

PRIX : 120 Fr.

JUIN 1954

TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

SOMMAIRE

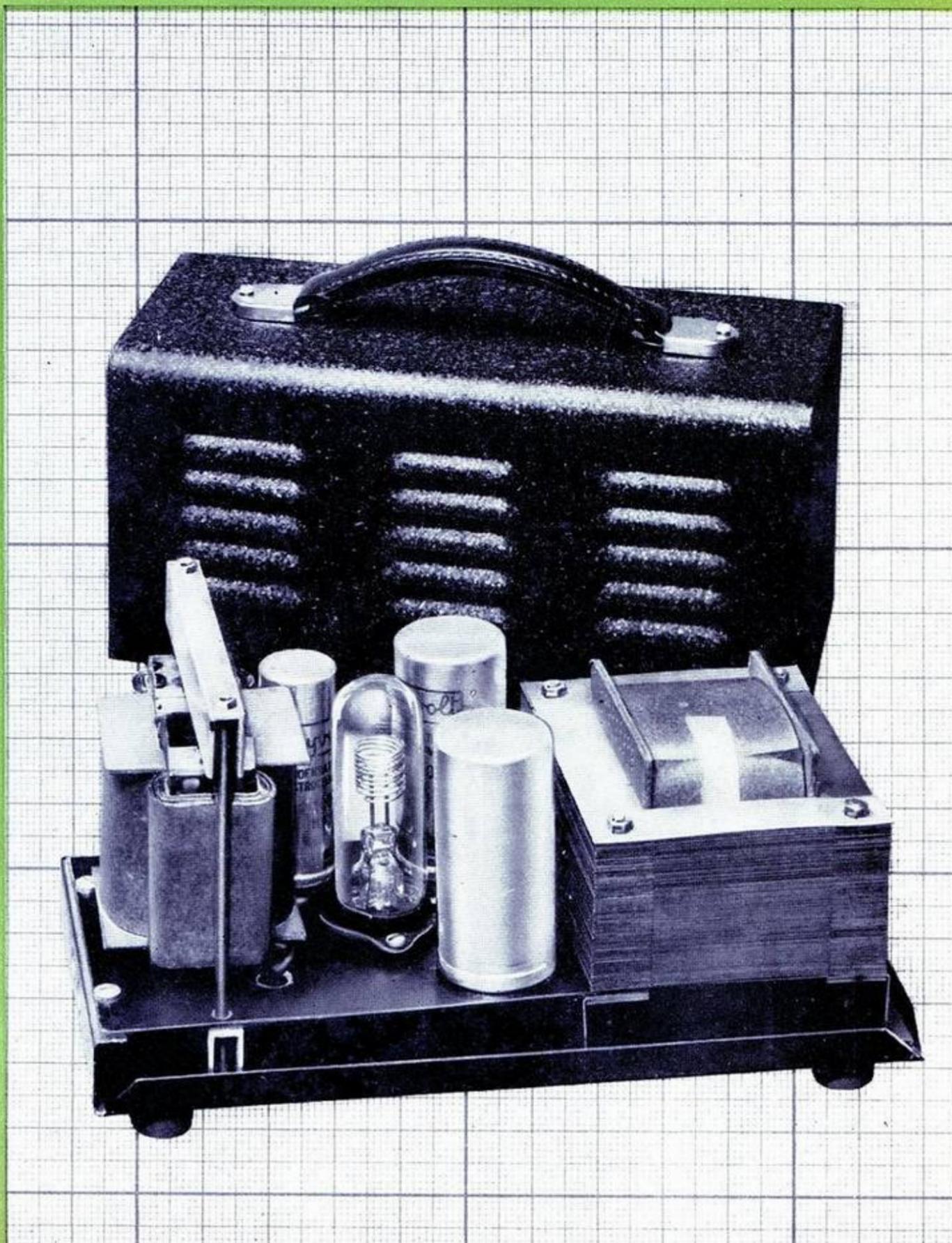
- La télévision partout, par E.A. 137
- Régulation de la tension du secteur, par G. Székely 138
- Un récepteur de qualité, par F. Caillaud 140
- Le système interporteuses, par A. Six 142
- Les nouveaux canaux français de télévision 145
- Le présent et l'avenir immédiat de la télévision en France 146
- Télévision en couleurs, par Radionyme 148
- Le wobulateur Heathkit, par A.V.J. Martin 151
- Etude d'un téléviseur britannique, par R. Duchamp 156
- Notes de laboratoire 159
- La Modulation de Fréquence, par H. Schreiber 161
- La télévision optique, par G. Muller 169

Ci-contre

La stabilisation de la tension alternative du secteur pose un problème particulièrement grave en télévision. On peut le résoudre d'une façon élégante à l'aide du régulateur automatique *Dynatra* qui fait l'objet d'une étude technique dans ce numéro.

N° 44 - JUIN 1954

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO



Une splendide réussite technique mondiale...



Un véritable **TUBE-IMAGE**

mettant entièrement en
valeur les possibilités

du **819** lignes

- Grand écran 43 cm "teinte Cinéma" procurant le plus agréable contraste (traitement spécial d'écran).
- Excellente netteté grâce à la finesse du spot obtenu (souffle image extrêmement réduit).
- Grande pente de l'élément modulateur procurant **une sensibilité** apparente élevée du récepteur (réception à plus longues distances).

Même production en écran 36 cm "MINIWATT" MW 36-24 R 02
Tubes d'Équipement Série NOVAL spéciale TELEVISION.

Miniwatt
MW 43-24 R 02

Construction protégée par des brevets français et étrangers

premier Tube Image Télévision fabriqué avec de puissants moyens industriels modernes dans les Usines de LA RADIOTECHNIQUE à SURESNES.

...une des premières fabrications d'Europe en grande série

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division Tubes Electroniques, 130, Av. Ledru-Rollin - PARIS (XI^e) - VOL. 23-09

Pour la TV : Les appareils complets *Heathkit*

EN PIÈCES DÉTACHÉES



**OSCILLOSCOPE
O-9 1954**

— 2 dB de 10 Hz à 2 MHz
— 6 dB de 5 Hz à 3 MHz



**GÉNÉRATEUR
DE BALAYAGE TS3**
(décrit dans ce numéro)



**GRID-DIP
GD-IB**

pour le pré-réglage des circuits
oscillants entre 2 et 250 MHz

Documentation sur demande

BUREAU DE LIAISON

72, Champs-Élysées PARIS - 8^e
Tél. BAL. 61-65

ROCKE INTERNATIONAL

Bureau de BRUXELLES :
23, rue Ph. de Champagne



PUBL. RAPHY

LE RAFFINEMENT DANS VOS FABRICATIONS

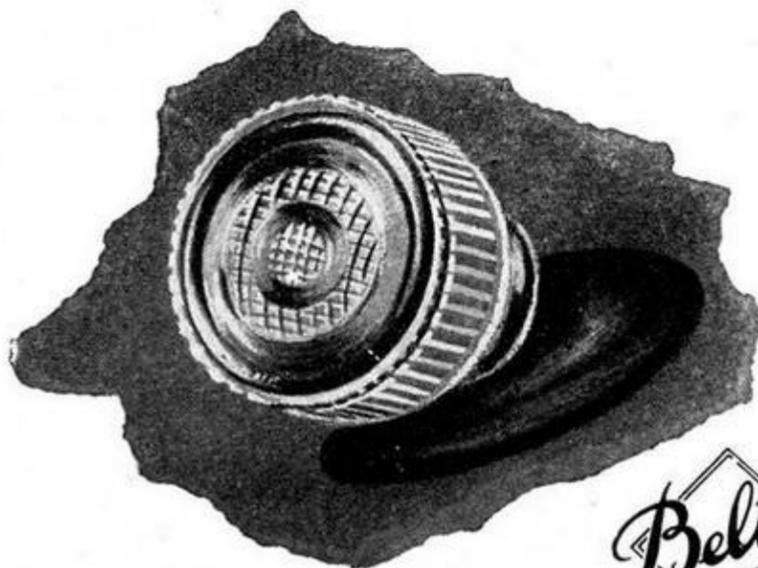
Par la technique

Par la présentation

DUCATI



Electrolytiques miniatures étanches



Nouveau modèle: cristal et or



J.E. CANETTI & CIE, 16, rue d'Orléans, NEUILLY-sur-SEINE (Seine) Tél. MAI. 54-00 (4 lignes)

PUBL. RAPHY

POTENTIOMETRES VITRIFIES ALTER



25 watts
diamètre 42 mm

50 watts

100 watts

300 watts

ROBUSTESSE. VOLUME RÉDUIT

**MCB ET
VERITABLE ALTER**

11 r. Pierre Lhomme, Courbevoie. Déf. 20-90

PBL

36 - 43 - 54

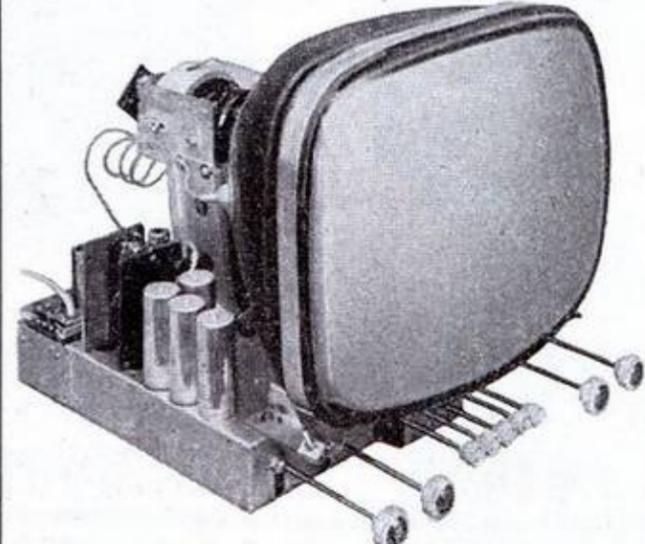
CES TUBES S'ADAPTENT AU

TÉLÉ-MÉTÉOR

Le plus perfectionné des téléviseurs industriels
décrit dans TÉLÉVISION PRATIQUE de Janvier 54

20 TUBES NOVAL

Complet en pièces détachées garanties avec PLATINE HF et MF CABLEE et PRÉRÉGLÉE (montage cascade, bande passante 10 Mcs - 4 étages MF)



35.880

- Châssis complet en ordre de marche 40.880
- Jeu de tubes NOVAL 10.220
- Tube 36 cm. 10.800
- Tube 43 cm. 19.100
- Tube 54 cm. 32.700

Platine longue distance - Châssis grande sensibilité avec anti-jitter et anti-parasites - Récepteurs grand luxe en coffrets, meubles, etc...
Devis détaillé sur demande

GAILLARD 5, rue Charles-Lecocq, PARIS-15^e
Tél. : LEC. 87-25

Ouvert tous les jours sauf dimanche et fêtes de 8 h. à 19 h.
Fournisseurs de la Radio-Télévision Française, des ministères de la France-d'outremer, de la Défense Nationale, de la S.N.C.A.S.O., etc...

Publ. Rapy

**COMPARER
C'EST
CHOISIR
le LAMPÉMÈTRE**

**310
MEIRIX**

PARCE QU'IL TOTALISE UN ENSEMBLE VRAIMENT UNIQUE DE PERFORMANCES

- UNIVERSALITÉ
- ROBUSTESSE DE STRUCTURE

- MESURE PRÉCISE DES DÉBITS ET DE LA PENTE
- PROTECTION EFFICACE DE L'APPAREIL ET DES TUBES PAR DISPOSITIF DE SÉCURITÉ
- MULTIPLICITÉ DES COMBINAISONS DE MESURE
- UN PRIX VRAIMENT REMARQUABLE : 46.500 FRANCS

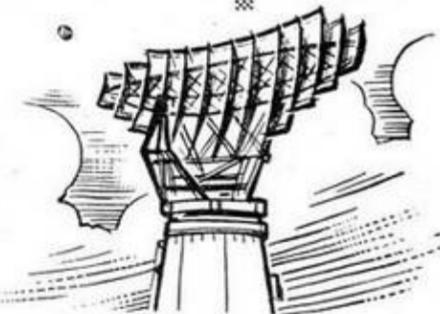
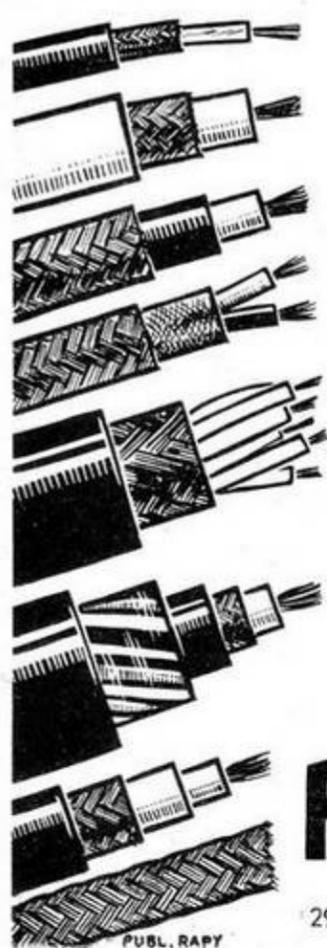
C^{IE} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

ANNÉCY FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

* LIVRÉ AVEC MODE D'EMPLOI DÉTAILLÉ ET LEXIQUE SUR 900 TYPES DE TUBES

ELECTRONIQUE



TOUS FILS ET CÂBLES *Spéciaux*

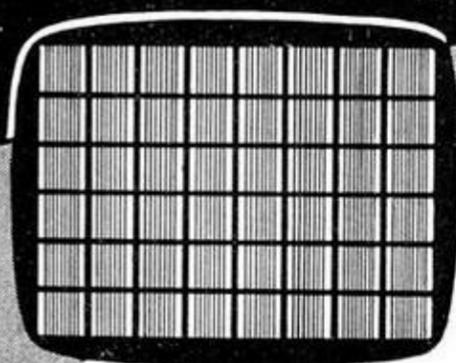
- FILS DE CABLAGE
- CÂBLES COAXIAUX (Normes françaises et américaines)
- FILS ET CÂBLES BLINDÉS
- GAINES ET TRESSÉS CUIVRE
- CÂBLES DE LIAISON H.F. & B.F.
- CÂBLES MULTIPLES

FILOTEX

S.A.R.L. au capital de 50 millions
296, avenue Henri-Barbusse, DRAVEIL (S. & O.)
Téléph. : Belle-Épine 55-87+

PUBL. ROPY

*Etude,
mise au point,
dépannage*
en TÉLÉVISION



GÉNÉRATEUR D'IMAGE



MODÈLE 625 LIGNES

- 1° Chaîne stabilisée par quartz — Synchronisation indépendante du réseau d'alimentation.
- 2° Signaux de synchronisation conformes au standard C.C.I.R.
- 3° Contrôle de la bande passante de 4 à 7 Mcs.
- 4° Entrée pour modulation d'une porteuse H.F. extérieure.
- 5° Deux sorties Video — Une sortie H.F. modulée.
- 6° Possibilité de montage en rack normalisé.

MODÈLE 819 LIGNES

- 1° Appareil identique adapté aux normes officielles françaises.
- 2° Contrôle de la bande passante jusqu'à 10 Mcs.
- 3° Porteuses H.F. SON et IMAGE stabilisées par quartz.

SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

41 BIS, RUE ÉMERIAU, PARIS XV^e - TÉL. LEC. 82-30

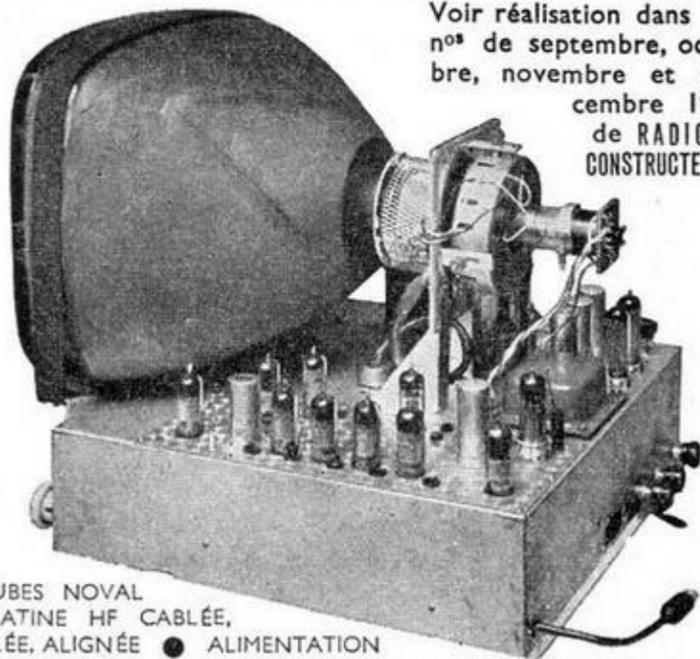
PUBL. ROPY

AGENTS : LILLE É^{ts} COLLETTE, 8, rue du Barbier Maës. ● STRASBOURG : M. BISMUTH, 15, Place des Halles. ● LYON : M. G. RIGOUDY, 32, Quai Gaillon. ● MARSEILLE : É^{ts} MUSSETTA, 3, rue Nau. ● RABAT : M. FOUILLOT, 9, rue Louis-Gentil. BELGIQUE : M. DESCHEPPER, 40, rue Hamair, UCCLE BRUXELLES.

TRV 43

TÉLÉVISEUR 43 cm A FOND PLAT

Voir réalisation dans les n^{os} de septembre, octobre, novembre et décembre 1953 de RADIO-CONSTRUCTEUR



19 TUBES NOVAL

- PLATINE HF CABLÉE, RÉGLÉE, ALIGNÉE ● ALIMENTATION ALTERNATIF ● TRANSFOS, LIGNE, IMAGE, CONCENTRATION : "MINIWATT TRANSCO".

Complet en pièces détachées — 72.000 —
Remise aux professionnelles

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO
STOCK PERMANENT
TARIF ET DOCUMENTATION CONTRE 60 Fr. EN TIMBRES

RADIO - VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS XI^e - Tél. ROQ. 98-64

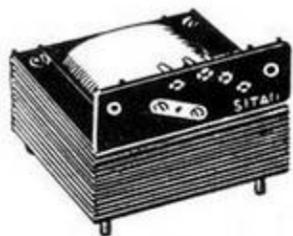
PUBL. ROPY

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications
répondent à toutes
vos exigences.



SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR



TRANSFORMATEUR d'ALIMENTATION

Documentation sur demande



Bureaux et Usines à
MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL. RAPHY

**DE LOIN
EN TÊTE**
... en tous points



TÉLÉVISEURS AMPLIX

GRANDS ÉCRANS 36 et 43 cm
super contrastés

#

UN TOUR DE FORCE **TECHNIQUE**
UNE PRÉSENTATION **INÉDITE**



DOCUMENTATION SUR DEMANDE

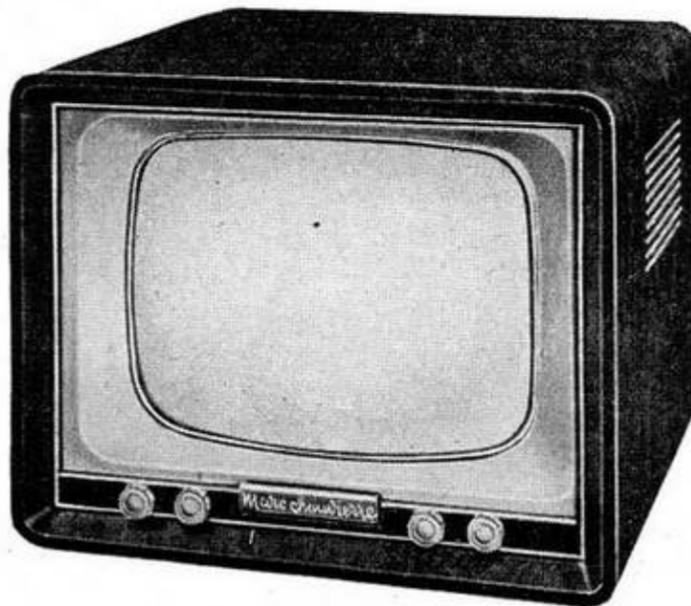
34, r. de Flandre. PARIS 19^e. NOR. 97-76

PUBL. RAPHY

Foire de Paris - Stand II.805 - Hall I18 - terrasse R

20 ans d'expérience dans la Télévision

RÉCEPTEURS *Marc Chambrierre*



ANTAR 54

- Récepteur longue distance de grand luxe. Tube 43 cm
- Dispositif « Jitter-less ». Alimentation par transformateur.

S. A. TÉLÉTEC

95, Rue d'Aguesseau, BOULOGNE-sur-SEINE — MOL. 47-36

PUBL. RAPHY

AUDAX

45, AV. PASTEUR - MONTREUIL-SOUS-BOIS (SEINE) AVR. 57-03 (5 lignes groupées)
S.A. AU CAPITAL DE 82 MILLIONS DE FRANCS

l seul bloc

THT

pour tous tubes

36 cm

43 cm

51 cm

54 cm

69 cm

76 cm

16 KV

190 v

18 KV

210 v

24 KV

300 v

PL 81

6CD6

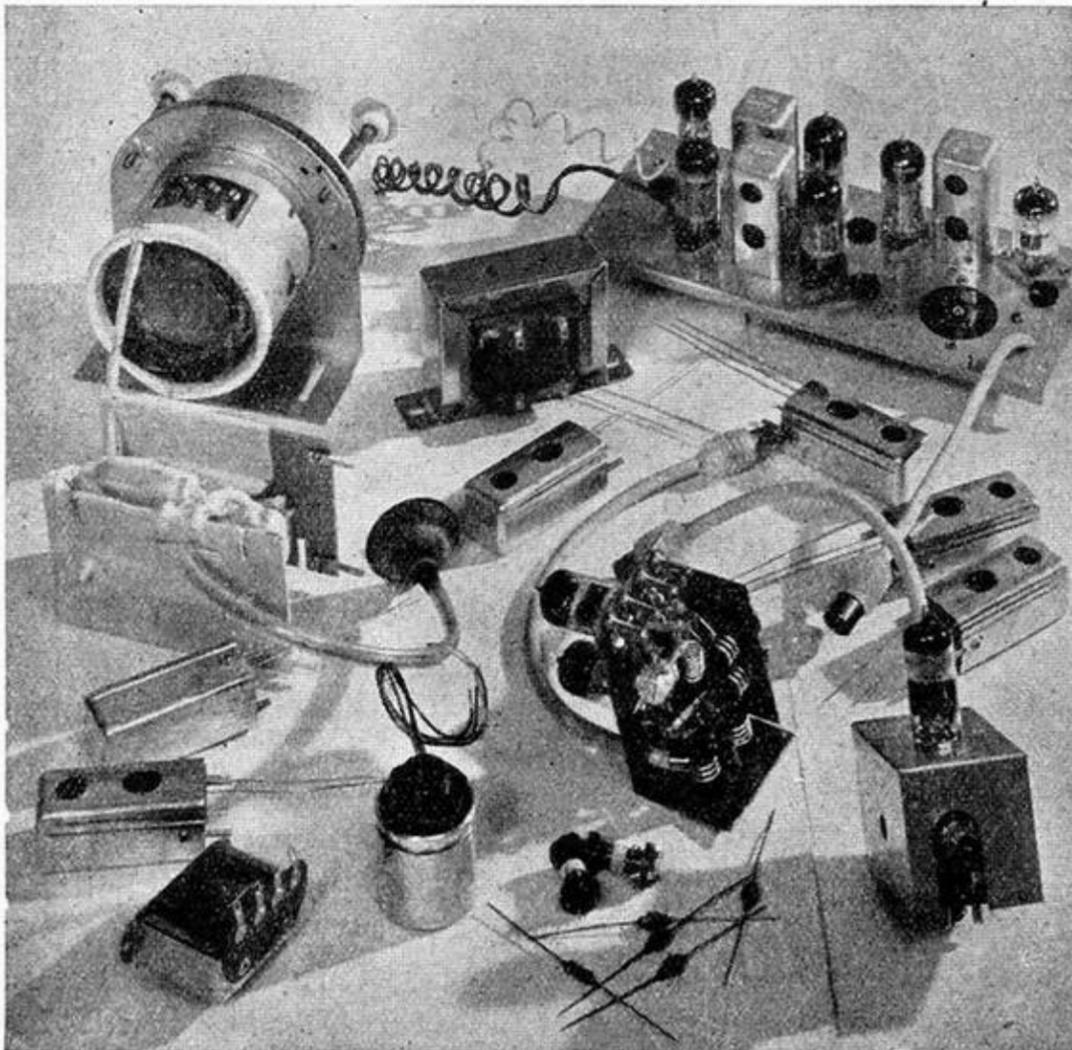
•
DÉFLECTEUR — TRANSFO IMAGE — BLOCKING
CONCENTRATION
•

T.B.E.

Etablissements D. PIERRE

17. rue Jean MOULIN — VINCENNES — DAU. 11-35

PUBL. ROPY



CICOR

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE
TÉLÉVISION

DÉVIATEUR NOUVEAU MODÈLE

HOMOGENÉITÉ TOTALE
DE LA CONCENTRATION
ABSENCE D'ASTIGMATISME

PLATINE H. F. A CANAL
INTERCHANGEABLE

PRÉAMPLIS D'ANTENNE
POUR TOUS CANAUX

CICOR

ÉTS P. BERTHELEMY

5, Rue d'Alsace - PARIS X^e

— BOTZaris : 40-88 —

PUBL. ROPY



**LES PLUS HAUTES PERFORMANCES
DANS LE PLUS PETIT VOLUME**

**L'OSCILLOSCOPE
PORTATIF
TYPE
268 A**

- Amplificateur vertical 20 Hz - 1 MHz, gain 800, réglage progressif du gain à basse impédance et par décades corrigées.
- Balayage 10 Hz - 30 kHz et ampli-horizontal.
- Attaque symétrique du tube de $\varnothing = 70$ m.m.
- Platine de commutation R.D.
- Poids 6 Kgs - Hauteur 212 m.m. - Largeur 128 m.m. - Profondeur 235 m.m.

ACTA



RIBET-DESJARDINS
13, RUE PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) ALE. 24-40

**NOTICE TECHNIQUE
ET DÉMONSTRATION
SUR DEMANDE**

Depuis 1949, les tubes ALUMINISÉS



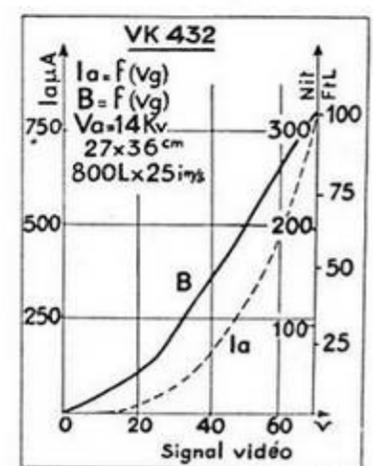
donnent de PLUS BELLES IMAGES

La couche d'ALUMINIUM :
déposée derrière l'écran :

- Arrête les ions
- Supprime l'émission secondaire
- Stabilise la tension d'écran
- Réfléchit la lumière
- Absorbe le gaz résiduel
- Permet le canon triode

d'où :

- PIÈGE A IONS SUPPRIMÉ
- CONTRASTES PLUS POUSSÉS
- BRILLANCE PLUS ÉLEVÉE (300 nits)
- DURÉE DE VIE PLUS LONGUE
- SPOT PLUS FIN (2.000 lignes)



SOCIÉTÉ NOUVELLE
RBV-RI

S.A. au Capital de 1.528.200.000 F

VK 432
43 cm ALUMINISÉ
à canon triode

DÉPARTEMENT
TUBES A VIDE
55, Rue des Orteaux
MEN 70-51 - PARIS 20^e

TELEVISION

REVUE MENSUELLE FONDÉE EN 1939

DIRECTEUR : **E. AISBERG**

Rédacteur en Chef : **A.V.J. MARTIN**

PRIX DU NUMÉRO : **120 Fr.**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 numéros)

● FRANCE **980 Fr.**

● ÉTRANGER **1200 Fr.**

Changement d'adresse (Joindre, si possible, l'adresse imprimée sur nos pochettes) **30 Fr.**

RÉDACTION

42, Rue Jacob, PARIS-VI^e
Téléphone : LITré 43-83 et 84

ABONNEMENTS ET VENTE :

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-VI^e
ODÉon 13-65 C. Ch. P. 1164-34

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.
Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.
Copyright by Éditions Radio. Paris 1954.

★

Règle exclusive de la publicité :
Paul RODET, Publicité ROPY
143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XV^e
Téléphone : SEGur 37-52

ANCIENS NUMÉROS

Nous pouvons encore fournir tous les anciens numéros de **TÉLÉVISION** à l'exception des numéros 1, 2, 11 épuisés

PRIX :

Du n° 3 au n° 12, à nos bureaux **90 Fr.** le numéro; par poste : **100 Fr.** le numéro.

A partir du n° 13, à nos bureaux **120 Fr.** le numéro; par poste : **130 Fr.** le numéro.

RELIURES

Pour 10 numéros (fixation instantanée). A nos bureaux : **400 Fr.** par poste : **440 Fr.**

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

PARTOUT, POUR TOUS DES IMAGES DE PARTOUT

★ ★ ★

LA télévision est en marche et rien ne l'arrêtera, peut-on dire en paraphrasant le titre du célèbre article d'Émile Zola. Paris a gardé pendant des années l'exclusivité de la télévision. Puis, Lille est venu faire bénéficier les populations du Nord du sortilège des images mouvantes. Celles de l'Est ont, à leur tour, eu la joie de recevoir la télévision depuis la mise en fonctionnement de l'émetteur de Strasbourg.

D'autres régions seront bientôt gagnées à la télévision. On trouvera plus loin, dans ce numéro, un texte faisant le point de la situation d'après les informations les plus récentes émanant de la source la plus sûre.

Mais, en attendant, des installations provisoires ont permis, dans certaines régions, de faire goûter aux populations les charmes de la télévision à titre provisoire. C'est ainsi que, pendant toute la durée de la Foire de Lyon, un équipement mobile de reportage a fonctionné au stand Thomson-Houston.

Peu de temps après, du 7 au 16 mai, l'effort conjugué de deux grandes maisons, la Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil et la Compagnie Française Thomson-Houston, a permis d'établir un relais bilatéral entre Paris et Tours à l'occasion de la Grande Semaine de Tours.

Grâce à quatre stations intermédiaires, les programmes de Paris ont pu être acheminés vers un émetteur provisoire de faible puissance installé à Saint-Symphorien et ainsi reçus à Tours, soit à plus de 230 km de Paris.

En sens inverse, un remarquable reportage de l'exposition consacrée à l'électricité et tenant ses assises dans la mairie de Tours a été transmis vers Paris le 11 mai à 11 heures.

Les personnalités réunies au Palais

de Chaillot à l'occasion de la célébration du soixantenaire de l'École Supérieure d'Electricité ont pu ainsi, sans quitter leur fauteuil, visiter l'exposition tourangelle sous la conduite spirituelle de Pierre Tchernia. L'image était projetée sur un écran de 6,40 x 5,1 mètres par un bloc-projecteur Cintel. Abstraction faite d'une courte interruption due à la défaillance d'une valve de T.H.T., la réception était parfaite : la netteté et la brillance de l'image ne laissaient rien à désirer. A plusieurs reprises, les 2.000 spectateurs présents manifestèrent leur enthousiasme par des applaudissements nourris.

Le même soir, encore que non prévu dans les programmes, un reportage identique a été diffusé sur les antennes de l'émetteur de Paris. La qualité de l'image fut alors moins bonne pour des raisons que nous ignorons.

L'entrée en fonctionnement des équipements légers destinés à établir à l'aide d'ondes centimétriques des relais hertziens sur des distances relativement importantes marque une étape significative dans le développement de la télévision française. Elle lui confère des possibilités nouvelles qui étendront rapidement son champ d'action.

Ce qui, le 11 mai, fut un événement exceptionnel, entrera bientôt, il faut l'espérer, dans la pratique courante du reportage télévisuel. Au lieu de passer par le truchement de la pellicule du cinéma qui nous restitue les faits du passé, la caméra pourra nous relater les événements à l'instant même où ils se déroulent, même lorsqu'il s'agit des points du territoire éloignés des émetteurs.

Bientôt la télévision sera aussi ubiquescente que la radio. Et son slogan pourra bien être : partout, pour tous, des images de partout.

E.A.

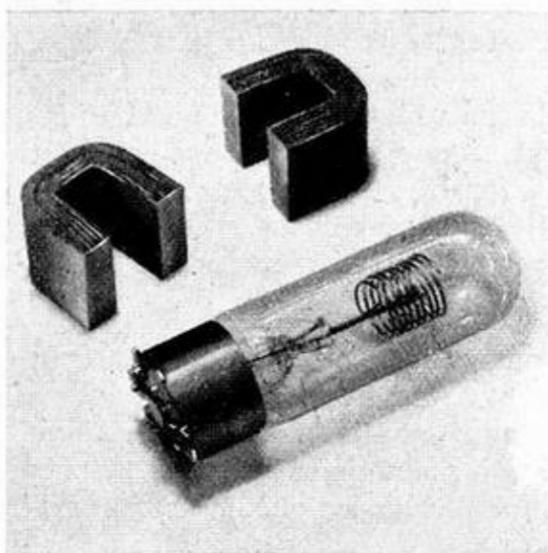
STABILISATION DE LA TENSION SECTEUR

Les variations de la tension du secteur ont une influence néfaste sur les installations raccordées au réseau, et tout spécialement sur des ensembles comportant des tubes électroniques. Agissant à la fois sur le chauffage des tubes et la haute tension, leur effet est cumulatif; il n'est pas rare de trouver des différences de rendement de l'ordre de 40 % pour 15 % de variation de tension. Le fonctionnement des appareils radio et des amplificateurs devient défectueux dans de telles conditions; d'autres installations, notamment les instruments de mesure et les téléviseurs, sont virtuellement paralysés par les fluctuations des réseaux mal équilibrés.

