qu'ils peu-



vent désormais se procurer ces pièces facilement, les établissements Myrra réalisant des éléments très soignés d'une présentation véritablement professionnelle.

Le montage sur racks, si pratique et si propre, est donc dès à présent à la portée de tous.

NOUS NOUS EFFORÇONS DE PRÉSENTER SOUS CETTE RUBRIQUE LES PRODUCTIONS LES PLUS BRILLANTES. LES INDUSTRIELS AYANT CRÉÉ DES PIÈCES OU APPAREILS DIGNES D'INTÉRÊT SONT PRIÉS DE SE METTRE EN RAPPORT AVEC LA RÉDACTION (LIT. 43-84)

★ VIE PROFESSIONNELLE ★

La grève des P.T.T. nous a empêchés d'inaugurer dans le présent numéro une nouvelle rubrique qui sera vivement appréciée de tous les professionnels. Notre excellent collaborateur Edouard Jouanneau, chargé de sa rédaction, a été dans l'impossibilité de nous faire parvenir les textes nécessaires, de sa résidence d'été. Nous publierons dans notre prochain numéro la totalité des informations que ce contre-temps ne nous a pas permis d'insérer ici.

SPECTACLE LUMINEUX AU CHATEAU DE VILLANDRY. — Après Versailles, Chambord et Chenonceau, voici que le château de Villandry est animé par un spectacle sonore et lumineux sur le thème « Le Jardin Enchanté ». Les projecteurs Mazda Infrarouge mettent en valeur les lignes des bâtiments et des beaux arbres du parc.

BAPTÊME A L'E.C.T.S.F. — C'est le vendredi 3 juillet qu'a eu lieu à l'Ecole Centrale de T.S.F. le baptême d'une nouvelle promotion du cours supérieur. La charmante speakerine de la télévision, Jacqueline Joubert, a été la marraine. Le parrain était M. Pierre David, Chef du Laboratoire Radio-Radar au C.N.E.T. et Président de la Société des Radiotechniciens pour 1953. Comme toujours, la cérémonie s'est déroulée dans une ambiance infiniment sympathique et en présence de nombreuses personnalités du monde de la radio et de la télévision.

EXAMEN DE RADIOTELEGRAPHISTE DES P.T.T. — A la session de juillet, les six candidats reçus à l'examen de première classe sont tous des élèves de l'Ecole Centrale de T.S.F. qui, décidément, ne comptent plus les succès de cette sorte. Adressons nos félicitations aux officiers frais émoulus que sont MM. Aubert, Vittori, Quet, Robert, Marniau et Philippon et à M. Eugène Poirot, le Directeur de l'Ecole, qui a su si bien préparer ces jeunes gens.

ANCIENS ELEVES DE L'ECOLE DE BORDEAUX. — L'Union des anciens élèves de l'Ecole de Radiotechnicité de l'Université de Bordeaux ayant reçu plusieurs offres d'emplois qui n'ont pas été satisfaites, prie les intéressés de se faire connaître en écrivant à l'Union, au siège social, Société des Ingénieurs Civils, 19, rue Blanche, Paris 9.

RIBET ET DESJARDINS FÊTENT TRENTÉ ANS DE BON TRAVAIL

Le 19 juin dernier, l'ensemble du personnel de la grande maison de Montrouge a fêté le trentième anniversaire de sa fondation. Véritable fête de famille qui s'est déroulée dans une ambiance agréable et au cours de laquelle M. Ribet a prononcé une allocution chaleureusement applaudie.

Pour chacun de nous, le nom de Ribet et Desjardins évoque tant de belles pages de l'histoire de notre industrie. Tous les anciens de la radio se souviennent des jacks « Unie », des fiches « Pilne », des bobines nid d'abeille fabriquées dès 1923. Depuis, la maison a parcouru un long chemin marqué d'étapes glorieuses et qui a conduit à l'épanouissement actuel de ses activités qui vont des appareils de mesure aux téléviseurs, en passant par des enregistreurs magnétiques, des récepteurs de radio et bien d'autres fabrications.

Longue vie à cette maison qui contribue si efficacement au prestige de l'industrie française dans le monde !

SERONS-NOUS DEMAIN ÉCLAIRÉS PAR DES TUBES A RAYONS CATHODIQUES ?

Sommes-nous à la veille d'une véritable révolution dans la technique de l'éclairage ? L'électronique viendra-t-elle là encore apporter ses bienfaits ?

Cela n'est assurément pas impossible. En effet, un jeune physicien, M. Roland Malherbe, ancien élève de l'Ecole Centrale de T.S.F., vient de présenter aux maîtres de la Sorbonne, une thèse de doctorat en sciences où il préconise l'éclairage par l'enduit fluorescent d'un tube cathodique.

Grâce à l'amabilité de M. Eugène Poirot, directeur de l'Ecole Centrale de T.S.F., nous avons pu interroger M. Malherbe et assister à des expériences effectuées avec les tubes qu'il a conçus et qu'il a d'ailleurs réalisés lui-même en apprenant à cette fin toute la technique du soufflage du verre. M. Malherbe a de qui tenir, car, de père en fils, dans cette famille, tout le monde a fait de l'électronique avant la lettre. Déjà le grand-père de M. Malherbe a présenté les premiers tubes fluorescents. Quant à son père, il opère une véritable magie des couleurs et de lumière en utilisant des rayons de lumière visible et invisible pour mettre en valeur des tableaux en verre, réalisés selon une technique très particulière qui permet d'obtenir des effets artistiques extraordinaires.

L'idée fondamentale de M. Malherbe consiste à remplacer, dans une lampe à grille, la plaque par un enduit fluorescent déposé

sur une couche métallique. La tension alternative du réseau, soit 120 volts, est appliquée directement entre la cathode et l'anode. De la sorte, à chaque alternance positive de l'anode, celle-ci devient lumineuse, et le phénomène se reproduit 50 fois par seconde. On voit donc que la luminescence est provoquée par les rayons cathodiques qui viennent frapper l'écran fluorescent comme cela a lieu dans un tube cathodique. Mais au lieu d'être concentrés en un faisceau étroit, ces rayons cathodiques viennent frapper une grande surface qui devient lumineuse dans sa totalité. Le rendement énergétique d'une lampe ainsi réalisée est nettement supérieur à celui des tubes fluorescents ordinaires. De plus, cette lampe a l'avantage de pouvoir être branchée sans aucun dispositif spécial à la place d'une ampoule à incandescence ordinaire.

Le grand mérite de M. Malherbe est d'avoir réussi à obtenir la fluorescence sous une tension aussi faible que 120 volts. L'inventeur est persuadé qu'en utilisant les nouvelles matières fluorescentes actuellement mises au point aux Etats-Unis, il parviendra à doubler l'intensité lumineuse de son tube. D'après les renseignements que nous avons eus, d'ores et déjà plusieurs grandes maisons françaises et étrangères cherchent à s'assurer les licences qui leur permettront de réaliser industriellement le nouveau tube.

UN RÉCEPTEUR VRAIMENT UNIVERSEL DE TÉLÉVISION

C'est celui qui a été inventé par M. Boncourt, ancien élève de l'Ecole Centrale de T.S.F. (qui décidément est la pépinière des inventeurs les plus remarquables) et qui est actuellement établi à Genève où une importante société a été fondée pour lui permettre de poursuivre ses remarquables réalisations. Le récepteur de télévision établi par M. Guy Boncourt offre de nombreuses particularités remarquables : il s'adapte à tous les standards européens indifféremment et permet d'utiliser pour une bonne partie des circuits communs pour la réception de la radiodiffusion en F.M. et de la télévision.

La sensibilité obtenue paraît extraordinaire puisqu'elle atteint 5 μ V pour la première gamme de télévision et 35 μ V pour la seconde.

Cette sensibilité est obtenue grâce à l'emploi de triodes amplificatrices sans neutrodinage, sans « astuces » extraordinaires telles que cascade ou grille à la masse. Une autre particularité du montage est l'emploi d'un oscillateur commun pour la partie radio et télévision, dont on utilise non seulement les fondamentales, mais aussi les harmoniques. Enfin, la possibilité de recevoir les différentes définitions est due au fait que la base de temps lignes est aperiodique et les retours de lignes sont déclenchés par les tops de synchronisation préalablement amplifiés. Ce qui est remarquable c'est qu'un parasite tant soit peu violent détermine le retour prématuré du spot, ce qui empêche une trace de ce parasite d'apparaître sur l'écran fluorescent.

Une étude détaillée du nouveau système de télévision est publiée dans le numéro de Télévision de ce mois.

TOUT DÉPANNEUR LIRA...

le numéro 91 (septembre 1953) de « Radio Constructeur », car il y trouvera, comme tous les mois, des articles pratiques, des analyses de pannes, des schémas éprouvés, etc. En particulier, dans le numéro ci-dessus commence la description d'un récepteur de télévision à tube de 43 cm, et celle d'un récepteur combiné A.M./F.M.

