

PRIX : 120 Fr.

FÉVRIER 1954

TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

SOMMAIRE

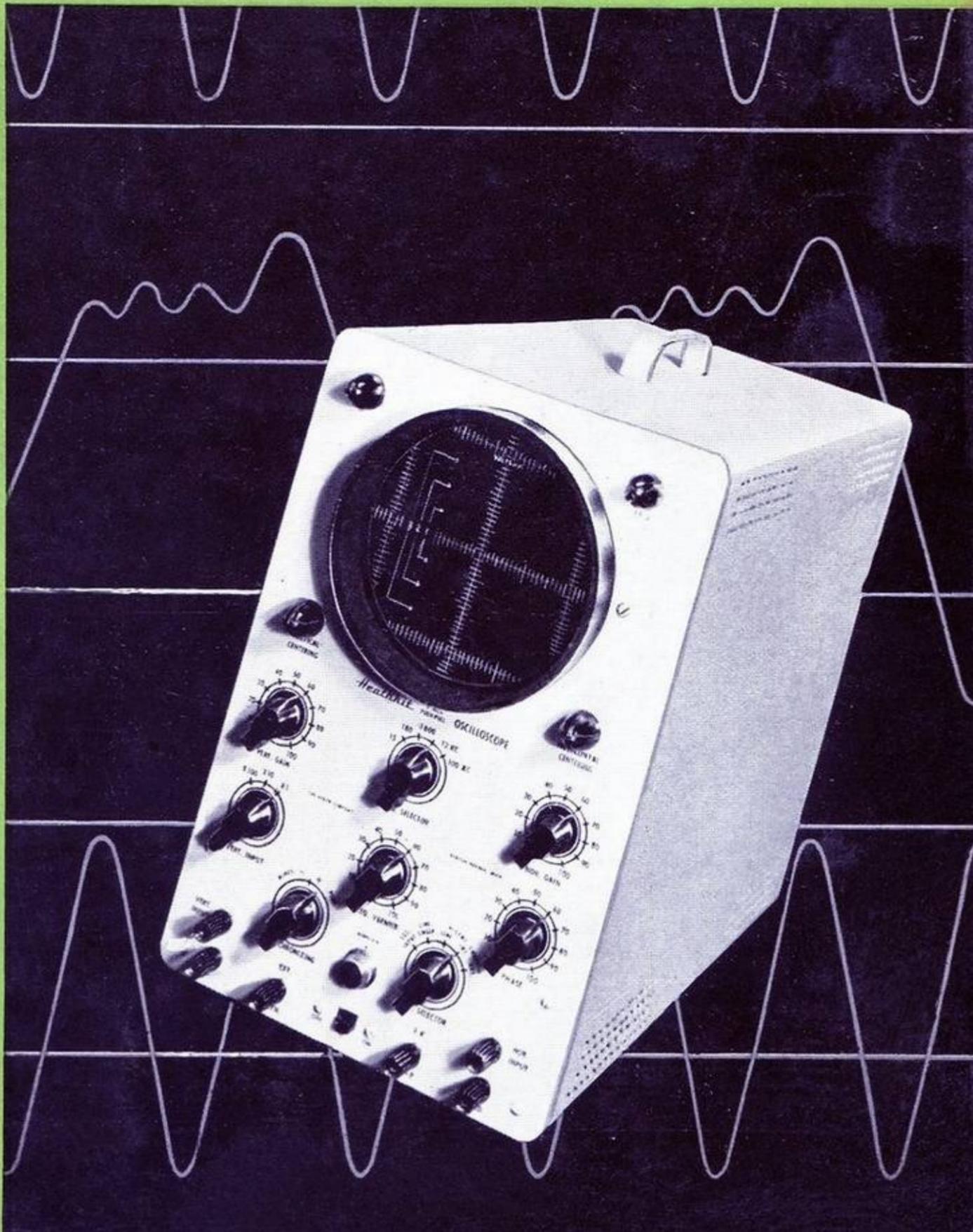
- Dites-le autour de vous, par E.A. 35
- Abaque pour le calcul de la correction série 36
- Récepteurs multi-standards pour la Belgique, par A. Six 37
- Quelques problèmes des récepteurs multi-standards, par A.V.J. Martin 39
- Mesures dynamiques sur les balayages, par M. Duchaussoy . . . 43
- Oscilloscope Heathkit modèle 1954, par A.V.J. Martin 49
- Modulation de fréquence, par H. Schreiber 53
- L'Opérette, téléviseur économique, par J. Neubauer et A.V.J. Martin 62

Ci-contre

L'oscilloscope Heathkit 1954, modèle 0-9, constitue un excellent appareil d'atelier ou de laboratoire pour la radio et la télévision. Ses performances très étudiées et sa souplesse d'emploi en font un instrument indispensable pour le technicien de la télévision. On en trouvera la description dans ce numéro avec tous les détails mécaniques et électriques.

N° 41 - FÉVRIER 1954

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO



UN MATÉRIEL DE QUALITÉ...



Gionci

... pour l'équipement des **TÉLÉVISEURS**

Miniwatt
DARIO

Transco

Tubes de la Série NOVAL

Tubes-images à
 écran rectangulaire

MW 36-24 **MW 43-24** **MW 43-43**
 à spot fin à spot fin à cône métallique

PIÈCES DÉTACHÉES

Bagues et noyaux en Ferroxcube
 Bagues en Ferroxidure pour concentration
 Condensateurs céramique de découplage
 Condensateurs céramique de haute qualité (circuits HF)
 Condensateurs ajustables à air ou céramique
 Condensateurs "Capatel" (filtrage THT)
 Résistances CTN et VDR
 Ensemble de déflexion et concentration

89

S.A. LA RADIOTECHNIQUE - Division Tubes Électroniques - 130, Av. Ledru-Rollin - PARIS-XI^e - Usines et Labor. à SURESNES



**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.

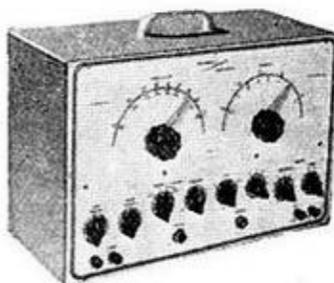


RIBET-DESJARDINS

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

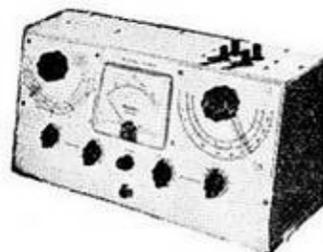
Représentant pour la Belgique UNIC - BELGE — 51, Quai Bonaparte, Liège

**NOTICE TECHNIQUE
ET DÉMONSTRATION
SUR DEMANDE**



LE GENERATEUR TS-2
qui est désormais remplacé
par le TS-3 : 4 à 220 Mc/s
Déviation : 12 à 50 Mc/s

LE Q-METRE QM-1
1 microhenry à 10 mH
150 kc/s à 18 mc/s
40 à 400 pF - Vernier 3pF



L'OSCILLOSCOPE

Heathkit

DECRIE DANS CE NUMERO

vous intéresse ? Demandez-nous aujourd'hui son prix, incroyablement modeste pour un appareil de cette classe, et notre catalogue **KT2** consacré à nos autres fabrications.

NOUS CONSEILLONS SPECIALEMENT AUX TECHNICIENS DE LA TV :

- LE GENERATEUR POUR ALIGNEMENT TS-3 (qui sera décrit prochainement dans ces pages)
- LE GRID-DIP GD-1B pour le pré-réglage des circuits oscillants entre 2 et 250 Mc/s
- LE VOLTMETRE ELECTRONIQUE V-6 (décrit dans le n° de ce mois de RADIO CONSTRUCTEUR)
- Et les compagnons logiques de l'Oscilloscope : COMMUTATEUR ELECTRONIQUE et CALIBREUR

TOUS APPAREILS COMPLETS EN PIÈCES DÉTACHÉES

ROCKE INTERNATIONAL

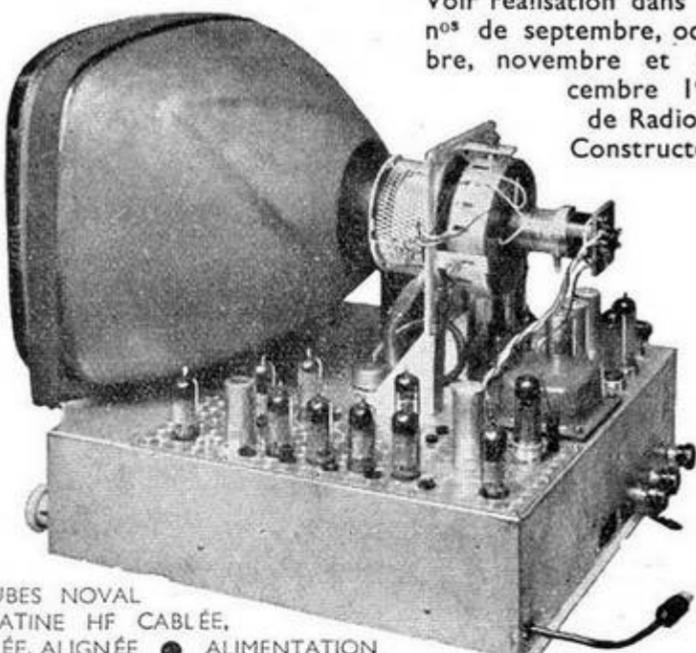


BUREAU DE LIAISON 72, Champs Elysées
PARIS — BAL. : 61-65

TRV 43

TÉLÉVISEUR 43 cm A FOND PLAT

Voir réalisation dans les n°s 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".

● Châssis et accessoires	5.000 fr.
● Alimentation, transfo, self, lampes, etc.	8.000 »
● Platine HF câblée alignée, comprenant 11 tubes Noval (dont 4 MF)	19.000 »
● Base de temps, balayage lignes et images, T.H.T., déviation concentration, complet avec lampes et accessoires	19.000 »
● Tube 43 cm fond plat Mazda	21.000 »
complet	72.000 »

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO
STOCK PERMANENT

BATONNETS - BAGUES - POTS - NOYAUX - FERROXCUBE ET FERROXDURE ● CONDENSATEURS CÉRAMIQUES, MÉTALLISÉS - CAPATROP ● AJUSTABLES A AIR ET CÉRAMIQUES ● DIODES AU GERMANIUM ● RÉSISTANCES C.T.N. ET V.D.R. ● PIÈCES TÉLÉVISION : TRANSFOS DEFLEXION T.H.T. - BLOCKINGS - PIÈCES POUR TELECRAN ET PROTELGRAM

Tarif et documentation sur demande

Service de vente accéléré — Facilité de stationnement

RADIO - VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS XI^e — Tél. ROQ. 98-64
 C. C. P. 5608-71 Paris

PUBL. ROPY

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
 MÈN. 89-45

GENERATEUR D'IMAGE



Modèle 819 I. entrelacées

- Contrôle de la bande passante jusqu'à 10 Mc/s
- Signaux de synchronisation conformes au standard officiel
- Porteuses H.F. SON et IMAGE stabilisées par quartz
- Entrée pour modulation d'une porteuse H.F. extérieure
- 2 Sorties vidéo — 1 Sortie H.F. modulée
- Possibilité de montage en rack normalisé

Modèle 625 I. entrelacées

- Appareil identique au précédent adapté aux normes C.C.I.R.
- Chaîne stabilisée par quartz — Synchronisation indépendante du réseau d'alimentation.
- Signaux de synchronisation conformes au standard C.C.I.R.
- Contrôle de la bande passante de 4 à 7 Mc/s
- Entrée pour modulation d'une porteuse H.F. extérieure

NOVA-MIRE



Modèle mixte 819-625 lignes

GAMMES H.F. - 25 à 200 Mcs ● GAMME ÉTALÉE - 160 à 220 Mcs

- Porteuse SON stabilisée par Quartz ● Quadrillage variable à haute définition
- Signaux de Synchronisation comprenant : Sécurité, top, effacement
- Sortie H.F. modulée en positif ou négatif ● Sorties VIDEO positive ou négative avec contrôle de niveau
- Possibilités : Tous contrôles H.F. - M.F. - VIDEO. LINÉARITÉ - SYNCHRONISATION - SÉPARATION - CADRAGE

Documentation générale sur demande

Société SIDER "ONDYNE"

41, Rue Emeriau - PARIS (15^e) - Tél. LEC. 82-30

Agent pour LILLE : Ets COLLETTE, 8, Rue du Barbier-Maës
 Agent pour la Belgique : M. DESCHEPPER, 67, av. Coghén UCCLE-BRUXELLES
 Agent pour STRASBOURG : M. BISMUTH, 15, place des Halles

ROPY PUBL.

Tous les fils



TRESSER & GAINES
 FILS DE CABLAGE
 CABLES H.T. POUR NÉON
 CABLES POUR MICRO
 CABLES COAXIAUX
 TOUS FILS SPÉCIAUX
 SUR DEVIS

PERENA

48, Bd. VOLTAIRE - PARIS XI
 TEL: VOL 48-90 +

FICHE Standard Télévision R2 Prolongateur Châssis et Té
 Atténuateurs, Moulée, etc...

UN ÉQUIPEMENT RADIO *moderne*

TUBES MINIATURES
7 à 9 BROCHES *

VISSEAUX-radio

évidemment

22, RUE BERJON - LYON — Tél. BUrdeau 75-56 * 103, RUE LAFAYETTE - PARIS — Tél. TRUdaine 81-10

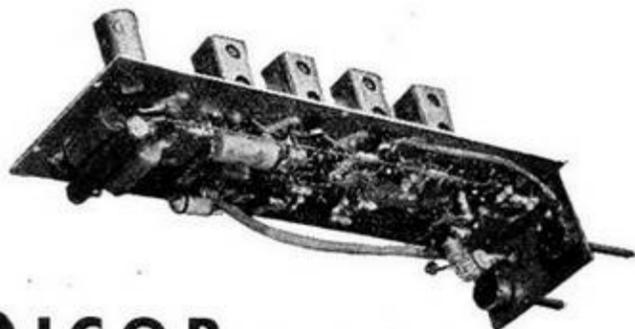
CICOR

QUALITÉ - SÉCURITÉ
CONSTANCE DE FABRICATION

● **ÉCONOMIE** AMPLIFICATEUR H.F. comprenant VIDEO
819 LIGNES et B.F.-SON 6 lampes - Bande passante 8 Mc.

● **625 LIGNES** AMPLIFICATEUR H.F. 10 microvolts.
Bande passante 4,5 Mc.

PRÉAMPLI D'ANTENNE SUB-MINIATURE - GAIN 15 db.
DÉVIATEUR TOUS STANDARDS



CICOR E^{ts} P. BERTHELEMY
5, Rue d'Alsace PARIS X^e - BOT. : 40-88

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

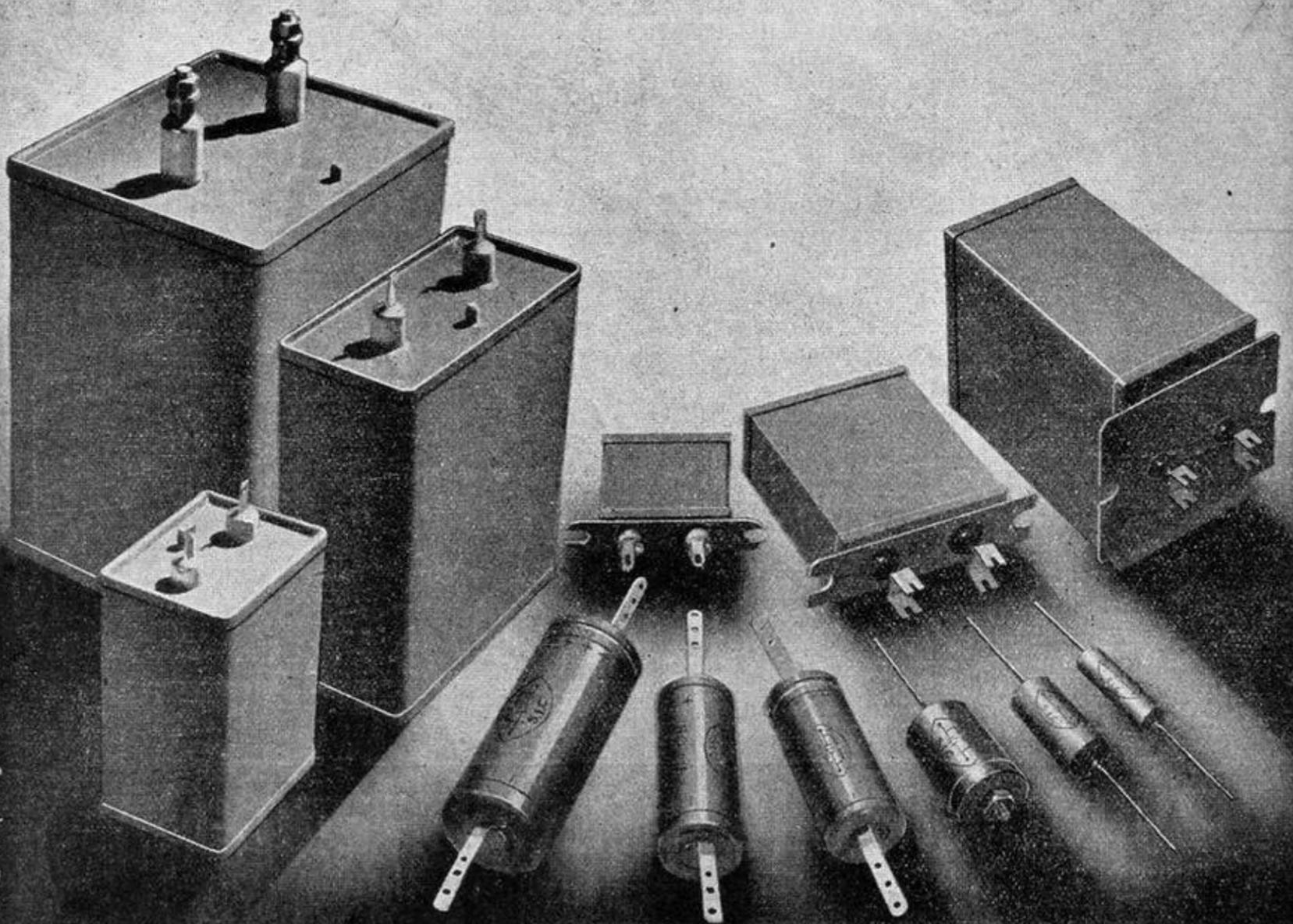
34, r. de Flandre. PARIS 19^e. NOR. 97-76

PUBL. RAPHY

CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES • CONDENSATEURS AU PAPIER

étanches et tropicalisés

S.I.C



J. des Fournisseurs P.B.L.

5^{TE} INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS

95 à 107, Rue de Bellevue, Colombes - Charlebourg 29-22

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*

Téléphone : LITré 43-83 et 84

ABONNEMENTS ET VENTE :

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-VI*
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.

★

Régie exclusive de la publicité :

Paul RODET, Publicité ROPY

143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XV*

Téléphone : SEGur 37-52

Les Revues

TOUTE LA RADIO

LE NUMÉRO 150 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 numéros)

FRANCE 1.250 Fr.

ÉTRANGER 1.500 Fr.

et

RADIO CONSTRUCTEUR

LE NUMÉRO 120 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 numéros)

FRANCE 1.000 Fr.

ÉTRANGER 1.200 Fr.

sont également publiées par la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

DITES-LE AUTOUR DE VOUS

L'ENQUÊTE dont nous avons publié les résultats dans notre dernier numéro a révélé les principales causes du trop lent développement de la télévision en France. Nombre trop faible d'émetteurs, pouvoir d'achat insuffisant, préjugé contre la vente à crédit, etc. A tous ces maux, il y a des remèdes, parfois difficiles, mais qui finiront par améliorer la situation.

Il existe aussi des obstacles d'ordre psychologique qui freinent le développement de la télévision. C'est l'ignorance du public concernant l'état actuel et les perspectives d'avenir de cette nouvelle technique. Toujours à la recherche du sensationnel, la grande presse a, plus d'une fois, jeté le trouble dans l'esprit du public en répandant des informations plus ou moins fausses.

A force d'annoncer l'avènement prochain de la télévision en couleurs ou en relief, à force de faire miroiter le mirage du téléviseur pas plus cher qu'un récepteur de radio, cette presse a joué un rôle néfaste.

Que faut-il faire pour combattre les effets de cette mauvaise action ? Le mieux est que chacun de nous fasse, dans son entourage, une bonne propagande en faveur de la télévision. Ou, plutôt, ne parlons pas de « propagande ». Le mot a été entaché par son emploi dans le domaine de la politique où il a pris un sens tendancieux. Or, pour servir la télévision, il suffit de dire la vérité.

La vérité est que, dès à présent, un téléviseur constitue une source de distraction, d'enrichissement intellectuel et de joies artistiques. Certes, tous les programmes ne sont pas bons et tous ne conviennent pas à tous les goûts. Mais chacun peut y trouver de quoi passer plusieurs soirées agréables par semaine.

Quand vous avez été ainsi particulièrement satisfait par une émission, dites-le le lendemain à vos amis, à vos collègues de travail, à tous ceux que la chose peut intéresser. Vous servirez ainsi la cause de la télévision.

La vérité est que l'on peut acheter actuellement d'excellents récepteurs qui ne risquent pas d'être démodés

dans un an ou deux, car les standards actuels seront maintenus, et la technique n'évolue pas d'une façon discontinue. Si la couleur doit être adoptée plus tard, il ne saurait être question que d'un système « compatible », c'est-à-dire permettant de recevoir également les images en noir et blanc à l'aide des récepteurs actuels.

La vérité est qu'avant de songer à des bouleversements, le souci des dirigeants de la R.T.F. est d'étendre le réseau des émetteurs de télévision, de rendre les programmes de plus en plus copieux, d'en accroître la qualité et la variété. Sous ce rapport, le progrès est rapide. C'est dire qu'aujourd'hui le téléviseur procure plus d'agrément qu'hier et moins que demain.