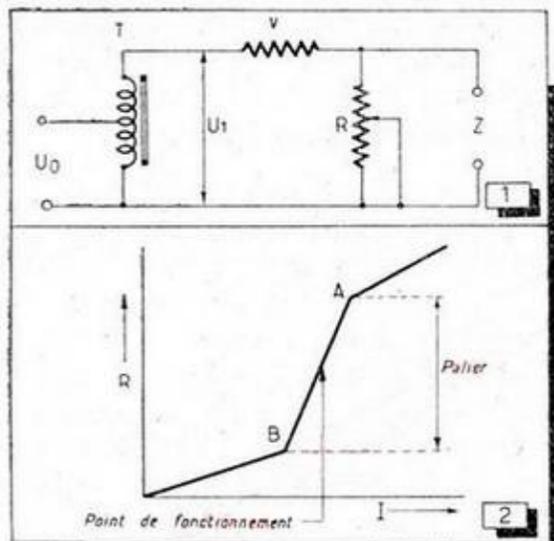
Les précurseurs

Les remèdes ne manquent pas. A l'âge héroïque de la radio, en 1911, Georges Claude a signalé les curieuses propriétés des tubes au néon. Un peu plus tard, en 1921, la maison américaine Amperite a lancé la première résistance fer-hydrogène destinée à la stabilisation du courant des filaments des tubes amplificateurs, alimentés par des sources assez instables (piles, générateurs, etc.). Les régulateurs modernes à fer-hydrogène sont couram-

★



au milieu de sa courbe de saturation, est mise en résonance avec le condensateur C. Le courant alternatif, alimentant l'appareil à stabiliser, parcourt une partie de la bobine dont la valeur est fonction du débit. Les variations de courant déplacent, en conséquence, le vecteur impédance constitué par le bouchon LC, rendant l'ensemble inductif ou capacitif, d'après le sens de la variation, additionnant ou soustrayant en conséquence une proportion de la tension. L'auteur a réalisé en 1937, et breveté en 1939, un système dérivant du stabilisateur Johnson (fig. 6). Une bobine saturable est mise en série avec le transformateur d'alimentation, et son impédance varie en sens opposé aux variations de tension du secteur grâce à un tube électronique, dont la plaque est branchée à travers un second enroulement sur la même bobine à saturation. Une modification intéressante fut l'introduction, en 1944, par Helterline (Sorensen) d'après les travaux de Verman et Richards (1930), d'une diode à filament de tungstène. Les variations de tension de chauffage du filament sont répercutées à la 4^e puissance environ dans la résistance interne de la diode, élément sensible idéal pour détecter les variations de tension du secteur. Obtenues entre un potentiel positif et un point 0 directement, ou en pont, les variations de tension ainsi obtenues servent à polariser la grille d'un tube électronique débitant sur une bobine saturée (fig. 7).



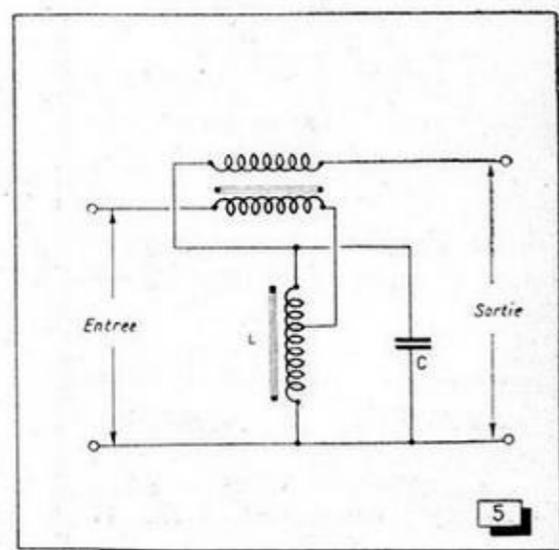
ment utilisés avec succès dans toutes sortes d'installations. Le principe est simple (fig. 1). Le tube régulateur V est branché en série entre un transformateur élévateur de tension donnant une tension alternative U_1 et l'utilisation Z. Sa résistance, fortement variable sur le palier A-B (fig. 2) s'oppose aux fluctuations de courant provoquées par une tension primaire variable U_0 sur une charge Z constante. La résistance n'est ajustée afin d'amener la consommation totale dans le centre du palier A-B. Le transformateur-élévateur T a pour but de compenser la chute de tension introduite par le tube V dans le circuit.

D'autres régulateurs ont suivi, à peu de temps d'intervalle, la naissance du « tube-ballast ». En 1923, King, et en 1929, Johnson de Bell Telephone (U.S.A.)

ont étudié les régulateurs à tubes électroniques série (fig. 3) et parallèle (fig. 4). Dans ces deux montages, destinés à stabiliser le courant continu, une variation de la source de courant est transmise, amplifiée, sur la grille d'un tube électronique, dont la résistance augmente (fig. 3) ou diminue (fig. 4) absorbant ainsi directement ou sur les bornes d'une résistance les variations de la source.

Procédés modernes

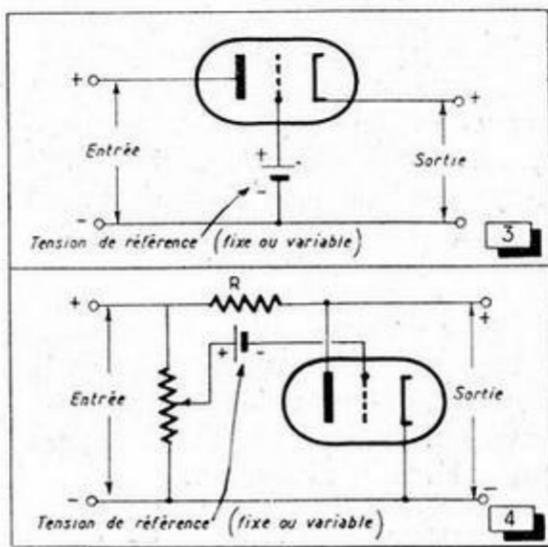
Peu de temps après, les régulateurs à fer saturé ont fait leurs premières armes. Sola, General Electric et Raytheon ont sorti en même temps, en 1931, leur transformateur. A peu de choses près, ils sont montés d'après le schéma représenté sur notre figure 5. Une bobine à fer L,



Les derniers-nés

Depuis la fin de la guerre, l'essor pris par les amplificateurs magnétiques a eu son écho dans le domaine des stabilisateurs. Hedström (A.S.E.A, Suède) en 1948, et Wolf (Westinghouse, U.S.A.) en 1950, ont réalisé des stabilisateurs fonctionnant sans tube et comportant des amplificateurs magnétiques. Malheureusement, ces ensembles sont extrêmement coûteux.

Les laboratoires Dynatra expérimentent depuis un an un certain nombre de stabilisateurs. Après avoir déposé les brevets les couvrant dans les pays les plus importants, ils présentent un appareil pour la régulation automatique des tensions comportant un amplificateur magné-

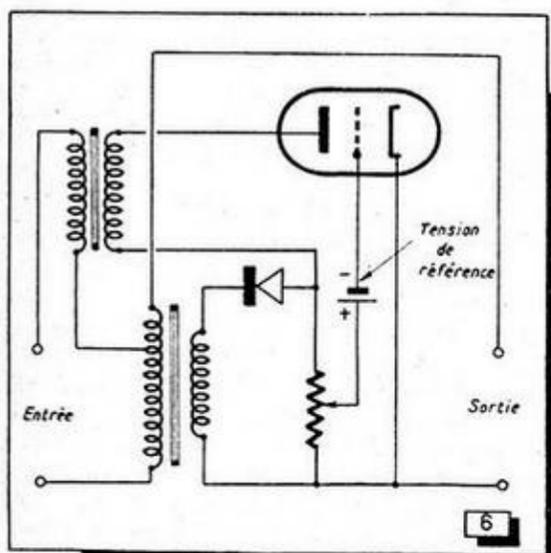


tique simplifié. La figure 8 en explique le principe. Un transducteur, bobiné sur tôle magnétique orientée, est branché en série avec l'utilisation. Les divers enroulements du transducteur sont :

- a. - Impédance variable;
- b. - Enroulement de polarisation;
- c. - Enroulement de réaction.

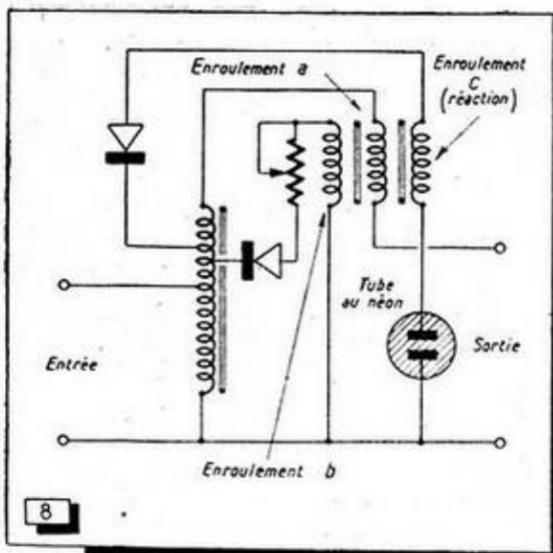
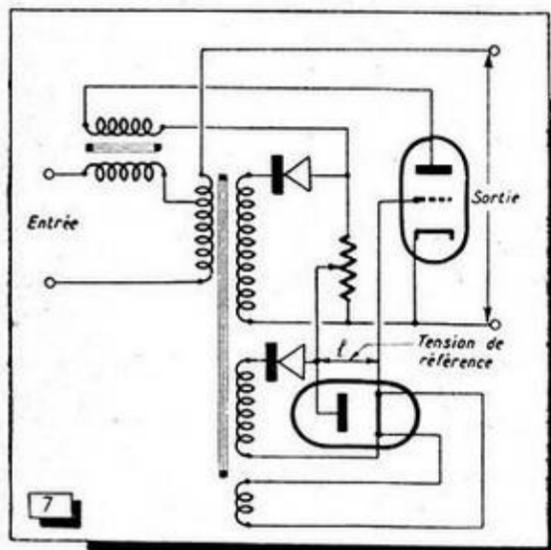
Un tube au néon est branché en série entre l'enroulement de réaction et la masse.

Le fonctionnement de l'ensemble est le suivant. L'enroulement de polarisation de l'amplificateur, au lieu d'amener l'ensemble au point maximum de fonctionnement, est poussé jusqu'à en obtenir le blocage. De ce fait, l'impédance série se comporte comme une bobine à air, car la



saturation magnétique totale de son noyau, provoquée par l'enroulement de polarisation, diminue sa valeur inductive par un facteur de l'ordre de 40.000.

Elle se comporte virtuellement comme une résistance de très faible valeur. Le tube au néon, alimenté directement à partir d'une prise sur le transformateur principal T, est amené à son régime de fonctionnement. Nous voyons, figure 9, que le débit de ce tube varie de 10 à 40 milliampères entre 85 et 90 volts. Cette variation de débit, utilisée en réaction en sens inverse à travers l'enroulement c, désature le noyau au fur et à mesure des variations de tension, quand la tension augmente.

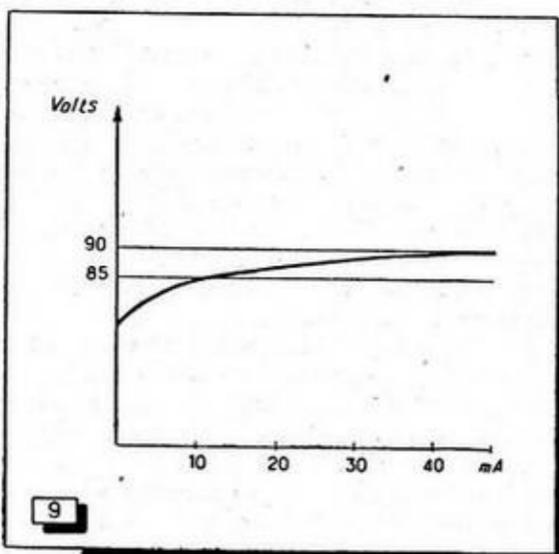


En conséquence, la bobine a présente une impédance variable, s'opposant aux variations de tension.

L'enroulement de polarisation b est influencé, lui aussi, par ces variations. Il est extrêmement facile de le stabiliser, soit par une résistance à coefficient positif en série, soit par une résistance à coefficient négatif en parallèle.

Dans les stabilisateurs actuellement fabriqués, ce n'est même pas nécessaire, le rapport des variations du tube au néon étant 4 fois plus important que les variations dues au champ de polarisation sans stabilisation.

Dans l'appareil photographié sur notre couverture, et prévu pour 250 watts, le



tube au néon étant amené au centre de son régime (25 milliampères) une variation de $\pm 15\%$ du réseau se trouve réduite à 1% à la sortie du régulateur.

L'autre photographie représente les deux éléments majeurs du stabilisateur, le tube au néon et le noyau en C.

D'autres régulateurs, utilisant le même principe et convenant pour des puissances beaucoup plus considérables, sont actuellement en cours de mise au point. Des étalons de tension, utilisant partiellement le procédé indiqué, sont à l'étude pour des mesures particulièrement précises de laboratoire et de l'industrie.

G. SZEKELY

BIBLIOGRAPHIE

COURS ELEMENTAIRE DE MATHEMATIQUES, par J. Quinet. — 6 volumes (150x240). — Editions Dunod, Paris.

Les six volumes maintenant parus de l'excellent cours de mathématiques de M. J. Quinet constituent à notre connaissance le premier ouvrage de ce niveau et de cette envergure rédigé avec le souci constant des applications pratiques et de l'utilisation par les ingénieurs et techniciens de l'électricité et de la radio.

Point n'est besoin de présenter à nos lecteurs M. Quinet, ingénieur E.S.E., professeur de mathématiques à l'E.C.E.T.S.F.E., auteur de livres consacrés aux mathématiques dans lesquels il a exposé avec un rare bonheur, sous une forme directement assimilable, tout ce que doit savoir et même tout ce dont a besoin un technicien qui se respecte.

Ce que nous apprécions particulièrement dans la série consacrée aux mathématiques supérieures, outre, bien entendu, l'aisance du style, et la clarté logique de l'exposition, ce sont les innombrables exemples, puisés dans la réalité quotidienne de la technique, qui éclairent le texte et permettent aux étudiants de garder constamment le contact avec le côté physique des phénomènes.

Essentiellement destiné aux techniciens de la radio désireux d'apprendre et de connaître en profondeur les arcanes de leur métier, cet ouvrage comble une lacune béante entre les ouvrages abscons de mathématiques pures et les livres essentiellement pratiques remplis de recettes de cuisine et de formules toutes faites.

C'est assez dire à quel point nous apprécions l'ouvrage de M. J. Quinet et combien nous recommandons à tous nos lecteurs les six tomes maintenant parus :

- Tome I : Compléments d'algèbre. Les dérivées et leurs applications.
- Tome II : Développements en série. Calcul des imaginaires. Calcul différentiel et applications.
- Tome III : Calcul intégral et premières applications.
- Tome IV : Suite du calcul intégral et applications.
- Tome V : Les équations différentielles et leurs applications.
- Tome VI : Géométrie analytique plane et applications diverses.

A.V.J. M.

TELEVISION RECEIVER SERVICING - Volume I : « Time-base Circuits » par E.A.W. Spreadbury, M. Brit. I.R.E. - Iliffe et Sons Ltd. Londres.

Cet ouvrage s'adresse essentiellement aux dépanneurs de télévision, et traite d'une manière logique chacun des étages du récepteur en basant le dépannage sur l'emploi des appareils de mesures convenables.

La localisation de la panne dans un étage, puis la recherche de l'élément coupable, sont décrites en détail, et le texte est éclairci par de nombreux schémas et illustrations, le fonctionnement de chacun des circuits faisant l'objet d'une analyse détaillée.

Le tome premier ne traite que des bases de temps et des circuits auxiliaires; le reste du téléviseur fera l'objet du prochain volume.

Bien qu'écrit à l'origine pour un public britannique, cet ouvrage, du fait qu'il s'appuie sur les bases mêmes de la technique de la télévision, rendra incontestablement de précieux services à ceux de nos lecteurs familiers avec la langue de Shakespeare.

A.V.J. M.

RECTIFICATIONS

Rendons à César...

La Société Thomson-Houston nous signale que nous avons, par erreur, attribué ses tubes de prises de vue à un autre constructeur, dans la légende qui accompagne une des photographies du compte-rendu du Salon.

Deux fois dix font vingt

L'antenne Diéla utilisée pour la réception à grande distance à Orléans comportait vingt éléments, ainsi qu'on le voit clairement sur la photographie, et non pas dix, ainsi qu'il est dit dans le texte.

Un récepteur de qualité



La construction d'un excellent téléviseur est à première vue une chose facile. Il faudra tout d'abord choisir un très bon schéma, des pièces de premier choix et surtout très bien réalisées.

L'artisan qui voudra se lancer dans la construction de certaines pièces, notamment le bloc de déflexion et le transformateur de balayage lignes et T.H.T., rencontrera de grandes difficultés. Ce sont deux pièces maîtresses d'un bon téléviseur. Après avoir réalisé quantité de transformateurs de balayage lignes et T.H.T. et de blocs de déflexion avec des moyens assez rudimentaires, je conseille, aujourd'hui, de s'adresser à un fabricant spécialisé disposant d'un laboratoire et d'ingénieurs spécialistes.

Je mets en garde l'éventuel acheteur, artisan, petit constructeur ou amateur. Il ne faudra pas prendre ces pièces chez n'importe quel fabricant. Il y a un grand choix à faire. Il faudra également tenir compte du prix.

J'ai, personnellement, fait l'essai de différents blocs de déflexion du commerce, pris chez des gros fabricants, ainsi que des transformateurs de balayage lignes et T.H.T. Bien que les résultats soient bons, il existe quand même de nombreux défauts. Le plus important est la concentration. De nombreux blocs, munis d'une concentration série ou parallèle ou même les deux, ne concentrent que sur une partie de l'écran, soit au centre, soit sur les côtés, mais presque jamais sur la surface totale. C'est là un gros défaut. Le client éventuel ne le constatera pas, il trouvera cela bien, mais le constructeur sérieux et avisé devra remédier à cet état de chose. Nous arrivons à un stade de fabrication où la concentration doit être égale sur tout l'écran. Il est bon que tous les téléspectateurs possèdent de très bons téléviseurs, c'est la plus sage politique de développement de la télévision française.

Pour le transformateur de balayage lignes et T.H.T., on ne doit plus voir aujourd'hui ce voile blanc sur la gauche de l'écran, dû à des capacités parasites. L'effet de drapeau ne devra pas subsister, on ne doit plus voir non plus ces oscillations parasites sous formes de barres verticales assez larges et plus foncées sur la partie gauche de l'écran, quelquefois sur presque toute la surface.

L'alimentation du téléviseur sera à transformateur, autotransformateur ou doubleur. Tous ces systèmes sont bons. Pour mon compte personnel, j'ai choisi le transformateur. C'est un peu plus lourd, le filtrage est facile, la consommation est la même et ça fonctionne à coup sûr, sans aléa. Le schéma est donné ci-contre. J'en arrive aux circuits de balayage lignes et images avec synchronisation.

Nous emploierons, comme lampe séparatrice, une EF80 qui s'adapte très bien à ce genre d'exercice. Cette lampe sera suivie de la ECC81, l'une pour le balayage lignes, l'autre pour l'image. La première partie ECC81 servira d'amplificatrice de tops lignes, la deuxième de blocking lignes, suivie d'une PL81 ou mieux encore de la nouvelle EL81 chauffée sous 6 volts, ou encore la lampe 6CD6. Cette dernière étant d'importation américaine, nous lui préférons la EL81 facile à trouver et à remplacer. Comme lampe de récupération, nous emploierons la PY81 ou encore la 6W4. Ces lampes peuvent être chauffées sur le circuit de chauffage des autres lampes, mais on peut aussi bobiner le circuit de chauffage de ces lampes sur le transformateur ou autotransformateur.

Le réglage de la fréquence lignes se fait à l'aide d'un potentiomètre de 10.000 ohms avec 15.000 ohms en série. Le réglage est très souple et très stable. Le « peaking » se contente de 1.500 ohms avec, en série, un condensateur de 470 picofarads; pour les autres détails, le schéma est suffisamment explicite.

Le balayage images n'offre rien de spécial sinon un potentiomètre de 10.000 ohms dans la cathode de la première triode, qui est d'un sérieux secours pour l'interlignage; cette première triode amplifie également les tops images. La deuxième triode sert de blocking image, elle est suivie d'une EL84 noval. La liaison entre la triode blocking et la EL84 est dotée d'un circuit à contre-réaction assez poussé afin d'obtenir une bonne linéarité. Le cadrage vertical s'effectue avec la bobine de concentration; si nous réalisons ces circuits de balayage tels qu'ils sont décrits, en prenant soin d'utiliser des éléments de premier choix et passés au tri à l'aide d'appareils de mesures divers, nous obtiendrons un balayage parfait du premier coup. La stabilité tant verticale

qu'horizontale est remarquable. Il n'y a aucun scintillement vertical, défaut que l'on rencontre sur de nombreux téléviseurs du commerce.

La synchronisation lignes est également très stable. La réalisation de cette partie du téléviseur n'offre aucune difficulté de réalisation, ni de mise au point.

Nous allons nous attaquer maintenant au récepteur d'images et de son.

La construction de notre récepteur d'images est des plus modernes. Nous emploierons une bonne amplificatrice H.F. avant changement de fréquence, soit le montage cascade à l'aide d'une 6BQ7, et une 6X8, triode-pentode qui jouit d'une amplification plus élevée.

Nous avons ensuite deux M.F. 6CB6 à circuits décalés, et la troisième M.F. 6AU6 à circuit apériodique. Le schéma indique les réglages des bobinages. La détection est assurée par une 6AL5, dont l'autre moitié redresse une tension alternative de 8 volts qui sert, d'une part à polariser la grille de la lampe vidéo et, d'autre part, au réglage du contraste, appliqué sur la grille de la première M.F. au moyen d'un potentiomètre de 500 k Ω . Ce système a le gros avantage de ne pas nuire à l'amplification H.F. ni d'introduire de capacité parasite.

Le vidéo se compose de deux lampes, une 6AU6, suivie d'une lampe spéciale vidéo 6BF5. Les corrections des premières et deuxièmes vidéo sont bobinées sur des résistances miniatures de 10.000 ohms. Le son est éliminé du récepteur image au moyen d'un circuit bouchon dans la cathode de la 6AU6 M.F. Le récepteur son se compose de deux M.F. 6BA6 à circuits accordés, d'une 6AV6 et d'une 6AQ5. Ce récepteur est muni d'un antifading. La détectrice-première B.F. est polarisée par la grille au moyen de 5 M Ω .

Le son est pris après changement de fréquence par l'intermédiaire d'un condensateur de 1 pF. La grille de la première M.F. est accordée au moyen d'un circuit bouchon dans le but de ne pas introduire de ronflement d'image dans le son.

L'oscillateur, bobiné sur un mandrin LIPA d'un diamètre de 8 millimètres, se compose de trois spires avec deux condensateurs fixes de 10 pF en parallèle côtés grille et plaque. Le réglage de l'oscillateur se fait au moyen d'un noyau plongeur en cuivre. Ce système est souple, stable et permet un réglage facile.

Il reste à noter que, dans un but d'économie, les lampes M.F. image et son sont alimentées avec une haute tension de 117 volts; au-dessus de ce voltage, tout au moins en ce qui concerne les 6CB6, 6AU6 et 6BA6, l'amplification n'est pas supérieure.

Maintenant, il n'y a plus qu'à se mettre au travail et réaliser le téléviseur tel qu'il est décrit. Le réglage du récepteur images est assez difficile, mais avec un peu de patience, nous y arriverons. Il faut quand même des appareils de mesure appropriés.

Avec ce téléviseur, nous verrons 300 points, ce qui est déjà très bien et nous aurons une belle image, bien contrastée, avec des demi-teintes.

H. CAILLAUD

Le système INTERPORTEUSES

Chacun sait à l'heure actuelle que les normes C.C.I.R. (standard Européen à 625 lignes) sont calquées sur celles des émetteurs de télévision américains. C'est pourquoi on voit apparaître en Europe des récepteurs employant, pour la réception du son, le système que les Américains ont baptisé « intercarrier ». Nous avons l'intention, dans cet article, de donner une analyse du procédé en question et des applications pratiques qui en découlent.

Théorie

Le son des standards en question est transmis en modulation de fréquence. Dans tous les récepteurs de télévision employant le montage à changement de fréquence — on superhétérodyne — on obtient, par battement entre l'oscillateur local et les deux porteuses son et image, deux valeurs de fréquence intermédiaires, l'une pour le son, l'autre pour l'image, distantes de l'écart de fréquence des deux émetteurs son et image. Rien n'oblige à employer le même tube changeur de fréquence, et un oscillateur commun. Mais on le fait dans un but d'économie, et parce que l'on aurait deux oscillateurs au lieu d'un seul, ce qui crée une difficulté technique supplémentaire.

La même économie sordide a poussé les constructeurs — qui sont, nul ne l'ignore, d'affreux vampires capitalistes — à enlever encore quelques lampes à leurs récepteurs par l'emploi d'une nouvelle astuce.

Réfléchissons, en effet, à ce que l'on fait ordinairement. A la sortie de la changeuse de fréquence, on sépare les deux fréquences son et image et on les amplifie, chacune de son côté, dans un récepteur séparé. Pour la modulation de fréquence, cela conduit, en particulier, à l'emploi de deux étages moyenne-fréquence, suivis d'une limiteuse, d'un discriminateur ou d'un détecteur de rapport, et d'un amplificateur basse-fréquence.

Jusqu'ici, on n'est pas encore parvenu à supprimer ce dernier, bien qu'on soit déjà parvenu à réunir en une seule lampe la limiteuse, la détectrice et la première B.F., sous la forme d'une lampe fort compliquée qu'après discussion on baptisa ennéode plutôt que nonode comme il en avait été question, le grec l'emportant en général sur le latin en matière de dénominations scientifiques...

Nous n'avons pas l'intention de déborder de notre sujet en analysant ici le fonctionnement de l'ennéode EQ80, alias 6BE7. Que l'on sache simplement que, pour jouer convenablement son rôle, cette lampe demande une tension d'attaque importante,

faute de quoi, en particulier, la limitation ne se fait pas, ce qui supprime l'avantage d'insensibilité aux parasites, et introduit des troubles dus au passage du signal images dans la partie son, qui est alors sensible à la modulation d'amplitude. Dans des conditions normales, il faut appliquer à l'ennéode un signal d'au moins 8 volts, ce qui implique une amplification importante en fréquence intermédiaire.

On a songé à utiliser à cette fin l'amplification qui se produit dans les étages moyenne fréquence images. Mais étant donné que, pour obtenir un gain assez important, il est préférable de travailler sur la fréquence la plus basse possible, on a adopté la méthode du double changement de fréquence. Mais — ici git toute l'astuce — il faut noter que l'on n'a ni second oscillateur ni lampe mélangeuse, mais tout simplement un seul et unique cristal de germanium — en l'espèce le détecteur de signal image — qui donne, par battement entre les porteuses son et images, une résultante dont la fréquence est égale à la différence des deux porteuses susdites, soit 5,5 MHz dans le standard C.C.I.R. Cette nouvelle fréquence intermédiaire son est amplifiée par un étage unique avant l'ennéode.

Ainsi, dans certains modèles, on a pour le son en F.M. trois tubes seulement : EF80 + EQ80 + PL82. Le détecteur-vidéo-mélangeur est un germanium OA60.

Avantages et inconvénients

Il faut remarquer que l'amplificateur moyenne fréquence son proprement dit sera toujours accordé sur la même fréquence quels que soient le canal employé, la fréquence locale et la valeur de la moyenne fréquence images, pour autant que l'on reçoive un émetteur travaillant selon les normes C.C.I.R. et que tous les émetteurs veillent à maintenir constant et exact l'écart entre les deux porteuses.

Ce point est ici beaucoup plus critique que dans les systèmes où l'on n'envisage pas ce mode de réception du son. La moyenne fréquence son ne dépend uniquement que de cet écart. Cet inconvénient, qui est d'ailleurs uniquement du ressort des émetteurs, est par contre amplement racheté par l'avantage considérable apporté par le système interporteuses à la réception en F.M.

Dans les récepteurs montés selon les schémas conventionnels où les deux moyennes fréquences dépendent de la fréquence locale produite par l'oscillateur, la bande passante son étant de l'ordre de 150 kHz, il faudrait arriver à obtenir

une stabilité presque parfaite de l'oscillateur local. En effet, si un glissement de l'ordre de 100 kHz ne produit pratiquement pas d'altération de l'image, par contre il causera un important décalage par rapport au récepteur son. On travaillera sur un des flancs de la courbe de réponse des transformateurs, ce qui entrainera une forte distorsion du son et une grande sensibilité aux parasites. En particulier, dans le cas où l'émission est de l'ordre de 200 MHz, le glissement de l'oscillateur devrait être inférieur à 20 kHz.

Tout cela est évité par l'emploi du système décrit, dans lequel, nous l'avons dit, la moyenne fréquence son est indépendante de l'oscillateur local. Disons également que ces ennuis sont à inscrire au passif de la modulation de fréquence; dans le cas d'une transmission du son en modulation d'amplitude, du fait que le canal n'occupe que 15 kHz, c'est-à-dire dix fois moins qu'en F.M., et que le récepteur son a une bande passante aussi large que dans le cas de la F.M., on voit que l'on ne s'expose pas à des inconvénients de cet ordre et qu'un glissement de fréquence est moins grave.

Du fait que la porteuse images remplit, dans le second changement de fréquence, le rôle de l'hétérodyne, et que d'autre part elle est modulée en amplitude, il va de soi qu'elle ne peut descendre au-dessous d'un niveau déterminé (dans les blancs d'image, puisque nous considérons une transmission en négatif) faute de quoi, si par exemple la profondeur de modulation atteignait 100%, le son serait interrompu dans les crêtes. C'est pourquoi les normes C.C.I.R. établissent que le signal ne peut tomber à moins de 10% de l'amplitude maximum, ici les tops de synchronisme. D'autre part, il va de soi que l'émetteur d'images doit être exempt de toute modulation accidentelle en fréquence ou en phase, ce qui causerait à la réception du son des distorsions incoercibles. Le cahier des charges est donc fort lourd pour le constructeur, et la régie a du travail en perspective!

Il est de plus souhaitable que la porteuse son ne soit pas modulée en amplitude, ou tout au moins ne le soit que dans une faible proportion, sans quoi la limiteuse ne pourrait accomplir correctement son rôle. Pour parvenir à ce résultat, il faudra que la portion de la courbe de réponse du récepteur images correspondant à la première fréquence intermédiaire du son soit sensiblement plate sur une largeur plus grande que l'excursion de fréquence maximum de la modulation son.

Il faut également que l'amplitude de la porteuse son arrive au détecteur-images-mélangeur n° 2 avec une amplitude inférieure à celle de la porteuse images, sans toutefois tomber à moins de 26 décibels, faute de quoi l'amplitude du signal son arrivant au détecteur ne serait plus suffisante. On voit quelles difficultés ce système présente au réalisateur, pour arriver à un fonctionnement parfait, en plus de toutes celles que la télévision présente déjà par elle-même.

Nous sommes loin de l'idéale commodité des normes françaises, qui semblent déjà complexes aux apprentis sorciers...

Ajoutons à tout le reste qu'il est nécessaire que les récepteurs soient stables,

dépourvus de tendance à l'accrochage, et munis obligatoirement d'une commande automatique de gain.

La commande de contraste devra donc être reportée dans l'amplificateur vidéo, et pourra être réalisée soit au moyen d'une contre-réaction variable dans la cathode de la première lampe, soit en faisant précéder celle-ci d'un cathodyne. Dans cet ordre d'idées, on pourrait également se servir d'une détectrice « Sylvania ».

Après avoir discuté des avantages et inconvénients du système, disons de suite qu'à notre sens ce procédé est beaucoup plus intéressant que les anciens, où l'on avait deux récepteurs indépendants à partir du premier changement de fréquence, puisque l'on est à l'abri des caprices de l'oscillateur.

Pratique

Passons maintenant aux données pratiques. Mises à part les considérations faites plus haut sur la forme de la courbe de réponse et l'atténuation, lesquelles sont du ressort du générateur modulé en fréquence et de l'oscilloscope, le récepteur images est tout à fait normal jusqu'à la détection. Celle-ci peut être effectuée en principe par n'importe quel procédé, un détecteur présentant toujours les caractéristiques de non-linéarité souhaitables. Qu'on se rappelle les lampes modulatrices des vieux récepteurs, montées en détectrices-plaque ou même grille, voire avec condensateur shunté, du temps où l'on employait des moyennes fréquences très basses.

En pratique, dans la quasi totalité des récepteurs actuels employant ce principe, on a recours à un cristal de germanium, comme dans les radars. Le cristal de germanium a l'avantage primordial d'assurer un bon rendement en vidéo, ce qui est

quand même sa principale fonction en l'occurrence.

Le signal son, après cette deuxième conversion, est prélevé immédiatement à la sortie de la détection. Non qu'il soit impossible de profiter du gain des étages vidéo, mais il faut se rappeler qu'une modulation de télévision étant de nature unilatérale, et que l'on cherche en tablant sur ce fait à utiliser intégralement la caractéristique de grille des tubes amplificateurs, on risque de causer une indésirable modulation en amplitude du signal son, laquelle, étant trop profonde, passerait outre le système limiteur.

En plus de ce risque, dû à la variation de pente des tubes vidéo pendant le développement du signal images, il y a possibilité que, le signal susdit débordant pendant de courtes fractions de temps les caractéristiques des tubes, le signal son ne subisse même des interruptions instantanées.