D'autre part, une étude simple, mais essentiellement pratique vous apprendra comment il convient d'analyser un système correcteur de tonalité quelconque.



UNE BELLE AFFICHE

Nous reproduisons ci-dessus l'affiche en couleurs d'un fabricant de magnétophones qui, par son graphisme et par la remarquable concision du texte, peut être considérée comme un modèle du genre. Si elle peut contribuer à la diffusion du magnétophone, elle aura utilement joué son rôle.

Le meilleur moyen pour s'assurer le service régulier de nos Revues tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de SOUSCRIRE UN ABONNEMENT en utilisant les bulletins ci-contre.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR

N° 91

PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Les bases du dépannage. Pick-ups : branchement, commutation, dépannage.
- ★ M.D.F. 655, récepteur combiné A.M./F.M.
- ★ Pannes et dépannage.
- ★ Téléviseur TRV 43, équipé d'un tube de 43 cm.
- ★ Super-reporter, superhétérodyne à étage H.F. accordé et à cadre incorporé.
- ★ Mesures sans appareil.
- ★ Idées, recettes, tours de main.
- ★ Quelques circuits éprouvés correcteurs de tonalité.
- ★ Expériences en O.T.C.
- ★ Les contrôleurs universels.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TÉLÉVISION

N° 36

PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ La technique de demain, par E. A.
- ★ Récepteur universel, toutes ondes, toutes définitions, par J. Garcin.
- ★ La télévision industrielle est mobilisée.
- ★ Le soufflé, étude théorique.
- ★ Nouveaux tubes cathodiques.
- ★ Réalisation industrielle : le téléviseur Radio Industrie.
- ★ Générateur étalonné pour télévision, par H. Schreiber.
- ★ Télévision service, par A.V.J. Martin.
- ★ Equipement de prises de vues pour amateurs, par P. Roques.
- ★ Le Nabab, par A.V.J. Martin.
- ★ La modulation de fréquence, par H. Schreiber.



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 178 ★



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 178 ★



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 178 ★

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 1164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

DATE : _____

NOM _____

(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° _____ (ou du mois de _____) au prix de 1.000 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

DATE : _____

NOM _____

(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° _____ (ou du mois de _____) au prix de 980 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

DATE : _____

IMPORTANT

N'oubliez pas qu'en souscrivant un abonnement vous pouvez, en même temps, commander nos ouvrages.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la **SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**, 204, chaussée de Waterloo, 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°

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (demandes d'emploi : 75 fr.) Demande à la revue : 150 fr. **PAIEMENT D'AVANCE.** — Mettre la réponse aux annonces demandées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● DEMANDES D'EMPLOIS ●

Région Montpellier, dépan. radio, 24 ans, connaissant électr. indust., prat. foot. (garçon), ch. situation ou câblage à domicile. Ecr. Revue n° 571.

J.H. libre S.M., C.A.P. radioélectricien avec mention, cherche place usine ou art. de préf. région parisienne ou ouest. Libre de suite. Ecr. Revue n° 572.

28 ans, B.E. télémeccanicien B.E.M. école Auxerre, cherche situation stable préférence télévision. Ecr. Revue N° 573.

● OFFRES D'EMPLOIS ●

Lemouzy, 63, rue de Charenton, Paris (12°), demande pour début septembre : personnel toutes catégories : câbleurs, aligneurs, dépanneurs, mise en ébénisterie, aide monteurs, magasinier-emballleur.

Marque ancienne et réputée demande : dépanneurs qualifiés possédant station-service et voiture dans localités de province bien desservies. Ecr. Revue n° 569.

● DIVERS ●

TOUS SERMS

Les appareils de mesure sont réparés rapidement. Etalonnage des génér. H.F. et B.F.
1, Av. du Belvédère, Le Pré-St-Gervais. Métro : Mairie des Lilas BOT. 09-93.

● PROPOSITIONS COMMERCIALES ●

Est offert dans l'Yonne, gérance libre radio et cinéma à personne présentant toutes références sérieuses. Rens. à M. Archambault, St-Sauveur (Yonne).

Fonds de commerce radioélectricité situé plein centre ville avec grand local vente et atelier réparation, façade marbre, enseigne lumineuse, Télé-radio et matériel complet à céder cause départ. Ecr. Télé-Radio, rue Denaldou, Tiemcen, Algérie.

Vends fonds radioelectr. affaire unique, petite ville bord de mer, 15 km Toulon, beau logement. Prix : 1 M + faible stock. Ecr. Revue n° 570.

A vendre atelier de dépannage bien outillé, nombre clientèle, exc. réput. avec ap. de mesure et outillage. S'adresser pour rendez-vous à Mme Socolovsky, 68, rue Darnémont, Paris (18°).

ALTERNOSTAT

RÈGLE LA TENSION
AVEC PRÉCISION



TRANSFORMATEURS
A RAPPORT PROGRESSIVEMENT VARIABLE
de 0,5 à 100 Ampères
de 110 à 600 Volts
Modèles Spéciaux
sur demande

FERRIX

98, Av. S^t-LAMBERT, NICE
172, rue Legendre, Paris - 17^e

VIENT DE PARAÎTRE

FASCICULE N° 7 DES

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO

TUBES NOVAL DEUXIÈME SÉRIE

Toutes les caractéristiques et courbes des tubes suivants :

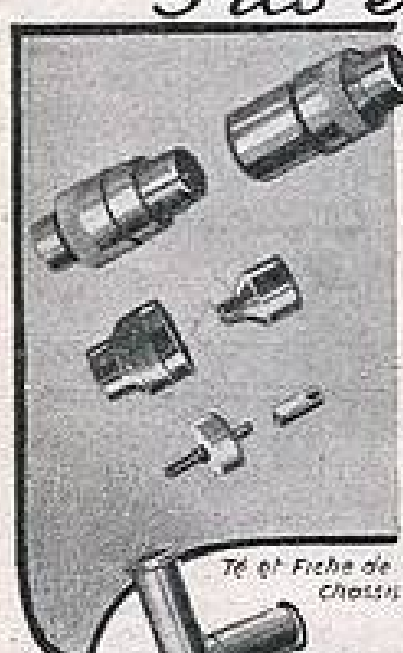
DC 80 — EABC 80 — EC 80 — EC 81 — ECH 81 — EF 85
— EL 81 — EL 83 — EL 84 — EY 80 — EZ 80 — PABC 80
— PY 81 — UABC 80 — UBF 80 — UCH 81 — UF 85 —
6/12 BA 7 — 6 BZ 7 — 6 CL 6 — 6 V 3 — 6 X 8 — 12 AU 7
12 AX 7.

UN ALBUM DE 32 PAGES GRAND FORMAT
SOUS COUVERTURE EN COULEURS
PRIX : 180 Fr. Par Poste : 210 Fr.

S^{té} des EDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, PARIS-6^e - Ch. P. 1164-34

PERENA

Fils et câbles



**FICHE COAXIALE
"STANDARD R 2"**
*A rupture d'impédance
compensée.*

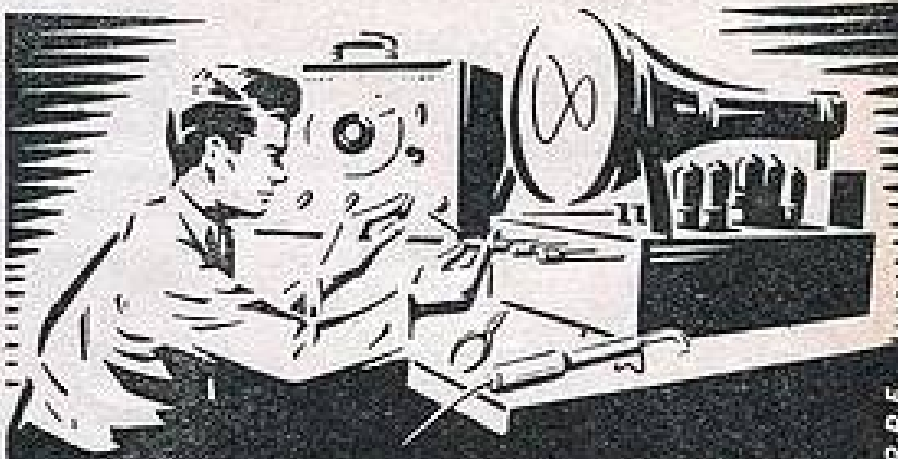
- Avec guide et serre-câble.
- Une seule soudure sans contact avec l'isolant polythène.
- Entièrement démontable.
- Contacts argentés.
- Interchangeable avec les anciennes fiches des grandes marques.
- Agréée par la plupart des constructeurs.
- Existe en prolongateurs - fiches châssis - té-coudé - murale et atténuateurs.