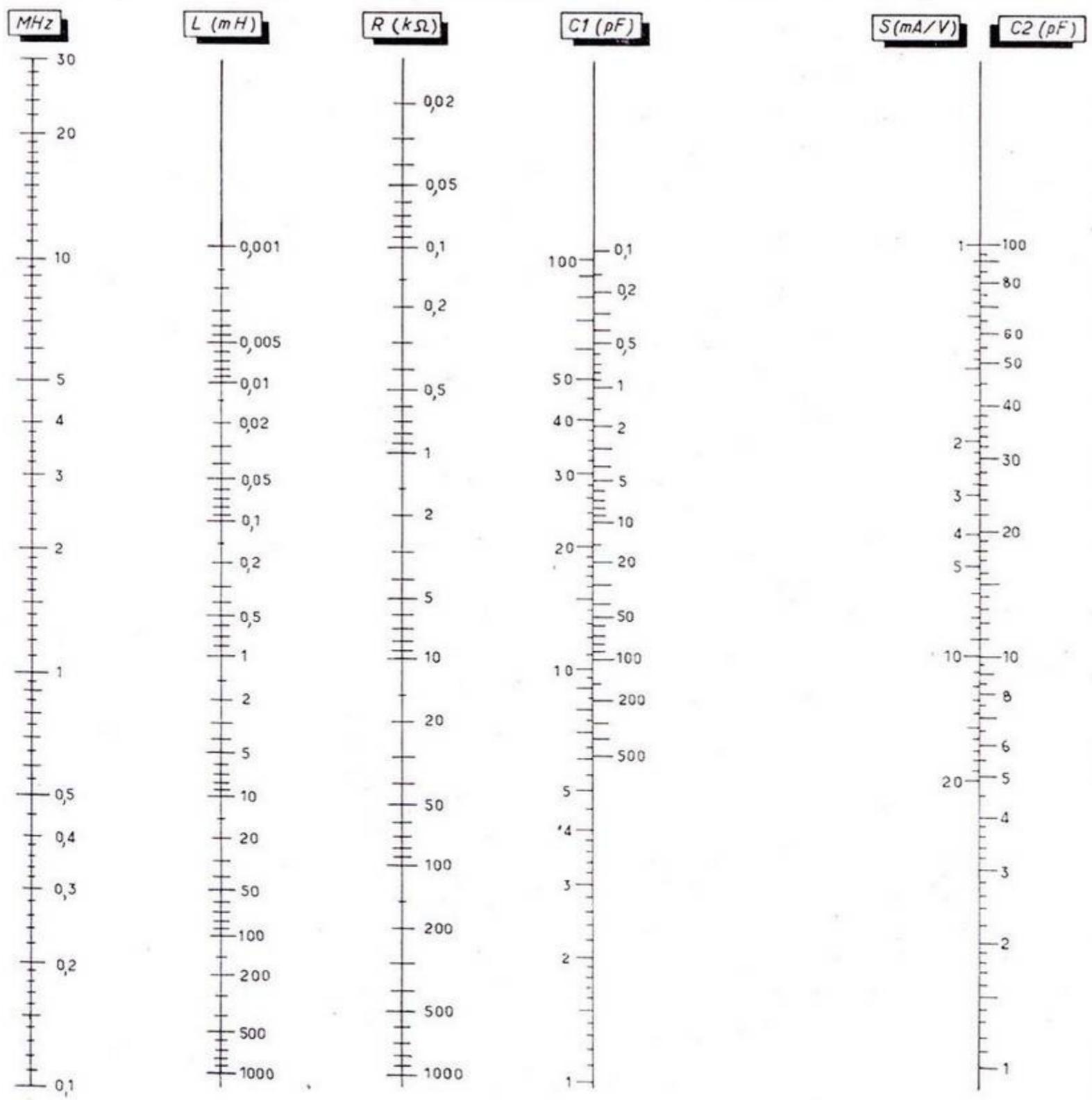
Telles sont les vérités élémentaires à répandre autour de vous. Sans faire du prosélytisme, vous gagnerez à la cause de la télévision quantité de nouveaux adeptes en vous bornant à déraciner des notions erronées, hélas trop fréquentes.

Aussi pernicieux qu'une fausse information, est le « téléspectateur-mécontent-de-son-téléviseur ». L'espèce n'est pas rare. Et, le plus souvent, le mécontentement exprimé en termes virulents « urbi et orbi » est dû au fait que le monsieur en question a été incapable de régler correctement son appareil. Contraste trop poussé où les demi-teintes ont été « mangées », concentration dérégulée, brillance trop élevée sont les défauts les plus inoffensifs. Où les choses s'aggravent, c'est quand le téléspectateur novice s'attaque aux réglages auxiliaires : synchronisme, linéarité, amplitude du balayage. Or, le fait est fréquent.

Un revendeur avisé fera bien de rendre systématiquement visite à tout nouveau téléspectateur une huitaine de jours après l'installation du téléviseur. Deux fois sur trois, son intervention remettra le téléviseur en ordre, sauvera la réputation de la télévision dans l'entourage du client, et lui vaudra la fidélité assurée de ce dernier.

La télévision est encore un bébé bien fragile. Entourons-la de tous nos soins!

E.A.



R.L

ABAQUE POUR LA CORRECTION SERIE

Cet abaque permet de calculer tous les éléments d'un étage d'amplification à correction série.

On doit connaître la pente S de la lampe, la capacité anode-masse C_1 , la capacité grille-masse C_2 , et la bande passante en mégahertz.

A l'aide d'une règle, on relie la valeur de la bande passante, soit 10 MHz, avec la valeur de C_2 , soit 8 pF. On lit la valeur

de la bobine de correction série sur l'échelle L , soit 5 microhenrys.

On relie cette valeur à la valeur de C_2 , soit 12 pF, et on lit la valeur de la résistance de charge, soit 600 ohms.

Enfin, on relie cette valeur à la valeur de la pente, soit 10 mA/V, et on lit la valeur du gain de l'étage sur l'échelle de droite de C_1 , soit 6.

Récepteurs belges

Au moment où nombre de constructeurs cherchent des débouchés à l'exportation, et où le problème des récepteurs à 625 lignes se pose avec acuité pour l'Est de la France, il nous a paru particulièrement opportun d'aborder le problème de la réception bi-ou multistandard sous l'angle immédiatement pratique et utilisable qui caractérise TELEVISION.

Chez nous, et nos lecteurs le savent bien qui nous suivent et nous font confiance, point de fumeuses vues de l'esprit, mais du solide et du réel, que nous ne publions que lorsqu'il a reçu la sanction de l'expérience. Et cela prend des semaines, et quelquefois des mois...

La Belgique, après des discussions et des atermoiements qui semblaient ne jamais devoir finir, vient enfin de mettre en service deux émetteurs dits expérimentaux, très absurdement dotés de standards originaux. Non seulement ils diffèrent entre eux, mais ils diffèrent aussi de tous les autres émetteurs européens et même mondiaux!

Sous prétexte qu'une moitié du pays parle le français, on lui a donné un émetteur à 819 lignes. Mais on a réduit la bande passante à 5 MHz, et réduit aussi l'écart de fréquence entre son et image.

De même, étant donné que l'autre

moitié du pays parle le flamand, qui est officiellement du néerlandais, et que la Hollande a un émetteur conforme au standard européen à 625 lignes, on l'a dotée d'un émetteur à 625 lignes.

Les officiels semblent ignorer que ces chiffres fatidiques ne font pas tout.

En effet, l'émetteur flamand, comme le wallon — ou français — est à modulation positive et son en amplitude, alors que l'émetteur hollandais, comme les émetteurs allemands, russes, scandinaves et autres, à la modulation négative et le son en fréquence, à l'américaine.

La Belgique, après avoir chanté pendant trois ans *j'y vas-t-y, j'y vas-t-y pas* et entre les deux mon cœur balance s'est décidée pour des procédés hybrides, ni chair ni poisson, et les techniciens s'y trouvent contraints de recevoir la télévision sur quatre standards différents, savoir :

1. - Le standard français, 819 lignes, bien connu;
2. - Le standard dit européen à 625 lignes (Hollande et Allemagne);
3. - Le standard 819 lignes belge;
4. - Le standard 625 lignes belge, ce dernier étant le plus bizarroïde de tous.

La gaffe étant commise, il semble un peu tard pour la réparer, d'autant plus que les constructeurs se sont déjà jetés fébrilement dans une bagarre commerciale, armés de récepteurs multistandards plus ou moins

réussis, et que, comme on dit, le sort en est jeté.

Tout en déplorant un état de choses pour le moins regrettable, les Belges n'ont plus qu'à se rouler les manches. Il y a du travail en perspective. Sans épiloguer plus avant, voyons donc les solutions susceptibles de résoudre le problème posé en Belgique, en laissant à notre rédacteur en chef le soin de revoir le problème du côté français.

Partie haute fréquence

Il y aurait là plusieurs solutions possibles, dont une seule semble en général avoir été retenue : c'est celle du tambour rotateur utilisé depuis longtemps sur les récepteurs de trafic. Le modèle employé est en général à douze canaux; l'étage haute fréquence est la plupart du temps un cascade, les deux tubes utilisés des 12AT7 (ou ECC81) selon des schémas devenus classiques. Rien de bien spécial à signaler de ce côté.

Récepteur images

Les récepteurs images n'ont en général qu'un point particulier — hélas! — c'est l'étroitesse de leur bande passante.

Il faut éviter, en effet, les mélanges entre canaux.

On se trouve en présence des fréquences suivantes : Lille : 185,25 MHz (image) — Bruxelles français : 196,25 MHz (image) et 201,75 MHz (son) — Bruxelles flamand 210,25 (image) et 215,75 MHz (son).

Il est évident qu'à défaut d'un procédé permettant de faire varier la bande passante moyenne fréquence (et partant le gain, ce qui est un inconvénient sérieux) on risque fort d'avoir des brouillages en passant de la réception de Lille à celle des émetteurs belges (son dans l'image, en particulier).

Disons tout de suite que la solution de facilité consistant à réduire la bande pour augmenter la sensibilité a été copieusement employée en Belgique.

Un récepteur de marque, vendu avec une publicité très tapageuse, que nous avons eu l'occasion d'examiner récemment, passait péniblement 400 sur la mire de Lille à faisceaux convergents.

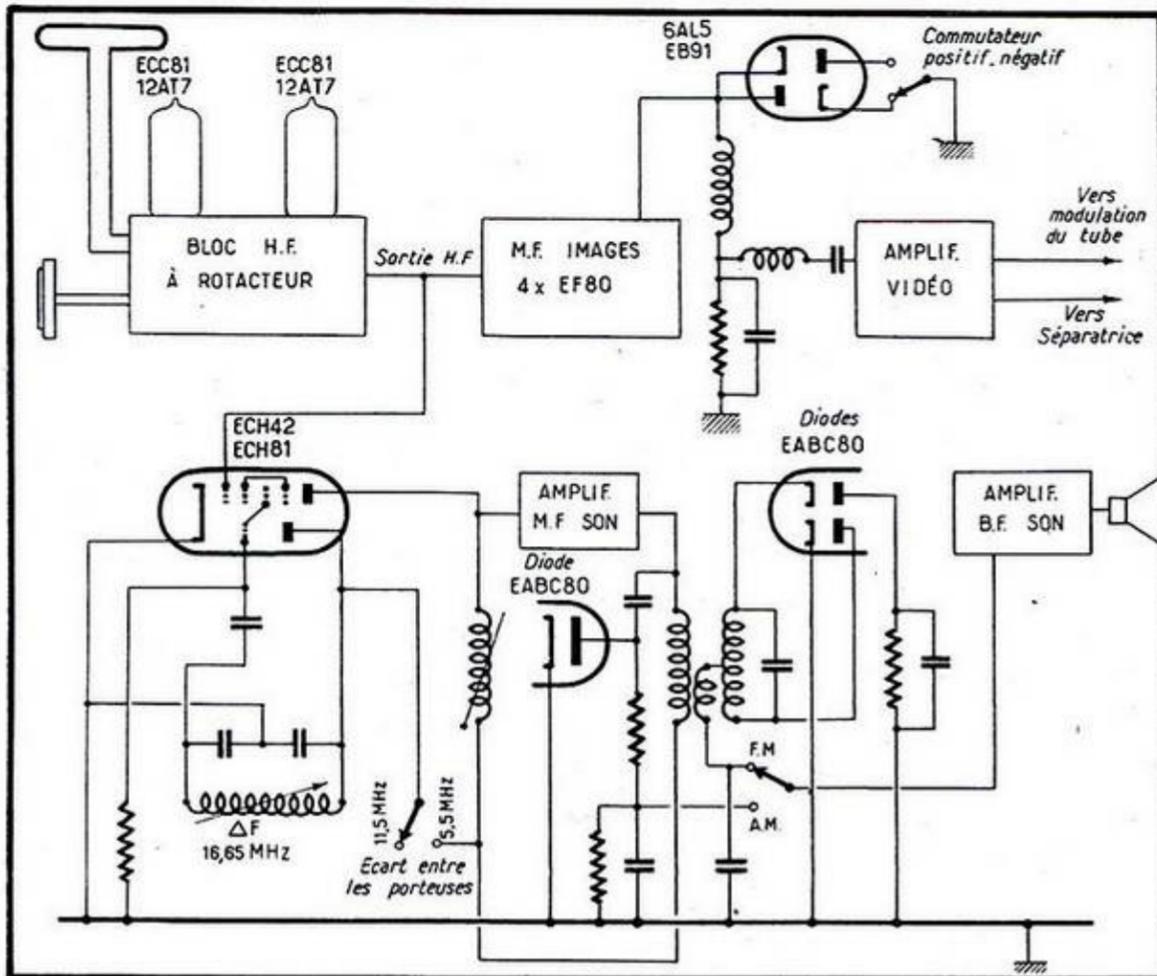
Et il s'agissait d'un appareil à tube de 43 cm!

Les appareils belges comportent en général 4 étages M.F. à EF80, à circuits décalés.

Pour pouvoir recevoir en négatif ou en positif (Hollande et Allemagne en négatif) on emploie une double diode dont on met à la masse tantôt une cathode, tantôt une plaque, à moins que — comble d'horreur — la sortie de la détection n'aille se balader dans un combinatoire, comme une vulgaire prise de pick-up.

Inutile de dire les pertes en hautes fréquences dues à cette manière de faire.

Il est vrai qu'on ne se fait guère de scrupules, et que le constructeur auquel nous faisons allusion plus haut prétend que sa synchronisation est automatique et qu'il a pu ainsi supprimer les réglages de fréquence des bases de temps.



Il oublie de dire qu'il a néanmoins muni ses appareils de... réglages d'appoint, ce qui fait que les usagers ajustent les fréquences de leurs bases de temps sans le savoir, tout comme M. Jourdain faisait de la prose. O bienheureux effet du battage publicitaire!

Quant aux amplificateurs, ils sont à deux étages et assez normaux, à cela près qu'on a souvent un peu poussé le gain... en augmentant les résistances de charge.

Récepteurs son

Où le problème se corse, c'est du côté du son. Il s'agit en effet de recevoir en modulation de fréquence et en modulation d'amplitude. Avec le même récepteur son il faut de plus s'accommoder de deux fréquences, attendu qu'il y a 11,15 MHz d'écart entre fréquences son et image des émetteurs français et seulement 5,5 MHz d'écart pour les émetteurs belges. Cela, paraît-il, afin de réduire l'encombrement de l'éther (?).

Il n'en reste pas moins que cela encombre les châssis de récepteurs. Supposons en effet que le récepteur ait son amplificateur M.F. images accordé sur 35,75 MHz; si l'hétérodyne oscille sur 149,5 MHz (pour recevoir Lille) la moyenne-fréquence son sera accordée sur $174,1 - 149,5 = 24,6$ MHz.

Dans le cas des émetteurs belges on aura (pour une même valeur de M.F. image de 35,75 MHz) une fréquence son de 41,25 MHz. On notera que le son se trouve sur une fréquence supérieure à l'image, à l'émission, contrairement à la disposition existant en Lille.

Le procédé adopté consiste à faire un double changement de fréquence. On a conservé l'ancien type de récepteur son à deux étages moyenne fréquence EF80, et on a interposé, entre celui-ci et la changeuse de fréquence, une triode-hexode munie d'un oscillateur accordé sur 16,65 MHz, la plaque oscillatrice n'étant alimentée en haute tension que dans le cas de réception d'un émetteur belge. Pour la réception de Lille, la partie hexode sert d'élément de couplage et procure un léger gain supplémentaire, l'oscillateur n'est pas en service.

A. SIX

BIBLIOGRAPHIE

TV REPAIR TECHNIQUES. — Un volume de 128 pages (220x140). — Gernsback Library. - 1,50 dollar.

Le dernier ouvrage paru dans la collection de la Librairie Gernsback est consacré aux différentes méthodes de dépannage télévision.

Largement basé sur des articles parus dans notre excellent confrère RADIO ELECTRONICS, l'ouvrage contient 14 chapitres écrits par les meilleurs spécialistes américains de la question. Certains de ces chapitres traitent directement de méthodes particulières de dépannage, alors que les autres s'attachent plus particulièrement à une catégorie de défauts déterminés ou à une partie limitée du téléviseur.

Dans l'ensemble, cet ouvrage constitue un guide extrêmement précieux dans lequel se trouve une somme importante d'expérience pratique.

A.V.J. M.

Encore les interférences Paris-Lille

Les interférences entre Paris et Lille continuant à se manifester, nos lecteurs font de même sous forme de lettres auxquelles nous ne pouvons guère répondre immédiatement.

Nous en avons transmis une, particulièrement représentative, à M. le Directeur général de la Radiodiffusion et Télévision Françaises, accompagnée d'un mot que voici.

Monsieur le Directeur,

Il ne se passe guère de semaine sans que nous recevions, de lecteurs belges ou habitant le nord de la France, de plaintes concernant les interférences entre Paris et Lille.

Nous vous avons déjà écrit à ce sujet et nous ne voudrions pas vous importuner périodiquement, ne serait-ce qu'en vous transmettant les dites lettres qui donnent du travail à notre secrétariat!

Toutefois, une pluie particulièrement dense s'abat sur notre bureau depuis quelque temps, et la lettre que nous vous transmettons résume assez fidèlement toutes les autres.

Je vous serais très reconnaissant si vous aviez l'amabilité de me faire connaître la position de l'Administration sur ce sujet, afin que je puisse répondre en connaissance de cause et éventuellement publier une note dans les colonnes de TELEVISION.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de mes sentiments respectueux.

Le Rédacteur en Chef,
A.V.J. MARTIN

La réponse nous est parvenue peu de temps après, et nous la publions *in extenso* en raison des intéressants renseignements qu'elle contient, et pour lesquels nous remercions M. S. Mallein.

Monsieur le Rédacteur en Chef,

Vous avez bien voulu me transmettre, le 18 novembre dernier, une lettre d'un téléspectateur belge d'Ostende se plaignant des interférences entre Paris et Lille, et vous me demandez de vous indiquer la position de l'Administration sur cette question.

La recrudescence de ces interférences pendant les trois premières semaines de novembre provient, à n'en pas douter, de l'état anormalement calme de la basse atmosphère à cette époque. On se souvient que, durant le mois de mars dernier, une semblable stratification avait causé des brouil-

lages de Lille par l'émetteur de Langenberg, qui a depuis changé de fréquence. Jusqu'ici la durée totale de ces états anormaux de propagation ne dépasse pas 10 % du temps, et l'on sait que, même aux Etats-Unis, la qualité de réception aux bords des zones de service des émetteurs ne peut être garantie pendant plus de 90 % du temps en moyenne.

Cependant l'Administration espère apporter à très bref délai, d'ici le 15 janvier, une amélioration importante, indépendamment de toute question de propagation troposphérique. La stabilité de fréquence des deux émetteurs de Paris et de Lille va être accrue, et leurs fréquences moyennes seront calées à 10 kHz de différence pour rendre l'interférence moins visible.

D'autre part, avec l'augmentation de puissance de Lille, qui concordera avec celle de Paris, on pourra, dans de nombreux cas difficiles, orienter l'antenne de réception non au maximum de Lille, mais au minimum de Paris, tout en recueillant encore un signal de Lille largement suffisant.

A vrai dire, un tel procédé ne peut être appliqué lorsque les directions de Lille et de Paris sont trop voisines, ce qui est précisément le cas de la région d'Ostende et de Bruges. Mais déjà le calage à 10 kHz de Paris et de Lille doit apporter une amélioration très sensible.

Enfin, la couverture du territoire dans cette région doit être complétée assez rapidement par les émetteurs de Boulogne 10 kW (vision 164,00 Mc/s - son 175,15 Mc/s) et de Calais 0,2 kW (vision 65,55 Mc/s - son 54,40 Mc/s). Bien entendu, les téléspectateurs actuels qui désireraient recevoir ces nouveaux postes devraient alors modifier leur antenne et son orientation et, soit changer la fréquence de l'oscillateur de leur récepteur, soit ajouter un adaptateur, d'ailleurs peu coûteux.

J'espère vous avoir ainsi apporté quelques informations susceptibles de renseigner vos lecteurs intéressés par cette question d'interférences entre Paris et Lille, et je vous autorise bien volontiers à publier cette réponse.

Veuillez agréer, Monsieur le Rédacteur en Chef, l'assurance de ma considération distinguée.

P. le Directeur des Services
Techniques
l'Ingénieur Général chargé
de mission.
S. MALLEIN

Quelques problèmes posés par les récepteurs

MULTISTANDARDS



Pour commencer, voyons ce qui distingue les deux standards. La première constatation est plutôt décourageante : ils n'ont rien, ou à peu près, de commun, si ce n'est la fréquence du balayage vertical.

Le tableau suivant résume les caractéristiques en se limitant aux points qui nous intéressent directement.

	625	819
Fréquence lignes.	15.625	20.475 Hz
Fréquence de trames	50	50 Hz
Largeur du canal	7	13,15 MHz
Bande V.F.	5	10,4 MHz
Ecart entre porteuses S et I...	5,5	11,15 MHz
Modulation image	—	+
Modulation son .	F.M.	A. M.
Top ligne	5	2,5µs app.
Top image	6×25	20 µs

Encore n'avons-nous pas envisagé pour l'instant le cas de nos amis belges, affligés d'un standard double et doublement bâtarde, à l'image de la célèbre licorne héraldique.

Il est bien évident que des différences aussi importantes vont entraîner des schémas largement divergents si l'on prend séparément un récepteur à 819 et un récepteur à 625 lignes.

Tout le problème consiste à combiner les deux au maximum pour avoir un prix de revient minimum.

Amplification H.F. et changement de fréquence

Le réseau français est prévu pour qu'une seule station soit, sauf exception, reçue convenablement en un point donné du territoire. Un récepteur multi-stations ne présente donc qu'un intérêt assez réduit pour l'utilisateur. Par contre, il permet au constructeur de ne fabriquer qu'un seul modèle, utilisable partout. A notre connaissance, peu utilisent cette possibilité. Encore ceux qui le font se contentent-ils soit de régler la partie H.F. à la demande,

Le problème des récepteurs mixtes 625-819 lignes, qui se pose déjà avec acuité dans l'est et le nord de la France, va prendre une importance de plus en plus grande au fur et à mesure de l'extension du réseau français à haute définition et du développement, à nos frontières, de réseaux étrangers au standard dit européen à 625 lignes.

Qu'on s'en réjouisse au nom de la qualité, ou qu'on le réplote au nom de l'homogénéité, le « splendide isolement », dont parlait notre directeur dans un éditorial, nous plonge dans une situation de fait à laquelle il faut trouver des solutions dont l'urgence devient chaque jour plus pressante.

Les tâtonnements, les essais heureux ou malheureux, les échecs et les succès se sont déjà accumulés en une large somme d'expérience, et nous pensons qu'il est bon de faire le point et de dresser le bilan des résultats acquis dans la technique des récepteurs mixtes.

En ce qui concerne la Belgique, plus particulièrement défavorisée avec ses quatre standards, notre collaborateur, A. Six, expose par ailleurs le problème belge et ses solutions.

soit de permuter une platine H.F. — changeuse interchangeable. La commutation des canaux ne semble pas jouer d'une quelconque faveur, peut être tout simplement parce qu'aucun rotacteur décent de fabrication nationale, donc d'approvisionnement sûr, n'est encore apparu sur le marché.

Notre petit doigt nous chuchote que cette situation va bientôt se renverser. Encore faut-il que ledit rotacteur soit économiquement abordable...

A l'étranger, les réseaux à 625 lignes bénéficient du précédent, de l'expérience, et de l'aide américaines, et on importe ou on copie fidèlement les « tuners » yankees qui ont fait leurs preuves depuis belle lurette.

Assez paradoxalement, il n'y a guère et il n'y aura guère pour de nombreuses années qu'un seul programme (et non pas une seule station) à la disposition des spectateurs du 625 lignes, à l'exception

peut-être d'émissions régionales assez limitées en durée et en intérêt. On va donc tout naturellement choisir la station à 625 lignes la mieux reçue et s'y fixer pour l'avenir immédiat.

Cela facilite considérablement la construction des récepteurs bi-standards pour le présent et le proche avenir, car il suffit alors de recevoir une station 625 et une station 819 pour satisfaire à la très grande majorité des cas.

Pour l'avenir plus lointain, qui vivra verra, et nous aurons alors assez d'expérience pour aborder la question avec confiance.

Même pour le récepteur bistations, le problème n'est pas simple, car il faut encore, selon la région, recevoir les fréquences correspondant aux stations locales.