C'est pourquoi on renonce au surcroît d'amplification que l'on aurait en prélevant le signal son à la sortie de l'amplificateur vidéo.

De plus, cette manière de faire risquerait d'augmenter, par les capacités parasites qu'introduirait l'indispensable élément de couplage, les pertes aux fréquences élevées en un point où par la force des choses il n'y a déjà que trop de capacité parasites (capacités dues à l'emploi d'un tube de puissance, à la longueur de la connexion de modulation, à la liaison à la séparatrice, etc.) et où la correction est plus difficile à obtenir. Par contre, l'inconvénient est moindre à la sortie du détecteur où l'élément de couplage — qui est un condensateur de valeur faible, de l'ordre de 5 à 10 pF, peut s'intégrer dans l'indispensable capacité de détection. A ce point, sur un récepteur comportant quatre étages M.F. images 6BX6, la tension du

signal son est de l'ordre de 30 mV. Une diode supplémentaire a été utilisée pour maintenir dans des limites convenables cette tension, en appliquant aux lampes moyenne fréquence la commande automatique de gain.

Malgré toutes les précautions prises, on constate que cette tension de signal son ne peut être utilisée intégralement, du fait qu'elle est modulée en amplitude à une profondeur d'environ 50% dans le cas où la tension vidéo varie de 0,3 à 3 volts efficaces, qui est l'amplitude nécessaire à un fonctionnement correct des étages vidéo considérés.

Il faut donc en tenir compte dans la conception du récepteur son, afin de fournir à la détection une tension telle que la limitation puisse s'accomplir correctement.

Cela est difficile à obtenir dans un récepteur simple, comprenant une penthode amplificatrice, une ennéode limiteuse et détectrice et un étage de puissance, de sorte qu'on a été amené à chercher d'autres procédés de limitation, appliqués avant le tube limiteur proprement dit, dont la tâche est ainsi considérablement facilitée.

Un procédé très simple consiste à profiter de la démodulation causée par par l'application d'une tension de commande automatique de gain par l'intermédiaire d'un circuit R.C. dont la constante de temps est choisie à dessein relativement faible. C'est l'effet que l'on cherche à éviter dans les récepteurs à modulation d'amplitude en faisant au contraire assez grande la constante de temps dudit circuit, dans des limites compatibles avec son temps de réponse.

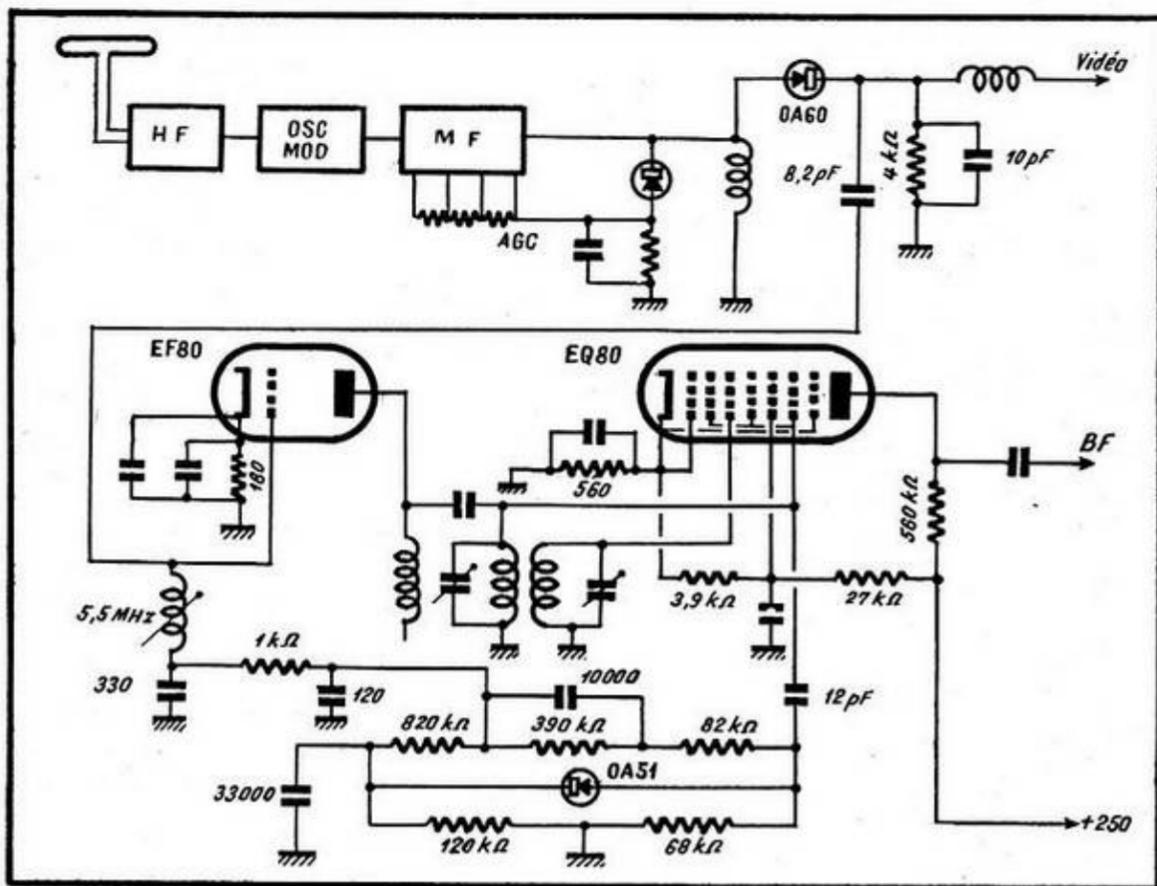
Pour ce faire, on installe, à côté du détecteur pour modulation de fréquence, un détecteur de modulation d'amplitude (diode au germanium) lequel fournit à l'amplificatrice moyenne fréquence une tension de commande automatique variant avec et de phase opposée à celle de la modulation d'amplitude parasite appliquée à la grille.

Par l'application de ce dispositif, la tension arrive à la limiteuse avec un taux de modulation parasite considérablement réduit, ce qui rend beaucoup moins critique le réglage de ladite lampe, principalement dans le cas où c'est une ennéode qu'on a choisie pour ces fonctions. Ce procédé est connu sous le nom d'« enveloppe feedback ».

Des formules de calcul des composantes du circuit existent, mais nous ne pouvons nous étendre ici sur des questions qui déborderaient le cadre de notre article, concernant un cas particulier de transmission du son en F.M. appliquée à la télévision. La question de la modulation de fréquence est d'ailleurs traitée en détail par H. Schreiber dans cette revue.

Pour terminer cet exposé par quelques données pratiques, nous joignons un schéma simplifié, comme il est de coutume de le faire en pareil cas, et où seules les particularités que présente un appareil muni de ces dispositifs sont indiquées en détail.

Constructeurs, astiquez vos traceurs de courbes, l'Europe vous encercle d'émetteurs C.C.I.R. !



A. SIX

ADAPTATION D'IMPEDANCE



Genèse

Le point de départ de cette étude était un circuit destiné à des mesures de gain d'antennes dans les conditions d'emploi. La caractéristique essentielle devait être une impédance d'entrée se raccordant aussi parfaitement que possible aux câbles coaxiaux du commerce sur l'ensemble de la gamme 175-185 MHz. Cette entrée ne devait être, bien entendu, ni trop inductive ni trop capacitive. Le gain devait être uniforme, la valeur de ce gain étant accessoire, le but étant d'éliminer au maximum tout risque d'erreur dû à un circuit d'entrée mal adapté.

Essais et réalisation

Or, au cours de nos essais, il est apparu que ces trois facteurs : adaptation, gain, largeur de bande, n'étaient pas tellement contradictoires. Après différentes mises au point, nous sommes arrivés à concilier le tout, avec un gain très appréciable.

Notre circuit d'adaptation ayant la forme et les fonctions d'un préamplificateur, nos premiers essais eurent lieu sur un préamplificateur symétrique à 6J6 d'un modèle commercial courant.

Le circuit primaire comportait une petite capacité en série (fig. 1) l'accord se faisant par deux papillons.

Première surprise : il nous fut pratiquement impossible de chiffrer l'impédance d'entrée. Non seulement cette impédance allait de 10 Ω à 500 Ω suivant la fréquence, mais faisait un bond à la moindre variation des accords.

Abandonnant alors ce préamplificateur, nous nous tournâmes vers le système cascade. Il apparut aussitôt qu'une adaptation correcte serait facilement réalisable, mais le gain nous paraissant réduit, et avant d'aller plus loin dans cette voie, nous reprîmes, sur d'autres bases, l'amplificatrice neutrodynée.

Schéma final

Différents essais, tous chiffrés, nous amenèrent à simplifier à l'extrême, la réalisation définitive ne comportant ni CV ni noyaux (fig. 2).

L_1 et $L_4 = 2$ spires, mandrin 8 mm, fil argenté 8/10;

L_2 et $L_3 = 6$ spires, mandrin 8 mm, fil argenté 12/10.

L'accord de L_3 et L_2 est fait par compression des spires dans lesquelles se trouvent intercalées L_1 et L_4 .

Remarquer la position de la résistance de grille.

Disposition des éléments et câblage sont indiqués figure 3.

Le gain est confortable, il est constant sur toute la gamme, à 1 dB près.

La figure 4 en montre la courbe, relevée point par point.

Comme on le voit, la courbe déborde largement la gamme envisagée.

L'adaptation est remarquable, elle est résumée dans le tableau ci-dessous qui donne l'entrée pour une sortie bouclée sur 75 Ω.

	Z_e	α
175 MHz	65 Ω	- 10°
180 MHz	71 Ω	+ 2°
185 MHz	79 Ω	+ 21°

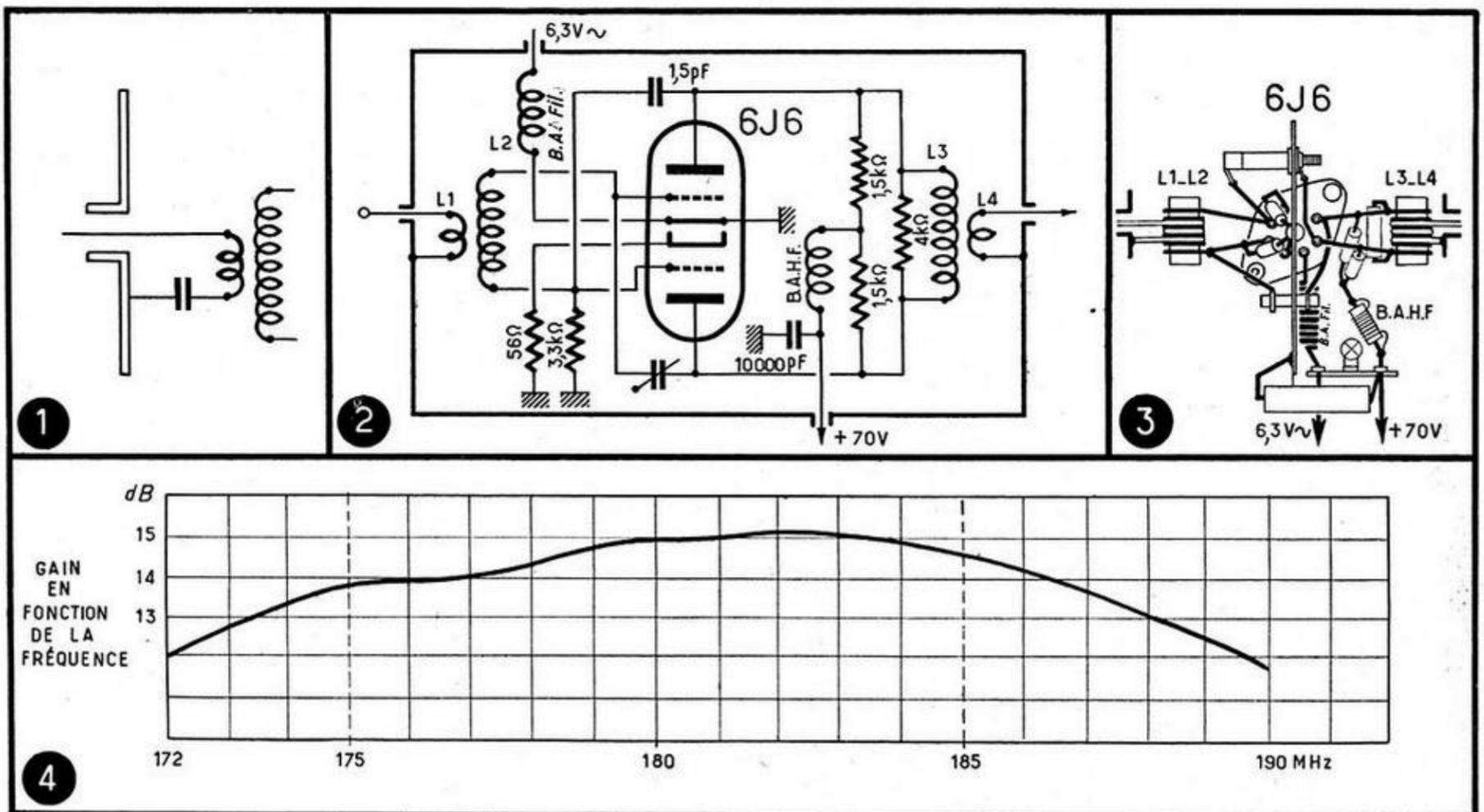
Ces chiffres sont excellents et les écarts sont de l'ordre des tolérances admises dans la fabrication des câbles coaxiaux.

Les notions de variation de l'impédance en fonction de la fréquence sont assez mal connues de beaucoup d'utilisateurs.

Ajoutons donc, à l'intention de ceux de nos lecteurs qui s'étonneraient de nous voir trouver ces écarts excellents, que l'impédance des circuits d'entrée et des antennes croît très vite avec la fréquence, si l'on ne prend pas de précautions. Il est courant, et même banal, de rencontrer commercialement des écarts d'adaptation de l'ordre de 1 à 2, et des écarts allant jusqu'à des rapports de 1 à 5 et plus ne sont pas tellement rares.

On voit donc que cette petite réalisation forme un amplificateur de qualité, très stable, et, pour conclure, nous espérons que ces notes pourront rendre service à quelques-uns des nombreux techniciens penchés sur ces problèmes.

L. LECLERC
6, rue Couverte,
Montereau (S.-et-M.).



LES NOUVEAUX CANAUX FRANÇAIS



Les nouveaux canaux du plan français sont donnés par la liste suivante, avec leur numéro de référence et les fréquences porteuses vision et son.

N° de Référence	Fréquences porteuses en MHz	
	Vision	Son
BANDE I		
Canal n° 1	43	54,15
— 2	52,40	41,25
— 3	56,15	67,30
— 4	65,55	54,40
BANDE III		
Canal n° 5	164	175,15
— 6	173,40	162,25
— 7	177,15	188,30
— 8	186,55	175,40
— 9	190,30	201,45
— 10	199,70	188,55
— 11	203,45	214,60
— 12	212,85	201,70

On remarquera que les numéros pairs et impairs correspondent respectivement aux canaux directs et inversés.

Comme il a été indiqué plus haut, le canal 1 n'a fait l'objet d'aucune affectation. Quant au canal 3, il n'a été attribué qu'à un seul émetteur.

Ces mêmes canaux sont utilisés pour les réseaux d'Afrique du Nord, par la Principauté de Monaco et par le territoire de la Sarre.

Les anciens canaux de Paris 441, Paris 819 et Lille 819 coexistent dans le plan avec les nouveaux canaux. Les fréquences porteuses vision et son sont ici rappelées.



Paris 441 : vision 46 MHz; son 42 MHz.

Paris et Lille 819 : vision 185,25 MHz; son 174,10 MHz.

Ce dernier canal, très voisin du nouveau canal 8, prend le numéro de référence 8 A.

Nous avons lu pour vous

ANTENNES POUR TÉLÉVISION ET ONDES COURTES, par F. Juster. — Un volume de 96 p. (135x210 mm). — L.E.P.S., 21, rue des Jeûneurs, Paris (2^e). — Prix 400 francs.

Cet ouvrage a été spécialement écrit pour les techniciens et les amateurs qui désirent construire des antennes de télévision.

Rédigé avec la clarté et le souci de la précision, qualités ayant fait la renommée de l'auteur, ce livre indique toutes les méthodes de montage des antennes depuis la plus simple jusqu'à la plus compliquée, à multiples éléments et à plusieurs étages.

Toutes indications sont données concernant les dimensions, les écartements, le mode d'association des étages, l'obtention de l'impédance correcte et les dispositifs d'adaptation.

Des antennes de forme particulière, des schémas de préamplificateurs, des montages d'antennes collectives, sont également décrits.

Les lecteurs y trouveront tout ce qui est nécessaire pour construire l'antenne leur donnant le maximum de rendement possible.

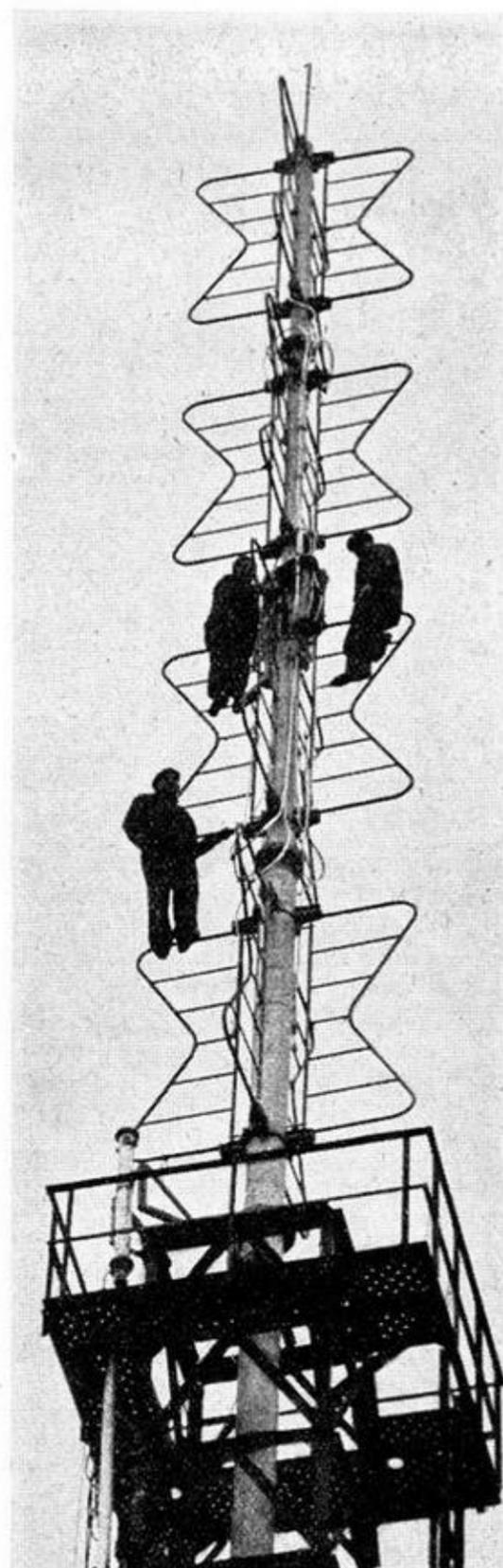
Paris F.M. passe à 20 kW

Conformément au plan d'établissement du réseau d'émetteurs à modulation de fréquence, depuis le 28 mars 1954, l'émetteur FM de Paris fonctionne avec une puissance de 20 kW sur la fréquence de 91,6 MHz.

Il est encore trop tôt pour formuler des observations sur la portée de ces émissions, qui ont lieu tous les jours de 19 à 23 heures, et les samedis de 19 à 24 heures.

Le programme autonome se compose principalement d'enregistrements à haute fidélité (le disque 78 tr/mn en est banni) et d'émissions en direct.

Pour ceux qui veulent mieux étudier la technique de la modulation de fréquence, rappelons le numéro spécial que **Toute la Radio** lui a consacré en septembre 1953, numéro complètement épuisé. On trouvera



La nouvelle antenne de Paris F.M.

cependant une documentation précieuse dans l'album « Schémas de récepteurs pour la Modulation de Fréquence » récemment publié sous la signature de R. De Schepper (prix : 360 fr. : par poste : 396 fr.) et qui, après avoir résumé clairement la théorie, présente un grand choix de montages éprouvés (adaptateurs et récepteurs complets).

Rappelons d'autre part, que notre excellent collaborateur H. Schreiber consacre à la FM une étude approfondie publiée dans les pages de « Télévision » (numéros 36, 37, 38, 41, 42 et 43; chaque numéro 120 fr. à nos bureaux et 130 fr. par poste).

Voilà deux sources de documentation à jour de l'état actuel de la nouvelle technique.

PRÉSENT ET AVENIR IMMÉDIAT DE LA TÉLÉVISION FRANÇAISE



Afin de répondre à d'innombrables demandes de lecteurs inquiets de l'avenir de la Télévision Française, nous avons recueilli, auprès des services techniques, des informations extrêmement intéressantes concernant le présent et l'avenir immédiat du réseau français.



Opérations qui seront terminées en 1954

a. — Centre technique international pour les échanges de programmes à Lille.

Diverses réunions se sont tenues au cours de l'automne dernier entre les représentants des Organismes de Radiodiffusion de la Belgique, des Pays-Bas, du Danemark, de la République Fédérale d'Allemagne, de la Suisse, de l'Italie, du Royaume-Uni et de la France, afin d'organiser en juin 1954 une semaine d'échanges européens de programmes de télévision. Dans l'organisation prévue pour le réseau européen des liaisons permettant ces échanges le centre de Lille joue un rôle de première importance puisqu'il se trouve à la jonction des 3 standards européens (405, 625 et 819 lignes). Chacune des liaisons entrant ou sortant du Centre de commutation de Lille doit comporter, outre les organes de commutation, les organes de contrôle particuliers à chacune des définitions. L'équipement de ce « centre d'aiguillage » des images en provenance de chacun des pays participant à la semaine d'échanges de programmes de juin, doit évidemment être prêt pour cette date. Il sera ultérieurement consolidé en vue d'autres échanges internationaux.

b. — Modernisation du centre de production de la rue Cognacq Jay.

L'équipement du centre de production de Cognacq Jay était constitué jusqu'à présent en grande partie avec des matériels hétérogènes datant de la période expérimentale de la Télévision et non adapté à la production actuelle des programmes. Sa modernisation indispensable techniquement permettra une exploitation plus sûre et soumise à une surveillance facilitée : la qualité des images en bénéficiera et les risques d'incidents seront diminués.

c. — Les émetteurs actuels de Paris et de Lille seront bientôt plus puissants.

Quelques mois après le vote du budget de la Radiodiffusion-Télévision Française et l'accord du Parlement sur le financement d'un Plan d'Équipement de la Télévision, destiné à desservir l'ensemble du territoire métropolitain, quelles sont les perspectives de développement de cet équipement ?

Les problèmes financiers ont évolué dans d'excellentes conditions puisque des crédits de l'ordre de 3 milliards vont être mis à la disposition des Services dans le courant des prochaines semaines, s'ajoutant ainsi au milliard déjà débloqué depuis le début de l'année.

Ces disponibilités vont permettre la réalisation d'un ensemble d'opérations déjà préparées par les Services Techniques.

La puissance de chacun de ces émetteurs sera, en effet, portée à 150 kW en septembre prochain.

Ces augmentations de puissance accroîtront le rayon d'action des émetteurs et amélioreront la réception dans les zones actuellement desservies par les émetteurs.

d. — Le chantier de l'émetteur de Marseille a été ouvert le 18 février ; malgré les délais très courts la R.T.F. fait tous ses efforts pour que les installations soient prêtes en septamre 1954.

e. — Les travaux concernant les installations de Lyon se poursuivent activement afin qu'elles soient terminées dans le courant de l'été.

f. — L'émetteur de Lyon relaiera les programmes de Paris grâce au relais hertzien en cours de réalisation par les P.T.T. Cette administration, tenant compte de la nécessité d'alimenter également la station de Marseille avec des programmes transmis de Paris, s'efforce de réaliser, dans les délais les meilleurs, la liaison hertzienne Lyon - Marseille qui ne figurait pas initialement dans ses programmes de travaux en 1954. Il est agréable de souligner l'esprit de collaboration rencontré auprès de l'administration des P.T.T. à l'occasion de l'examen des problèmes relatifs aux liaisons qui doivent

transporter les programmes aux divers émetteurs-relais.

Indépendamment des liaisons qui vont dans le sens de Paris vers les futurs émetteurs de province, la R.T.F. se préoccupe également d'obtenir des liaisons aboutissant à Paris et qui permettront de transporter jusqu'à notre capitale les programmes en provenance des pays voisins. La liaison Strasbourg - Paris, nous l'espérons, devrait pouvoir être entreprise cette année par les P.T.T.

Opérations lancées en 1954

Les opérations terminées fin 1955 ou début 1956 sont les suivantes :

a. — Construction de 3 studios de télévision aux Buttes-Chaumont pour compléter les studios trop peu nombreux de Cognacq-Jay :

b. — Émetteur-relais de Haute-Alsace
La construction d'un émetteur-relais de grande puissance (200 kW) est entreprise près de Mulhouse. Cet émetteur aura un rayonnement qui complètera l'émetteur de Strasbourg. Toute la plaine d'Alsace sera alors couverte par un service de télévision.

c. — Émetteur-relais de Lorraine
Quelques difficultés, quant au choix de l'emplacement et résultant de servitudes aéronautiques subsistent encore, nous espérons qu'elles ne seront pas de nature à retarder l'édification du pylône destiné à supporter l'antenne de cet émetteur. Cette région nécessite, au moins, un relais local, complémentaire du relais principal dans la région de Forbach.

d. — la construction de l'émetteur-relais de la Côte d'Azur est entreprise au pic de l'Ours (près de Trébas).

t. — Un émetteur-relais à grande puissance sera édifié dans le Massif du Mont Pilat (le Crêt de l'Aillon) ; son rayonnement complètera celui de l'émetteur de Lyon-Ville et s'étendra dans toute la région de Lyon et sur une partie importante des Vallées du Rhône, de la Saône et de la Haute-Loire.

Le choix de l'emplacement résulte du souci de permettre une zone de service aussi étendue que possible malgré le relief tourmenté de la région à desservir. La construction, puis l'exploitation, d'un centre puissant dans un lieu aussi élevé pose de nombreux et difficiles problèmes (notamment d'accès) que la R.T.F. s'emploie, dès maintenant, à résoudre avec les administrations intéressées.

f. — Enfin, dès 1954, sont entreprises les réalisations des principaux centres de télévision d'Afrique du Nord : Alger et Tunis.

Opérations à lancer en 1954

Différentes circonstances permettent d'envisager la possibilité de compléter l'ensemble d'opérations précédentes par d'autres opérations qui font l'objet dès maintenant d'études préparatoires, si les ressources financières le permettent.

En effet, — le fait de pouvoir lancer simultanément un nombre important de commandes a conduit à des conditions d'acquisition nettement plus avantageuses que pour des commandes isolées ;

— la liaison hertzienne Lyon - Marseille est prise en charge par le budget des P.T.T. ;

— il semble possible d'espérer l'aide financière de diverses collectivités locales départementales, notamment dans la région normande.

L'équipement du réseau d'émetteurs de télévision paraît donc pouvoir être accéléré cette année, c'est pourquoi la R.T.F. entreprend sans tarder la préparation des opérations suivantes :

- émetteurs-relais de Normandie (Caen, Rouen Le Havre et Cherbourg) ;
- émetteur-relais de Reims.

Couverture du territoire

Grâce à l'ensemble des émetteurs en service en 1954, à ceux dont la construction est commencée et à ceux que l'on espère pouvoir lancer cette année, 17 millions d'habitants environ de la métropole se trouveront en 1956 dans des conditions de recevoir des émissions de télévision d'une manière convenable.

RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS DE TÉLÉVISION

	Puissance apparente rayonnée en kilowatts	Fréquences	
		Vision en mégahertz	Son en mégahertz
I. Emetteurs en service au 1.4.54.			
PARIS 441.....	20	46	42
PARIS 819.....	10	185,25	174,1
(portée à 150 kW en septembre 1954)			
LILLE.....	10	185,25	174,1
(portée à 150 kW en septembre 1954)			
STRASBOURG.....	20	164	175,15
II. Emetteurs en service avant fin 54			
LYON-VILLE (automne 54) ..	faible puissance	164	175,15
MARSEILLE (automne 54) ..	50	186,55	175,4
III. Emetteurs lancés dès maintenant			
a. - Mis en service avant fin 1955			
HAUTE-ALSACE.....	200	186,55	175,4
COTE D'AZUR (pic del'Ours)	50	173,4	162,25
LORRAINE.....	50	173,4	162,25
MONT-PILAT (Lyonnais) ..	200	212,85	201,70
TUNIS.....	20	212,85	201,70
b. - Mis en service début 1956			
ALGER.....	50	173,4	162,5
IV. Autres émetteurs susceptibles d'être lancés en 1954			
(sous réserve des ressources financières) mis en service le premier semestre 1956			
REIMS.....	50	164	175,15
ROUEN.....	50	52,4	41,25
CAEN.....	50	52,4	41,25
ROUEN.....	50	199,7	188,55
LE HAVRE.....	1	164	175,15
CHERBOURG.....	5	212,85	201,70

PROJET DE LOI

Au cours d'un récent déjeuner qui réunissait autour de M. Emile Hughes, ministre de l'Information et de M. Roger Marty, délégué général du S.N.I.R., les directeurs des principales publications de radio et de télévision, le problème de la protection des récepteurs de télévision contre les parasites des moteurs à explosion a fait l'objet d'une féconde discussion. Sur la demande du ministre, notre excellent confrère Lucien Chrétien a établi un projet de loi précédé d'un exposé des motifs dont nous reproduisons les passages essentiels.

Tout en rendant hommage à la précision et à la logique des textes établis par un technicien et un écrivain qui se révèle comme un parfait juriste, exprimons le souhait qu'il ne s'endorme pas sous le poids des dossiers administratifs. La télévision va vite et il faut la protéger rapidement.



Pour rendre possible et agréable la réception des images, loin d'un centre émetteur, il appartient au législateur d'intervenir pour conserver la qualité de l'émission, gravement compromise par des perturbations provenant des moteurs dont sont munis les véhicules automobiles, motocyclettes, scooters, tracteurs, cyclecars, vélomoteurs, etc.

En l'absence de dispositions convenables ces perturbations sont perçues par un téléviseur commercial réglé sur une émission faible, à des distances qui excèdent largement le kilomètre.

Or il est démontré que ces perturbations peuvent être pratiquement supprimées par l'aménagement sur le véhicule d'un dispositif approprié, très simple, très peu coûteux, pouvant être installé en quelques minutes et qui ne compromet en aucune manière le fonctionnement du moteur.

Le loi ci-après a donc pour but de prescrire l'obligation de pourvoir tout véhicule, ou en général, toutes sources de perturbation, d'un dispositif antiparasite répondant à des conditions précises.

PROJET

Article 1. — Tout véhicule automobile, cycle, scooter et, en général tout engin muni de moteur et se déplaçant sur les routes devra être muni d'un dispositif antiparasite tel que le champ de rayonnement perturbateur, mesuré dans les bandes de fréquences radio-électriques utilisées par la radiodiffusion et la télévision et dans toutes les directions à une distance de 10 mètres de l'engin, ait une intensité inférieure à 50 microvolts par mètre.

Article 2. — Cette installation devra être réalisée sur chaque véhicule dans le délai de un an à partir de la publication de la présente loi.

Article 3. — Les véhicules de fabrication neuve devront être munis de ce dispositif à la sortie de l'usine à l'expiration d'un délai de trois mois à partir de la publication de la présente loi.

Article 4. — Tout propriétaire de véhicule qui aura contrevenu aux termes de la présente loi après l'expiration du délai prévu fera l'objet par les services de police ou de gendarmerie d'une amende de composition ou d'une contravention de simple police non inférieure à cinq mille francs.

Article 4. — Les dispositions de la présente loi sont applicables en outre :

1° A tout véhicule étranger pénétrant et circulant sur le territoire français, le propriétaire en recevant avis par le Service des douanes.

2° A tout véhicule dépendant de toute Administration civile et militaire, française et étrangère.

3° A tous les départements d'outremer.

Article 6. — Le ministre de l'Industrie et du Commerce, le Garde des Sceaux, ministre de la Justice, le ministre de l'Intérieur, le ministre des Finances et des Affaires économiques, le ministre des P.T.T., le Secrétaire d'Etat à l'Information sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution de la présente loi, qui sera exécuté comme Loi de l'Etat.

Fait à Paris, le

LE PROCÉDÉ N.T.S.C.



Il y a aux Etats-Unis un fait nouveau de la plus haute importance. Après des années de recherches, un organisme spécialement créé à cet effet, le National Television System Committee, qui groupe en son sein divers grands laboratoires, tels que ceux de R.C.A., Philco et Hazeltine, le Bell System, des Universités, etc, est parvenu à mettre au point un procédé de télévision en couleurs compatible et qui, au surplus, possède cet avantage inouï de n'occuper dans l'éther qu'une largeur de bande de 4 MHz.

On attend en Amérique l'adoption officielle imminente de ce procédé, l'examen par les augures de la Federal Communication Commission ayant été satisfaisant sur tous les points.

Nous avons eu, à Paris même, au début de décembre, la bonne fortune d'entendre, à la Société des Radioélectriciens, une conférence avec démonstrations de Ch.-J. Hirsch, ingénieur en chef du Laboratoire de la Hazeltine Electronics Corporation, sur ce passionnant sujet, dont nous résumons l'essentiel.