FABRICATION FRANÇAISE

PERENA

48, B^{ld} VOLTAIRE - PARIS XI - VOL 48-90
DÉPOSITAIRE S.A. PORTENSEIGNE
82 RUE MANIN PARIS 19 - BOT 51-19

Gamme complète de fiches pour câbles coaxiaux de 6,5 et 10,5 mm
MÉFIEZ-VOUS DES CONTREFAÇONS



**COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi
Guide des carrières gratuit N° **TR 39**

ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ELECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87



★ LES MEILLEURS LIVRES POUR... ★

...l'initiation et le perfectionnement



LA RADIO?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE! par E. Aisberg. Le meilleur ouvrage d'initiation expliquant le fonctionnement des appareils actuels de radio en vingt causeries illustrées d'amusants dessins de Gallae. Traduit en plusieurs langues, ce livre constitue le plus gros succès de l'édition technique et est adopté par de nombreuses écoles en France et à l'étranger. 152 pages (18 x 23) 420 fr.

COURS FONDAMENTAL DE RADIO-ELECTRICITE PRATIQUE, par Everist. — Cours du second degré (niveau des agents techniques), couvrant tous les domaines de la radio-électricité et ne nécessitant pas de connaissances mathématiques spéciales. Traduction du plus populaire des livres d'enseignement américains. Vol. relié de 368 p., abondamment illustré, avec schémas en h. texte. Format 18 x 24. 1.080 fr.



MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS, par E. Aisberg. — Cours complet d'arithmétique et d'algèbre allant jusqu'aux équations du second degré, progressions et logarithmes. Nombreux exercices avec solutions. 258 pages (15 x 24) ... 540 fr.

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TUBES ELECTRONIQUES, par H.-J. Reich. — Un cours complet sur la théorie et l'utilisation des tubes électroniques dans l'électronique et dans les télécommunications. 130 pages (16 x 24) 1.080 fr.



...le travail au laboratoire



LABORATOIRE RADIO, par F. Haas. — Equipement du labo : sources de tension, instruments de mesure, voltmètres électroniques, oscillographes, ponts, étalons d'impédances, etc. 180 pages (13 x 21) 360 fr.

MESURES RADIO, par F. Haas. — Suite logique du précédent, ce livre expose les méthodes de mesure permettant de tirer le meilleur parti de l'appareillage existant. 200 pages (13 x 21) 450 fr.

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE, par R. Aschen et R. Gondry. — Exposé détaillé des notions fondamentales : composition du tube cathodique, balayage et synchronisation, dispositifs auxiliaires, réglage, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence. 88 pages (13 x 21) 180 fr.

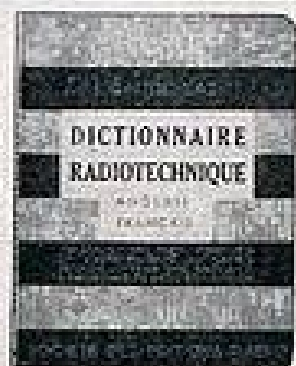


REALISATION DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE, par R. Gondry. — Calcul, conception et montage de divers modèles d'oscillographes et de leurs dispositifs auxiliaires (amplificateurs, atténuateurs, oscillogènes, modulateurs, générateurs de signaux rectangulaires, commutateurs électroniques, etc.). Analyse des schémas des appareils industriels. 176 pages (13 x 21) 360 fr.



L'OSCILLOGRAPHIE AU TRAVAIL, par F. Haas. — Tous ceux qui possèdent un oscillographe consulteront ce livre avec le plus grand profit. Il expose toutes les méthodes de mesures avec schémas des montages à réaliser et donne l'interprétation de 225 oscillogrammes relevés par l'auteur. 274 p. (13 x 21)

DICTIONNAIRE RADIOTECHNIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS par L. Gaudillat. — Traduction de 4000 termes de radio, télévision, électronique. 84 pages (13 x 18) 240 fr.

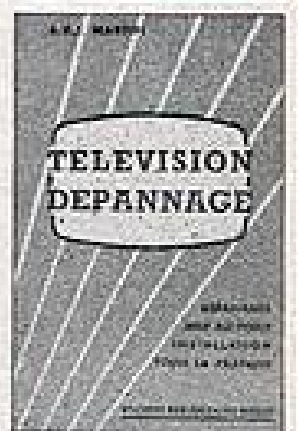


...la télévision et l'électronique



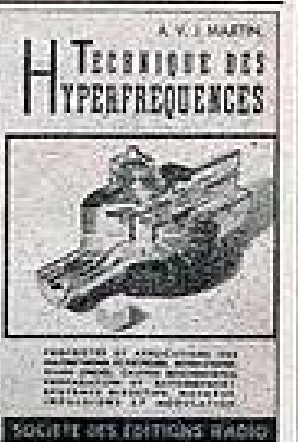
LA TELEVISION?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE! par E. Aisberg. Digne pendant de l'ouvrage qui a permis l'initiation de dizaines de milliers de radios, écrit dans le même esprit et sous une forme analogue, tout aussi spirituellement illustré par Gallae, ce livre est bien parti pour un succès mondial au moins égal. 168 pages (18 x 23) 600 fr.

TELEVISION DEPANNAGE, par A.V.J. Martin. — S'initier à la TV est bien; la pratiquer est mieux. Quelle meilleure école que le dépannage, surtout avec ce livre pour guide? Installation, dépannage systématique, méthode rapide, rien n'est oublié. 176 pages (13 x 21) 600 fr.



BASES DE L'ELECTRONIQUE, par H. Piraux. — Mise au point très claire de l'état actuel de la physique et de la chimie nucléaires et étude de tous les phénomènes électroniques qui régissent le fonctionnement des tubes à vide, cellules photoélectriques, etc... Ouvrage indispensable pour être « à la page ». 120 p. (13 x 21), 240 fr.

TECHNIQUE DES HYPERFREQUENCES, par A.V.J. Martin. — Le seul ouvrage sans doute qui expose de façon claire et sans un recours abusif aux mathématiques la production, la propagation des ondes ultra-courtes et les mesures dans ce domaine. Grâce à une abondante illustration, magnétrons, klystrons, guides d'ondes et toute la « plomberie » perdront de leur mystère. 204 pages (13 x 21) 660 fr.



CONSTRUCTIONS DE TELEVISEURS MODERNES, par R. Gondry. — Rappel du fonctionnement des téléviseurs. Réalisation d'appareils avec tubes cathodiques de 7, 9, 22 et 31 centimètres. 72 pages, format 16 x 24 270 fr.

AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI avec un minimum de 30 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, PARIS-6° — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

SUR DEMANDE, ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT
Frais supplémentaires : 60 francs

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, rue Mazet — PARIS-VI^e

(MÉTRO : ODÉON)

Ch. Postaux 5401-56 - Téléphone: DAN. 88-50

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS
SUR LA RADIO — CONSEILS PAR SPÉCIALISTE

Librairie ouverte de 9 à 12 h. et de 14 à 19 h.

Frais d'expédition : 10 % avec max. de 150 fr.

(étranger 20 %).

Envoi possible contre remboursement avec suppl. de 60 fr.)

NOUVEAUX LIVRES TECHNIQUES

LES BOBINAGES, par R. Besson. — Calcul et technologie des bobinages radio, télévision et électronique, 202 pages 525 fr.

ELECTRONIQUE GENERALE, par A. Blanc-Lapierre, G. Goudet et P. Lapostolle. — Traité de physique électronique d'un niveau élevé, mais facilement accessible, 336 pages, relié 3.300 »

LES CIRCUITS DE CONTRÔLE ELECTRONIQUE DANS L'INDUSTRIE, par W.D. Cockrell. — Véritable encyclopédie de la commande électronique. Traduit de l'américain, 336 pages, relié 2.950 »

ENCYCLOPEDIE DE LA RADIOELECTRICITE, par M. Adam. — Ce second volume d'un ouvrage universellement connu traite en détail tous les termes modernes de radio, télévision et électronique, 332 pages grand format 3.600 »
Tome I 2.900 »

LA PHOTOELECTRICITE ET SES APPLICATIONS, par Z. Zworykin et G. Lamberg. — Ce livre, traduit de l'américain, traite, avec tous les détails pratiques, la photoélectricité et ses applications en électronique et télévision, 484 p., relié, 4.250 »

TRAITE PRATIQUE DES ANTENNES, par E. Rabin. — Technologie, installation et mise au point des antennes d'amateurs-émetteurs, 216 p. 1.380 »

REGLAGE ET MISE AU POINT DES TELEVISEURS, par F. Klinger. — Abondamment illustré, l'ouvrage se base principalement sur l'interprétation des images observées sur l'écran, 24 pages grand format 300 »