Comme pour le simple récepteur à 819 lignes, on peut soit changer les platines H.F., soit régler les circuits H.F. à la demande, ce que facilite pour le moment la proximité des fréquences de Paris-Lille et Strasbourg.

Même Marseille, prochain sur la liste, et peut-être Lyon, tombent dans la plage normale de réglage.

	Son	Image
Paris.	174,1	185,25
Lille	174,1	185,25
Strasbourg.	175,15	164
Marseille	175,4	186,55
Lyon.....	201,7	212,85

L'utilisation du canal inversé pour Strasbourg fait que la porteuse son est sur une fréquence supérieure à la porteuse vision, et ne facilite pas les choses du côté de l'oscillateur.

Il existe pourtant déjà des téléviseurs, soit commerciaux, soit en maquettes, qui commutent sans difficultés deux stations, l'une à 625 et l'autre à 819.

Amplificateur M.F. images

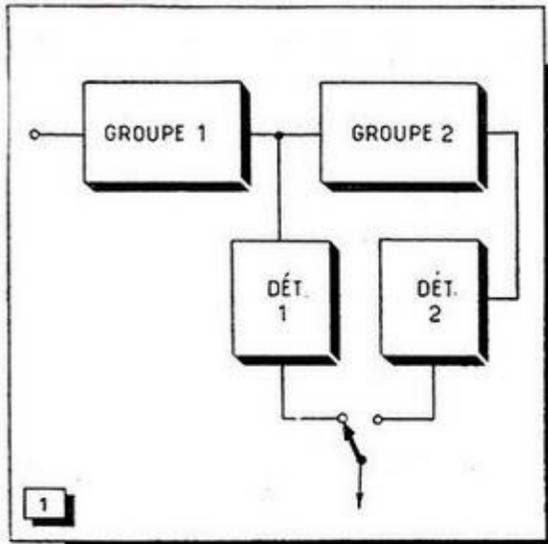
Toute la difficulté en M.F. vient des largeurs de bande différentes.

La méthode brutale consiste à adopter

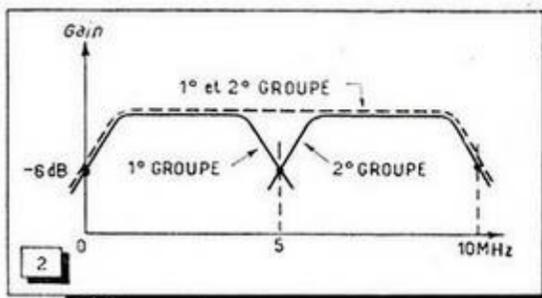
la bande de 5 mégahertz qui convient au 625, et à couper ainsi plus de la moitié des fréquences du 819, limité à 400 points au maximum, ce qui permet de dire en toute mauvaise foi que la haute définition ne donne pas une image tellement meilleure. Ne souriez pas; cela a été imprimé noir sur blanc dans une revue étrangère.

Certains commutent des résistances d'amortissement additionnelles pour élargir la bande. D'autres emploient deux canaux M.F. distincts.

Une idée que nous croyons originale consiste à combiner deux groupes d'amplificatrices (fig. 1), dont le second n'est en service que pour le 819 lignes et sert à élargir la bande tout en conservant le même gain.



Par exemple, en prenant deux groupes identiques de circuits décalés (ce qui n'est nullement obligatoire) assurant un gain normal avec une largeur de bande de 5 MHz à -6 décibels, on peut les accorder sur des fréquences différentes (fig. 2), de



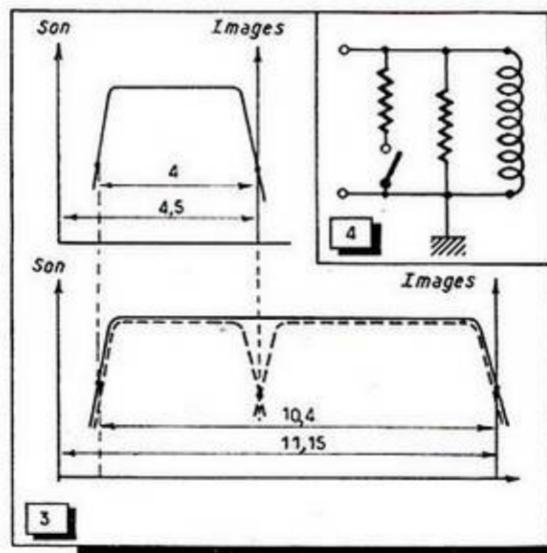
façon que la combinaison des deux donne une courbe de réponse totale large de 10 mégahertz à -6 décibels.

Si l'on n'utilise que le premier groupe, la bande est réduite à 5 mégahertz à -6 décibels.

Il est bon de rappeler que la courbe de réponse totale est entièrement indépendante de l'ordre des accords, et que par conséquent le système est parfaitement viable.

Il offre l'énorme avantage de ne demander aucune commutation sur les circuits H.F., et tout au plus une commutation de la H.T. sur le second groupe. Encore n'est-ce pas indispensable.

De plus, le point à -6 décibels sur la porteuse est commun aux deux courbes, ce qui peut être intéressant.



Plus intéressante encore est l'astuce qui permet d'employer une M.F. son commune pour les deux standards, ce qui évite une commutation de la M.F. son!

On peut y parvenir de plusieurs façons, et par exemple de celle indiquée en figure 3.

Un premier groupe, large de 5 mégahertz, est employé en 625 lignes.

Un second groupe, large de 5,4 mégahertz, se combine au premier pour assurer une largeur de bande totale de 10,4 mégahertz pour le 819 lignes.

Autre point intéressant : les réjecteurs éventuels sont utiles pour les deux standards!

D'autres solutions moins originales sont possibles. On peut commuter des résistances d'amortissement supplémentaires en parallèle sur les circuits pour élargir la bande (fig. 4).

On peut, après changement de fréquence, commuter des amplificateurs M.F. différents (fig. 5).

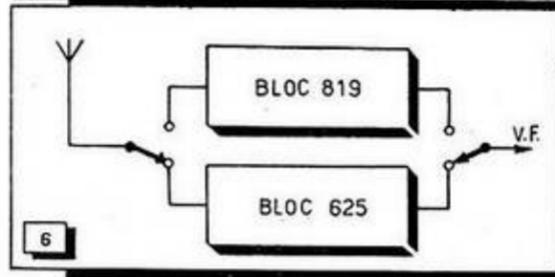
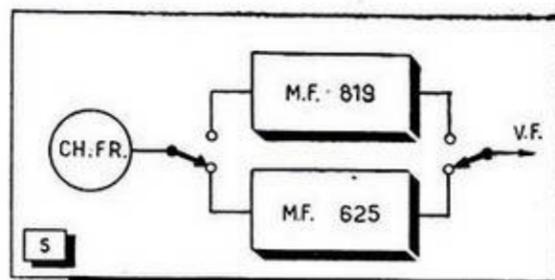
On peut même utiliser deux platines H.F.-M.F. entièrement distinctes (fig. 6).

Les commutations H.F. se complètent éventuellement de commutations de la H.T.

Détection images

Le sens de la détection doit être inverse, à vidéo-fréquence commune, pour le 625 et le 819.

On pourrait retourner une même diode, mais cela conduit à une commutation assez

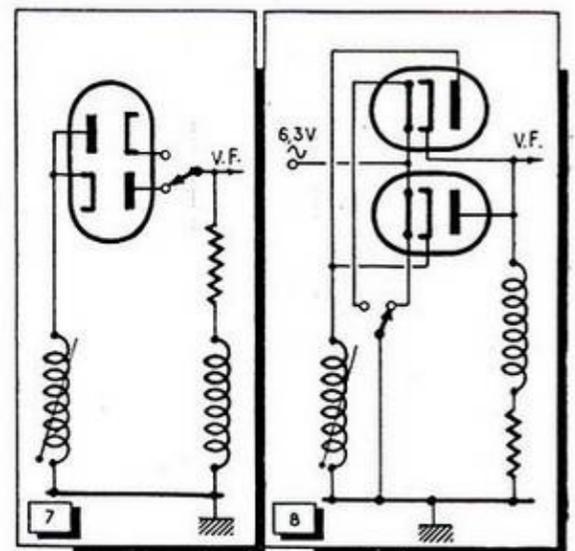


compliquée. Il est plus simple d'employer deux détectrices, d'autant plus qu'on peut parfaitement combiner les deux en une double diode. Comme on cherche dans la mesure du possible à éviter des commutations « chaudes », c'est-à-dire parcourues par des courants H.F., on commande le changement de détection du côté V.F., par exemple à l'aide du montage de la figure 7. Afin d'éviter de commuter en V.F., on peut faire appel au schéma de la figure 8, dans lequel on met sous tension le filament de l'une ou l'autre diode. Ce procédé présente l'inconvénient du retard dû à l'inertie thermique des lampes à chauffage indirect.

Un montage plus intéressant et plus original met à profit la détection shunt de la figure 9, avec une simple commutation de masse.

Amplification V.F.

Pratiquement, l'amplification V.F. ne pose aucun problème. On établit l'amplificateur pour le standard à bande passante la plus large, c'est-à-dire pour le 819 lignes. On a donc à peu près 10 mégahertz,



convenables pour la haute définition et superfétatoires pour le 625, ce qui ne présente aucun inconvénient.

Généralement, l'amplificateur V.F. est à deux étages, et plus rarement à un seul.

Récepteur son

Pour le son, la méthode de la force brutale consiste à employer deux amplificateurs M.F. distincts, comme on l'a fait en figure 5 pour l'image, ou encore deux blocs distincts comme on l'a fait en figure 6.

Ces deux procédés, et surtout le dernier, ne sont guère économiques, mais offrent l'avantage d'utiliser des blocs entièrement séparés et indépendants, d'où facilité de construction, de réglage et de dépannage.

De plus, chaque bloc peut porter une platine H.F. — changement de fréquence interchangeable, ce qui facilite l'adaptation à une quelconque station 625 ou 819.

Au cas où la M.F. son reste la même, et par exemple avec l'astuce que nous proposons figure 3, la largeur de bande indispensable en F.M. pour le 625 convient aussi bien au 819 en raison de l'inévitable dérive

de l'oscillateur. Il reste donc à commuter la détection pour obtenir soit une détectrice A.M. normale, soit une détectrice F.M.

On peut y parvenir de plusieurs façons, et par exemple selon le montage de la

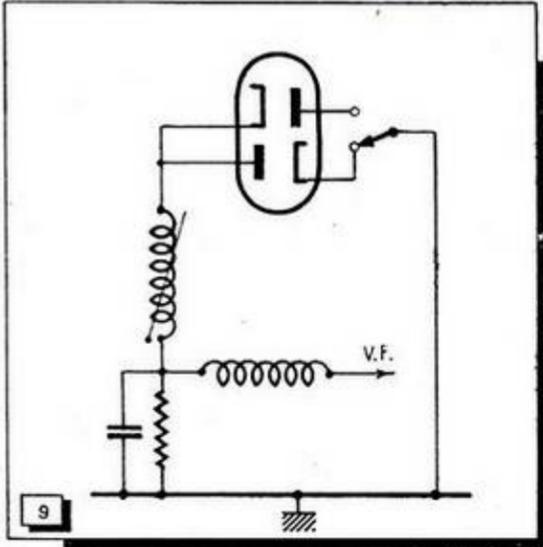
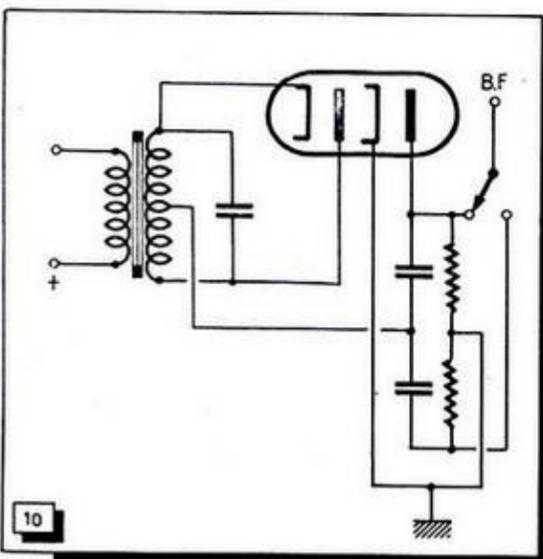


figure 10, ou une simple commutation en B.F. transforme le montage en discriminateur pour F.M., avec les deux diodes, ou en détecteur normal, à une seule diode, en A.M.

Une autre possibilité est offerte par le montage à trois diodes de la figure 11, ou une diode sert au détecteur A.M. et les deux autres au discriminateur. Les trois diodes peuvent être combinées en une seule EABC80 qui fournit de plus une préamplification B.F.!

Une autre astuce intéressante peut s'appliquer au cas où les M.F. son sont différentes. On utilise une triode-hexode ECH81 qui fonctionne dans un cas en amplificatrice normale par son hexode et, dans l'autre cas, en changeuse de fréquence. La triode oscillatrice est alors mise en service, tout simplement en commutant la H.T., et la fréquence d'oscillation locale est telle que le changement de fréquence



ramène la M.F. son à la valeur sur laquelle est accordé l'amplificateur M.F. son (fig. 12). On a donc en fait, dans un des cas, une réception du son par double changement de fréquence.

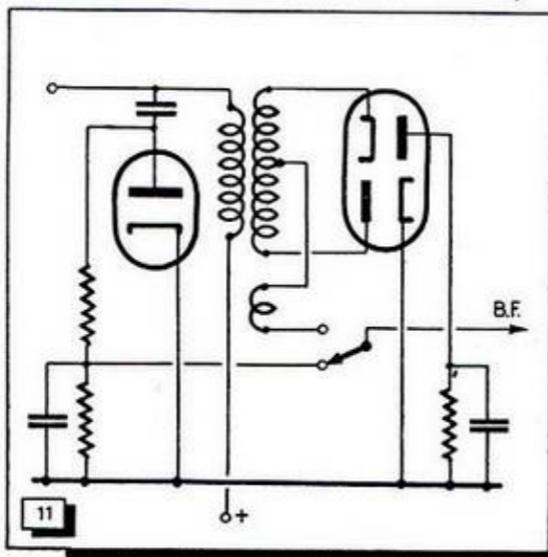
Enfin, rappelons, pour le son en M.F., la possibilité de recevoir le son par battement entre porteuses son et image, selon le procédé « intercarrier » ou interporteuses, auquel cas le son est prélevé par un circuit spécial, branché après l'amplificatrice V.F.

Synchronisation

La séparatrice est identique pour les deux standards. Par contre, le tri des tops présente une difficulté, due à la différence de forme des tops verticaux. En 819 lignes, on n'a qu'un seul top de 20 microsecondes, alors qu'en 625 on a un train de 6 tops de 25 microsecondes (fig. 13).

Le procédé à différentiation du front arrière suivie d'un écrêtage, d'usage courant en 819, entraîne, en 625, une instabilité de la synchronisation verticale.

On peut élégamment tourner la difficulté en remplaçant la différentiation par une intégration pour mettre en évidence le top d'image (fig. 14). Dans ce cas, l'écrêtage isole effectivement le top dans les deux cas



et la synchronisation est stable en 625 et 819.

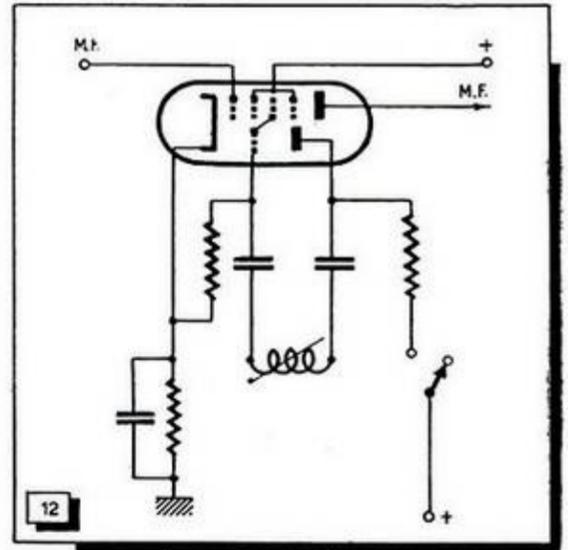
Pour le balayage horizontal, les tops de lignes sont différenciés dans les deux cas et peuvent s'employer tels quels sans difficulté.

Le gros inconvénient git dans l'extrême susceptibilité de la modulation négative du 625 lignes aux parasites.

Dans des conditions qui assureraient, en 819, une image parasitée mais stable, toute observation devient pratiquement impossible en 625, l'image se déchirant constamment. On est obligé de faire appel à un des innombrables montages à commande continue de la fréquence horizontale, montages qui ont fait l'objet de plusieurs études dans ces pages, en particulier sous la rubrique *Technique moderne, nouveaux schémas*, et sur lesquels nous ne reviendrons pas.

Il y a assez longtemps que les techniciens d'outre-Atlantique se battent contre l'instabilité de la synchronisation horizontale pour avoir mis au point des remèdes efficaces et éprouvés.

Accessoirement, ces montages, indispensables en 625, offrent en 819 l'avantage de faire disparaître les franges de lignes et améliorent l'aspect de l'image.



Bases de temps

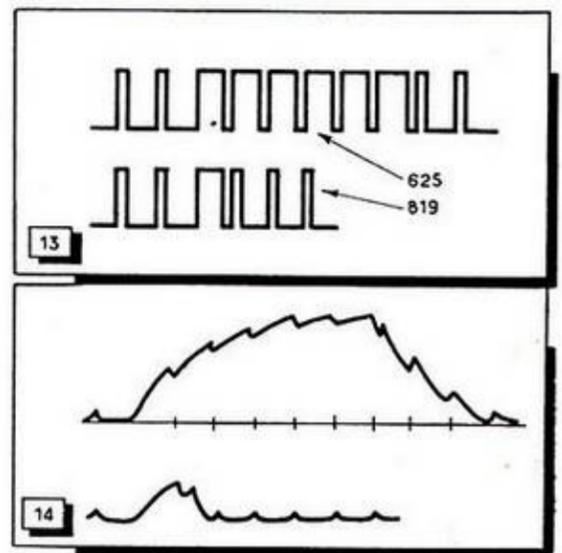
Pour les réglages, aucun changement n'est à prévoir sur la base verticale.

La base lignes, au meilleur des cas, « sautera » sur 625 ou 819 pour peu qu'on se place au milieu des deux réglages et que le signal soit suffisamment intense.

Toutefois, la prudence élémentaire commande soit de prévoir une commutation de fréquence à deux potentiomètres pré-réglés (fig. 15), soit de rendre accessible la commande de fréquence pour une retouche éventuelle.

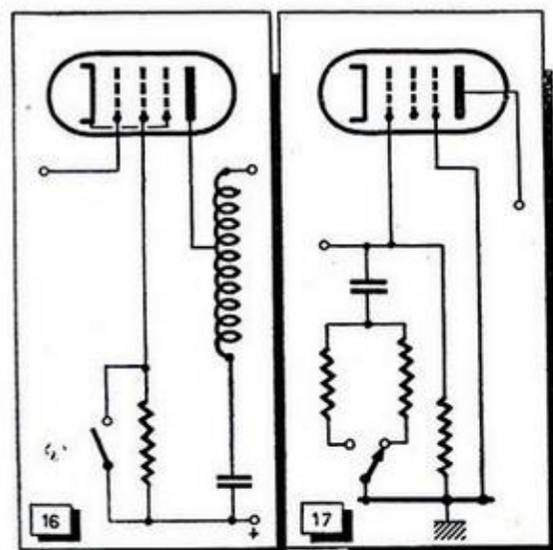
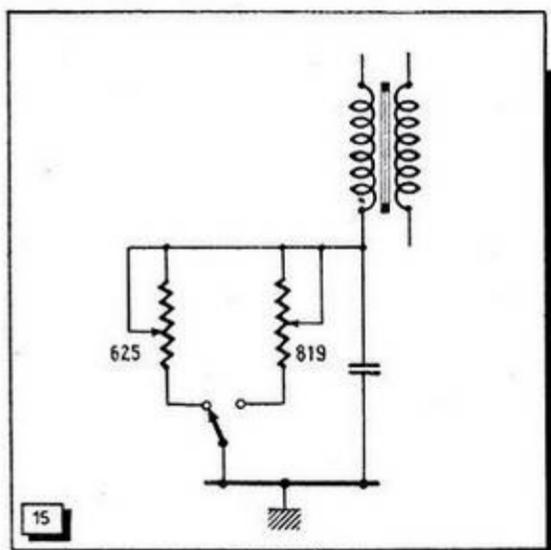
L'amplitude est en général convenable pour les deux systèmes, spécialement avec les montages, quasi-universels maintenant, où la T.H.T. est obtenue par le retour du balayage. Il se produit une sorte d'auto-régulation, sans parler des tolérances assez larges permises pour le débordement de l'image derrière le cache.

Il en est de même pour la linéarité. Exceptionnellement, on peut commander



une commutation destinée à corriger l'amplitude horizontale, par exemple sur l'écran de la lampe de puissance lignes (fig. 16) ou encore sur la résistance de forme (fig. 17).

Quant à la T.H.T., il est probable qu'elle varie de quelques milliers de volts en



passant d'un standard à l'autre, mais il est certain que le spectateur moyen ne s'en apercevra jamais...

A.V.J. MARTIN

A propos du Téléviseur à projection

La description du téléviseur à projection parue dans notre dernier numéro nous a valu un abondant courrier. Deux questions plusieurs fois posées semblent présenter un intérêt général.

On peut « homogénéiser » la série de lampes en remplaçant les EL41 par des EL84 et les EBC41 par des EABC80 ou EBF80 montées en triodes.

On peut aussi prévoir une amplification H.F. cascade à ECC81, mais la mise au point est délicate.

Signalons pour terminer que le récepteur décrit est une réalisation du Matériel Electronique Professionnel, 70, avenue du Général-de-Gaulle, à Courbevoie (Seine).

NOTES DE LABORATOIRE

Montage original d'amplificateur H.F. à deux étages utilisant deux triodes grille à la masse.

★
Notre lecteur, M. Venquier, qui nous a envoyé ces notes, recevra un bon pour prolongement gratuit de son abonnement, ou, à son choix, pour la valeur équivalente en livres édités par nos soins.

Allons, amis lecteurs, qui veut recevoir sans bourse délier sa revue préférée ou des ouvrages techniques?

Il suffit de nous envoyer vos notes de dépannage ou de mise au point et qu'elles soient publiées dans notre revue.



Voici le montage H.F. que j'ai mis au point devant mes téléviseurs.

Il s'agit de deux étages grille à la masse, montés en cascade.

Au point de vue continu, les deux triodes sont montées en série sur l'alimentation.

Le débit moyen des deux éléments est fixé par la résistance de polarisation de 150 ohms. La grille du deuxième élément est portée à environ la moitié de la H.T. par un pont de 2 résistances de 500 k Ω , 1 watt. La stabilisation parfaite de la polarisation de ce second élément se fait automatiquement par les électrons venant de la grille, grâce à la chute de tension qu'ils provoquent dans les résistances.

Ce montage est d'ailleurs connu et utilisé dans maints cascades.

En H.F., on attaque par l'antenne la cathode 1. Vu la valeur de la résistance de polarisation et, d'autre part, la pente du tube utilisé, l'impédance d'entrée se situe aux environs des 80 ohms, assurant une très bonne adaptation avec les antennes et câbles habituels.

La bobine L_1 assure, avec les capacités parasites de plaque et de cathode, un accord dit série et, de plus, une adaptation des impédances de ces derniers éléments.

La seconde triode a sa grille à la masse au point de vue H.F. grâce au condensateur de découplage de 1.000 pF.

Dans la plaque, on trouve le transformateur de couplage habituel vers la modulateur.