Éléments de colorimétrie spectrale

Les systèmes de reproduction des couleurs sont basés sur la composition de trois couleurs dites primaires, qui sont en général le rouge (R), le vert (V) et le bleu (B). Cette composition doit permettre d'obtenir toutes les autres couleurs, mais ce résultat ne peut être obtenu que par l'addition de « couleurs négatives ». En combinant deux à deux les couleurs fondamentales, on obtient les couleurs complémentaires : P, pourpre; C, cyanure (bleu-vert); J, jaune ou orangé (fig. 1).

Sur ce principe, on peut imaginer un système de télévision à trois caméras sélectionnant les images colorées V, R, B et les recomposant à la réception au moyen de trois cinéscopes et de miroirs translucides (fig. 2).

Un tel système exige, théoriquement, trois voies de 4 MHz chacune et c'est ce qui se produit si l'on effectue une transmission simultanée. Mais si l'on pratique l'émission successive, il faut passer les trames trois fois plus vite et cela revient au même. Ainsi, pour obtenir une résolution de 4 MHz, il faut passer une bande de 12 MHz.

Circonstance aggravante : aux États-Unis, la largeur du canal est limitée à 6 MHz. On ne peut donc espérer, selon les vues classiques, qu'une largeur de bande de 2 MHz pour le noir et de 4 MHz pour la couleur. Dans ces conditions, la qualité de l'image est vraiment pauvre!

Mais une idée de génie allait bientôt remettre en question la théorie classique. En 1948, un ingénieur de la R.C.A., Bedford, imaginait la quadrichromie au moyen de 4 couleurs primaires dont l'une est le noir.

La solution est indiquée par le schéma de la figure 3. On reprend le mode de transmission de la figure 2, mais en disposant sur chaque voie de couleur un filtre coupant la modulation à 1 MHz. La modulation du noir et blanc occupant elle-même 3 MHz, on trouve que l'image peut être transmise avec

$$3 \times 1 + 3 = 6 \text{ MHz.}$$

C'était une expérience à faire et on l'a faite en poussant les choses à l'extrême : d'une part, une transmission classique avec 3 images monochromes de 4 MHz; d'autre part, une transmission selon le nouveau principe, c'est-à-dire une image en noir et blanc et un « coloriage » selon la décomposition suivante :

Image en noir et blanc	3,9 MHz.
Image en rouge	0,1 —
Image en vert.....	0,1 —
Image en bleu	0,1 —

Bande passante totale

4,2 MHz.

L'image totale à 4,2 MHz est légèrement plus grise que celle à 12 MHz, mais la différence est faible comparativement à la réduction de bande du simple au tiers. L'image en noir et blanc apparaît seule comme un haut-relief aux bords cernés. Les trames de couleur, prises individuellement, forment des taches indécises sans aucune netteté. La netteté des bords peut être obtenue par l'apport de « lumière négative ». Ce résultat est atteint électriquement par l'introduction de tensions négatives qui se retranchent des tensions positives relatives aux couleurs.

Si la bande de 0,1 MHz réservée à chaque couleur primaire est insuffisante, il n'en est pas moins vrai que l'image colorée obtenue avec la bande réduite de 4,2 MHz est cependant encore très acceptable. Et pourtant, elle ne correspond qu'à 5 % d'information pour la couleur.

Dimensions caractéristiques de la couleur

Il existe trois dimensions ou grandeurs caractéristiques de la couleur qu'il importe de transmettre : la *luminance* qui est la brillance de la couleur; la *teinte*, qui est la propriété essentielle de la couleur; la *saturation*, qui caractérise son degré d'intensité. En noir et blanc, le problème est plus simple puisqu'on ne transmet que la brillance. La superposition du cliché noir et blanc, qui donne la brillance, et du cliché de teinte qui donne la nuance et la saturation, permet d'obtenir un résultat très satisfaisant.

Pour ajouter la couleur à la brillance du noir et blanc, on procède par un procédé additif, non au moyen d'une modulation. A ceux qui trouveraient la coloration insuffisante, il est facile de répondre qu'une image colorée, si peu le soit-elle, est toujours très supérieure à une image noire au point de vue de l'information qu'elle nous apporte.

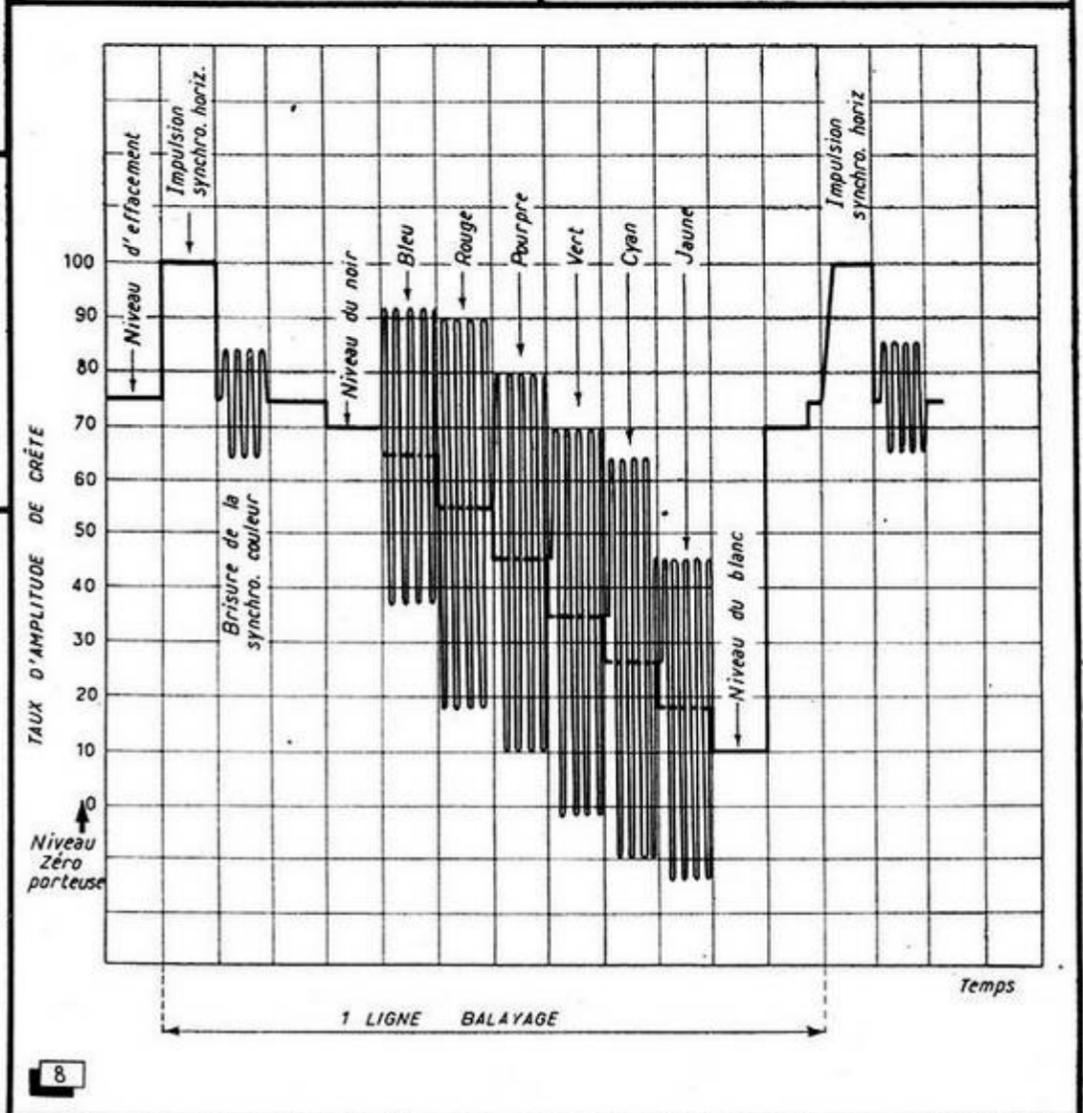
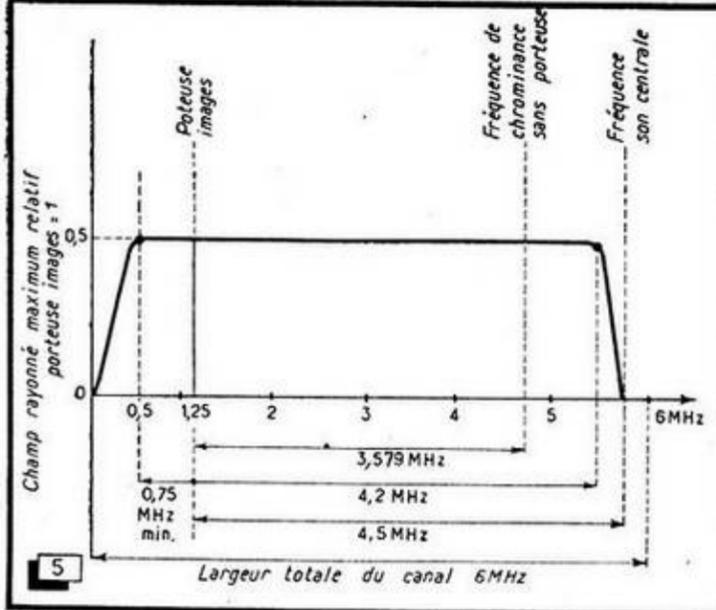
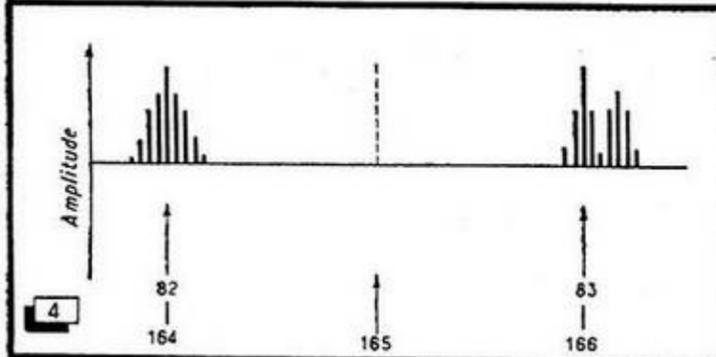
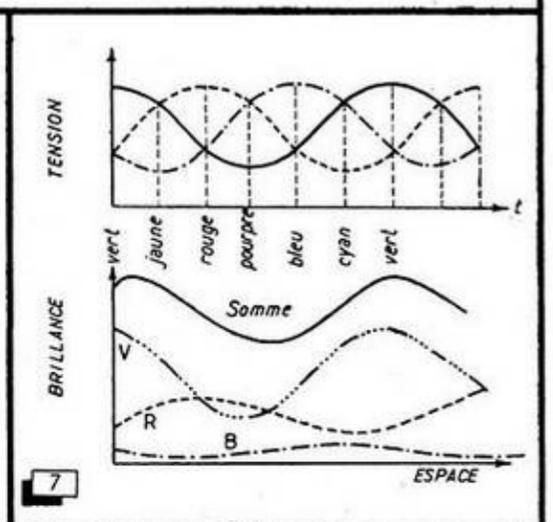
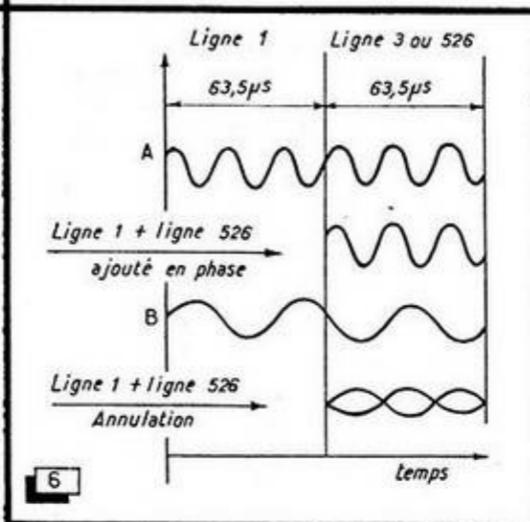
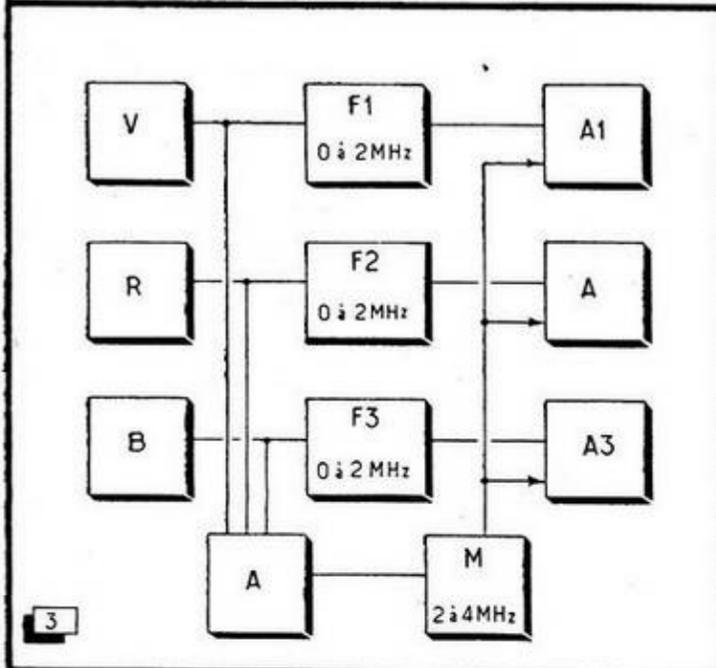
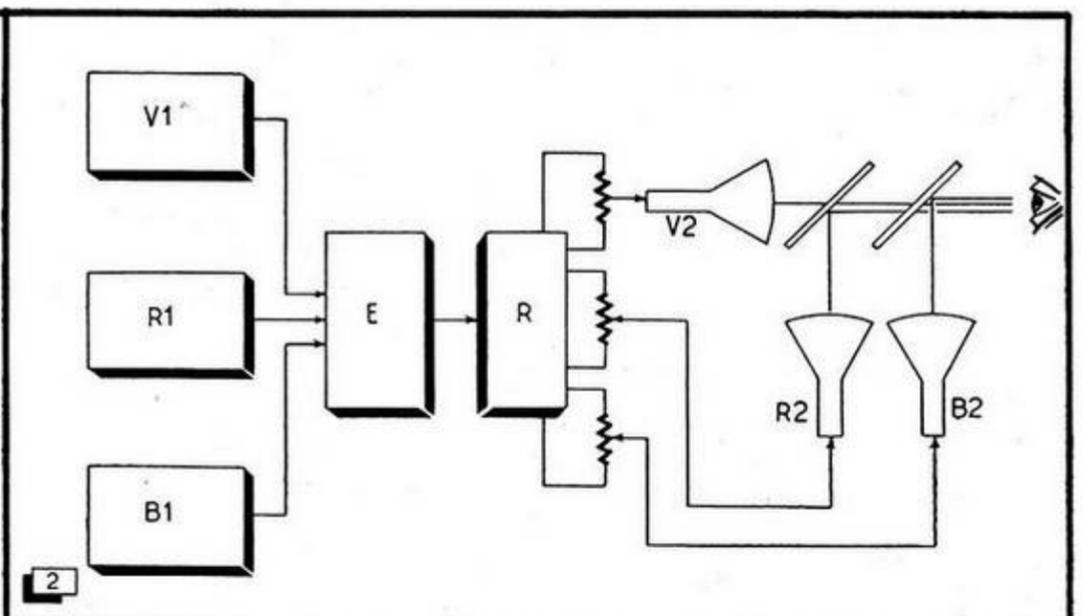
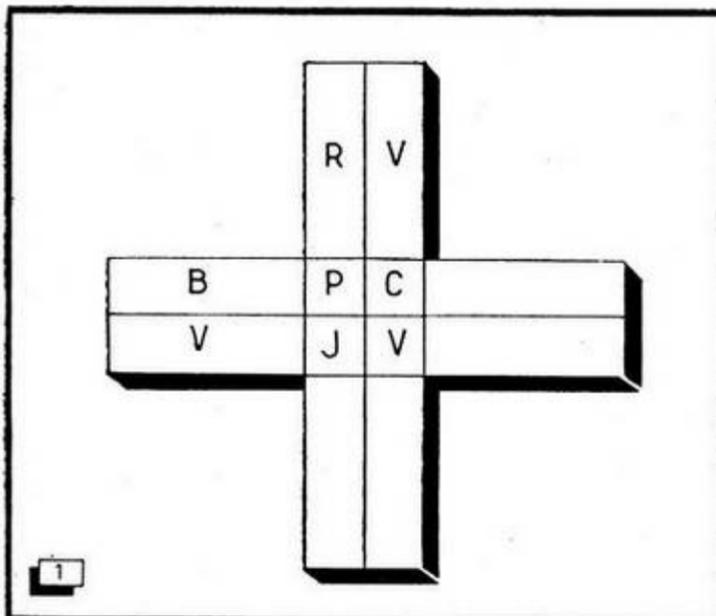
Principe du système N.T.S.C.

Le principe fondamental sur lequel repose le nouveau procédé est le suivant. On a constaté que l'œil peut distinguer de petites variations de brillance dans le temps comme dans l'espace, mais non les petites variations de couleur. La preuve en est apportée par une expérience à la portée de tous : il est impossible à quiconque de rassortir correctement une bobine de fil coloré en se basant sur un petit bout de ce même fil. Conclusion pratique : l'image en couleurs n'a pas besoin de renfermer autant d'information que l'image monochrome.

Pour être satisfaisante, une image en couleurs ne demande qu'à contenir un peu plus d'information (à partir de 10 % de plus) que la même image monochrome.

La couleur proprement dite est rendue par la longueur d'onde lumineuse dominante, dite *chrominance*. Dans ces conditions, l'image en couleurs peut être transmise sous la forme d'une image monochrome à résolution totale, à laquelle on ajoute une information en couleur minimum, comme une sorte de coloriage.

Dans le système N.T.S.C., l'information est transmise par deux signaux simultanés.



L'un est le signal monochrome qui fournit l'information de luminance, l'autre est le signal appelé « sous-porteuse de couleur » qui fournit l'information de coloriage et qui, ajouté électriquement au signal monochrome, alimente le tube d'image tricolore. Ajoutons que le premier, transmis selon les normes F.C.C., peut être reçu par tout téléviseur en noir et blanc et suffit à reproduire l'image monochrome.

Ainsi, la constitution des signaux est telle que chaque élément d'image est reproduit *instantanément* dans sa propre couleur, donc plus vite que par le procédé séquentiel, qui cueille les couleurs l'une après l'autre. Le pourpre, par exemple, résulte de la combinaison *simultanée* du rouge et du bleu, au lieu de la succession dans le temps du rouge et du bleu.

Répartition spectrale des signaux monochrome et de couleurs

Dans le procédé N.T.S.C. on est parvenu à réaliser ce prodige de condenser le signal monochrome et les signaux de couleur dans la même bande de fréquences que celle exigée normalement pour la transmission des images en noir et blanc. Il n'y a pas de miracle, mais seulement l'utilisation du fait que le spectre d'une image de télévision monochrome se compose essentiellement de fréquences discrètes. En effet, l'énergie est concentrée au voisinage des harmoniques de la fréquence de ligne, c'est-à-dire des harmoniques pairs de la demi-fréquence de ligne.

Comme les images de télévision sont reproduites par un processus de balayage périodique, chaque image renferme un pourcentage élevé de « redondances ». Le spectre peut être exprimé approximativement par une série de Fourier.

Le spectre du signal de couleur est donc constitué par des paquets d'énergie intercalés dans les espaces libres du spectre monochrome, à des emplacements correspondant aux harmoniques impairs de la demi-fréquence de ligne (fig. 4).

Sur la figure 5, on aperçoit le spectre vidéo de l'image colorée complète. Il comporte un signal monochrome constitué par les paquets d'énergie situés près des harmoniques pairs et une sous-porteuse de couleur, située sur un harmonique impair de la demi-fréquence de ligne, dont les bandes sont intercalées entre celles du signal monochrome.

Sur les récepteurs en noir et blanc, on n'aperçoit que le signal monochrome, parce que le signal de couleur intercalaire tend à s'annuler toutes les deux trames. Le processus est indiqué par la figure 6. On voit en A une ligne dont la fréquence de modulation tombe sur un harmonique pair, en B le signal dû à l'information colorée sera un harmonique impair. La demi-période excédentaire de la durée de ligne provoque un changement de phase sur deux lignes successives, si bien que la ligne 526 annule l'information de la ligne 1, dans le système américain à 525 lignes. L'annulation est parfaite si le système est

linéaire et si la persistance rétinienne est supérieure à la durée d'une trame.

Afin de conserver un rapport signal à bruit suffisant, on choisit pour la sous-porteuse de couleur une amplitude assez élevée et une fréquence assez grande (3,898 MHz) pour que l'affaiblissement soit considérable dans les téléviseurs monochromes existants. Cette fréquence est prise égale au 495^e harmonique de la demi-fréquence de ligne.

Transmission à luminance constante

La sensibilité d'un téléviseur en couleurs aux brouillages ou interférences est analogue à celle d'un téléviseur monochrome de même définition, tout au moins en ce qui concerne chaque canal monochrome. Mais les perturbations peuvent affecter d'une manière appréciable le canal de couleur si l'on ne prend pas les précautions convenables. Du fait du changement de fréquence dans les démodulateurs, les parasites et composantes du signal de luminance se transposent en fréquences plus basses, qui sont d'autant plus visibles.

C'est ainsi, par exemple, qu'on remarque une interférence à ondes entretenues de 500 kHz inférieure à la sous-porteuse, dans un téléviseur à 3 démodulateurs à gains égaux hétérodynés par 3 tensions égales déphasées de 120°. La fréquence de battement à 500 Hz fait varier la luminance et la chromaticité.

En raison de ces déphasages à 120°, l'intensité totale du tube d'image peut être annulée. Ce serait effectivement le cas si l'œil n'était pas plus sensible au vert qu'au rouge et moins sensible au bleu qu'au vert. Alors, des variations d'égale intensité en vert, bleu et rouge donnent des sensations inégales lorsque l'œil en fait la combinaison et il n'y a pas annulation, ce que montre la figure 7 pour un tube à 3 canons.

On améliore considérablement l'effacement des brouillages en proportionnant les signaux de manière qu'à la sortie des démodulateurs, il n'y ait plus de fluctuations de brillance.

Il ne reste plus alors qu'un battement de chromaticité d'une visibilité réduite. C'est la raison pour laquelle on compose un signal complet tel que toute la luminance est fournie par le signal monochrome tandis que les variations de chromaticité sont données par la sous-porteuse.

Dosage de la couleur

Pour tenir compte de l'inégale sensibilité de l'œil aux radiations des diverses couleurs, on adopte les proportions suivantes pour composer le signal global de luminance :

- 59 % de vert
- 30 % de rouge
- 11 % de bleu
- 100 % = 1 V de luminance.

L'onde porteuse peut transmettre simultanément deux informations indépendantes, par exemple une modulation d'amplitude et une modulation de fréquence, effectuées sur deux composantes en quadrature. A la luminance du signal global s'ajoute la chrominance fournie par la sous-porteuse de couleur. On obtient alors la modulation complète du signal coloré et les signaux de différence de couleur, correspondant à une différence de phase. L'origine des phases (phase 0°) est celle de la couleur jaune. Par référence au diagramme de chromaticité, les phases de toutes les autres couleurs sont fixées.

Sur la figure 8, on voit comment se présente le signal global : entre les impulsions de synchronisation horizontale consécutives, on remarque la disposition des signaux de chrominance, leurs niveaux moyens et leurs amplitudes de crête.

Utilisation du signal

Le signal de luminance affectant les grilles de trois tubes donne le signal noir et blanc. A la démodulation, la phase est transformé au moyen d'un oscillateur. On obtient ainsi trois images simulatnées en rouge, bleu et vert. On remarque que le déphasage correspondant à la couleur n'est pas très critique. Une distorsion de phase de l'ordre de + 20° est certainement appréciable, mais non catastrophique.

Résultats

En somme, le procédé N.T.S.C. fait largement appel aux propriétés subjectives de l'œil et de la vision. La psychologie et la physiologie de la vue y ont leur place. Lorsque la couleur varie très rapidement, alors que l'œil ne peut plus la suivre, elle disparaît pratiquement.

En séparant luminance et chrominance, le procédé permet de gagner en qualité et en stabilité. La gamme de couleur qu'il peut rendre est plus étendue que celle de la photographie et de l'imprimerie. La soustraction de couleur est obtenue par variation de tension, ce qui ne peut être utilisé dans les deux précédentes techniques.

Qualité de l'image

Les experts qui ont assisté aux récentes démonstrations de télévision en couleurs N.T.S.C. aux Etats-Unis ont été très favorablement impressionnés par la qualité de l'image. Les observateurs britanniques, notamment, ont déclaré que c'était la meilleure image en couleurs qu'ils aient jamais vue sans même tenir compte de la largeur de bande.

On remarque aussi que le rendu de la couleur est très stable lorsqu'on passe sur des appareils de différents constructeurs. Il est vrai que 10 téléviseurs sur 13 utilisaient le même tube tricolore R.C.A. La résolution, la brillance, le rendement de la chrominance sont excellents. Au surplus, on n'observe aucune frange colorée aux lisières des différentes aires monochromes. Lors de la transmission

(Suite page 154)

LE WOBBULATEUR HEATHKIT



Peu d'instruments sont aussi indispensables et économisent plus de temps en télévision que le wobulateur ou traceur de courbes.

En effet, avec son aide, on peut observer la courbe de réponse totale ou partielle d'un récepteur sans avoir besoin de procéder à un relevé point par point long et fastidieux. De plus, toute retouche ou modification se répercute et devient immédiatement visible sur la courbe présentée sur l'écran d'un oscilloscope, de sorte que l'on peut très rapidement, avec l'aide du wobulateur, procéder à un réglage complet.

De nombreux modèles sont actuellement commercialement disponibles, et plusieurs principes peuvent être employés pour obtenir la modulation de fréquence à large bande indispensable. L'un des plus récents est pourtant celui qui fait appel à la saturation d'un noyau magnétique en ferroxcube, et c'est celui qui a été employé sur l'appareil Heathkit décrit.

Caractéristiques

Le wobulateur Heathkit couvre de 4 à 200 MHz sans trou en 4 bandes, et sur fréquence fondamentale seulement. La tension de sortie est constante et réglée à 0,1 V environ, et elle est disponible à l'extrémité d'un câble coaxial à impédance adaptée de 50 Ω .

L'amplitude de la modulation de fréquence est de 12 MHz au minimum et de 50 MHz au maximum, selon la fréquence centrale.

Un oscillateur de référence, ou marqueur, couvre de 10 à 60 MHz en fondamentale, et l'harmonique 3 peut être encore facilement repéré, ce qui porte la couverture de 57 à 180 MHz également. Ce marqueur est étalonné par comparaison avec un quartz oscillateur de 4,5 MHz, lequel est extérieur à l'appareil et peut être changé le cas échéant.

De plus, une entrée de marqueur extérieur est prévue, de sorte que l'on peut utiliser simultanément le quartz, l'oscillateur de marquage prévu dans l'appareil, et un oscillateur extérieur pour obtenir plusieurs pips de repérage sur l'écran de l'oscilloscope.

La tension de sortie peut être ajustée dans de larges limites à l'aide d'un atténuateur double, dont l'un à plots et l'autre continu.

Un circuit d'effacement à double effet assez complexe est prévu; il offre l'intérêt d'assurer une coupure brutale de l'oscillateur; de même, un contrôle de phase à large variation permet un centrage facile de la courbe tracée sur l'oscilloscope.

Le wobulateur utilise une 12AT7 comme oscillatrice à modulation de fréquence et cathodyne de sortie, une autre 12AT7 comme oscillateur pour le quartz et oscillateur de marquage, une 12AU7 pour l'effacement de la trace de retour, une 6AQ5 pour la régulation de la haute tension, une 6AU6 en amplificatrice de régulation, une lampe au néon OA2 qui fournit la tension continue de référence, et un redresseur 6X5.

L'appareil est alimenté par le secteur alternatif à 110 V et consomme 60 W. Il mesure 33 x 22 x 18 cm seulement, et ne pèse que 5 kilos environ.

Principe

Le bobinage de l'oscillateur est enroulé sur un petit noyau en bâtonnet de ferroxcube, disposé entre les deux pôles d'un U en tôles magnétiques dans lequel on fait circuler un flux magnétique plus ou moins important à l'aide d'un enroulement parcouru par du courant continu. Le champ magnétique ainsi produit sature plus ou moins le ferroxcube et fait varier sa perméabilité. Le résultat net en est que la self-induction apparente du bobinage varie selon l'intensité du courant qui traverse l'enroulement de polarisation.

Le principe de ce genre d'appareil a fait l'objet d'une étude très détaillée par H. Schreiber dans le numéro 182 de notre revue-sœur *Toute la Radio*.

Un des inconvénients qu'avait signalés alors l'auteur, c'est-à-dire l'irrégularité de la tension de sortie en fonction du balayage, est éliminé à l'aide d'un circuit de commande automatique d'amplitude, destiné à maintenir constante la tension de sortie H.F. produite.

En réalité, sur un même U en tôle magnétique, sont disposés 4 bâtonnets de ferroxcube, portant chacun l'enroulement correspondant à une des gammes couvertes par l'appareil. Ces 4 gammes sont commandées par un commutateur standard monté sur stéatite, et l'étalonnage n'a qu'une importance toute

relative, puisque on se réfère aux oscillateurs de marquage pour savoir exactement où l'on se trouve en fréquence.

Schéma de principe

Le schéma de principe complet de l'appareil montre clairement la répartition des différentes fonctions entre les lampes.

L'oscillateur wobblé est, on le reconnaît aisément, un oscillateur du type Colpitts qui emploie la moitié d'une 12AT7. Les bobines sont mises en service par un commutateur à quatre positions, et on notera qu'elles sont mises en série pour couvrir les différentes gammes. Lorsque c'est la gamme basse qui est en service, toutes les bobines sont utilisées. Au fur et à mesure que l'on commute sur des fréquences plus élevées, les bobines sont court-circuitées successivement.

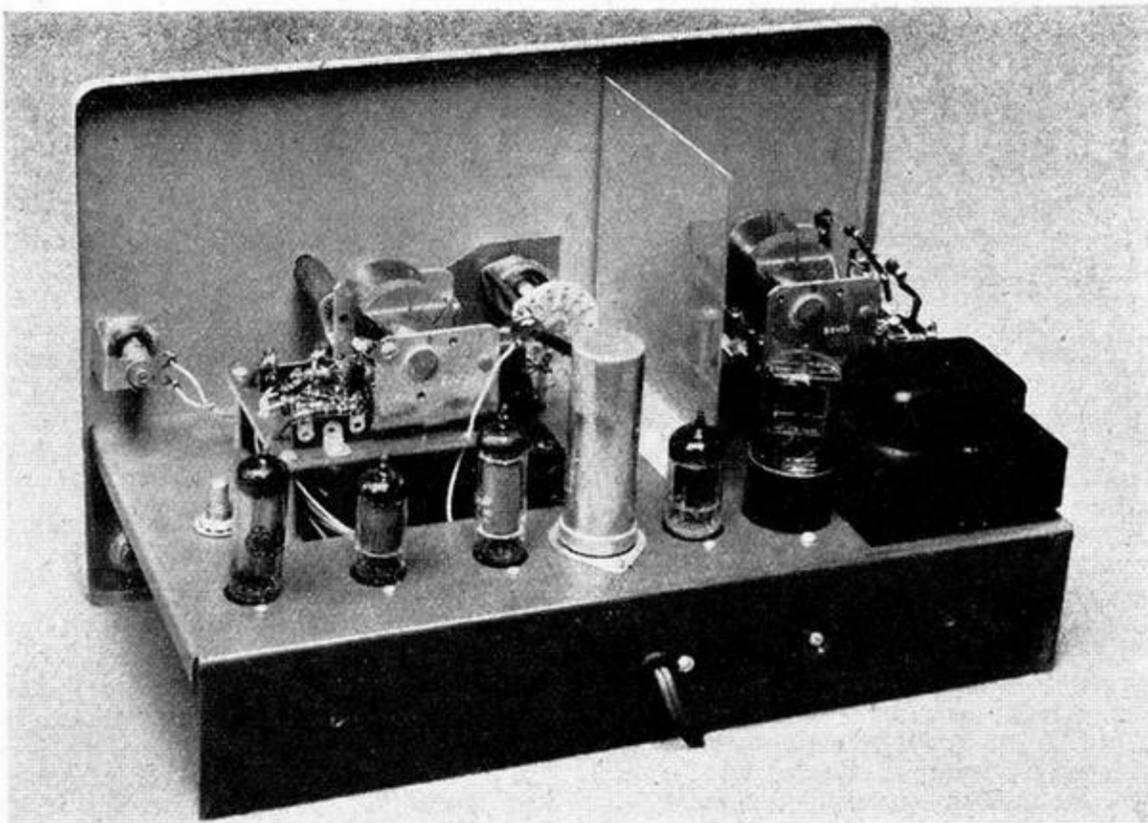
L'enroulement de saturation monté sur le U en tôle magnétique est alimenté par le 110 V provenant du secteur, à travers un redresseur au sélénium et un potentiomètre qui permet de modifier à volonté l'intensité du courant qui traverse l'enroulement de saturation, et par conséquent l'amplitude du balayage en fréquence. La linéarité du balayage est assurée par l'action du redresseur au sélénium, qui fait que le courant de saturation ne circule que dans une seule direction.

La cathodyne de sortie haute fréquence utilise la deuxième moitié de la 12AT7. La haute fréquence provenant du circuit anodique de l'oscillatrice est appliquée à la grille du cathodyne, de sorte que la charge imposée à l'oscillateur est négligeable. La sortie du cathodyne étant à haute impédance, elle attaque directement l'atténuateur H.F.