VADE MECUM DES TUBES RADIO EQUIVALENTS, par P.H. Brans. — Tables de comparaison et de remplacement de tous les tubes radio, 304 pages grand format 1.050 »

COURS DE CALCUL TENSORIEL, par M. Denis-Papet et A. Kaufmann. — Dernier ouvrage de la trilogie (Calcul opérationnel - matriciel - tensoriel) exposé avec un même soin et la même clarté que les précédents, 384 pages 3.032 »
Calcul matriciel 1.356 »
Calcul opérationnel 1.152 »

PHOTOGRAPHIE ULTRA-RAPIDE ET CINEMATOGRAFIE A GRANDE FREQUENCE, par M. Dériberé. — L'électronique dans la technique de la photo. Nombreux schémas de photo-flash, 128 p. 450 »

MESURES EN RADIOTECHNIQUE, par E. Fromy. — Nouvelle édition, revue et augmentée, adaptée aux besoins modernes, d'un ouvrage dont l'éloge n'est plus à faire, 742 pages, relié 6.900 »

REVUE DU SON. — Nouvelle revue consacrée exclusivement à l'enregistrement, la reproduction, sonorisation, cinéma sonore. Abonnement 11 numéros (1 an) 1.800 »
Le numéro 180 »
Spécimen franco 200 »

Notre catalogue, contenant 300 ouvrages sur la radio, la télévision, l'électronique, est envoyé sur simple demande.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

OUVRAGES SELECTIONNES

Francs

PRATIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F. (Paul Berché). — 11^e édition modernisée et complétée par J. Fuster, avec un cours complet de télévision. Relié 2.800

L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEURS (Roger-A. Raffin-Roanne), préface d'Edouard Jouanneau. — La nouvelle édition de l'ouvrage de Roger-A. Raffin (F3AV), entièrement mise à jour (nouvelle réglementation, montages récents, etc...) et considérablement augmentée, fait que cet important volume, par les précisions et les détails donnés, s'adresse aussi bien à l'amateur débutant qu'à l'OM chevronné 2.000

100 MONTAGES ONDES COURTES (F. Huré - F3H et R. Plat - F3XY). — Constitue la seconde édition du précédent ouvrage de MM. Fernand Huré (F3HH) et Robert Plat (F3XY) : « La Réception et l'Emission d'amateurs à la portée de tous ». Ce volume, véritable encyclopédie de tout ce qui peut se faire en ondes courtes, sera pour tous ceux qui s'intéressent à ces fréquences un auxiliaire précieux, en un mot : Le guide indispensable aux OM 950

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL (Paul Berché et Edouard Jouanneau) 350

LES INSTALLATIONS SONORES ET PUBLIC ADRESS avec 21 schémas d'amplificateurs de puissances diverses (Louis Boë, ingénieur civil des Mines). — Microphones, cellules, pick-up, haut-parleurs. Préamplificateurs, mélangeurs, amplification de tension, déphasage, amplification de puissance. Descriptions de préamplificateurs et amplificateurs. La pratique des installations 400

LA CONSTRUCTION DE PETITS TRANSFORMATEURS (Marthe Douriau). — Principe des transformateurs. Caractéristiques et calculs des transformateurs. Toutes les notions et caractéristiques 540

LA LAMPE DE RADIO, 1^{re} édition (Michel Adam, ingénieur E.S.E.). — Cette nouvelle édition, entièrement remaniée, contient notamment les caractéristiques de tous les tubes modernes : Himlock et Medium, miniatures, subminiatures, etc. Broché 1.000
Relié 1.200

LA HAUTE FREQUENCE ET SES MULTIPLES APPLICATIONS (Michel Adam, ingénieur E.S.E.) 400

NOTIONS DE MATHEMATIQUES ET DE PHYSIQUE indispensables pour comprendre la T.S.F. (Louis Boë, ingénieur civil des Mines). — Notions fondamentales d'algèbre, Construction des graphiques. Notions fondamentales de trigonométrie, d'acoustique, d'électricité et de T.S.F. Equation des lampes. Loi d'Ohm. Broché 150

VOCABULAIRE DE RADIOTECHNIQUE EN SIX LANGUES (Français, Allemand, Anglais, Espagnol, Italien, Espéranto) (Michel Adam, ingénieur E.S.E.). — Broché 150

LES SIGNAUX RECTANGULAIRES (Hughes Gilloix). — Production, Essais, Calculs d'amplificateurs. Broché 250

FORMULAIRE D'ELECTRICITE ET DE RADIO (Jean Brun). — Oscillations électriques, Couplage, Antennes, Rayonnement, Tubes électroniques. Emission Réception Ultra HF et BF 700

PROBLEMES ELEMENTAIRES D'ELECTRICITE ET DE RADIO AVEC LEURS SOLUTIONS (Jean Brun). — Recueil de problèmes d'examen. Relié 550
Broché 450

DICTIONNAIRE DE RADIOTECHNIQUE (Français, Anglais, Allemand) (Michel Adam). — Une encyclopédie complète de poche de tous les termes de Radio. Relié 530

LES UNITES ET LEUR EMPLOI EN RADIO (A.-P. Perrette). Préface d'André de Gouvenain, ingénieur Radio E.S.E. 120

L'AMPLIFICATION BASSE FREQUENCE A LA PORTEE DE TOUS (Robert Lader) 150

L'INDICATEUR DU SANS-FILISTE (Raymond Dominé). Fasc. I : Ondes moyennes 200
Fasc. II : Ondes courtes 300

NOUVEAUTÉ :

TECHNIQUE NOUVELLE DU DÉPANNAGE RATIONNEL
par Roger A. Raffin

Le vade-mecum du dépannage radio 450

Tous les ouvrages de votre choix vous seront expédiés dès réception d'un mandat, représentant le montant de votre commande, augmenté de 10 % pour frais d'envoi, avec un minimum de 30 fr., et prix uniforme de 250 fr., pour toutes commandes supérieures à 2.500 fr. — Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2^e). C.C.P. 2028-89 Paris
PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