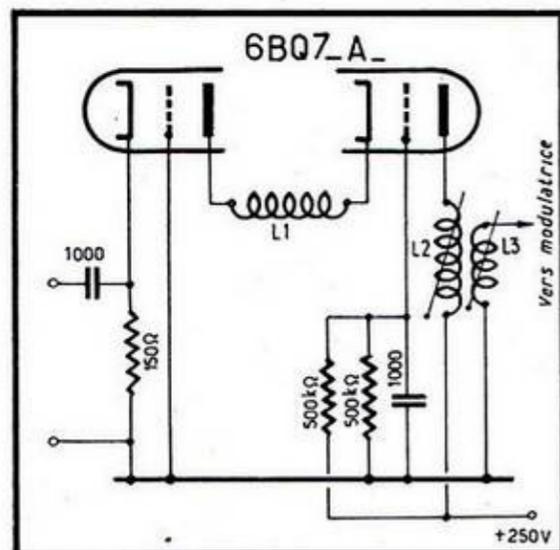
J'ai monté trois récepteurs avec ce circuit et ai procédé à des essais pratiques.

1. - Je n'ai jamais eu en main un montage H.F. aussi stable, s'adaptant aussi bien à toutes les antennes, et présentant une aussi grande indépendance du circuit d'entrée vis-à-vis du circuit plaque.

2. - Le gain est de loin plus important qu'avec une penthode, le souffle étant nettement inférieur.

3. - La simplicité est remarquable, la mise au point nulle, et, évidemment, pas besoin de neutrodynage ou autres acrobaties.

Je me livrerai, dès que possible, à des mesures de gain et de bande passante,



celle-ci s'avérant en pratique remarquable.

L'apériodicité du circuit d'antenne est dans beaucoup de cas intéressante. Nous avons pu éliminer ainsi à plusieurs reprises le plastique apporté par un certain coefficient d'ondes stationnaires dans les descentes.

Les bobinages sont exécutés comme suit :

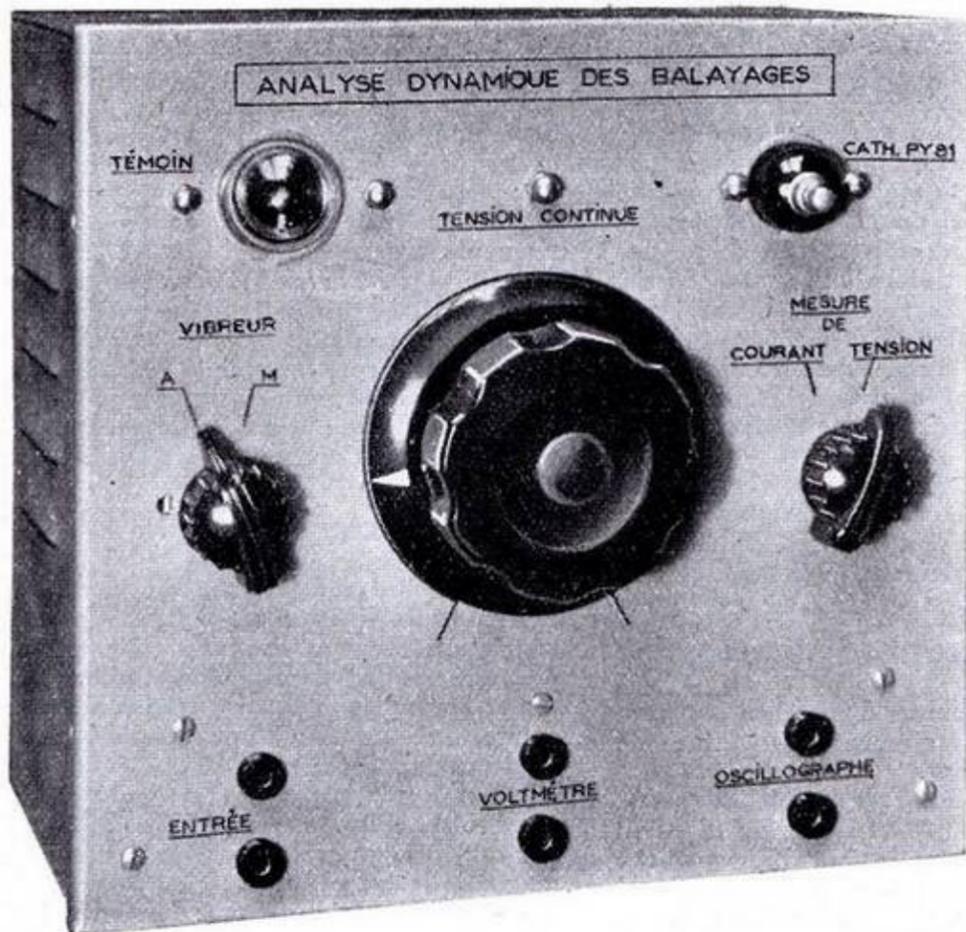
L_1 : 14 spires jointives de 8/10 émail, diamètre 3,5 mm;

L_2 : 4,5 spires de 8/10 mm, diamètre 7 mm, longueur 7 mm;

L_3 : 3,5 spires de 8/10 mm, diamètre 7 mm, longueur 12 mm;

L_2 et L_3 sont placés verticalement côte à côte.

M. VENQUIER
à Thiulain (Belgique)



ANALYSE DYNAMIQUE DES BALAYAGES



Dissipations et mesures

Les fabricants de tubes fournissent, dans leurs documentations, les caractéristiques de fonctionnement, puis les caractéristiques limites des tubes; les premières sont celles qui correspondent à l'utilisation la plus courante, pour laquelle le tube a été conçu, et on est assuré que le tube donnera son meilleur rendement avec sa plus longue durée de vie. Les caractéristiques limites sont fournies pour les utilisateurs qui désirent employer le tube dans un montage particulier; ces caractéristiques le guideront pour son étude; il s'appliquera à ne pas les dépasser, car, au delà de ces limites, la durée de vie du tube se trouverait réduite.

Les valeurs limites pour les tubes équipant les récepteurs de radiodiffusion sont presque toujours respectées; souvent, il faut bien le dire, non pour des raisons purement techniques, mais parce que le transformateur, choisi pour son très bas prix, donnera en charge une tension réduite, parce qu'il chaufferait trop si on lui demandait une puissance plus grande. De plus, l'oreille de l'auditeur s'accommode d'un volume sonore inférieur à celui que peut fournir le tube, et, en général, tout se passe bien pour sa durée de vie.

Hélas, on ne peut faire les mêmes remarques pour les tubes qui équipent les étages de sortie des bases de temps dans les récepteurs de télévision. Chacun sait que l'œil est plus difficile que l'oreille, qu'il existe une dimension standard de

cache, et que l'image doit couvrir largement la surface de l'écran.

Mais que deviennent les valeurs limites publiées? On mesure le courant de cathode de l'ECL80, on trouve par exemple 20 mA; la valeur limite est 25 mA, on pense que le blocking monté avec l'élément triode consomme peu; le courant cathode admis pour cet élément est de 8 mA, le total admissible est 28 mA, donc les limites sont respectées assez largement. Mais, si l'on mesure la dissipation plaque penthode, on trouve 4 watts; la limite est 3,5 watts.

Des exemples seront trouvés au sujet de la penthode PL81 dans les résultats de mesures publiés par ailleurs; ils montrent que, particulièrement pour le tube de balayage lignes, il ne faut pas se laisser hypnotiser par la valeur du courant de cathode mesuré avec un milliampèremètre.

La valeur limite est fixée à $I_k = 180$ mA; selon le matériel utilisé, les valeurs couramment mesurées s'échelonnent entre 90 et 125 mA.

Et bien, ce n'est pas à coup sûr le matériel qui assure un balayage correct avec 90 mA qui fatiguera le moins les tubes, car il est possible qu'à ce régime, en apparence séduisant, la dissipation de l'anode ou de l'écran dépasse la valeur permise et soit trois fois plus forte que pour un régime à $I_k = 110$ mA par exemple. Un dépassement de puissance pour une électrode peut amener un dégagement de gaz qui empoisonne la cathode, et cette électrode perdra son pouvoir plus rapidement que si on lui demande 20 ou 25 mA de plus.

Autre possibilité, on mesure la puissance réelle dissipée par l'anode, on trouve

3,5 watts, valeur légèrement au-dessous du maximum autorisé, on mesure le courant de crête de cathode, on trouve 370 mA, alors qu'avec un autre transformateur de ligne on avait mesuré $W_a = 6$ watts et $I_k \text{ max} = 260$ mA.

Tout cela a été exposé pour montrer que, dans les complexes circuits de balayage, il n'est pas possible de baser une opinion sur la mesure d'une seule des variables. Si, dans la basse fréquence par exemple, les contrôles à opérer pour vérifier que les tubes travaillent dans les limites permises sont simples et connus, il n'en n'est pas de même dans la partie des récepteurs de télévision qui nous intéresse ici. C'est pour cette raison que nous pensons intéresser un certain nombre de lecteurs en publiant un nouvel article sur ce sujet (voir TELEVISION n° 26).

Cet article comprendra :

- 1° - La description d'appareils de mesures servant à l'exécution des contrôles utiles soit :
 - Mesures des tensions réelles d'anodes;
 - Mesures des courants de crête;
 - Mesures des tensions de crête.

2° - Des exemples d'applications de ces appareils.

Ajoutons que le complément indispensable est un oscilloscope qui peut être extrêmement simple, pourvu d'une base de temps correcte permettant d'atteindre une fréquence de relaxation de l'ordre de 20.000 hertz, d'un amplificateur linéaire jusqu'à 1 MHz environ, dont le gain peut être simplement de 200 à 300 fois, et d'un tube de 10 cm, si possible à post-accélération, ou tout au moins alimenté sous 2.000 volts.

Cet oscilloscope sera étalonné en tension, ce qui est très facile à faire avec un auto-transformateur variable connecté au réseau ou avec un générateur basse fréquence travaillant sur 50 ou 100 Hertz. La tension sera contrôlée à l'aide d'un voltmètre. Rappelons que l'amplitude totale mesurée sur l'écran correspond à $2,83 U_{eff}$ puisque $U_{max} = U_{eff} \sqrt{2}$, et que la trace sur l'écran est produite par la tension de crête de sens positif et par la tension de crête de sens négatif.

Analyse dynamique des balayages

Il est toujours nécessaire de connaître les courants de crête où les tensions dynamiques des différents circuits des bases de temps, car, malgré des mesures statiques normales, on peut dépasser les tolérances permises.

Il en résulte une surcharge des tubes pratiquement non décelable, mais responsable d'une usure prématurée.

L'appareil décrit permet d'effectuer les mesures dynamiques et il est d'une construction très simple.

Description

Le châssis (*fig. 1 et 2*) sera fixé sur la partie inférieure du panneau avant.

On ménagera, aux extrémités supérieures de ce panneau, deux ouvertures circulaires, suffisantes pour permettre aux tubes PY81 et 150 A1 de le traverser; ces tubes dépasseront le panneau de 20 mm environ. Les supports seront fixés à l'arrière par des tiges filetées, d'une manière analogue aux indicateurs visuels.

Ce procédé permettra de rendre les tubes accessibles de l'extérieur, et de réduire la connexion de cathode du tube PY81; le tube régulateur de tension 150A1 servira à la fois de stabilisateur et de témoin. Chaque tube devra, à la traversée du panneau, être protégé des chocs éventuels, soit par un passe-fil en caoutchouc, soit par un bout de souplis fendu sur sa longueur et placé en anneau.

Entre les tubes sera fixé le redresseur double au sélénium qui alimente le vibreur.

Au centre, on placera le potentiomètre bobiné de 10.000 ohms 4 watts, commandé par un gros bouton.

De part et d'autre, et à la même hauteur nous fixerons :

— *A gauche*, l'interrupteur du vibreur;

— *A droite*, l'inverseur bipolaire qui permettra la mesure des courants et des tensions.

Au-dessous seront six douilles isolées, groupées deux à deux, celles de gauche utilisées pour la mesure des courants, celles du centre pour le branchement d'un voltmètre continu, et celles de droite pour connecter l'oscilloscope.

Sur le châssis vu de l'arrière, à droite, sera fixé le transformateur d'alimentation.

Entre celui-ci et le panneau avant, les deux condensateurs électrochimiques de 20 microfarads 350 volts service pour le filtrage de la haute tension, et 500 microfarads 12 volts service pour filtrer l'alimentation du vibreur.

Ces derniers sont isolés de la masse. A gauche, le transformateur d'isolement, à très faible capacité, sera encastré et fixé par l'intermédiaire de deux cornières, de manière à se trouver sous le tube PY81, le plus près possible de son support.

Au centre, le support du vibreur monté élastiquement, à l'aide de rondelles de caoutchouc et entretoises, afin de ne pas transmettre de vibrations au châssis.

Au centre, vers l'arrière, se trouve le support de la valve H.T. EZ80.

Sur le côté arrière du châssis, deux ouvertures seront utilisées :

— L'une, à droite, pour le distributeur de tension;

— L'autre, à gauche, pour la fixation de la plaquette à fiches (alimentation secteur) à l'aide d'entretoises, de manière que les fiches affleurent le châssis.

Transformateurs d'alimentation

Le transformateur d'alimentation sera bobiné sur un circuit magnétique de $85 \times 70 \times 28$ mm.

Pour le primaire 110-120-130 volts, bobiner $880 + 80 + 80$ spires de fil émail 25/100 avec interposition d'une couche de papier toutes les rangées.

Enrouler deux tours de presspahn, et, sans couper celui-ci, interposer un écran statique en clinquant sur lequel sera soudé de fil de sortie, et continuer par deux tours de presspahn.

Pour le secondaire H.T., bobiner 1.900 spires de fil 12/100 émail.

Après deux tours de presspahn, bobiner 2×80 spires de fil 45/100 émail, celui-ci alimentant, par l'intermédiaire du redresseur au sélénium, le vibreur. Isoler par deux tours de presspahn, et bobiner ensuite 56 spires de fil 12/10 émail, enroulement qui servira à chauffer le filament du tube EZ80, et qui alimentera en même temps le primaire du transformateur d'isolement.

Transformateur d'isolement

Ce transformateur (*fig. 3*) ne devra avoir qu'une très faible capacité, par rapport au primaire, au circuit magnétique et aux éléments environnants.

On prendra un circuit magnétique de $80 \times 70 \times 20$ (mêmes tôles que pour le transformateur d'alimentation) auquel on aura enlevé la jambe centrale, de façon à former un circuit magnétique rectangulaire.

Sur une carcasse rectangulaire en presspahn de $20 \times 15 \times 40$, cotes intérieures, enrouler 125 spires de fil 8/10 émail, chaque couche étant isolée de la précédente par un papier.

Terminer par quelques tours de presspahn.

Le secondaire alimentant le filament du tube PY81 sera bobiné sur une carcasse (*fig. 4*) fabriquée avec un tube de carton bakérisé de 60 mm de diamètre intérieur, d'une épaisseur de 1 mm et de 40 mm de longueur, sur lequel seront rentrées à force et collées deux flasques carrées de carton bakérisé de 2 mm d'épais-

seur. Ces flasques seront distantes l'une de l'autre de 20 mm intérieurement, le tube dépassant de 8 mm de part et d'autre.

Dans la gorge, ainsi formée, bobiner 520 spires de fil émail 35/100, l'entrée et la sortie de l'enroulement aboutissant aux cosses fixées sur chaque flasque.

Sur la bobine primaire, monter concentriquement le secondaire, entôler complètement, et centrer ce bobinage par quatre cales de bois dur paraffinées rentrées à force, sans toutefois abîmer le primaire.

Ce transformateur ainsi réalisé n'a qu'une capacité parasite de 11 pF entre le primaire d'une part et le secondaire réuni au circuit magnétique d'autre part.

Fonctionnement

L'appareil étant branché sur le réseau, nous devons trouver 6,3 volts pour l'alimentation filament du tube EZ80 et du primaire du transformateur d'isolement.

Le secondaire de ce transformateur donne, dans ces conditions, 17 volts pour le chauffage du tube PY81.

Il est à remarquer que le rapport du nombre de spires est plus élevé de 20 % environ, cela pour compenser le couplage magnétique assez faible.

L'alimentation du vibreur donne environ 12 volts; il court-circuite périodiquement les bornes de l'oscilloscope, ce qui nous donne le niveau zéro nécessaire dans plusieurs mesures, comme nous le verrons par la suite.

La résistance R_1 limite le courant de court-circuit, de manière à ne pas perturber le circuit analysé.

La résistance R_2 limite le courant continu venant de l'alimentation H.T.

Isolement

Aucune partie du montage (*fig. 5*) n'est reliée à la masse du châssis, sauf les circuits magnétiques des transformateurs, ainsi que l'écran statique de celui qui sert à l'alimentation. Cela est nécessaire pour plusieurs mesures.

Les douilles 2 et 4 seront connectées, dans certains cas, au plus H.T., ou à une tension autre que celle du châssis analysé.

Il sera nécessaire aussi d'isoler l'oscilloscope, certaines mesures nous obligeant à relier sa borne de masse au plus H.T. ou autre tension.

Les douilles 1 et 2 servent à la mesure des courants, la seconde étant du côté froid du montage.

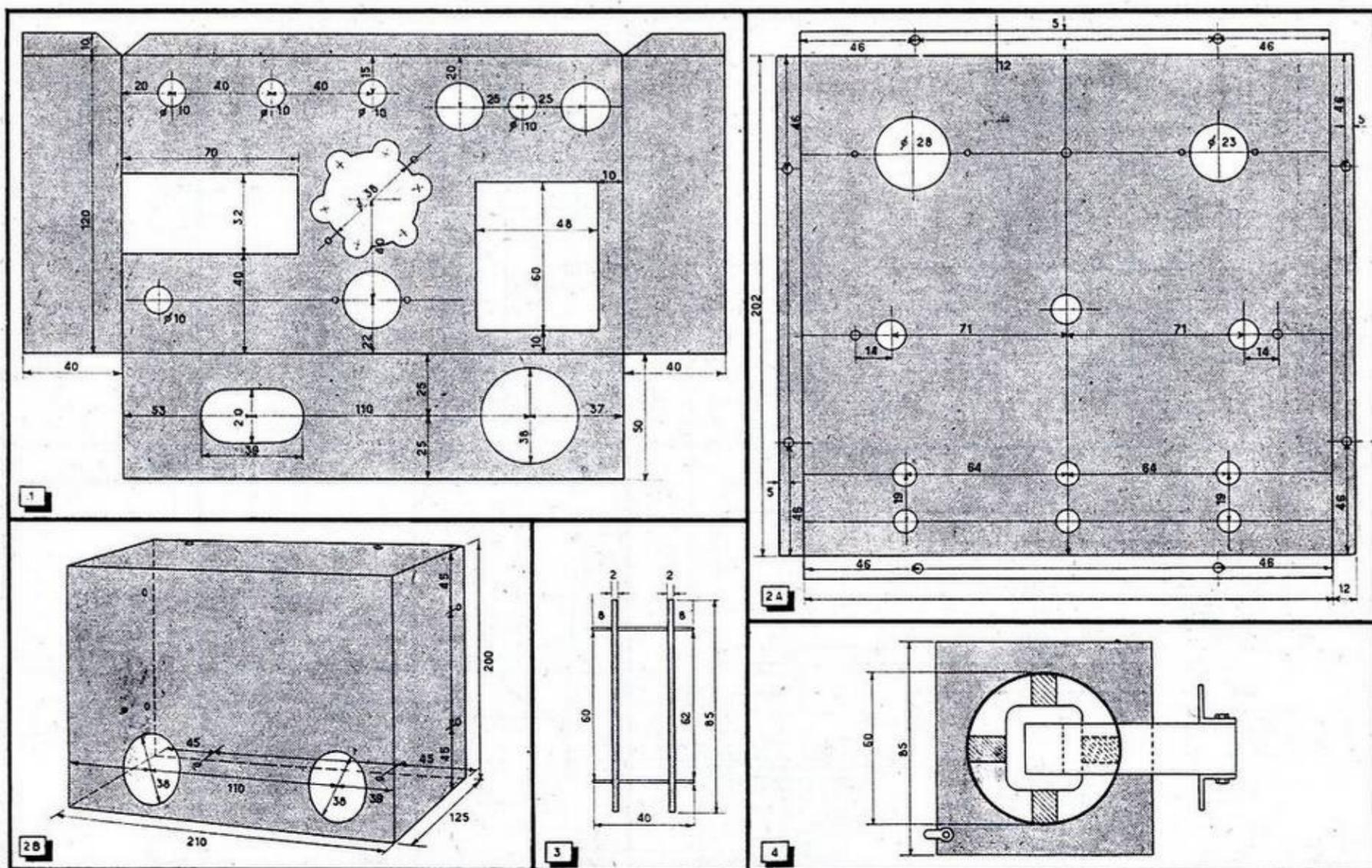
Un voltmètre continu sera branché aux douilles 3 et 4, et indiquera la tension entre la ligne de référence zéro et certaine partie de l'oscillogramme.

L'oscilloscope sera branché aux douilles 5 et 6.

Pour certaines mesures, nous disposerons du vibreur seul entre les douilles 5 d'une part, et 2 ou 4 d'autre part.

Mesures dynamiques sur le balayage lignes

Pour connaître le courant de crête de la cathode du tube PL81 (*fig. 6*) on intercale



une résistance de 3 ohms dans le circuit, côté masse, au point A.

Les deux extrémités de la résistance seront reliées aux douilles 1 et 2 de l'analyseur, la masse du châssis étant branchée sur 2. Le potentiomètre est à zéro de tension, et le commutateur sur mesure de courant.

L'oscilloscope est connecté aux douilles 5 et 6, cette dernière du côté masse.

Nous voyons apparaître un oscillogramme de la forme montrée figure 7; pour l'avoir suffisamment grand, 3 à 4 cm, il faut se servir de l'amplificateur.

La hauteur d'image donne une certaine tension aux bornes de la résistance de 3 ohms, qui est multipliée par le gain de l'amplificateur.

Sans toucher à celui-ci, s'il n'est pas étalonné en tension, nous injectons la tension alternative, d'un générateur B.F. par exemple, de manière à avoir la même amplitude et nous la mesurons, soit V.

La tension de crête à crête étant 2,82 fois plus grande, nous avons $\frac{2,82 \times V}{R}$ pour le courant de crête.

Dans notre cas (fig. 7) nous trouvons 297 mA.

Pour mesurer le courant de crête de la grille-écran, nous procédons de même; le courant étant plus faible, il est nécessaire de porter la valeur de la résistance insérée au point B à 30 ohms (fig. 6).

Attention! la masse de l'oscilloscope se trouve au plus H.T. du châssis analysé.

Nous trouvons l'oscillogramme de la figure 8, soit 48 mA.

Pour connaître le courant de crête de l'anode, il suffit de retrancher le courant écran du courant de cathode; nous trouvons :

$$297 - 48 = 249 \text{ mA.}$$

Pour évaluer la tension moyenne de l'anode du tube PL81 durant l'aller, nous connectons la cathode du tube PY81 de l'analyseur à cette électrode (point C, fig. 6) par un fil très court, le commutateur de l'appareil étant sur mesure de tension; la douille est connectée à la cathode de manière à mesurer la tension réelle, sans avoir à retrancher la tension qui apparaît entre cette électrode et la masse.

L'oscilloscope est toujours branché aux douilles 5 et 6; nous n'avons pas besoin de l'amplificateur.

Nous trouvons l'oscillogramme montré figures 9 et 10.

Lorsque nous tournons le bouton du potentiomètre de l'analyseur de plus 100 volts vers zéro, nous voyons l'oscillogramme buter au point D (fig. 9). C'est la tension maximum durant l'aller du balayage; nous trouvons, dans notre cas, 52 volts, lus sur le voltmètre branché sur les douilles 3 et 4.