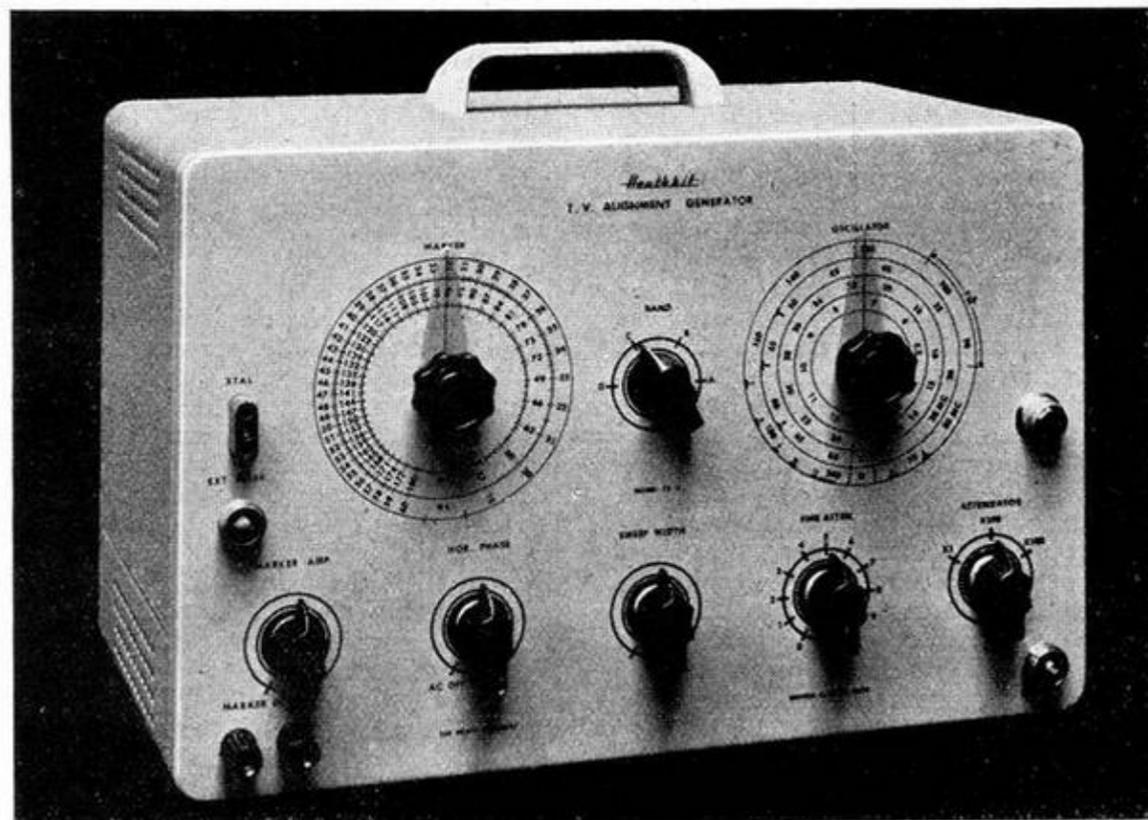
L'effacement est nécessaire pour éliminer la deuxième trace qui serait produite sur l'écran de l'oscilloscope lorsque l'oscillateur redescend à sa fréquence de départ. Sans effacement, on observe une double trace qui est quelquefois difficile à déchiffrer.

Le montage d'effacement utilisé est à double action. D'un côté, on supprime la haute tension appliquée à la plaque de l'oscillatrice et, de l'autre, on rend sa grille négative d'approximativement 100 V.

La haute tension est supprimée en reliant la grille du régulateur série



Vues intérieure et extérieure de l'appareil. Le montage et le panneau sont également nets et aérés.



6AQ5 à la masse à travers une moitié de la 12AU7 écrêteuse, laquelle constitue un véritable court-circuit lorsqu'une tension positive élevée est appliquée à sa grille depuis le secondaire H.T.

Lorsque la grille de la 6AQ5 est au potentiel de la masse, le tube est au cutoff, et aucun courant H.T. ne peut alimenter l'oscillateur. Simultanément, la grille de l'oscillateur reçoit une tension négative, parce que sa résistance de fuite est reliée directement à l'autre moitié du secondaire H.T. du transformateur qui se trouve à une tension négative au même instant.

Pendant l'alternance opposée, cette

même grille se trouve fixée au potentiel de la masse par la seconde moitié de la 12AU7 écrêteuse, qui est montée en diode et interdit à la grille de prendre une tension positive. D'autre part, l'autre extrémité de l'enroulement haute tension est maintenant devenue négative, la 12AU7 écrêteuse a dépassé le cutoff, et la grille de la 6AQ5 a repris sa valeur normale, de sorte que l'étage oscillateur est normalement alimenté en tension plaque.

On notera, dans la moitié de la 12AU7 montée en diode, la cellule, constituée par le condensateur de 20.000 pF et la résistance de 47.000Ω,

destinée à prévenir un court-circuit du secondaire à travers la diode lorsque l'extrémité correspondante du secondaire H.T. devient positive.

La régulation de la tension haute fréquence de sortie est indispensable dans ce montage, en raison de l'irrégularité intrinsèque de la tension fournie par l'oscillateur, qui rend toute interprétation de la courbe obtenue absolument fantaisiste. En effet, si la tension de sortie n'est pas constante, la courbe tracée sur l'écran de l'oscilloscope reproduit non seulement les variations dues à l'accord des circuits du récepteur, mais également les variations dues à la tension de sortie irrégulière.

Ces dernières dépassent très largement les affaiblissements couramment admis en télévision, et il faut s'arranger pour qu'elles soient inférieures à 1 dB sur toute l'étendue de la modulation de fréquence.

Afin d'y parvenir, on utilise un montage assez complexe, mais indispensable, dans lequel une fraction de la tension haute fréquence provenant de la grille de l'oscillateur est appliquée à une diode à cristal qui la détecte. La tension continue ainsi obtenue alimente la grille d'une 6AU6 amplificatrice de courant continu, laquelle commande la lampe régulatrice de haute tension 6AQ5 selon le principe classique. Le sens de la correction est tel qu'il s'oppose à la variation de tension de sortie haute fréquence. La régularité de tension ainsi obtenue est excellente.

La H.T. régulée emploie trois lampes. Une lampe au néon OA2 sert de tension de référence pour l'amplificatrice 6AU6 et, par la même occasion, fournit une tension stabilisée pour le cathodyne et les oscillateurs de marquage. La 6AQ5, enfin, est montée en résistance variable qui a pour but de faire baisser plus ou moins la haute tension appliquée à l'oscillateur, selon la tension de commande qu'elle reçoit de la 6AU6.

Les marqueurs emploient une double triode 12AT7. Une moitié de cette lampe est utilisée comme oscillateur à fréquence variable, du type Colpitts, qui couvre une gamme de fréquences de 19 à 60 MHz. La tension de sortie de cet oscillateur est prélevée sur la cathode à basse impédance.

La deuxième moitié de la 12AT7 est utilisée comme oscillateur à quartz du type Pierce et la tension de sortie de cet oscillateur est prélevée sur la même charge de cathode que la précédente. On obtient ainsi un mélange automatique des deux fréquences, de sorte que l'on recueille, à la sortie, non seulement les fréquences fournies par les oscillateurs, mais encore leur somme et leur différence, aussi bien en fondamentales qu'en harmoniques.

On obtient ainsi une fréquence de repérage tous les 4,5 MHz avec le cristal originalement fourni, mais il est parfaitement possible de le remplacer par d'autres quartz pour obtenir des points de référence différents. Il ne faut pas oublier que l'on a la possibilité

d'obtenir des pips de référence supplémentaires en branchant un générateur extérieur à l'entrée prévue à cet effet.

Les tensions H.F. prélevées sur la cathode des générateurs de repérage sont transmises à travers un condensateur d'isolement et appliquées à une commande d'amplitude séparée, qui attaque directement la sortie du générateur. De cette façon, les deux atténuateurs sont indépendants l'un de l'autre.

L'alimentation utilise un transformateur secteur classique et une redresseuse 6X5. Simultanément, le même transformateur fournit les tensions pour les circuits d'effacement et pour les circuits de déphasage.

Le déphasage variable est obtenu à l'aide d'un condensateur et d'un potentiomètre branchés aux bornes du circuit haute tension; en modifiant la valeur de la résistance, on modifie le déphasage dans le circuit, dont la tension de sortie est disponible sur des bornes que l'on relie à l'amplificateur horizontal de l'oscilloscope.

Montage mécanique

Le montage mécanique est grandement facilité par l'emploi de deux sous-châssis en bakélite haute fréquence, l'un portant l'oscillateur à fréquence

wobbulée, et l'autre les oscillateurs de réparation. Ces deux sous-châssis, entièrement câblés avant d'être montés dans le reste de l'appareil, constituent à proprement parler la seule partie délicate du travail, et leurs connexions doivent être particulièrement soignées, c'est-à-dire courtes et directes.

Le reste de l'appareil n'est nullement critique et est monté sur un petit châssis, les photographies donnant une bonne idée de la réalisation de l'ensemble.

Comme toujours pour les Heathkit, une documentation très abondante est fournie, et il suffit de suivre à la lettre les indications données, en se référant au besoin aux plans de câblage très clairs et très détaillés, pour obtenir un instrument qui fonctionne du premier coup.

La présentation a une allure très professionnelle, et un jeu de câbles est fourni avec l'appareil, de manière à ce qu'il soit absolument prêt à l'emploi.

Mise au point et étalonnage

Sauf erreur de câblage, l'appareil doit marcher du premier coup. Le système de réalisation préconisé, qui consiste à suivre rigoureusement les

indications de la notice en cochant au fur et à mesure les opérations effectuées, prévient toute erreur, et il faut vraiment le faire exprès pour ne pas obtenir un fonctionnement immédiat à la première mise sous tension.

La mise au point et l'étalonnage sont également très clairement expliqués en plusieurs pages de texte, et on utilise à cet effet le quartz fourni par l'appareil pour obtenir des points de référence précis. Notons à ce sujet qu'il est quelque peu difficile de repérer les harmoniques du cristal en l'absence d'autres moyens d'identification, et que l'amateur qui dispose d'une hétérodyne ou d'un quelconque générateur, même assez peu précis, fera bien de s'en servir pour commencer à identifier les harmoniques du cristal avant de passer aux opérations décrites dans la notice.

En ce qui concerne l'utilisation de l'instrument, une dizaine de pages lui sont consacrées, et tous les cas que l'on peut pratiquement rencontrer y sont envisagés et clairement expliqués. De même, au cas où l'appareil ne fonctionne pas ou tombe en panne après avoir été mis en service, plusieurs pages sont consacrées aux pannes usuelles et indiquent les moyens d'y remédier rapidement.

A.V.J. MARTIN

TÉLÉVISION EN COULEURS

(Suite de la page 150)

d'objets en mouvement, aucune interruption dans la couleur n'apparaît, comme c'est le cas pour les procédés à trames séquentielles.

Tube d'image

Concernant la reconstitution de l'image colorée, on estime généralement que le tube tricolore R.C.A. est celui qui convient le mieux pour les récepteurs domestiques. Mais le réglage des canons en vue d'obtenir la convergence correcte des 3 faisceaux est extrêmement délicat.

La couleur est reproduite beaucoup plus fidèlement si l'on se sert de 3 tubes d'image séparés. Mais ce procédé, envisagé pour les moniteurs de studio, ne peut être employé pour les récepteurs domestiques, parce que trop encombrant.

Compatibilité

L'image en noir et blanc qui résulte de la réception sur un téléviseur ordinaire, paraît parfaitement acceptable et l'on n'y remarque aucune trace d'interférence du signal coloré. Toutefois, les observations n'ont porté que sur 3 écrans monochromes

sur les 13 appareils exposés. Elles n'ont été faites qu'à la distance de 4 à 5 mètres, une corde empêchant les observateurs de s'approcher à moins. La qualité de l'image monochrome est généralement très bonne sur le moniteur de contrôle et en l'absence de toute sous-porteuse de couleur dans le signal de vision. Ce n'est qu'en regardant de très près qu'on peut distinguer l'interférence du signal coloré sur l'écran d'un téléviseur américain normal. Sur un récepteur spécial dont la réponse en fréquence a été maintenue avec soin dans les limites de 4 MHz, on voit apparaître un léger brouillage sous la forme de points blancs animés d'un mouvement de reptation (crawling).

Réseaux de couleurs

Les Américains estiment que les canaux monochromes de 6 MHz sont d'ores et déjà utilisables pour la couleur. Les émetteurs peuvent être assez rapidement adaptés à la transmission des couleurs qui, du reste peut être reçue en monochrome sur tous les téléviseurs en noir et blanc existants sans qu'il y ait lieu d'y apporter la moindre retouche. Inversement, les émissions en noir et blanc peuvent être reçues par les téléviseurs en couleurs.

Les résultats des essais permettent de conclure que la N.T.S.C. est en bonne posture pour faire admettre son procédé aux Etats-Unis. Pour le moment la Federal Communications Commission poursuit ses essais en variant les conditions

d'exploitation : niveaux de l'éclairage ambiant, objets rapprochés et en mouvement rapide, scènes d'intérieur et d'extérieur.

Les experts britanniques, qui paraissent très emballés, concluent qu'il n'y a aucune raison que l'Angleterre n'adopte pas pour son compte un procédé analogue (à la condition, bien entendu, qu'il soit à 405 lignes!).

Et les téléviseurs ?

Il faut bien en arriver là : c'est la dernière étape avant l'œil du client. Malheureusement, les téléviseurs en couleurs, eux, ne sont pas à l'œil! Un constructeur américain se fait fort de produire, en 1954, 75.000 appareils coûtant 800 dollars (280.000 francs). Un autre fait connaître qu'il mettra en vente en 1955 des téléviseurs en couleurs qui ne vaudront que 25 % de plus que les téléviseurs monochromes. Le C.B.S. estime à 1.000 dollars (350.000 francs) le prix des premiers récepteurs. Enfin, n'oublions pas que le prix du tube d'image trichrome est très élevé : on compte 175 à 250 dollars (60.000 à 88.000 francs), pour le tube R.C.A. tricolore et 100 dollars (35.000 francs) pour le tube Lawrence.

Quant aux Français, ils ne doivent pas se faire trop d'illusions. Il passera encore beaucoup d'eau sous le Pont-Neuf avant qu'ils reçoivent chez eux des images en couleurs.

RADIONYME

sions caractéristiques positive et négative. Le premier redresseur conduit sur les impulsions négatives et le second sur les impulsions positives, mais comme ces deux impulsions sont toujours égales, la tension de sortie résultante est nulle.

De manière à synchroniser le relaxateur avec les impulsions, une fraction de la tension de sortie sur le transformateur de lignes est prélevée, à l'aide d'un enroulement spécial, et appliquée aux deux redresseurs des comparateurs. Le milieu de l'enroulement est mis à la terre, et, à l'aide de deux condensateurs, chacune des extrémités est reliée à l'un des redresseurs, de sorte que des tensions pulsées égales et de phases opposées sont appliquées à chaque redresseur.

Encore une fois, en raison de la symétrie, la tension de sortie résultante dans la résistance de charge est nulle. Si la synchronisation est correcte, l'impulsion se produit au moment où le top de synchronisation passe par zéro, c'est-à-dire au point central entre les deux crêtes différenciées, et, dans ce cas, avec une tension de sortie nulle pour chacun des systèmes, la tension totale de sortie est encore zéro. Par suite, quand arrivent les crêtes de l'impulsion de synchronisation, il n'y a aucune tension provenant du transformateur de lignes et vice versa.

Si la base de temps n'est pas en synchronisme, le retour se produit pendant une des impulsions de synchronisation, positive ou négative, selon que la base de temps est trop rapide ou trop lente. Ainsi, quand arrive l'impulsion de synchronisation appropriée, l'impulsion du retour de lignes se produit simultanément et polarise le redresseur, qui conduit sur la pointe de synchronisation envisagée, en réduisant la tension de sortie qu'il produit.

Pendant la crête opposée de l'impulsion de synchronisation; il n'y aura aucune tension de retour provenant du transformateur de lignes, et la tension de sortie du second redresseur sera normale. Mais l'équilibre entre les deux tensions de sorties produites par les redresseurs est détruit, et une tension différentielle apparaît à la sortie du discriminateur.

Cette tension est utilisée comme polarisation pour la triode du multivibrateur, et sa polarité est choisie de telle façon qu'elle corrige automatiquement la variation de fréquence.

Au fur et à mesure que la fréquence de relaxation se rapproche de la fréquence correcte, l'impulsion provenant du transformateur de lignes se déplace et s'approche du point milieu entre les deux crêtes différenciées du signal de synchronisation.

On notera qu'un circuit accordé de stabilisation a été prévu dans le couplage cathode-cathode du multivibrateur, et qu'il résonne sur la fréquence de 8.500 Hz, alors que la fréquence lignes du standard britannique est de

10.012,5 Hz. La fréquence d'accord du circuit a été choisie pour donner la synchronisation horizontale la plus énergique possible avec une réjection maximum des fréquences parasites. Son effet sur l'image est d'éliminer le déchirement vertical dû à la modulation des lignes par le bruit, lorsque le rapport signal/bruit est faible.

Le reste de la base horizontale est classique, avec une diode d'amortissement et une diode de très haute tension pour alimenter l'anode finale du tube cathodique.

Antifading images

L'antifading images est d'un type particulier baptisé *commande automatique de l'image*. La tension de commande est obtenue pendant que se produit le palier arrière du signal de la façon suivante.

La tension de sortie vidéo-fréquence du cathodyne est reliée à la cathode d'une amplificatrice triode, constituée de la seconde moitié de la ECC82 utilisée comme oscillatrice. La liaison est faite par l'intermédiaire d'une diode qui reçoit l'impulsion de commande et qui comprend une moitié de EB91.

Lorsque la diode est conductrice, les cathodes de la lampe cathodyne et de l'amplificatrice d'antifading sont virtuellement reliées ensemble, et se trouvent par conséquent à la même tension continue.

Lorsque la diode n'est pas conductrice, la résistance de charge la remplace, et il y a alors une différence de potentiel considérable entre les deux cathodes. La polarité de la chute de tension aux bornes de la résistance de charge de la diode est telle que la cathode de la triode est positive par rapport à son anode et que la valve est par conséquent au cutoff.

La cathode de la diode est également connectée, à travers un circuit à résistance et capacités, à l'enroulement du transformateur de sortie de lignes à travers un transformateur d'impulsion spécial, de sorte qu'à chaque retour de lignes une impulsion négative est appliquée à la cathode de la diode qui devient momentanément conductrice.

Cette impulsion est très courte, et elle est retardée de façon qu'elle se produise tout de suite après le top de lignes proprement dit, pendant la durée du palier horizontal qui suit le top, c'est-à-dire lorsque la cathode de l'amplificatrice vidéo-fréquence cathodyne est revenue au niveau du noir.

Par suite, à chaque instant, la cathode de la triode est reliée à la cathode du cathodyne et, par conséquent, son potentiel tombe rapidement à la valeur correspondante. Cette impulsion négative sur la cathode se traduit par une impulsion négative sur l'anode de la triode, et on la transmet par résistance et capacités sur la cathode d'une seconde diode norma-

lement polarisée au cutoff. L'impulsion reçue depuis l'anode de la triode la débloque et sa tension de sortie, développée sur une résistance de charge, est dûment filtrée par des circuits de découplage avant d'être appliquée à la grille de commande de la première amplificatrice vidéo-fréquence.

De cette façon, tout changement dans le niveau du signal, qui s'accompagne inévitablement d'un changement dans le niveau du noir sur la cathode de la lampe cathodyne vidéo-fréquence, se traduit par un changement du potentiel de cathode de la triode lorsque la première diode devient conductrice. L'importance de cette variation dépend de la tension sur la cathode du cathodyne, et commande directement la tension de sortie de la triode amplificatrice d'antifading, c'est-à-dire la polarisation appliquée à la première amplificatrice moyenne fréquence.

La variation de pente de cette dernière entraîne une variation de gain de l'amplificateur moyenne fréquence qui compense la variation dans le niveau du signal reçu.

L'amplitude de l'impulsion sur l'anode de la triode, pour un niveau déterminé du signal reçu, dépend du gain de l'étage, qui peut être ajusté en réglant la polarisation de la grille, de sorte que ce réglage, obtenu à l'aide d'un potentiomètre monté en pont entre haute tension et masse, constitue le réglage de contraste du récepteur à la disposition de l'utilisateur.

Accessoirement, au démarrage du récepteur, et jusqu'à ce que le circuit d'antifading commence à fonctionner, la première amplificatrice moyenne fréquence fonctionne à son gain maximum et, si un signal est présent, on peut surcharger l'amplificatrice vidéo-fréquence de telle façon que certains des éléments ou même la lampe soient endommagés.

Aucune tension d'antifading ne peut être produite jusqu'à ce que des impulsions arrivent depuis le transformateur de sortie, et comme la base de temps horizontale ne commence à fonctionner que trois minutes environ après la mise en route, en raison du temps très long que met la PY81 de récupération pour chauffer, il est nécessaire de prévoir une sécurité, ce que l'on a fait à l'aide d'un redresseur au germanium placé dans la grille de commande de l'amplificatrice vidéo-fréquence. Cette diode est polarisée par la tension de cathode de la lampe de puissance de balayage lignes, mais comme cette tension est nulle aussi longtemps que la lampe ne débite pas, la diode est conductrice et court-circuite la tension appliquée à la grille de l'amplificatrice vidéo-fréquence jusqu'à ce que la base horizontale fonctionne.

R. DUCHAMP

D'après *The Wireless and Electrical Trader*, Décembre 1953.

NOTES de LABORATOIRE

Balayage vertical

Bien souvent le technicien est ennuyé lors de la mise au point du balayage vertical d'un tube à grand angle, surtout lorsqu'il veut employer un tube ECL80. Il doit utiliser une tension plaque assez élevée, tension tirée de la récupération lignes, et faire débiter 20 à 30 mA (courant cathode); la lampe s'essouffle rapidement, ce qui se rencontre couramment dans bien des montages du commerce, d'où tant de détracteurs de ce bon tube très intéressant lorsqu'il est employé judicieusement.

Il faut, pour obtenir un rendement maximum de l'étage, un transformateur de sortie bien étudié (surtout pratiquement).

On prendra, pour réaliser ce transformateur, des tôles 1,4 ou 1,1 watt, circuit géant 25×25 mm de noyau, tôles non croisées sans entrefer.

Le secondaire sera bobiné en sandwich dans le primaire afin d'augmenter le couplage.

Primaire : 2 fois 2.600 spires 15/100;
Secondaire : 300 spires 30/100.

L'isolement avec la masse sera soigné ainsi que celui Primaire-Secondaire.

Les bobines images auront une valeur de 170 mH.

Le montage de l'étage est un peu spécial par sa commande de contre-réaction.

La tension de CR est prise sur le curseur d'un potentiomètre branché aux bornes du transformateur de sortie, celui-ci étant monté en auto-transformateur.

Ce n'est jamais en vain que l'on fait appel à l'esprit de solidarité des techniciens. Nous en avons eu une nouvelle preuve avec l'énorme succès qu'a remporté notre rubrique « Notes de Laboratoire » auprès de nos lecteurs, succès qui a dépassé de fort loin nos prévisions les plus optimistes.

De quoi s'agit-il ?

Si vous avez, en cours de mise au point ou de dépannage, trouvé un cas intéressant, une astuce utile, un truc de réglage ou un tour de main, un nouveau montage, un schéma original, etc, n'hésitez pas.

Envoyez-nous le tout. Si cela est intéressant, nous le publierons, dans ces colonnes, le plus rapidement possible, sous votre signature.

De plus, vous recevrez, pour chaque note publiée, une juste récompense, variable avec l'intérêt et l'importance de la note, sous forme d'un bon pour X francs à valoir sur votre prochain abonnement ou achat de livres à la Société des Éditions Radio.

Vous pourrez ainsi vous procurer gratuitement les ouvrages de votre choix ou recevoir sans bourse délier votre revue préférée.

Allons, amis lecteurs ! A vos plumes, et au plaisir de vous lire !

La mise au point sera faite en principe avec le taux de CR compatible avec une amplitude excédentaire de 3 ou 4 cm en haut et en bas du tube.

Il est inutile de balayer trois fois le tube comme on dit, la linéarité étant beaucoup plus facile à obtenir avec une CR élevée.

Les valeurs C_2 - R_5 , dont les fonctions sont connues, et indiquées dans de précédents articles, seront ajustées, et le pot de contre-réaction (dénommé linéarité) sera retouché pour obtenir la linéarité parfaite.

La résistance R_3 sert de butée au potentiomètre et le protège des claquages possibles.

La résistance R_2 permet de modifier la forme du signal de CR et de desserrer le bas de l'image.

Le montage proposé permet de balayer, avec une amplitude satisfaisante, un tube rectangulaire alimenté avec 14.000 volts.

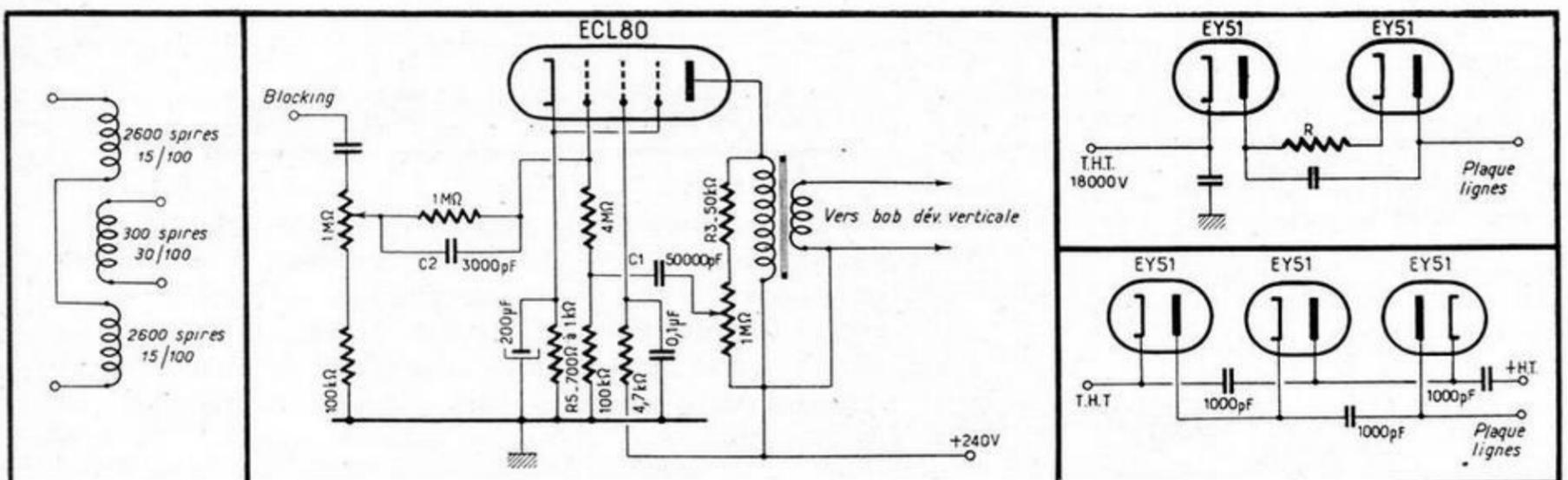
Le courant cathode est de 13 à 15 MA et la tension plaque de 240 volts environ, la triode servant de blocking images.

Employé dans ces conditions, le tube ECL80 a une durée de vie normale, huit mois sur une maquette.

Ce montage a d'ailleurs été adopté par un constructeur radio-télévision connu.

T.H.T. 16.000 à 20.000 volts

Pour obtenir la haute tension demandée par un tube à grand angle et de grande dimension (68 cm) on peut employer un



doubleur. Dans ce système, la T.H.T. chute lorsque l'on pousse la lumière, c'est-à-dire lorsque la consommation augmente, la présence de la résistance R est cause de cet inconvénient.

En remplaçant R par une diode branchée dans le sens convenable, la T.H.T. reste stable dans les limites normales de consommation, la résistance interne étant faible dans le sens conducteur. Les trois diodes seront des EY51, utilisées normalement, la tension aux bornes de chacune ne dépassant pas 10.000 volts.

Pratiquement, on pourra réaliser un montage à partir d'un transformateur de lignes ordinaire pour tube de 43 cm. On ajoutera deux enroulements supplémentaires sur les jambes du ferrocube pour alimenter les deux autres EY51.

On gardera le quart environ de l'enroulement de surtension (branché en A) que l'on imprégnera à la cire (Okeim 1900).

La haute tension sera portée de 250 à 300 volts pour obtenir l'amplitude maximum. On ne risquera pas de claquages, l'enroulement de surtension étant moins important.

Les bobines lignes devront être relevées sur les bords, du côté du tube, pour éviter l'ombre.

B. LAURY

10, rue Edouard Nieuport
SURESNES (Seine)



Amplificateur d'antenne

Monsieur,

Veillez trouver ci-joint le schéma d'un amplificateur H.F. d'antenne 185 MHz.

Cet amplificateur m'a donné des résultats très satisfaisants à 110 km de l'émetteur, sans augmentation notable du souffle et en maintenant une bande passante de 8 MHz; il est très simple à monter sans risque d'accrochage.

Voici les valeurs des bobinages :

L_1 : 3 sp. 1/4, 5/10, nu étamé, sur mandrin 6 mm, spires distantes de 1 mm, prise d'antenne à 2 tiers de spire de la masse;

L_2 : 2 sp. 1/4, 4/10 émaillé, sur mandrin 6 mm, spires jointives;

L_3 : 4 sp., 7/10 nu étamé, sur mandrin 8 mm, spires distantes de 1 mm;

L_4 : 1 sp. fil câblage isolé autour de L_3 ;

S_1 : bobine de neutrodynage, 15 sp. fil 4/10 émaillé, sur tube verre de 4 mm, spires distantes de 1 mm;

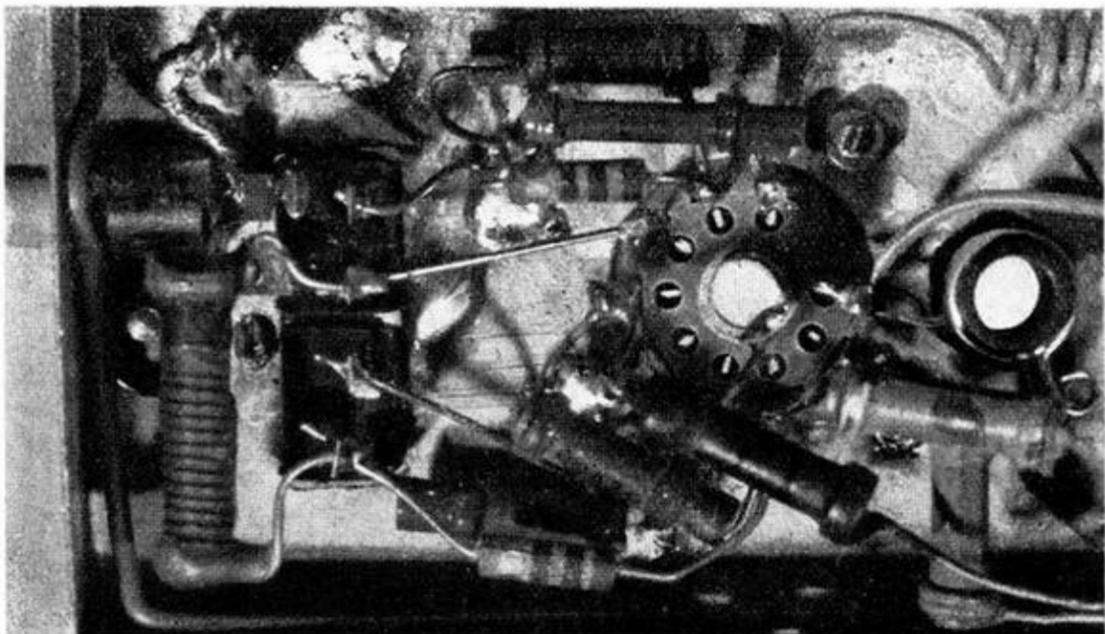
S_2 : 12 sp. fil câblage en l'air.

Monter L_1 et L_2 côte à côte sur le châssis, en les séparant par un blindage.

Veillez agréer, etc.

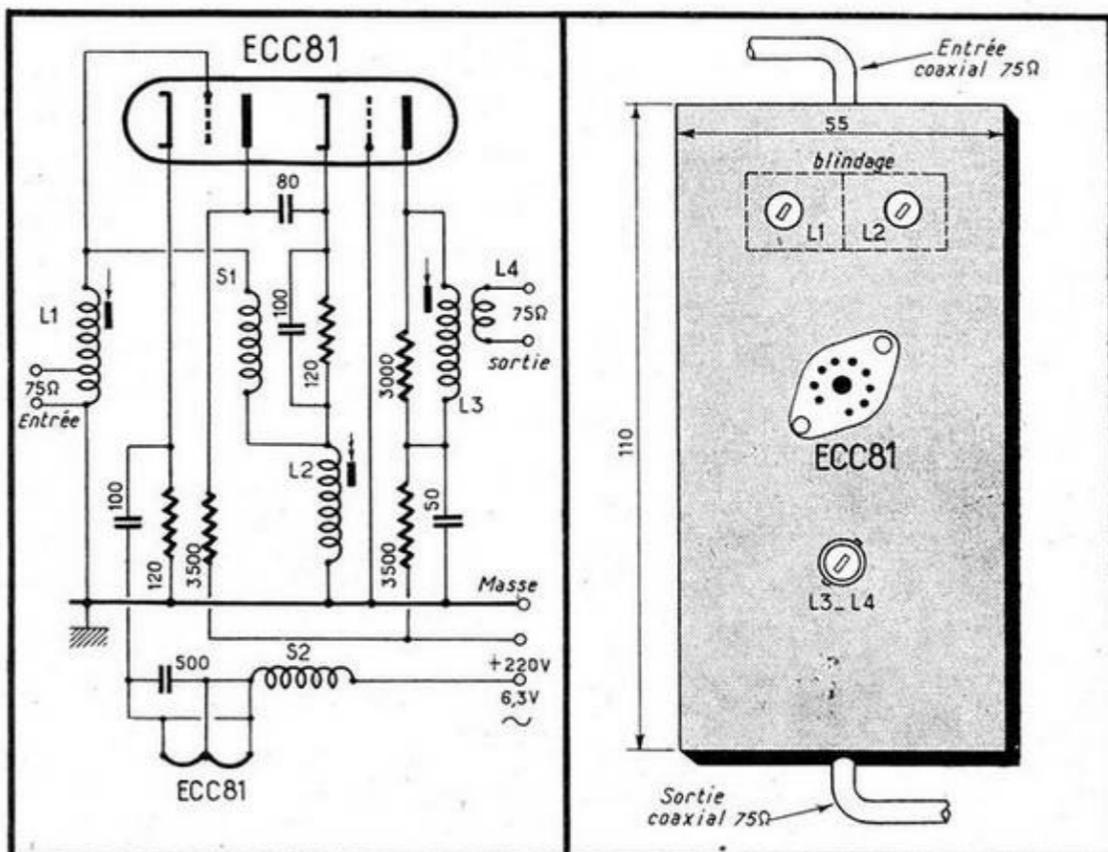
M. BALLESTEROS

Rue de la Gare,
NIBELLE (Loiret).