TÉLÉVISION

**BOBINAGES
BASE DE TEMPS
ET
H.F.**

**FICHES COAXIALES
CABLES
TÉLÉVISION**

**ANTENNES
ET ACCESSOIRES
D'ANTENNES**

*Demandez la
documentation générale*

OPTEX

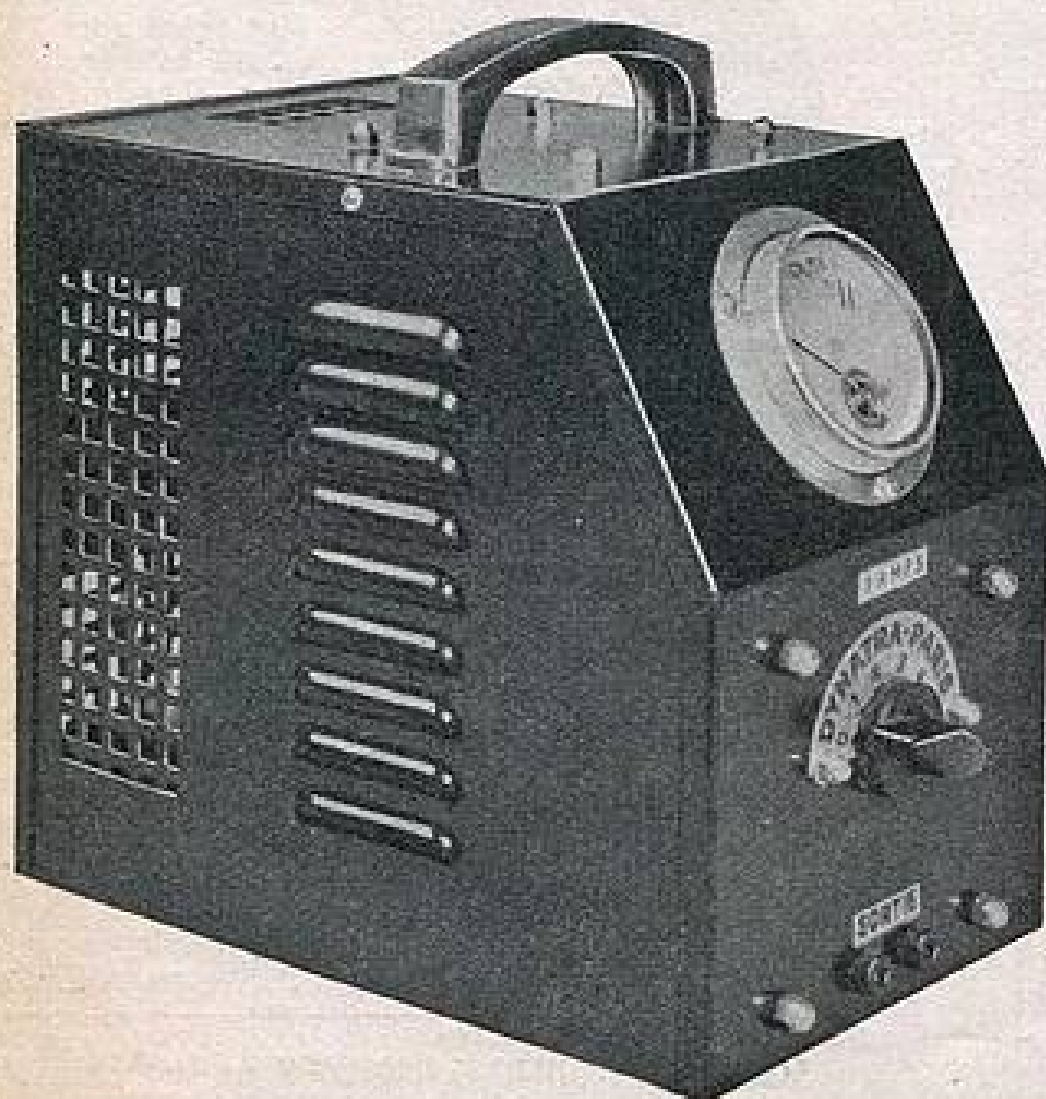
toujours ¹ *er*
en Qualité

*Toute installation
d'Antenne complète "OPTEX"
comporte une Assurance
réelle et gratuite de 10 années*

PRODUCTIONS DE

L'OPTIQUE ÉLECTRONIQUE

74, RUE DE LA FÉDÉRATION - PARIS - XV^e - SUP. 75-71 (Lignes groupées)



UN COUP DE FREIN AUX SECTEURS EMBALLÉS

**AVEC LES NOUVEAUX
RÉGULATEURS
DE TENSION AUTOMATIQUE**

POUR

T.S.F. et TÉLÉVISION

**SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS à cadran lumineux
SURVOLTEURS - DÉVOLTEURS INDUSTRIELS
LAMPÈMETRES**

NOTICES TECHNIQUES ET TARIFS SUR DEMANDE

DYNATRA

41, Rue des Bois, PARIS-19^e - Tél. NORD 32-48
Concessionnaire exclusif pour NORD et PAS-DE-CALAIS

R. CERUTTI

23, Rue Ch.-St-Venant - LILLE - Téléph. 537-55

PUBL. RAPHY

XXV

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

26, Place Dauphine - PARIS-1^{er} ★ Téléphone ODEon 15-39
Dans la collection TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR, sous la direction de C. MONTEIL, Directeur Hon. de l'Ecole Centrale

Vient de paraître

ELECTRONIQUE

(Electronique - Télécommunications - Radioélectricité)

2 tomes, 2000 pages 25 x 30, 2700 figures,
100 articles, rédigé par 120 auteurs

Plan initial de l'ouvrage établi par Fr. BEDEAU †, Mise au point définitive par P. BESSON, Ing. en chef des Ponts et Chauss., Directeur de l'Ecole Supérieure d'Electricité, et G. LEHMANN, Ing. E.C.P., Directeur scientifique du Laboratoire Central de Télécommunications, Professeur à l'Ecole Supérieure d'Electricité.

● ● ● PRINCIPAUX SUJETS TRAITES ● ● ●

INTRODUCTION, GENERALITES. — Quelques adresses utiles. — Tableaux numériques. — Caractéristiques de tubes. — L'Electron dans la physique contemporaine. — Ondes électromagnétiques et énergie radiante. — Liaison entre les ondes hertziennes et l'optique.

PROPRIETES DES MATERIAUX. — Amateurs émetteurs. — Matériaux électroniques. — Propriétés des conducteurs aux hautes fréquences. — Isolants à faibles pertes. — Verre et céramique en électronique. — Magnétostriction. — Piézoélectricité. Applications en haute fréquence. — Tropicalisation.

ELEMENTS DES CIRCUITS PASSIFS. — Résistances. Potentiomètres. — Inductances. — Petits transformateurs. — Condensateurs fixes et variables. — Circuits passifs à constantes localisées et réparties. — Théorie des réseaux de circuits linéaires. — Filtrés. Atténuateurs. Lignes à retard. — Guides d'ondes. — Adaptation des impédances.

TUBES A VIDE ET A GAZ, SEMI-CONDUCTEURS. — Emission électronique. — Optique électronique. — Tubes à vides conventionnels. — Tubes hyperfréquence. — Tubes oscillographiques. — Tubes redresseurs à gaz et à vapeur métallique. — Cellules photoélectriques. — Aspects technologiques des tubes électroniques. — Technologie des tubes électroniques de puissance. — Semi-conducteurs. — Redresseurs métalliques à couches d'arrêt. — Détecteurs électroniques de rayonnements nucléaires.

AMPLIFICATEURS, GENERATEURS. — Amplificateurs de tensions alternatives. — Amplificateurs de puissance. — Amplificateurs à courant continu. — Oscillateurs harmoniques. Générateurs de relaxation. — Modulation d'amplitude et démodulation. — Commutateurs électroniques.

APPLICATIONS DIVERSES DE L'ELECTRONIQUE. — Générateurs H.F. pour applications industrielles. — Chauffage et traitements à haute fréquence. — Application de l'Electrotechnique au soudage par résistance. — Applications de l'Electronique dans le domaine de la Chimie. — Application des courants H.F. en médecine. — Calculateurs mathématiques. — Calculateurs analogiques.

MESURES. — Mesures en fréquences musicales et en H.F. — Mesures en hyperfréquence. — Oscillographe cathodique. — Utilisation des techniques électroniques dans les mesures. — Extensomètres à fil résistant. — Mesure des efforts et des accélérations par le quartz piézoélectrique. — Microscope électronique. — Diffraction électronique. — Spectromètre de masse. — Rayons X.

SERVOMECHANISMES. — Servomécanismes. — Applications mécaniques de l'Electronique. — Les petits moteurs dans les servomécanismes. — Appareils synchros. — Commande électronique des moteurs.

PRODUCTION ELECTRIQUE DES SONS ET ULTRASONS. — Acoustique. Electroacoustique. — Enregistrement par gravure mécanique. — Enregistrement magnétique. — Cinéma sonore. — Musique électronique. — Propagation des Ultrasons. Ultrasons.

TELECOMMUNICATIONS. — Théorie de l'information. — Câbles. — Télégraphie. — Téléphonie. — Commutation téléphonique. — Installations téléphoniques. — Propagation. — Postes radioélectriques d'émission. — Récepteurs radioélectriques. — Antennes. — Modulation de fréquence. — Radiodiffusion. — Transmission de fac-similé. — Télévision. — Applications militaires des radiocommunications. — Radiocommunications privées. — Faisceaux hertziens. — Transmissions par courants porteurs de haute fréquence sur les lignes à haute tension. Protection sélective. — Mesures à distance. — Antiparasites. Protection contre les perturbations parasites. — Perturbations radiophoniques.

RADIONAVIGATION ET RADIOGUIDAGE. — Radiogoniométrie. Radionavigation. — Radar.

NOTIONS DE BASE. — Imaginaires et leurs applications à l'Electricité. Impédances. — Lignes hyperboliques. — Calcul symbolique. — Calcul matriciel. — Compléments aux articles du volume.

NOTICES DÉTAILLÉES SUR SIMPLE DEMANDE

AMPLIFICATEUR VALISE

Microsilence
A
HAUTE FIDÉLITÉ...



Créez pour ceux qui recherchent

AVANT TOUT la haute fidélité...

CARACTÉRISTIQUES

Ampli alternatif, 3 tubes rimlocks

étage préamplificateur à deux canaux

Contre réaction compensée

Tourne disques - 33 - 45 - 78 tours

Pick-up magnétique à haute impédance

Dimensions 46x40x23, poids 9 kgs

Une démonstration chez votre

disquaire vous convaincra

ÉTS "SON D'OR"

G.G. BERODY

CONSTRUCTEUR

5, PASSAGE TURQUETIL - PARIS - XI^e

TEL. ROQ. 56-68

AS. PUBLITEC-DOMENACH



Ampoules Témoin
NEON

Tous Types

Normaux - Miniature et Couleur
Voyants et Transparents - Lumineux



DISTRIBUTEUR EXCLUSIF
POUR LA FRANCE ET L'U.F.