En continuant à tourner vers le moins, nous trouvons la tension minimum, E sur la figure 10; à partir de ce moment la

courbe ne bouge plus; seul le niveau zéro se rapproche du point D.

La tension d'anode est minimum à cet instant, 6 volts dans notre cas.

La tension moyenne durant l'aller du balayage est égale à $\frac{V_1 + V_2}{2}$, soit, dans notre cas, $\frac{52 + 6}{2} = 29$ volts.

Les mesures statiques portées dans la figure 13, première rangée, nous indiquent le courant moyen de cathode, 112 mA, d'écran, 31 mA, ainsi que la tension moyenne sur cette dernière électrode.

Nous pouvons donc connaître le courant moyen de l'anode, $I_k - I_{g2} = I_a$, soit $112 - 31 = 81$ mA, sa puissance dissipée

$$I_a \times V \text{ moyen} = W_a$$

$$\text{soit } 0,081 \times 29 = 2,35 \text{ watts.}$$

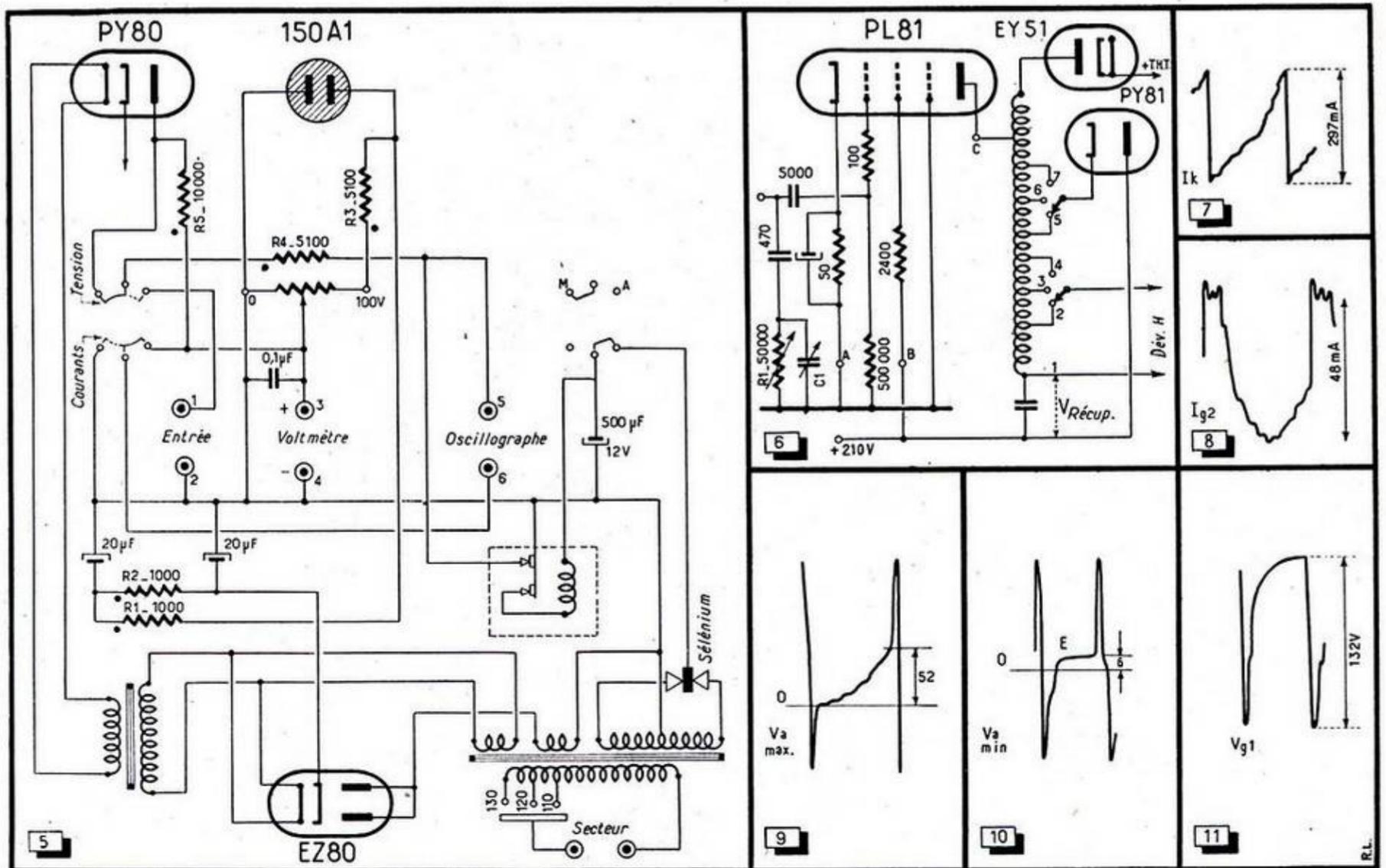
Il est à remarquer que le tube PL81 ne débite pas pendant le retour du balayage, la tension d'anode devient très grande, ainsi que la tension négative de grille. La figure 11 donne la forme de la tension d'injection sur la grille.

La puissance dissipée sur l'écran est égale au produit du courant moyen par la tension moyenne, soit

$$0,031 \times 134 = 4,15 \text{ watts.}$$

Nous constatons alors que ce n'est pas l'anode, mais l'écran qui dissipe le plus.

Les valeurs trouvées figure 13 première rangée, correspondent au branchement 1 et 4 pour les bobines de déflexion sur



l'autotransformateur de lignes, et à la prise 5 pour le tube PY81.

Nous constatons, sur les rangées 2 et 3, a. - Que, si le nombre de spires diminue pour la déflexion, les courants de cathode, anode et écran baissent;

b. - Que les puissances dissipées par ces électrodes sont plus faibles, de même que les courants de crête et la T.H.T.

Si le nombre de spires augmente, rangées 4 et 5 de la figure 13, nous constatons que les tensions anode et écran augmentent, ainsi que les courants moyen et de crête cathode et anode, de même que la puissance dissipée par cette dernière.

Le courant moyen d'écran diminue, mais celui de crête augmente; toutefois, la dissipation diminue.

Le courant de crête de l'anode dépasse la limite permise.

Si des mesures effectuées sur un autre transformateur (sixième rangée) nous donnent un courant de cathode légèrement plus faible que celui de la cinquième rangée, une dissipation anode et écran normale, le courant écran de crête est beaucoup trop grand, et dépasse largement la limite permise.

Nous observerons des oscillogrammes très accidentés (fig. 14 à 17).

Le courant d'anode du tube PY81 se mesure comme celui de cathode du tube PL81, l'oscilloscope se trouve, de ce fait, au plus H.T.

Sur un autre transformateur, nous avons pu constater (fig. 18) que le rapport

du nombre de spires des différentes prises n'a pas toujours une grande influence sur le courant de cathode; par contre, la dissipation d'anode devenait trop grande, et celle d'écran diminuait assez peu.

Cela est dû à une prise trop élevée pour le tube de récupération; la tension moyenne à l'aller du balayage est trop grande; en augmentant le rapport de transformation pour le bloc de déflexion, elle diminue, ainsi que la puissance anodique. La dissipation écran ne bouge que très peu et est assez faible.

Pour obtenir le meilleur rendement possible, il est nécessaire d'avoir une tension de forme convenable d'injection sur la grille du tube PL81.

On y parvient par la valeur du potentiomètre R_1 et du condensateur C_1 de la figure 6.

La forme exacte varie suivant l'autotransformateur employé.

Mesures statiques sur l'étage de sortie images

Il est nécessaire de faire ces mesures, mais elles n'ont de valeur que sur des appareils fabriqués en série, d'après un prototype sur lequel auront été exécutés les contrôles dynamiques dont l'étude est abordée ci-après.

A titre d'exemple, nous pouvons donner, pour un étage de sortie équipé avec l'élé-

ment penthode d'un tube ECL80, les résultats suivants :

$V_b = 228$ volts; $I_k = 22,4$ mA;

$V_k = 10,8$ volts; $I_a = 18$ mA;

$V_{g2} = 118$ volts; $I_{g2} = 4$ mA;

La connaissance de ces valeurs, qui fournit des renseignements rapides sur le comportement de l'étage, permet de déceler une erreur dans le montage.

Mesures dynamiques sur l'étage de sortie images

1. — Mesure de I_a , courant d'anode (fig. 19).

On insère dans le circuit, au point b, une résistance de 30 ohms aux bornes de laquelle on connecte l'oscilloscope étaloné; on mesure 1 volt, le courant est $1/30 = 0,033$ A.

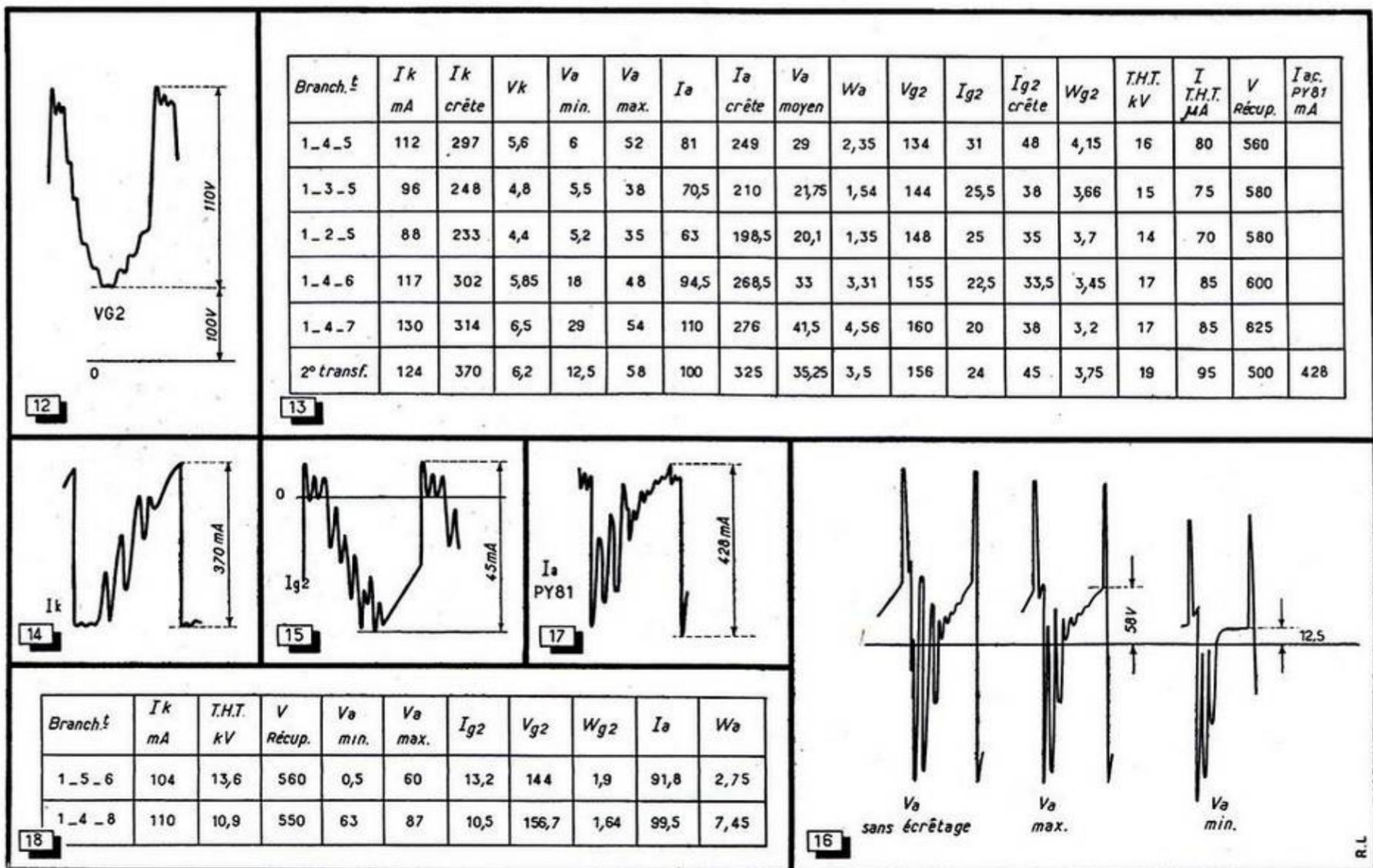
2. — Mesure de I_{g2} , courant d'écran (fig. 21). La même méthode est employée, la résistance est placée en c, ou mesure 13 mA.

3. — Mesure de la tension d'attaque de la penthode au curseur du potentiomètre d'amplitude (fig. 22).

On peut opérer sur plaques directes ou sur amplificateur, mais avec un circuit atténuateur d'entrée à haute impédance; l'oscilloscope est connecté entre d et la masse. Tension mesurée : 28 volts.

4. — Mesure de la tension sur la grille de la penthode (fig. 23).

Même procédé et mêmes remarques que ci-dessus, point de mesure e, tension mesurée 12,5 volts.



5. — Mesure de la tension de crête sur l'anode de la penthode (fig. 24).

L'oscilloscope est connecté en f avec atténuateur à haute impédance (500.000 et 50.000 ohms) d'un rapport 1/11 environ. Tension mesurée : 520 volts.

6. — Mesure de la tension réelle sur l'anode.

Le montage à réaliser est représenté figure 25; on voit que le vibreur court-circuite périodiquement le système de déviation verticale de l'oscilloscope, ce qui permet de fixer le niveau zéro. La tension moyenne sur l'anode est

$$\frac{305 + 61}{2} = 183 \text{ volts}$$

On utilise les bornes 2 et 5 de l'appareil décrit, 'inverseur sur « courant ».

7. — Evaluation de la puissance réelle dissipée par l'anode.

Désignons par V_1 le maximum et par V_2 le minimum de la tension mesurée ci-dessus, par T_0 la durée totale de la période, par T la durée du balayage et par i_0 deux fois la valeur du courant moyen, c'est-à-dire le courant qu'on mesure avec un milliampèremètre.

La dissipation réelle d'anode est :

$$P_a = \frac{1}{6} \frac{T}{T_0} i_0 (V_1 + 2 V_2).$$

ce qui donne, en utilisant les chiffres trouvés ci-dessus et en adoptant pour T/T_0 la valeur de 0,92 :

$$P_a = 2,17 \text{ watts.}$$

Mais, suivant les valeurs respectives des éléments R et L des bobines, le courant

d'anode peut être de forme parabolique; si le courant de crête demeure le même, la surface qu'entoure la courbe est plus petite que dans le cas d'un courant de forme semi-linéaire. La puissance réelle dissipée sur l'anode est alors :

$$P_a = \frac{1}{12} \frac{T}{T_0} i_0 (V_1 + 3 V_2).$$

Il faut augmenter légèrement les valeurs calculées, ou majorer un peu i_0 parce que le tube ne fonctionne pas jusqu'à un courant nul; un résidu de 3 mA est une valeur raisonnable.

Si l'on se contente, pour évaluer la puissance sur l'anode, de faire le produit de la tension moyenne calculée par le courant moyen, on trouve, en plus de la puissance réelle sur l'anode, la puissance délivrée par la source au bloc de déviation.

Mesures sur l'étage relaxateur images

Nous indiquons ces résultats de mesure pour montrer que les puissances instantanées développées dans cet étage ne sont pas négligeables et pour attirer l'attention des réalisateurs d'appareils sur l'intérêt qu'il y a à utiliser des résistances du type 1 watt au moins, pour que l'échauffement exagéré des résistances dans les circuits n'ait pas de répercussion sur la stabilité du relaxateur dans le temps.

La tension d'alimentation V_b était

460 volts pour le blocking sur le récepteur en étude alors.

1. — Mesure de I_a , courant d'anode (fig. 26)

On insère une résistance de 30 ohms en g , le courant mesuré est 165 mA.

2. — Mesure de I_g , courant de grille (fig. 27)

Même méthode, 30 ohms en h , courant de crête mesuré : 80 mA. La valeur limite est 200 mA pour une durée de l'impulsion égale au maximum à 10 % d'un cycle, avec une durée limite de 2 millisecondes.

3. — Mesure de la tension sur l'anode de la triode (fig. 28).

L'oscilloscope est connecté en i , sur plaques directes. Valeur totale : 202 volts.

4. — Mesure de la tension sur la grille de la triode (fig. 29).

Oscilloscope sur plaques directes, valeur mesurée : 261 volts.

5. — Mesure de la tension aux bornes du condensateur de charge (fig. 30).

L'oscilloscope est connecté en h sur plaques directes, valeur mesurée 155 volts.

Remarque sur le balayage images

Dans certains montages, l'alimentation de l'anode du tube ECL80 et du transformateur blocking sont prélevées sur la tension gonflée; comme celle-ci n'apparaît qu'au moment où la cathode du tube de récupération est chaude, ce qui demande un certain temps, l'écran du tube ECL80 se trouve porté à son potentiel avant l'anode. Dans ce cas, son débit devient

assez grand au départ, et ne redevient normal qu'après un certain temps.

Dans ces conditions, nous avons mesuré, pour le courant écran, 10 mA. Comme le courant d'alimentation n'était pas encore à son débit normal, la tension montait à 240 volts environ pour redescendre à 210 volts et 3 mA en régime normal. La puissance dissipée par l'écran dépasse la limite permise, mais pendant un temps assez court.

Il est à remarquer que le moins du condensateur électrochimique de filtrage se trouve relié au plus H.T.

De ce fait, tant que la tension récupérée n'atteint pas la H.T., un courant traverse le condensateur en sens inverse de sa polarité, et alimente dans une certaine mesure l'anode et le blocking.

Si ce condensateur est connecté à la masse au lieu du plus H.T., il n'en est pas de même. Le courant augmente, et la mesure nous donne 11,6 mA sous 240 volts.

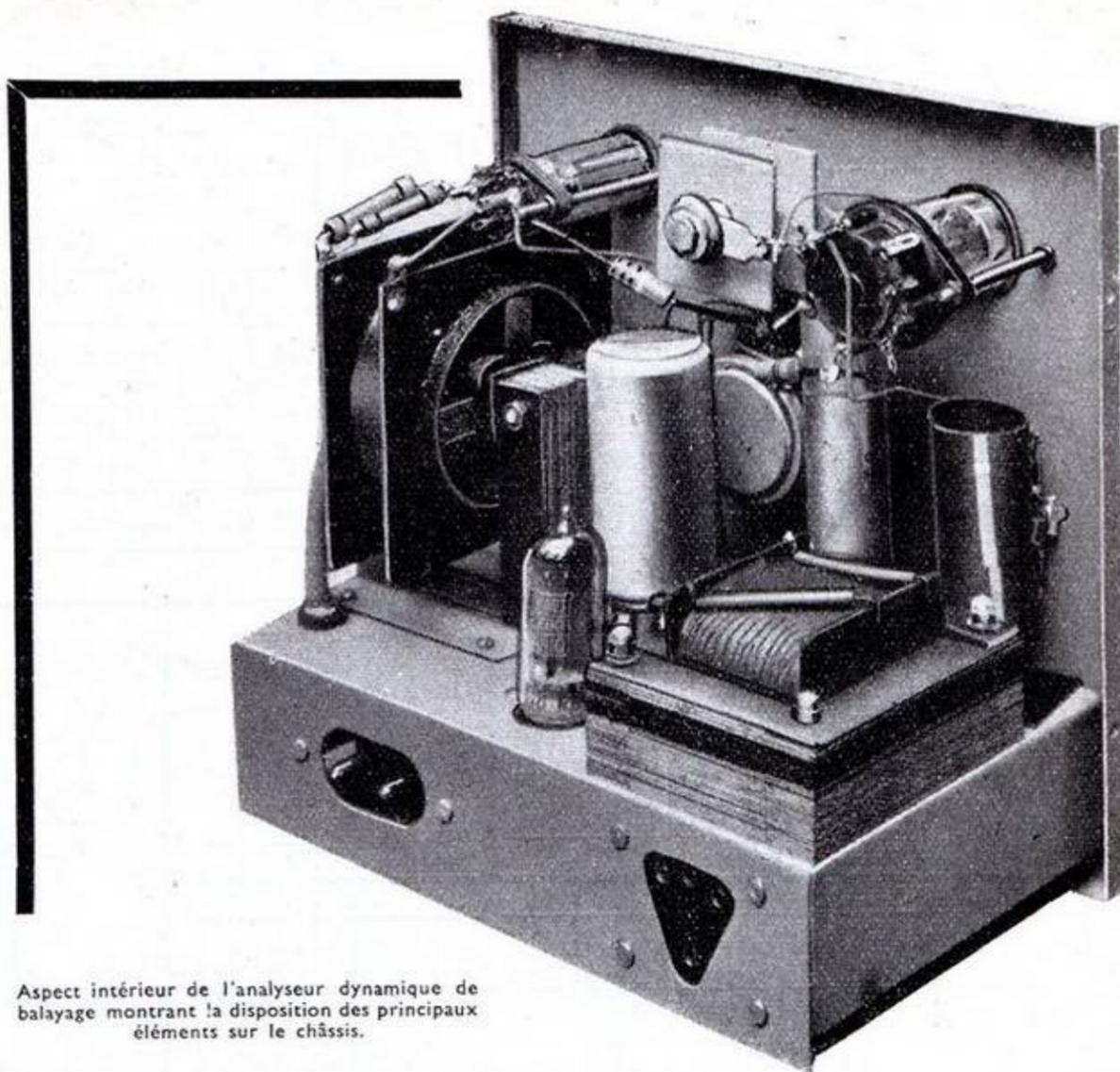
Dans d'autres montages, le transformateur de blocking n'est pas alimenté par la tension récupérée, et entre en fonctionnement avant que l'anode du tube ECL80 soit alimentée normalement.

Le courant écran, dans ce cas, passe à 13 mA, ce qui est encore plus défavorable.

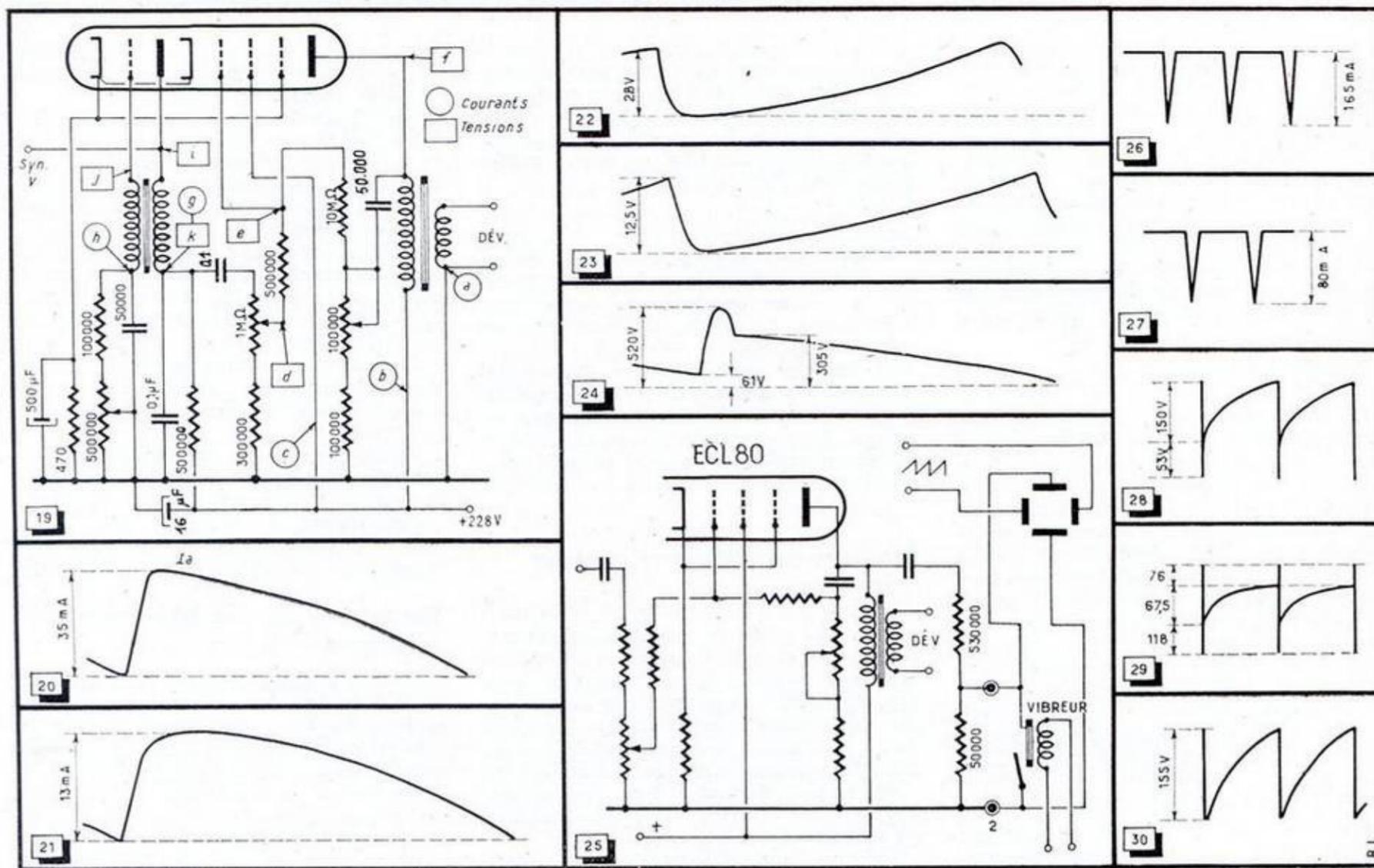
En coupant l'alimentation du blocking, le courant tombe à 10 mA.