Ci-dessus Aspect de l'amplificateur d'antenne monté.

Ci-dessous : Schéma de principe et disposition mécanique.



NUMERO SPECIAL

Notre prochain numéro sera le numéro double de Juillet-Août. Selon une habitude en passe de devenir tradition, il sera spécialement consacré au laboratoire et aux appareils de mesure. Si vous voulez réaliser un oscilloscope portatif de dépannage télévision ou une alimentation stabilisée, si vous voulez savoir comment tirer le parti maximum des appareils que vous possédez, ne manquez pas notre prochain numéro !

MODULATION DE FRÉQUENCE

PAR H. SCHREIBER

Suite, voir les numéros 36, 37, 38, 41, 42 et 43

6. (suite) — LES DIVERS DÉTECTEURS

II. - LE DÉTECTEUR DE RAPPORT

Fonctionnement

Le détecteur de rapport qu'on trouve aussi sous les dénominations détecteur différentiel ou « ratio-détecteur » (sic) est actuellement le type de démodulateur le plus fréquemment utilisé. Bien que sa mise au point soit quelque peu plus difficile que celle du détecteur symétrique, il ne nécessite guère plus d'éléments, tout en assurant un effet anti-parasites sensible.

Son schéma de principe (fig. 88) montre immédiatement qu'il s'agit d'un montage en pont. La polarité des diodes n'est plus symétrique, comme c'était le cas précédemment; la tension B.F. est prélevée sur une diagonale du pont, tandis que l'autre est court-circuitée, pour les fréquences audibles, par un condensateur de valeur assez forte.

Quant à la détection proprement dite, son principe de fonctionnement ne diffère pas de celui du détecteur symétrique; on reconnaît facilement une grande analogie entre les schémas des figures 83 et 88. Notons seulement que la tension B.F. est prélevée sur une prise médiane de la résistance de charge des diodes. La tension détectée ne pourra donc atteindre que la moitié de celle que fournit le détecteur symétrique. En pratique, on prévoit, pour obtenir un effet anti-parasites suffisant, une résistance de charge assez faible; l'amortissement des circuits du détecteur de rapport devient alors tel que sa tension de sortie n'est plus qu'un tiers de celle du montage symétrique.

L'effet anti-parasites

Un signal appliqué au détecteur de la figure 88 fait naître, aux bornes des résistances R et R', une chute de tension qui charge le condensateur C à un certain potentiel. Si cet état est atteint, le circuit secondaire du transformateur de détection ne se trouve amorti que par les résistances R et R', de 20 k Ω dans notre cas.

Si, à cause d'une perturbation, l'amplitude du signal augmente brusquement, la charge du condensateur de 4 μ F ne pourra pas atteindre suffisamment vite la nouvelle valeur. Ce condensateur court-circuite donc, pour un instant, les

résistances de charge. Le transformateur de détection se trouve alors amorti par les résistances internes des diodes qu'on choisit toujours assez faibles (quelques centaines d'ohms).

En période d'augmentation brusque du signal, le rendement du détecteur se trouve notablement diminué, et ce pour deux raisons : la tension à ces bornes se trouve fortement diminuée à cause de l'amortissement; en même temps, cet amortissement provoque une diminution de la surtension du circuit, entraînant, à son tour, un affaiblissement de la pente de la caractéristique de détection. En d'autres termes, la bande passante du détecteur devient plus large pour un instant, et son rendement se trouve ainsi encore diminué.

Si, par contre, la perturbation provoque une diminution du signal, la tension aux bornes du condensateur C devient supérieure à celle que fournissent les diodes. Dans le cas extrême, cessation du signal reçu, les diodes se trouvent même bloquées, et l'amortissement du transformateur se trouve réduit à celui qui est propre à ces circuits. Evidemment, il n'y a, à ce moment, plus de détection, donc pas d'effet anti-parasites; l'exemple permet, toutefois, de comprendre l'action d'une diminution du signal.

L'amortissement des circuits diminue dans ce cas, le

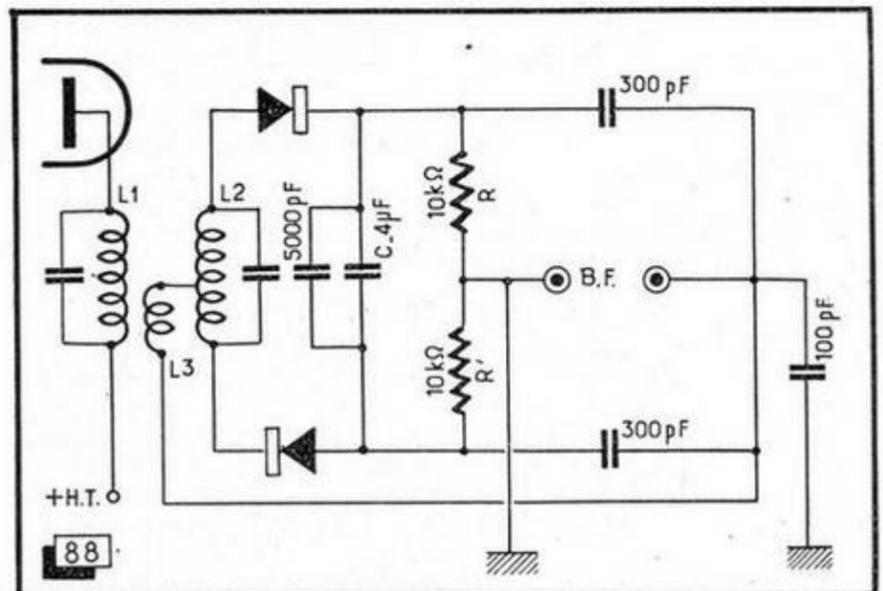


Fig. 88. — Le schéma du détecteur de rapport peut être comparé à celui d'un pont.

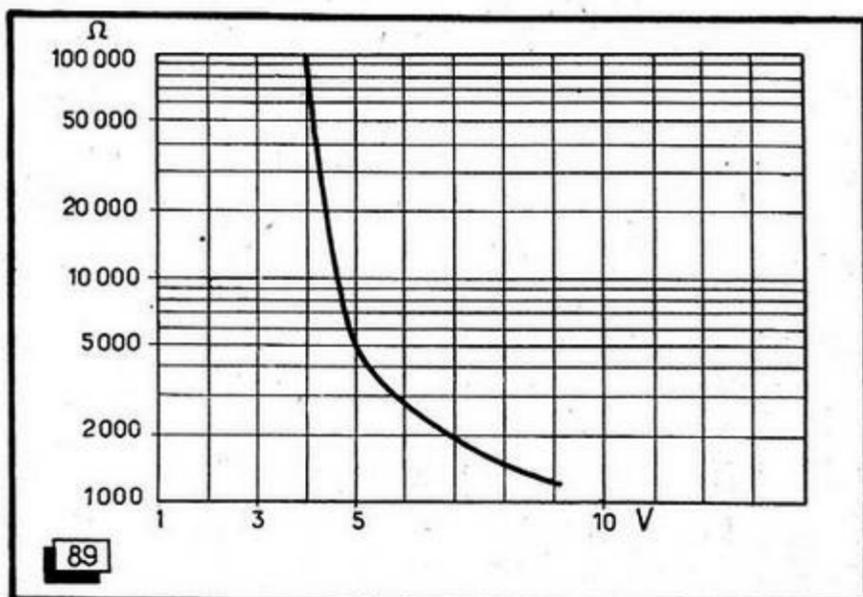


Fig 89. — Une diode recevant une polarisation fixe montre de fortes variations de sa résistance interne avec la tension alternative appliquée.

rendement du transformateur augmente par la diminution de sa charge, par l'augmentation de la pente de sa caractéristique, et par l'augmentation du couplage entre ses circuits. Cette dernière grandeur est, en effet, définie par le produit coefficient de couplage par surtension, et il est évident que l'indice de couplage augmente avec la surtension, même si le coefficient de couplage reste constant.

On a donc avantage à utiliser un circuit secondaire L_2 à surtension propre aussi forte que possible, et de la réduire ensuite, pour la période de fonctionnement normal, par des résistances de charge assez faibles. On obtient facilement un rapport de 4 entre ces deux valeurs de surtension.

Pour que l'étage précédent le détecteur apporte une amplification suffisante, il n'est pas indiqué d'amortir son circuit plaque en lui prélevant directement la tension de référence. On prévoit donc une bobine à faible nombre de spires L_3 , fortement couplée à L_1 .

Le choix des valeurs

Il n'est pas indiqué de travailler, comme dans le détecteur symétrique, avec un indice de couplage dépassant l'unité. En effet, la diminution du signal, entraînant une réduction de l'amortissement, d'où augmentation du couplage, donnerait lieu à une courbe à deux sommets et un creux, la fréquence à transmettre correspondant précisément à ce creux. Le signal s'en trouve donc affaibli, ce qui est précisément contraire à l'action recherchée.

Si, par contre, on choisit le couplage initial voisin de 0,5, la diminution du signal donne, par l'augmentation du couplage qu'elle entraîne, une amélioration du rendement du transformateur. Dans ce cas, il est, évidemment, nécessaire d'établir les circuits pour une bande assez large, pour que la détection s'opère linéairement. Il faut donc fortement amortir les circuits, précisément en choisissant des résistances de charges faibles.

Quant au rapport L_2/C des circuits du transformateur, les considérations exposées à propos du détecteur symétrique restent valables. Le coefficient de couplage entre L_1 et L_3 doit être aussi fort que possible, pour que cette transformation n'entraîne pas de déphasage gênant. En pratique, on peut atteindre des valeurs de 80 ou 85 %, en bobinant les enroulements l'un sur l'autre. Le nombre de spires à prévoir pour L_3 est un sixième environ de celui de L_1 ; L_2 aura quatre fois plus de spires que L_3 . Nous donnerons, plus loin, quelques exemples de réalisation de bobinages pour détection F.M.

On a avantage à choisir des diodes à faible résistance interne, genre 6AL5 ou EABC80. La figure 89 montre, pour une diode d'une résistance interne de 200 Ω et une résistance de charge de 10 kΩ, les variations de l'impédance en fonction de la tension H.F. appliquée, la tension continue aux bornes de la résistance de charge étant maintenue constante.

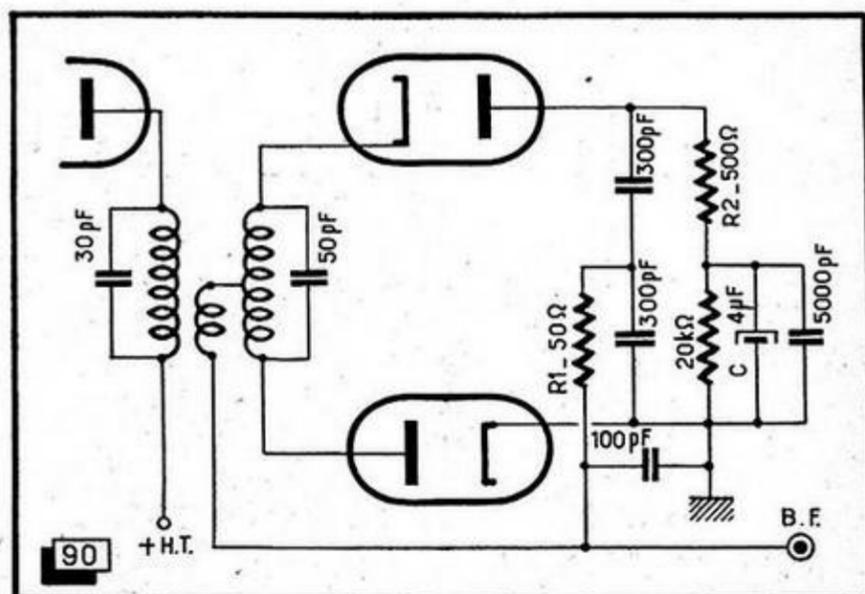


Fig. 90. — Montage pratique du détecteur de rapport.

Montage pratique

Si le schéma de la figure 88 montre d'une façon particulièrement instructive le fonctionnement du détecteur de rapport, il est peu commode à utiliser en pratique. Aucune des deux cathodes de ses diodes ne se trouve, en effet, reliée à la masse. Or, cela est souvent avantageux, et même indispensable si on veut utiliser des tubes combinés du genre EABC80.

On utilise alors le montage indiqué figure 90. Comme précédemment, nous trouvons un condensateur, de 500 pF environ, pontant celui de 4 μF, afin d'annuler une éventuelle impédance H.F., pouvant perturber le fonctionnement du détecteur.

Si on parvient à régler le détecteur pour qu'il compense de la meilleure façon possible les diminutions de la porteuse, on constate, en général, une surcompensation pour les augmentations du signal. On peut l'éviter par les résistances R_1 et R_2 , qui ne sont parcourues par un courant qu'en cas d'augmentation de l'amplitude, et qui s'opposent donc à une compensation trop forte. R_2 , notamment, provoque une diminution du court-circuit instantané que C produit sur la résistance de charge.

En jouant sur la valeur de ces résistances, on peut rendre l'effet de limitation optimum pour une certaine valeur du signal incident. On a avantage à effectuer ce réglage sur une amplitude relativement faible, une perturbation étant, en effet, plus facilement couverte par un signal fort.

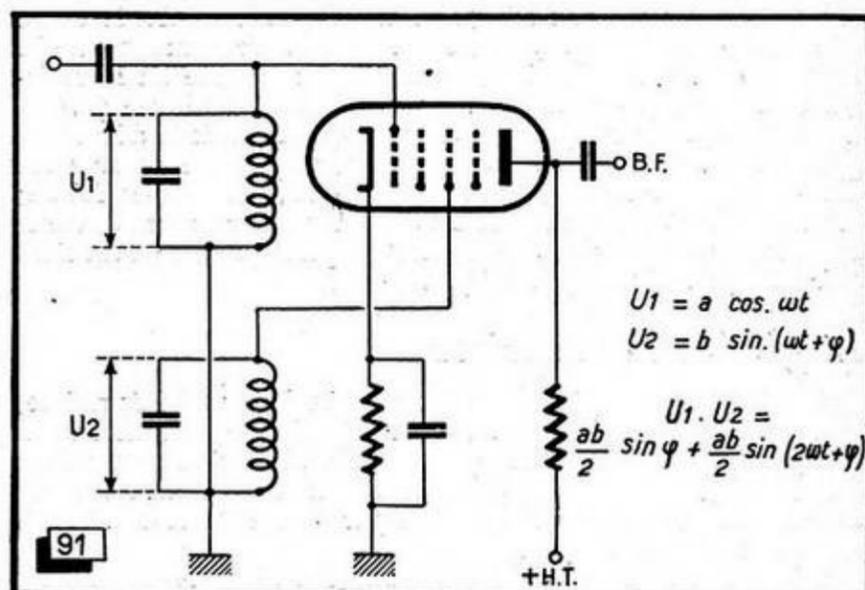


Fig. 91. — Principe du détecteur multiplicatif et formules régissant son fonctionnement.

Il est, d'ailleurs, très facile de mesurer, d'une manière statique, l'effet limiteur d'un détecteur de rapport en maintenant, au moyen d'une pile, une tension constante aux bornes de la résistance de charge, et en faisant varier l'amplitude du signal appliqué. Nous reviendrons sur ce sujet dans le chapitre consacré aux mesures.

★

III. - LA DÉTECTION MULTIPLICATIVE

★

Principe

Comme nous l'avons déjà mentionné, on peut démoduler un signal F.M. sans faire appel à un redresseur ou une diode. On part toujours du principe du transformateur accordé, et on se sert du déphasage naissant entre ses enroulements primaire et secondaire lorsqu'on l'attaque par un signal modulé en fréquence.

Les deux tensions ainsi obtenues sont appliquées (fig. 91) aux deux grilles de commande d'un tube, une hexode dans notre exemple. Le fonctionnement est alors analogue à celui d'un changement de fréquence multiplicatif; on arrive à une expression mathématique qui est relativement simple, si on la compare à celles des détecteurs précédents, passés sous silence. Des raisons typographiques nous ont obligé de placer cette formule en marge de la figure 91.

On voit que le produit des deux tensions donne lieu à une somme de deux expressions dont l'une ne contient pas la pulsation H.F. ω . La tension recueillie sur la plaque du

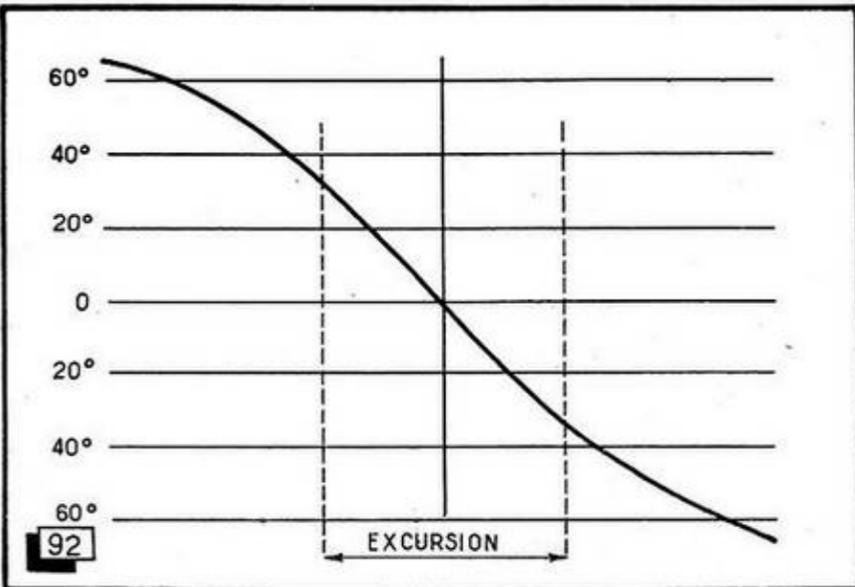


Fig. 92. — Dans un détecteur multiplicatif, les variations du déphasage avec la fréquence sont indépendantes du couplage.

tube varie avec le sinus de l'angle de déphasage φ . La figure 92 nous montre la variation de cet angle avec l'excursion; on voit que la courbe n'est linéaire que pour un déphasage de $+30^\circ$ environ. Or, la tension B.F. est fonction de $\sin \varphi$; on arrive donc déjà, pour un déphasage de $+10^\circ$, à une distorsion sensible. Notons que la caractéristique de la figure 92 est valable quel que soit le couplage entre les deux circuits; on ne peut donc pas, comme dans le cas du détecteur symétrique, linéariser la courbe de détection en agissant sur le couplage. On peut utiliser, par contre, des circuits fortement amortis; l'excursion couvre alors une plage de la caractéristique suffisamment réduite pour qu'on puisse la considérer comme linéaire. Le rendement de la détection devient assez bas dans ce cas et nécessite une amplification M.F. très élevée.

Limitation

A moins qu'on le fasse précéder d'un étage limiteur, le détecteur de la figure 91 ne possède, évidemment, aucun effet anti-parasites. On peut, toutefois, opérer sur les grilles de

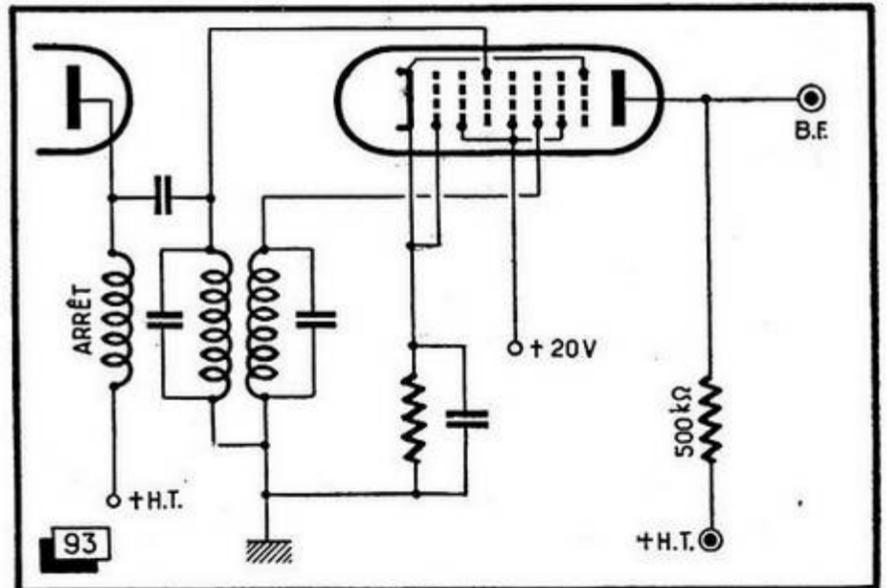


Fig. 93. — Détecteur-limiteur multiplicatif utilisant l'ennéode EQ80.

commande mêmes une limitation par détection grille, en appliquant une tension H.F. suffisamment élevée.

A cet effet, on a créé des tubes spéciaux comme l'ennéode EQ80 (fig. 93) [13]. Entre la cathode et la première grille de commande, elle possède deux grilles, recevant une faible polarisation positive. De cette façon, le courant électronique ne peut dépasser une certaine valeur, quelle que soit la tension sur les électrodes de commande. Il se trouve bloqué, par contre, pour une tension suffisante; de cette façon, l'effet de limitation devient sensible pour une tension d'entrée de 8 V efficaces.

Une sinusoïde d'amplitude supérieure se trouve donc transformée en un signal quasi-rectangulaire. Comme les deux grilles de l'ennéode possèdent cet effet limiteur, il ne peut y avoir de courant de plaque que si les deux grilles sont simultanément positives; son intensité est alors de 1 mA

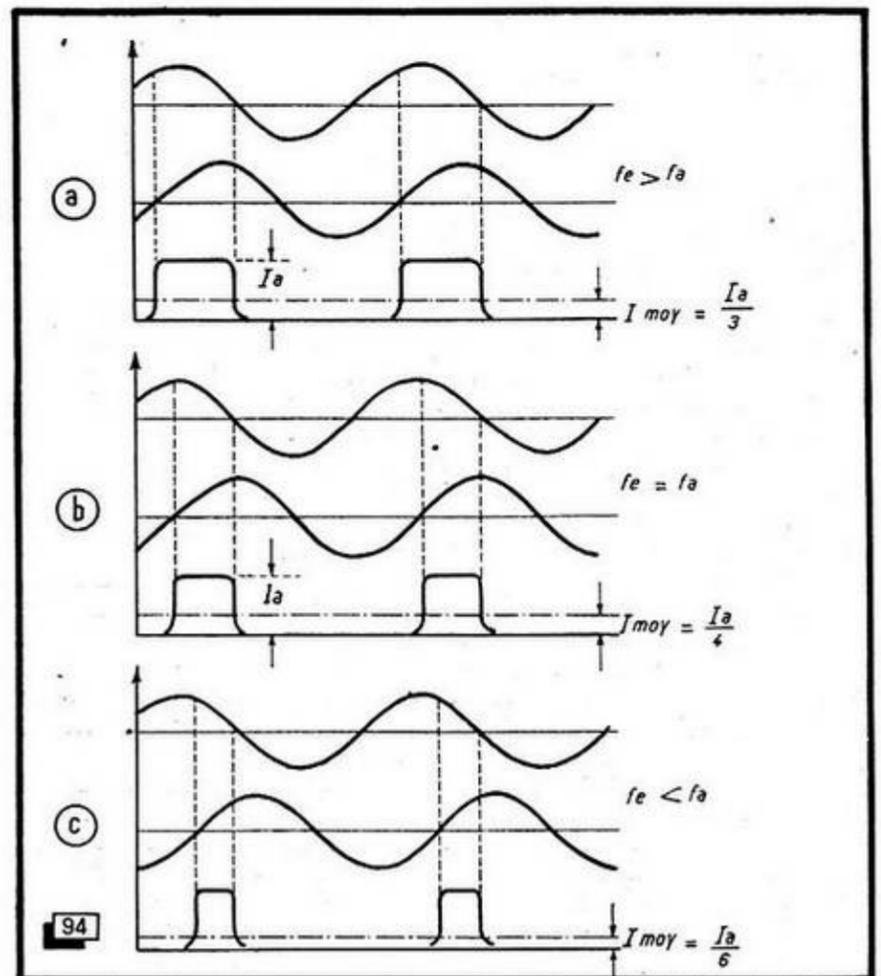


Fig. 94. — Fonctionnement par « tout ou rien »; l'ennéode délivre des impulsions dont la largeur est fonction de la tension de modulation.

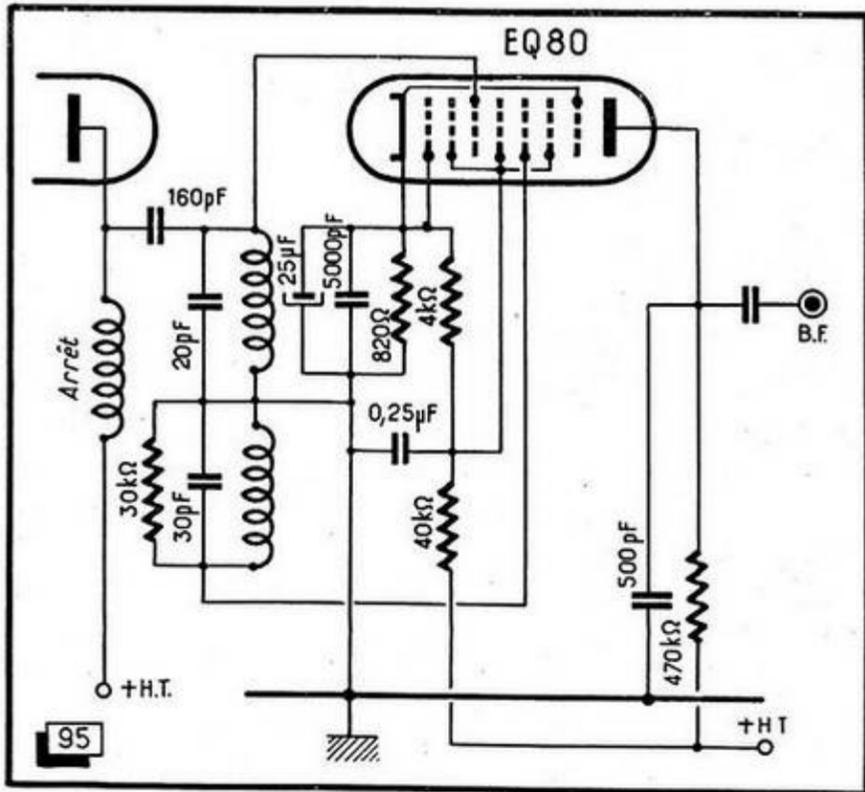


Fig. 95. — Pour obtenir une caractéristique de détection suffisamment linéaire on amortit souvent le circuit secondaire du transformateur de détection.

environ. Or, le décalage de phase entre les deux tensions de commande étant, en absence de modulation, de 90° , les impulsions obtenues ne durent qu'un quart de la période H.F. (fig. 94 b). L'excursion fait apparaître un déphasage donnant lieu à des impulsions plus longues ou plus courtes (fig. 94 a et c).

Le courant moyen de plaque est donc bien fonction de l'angle de déphasage, quoique l'amplitude des impulsions reste parfaitement constante. En prenant une valeur de $0,5 \text{ M}\Omega$ pour la résistance de charge, on obtient, à ses bornes, une tension B.F. de 20 V environ. Comme les penthodes finales modernes ne demandent, en général, qu'une tension de commande de 5 à 7 V, on peut se passer de toute préamplification, et même appliquer une contre-réaction assez forte.

Notons aussi que la limitation est particulièrement efficace du fait qu'il n'y intervient aucune constante de temps.

Montages pratiques

Pour que la limitation soit efficace, il faut éviter que les tensions appliquées sur les électrodes auxiliaires de l'ennéode varient sous l'influence de l'amplitude du signal. On utilise donc toujours un diviseur de tension pour maintenir les polarisations sur cathode et grille-écran.

La caractéristique de détection de l'ennéode correspond à la courbe de la figure 92. En effet, si l'amplitude d'attaque est assez élevée, les impulsions deviennent suffisamment rectangulaires pour que la tension détectée ne soit plus fonction de $\sin \varphi$, mais proportionnelle à cet angle. Comme on ne peut modifier cette caractéristique en agissant sur le couplage, on choisit son indice de préférence égal à l'unité, afin de rendre maximum la tension secondaire. Souvent, on amortit le circuit secondaire par une résistance de 30.000Ω environ (fig. 95). Cette opération augmente, évidemment, la bande passante du détecteur; mais elle permet de travailler sur une partie suffisamment linéaire de sa caractéristique.

On peut également coupler un troisième circuit (fig. 96) au secondaire du transformateur de détection. Ses caractéristiques sont indiquées en bas de la figure; Q est la surtension, L le coefficient de self-induction, M l'induction mutuelle, et les indices se rapportent aux chiffres désignant les circuits.

Dans de telles conditions, on obtient, pour un déphasage de 30° , une distorsion de 0,2 %, contre 2,5 % pour le montage de la figure 93. Les caractéristiques de détection correspondantes sont données en figure 97.

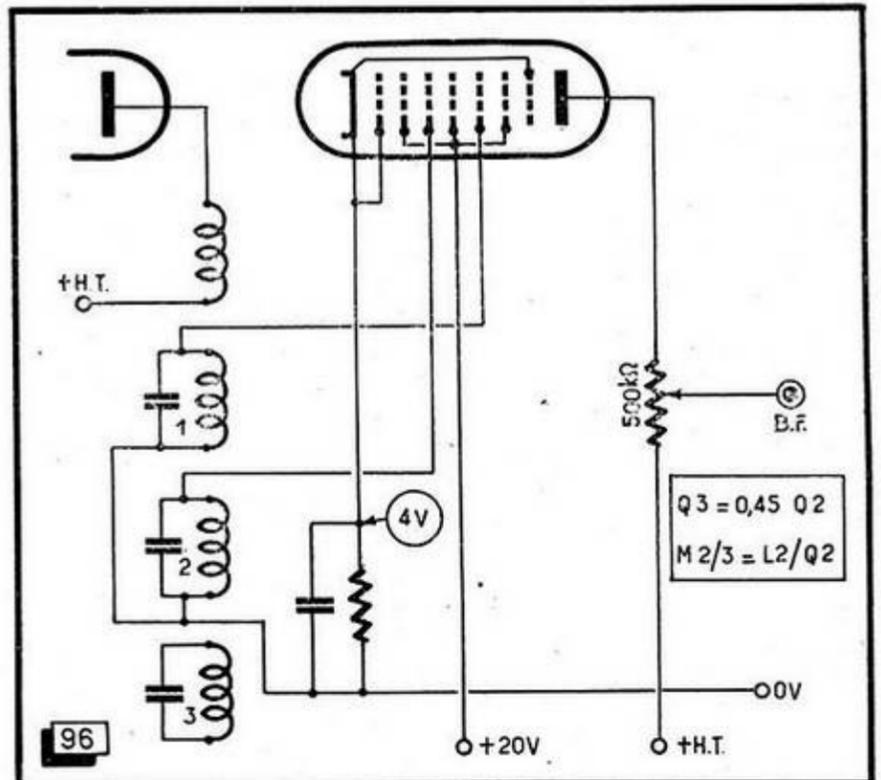


Fig. 96. — Un autre moyen pour linéariser la courbe de détection consiste dans l'adjonction d'un troisième circuit accordé.

Nos considérations précédentes sur le mécanisme de la perturbation nous ont montré qu'une limitation ne peut être efficace que si l'amplitude moyenne est sensiblement supérieure au seuil de limitation. Ce dernier étant de 8 V pour la EQ80, on doit disposer d'une vingtaine de volts sur la première grille de commande pour une écoute confortable.

Il faut donc prévoir une amplification M.F. assez poussée, trois étages sont souvent nécessaires. Cet inconvénient se trouve compensé par l'absence d'une préamplification B.F.; il reste, néanmoins, qu'il est assez difficile de mettre au point un amplificateur M.F. de trois étages. Celui qui aura occasion de faire des essais constatera, en effet, que, sur des fréquences de 10 MHz, les accrochages se produisent plus que spontanément...

Il est donc toujours avantageux de doter le dernier étage M.F. d'une impédance de plaque assez basse (fig. 96). On utilise un circuit apériodique: une bobine dont le nombre de spires est à peu près égal à la moitié de celui du primaire, et qui se trouve couplée aussi fortement que possible avec ce dernier.