ET. JAHNICHEN

27 RUE DE TURIN
TEL. EUROPE - 59-09

RELIURES MOBILES

pour nos collections de 10 numéros
Fixation instantanée permettant de
déplier complètement les cahiers

MODÈLES SPÉCIAUX

Pour RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR
Pour TOUTE LA RADIO, pour TÉLÉVISION

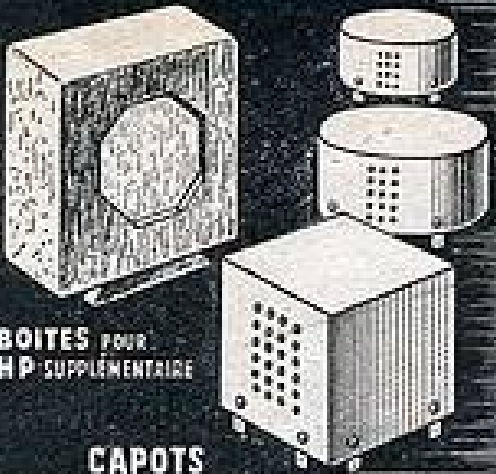
Prix à nos bureaux : 400 fr.

★

Par poste : 440 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-6^e

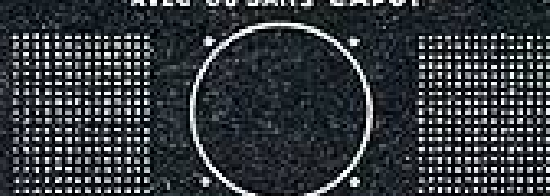
C. C. P. Paris 1164-34



BOITES POUR HP SUPPLEMENTAIRE

CAPOTS POUR TELEVISEURS

FONDS DE TELEVISEURS
AVEC OU SANS CAPOT



FONDS DE POSTES - BAFFLES POUR HP - BOBINES
POUR RELAIS - PANNEAUX INISOREL



VALISES POUR ELECTROPHONES
Tous gainages

L'ISOCART 162, RUE PELLEPORT - PARIS - 20^e
TEL. MEN. 91-91

PUBL. RAPHY



le choix fait vendre

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

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

Martial Le Franc, incontestable spécialiste vous offre

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

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

MARTIAL LE FRANC
RADIO

2 av. de Fontvieille - Principauté de Monaco

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

PUBL. RAPHY

VEDOVELLI

La grande marque française de renommée mondiale



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

SELS INDUCTANCE TRANSFOS B. F.

Tous modèles pour
RADIO - RECEPTEURS
AMPLIFICATEURS
TELEVISION

Matériel pour applications professionnelles

Transformateurs pour tubes fluorescents

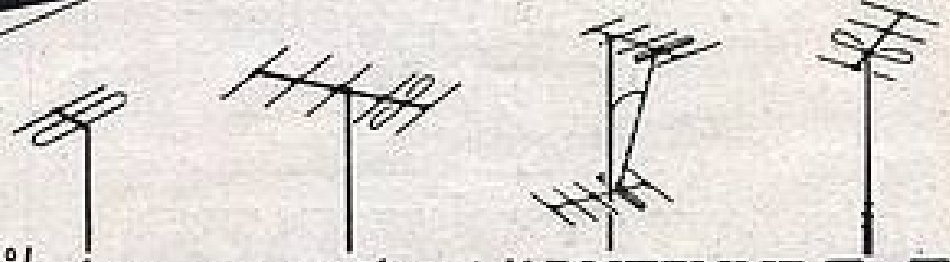
Transformateurs H. T. et B. T. pour toutes applications industrielles jusqu'à 250 KVA

Documentation sur demande

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}
5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) - LOU. 14-47, 48 & 50

Exportation SIEMAR, 62, Rue de Rome, Paris-8^e

records battus...

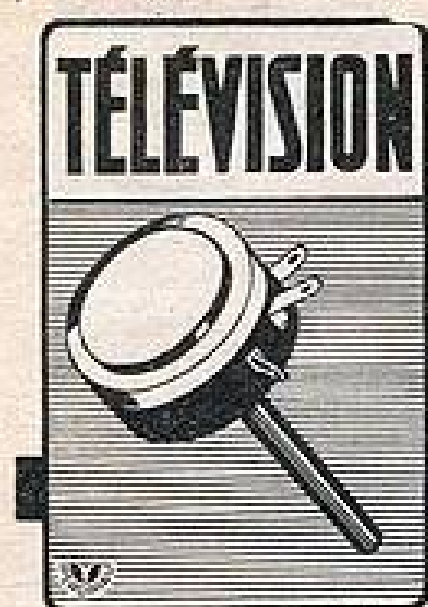


80% des usagers préfèrent l'ANTENNE
VOUS LA CHOISIREZ AUSSI

EN TÊTE
DES MEILLEURES INSTALLATIONS
IL Y A
TOUJOURS UNE "ANTENNE MP"

M. PORTENSEIGNE S.A.
capital : 30.000.000 de francs
80-82, RUE MANIN, PARIS (XIX) - BOT. 31-19 & 67-86

MP



POTENTIOMÈTRES
BOBINÉS 4 WATTS
HAUTE QUALITÉ

Avec ou sans inter
Simples ou doubles (avec axes
indépendants ou solidaires)

POTENTIOMÈTRES
triples pour circuits Johnson



VOLTAM

CHA. 04-86

TRANSFORMATEURS SPÉCIAUX
INDUSTRIELS JUSQU'À 10 KVA
TOUTES FRÉQUENCES - VIBREURS -
B.F. - BOBINES D'IMPULSIONS "FLASH-FLUOR"

139, Avenue Henri-Barbusse - COLOMBES (Seine)

VOLTAM

TOUT LE MATÉRIEL
SPÉCIAL
pour la

FM

Nous adressons
sur simple demande
le devis des pièces
pour la réalisation
du montage FM
décrit dans ce N°

MAGIC-RADIO

5, rue Mazet - PARIS (6°)

(Entre les rues Dauphine et Saint-André-des-Arts)

Tél. : DANton 88-50 Métro : St-Michel ou Odéon

Autobus : 63, 86, 75, 58, 27, 24, 38, 21

C.C.P. : Paris 2243-38

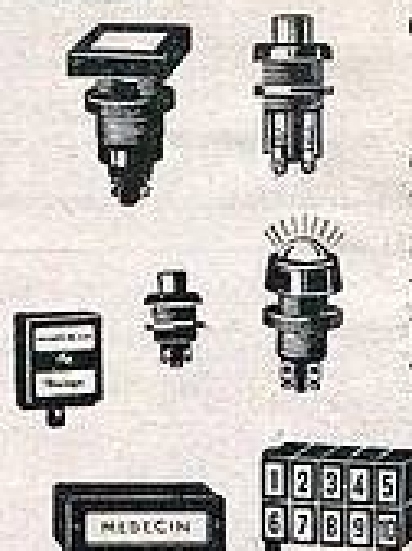
PUBL. RAPPY

Des Centaines de
Modèles pour tous les besoins

VOYANTS DE
SIGNALISATION et HUBLOTS
Toutes formes et Dimensions
de 16 à 100 mm de diamètre

★

Transparents
Caissons lumineux
Tableaux d'appel
Boutons de contact
Très Nombreux Modèles
Toutes Combinaisons de 1 à 10 Amp.
Très Haute Qualité



Distributeur exclusif pour la France et l'U.F.

É. JAHNICHEN

27, Rue de Turin, PARIS-8° - Tél. : EUR. 59-09
Le Grand Spécialiste du Matériel de Signalisation
et de Télécommande pour toutes Industries.

Représentants demandés pour Régions Industrielles Province

TUBES

ÉMISSION - RÉCEPTION - TÉLÉVISION
RADAR
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
IMPORTATION DIRECTE
U.S.A. et ANGLETERRE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISON
FRANCE-AMÉRIQUE

(S.I.L.F.A.)

S.A.R.L. au capital de 5.000.000

15, RUE FARADAY, PARIS-17° • CARNOT 99-39

PUBL. RAPPY

L'APPAREILLAGE DE HAUTE QUALITÉ



MOREZ-DU-JURA (France)
Téléphone 214 Morez
Adresse Télégraphique et Postale
SITAR A. MOREZ JURA
REPRÉSENTANTS POUR PARIS
RADIO : M. DEBIENNE
5, Rue Boulanger
PLESSIS-ROBINSON - Rob. 04-35
ÉLECTRICITÉ : M. SCHWALBE
132, Avenue de Clamart
Issy-les-Moulineaux - Méc. 32-60



SURVOLTEUR - DÉVOLTEUR

TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

BALLAST POUR TUBES FLUORESCENTS

XXVIII

UN INSTRUMENT DE PROGRÈS



DANS LE DOMAINE DES IMPULSIONS

vers la "FONCTION UNITÉ"!