Il est donc recommandé d'alimenter l'anode du tube ECL80 et le blocking à partir de la tension récupérée.

R. GONDROY et M. DUCHAUSSOY



Aspect intérieur de l'analyseur dynamique de balayage montrant la disposition des principaux éléments sur le châssis.



Le déluge de courrier qui s'abat sur notre rédaction après chaque description d'appareil de mesure spécialisé pour la télévision témoigne assez de l'intérêt que portent nos lecteurs à de telles réalisations. Cependant, il est assez difficile d'établir et de mettre au point des maquettes d'appareils de mesure destinés à être réalisés par n'importe quel technicien, si peu averti soit-il et, malgré tous nos efforts pour donner autant de détails qu'il est matériellement possible dans un article forcément limité, il est inévitable que quelques points restent obscurs dans l'esprit de certains de nos lecteurs, d'où précisément l'abondance du courrier demandant des renseignements complémentaires.

Par ailleurs, si une maquette destinée à être réalisée par les techniciens chevronnés n'offre guère de difficulté une fois le premier modèle mis au point, il n'en est pas du tout de même dès que l'on a le désir d'intéresser un grand nombre de lecteurs et, en particulier, de rendre accessible la réalisation aux débutants manquant d'expérience.

C'est pour répondre au désir d'une telle clientèle que certaines maisons, américaines en particulier, ont mis sur le marché des ensembles de pièces détachés complets pour la construction d'appareils de mesure, ensembles qui sont accompagnés d'une très abondante documentation écrite sous forme de notices, schémas, plan de câblage, directives pour le montage et l'emploi, conseils pour la mise au point, le dépannage et l'utilisation, etc. La plus importante de ces firmes est, sans aucun doute, la maison américaine Heath, et c'est pourquoi nous sommes tout particulièrement heureux de présenter aujourd'hui à nos lecteurs le dernier né de cette maison justement réputée, l'oscilloscope modèle 1954, tout spécialement adapté aux nécessités de la radio et surtout de la télévision, ainsi qu'on s'en convaincra aisément à la lecture de ses principales caractéristiques.

Amplificateur vertical

Réponse en fréquence : — 2 dB de 10 Hz à 2 MHz et — 6 dB de 5 Hz à 3 MHz ;
Sensibilité : 10 mV/cm à 1 kHz ;
Impédance d'entrée : 47 pF shuntés par 2 M Ω dans la position $\times 1$;
35 pF shuntés par 2 M Ω pour les autres positions ;

Amplificateur horizontal

Réponse en fréquence : — 6 dB de 10 Hz à 500 kHz ;
Sensibilité : 24 mV/cm à 1 kHz ;
Impédance d'entrée : 25 pF en shunt sur 1 M Ω ;
Base de temps : multivibrateur de 10 à 50.000 Hz ;
Consommation : 70 W sous 105 à 125 V ;
50 à 60 Hz ;
Dimensions : 22 cm de largeur \times 36 cm de hauteur \times 40 cm de profondeur ;
Poids net : 9 kg approximativement.

OSCILLOSCOPE HEATHKIT

modèle 1954



Composition

L'oscilloscope modèle O-9 utilise un tube à rayons cathodiques 5UP1, une 6AB4 en lampe d'entrée de l'amplificateur vertical, une 12AU7 en lampe d'entrée de l'amplificateur horizontal et pour l'effacement de la trace du retour, une régulatrice OD3 pour la haute tension, une 5C4 déphaseuse pour l'amplificateur vertical, une 12AT7 en multivibrateur, une 12AT7 en amplificateur vertical, une 12AT7 en push-pull de sortie pour l'amplificateur vertical, une 12 AT7 en push-pull de sortie pour l'amplificateur horizontal, une 5Y3GT redresseuse H.T., et enfin une autre 5YGT en redresseuse T.H.T.

L'ensemble est contenu dans un robuste coffret métallique sur lequel des trous d'aération ont été prévus afin de faciliter la ventilation. Toutes les commandes ont été groupées sur la face avant et réparties de façon à faciliter au maximum l'emploi de l'appareil. En particulier, toutes les bornes de connexion sont situées en bas, ce qui est bien commode avec les fils qui ont la mauvaise habitude de traîner un peu partout. Un cache gravé ajoute à l'utilité de l'oscilloscope, et contribue à l'agrément de sa présentation. A l'arrière du coffret, un petit couvercle aisément détachable est prévu, qui donne directement accès aux plaques de déviation au cas où l'on veut effectuer des mesures en attaquant directement les plaques.

L'oscilloscope Heathkit se compose, comme tout oscilloscope qui se respecte, d'un amplificateur vertical, d'un relaxateur, d'un amplificateur horizontal, d'une alimentation H.T. et d'une alimentation T.H.T. Ce sont ces différentes parties constitutives que nous allons voir séparément, en nous

référant au schéma de principe complet que nous publions par ailleurs.

Alimentation

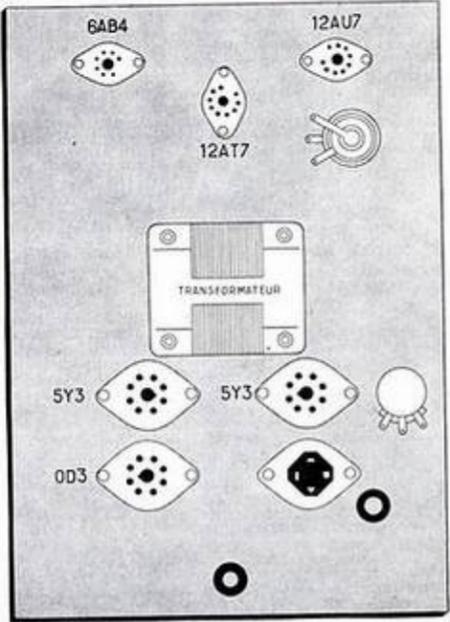
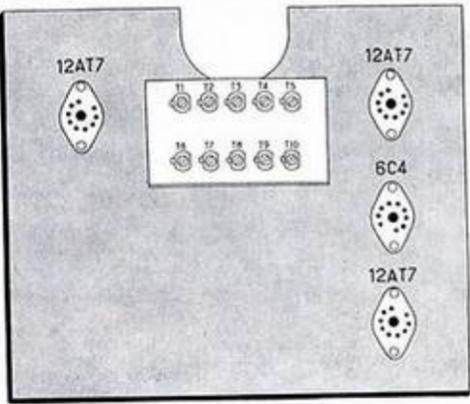
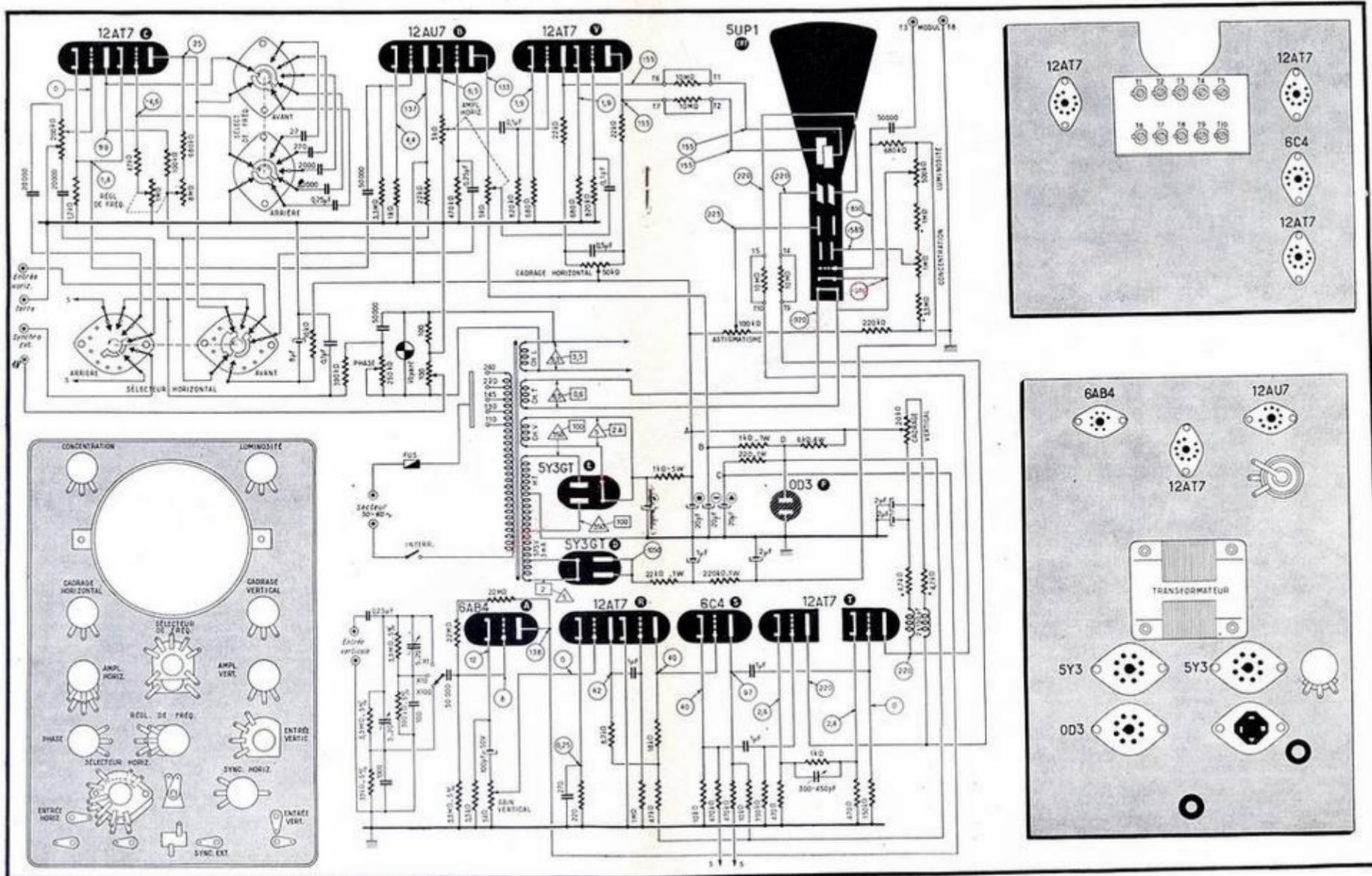
Un seul transformateur fournit à la fois la haute tension et la très haute tension nécessaire à l'alimentation de l'oscilloscope. On verra, en se reportant au schéma de principe, qu'il comprend plusieurs enroulements secondaires et un seul enroulement primaire, lequel est en réalité double puisqu'il se compose de deux moitiés que l'on peut mettre en parallèle pour fonctionner sous 110 V ou en série pour fonctionner sous 220 V.

Les secondaires sont, dans l'ordre : un enroulement spécial destiné à alimenter un balayage alternatif, l'enroulement de chauffage de la valve H.T., un secondaire 2×350 V à prise médiane qui peut débiter 100 mA et alimente les plaques de la redresseuse H.T., un enroulement élévateur de 575 V ajouté à une des moitiés du secondaire H.T. et qui attaque le filament, chauffé par un enroulement supplémentaire de 5 V, d'une autre 5Y3GT, dont les deux plaques reliées en parallèle fournissent une T.H.T. négative de l'ordre de 1.000 V par rapport au châssis, et, enfin, un enroulement séparé isolé de chauffage du tube cathodique sous 6,3 V.

La haute tension brute redressée par la première 5Y3 est de l'ordre de 325 V, et elle est filtrée par résistances en une ou plusieurs cellules, de manière à alimenter les différents étages de l'oscilloscope. Certaines de ces tensions sont stabilisées à l'aide d'une lampe au néon OD3.

La T.H.T. fournie par la deuxième 5Y3 est de — 1.050 V par rapport

OSCILLOSCOPE HEATH



au châssis; elle alimente un pont diviseur composé de diverses résistances et potentiomètres, après filtrage par résistance et capacités à fort isolement. C'est sur ce pont diviseur que sont prises les tensions variables nécessaires à la commande de la luminosité et de la concentration du tube cathodique.

Relaxateur et amplificateur horizontal

Le relaxateur est une double triode 12AT7 montée en multivibrateur à couplage cathodique. Un commutateur à quatre positions met en service différentes capacités qui permettent de choisir la gamme de fréquence dans laquelle on désire fonctionner. Le réglage fin de fréquence se fait à l'aide d'un potentiomètre de 1 M Ω monté dans la grille du multivibrateur, et ce potentiomètre est couplé avec un autre potentiomètre de 8 M Ω , monté dans la plaque de la même lampe, et qui permet de conserver une amplitude et un temps de retour sensiblement constants, de même qu'une bonne linéarité, sur toute l'étendue de la gamme de fréquence couverte par le relaxateur, qui s'étend de 10 à 50.000 Hz. La synchronisation est appliquée sur la grille libre du multivibrateur à travers un potentiomètre à prise médiane, prévu de telle sorte qu'on puisse à volonté synchroniser en positif ou en négatif et avec des tensions provenant de différentes sources commandées par un commutateur de synchronisation qui peut, soit fournir la synchronisation provenant d'une source extérieure, soit fournir la synchronisation provenant de l'amplificateur vertical horizontal, soit fournir une synchronisation provenant du secteur.

La dent de scie provenant du multivibrateur est appliquée à un commutateur horizontal de fonction qui peut également recevoir des tensions provenant de l'extérieur de l'oscilloscope, à travers une borne *Amplificateur horizontal*.

De ce commutateur de fonction on attaque la grille d'une déphaseuse composée d'une moitié de 12AU7, également chargée dans la plaque et dans la cathode à l'aide d'un potentiomètre double, qui applique des tensions symétriques en opposition de phase aux deux grilles d'une 12AT7 amplificatrice horizontale de balayage symétrique, montée en push-pull de triodes, et qui attaque les plaques de déviation horizontale. Les liaisons entre les anodes de la 12AT7 et les plaques de déviation horizontale étant directes, ces plaques sont portées au même potentiel que les anodes de la 12AT7, et une commande très simple de cadrage horizontal permet de faire varier la tension continue appliquée à chacune de ces plaques, et par conséquent de régler le cadrage.

Il reste une moitié de la 12AU7 de laquelle nous n'avons pas encore parlé,

et cette triode sert de lampe d'effacement du retour. Les impulsions prélevées sur la cathode du multivibrateur sont appliquées à sa grille et se retrouvent amplifiées sur sa plaque, d'où on les transmet au wehnelt du tube cathodique afin d'éteindre le tube pendant le retour du balayage.

Amplificateur vertical

L'amplificateur vertical commence par un atténuateur à trois positions compensé en fréquence à l'aide de capacités ajustables. Cet atténuateur est suivi d'une triode 6AB4 montée en cathodyne, et on remarquera le système de polarisation par pont entre haute tension et masse utilisé pour la grille.

Le signal prélevé sur la cathode de la 6AB4 à l'aide d'un potentiomètre de 5.000 Ω , qui règle l'amplitude, est amplifié par les deux éléments d'une 12AT7 montée en cascade, et on remarquera qu'une résistance commune d'anode de 47.000 Ω introduit une contre-réaction de plaque à plaque qui améliore la réponse en fréquence. Dans le même but, on notera que la première cathode a été découplée par une capacité de 270 pF seulement.

Une 6C4 est utilisée comme déphaseuse et elle est attaquée directement sur sa grille depuis la plaque de la 12AT7 qui la précède. Les charges égales de 10.000 Ω dans la cathode et dans l'anode fournissent les tensions égales et en opposition de phase nécessaires pour attaquer les grilles du push-pull de sortie. De la même façon et à travers des résistances d'isolement, on prélève sur la cathode et l'anode de la déphaseuse cathodyne les tensions de synchronisation qui seront éventuellement appliquées au relaxateur horizontal.

L'amplificateur vertical fait appel à une 12AT7 montée en amplificateur symétrique à triode avec des liaisons directes aux plaques de déviation du tube cathodique, comme on l'a déjà vu pour l'amplificateur horizontal, et avec un cadrage basé sur le même principe. On remarquera la valeur particulièrement faible des charges d'anodes, qui sont de 4.700 Ω seulement, et les corrections par bobines série de 150 μ H, lesquelles, jointes à la correction prévue entre les cathodes, assurent une très bonne réponse en fréquence, puisque l'ensemble de l'amplificateur vertical a une bande passante de 10 Hz à 2 MHz à - 2 dB et de 5 Hz à 3 MHz à - 6 dB, ce qui est excellent pour tout travail normal de télévision.

On dispose, pour l'étalonnage, de l'amplificateur vertical, d'une borne extérieure sur laquelle la tension est réglée à 1 V crête à crête. C'est là un perfectionnement mineur mais très utile car il permet de procéder à diverses vérifications, dont celle de l'oscilloscope même.

Les différents commutateurs utilisés

dans l'appareil sont quelque peu complexes, mais ils ont été étudiés spécialement pour permettre un maximum de souplesse et de variété d'emploi de l'oscilloscope, sans atteindre à un encombrement prohibitif.

Montage mécanique

En dehors du coffret, l'oscilloscope est monté sur trois éléments distincts qui sont le panneau avant, lequel porte toutes les indications et est émaillé au four, un châssis horizontal, et un châssis vertical monté à la perpendiculaire sur le premier et qui supporte à l'arrière le tube cathodique en même temps qu'il sert de châssis aux deux étages de sortie. La disposition des éléments sur les différentes surfaces a été très soigneusement étudiée, et nous en donnons la répartition pour les trois pièces précédemment envisagées, c'est-à-dire le panneau avant, le châssis et la platine verticale. Les dessins étant faits à l'échelle, on pourra sans trop de peine s'y référer le cas échéant.

Construction

La construction de cet oscilloscope n'offre aucune difficulté pour le technicien entraîné. Pour ceux qui manqueraient d'expérience, il est bon de signaler que l'appareil est livré avec une notice extrêmement détaillée qui ne comprend pas moins de 40 pages, et dans laquelle sont décrits avec une minutie extraordinaire tous les travaux, tant mécaniques qu'électriques, que le réalisateur aura à faire pour mener à bien la construction de son oscilloscope. Cette notice est elle-même complétée d'une demi-douzaine de plans de grandes dimensions qui facilitent considérablement le câblage et le montage.

En dehors des indications détaillées mécaniques et électriques, la notice contient toutes les données pour la mise au point et l'utilisation, ainsi qu'une étude très intéressante et très détaillée sur les applications de l'oscilloscope à la radio et à la télévision.

Ainsi, même le moins expérimenté pourra mener à bien la construction et profiter pleinement des possibilités de cet excellent appareil dont le moins qu'on puisse dire est que, quant à ses possibilités, il se place à égalité avec des appareils infiniment plus coûteux, mais portant l'estampille de marques connues.

C'est là un des avantages majeurs du système des ensembles de pièces détachées, l'autre étant que le constructeur qui a réalisé lui-même ses appareils de mesure, outre une légitime fierté, peut se targuer de connaître à fond ses appareils et, par conséquent, peut éventuellement les entretenir ou les dépanner sans aucune difficulté.

A.V.J. MARTIN

MODULATION DE

FRÉQUENCE

PAR H. SCHREIBER

Suite, voir les numéros 36, 37 et 38.

AMPLIFICATION MOYENNE FRÉQUENCE

Note complémentaire

CALCUL DE LA REACTION M.F.

Avant de calculer le taux de réaction nécessaire pour compenser l'amortissement causé par la résistance interne d'une lampe de conversion, il est utile de connaître la valeur de cette résistance. En ne tenant pas compte de la capacité grille-plaque, on trouve un chiffre 2 à 3 fois plus élevé que la résistance interne statique. Ce fait est dû au découpage du courant de plaque par les oscillations locales; pour la EC92 on indique (9) un chiffre de 28 kΩ en convertisseuse auto-oscillante, contre 12 kΩ pour la valeur statique.

Dans un montage suivant figure 36, la résistance interne apparente devient, sans tenir compte de la réaction,

$$R'_i = \frac{1}{1 + \mu a} R_i$$

où μ signifie le coefficient d'amplification du tube, R_i sa résistance interne en convertisseuse, et a le rapport entre la capacité grille-plaque et celle du condensateur de liaison grille (fig. 36). Supposant ces dernières valeurs à 2 et 50 pF. on obtient, pour une EC92, $R'_i = 8 \text{ k}\Omega$.

Pour neutraliser la capacité grille-plaque, il faut rendre $a = 0$; et on doit alors satisfaire la condition

$$C_g/C_d = C_{ga}/C_a$$

C_g et C_d sont les condensateurs de liaison et de découplage indiqués en figure 36, C_{ng} la capacité grille-plaque et C_a la capacité plaque-masse totale, y compris le condensateur C_1 , accordant le primaire du transformateur M.F.

On peut aussi bien rendre le coefficient a négatif, pour $-a = 1/\mu$ on a $R'_i = \infty$. En lui donnant les valeurs négatives plus élevées, R'_i devient négative; et l'étage oscille sur la M.F., si $-R'_i$ est égale ou inférieure à la résistance de charge. En pratique, on se contente de choisir $a = -1/\mu$. On peut calculer a , en partant des éléments indiqués en figure 36 et des capacités inter-électrodes, par

$$a = \frac{C_{ga} \cdot C_d - C_n \cdot C_g}{C_d \cdot (C_g + C_{gc} + C_{ga}) + C_g \cdot (C_{gc} + C_a) + C_n \cdot (C_{gc} + C_{ga}) + C_{gc} \cdot C_{ga}}$$

En se donnant a , on obtient

$$C_d = \frac{C_a \cdot C_g + a [(C_a + C_{gc}) \cdot C_g + C_n \cdot (C_{ga} + C_{gc}) + C_{ga} \cdot C_{gc}]}{C_{ga} - a (C_{ga} + C_g + C_{gc})}$$

où C_{gc} est la capacité grille-cathode, augmentée des capacités extérieures correspondantes, comme C_2 en figure 36, ainsi que la capacité parasite du C.V. par rapport à la masse. La formule n'est valable que si l'impédance de C_d à 10 MHz est grande par rapport à la résistance de découplage R_d .