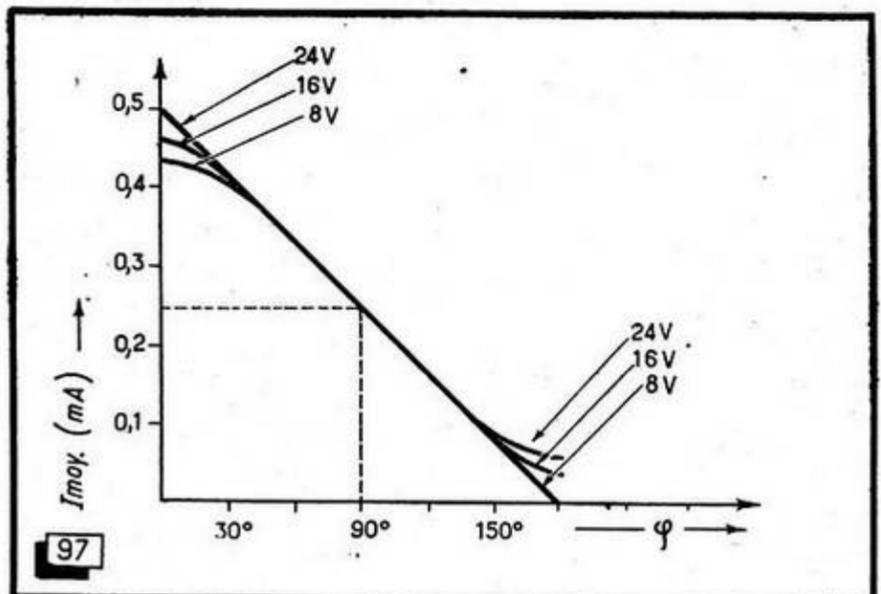


Fig. 97. — Caractéristiques de détection du montage de la figure 96 pour différentes tensions d'attaque.

Tube à faisceau déclenché

Le tube 6BN6 — „gated beam tube” — a été, tout comme la 6Q80, développé pour fonctionner en détecteur-limiteur multiplicatif. Sa conception originale est basée sur les principes de l'optique électronique.

La cathode (fig. 98) est entourée d'une électrode de focalisation qui projette une mince bande d'électrons vers la fente d'entrée d'une électrode d'accélération. A l'intérieur de cette dernière, nous trouvons une autre électrode de focalisation qui entoure la première grille de commande; le faisceau électronique traverse ensuite la grille-écran. Puis, de nouveau focalisé, il passe la seconde grille de commande et atteint finalement la plaque. Malgré cette complication, on a pu donner à la 6BN6 les dimensions d'un tube miniature normal.

L'action de limitation de la première grille est excellente et commence déjà pour une tension de commande de 1 volt; l'effet de la grille 2 est cependant plus progressif (fig. 99). Une tension de grille positive n'entraîne aucun dommage pour la lampe.

Le principe d'utilisation de l'ennéode, où les deux grilles de commande étaient « limiteuses », ne peut donc s'appliquer ici, et on doit avoir recours au couplage électronique (fig. 100)

Les circuits oscillants sont blindés entre eux et leur couplage se fait par la charge d'espace dans le tube. Le courant électronique, modulé par la tension appliquée à la grille 1, induit, en passant par les mailles de la grille 3, une tension qui est décalée d'un quart de période en avant, tant que le circuit 2 est accordé sur la fréquence d'excitation.

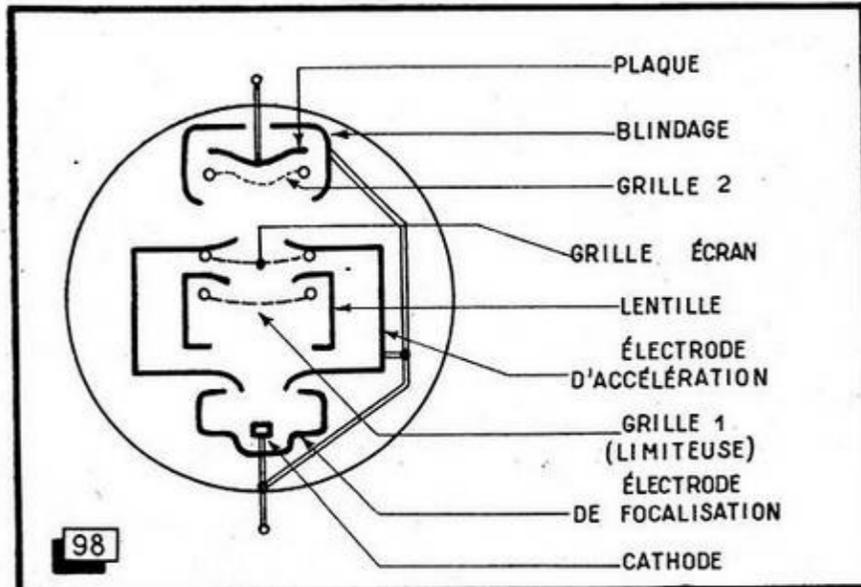


Fig. 98. — Les principes de l'optique électronique ont été utilisés dans le tube limiteur-détecteur 6BN6.

Or, si cette fréquence varie, le décalage variera également autour d'une valeur moyenne de 90°. Nous retrouvons donc le principe de l'ennéode avec la différence que le couplage entre les circuits 1 et 2 est maintenant du genre capacitif.

La limitation étant assurée par la première grille de commande, le courant électronique, maintenant sous forme d'impulsions rectangulaires, doit exciter le circuit 2 à une tension de 5 V environ. Ce circuit doit alors posséder une surtension assez élevée; par contre, on aurait intérêt à l'amortir, afin de travailler sur une plage suffisamment linéaire de la caractéristique de détection (fig. 92).

On tourne la difficulté en insérant, avant le condensateur de 100 pF découplant la plaque, une faible résistance de 680 Ω dans le circuit plaque. Par la capacité entre la seconde grille et la plaque, on introduit une contre-réaction amortissant le circuit 2 sans qu'on lui prélève de l'énergie, comme cela aurait été le cas avec une résistance d'amortissement.

Un potentiomètre dans le circuit de cathode permet de régler la polarisation et le seuil de limitation. Pour une tension de plaque de 180 V et une excursion de + 35 kHz, on obtient une tension de sortie de 15 V avec un coefficient de distorsion de 2 %.

★

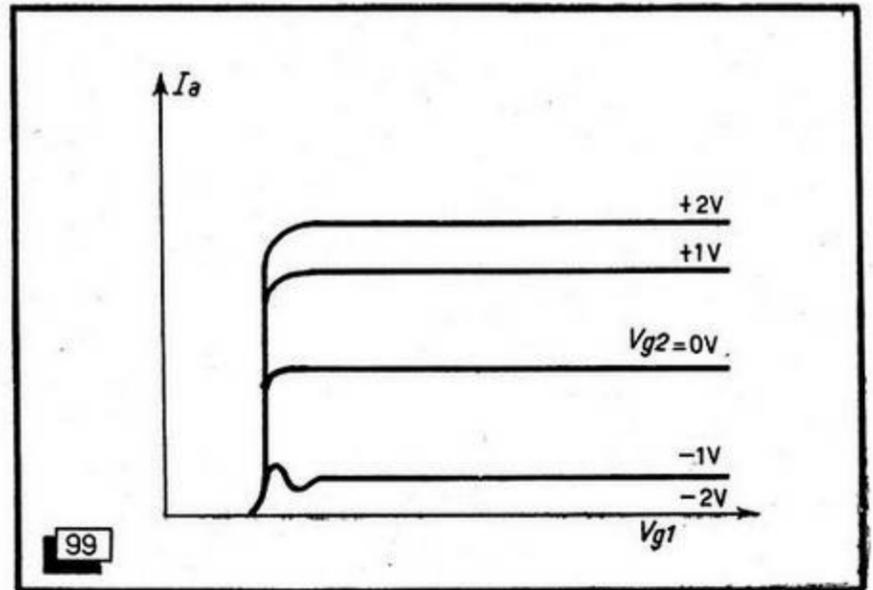


Fig. 99. — La caractéristique grille 1 — plaque de la 6BN6 se présente sous forme d'une marche d'escalier; la hauteur du palier dépend de la tension sur grille 2.

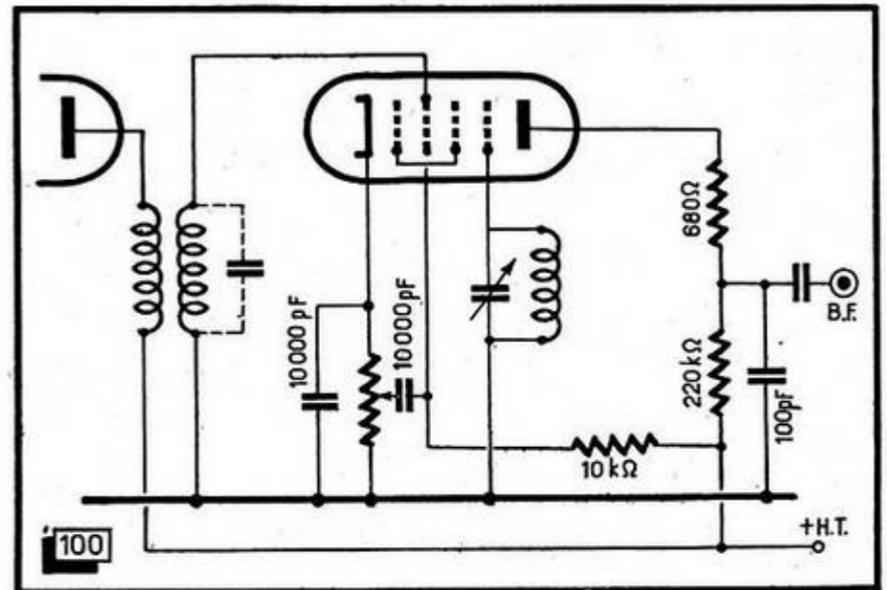


Fig. 100. — Le principe du couplage électronique est employé dans le montage utilisant la 6BN6.

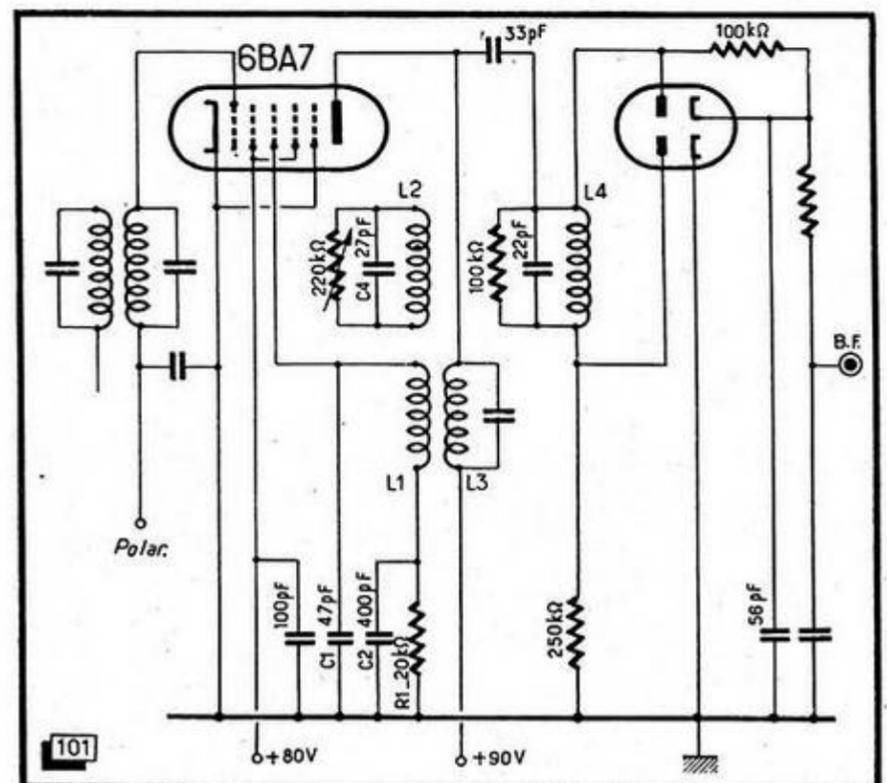


Fig. 101. — Synchro-limiteur d'un détecteur F.M. particulièrement simple.

IV. - LE SYNCHRO-DÉTECTEUR



Principe

Le synchro-détecteur peut être conçu de deux manières différentes : soit sous forme d'un limiteur d'excellentes caractéristiques, suivi d'un discriminateur assez simple, soit suivant le principe du détecteur multiplicatif. Dans les deux cas, on se sert d'un phénomène bien connu en radio et télévision : la synchronisation d'un oscillateur par un signal extérieur.

A l'accord d'une détectrice à réaction on observe, en effet, que l'émission reçue synchronise les oscillations produites de façon qu'on ne peut jamais obtenir des battements très lents. Le même phénomène constitue, d'ailleurs, une importante difficulté à la construction des générateurs B.F. à battements. Dans cette étude, nous avons déjà mentionné cet entraînement des oscillations à propos des accrochages M.F.

L'extension de ce principe, aboutissant à une plage d'entraînement au moins aussi grande que l'excursion, donne un effet de limitation excellent. Comme on ne détecte que le signal produit par l'oscillateur auxiliaire, son amplitude est parfaitement indépendante du signal appliqué; le premier suit, toutefois, rigoureusement les variations de fréquence du second.

Pour éviter toute réaction indésirable, on préfère ne pas laisser travailler l'oscillateur auxiliaire sur la moyenne fréquence même (10,7 MHz), mais sur le cinquième de cette valeur, soit 2,14 MHz. Il va de soi que cette division de fréquence ramène également l'excursion au cinquième de sa valeur originale, soit de 75 à 15 kHz.

Réalisation de l'oscillateur synchronisé

Le schéma de la figure 101 montre un procédé de synchronisation multiplicative. Le transformateur de sortie du dernier étage M.F. attaque la première grille de commande d'une heptode. L'autre grille de commande constitue, avec la plaque, un oscillateur accordé sur la fréquence auxiliaire, égale au cinquième de la M.F. Les circuits dont L_1 et L_2 font partie sont donc accordés sur 2,14 MHz, dans le cas d'une M.F. de 10,7 MHz. La polarisation de cet oscillateur est obtenue par la résistance de fuite de grille R_1 , pontée par le condensateur C_2 .

Les oscillations étaient très riches en harmoniques, celles du quatrième et sixième ordre (8,56 et 12,84 MHz) entrent en battement avec le signal appliqué (10,7 MHz) et donnent lieu à un signal de 2,14 MHz, modulé en fréquence par le signal reçu. En l'absence de modulation, ce battement est en phase avec la fréquence produite par l'oscillateur. Une variation de la fréquence reçue provoque un décalage de phase entre les deux fréquences citées. Dans ces conditions, le tube travaille comme une lampe de glissement modifiant automatiquement l'accord de son circuit plaque (L_3-C_3) et maintenant ainsi l'entraînement de ses oscillations.

L'entraînement se fait pour les décalages de phase, entre les deux fréquences, compris entre $+90^\circ$ et -90° ; en dehors de cette plage, l'entraînement cesse; la sélectivité du récepteur est donc pratiquement infinie.

Pour éviter tout effet d'accord inexact et de glissement de fréquence, on doit donner, en pratique, une valeur de 300 ou 400 kHz à cette plage d'entraînement. Dans ce but, on peut coupler (fig. 101) aux bobines L_1 et L_2 , un autre circuit L_2-C_2 dont l'amortissement aplatit la courbe de résonance du circuit oscillateur. On peut également décaler l'accord des circuits L_1-C_1 et L_3-C_3 de part et d'autre de la fréquence de 2,14 MHz.

On obtient aussi un meilleur entraînement en relevant l'harmonique 4 de l'oscillation auxiliaire; cela peut se faire en insérant, dans la base du circuit grille de l'oscillateur (fig. 102), un circuit C_2-L_2 , accordé sur cet harmonique.

Le détecteur suivant l'oscillateur entraîné peut être d'une conception très simple. Son bobinage L_4 travaille soit en circuit résonnant parallèle avec la capacité branchée sur

ses bornes, soit en résonance série avec la capacité inter-électrodes de la diode en bas du dessin. Si la fréquence incidente correspond à celle de ce dernier circuit, la tension est maximum aux bornes de la diode mentionnée, et inversement. La plage de détection est donc définie par la différence entre les deux fréquences de résonance de L_4 .

Une courbe relevée avec un synchro-détecteur est reproduite figure 103 [15]. Le signal d'entrée est maintenu à une amplitude de 1 mV (entrée du récepteur), tandis qu'on varie le niveau du signal perturbateur. Si celui-ci atteint 0,8 mV, soit 80 % du signal utile, il devient à peine perceptible (-32 dB). Si, par contre, l'amplitude de l'émission perturbatrice dépasse celle du signal utile, ce dernier disparaît. On voit, cependant, que l'amplitude B.F. reste invariable, quelle que soit l'amplitude du signal appliqué à l'antenne. Sélectivité et effet anti-parasites idéals se combinent donc avec un antifading également idéal.

Un schéma avec synchronisation additive est donné en figure 104 [16]. La partie heptode de la ECH81 est utilisée en limiteuse; la seconde grille de commande se trouve réunie à la cathode. La limitation est obtenue par des tensions de plaque et de grille-écran particulièrement basses. Elle n'a pas pour but d'éliminer les perturbations, car le synchro-détecteur s'en charge d'une façon beaucoup plus efficace. Par contre, il est nécessaire que la tension de synchronisation soit maintenue constante, la plage d'entraînement variant, en effet, avec elle.

Le transformateur L_1-L_2 transmet le signal à 10,7 MHz, stabilisé à une amplitude de 2 V, au circuit grille de la partie triode de la ECH81. Celle-ci oscille, par les circuits L_3 et L_4 ,

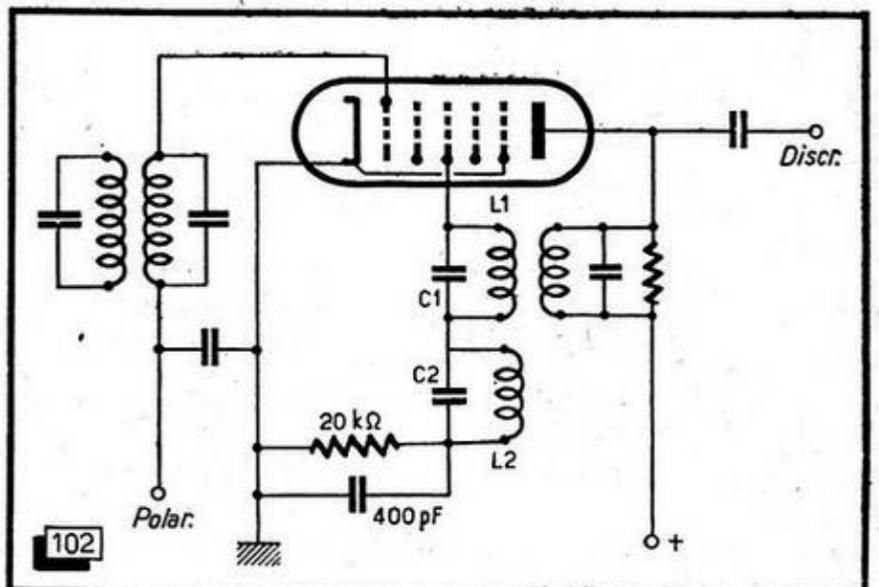


Fig. 102. — Le circuit L_2-C_2 relève l'amplitude de l'harmonique 4 de l'oscillation auxiliaire.

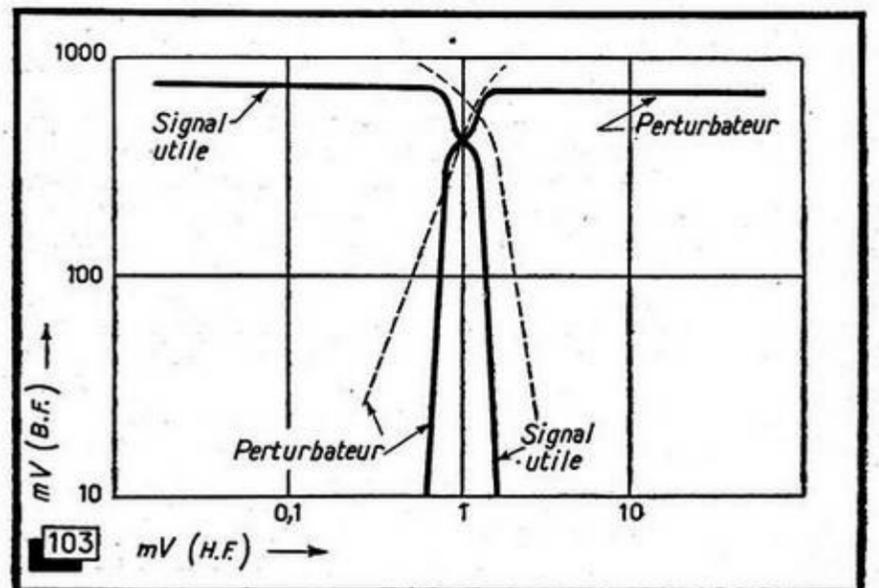


Fig. 103. — Courbe renseignant sur l'effet anti-parasites du synchro-détecteur.

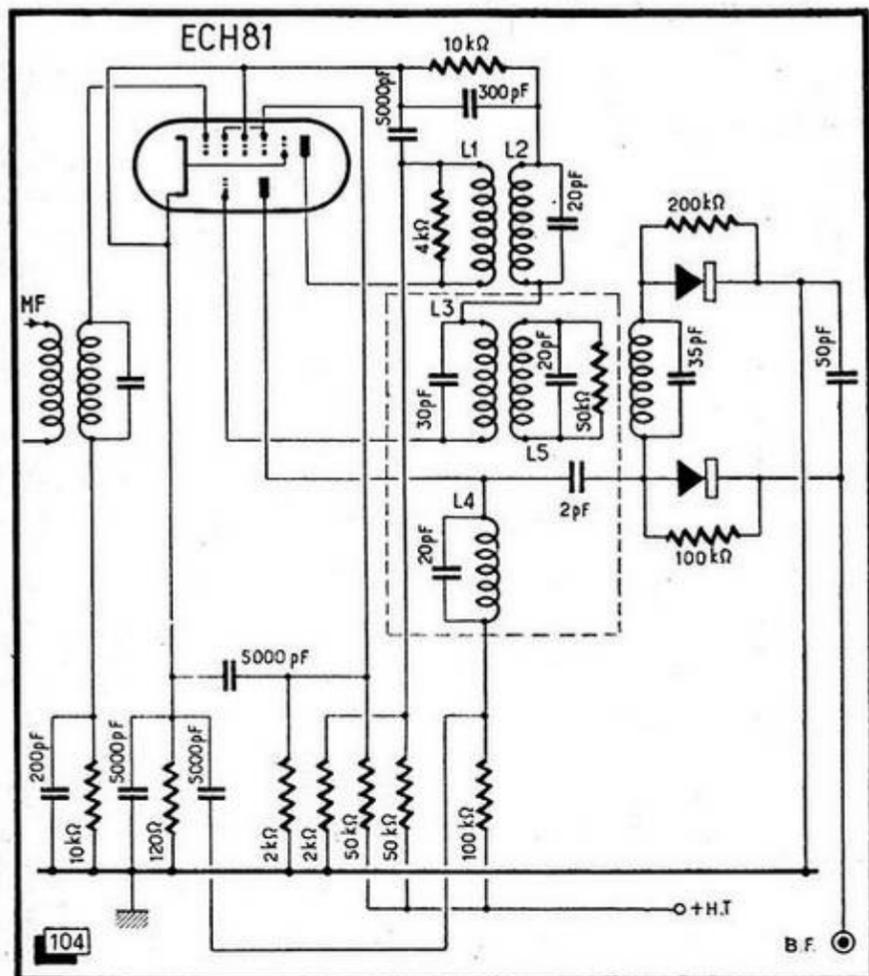


Fig. 104. — Fonctionnant sur le même principe que celui de la figure 101, ce montage utilise une synchronisation additive.

sur 2,14 MHz; un circuit d'amortissement L_5 est également prévu. Le signal synchronisé est ensuite transmis à un discriminateur analogue à celui de la figure 101.

Synchro-détecteur multiplicatif

Un synchro-détecteur produisant un signal B.F. sans intermédiaire d'un redresseur est donné en figure 105. Le signal M.F. est appliqué ici à la seconde grille de commande d'une heptode. Sa première grille oscille, dans un montage cathodique, sur une fréquence égale à la M.F. Le transformateur composé des circuits 1 et 2 fait apparaître un décalage de phase de 90° entre les deux tensions appliquées aux grilles de commande du tube. Ce décalage varie avec la

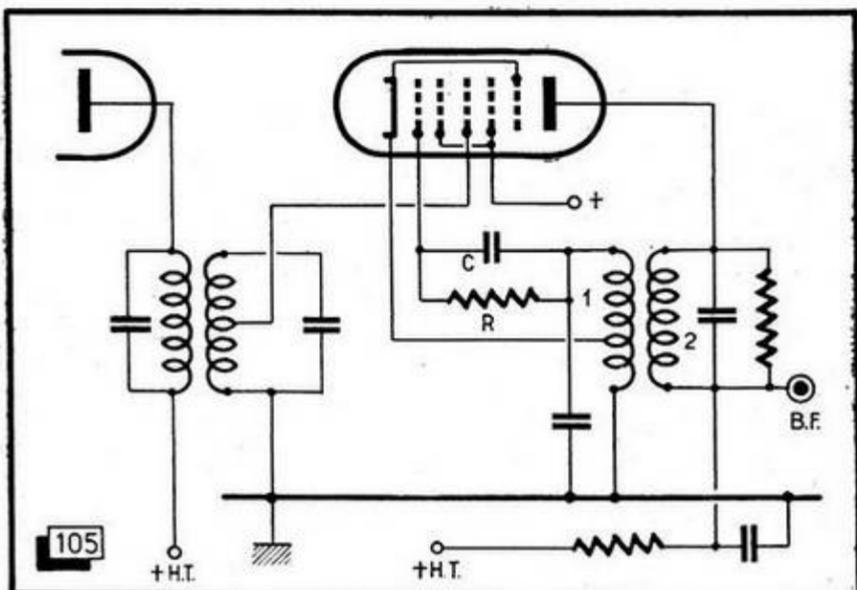


Fig. 105. — Synchro-détecteur multiplicatif (montage Bradley).

modulation de fréquence et donne lieu à des variations du courant de plaque, tout comme dans le cas du détecteur multiplicatif ordinaire.

Pour obtenir une plage d'entraînement suffisamment large, on amortit le circuit de plaque par une résistance. Éventuellement, on peut appliquer le même principe au circuit 1.

Le bon fonctionnement de ce détecteur dépend de l'absence de toute réaction entre le circuit de plaque et celui de la seconde grille de commande. Pour l'éviter, on doit soigneusement blinder ces circuits entre eux, et choisir un tube dont la capacité entre plaque et grille 3 est particulièrement faible. On dispose, aux États-Unis, de tubes spéciaux pour cette application (FM 1.000). Même dans ce cas, il est recommandé de diminuer l'impédance aux bornes de la seconde grille de commande en la branchant sur une prise du circuit qu'on dote, dans le même but, d'un rapport L/C relativement faible.

★

V. - CONSTRUCTION DES BOBINAGES

★

La symétrie des enroulements

Nous avons déjà mentionné que la symétrie des enroulements est très importante dans le cas des détecteurs symétrique et de rapport. Le moyen le plus simple pour l'atteindre est l'enroulement bifilaire (fig. 106). On enroule simultanément deux fils; puis on relie, pour constituer la prise médiane, la sortie de l'un avec le début de l'autre.

L'avantage de cette méthode est évident: si on introduit un noyau dans un tel bobinage, la self-induction se trouve augmentée dans les mêmes proportions dans les deux enroulements.

Pour des bobinages à air, on obtient une bonne symétrie en utilisant deux enroulements effectués en sens contraire (fig. 107). On doit les connecter, évidemment, de façon que l'induction mutuelle devienne positive.

Données pratiques pour l'établissement des bobinages

Il est toujours possible d'utiliser un bobinage établi à l'origine pour un détecteur de rapport dans un montage de détecteur symétrique; mais l'inverse n'est pas recommandé. Dans ce cas, l'amortissement du circuit primaire deviendrait, en effet, prohibitif. Le fait que le transformateur du détecteur de rapport est établi pour un couplage relativement lâche

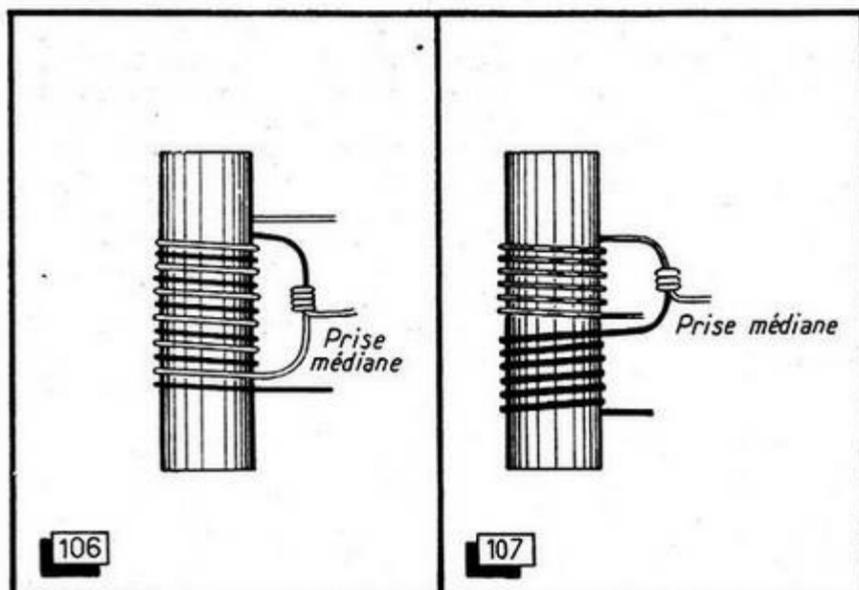


Fig. 106 et 107. — Moyens pour obtenir une prise médiane exactement symétrique.

Caractéristiques de quelques bobinages de détection F.M.

Genre de détecteur	Enroulement	C (pF)	Diam. fil	Dimensions en mm.					Sorties		Remarques	
				a	b	c	d	e	1	2		
Symétrique	prim.	50	20/100	18	20	10	5	8		+HT	Pl.	Fig. 108
	sec.	50	30/100	2x10						P.D.	P.D.	
Sym. à bob. auxiliaire	prim.	30	12/100	20	4		3	8	16	+HT	Pl.	Fig. 109
	sec.	50	15/100	2x9						P.D.	P.D.	
	aux.	—	15/100	11						B.F.		
De rapport.	prim.	10	25/100	45	16	2	12	7		Pl.	+HT	Fig. 104
	sec.	50	50/100	2x15						P.D.	C.D.	
	aux.	—	25/100	10						B.F.		
De rapport.	prim.	22	15/100	25	5	8	4		8	+HT	Pl.	Fig. 110
	sec.	22	20/100	2x11						P.D.	C.D.	
	aux.	—	20/100	5						B.F.		
De rapport.	prim.	22	15/100	28						+HT	Pl.	Fig. 110
	sec.	—	15/100	6						B.F.		
De rapport.	prim.	30	20/100	21	20	10	6	8		Pl.	+HT	Fig. 110
	sec.	50	50/100	2x9						C.D.	P.D.	
	aux.	—	80/100	5						B.F.		
De rapport.	prim.	60	30/100	12	3	10	5	15		+HT	Pl.	Fig. 110
	sec.	100	30/100	2x4						P.D.	C.D.	
	aux.	—	30/100	2						B.F.		
Multiplicatif (EQ80)	plaque	—	50/100	10	9	8	9	10		—	—	Fig. 108, enroulement plaque bobiné sur primaire.
	prim.	60	50/100	15						Masse	Grille	
	sec.	60	15/100	15						Masse	Grille	
Multiplicatif (EQ80)	plaque	—	25/100	15	35	10	35	12		Masse	Grille	Comme précédemment mais secondaire amorti par 27Ω.
	prim.	30	40/100	22						Masse	Grille	
	sec.	30	40/100	22						Masse	Grille	

n'a pas d'importance, car le détecteur symétrique procure un amortissement bien plus faible. L'index de couplage étant défini par le produit entre la surtension et le coefficient de couplage, on voit qu'il augmente effectivement quand on diminue l'amortissement d'un circuit.

Le tableau joint donne les caractéristiques nécessaires pour l'établissement des bobinages de détection des types les plus courants. Comme pour les bobinages M.F., nous n'indiquons que la valeur du condensateur à connecter aux bornes du bobinage et dont la capacité se trouve toujours augmentée d'une dizaine de pF par les diverses capacités parasites. Tous les bobinages utilisent des noyaux magnétiques de qualité courante.

(A suivre)

BIBLIOGRAPHIE

- (12) A. Nowak, *FM Demodulatoren, Die Rohre im UKW-Empfänger* Franzis-Verlag, Munich.
- (13) Jonker et von Overbeek, *The d — detector, a new valve for FM — receivers*, "Electronic Application Bulletin" (1949), Nr. 5.
- (14) R. Adler, *A Gated Beam Tube*, "Electronics", Février 1950.
- (15) Murlan S. Corrington, *Locked-in Oscillator for T.V.-Sound*, "Electronics", Mars 1951.
- (16) Funk-Technik, n° 19, Octobre 1953. Berlin.