temps de montée réduit à $0,025 \mu s$

PAR LE

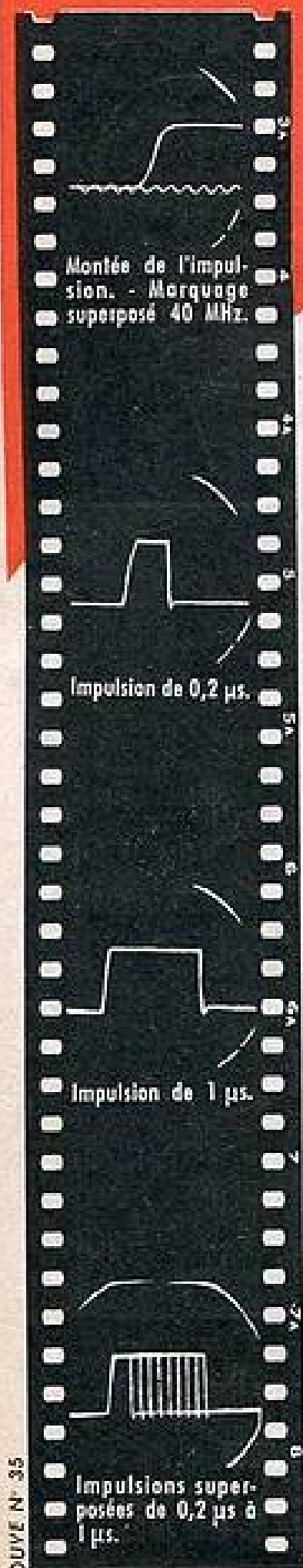
GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS G I 52

- Durée de montée : $0,025 \mu s$.
- Durée des impulsions connue avec précision et réglable par bonds d'un dixième de μs : de $0,2 \mu s$ à $10 \mu s$.
- Signal de sortie (positif ou négatif) de $50 V$ à $1 mV$ sur $75 ohms$ mesuré par voltmètre de crête.
- Atténuateur étalonné.
- Fuites non décelables même au niveau minimum.
- Fréquences de répétition : de 50 à 5.000 par seconde par générateur BF incorporé ou par signal extérieur de forme quelconque.
- Signal trigger réglable (positif ou négatif), pouvant être décalé en avance ou en retard de $0,2$ à $10 \mu s$ (par fraction étalonnée d'un dixième de μs) par rapport à l'impulsion. Temps de montée : $0,05 \mu s$.
- Pas de jitter.

AUTRES APPAREILS C.R.C. :

Générateurs B.F. et H.F. - Voltmètres électroniques - Millivoltmètres amplificateurs - Oscillographes - Ponts de Mesures - Amplificateurs de Ponts - Distorsiomètres - Chronoscopes électroniques - Vibromètres - Stroboscopes - Transformateurs de modulation, etc...

* NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE



PUB. JOUVE N° 35



SOCIÉTÉ NOUVELLE DES

CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

19, RUE DAGUERRE, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)
TÉLÉPHONE : E 2 39-77 (3 lignes groupées)

BUREAUX A PARIS : 36, RUE DE LABORDE - TÉLÉPHONE : LABorde 26-98

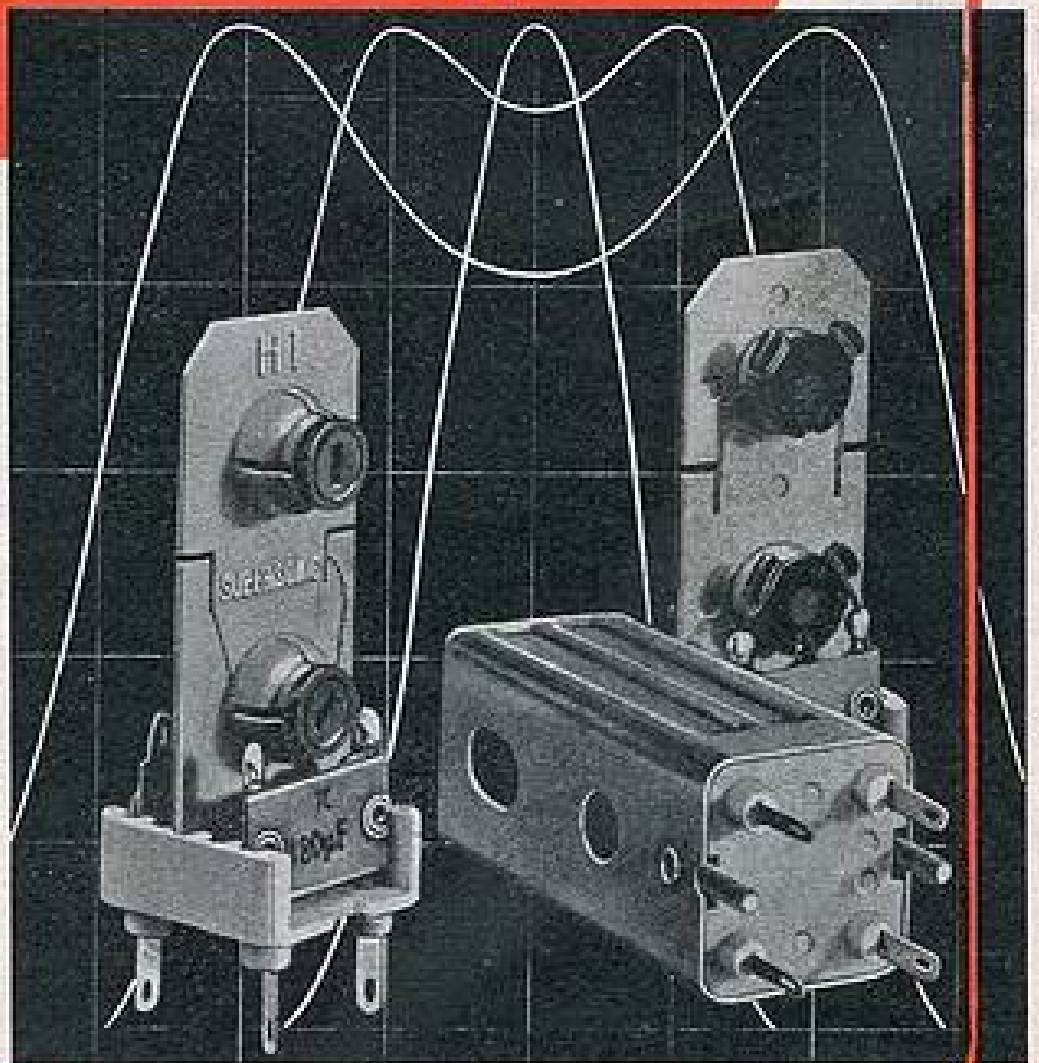
XXIX

Un progrès INDISCUTABLE



... les nouvelles
MOYENNES FRÉQUENCES
type "H"

- ★ POTS FERMÉS FERROXCUBE
- ★ GRANDE SURTENSION
- ★ GRANDE STABILITÉ
- ★ MONTAGE D'UNE SEULE PIÈCE EN POLYSTYRÈNE MOULÉ



Trois jeux:

Pour Rimlock: **H1** et **H2**
Pour lampes Miniatures: **MH1** et **MH2**
Pour lampes Batteries: **BH1** et **BH2**