On remarque que C_1 constitue une contre-réaction pour toute oscillation de superréaction qui aurait tendance à se développer dans le tube. On peut donc prendre, pour R_g , des valeurs supérieures à 0,5 MΩ. Ainsi, on ne diminue non seulement la puissance de l'oscillateur local, mais aussi le souffle qui dépend en partie du courant de grille.

La M.F. transmise par la capacité grille-plaque sur la grille de commande s'y mélange avec les oscillations locales; le produit étant égal à la fréquence de réception, il peut, suivant sa position de phase, augmenter ou diminuer le signal reçu. Peu gênant en général, ce phénomène de « re-conversion » se trouve pratiquement éliminé par la réaction M.F.

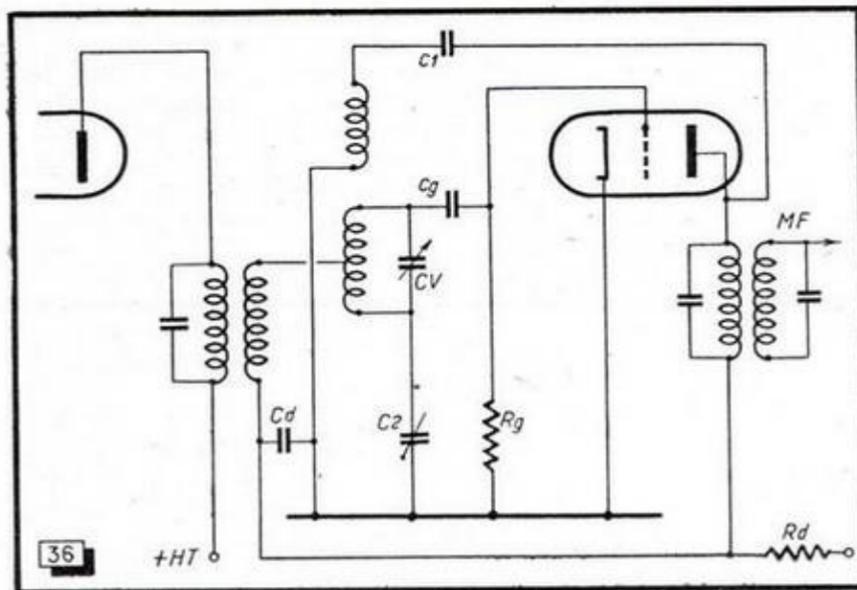


Fig. 36. — Exemple pour le calcul de la réaction M.F.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (5) D. Hopf et H. Boch, *Schaltungstechnik der neuen Röhren für A.M./F.M.*, Funk-Technik n° 16, 1952, Berlin.
- (6) D. Hopf, DC90, *Funk-Technik*, n° 3, 1953, Berlin.
- (7) H.F. Steinhauser, *Der Temperaturgang in Oszillatoren*, Funkschau, n° 16, 1953, Munich.
- (8) *Das Elektron*, n° 6, 1953, Linz, p. 182 à 183.
- (9) R. Cantz et A. Nowak, *Die Röhre im UKW-Empfänger*, tome II, Franzis-Verlag, Munich, 1953.

Amplification moyenne fréquence

On peut s'étonner de voir s'ouvrir ici un chapitre relativement copieux sur l'amplification moyenne fréquence, pourtant d'apparence assez simple. Mais la pratique montre — et on le comprendra à la lecture de ce qui suit — que l'amplificateur M.F. est, avec le détecteur, l'étage le plus difficile à mettre au point dans un récepteur à modulation de fréquence.

Il ne s'agit, en effet, pas seulement d'obtenir le gain maximum avec la largeur de bande donnée. En F.M., un amplificateur M.F. peut être le siège de distorsions très désagréables, dues à la non-linéarité de la caractéristique de phase. Pour les éviter, il faut respecter de nombreux points qu'on a l'habitude de négliger en A.M. ou en télévision, et que nous devons, par conséquent, traiter avec d'autant plus de détail.

La largeur de bande nécessaire

Nous avons donné, à propos de la figure 4, les considérations théoriques aboutissant à une largeur de bande de 225 kHz environ pour le standard international de modulation de fréquence. Les valeurs pratiquement adoptées par les constructeurs de récepteurs et de jeux de bobinages s'échelonnent, par contre, entre 150 et 600 kHz. Il serait donc intéressant de connaître les raisons techniques — et parfois psychologiques — aboutissant à des conceptions aussi divergentes.

Les partisans de la bande étroite ont, évidemment, l'argument de la sélectivité en leur faveur. Toutefois, la distance entre deux canaux est calculée très largement avec 300 kHz sur la gamme F.M., et nous savons que ce mode de transmission est relativement peu sensible aux perturbations, même causées par un autre émetteur F.M. voisin en longueur d'onde. Il est vrai, toutefois, qu'une émission très faible est mieux reçue avec une bande étroite, ne serait-ce déjà qu'à cause du souffle, augmentant avec la largeur de bande.

La distorsion qui risque d'apparaître sur ces émissions faibles (fig. 37) devient négligeable devant les phénomènes d'évanouissement et de réflexion. Pour les signaux forts, le limiteur procure, par contre, automatiquement un élargissement de la bande (fig. 38). Il ramène, en effet, tous les signaux dépassant une certaine amplitude à un même niveau, celui de la ligne $a - a'$ dans l'exemple de la figure 37. On voit que, de cette façon, la largeur de bande b_2 se trouve pratiquement doublée par rapport à b_1 .

Les partisans de la bande large prétendent qu'un signal fort n'existe pas, à cause des habitudes de l'auditeur moyen, considérant obstinément un bout de fil cloué sur la plinthe de sa salle à manger comme une antenne suffisante. Dans ces conditions, le limiteur ne peut même pas agir sur l'émission locale; une réception confortable n'est donc possible que si le récepteur possède une bande passante assez large.

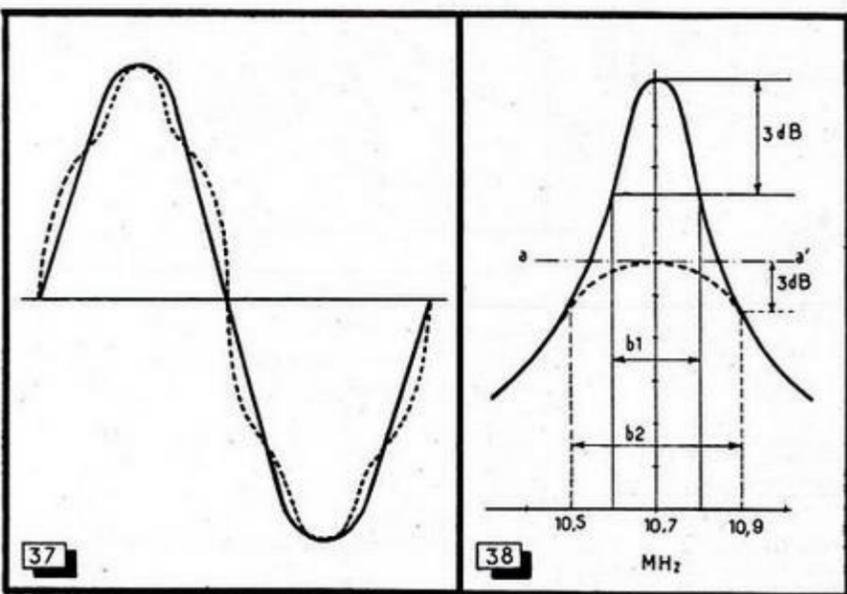


Fig. 37. — Déformation de modulation subie par un signal F.M. passant dans un amplificateur de bande trop étroite (100 kHz).

Fig. 38. — La largeur de bande se trouve augmentée, aux signaux forts, par l'action du limiteur.

Elle permettra aussi une réception stable dans le cas de glissements de fréquence. Nous avons vu que l'oscillateur local peut produire de tels phénomènes; ils peuvent aussi apparaître lors du remplacement des tubes, les capacités inter-électrodes pouvant varier de plus de 0,5 pF d'un tube à l'autre. Cela signifie, pour un condensateur d'accord de 50 pF et une moyenne fréquence de 10,7 MHz, un décalage de 50 kHz.

On constate des glissements de fréquence plus importants, quand on applique un anti-fading aux amplificateurs M.F. La C.A.V. peut faire varier la capacité d'entrée de 3 pF, soit un glissement de 300 kHz dans les mêmes conditions que précédemment. La nécessité d'un anti-fading est, évidemment, très discutable, quand le récepteur possède un limiteur efficace; cependant, certains constructeurs usent de sa valeur psychologique comme argument de vente.

Il faut reconnaître aussi que la tendance actuelle de l'auditeur est d'écouter des émissions confortables, et non de décrocher telle ou telle station éloignée. Cela justifie encore l'utilisation de bandes relativement larges, car il est très peu probable que deux émissions locales se trouvent sur des canaux voisins.

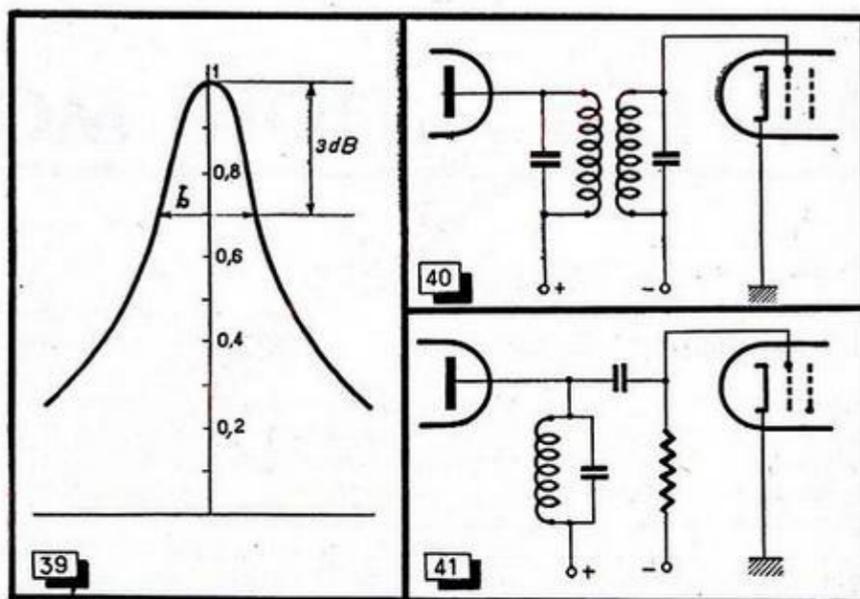


Fig. 39. — La largeur de bande est définie par un affaiblissement de 3 dB (rapport 0,7 environ en tension).

Fig. 40. — Liaison par circuits couplés.

Fig. 41. — Liaison par circuit bouchon

Un dernier argument en faveur de la bande large est la mise au point relativement facile des circuits nécessaires. La caractéristique de phase joue, comme nous le verrons plus loin, un rôle assez important dans les amplificateurs F.M. Or, on est d'autant plus sûr de tomber sur une partie linéaire de cette caractéristique qu'elle est plus étendue par rapport à l'excursion, c'est-à-dire que la bande passante est plus large.

Nous entendons, par le terme largeur de bande la plage de fréquences transmise jusqu'à un affaiblissement de 3 dB. La figure 39 illustre cette définition; la largeur de bande correspond à la longueur b .

Les circuits de liaison

Le meilleur compromis qu'on peut tirer des considérations précédentes sur la largeur de bande est obtenu en adoptant une valeur de 250 kHz environ. Dans les tableaux et abaques qui suivent, nous tiendrons, toutefois, compte des autres possibilités.

Il est plus facile de choisir le meilleur compromis entre largeur de bande et sélectivité; et on préfère toujours le transformateur accordé (fig. 40) au circuit bouchon (fig. 41). La figure 42 montre, en effet, que le premier offre une meilleure sélectivité pour une largeur de bande plus grande.

On sait que la bande passante se trouve rétrécie par la mise en cascade de plusieurs transformateurs. C'est ainsi qu'on doit utiliser, dans le cas de deux ou trois étages M.F., des circuits dont la bande passante est plus large que celle qu'on veut obtenir en définitive. Le tableau suivant précise ces considérations : b signi-

fié la largeur de bande d'un des transformateurs constituants, pris seul, B_2 et B_3 sont des largeurs de bandes résultantes dans le cas de deux ou trois étages M.F. Signalons que le circuit détecteur ne doit pas être compris dans ces considérations.

Tableau donnant la diminution de la bande passante en kHz lors de la mise en cascade de deux ou trois paires de circuits couplés.

b	B_2	B_3
200	160	145
300	200	180
250	240	215
400	320	285
500	400	360
600	480	430
800	640	570

La largeur de bande d'un transformateur accordé dépend de la surtension de ses circuits et du degré de couplage. Nous entendons, par ce dernier terme, le produit du coefficient de couplage par la surtension Sa valeur est égale à 1 pour le couplage dit critique.

Le tableau suivant a été calculé pour des transformateurs dont les deux circuits possèdent une même surtension; mais on peut aussi bien l'utiliser, quand les amortissements des deux circuits diffèrent. Il suffit alors de poser

$$Q = \sqrt{Q_1 \cdot Q_2}$$

Q_1 et Q_2 signifiant les surensions des deux circuits Q la valeur résultante.

Tableau donnant le coefficient de surtension d'un transformateur accordé pour différentes valeurs de la largeur de bande et du degré de couplage.

b	Coefficient de surtension pour			
	$n = 0,5$	$n = 0,75$	$n = 1$	$n = 1,2$
200	40	55	70	85
250	32	45	56	68
300	27	37	47	57
400	20	28	35	43
500	16	23	28	34
600	13	19	23	29
800	10	15	18	22

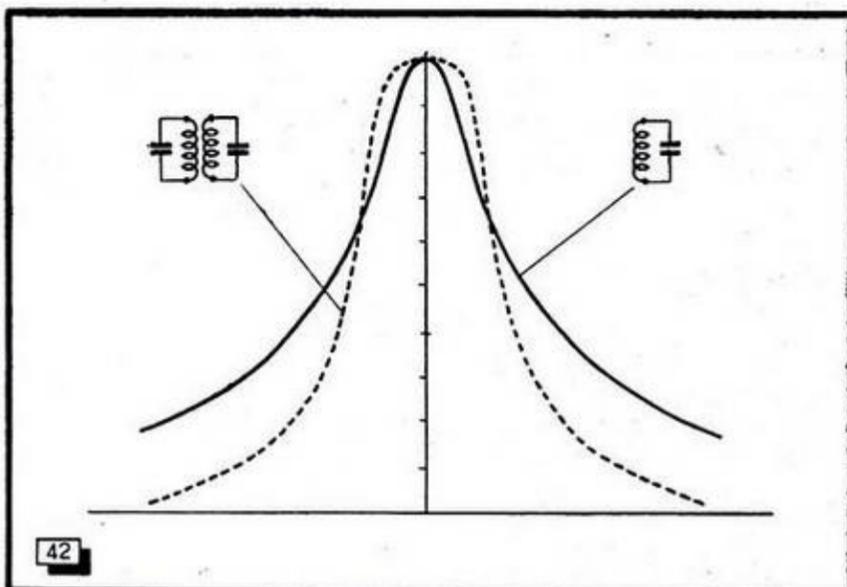


Fig. 42. — Comparaison des courbes de résonance d'un circuit bouchon et d'un transformateur accordé.

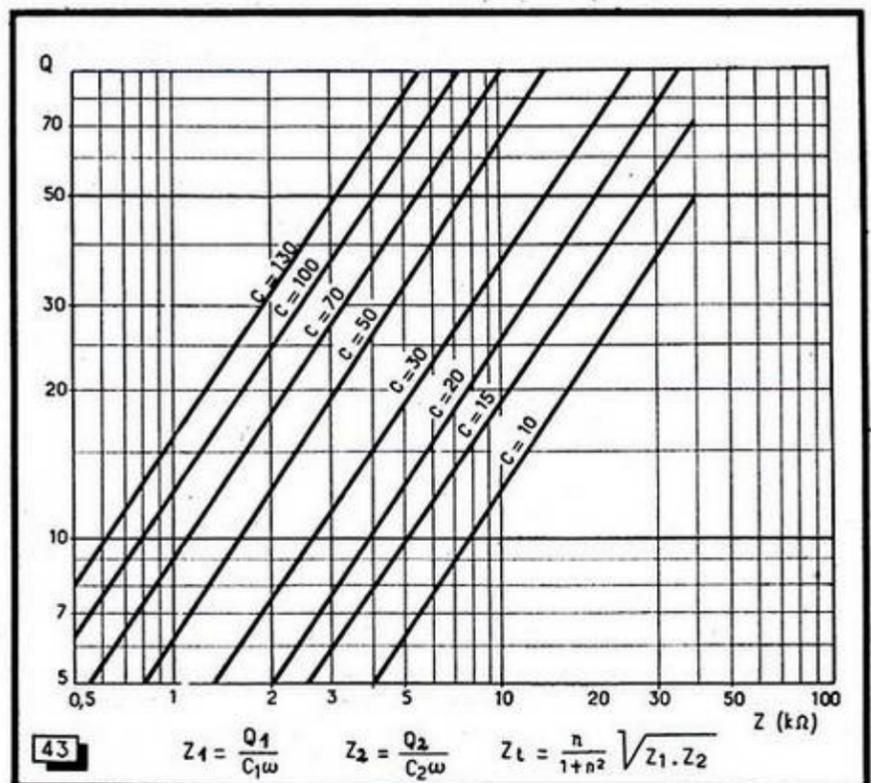


Fig. 43. — Abaque permettant de calculer l'impédance au primaire d'un transformateur accordé.

Le gain d'un étage M.F. diminue rapidement avec des degrés de couplage inférieurs à 0,5. Comme, d'autre part, de fortes distorsions de phase risquent d'apparaître avec des couplages supérieurs à 1,2, on peut se restreindre, en pratique, aux valeurs comprises entre ces deux chiffres.

Notons que ces valeurs de surtension sont comprises pour des circuits munis de leur blindage et montés suivant leur fonction normale. On peut atteindre sans difficulté les qualités requises pour les circuits; un bobinage soigné peut, en effet, présenter une surtension de 100 à 10,7 MHz. Au lieu de prévoir des résistances d'amortissement, on exécute, en général, les bobinages en fil assez fin. Souvent, on cherche à obtenir un amortissement supplémentaire en réalisant des blindages particulièrement petits.

Calcul du gain d'un étage M.F.

Pour la fréquence envisagée, on peut négliger, dans le calcul, la résistance d'entrée des tubes. Le cas, déjà traité, de la conversion par triode sans réaction mis à part, on peut également négliger leur résistance interne.

Le gain d'un étage, compris entre la grille du tube précédent au transformateur et son circuit secondaire, se calcule en multipliant la pente de la lampe par l'impédance du transformateur. Cette valeur est donnée par l'abaque de la figure 43, calculée pour la fréquence de 10,7 MHz en fonction de la surtension et de la capacité d'accord. Dans cette dernière, est comprise la capacité répartie du bobinage, ainsi que les capacités de câblage et inter-électrodes, d'une valeur totale de 10 pF environ.

On voit que la gain devient d'autant plus grand que la capacité d'accord est plus faible, pour une même surtension. Toutefois, on se rappellera toujours que l'influence d'une variation accidentelle de capacité est d'autant plus facile que la capacité initiale est plus grande. De plus, il est difficile d'obtenir un fonctionnement stable avec un gain supérieur à 60.

L'abaque de la figure 43 n'est valable que pour les transformateurs à circuits égaux et pour des couplages compris entre $n = 0,75$ et $n = 1,2$. Pour $n = 0,5$, il suffit de multiplier la valeur lue pour Z par 0,8. Nous avons indiqué, toutefois, en marge, les formules nécessaires pour tout autre cas. Z_1 et Z_2 signifiant les impédances du primaire et du secondaire, Z_t l'impédance totale. Les termes Q et C sont utilisés pour les surensions et capacités correspondantes; n est le degré de couplage.

Exemple.— On désire calculer un récepteur donnant, pour une tension d'antenne de $10 \mu\text{V}$, une tension de 5 V aux bornes d'entrée du détecteur. Le gain total à obtenir est donc de 5×10^5 . Estimant le gain des étages H.F. et conversion à 200, il reste une amplification de 2.500 à trouver dans les étages M.F., soit deux étages d'un gain de 50.

Si la largeur de bande définitive est de 240 kHz, on doit, suivant les chiffres indiqués dans le premier tableau, établir les transformateurs M.F. pour une largeur de bande de 300 kHz. Choisissons, pour obtenir une caractéristique de phase particulièrement linéaire, un couplage de 0,75. Le second tableau nous indique alors, avec le chiffre 37, le coefficient de surtension à réaliser. Ensuite, on trouve dans l'abaque de la figure 43 qu'on obtient, dans ces conditions, une impédance de $10 \text{ k}\Omega$ avec une capacité d'accord de 30 pF. Pour arriver à un gain de 50, il suffit donc d'utiliser une lampe dont la pente est de 5 mA/V .

Un troisième transformateur M.F. serait nécessaire, si on désire faire travailler le dernier étage M.F. en limiteur, demandant une tension de 2 à 5 V à sa grille. Le mode de calcul sera semblable au précédent; on partira, toutefois, d'une largeur de bande de 350 kHz environ, si on veut encore obtenir une bande passante totale de 240 kHz.

Les calculs que nous venons d'exposer ne sont, évidemment, possibles, que si on peut mesurer les caractéristiques des bobinages. Comme l'appareillage nécessaire n'est pas à la disposition de tout amateur, nous donnerons, plus loin, quelques exemples pratiques pour la réalisation des transformateurs M.F., accompagnés de la description de procédés simples pour la mesure de leurs caractéristiques.

Distorsion de phase

On sait que tout circuit oscillant provoque un décalage de phase qui est fonction de la fréquence excitante. Quand cette dernière est égale à sa fréquence d'accord, le décalage est nul. Ce cas n'est, évidemment, réalisé en F.M. qu'en l'absence de modulation.

Tant que le décalage de phase est proportionnel à la variation de fréquence, il ne fait qu'ajouter une modulation de phase à la modulation de fréquence. Ce fait est sans aucune signification pratique, la modulation de phase pouvant être envisagée comme une modulation de fréquence.

Si, par contre, le décalage de phase n'est pas une fonction linéaire de l'excursion, on observe une distorsion de forme, du fait qu'il y a un véritable décalage de temps dans la transmission des différentes fréquences. La figure 44 montre les déformations que la B.F. de modulation subit dans un tel cas.

La caractéristique de phase d'un circuit bouchon obéit à une fonction trigonométrique (tangente); elle n'est donc linéaire qu'en voisinage de la fréquence d'accord. Cela montre encore l'avantage des bandes passantes larges.

L'utilisation des circuits couplés permet d'obtenir des décalages de temps particulièrement faibles. Notons qu'un décalage d'une microseconde provoque, à la fréquence de modulation de 15 kHz et à une excursion de $+ 75 \text{ kHz}$, une distorsion de près de 5%. Il s'agit là, évidemment, du cas le plus défavorable qui n'arrive que très rarement en pratique; il est néanmoins recommandé de ne pas dépasser un décalage de temps de 1 microseconde.

Dans le tableau suivant nous donnons les décalages de temps des transformateurs accordés pour différentes bandes passantes et degrés de couplage. Pour trouver le décalage total d'un amplificateur, il suffit d'additionner les chiffres trouvés pour ces différents circuits. On remarque que les décalages correspondent à des couplages supérieurs à 0,8 environ sont munis, dans notre tableau, du signe négatif. C'est ainsi qu'on arrive à compenser le décalage de temps en utilisant, par exemple, un premier transformateur au couplage 0,5 avec une bande passante de 250 kHz, et un second au couplage critique avec une largeur de bande plus forte.