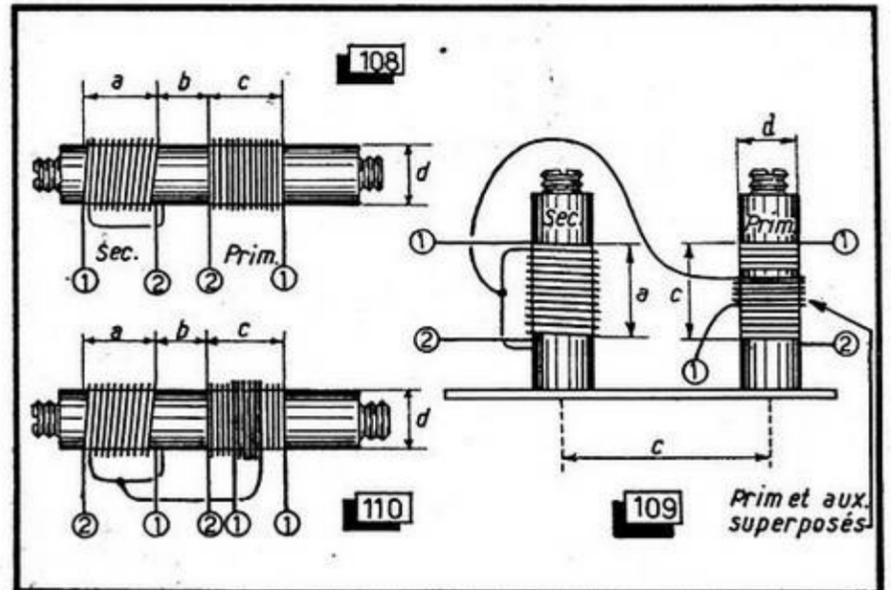


Fig. 108 à 110. — Le tableau joint donne les caractéristiques de ces bobinages de détection.

A-t-on abordé le problème de la télévision « par le bon bout de la raison » comme dirait Rouletabille?... Le principe de la transmission SUCCESSIVE des éléments d'une image constitue-t-il vraiment la seule ou, du moins, la meilleure solution possible?... N'y a-t-il pas d'autres principes de bases qui méritent d'être examinés?...

Moins rares qu'on le pense sont ceux qui estiment que la vraie solution consiste dans la transmission SIMULTANÉE de tous les éléments de l'image. La télévision doit s'effectuer comme la vision tout court.

Ce point de vue n'est pas en contradiction absolue avec la théorie de l'information. Les idées que l'on trouvera exposées ci-dessous le trouvent pertinément. Elles ont un mérite incontestable : en reprenant le problème de la télévision « ab ovo », Gaston Muller oriente les chercheurs sur une voie tout à fait nouvelle. Il ne propose pas de solution concrète, mais ses idées pourront déclencher des recherches fécondes en résultats.

C'est à ce titre que nous les livrons à tous ceux qui, lisant notre Revue de par le vaste monde, se sentent capables de faire un effort créateur passablement non-conformiste pour faire sortir notre technique d'une ornière où elle commence peut-être à s'embourber.

Le son et l'image

La transmission des sons par radio peut se ramener simplement à la définition suivante : une onde porteuse unique est modulée (soit en intensité, soit en fréquence) par le ou les sons à transmettre, transformés, au préalable, en variations électriques susceptibles d'agir sur l'onde porteuse.

L'appareil récepteur sera accordé sur l'onde porteuse de l'émetteur, et un dispositif permettra de faire apparaître la modulation primitive, la quelle, transformée en énergie mécanique, restituera les sons.

Vu sous cet angle simple (et même simpliste) le problème a trouvé des solutions satisfaisantes, depuis de nombreuses années. Aussi n'est-il pas étonnant que l'on ait tenté d'appliquer le procédé à la transmission des images.

Et pourtant, dans ce cas, les données du problème sont sensiblement différentes. Par rapport à l'image, qui est une surface, le son peut, à chaque instant, être comparé à un point et, dans le temps, à une ligne.

Alors qu'une seule onde porteuse pourra prendre le son en charge, il apparaît qu'il en faudrait une infinité pour retransmettre — instantanément — une image, surface comprenant, on le sait, une infinité de points ou de lignes.

Cette difficulté (presqu'une impossibilité) de produire et de moduler simultanément une quasi-infinité d'ondes porteuses, ainsi que de les recueillir et de localiser à la réception l'emplacement affecté à chacune d'entre elles, a fait que l'on a été amené à chercher des artifices substituant

TELEVISION OPTIQUE



■ l'image-surface, une série de points agissant, *séparément et consécutivement* sur l'onde porteuse. Autrement dit, l'image est décomposée en un certain nombre de points dont la succession rapide donne L'ILLUSION de l'image. Ceci est aussi vrai pour les procédés modernes que pour les procédés utilisés naguère.

Il est juste de reconnaître que, malgré les triturations et découpages auxquels les images sont soumises, le résultat est très satisfaisant et prouve largement — si cela est nécessaire — que l'électronique pure sait tenir toutes les gageures.

De quoi s'agit-il ?

Cependant, l'esprit de l'homme est, par nature, insatisfait, et malgré les résultats acceptables obtenus par le procédé indiqué plus haut, nombreux sont les chercheurs qui, depuis des années, se sont attaqués à la découverte d'une solution permettant de diffuser, non une série de points donnant une ILLUSION d'image, mais une image complète. Les difficultés à aplanir sont celles que j'ai déjà citées...

Sans entrer dans les détails des calculs, on peut affirmer que les solutions possibles exigeraient des fréquences de travail sensiblement plus élevées que les plus élevées que nous utilisons actuellement et que la complexité des circuits tant à l'émission qu'à la réception, augmenterait de façon géométrique, ce qui n'est pas peu dire. Encore faudrait-il découvrir le procédé, ce qui n'est pas fait, autant que je sache, à l'heure actuelle.

Est-ce à dire que le problème initial de la TV, c'est-à-dire la diffusion d'une image complète soit pratiquement insoluble ?

Quand la solution d'un problème apparaît comme presque impossible, il semble bon de voir si le problème a été bien posé.

En somme, de quoi s'agit-il exactement ?

De faire parvenir aussi loin que possible de son point de départ une image complète.

Devant les résultats obtenus par la diffusion des sons par les ondes hertziennes,

on a été amené inévitablement à se servir de ces mêmes ondes pour la transmission des phénomènes lumineux. Et c'est là, à mon humble avis, que réside l'erreur de départ (erreur qui — ainsi que de nombreux postulats — peut cependant mener à des résultats satisfaisants).

Alors que les sons, de par leur nature n'ont rien de commun avec les ondes électromagnétiques, la lumière n'est-elle pas de nature électromagnétique ? Et il semble — à priori — inutile de la malmenier pour l'associer à des ondes de même essence (fréquence mise à part) cette association s'accompagnant de multiples (et, semble-t-il, inutiles) déformations tant quantitatives que qualificatives.

Aussi revenons au problème tel que nous l'avons posé plus haut. Oublions un instant que nous sommes des électroniciens et voyons s'il n'existe pas une solution en dehors de l'électronique.

Une solution optique ?

On peut affirmer que, depuis toujours, et en particulier depuis Galilée, la solution existe, mais c'est une solution OPTIQUE. Le fait que nous puissions voir, avec ou sans instruments, ce qui se passe sur les lointaines planètes ou sur la lune n'est-il pas vraiment de la télévision ? Il semble tout à fait étonnant que les techniciens de l'optique n'aient jamais essayé de transposer dans le domaine de la diffusion d'images fixes ou animées les remarquables résultats qu'ils ont obtenus dans le domaine de l'observation et de la photographie des astres en général.

Car, il s'agit là, véritablement, de télévision avec émission et réception d'une image complète, sans qu'elle ait été disséquée, ni au départ, ni à l'arrivée. Ce qui est possible à des millions de kilomètres de la source lumineuse, serait-il impossible pour nos distances terrestres ? Je ne le crois pas.

Au contraire, il semble que de nombreux procédés optiques pourraient être mis en œuvre afin de faire voir une image (d'une salle de spectacle par exemple) à plusieurs kilomètres de l'endroit où elle aurait été prise en charge.

Il est facile de concevoir un tel émetteur : un écran multifaces diffuse en 6, 8 ou plus de directions l'image de la scène à transmettre, image qui lui est amenée par des dispositifs surtout optiques.

A la réception, on a :

1. — Une lunette braquée sur l'écran de l'émetteur;

2. — Un dispositif optique amenant l'image captée sur un écran de réception.

Je laisse aux techniciens de l'optique le soin de parfaire ce système ou d'en trouver d'autres.

Il est évident que les électroniciens (?) auraient néanmoins fort à faire, quand ce ne serait que pour imaginer des amplificateurs de lumière (émission secondaire, multiplicateurs d'électrons par exemple) mais n'en existe-t-il pas déjà ?

Quelques objections... réfutées

De nombreuses critiques ne manqueront pas d'être faites au procédé de TV optique (ne sentez-vous pas le pléonasma?); entre autres, on fera celles-ci :

1. — La lumière est arrêtée par les nuages et les intempéries;
2. — La lunette réceptrice devrait être en vue directe de l'écran émetteur;
3. — Cet écran devrait avoir un nombre infini de faces pour être vu de tous les points de l'horizon;
4. — Le son de l'émission nécessiterait, de toutes façons, l'usage des ondes hertziennes.

Toutefois, on peut répondre dans l'ordre :

1. — Que rien n'empêche de moduler l'écran en rayons infra-rouges, visibles à travers le brouillard;
2. — Qu'il serait possible de placer entre une agglomération et l'émetteur une petite tour-relais comportant un dispositif optico-électronique reconstituant l'image sur un petit écran multifaces dirigé vers cette agglomération;
3. — Qu'à quelques kilomètres de l'émetteur, l'observateur n'aurait pas besoin d'être absolument dans l'axe de l'écran, sans que l'image apparaisse sensiblement déformée;
4. — Que le son pourrait indifféremment être transmis par ondes hertziennes ou par modulation d'une plage de l'écran comme en cinéma parlant.

En somme, et sans entrer dans les détails, on peut, d'ores et déjà, imaginer qu'on peut transmettre une image complète à plusieurs kilomètres de distance, grâce à des procédés surtout optiques.

L'optique peut donc résoudre le problème insoluble pour l'électronique seule. Et même si l'on envisage d'autres systèmes, il ne faudra jamais perdre l'optique de vue, cela est l'évidence pure.

Retour à l'électronique

Toutefois il est impossible de nos jours, de dissocier la Physique en grands chapitres tels que « Mécanique, Hydraulique, Optique, Électricité », comme on le fait dans les manuels classiques, étant donné l'interdépendance, rapidement reconnue, qui existe dans les lois fondamentales régissant ces différents domaines, en apparence étrangers les uns aux autres.

Aussi serait-il dangereux d'affirmer que tel problème, par exemple celui que nous avons abordé, soit *uniquement* un problème d'optique. Essayer de le résoudre avec les seuls moyens que nous offre cette partie de la Physique ménerait, je crois, à un échec certain, à cause des limites, très rapidement atteintes, de toute spécialisation exagérée.

Il doit venir automatiquement à l'esprit le désir de faire se rejoindre, dans le cas précis qui nous occupe, l'Optique — déjà citée — et l'Électronique qui nous est chère. Est-ce possible? Je crois que oui.

En somme, ce qui sera surtout reproché au procédé purement optique, ce seront les difficultés de propagation au sein des intempéries d'une part, et d'autre part les difficultés d'amplification tant au départ qu'à l'arrivée.

Les ondes hertziennes ne présentant pas ces défauts, ou du moins à un moindre degré, il faudrait transformer les ondes lumineuses en ondes hertziennes. Il va sans dire que les procédés actuels ne nous conviennent pas, car notre but est toujours la transmission de l'image complète.

La première solution venant à l'esprit, c'est d'effectuer un changement de fréquence. Il ne semble pas que cela soit impossible. En effet, l'image à transmettre est considérée comme émettant une grande quantité d'ondes électro-magnétiques variables en intensité et en fréquence (couleur), on peut lui superposer une lumière uniforme, monochromatique (oscillateur local fixe) choisie à une extrémité du spectre visible, ou même en dehors de ce spectre et de fréquence telle que l'un des battements obtenus soit de fréquence plus basse que la plus basse des fréquences lumineuses à transmettre, donc se rapprochant de nos fameuses ondes hertziennes (nous serons quand même dans les V.H.F.!).

Que l'on trouve un moyen d'amener cette image à l'intérieur d'un tube ou dispositif amplificateur pour la bande de fréquences de battements considérée, toutes ces fréquences pourront être amplifiées et guidées jusqu'au réflecteur terminal. Il va de soi que l'ensemble devrait davantage ressembler aux tuyaux des guides d'ondes apparus avec les VHF qu'aux classiques feeders d'antennes.

Le réflecteur en question diffusera, non pas une onde, mais une presque infinité de pinces modulées à la fois en fréquence et en intensité.

La réception ne doit, en théorie, pas poser de problèmes plus complexes que l'émission.

Tant au départ qu'à l'arrivée, des lentilles électroniques pourront concentrer ou dilater le faisceau hertzien.

Il va sans dire que ces théories ne sont pour l'instant qu'une vue de l'esprit et que leur application dans le domaine pratique risque de rencontrer de réelles difficultés faciles à imaginer. Elles ne m'en semblent pas moins aptes à résoudre dans un temps plus ou moins éloigné le problème de la transmission par radio d'une image complète.

Il se pourrait que leur application se trouve limitée à certains usages bien définis, par exemple l'interconnexion d'émetteurs de définitions différentes, la TV commerciale conservant ses procédés actuels, à vrai dire satisfaisants en général.

Quoi qu'il en soit, ceci est une modeste contribution à l'effort de tous ceux pour qui aucun repos n'est permis tant qu'il reste quelque chose à découvrir.

Gaston MULLER

Mulhouse, le 20 février 1954

Revue des LIVRES

ELEMENTS OF MATHEMATICS FOR RADIO, TELEVISION AND ELECTRONICS, par Bernard Fischer et Herbert Jacobs. — Un ouvrage de 500 p. (140x210) McMillan Éditeur, New York.

Cet ouvrage a été écrit par deux enseignants dans le but de constituer un cours méthodique de mathématiques de base pour les étudiants en radio, télévision et électronique.

Bien que principalement destiné à être utilisé dans les écoles, ce livre s'avérera d'un grand secours pour ceux qui travaillent chez eux ou désirent simplement rafraîchir des connaissances quelque peu estompées par la brume des années.

Partant d'un niveau très élémentaire consacré aux nombres entiers, l'ouvrage continue avec des chapitres dévolus aux fractions ordinaires, aux fractions décimales, à la règle à calcul, aux circuits série, aux pourcentages, à la division à la règle, aux puissances de 10, aux carrés à la règle, aux circuits parallèles, au courant alternatif et aux racines carrées. Un treizième chapitre contient les tables, courbes et abaques utiles, un quatorzième une introduction à la géométrie et un quinzième traite des réactances et résistances en série.

Ici se termine la première partie, qu'on pourrait qualifier de non algébrique, de l'ouvrage.

La seconde partie occupe 18 chapitres et d'une façon originale, étend à l'algèbre les résultats établis dans la première partie. On y trouvera les nombres négatifs, les équations algébriques, les opérations fondamentales sur les symboles, les rapports et les proportions, les puissances, les logarithmes, et même une discussion des ondes sinusoïdales et rectangulaires, parmi beaucoup d'autres choses intéressantes. Nous ne pouvons cependant passer sous silence le chapitre 2, intitulé : « les mathématiques du commerce radioélectrique » (traduction libre) où l'on trouve une très bonne étude pratique sur le côté commercial et comptable d'une affaire.

En appendice ont été reportés cinq tables utiles, que suivent un index détaillé et les réponses aux plusieurs milliers de problèmes posés dans le texte.

A.V.J. M.



RADIO AND TELEVISION MATHEMATICS, par Bernard Fischer. — Un ouvrage de 484 p. (140x210). — McMillan, New York. — Prix : 6,75 dollars.

Rares sont les ouvrages en langue française de mathématiques élémentaires consacrés à la radio, à la télévision et à l'électronique.

L'ouvrage américain ci-dessus constitue un excellent exemple de ce que l'on peut faire dans le genre et ceux de nos lecteurs qui, connaissant la langue anglaise, se donneront la peine de lire ses 500 pages, ou presque, auront acquis une somme de connaissances pratiques qui leur sera d'une précieuse utilité dans leur travail de tous les jours.

L'ouvrage est divisé en quatre parties. La première, « Problèmes et solutions », contient plus de 400 problèmes avec solutions détaillées, répartis par catégories : éléments de circuits, courant continu, courant alternatif, tubes à vide, amplificateurs, oscillateurs, émetteurs, récepteurs, alimentations, antennes et lignes, télévision, mesures, électronique industrielle.

Au cas où le lecteur se serait quelque peu laissé aller à la facilité au cours de cette première partie, une seconde donne plus de 300 problèmes supplémentaires classés dans les mêmes catégories mais, cette fois, sans solution.

La troisième partie étudie quelques outils mathématiques indispensables qui sont les puissances de 10, la règle à calcul, les imaginaires, et les vecteurs.

Enfin, une quatrième partie collectionne toutes les formules et tables numériques utiles selon la classification déjà vue.

En appendice, outre une copieuse référence, on trouvera les réponses exactes aux problèmes posés dans la seconde partie, un index alphabétique, et un index mathématique.

L'auteur est un professionnel de l'enseignement, et cela se reflète bien dans l'ouvrage qu'il a écrit et qui sera un outil précieux non seulement pour les professeurs et étudiants, mais encore pour tous ceux désireux d'asseoir leurs connaissances sur des bases plus solides.

A.V.J. M.

TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION

par A.V.J. MARTIN

UN OUVRAGE DE BASE QUI FAIT LE POINT DE LA TECHNIQUE ACTUELLE

296 pages 16x24 - Plus de 380 figures - Nombreuses planches et photographies hors texte
Élégante couverture en deux couleurs
Prix : 1080 frs. - Par Poste : 1190 frs.

Le premier ouvrage de langue française consacré à la technique moderne de la télévision, mis à jour des plus récentes nouveautés, et dont aucun professionnel, amateur ou étudiant ne pourra se passer.

Tous les schémas, toutes les variantes, tous les détails. Tous les points de la technique, même les plus délicats, clairement expliqués mis à la portée de tous. Toute la théorie, mais aussi toute la pratique.

Société des Éditions Radio, 9, rue Jacob-6° - C.P. 1164-34



Vos circuits SANS DÉRIVE...

POUR VOS découplages

... avec les

CONDENSATEURS CÉRAMIQUES L. C. C.

Série "PRÉCISION"

UNE GAMME DE COEFFICIENTS DE TEMPÉRATURE ALLANT DE $\pm 100. 10^+$ A $- 2.200. 10^+$ DÉFINIS AVEC UNE PRÉCISION DE $\pm 10\%$ OU $\pm 20. 10^+$ • CAPACITÉS DE 1 A 1.000 pF • 500 V. SERVICE

HOMOLOGUÉS PAR LE C.C.T.V. Certificat n° 54-10

LCC

★ TOUS NOS MODÈLES SONT CONFORMES AUX DIVERSES SPÉCIFICATIONS INTERNATIONALES



Boutons
DE 1.000 A 2.200 pF
By-Pass DE 100 A 4.700 pF
Tubulaires
SUBMINIATURES
330 A 10.000 pF
350 VOLTS-SERV.



Plaquettes
• SUBMINIATURES
4.700 A 100.000 pF 350 V.-SERV.
• ULTRAMINIATURES
470 A 22.000 pF 200 V.-SERV.
• MULTIPLES
2 x 470 - 2 x 10.000 pF
3 x 470 - 3 x 4.700 pF

LE CONDENSATEUR

CÉRAMIQUE L. C. C.

SERVICES COMMERCIAUX : 22, RUE DU GÉNÉRAL FOY, PARIS 8° - TÉL. LABORDE 38-00

AEROVOX CORP. • PRECISION CERAMICS INC. - U.S.A. • MICROFARAD - MILAN • HUNT • LELAND INST. LTD - LONDRES • DUCON CONDENSER LTD - AUSTRALIE • FERROPERM - DANEMARK

Ag. PUBLÉDITEC DOMENACH



DEFLEXION
CONCENTRATION
BLOCKING, T.H.T.,
TRANSFO DE SORTIE
etc...

Pas de surprises
désagréables
en construisant vos
TÉLÉVISEURS
avec des pièces détachées
PATHÉ-MARCONI



ACCESSOIRES
FICHES COAXIALES
ATTÉNUATEURS
PROLONGATEURS
etc...

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

I.M.E. PATHÉ-MARCONI

251-253, FG. ST MARTIN-PARIS X^e
TÉL. BOT. 36-00

Pour la Belgique A. : PRÉVOST 7-8, place J.-B. Willems, BRUXELLES

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
TOUTE LA RADIO N° 186
 PRIX : 150 Fr.
 Par Poste: 160 Fr.

- Circuits électroniques, par E.A.
- La batterie solaire, par E.A.
- L'absorbeur de bruit, par M.B.
- Répartiteur d'antenne Greuet.
- Phantatron et Sanatron, par J.P. Ehmichen.
- Générateur à diapason, par F. Haas.
- Les auto-radios (suite), par E.S. Fréchet.
- Guide des tubes.

B. F.

- Le T.L.R. 181 (suite).
- Le préamplificateur, par R. Geffré.
- Récepteurs portatifs « Eté 54 ».
- Revue de la Presse.

Vous lirez dans le N° de ce mois de
RADIO N° 99
CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR PRIX : 120 Fr.
 Par Poste : 130 Fr.

- Une bien bonne.
- Les bases du dépannage : les circuits oscillants.
- Caractéristiques des nouvelles lampes.
- Bengali 54, tous-courants noval avec cadre incorporé.
- Réalisation du Crit-Mètre, contrôleur universel électronique.
- Tom-Tit hydrofer, portatif mixte de grande classe.
- Un bon amplificateur B.F.
- De la radio à la télévision.
- Antiparasitage (textes officiels).
- Le dépanneur en panne : générateur H.F. LERES 100 D.
- Télé-pannes.
- Quelques pannes peu banales.
- Y a-t-il un « effet Bruxelles »?
- Revue technique de la presse mondiale.

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 Sté. BELGE des ÉDITIONS RADIO, 204a 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°

IL SERA ÉPUISE

Pourquoi? Parce qu'il renferme force choses qui intéresseront hautement tout technicien : un nouveau répartiteur d'antenne, sans lampe, qui permettra d'alimenter avec une seule antenne jusqu'à 20 téléviseurs (idée ayant eu le second prix du « Goncourt de l'invention 1954 »); une description des meilleurs circuits susceptibles d'équiper une base de temps, les « phantatrons » et « sanatrons », présentés par le spécialiste bien connu J.P. Ehmichen; une étude extrêmement intéressante de F. Haas, qui indique comment, à partir d'un diapason acheté 100 francs, il s'est construit un étalon de fréquence B.F. assurant mieux que 1 pour 1.000 en précision.

Sans parler du Guide des tubes qui, comme tous les ans, apporte sa précieuse documentation : listes de tous les tubes de réception modernes, avec indication de leurs fournisseurs et des publications donnant leurs caractéristiques. Innovation cette année : une page nouvelle est consacrée aux tubes professionnels.

Et c'est pourquoi, en dépit de l'augmentation du tirage qui a été prévue, il sera épuisé ce numéro de juin de TOUTE LA RADIO...

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces: 150 fr. (demandes d'emploi: 75 fr.) Domiciliation à la revue: 150 fr.

PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● OFFRES D'EMPLOIS ●

COMPAGNIE I.B.M. FRANCE

Offre situat. bien rémunérée, stable et d'avenir à 1^o Jeunes

INGÉNIEURS-ÉLECTRONICIENS

ayant quelques années d'expérience

2^o AGENTS TECHNIQUES ÉLECTRONICIENS

3^o catégorie, spécialisés impulsions.

Ecr. av. curr. vitæ, 20 av. Michel-Bizot-Paris 12^o

● DEMANDES D'EMPLOIS ●

Technicien recherche câblage à domicile. Ecr. Revue n° 656

BON DEPANNEUR RADIO, 33 ans, habitant sud-est, ayant déjà connaissance TV mais débutant, serait capable effectuer télé-service pour fabricant après stage usine. Région indifférente. Possède voiture, atelier, téléphone. Serait heureux recevoir proposition fabricant. Ecr. Revue n° 658

● ACHATS ET VENTES ●

Générateur H.F. Métrix 930 D, état neuf, à céder 70.000 Fr net. Ecr. Roussel, Palais Radium, Cap d'Ail Alpes Mar.

GLACES DE CADRANS

ET PANNEAUX FRONTAUX sur mesure, même à l'unité, en plexiglas gravé. Adaptation pour tous anciens cadrans. Lucien Parmentier, Radio-Gravure, 9, rue du Stade, Fresnes (Seine). Tous rens. contre timbre 15 fr

● DIVERS ●

TOUS SERMS les appareils de mesure sont réparés rapidement. Étalonnage des génér. H.F. et B.F.
 1, Av. du Belvédère, Le Pré-St-Gervais Métro; Mairie des Lilas BOT. 09-93.



BULLETIN D'ABONNEMENT à découper et à adresser à la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO 9, Rue Jacob, PARIS - 6° T. V. 44 ★

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 1200 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



BULLETIN D'ABONNEMENT à découper et à adresser à la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO 9, Rue Jacob, PARIS - 6° T. V. 44 ★

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



BULLETIN D'ABONNEMENT à découper et à adresser à la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO 9, Rue Jacob, PARIS - 6° T. V. 44 ★

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

TRANSFORMATEUR THT

à 4 impédances
pour réparations

TR 4 — 400 lignes
TR 8 — 800 lignes

T.B.E.

17, rue Jean Moulin
Vincennes - Tél. DAU 11-35

PUBL. ROPY



FUSIBLES DROITS

DE 0,02 AMP. A 300 AMP.

TOUS CALIBRAGES
POUR TOUS EMPLOIS

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE
23, PLACE
JEANNE D'ARC
PARIS-13^e

CEHESS

TÉL. GOB. 17-27
et GOB. 17-28

CMP 3554^B

Redresseurs SORANIUM



PLAQUES ET ÉLÉMENTS
REDRESSEURS AU
sélénium
TOUTES TENSIONS
TOUTES INTENSITÉS

... pour toutes utilisations

RADIO • TÉLÉVISION • CHARGEURS •
ÉLECTROLYSE • CLOTURES ÉLECTRIQUES •
REDRESSEURS D'ARC • FLASHES etc...
Livraisons rapides - Prototypes sous 10 jours



SORAL

Demandez documentation

4, Cité Grisel
PARIS XI^e - OBE 24-26

PUBL. ROPY

GRAMMONT

radio

TÉLÉVISION

Ecran 43 cm, fond plat

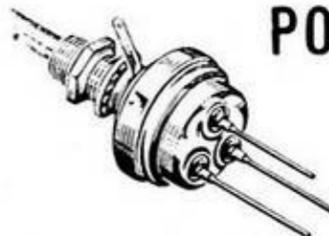


103, Bd Gabriel Péri
MALAKOFF (Seine)

ALÉSIA 50-00

PUBL. ROPY

POTENTIOMÈTRES



- GRAPHITÉS OU BOBINÉS
- ÉTANCHES ou STANDARDS
- A PISTE MOULÉE

Variohm



Rue Charles-Vapereau, RUEIL-MALMAISON (S.-&O.) - Tél. MAL. 24-54

PUBL. POPY

Si vous lisez des livres et des revues techniques publiés
en Angleterre et aux U.S.A., vous avez intérêt à consulter

LE DICTIONNAIRE RADIOTECHNIQUE

ANGLAIS-FRANÇAIS

par L. GAUDILLAT, Ingénieur E.S.E.

Traduction de tous les termes de radio et d'électronique.

Abréviations usuelles. Conversion des unités.

84 pages — PRIX : 240 fr. — Par poste : 270 fr.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris-6^e — Ch. P. 1164-34

POUR LA PUBLICITÉ
dans

"TÉLÉVISION"

s'adresser à

PUBLICITÉ ROPY

P. & J. RODET

143, avenue Émile-Zola
PARIS 15^e

Téléphone SÉGuR 37-52

qui se tient à votre disposition

JANUÉS - 85

non, la "TV"
n'existe pas...

sans

**UNE ANTENNE
DE QUALITÉ**

individuelle ou collective

"MP"

1^{ère} en date : 17 ans d'avance

*

LA MEILLEURE ANTENNE

assure

LA MEILLEURE RÉCEPTION



M. PORTENSEIGNE S.A.

capital : 30.000.000 de francs

80-82, RUE MANIN, PARIS (XIX) - BOT. 31-19 & 67-86

AGENCES : BRUXELLES * LILLE * LYON * MARSEILLE * STRASBOURG

TÉLÉVISION



POTENTIOMÈTRES BOBINES
4 watts

POTENTIOMÈTRE GRAPHITE
HAUTE QUALITÉ

avec ou sans Inter
simples ou doubles
(avec axes indépendants
ou solidaires)

LIVRAISONS RAPIDES

MATERA
17, VILLA FAUCHEUR
PARIS-20^e
MÉN. 89-45



LE JOUR, LE SOIR
(EXTERNAT - INTERNAT)

ou par **CORRESPONDANCE**
avec TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

Guide des carrières gratuit n° **TEL 46**

ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ELECTRONIQUE

12 - RUE DE LA LUNE,
PARIS 2^e, TEL. CEN 7887



AVEZ-VOUS
PENSÉ A LA
Publicité
DANS LA PRESSE
CORPORATIVE

?

• dans tous les
domaines

**ELLE TOUCHE LES
PROFESSIONNELS**

et elle
rapporte !

*C'est
le professionnel
qui FAIT VENDRE*

PUBLI. CEAD

Le meilleur

TOUT LE MONDE LE DIT!



A la demande
d'une Société homonyme d'Horlogerie,
nous avons changé notre raison sociale
et notre marque.

DÉFLECTEUR

- géométrie
- concentration
- rendement.

Pour tous les tubes
rectangulaires à grand
angle 36-43-51-54 cm.

★ BLOC T.H.T. - TRANSFO
D'IMAGE - TRANSFO DE
BLOCKING IMAGE - TRANSFO
DE BLOCKING LIGNE - BOBINE
DE CONCENTRATION - BOBINE
DE LINÉARITÉ - BOBINE DE
CORRECTION DE VIDÉO.
TÉLÉBLOC - TRANSFOS M.F.

S O C I É T É
OMEGA

MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE, TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

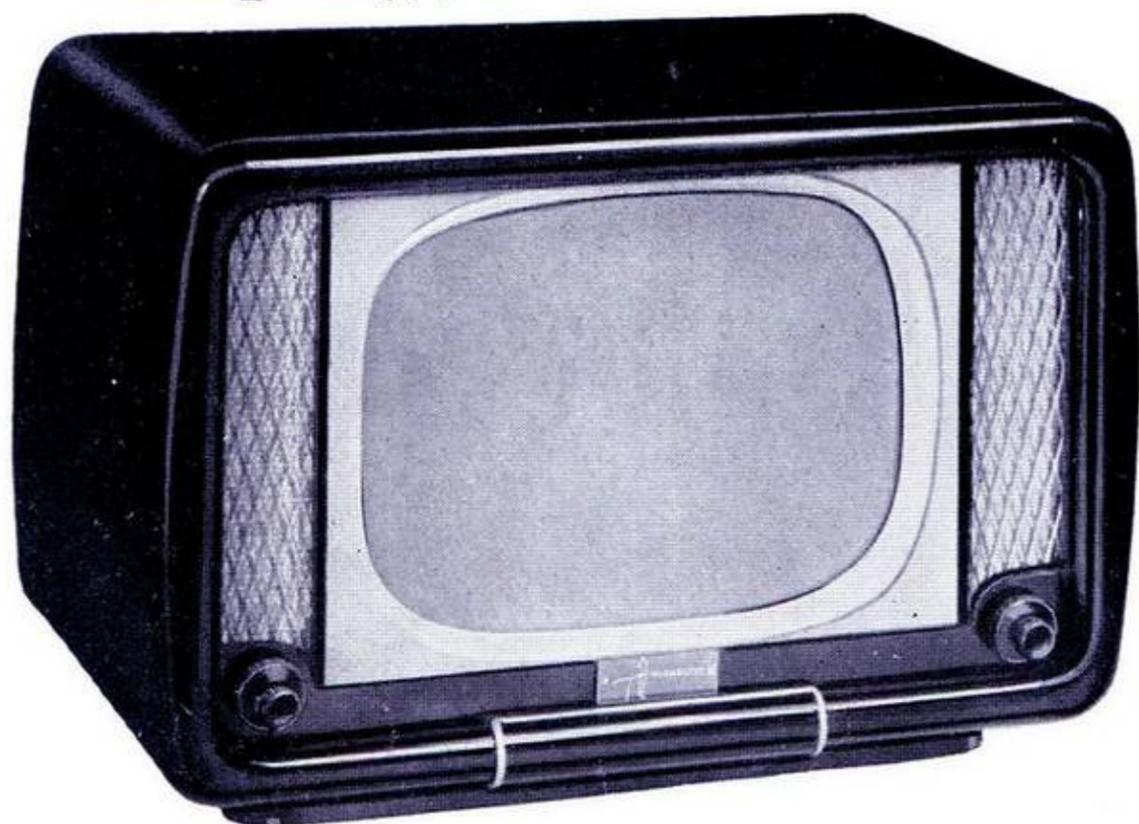
106, r. de la Jarry - VINCENNES - Tél. : DAU. 43.20 +

PROCUREZ-VOUS LE GUIDE OMEGA

OREGA

OREGA

ELEOASTER



FOURNISSEURS
RADIODIFFUSION
TELEVISION
FRANÇAISE

- **IMAGES LES PLUS NETTES**
Bande passante 10,5 MHZ
- **IMAGES LES PLUS STABLES**
Synchronisation par comparaison de phase
- **IMAGES SANS SOUFFLE**
Préamplification H.F. cascade avec des lampes « NOVAL » à faible bruit thermique.
- **MODÈLES DE TABLE & CONSOLE**
43 - 54 - 60 cm.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

COMPAGNIE CDT TELEVISION

38 bis, RUE DE L'AIGLE
LA GARENNE-COLOMBES
Tél. : CHA. 47-47