DOCUMENTATION SUR DEMANDE A

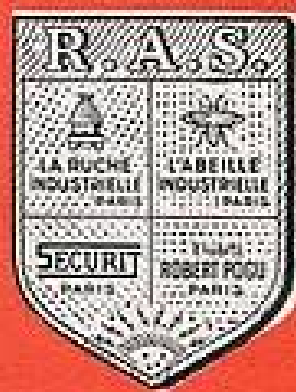
SUPERSONIC

22, AVENUE VALVEIN, MONTREUIL-S/BOIS (SEINE)
Téléphone : AVRon 57-30

XXX



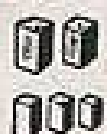
SECURIT



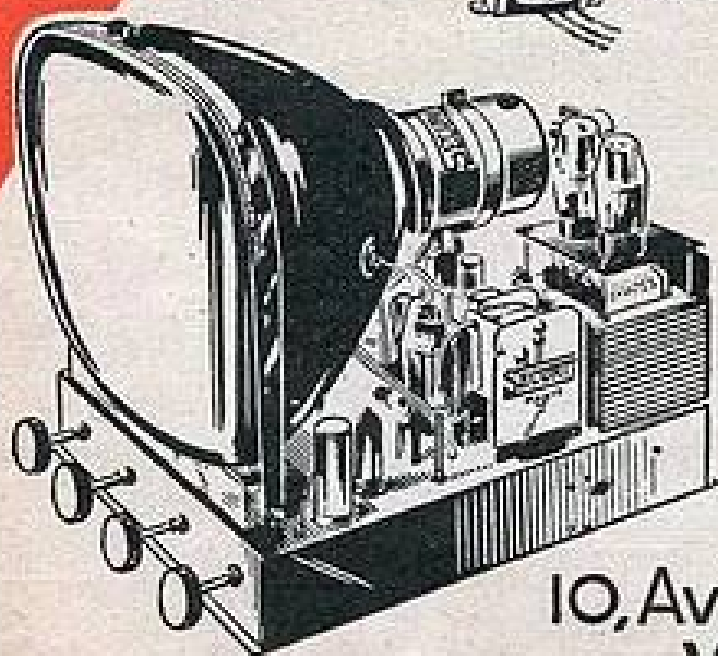
PARIS



TÉLÉVISION

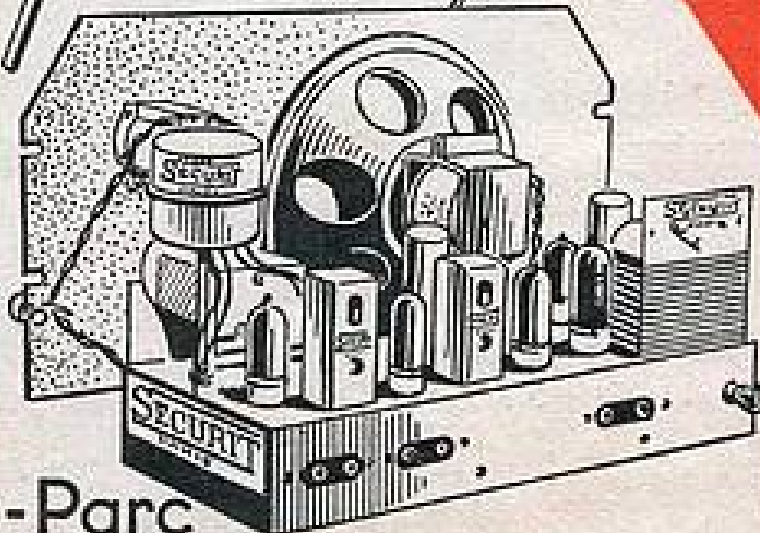


Depuis
A



RADIO

Jusqu'à
Z



10, Av^e du Petit-Parc
VINCENNES

DAU. 39-77 & 78

PAZ

XXXI

UNE SÉRIE SENSATIONNELLE
LA GAMME

EXPONENTIELLE

X.F. 35 B

de 60 à 8000 p/s
à ± 8 dB
Fréquence de résonance: 60 p/s
Puissance admissible: 20 watts
à 400 p/s sans distorsion, supporte 30 watts en pointe



XF35B

X.F. 51

de 40 à 12000 p/s
à ± 8 dB
Fréquence de résonance: 40 p/s
Puissance admissible: 6 watts sans distorsion, supporte 12 w en pointe



XF51

X.F. 50

de 38 à 16000 p/s
à ± 9 dB
Fréquence de résonance: 40 p/s
Puissance admissible: 3 watts sans distorsion, à 400 p/s; supporte 6 watts en pointe



XF50

X.F. 53

de 60 à 16000 p/s
à ± 5 dB
Fréquence de résonance: 70 p/s
Puissance admissible: 2 watts sans distorsion, à 400 p/s; supporte 4 watts en pointe



XF53

HAUT-PARLEURS

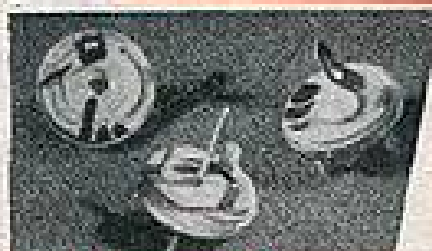
SEM

MICROPHONES

26, RUE DE LAGNY, PARIS 20° - TÉL. DORIAN 43-81

à techniques modernes

Nouveaux CONDENSATEURS céramiques...



BOUTONS

POUR LE DÉCOUPLAGE

1.000 V essai
470 à 2.200 pF

Modèle BY-PASS
et DÉCOUPLAGE



ADJUSTABLES MINIATURES

1.500 V essai

3 — 10 pF
8 — 25 pF



ASSIETTES

pour utilisation
dans l'huile
jusqu'à 17.000 V service

Puissance réactive
jusqu'à 25 KVA



ASSIETTES

DE DÉCOUPLAGE

Diamètre max.: 42 mm.
Capacité jusqu'à 6.800 pF
7.500 V essai
30 Amp. à 30 MHz

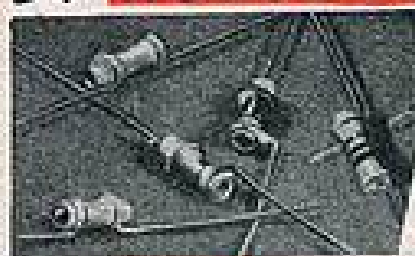


TUBES

50 Amp. — 30 KVA
avec ventilation
jusqu'à 100 KVA

12.000 V essai

ET NOTRE SÉRIE



TV

pour récepteur
RADIO ET TÉLÉVISION

1.5 à 4.700 pF

LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE L. C. C.

LCC

79, Bd HAUSMANN
PARIS - 8°

Téléphone:
ANJOU 84-60

Agence DOMENACH

PUBL. RAPPY

Au service de la
**RADIODIFFUSION
FRANÇAISE**
depuis 27 années

**MICROPHONE
DYNAMIQUE**
TYPE
75-A

MELODIUM

M. 50

296, RUE LECOURBE - PARIS XV^e - TÉL. : LEC 50-80 (3 lignes)

Technique éprouvée

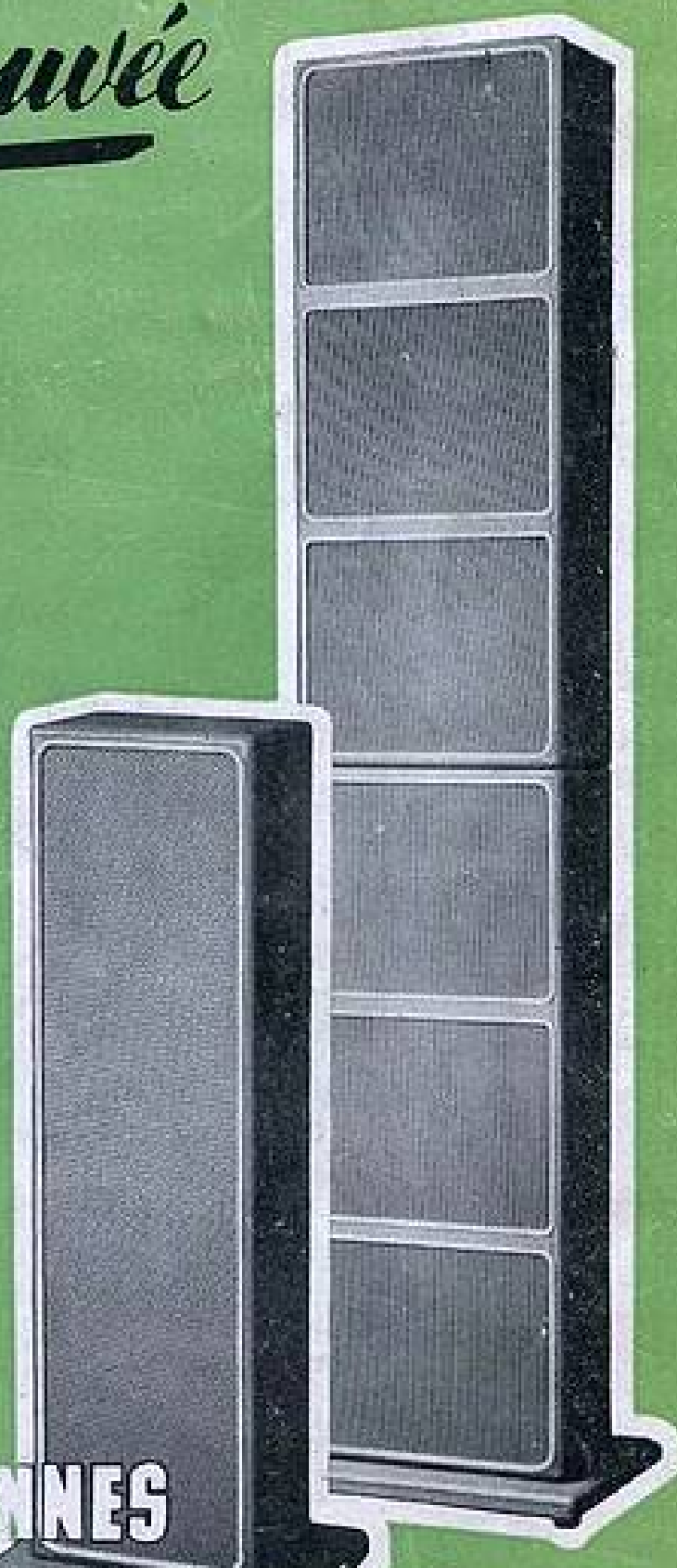


BIREFLEX



COLONNES

STENTOR



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) - TEL. : 8-80

ETS
PAUL BOUYER
Et Cie

S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de Fr.

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14-
TEL. : GODELINS 81-65