Dans la pratique, on ne fait que très rarement usage de cette possibilité. Il est toujours plus facile, pour la construction comme pour la mise au point, d'établir tous les transformateurs avec un couplage de 0,75 environ. Dans les cas où le décalage de temps devient négligeable, nous ne l'avons pas chiffré dans le tableau.

Tableau donnant, pour une excursion de $+ 75 \text{ kHz}$, les décalages de temps en microsecondes.

b (kHz)	n = 0,5	n = 0,75	n = 1	n = 1,5
200	0,2	0,08	-0,45	-1,6
300	0,13	0,03	-0,35	-1,2
300	0,09	—	-0,23	-0,8
400	0,04	—	-0,11	-0,4
500	0,03	—	-0,07	-0,25
600	—	—	—	-0,14
800	—	—	—	-0,05

Réaction dans un étage M.F.

Tout amplificateur M.F. est plus ou moins soumis à une réaction, ne serait-ce que par le couplage parasite dû aux capacités inter-électrodes. Nous verrons que cette réaction peut être gênante,

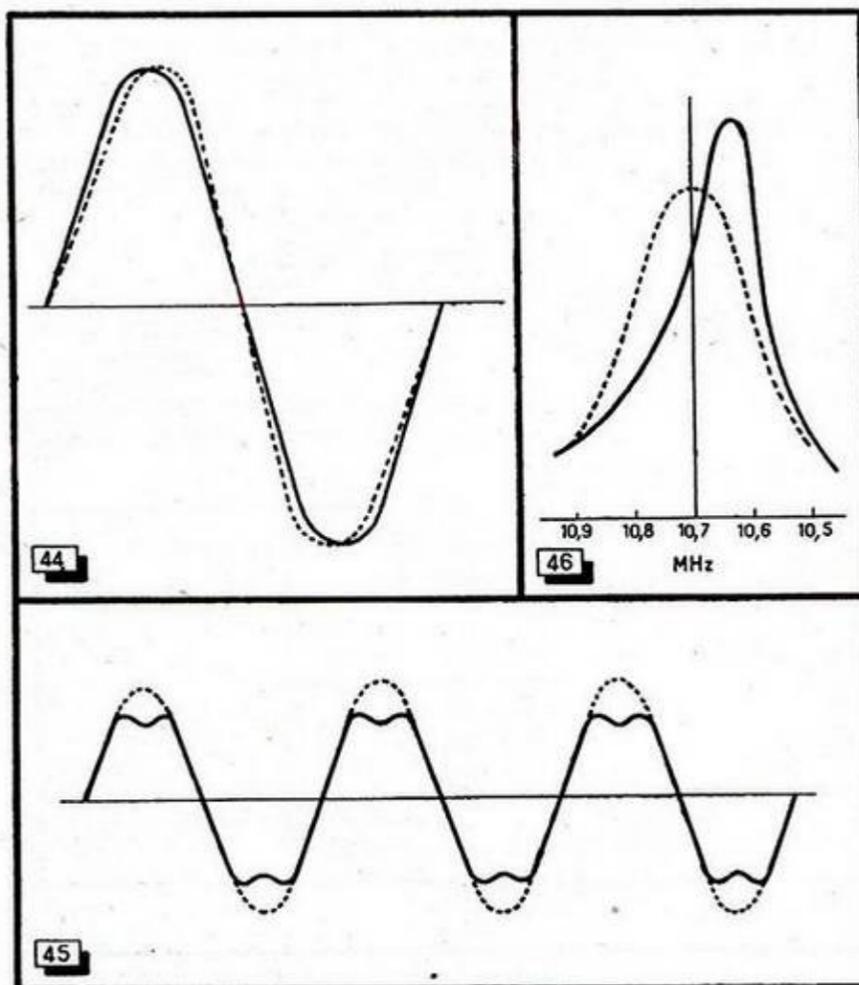


Fig. 44. — Déformation de la modulation provoquée par une distorsion de phase dans un amplificateur M.F.

Fig. 45. — En F.M., un accrochage peut quelquefois provoquer une distorsion importante, sans qu'aucun sifflement ne se manifeste.

Fig. 46. — Une réaction sur un étage F.M. provoque une asymétrie de la courbe de résonance qui penche alors vers les fréquences basses.

même si elle ne dégénère pas en accrochage. Mais, bien souvent — et notamment quand on monte son premier récepteur F.M. — on observe la naissance d'oscillations spontanées.

Nous ne souhaitons pas que telle chose arrive à nos lecteurs, mais toujours est-il, que nous constatâmes ce phénomène le jour où nous essayâmes, pour la première fois, un récepteur F.M. de notre construction. Comme on peut le voir, nous avons réuni ici toute l'expérience acquise depuis, afin d'éviter de semblables déceptions à ceux qui nous lisent. Néanmoins, il est intéressant de savoir comment un tel accrochage se manifeste dans un récepteur à modulation de fréquence. Le phénomène apparaît, en effet, sous une forme assez différente de ce qu'on a l'habitude d'entendre dans un récepteur A.M.

Il existe, bien entendu, l'accrochage violent, accompagné de motor-boating, et qui traduit une défaillance grave. Mais, bien plus souvent, on n'observe qu'un accrochage léger et partiellement entraîné par l'excursion. Les oscillations spontanées se trouvent alors synchronisées par le signal attaquant l'étage.

On observe, quelquefois, un phénomène analogue, en A.M., avec une détectrice à réaction. Accordé sur une forte émission, on peut pousser la réaction au-delà de la limite d'entretien, sans que le sifflement apparaisse. On le perçoit, par contre, et avec une note déjà assez aiguë, quand on désaccorde légèrement le récepteur. A l'accord exact, la fréquence produite par la réaction se trouve entraînée par celle de l'émetteur reçu; cet entraînement cesse brusquement, quand le désaccord dépasse une certaine limite.

En F.M., la fréquence de l'émetteur varie constamment avec l'excursion. Même si l'étage oscille, on perçoit les pianissimi avec une pureté remarquable, tandis que d'horribles distorsions apparaissent, quand l'excursion quitte la plage de synchronisation. L'étage tend alors à revenir sur sa fréquence propre; les pointes des sinusoïdes (fig. 45) se trouvent ainsi coupées.

Bien entendu, le phénomène n'est accompagné d'aucun sifflement; sa fréquence serait, en effet, beaucoup trop élevée pour qu'on puisse la percevoir. On ne l'identifie donc que rarement a priori comme un accrochage. Toutefois, on peut facilement le mettre en évidence par la tension continue de détection qu'il fait apparaître en l'absence de toute modulation.

Tendance à l'accrochage

Si la réaction n'est pas assez forte pour provoquer des oscillations spontanées, elle déforme, toutefois, la courbe de résonance. La réaction est introduite, en général, par la capacité grille-plaque, reconduisant le signal sur la grille avec un déphasage de 90° . La réaction ne peut donc se faire sur la fréquence d'accord elle-même, mais sur une fréquence plus basse, correspondant à un décalage de phase de 45° sur les circuits grille et plaque.

Pour cette fréquence, ces deux décalages de 45° s'ajoutent en donnant 90° (en arrière) pour compenser le décalage provoqué

par la capacité parasite (90° en avant). Comme un décalage de 45° correspond à un désaccord provoquant un affaiblissement de 3 dB, nous voyons que la fréquence excitée par la réaction se trouve justement à la limite de la bande passante, telle que nous l'avions définie plus haut.

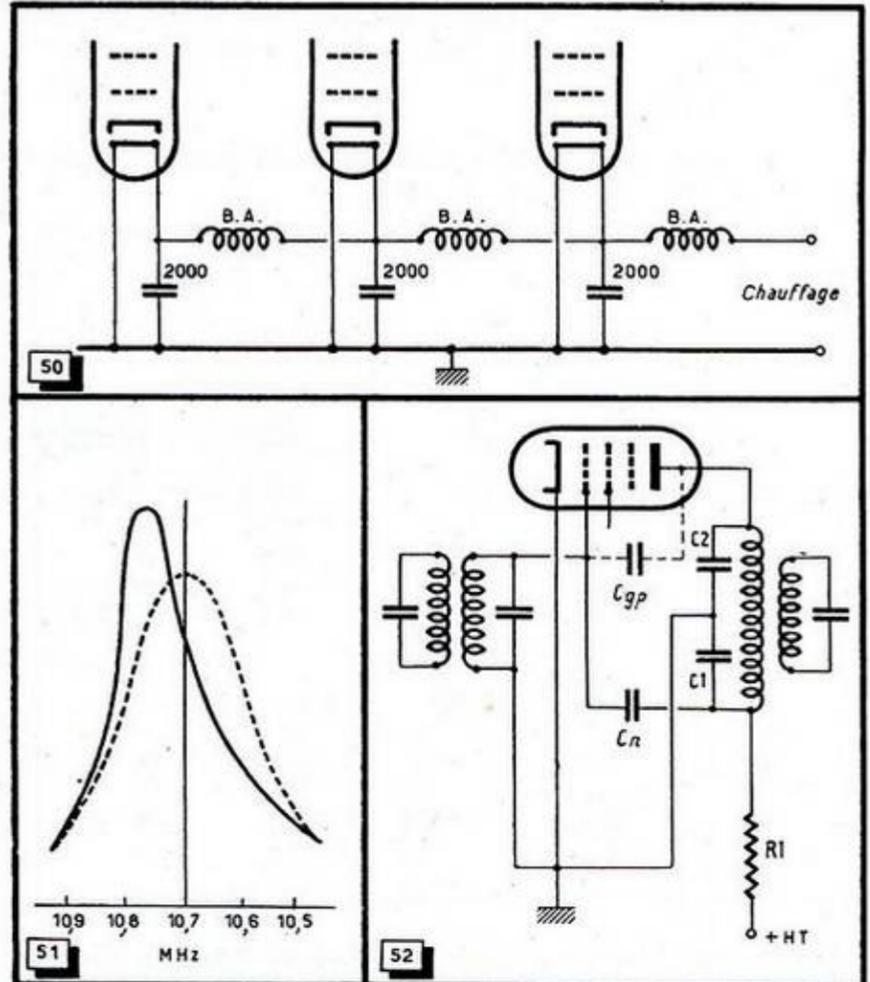


Fig. 50. — Ce procédé du découplage en cascade, peut également être appliqué aux filaments.

Fig. 51. — Un sur-neutrodynage fait également apparaître une courbe de résonance assymétrique, mais ici le sommet penche vers les fréquences élevées.

Fig. 52. — Neutrodynage plaque.

En définitive, la courbe de résonance devient assymétrique et son sommet penche vers les fréquences basses. Il est donc facile de mettre en évidence une éventuelle tendance à l'accrochage d'un récepteur en relevant sa courbe de résonance (fig. 46) [10].

La réaction ne diminue pas seulement la bande passante; elle provoque aussi, par l'assymétrie de la courbe de résonance, une caractéristique de phase accidentée. On peut, évidemment, restreindre son action en choisissant à l'avance une bande passante suffisamment large. Mais il est préférable d'éviter la réaction par une construction appropriée et, au besoin, un neutrodynage.

Couplages parasites et découplages

Un premier moyen pour réduire la réaction consiste à effectuer un câblage particulièrement soigné, afin d'éviter tout couplage parasite. Les penthodes à forte pente possèdent, en général, deux sorties de cathode, permettant des points de masse séparés pour les circuits de grille et de plaque (fig. 47).

D'une manière générale, on doit réunir toutes les masses d'un étage en un même point, de préférence au canon de blindage du support. De même, on exécute les connexions aussi courtes que possible, en ne regardant pas l'esthétique du câblage. Ces considérations, ainsi que les suivantes, sont, évidemment, aussi bien valables pour les étages d'amplification H.F. Toutefois, les accrochages sont moins à craindre dans ce cas, du fait de l'amortissement plus grand des circuits.

Un découplage ne peut être efficace que si, pour la fréquence envisagée, l'impédance de la capacité reste plus faible que celle des self-inductions parasites du condensateur et de ses connexions. Dans la pratique du câblage sur châssis métallique, on peut

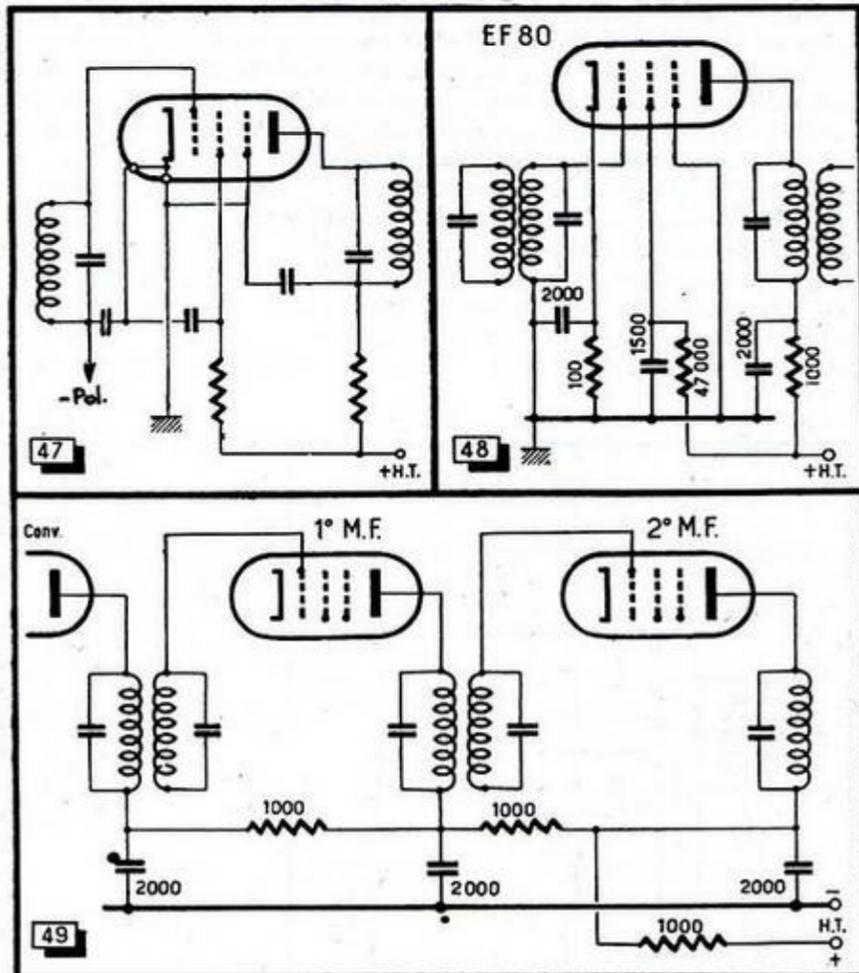


Fig. 47. — Pour éviter des couplages parasites, on doit utiliser les deux prises de cathode des tubes à forte pente.

Fig. 48. — On se contente toujours de capacités de découplage d'une valeur relativement faible.

Fig. 49. — On obtient un découplage particulièrement efficace en utilisant des tensions déjà filtrées.

estimer la self-induction d'un conducteur droit à $0,01 \mu\text{H}$ par centimètre de longueur; valeur qui se trouve encore augmentée, s'il est courbé. Le tableau suivant donne les impédances de capacités et self-inductions aux fréquences de 10 et de 100 MHz. Comme on doit estimer la self-induction d'un condensateur au papier métallisé ou à la céramique — types qu'on doit utiliser exclusivement — à $0,03 \mu\text{H}$ environ, connexions comprises, on voit qu'il n'est guère avantageux d'utiliser des découplages supérieurs à 5.000 pF. La figure 48 donne un exemple des valeurs qu'on adopte en pratique.

Tableau donnant les impédances des capacités et self-inductions pour les fréquences de 10 et de 100 MHz.

Z (Ω)	C (pF)		L (μH)	
	10 MHz	100 MHz	10MHz	100 MHz
1	16.000	1.600	0,016	0,0016
5	8.000	800	0,032	0,0032
5	3.200	320	0,08	0,008
10	1.600	160	0,16	0,016
20	800	80	0,32	0,032
50	320	32	0,8	0,08
100	160	16	1,6	0,16
200	80	8	3,2	0,32
500	32	3,2	0,8	0,8
1.000	16	1,6	16	1,6
2.000	8	0,8	32	3,2
5.000	3,2	0,32	80	8
10.000	1,6	0,16	160	16
20.000	0,8	0,08	320	80
50.000	0,32	0,032	800	80
100.000	0,16	0,016	1.600	160

Dans la construction d'un amplificateur M.F., il faut également se méfier d'une réaction sur plusieurs étages. On évitera surtout de faire circuler des courants H.F. dans la masse. La tôle du châssis constitue, en effet, une self-induction qui n'est plus négligeable aux fréquences envisagées. Le châssis peut donc conduire de la haute fréquence, voire provoquer un couplage entre deux circuits. Pour éviter de tels phénomènes, il suffit, comme nous l'avons déjà dit, de ramener tous les points de masse d'un étage à un même point.

Il est également conseillé d'effectuer les découplages en cascade, en alimentant chaque étage par une tension déjà précédemment filtrée (fig. 49). On peut adopter un principe analogue pour le découplage des filaments (fig. 50). Il est nécessaire, dans ce cas, que les bobines d'arrêt présentent une résistance particulièrement faible. Toutefois, l'impédance des filaments est assez basse et on n'est que très rarement obligé d'appliquer ce procédé.

Par contre, il est recommandé de découpler les filaments dans le cas où ils sont alimentés en série (tous courants). Tout au moins, on câble celui de la détectrice avec une extrémité à la masse. Dans la plupart des détecteurs, la tension M.F. atteint, en effet, son maximum sur la cathode de cette lampe.

Il est toujours avantageux de disposer les étages d'un récepteur dans l'ordre correspondant à leur fonctionnement. Ainsi, on présente souvent les adaptateurs F.M., destinés à être montés à l'intérieur d'une ébénisterie existante, sous forme de châssis étroits très allongés.

Le neutrodynage

On peut compenser la capacité grille-plaque, en amenant, de la plaque à la grille de l'amplificateur, une tension égale à celle qui est transmise par la capacité parasite, mais de phase opposée. Ce procédé, particulièrement utilisé en émission O.C., s'appelle neutrodynage. Malheureusement, il est pratiquement impossible d'obtenir une compensation exacte; il n'est donc pas conseillé de pousser le gain d'un étage amplificateur — même neutrodyné — à plus de 80.

Par un mauvais calcul ou réglage, on obtient facilement une sur-neutralisation. Cela ne correspond pas exactement à une contre-réaction, dans le sens que ce terme possède en B.F. En reprenant les considérations sur le décalage de phase données à propos de la figure 46, on comprendra que la sur-neutralisation provoque une réaction sur une fréquence supérieure à la fréquence d'accord des circuits. Elle se traduit, appliquée à faible dose, par une assymétrie de la courbe de résonance qui penche maintenant vers les fréquences élevées (fig. 51). Une forte sur-neutralisation provoque un accrochage.

Parmi les multiples procédés de neutrodynage, nous n'en choisissons que deux, dont l'application est particulièrement simple et qu'on trouve, par conséquent, quasi-exclusivement dans les récepteurs F.M.

Dans le neutrodynage plaque (fig. 52), on prélève une partie de la tension du circuit de plaque à son extrémité opposée à cette électrode, pour l'injecter sur la grille de la lampe. La neutralisation est obtenue quand

$$C_1 / C_2 = C_{gp} / C_n$$

Or, la valeur de la capacité grille-plaque est souvent inférieure au centième de pF, et il serait très difficile de réaliser un condensateur de neutrodynage d'une telle valeur. On tourne la difficulté en choisissant C_1 plusieurs centaines de fois plus grande que C_2 , soit quelques milliers de pF. On aura alors une capacité de plusieurs pF [10].

Le neutrodynage par grille-écran est basé sur un même principe; le condensateur de neutrodynage est remplacé ici par la capacité écran-grille (fig. 53). Il s'agit, en somme, d'un montage en pont, comme la figure 54 l'indique, son équilibre est atteint quand

$$C_1 = \frac{C_{pm} \cdot C_{ge}}{C_{gp}}$$

On peut estimer la valeur de la capacité plaque-masse (C_{pm}) à 10 ou 12 pF; la capacité d'accord du circuit plaque n'en fait, évidemment, pas partie. La capacité écran-grille d'une penthode à forte pente étant de 5 pF environ, on arrive, pour C_1 , à une valeur de l'ordre de 5.000 pF [10]. Comme ces capacités peuvent varier sensiblement avec le câblage, il est toujours recommandé, de vérifier le neutrodynage en relevant la courbe de résonance.

Le schéma de la figure 53 n'est, évidemment, applicable que si on utilise une tension commune pour l'alimentation de la plaque et de l'écran. Cela n'est que rarement le cas; et on peut alors avoir recours aux deux variantes suivantes.

Dans l'exemple de la figure 55 [11], C_2' transmet la tension à injecter dans le circuit grille sur la grille-écran. Son impédance doit donc être négligeable par rapport à C_1' . Or, nous avons vu que cette condition est très difficilement réalisable; on arriverait, en effet, à une self-induction prohibitive. Il est donc préférable de considérer C_1' et C_2' comme un diviseur de tension, dont ce serait la tâche d'amener la tension désirée sur la grille-écran. Il

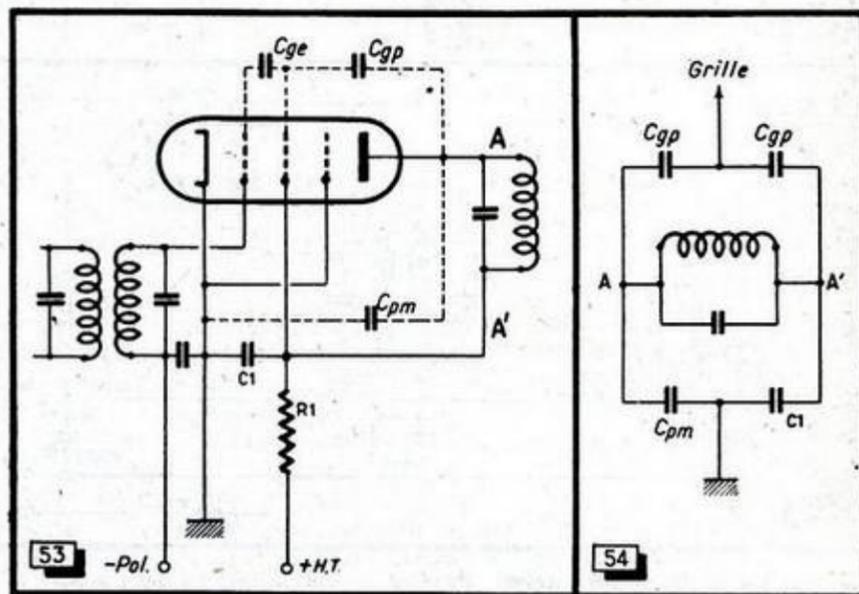


Fig. 53. — Neutrodynage grille-écran, plaque et écran étant alimentés par une même tension.

Fig. 54. — Principe du neutrodynage par grille-écran.

suffit alors de rendre $C_1' = C_2'$ et leur somme égale à la valeur calculée pour C_1 .

Dans la variante de la figure 56, C_1 possède la valeur donnée par le calcul établi à propos de la figure 54. C_2 transmet la tension de neutrodynage sur la grille-écran; il suffit de choisir sa valeur telle que son impédance soit faible par rapport à R_2 . Un condensateur de 1.000 à 5.000 pF peut donc faire l'affaire. Notons que R_1 doit être, dans les trois schémas que nous venons d'examiner, beaucoup plus grande que l'impédance de C_1 . Cette condition est toujours réalisable sans difficulté.

Un problème particulier se pose, quand on veut utiliser la triode et l'hexode d'une ECH81 respectivement en convertisseuse et amplificatrice M.F. (fig. 57). Il s'agit de compenser la capacité parasite entre les plaques des deux systèmes. La tension prélevée sur la plaque hexode est injectée dans le circuit de sortie de conversion à l'extrémité opposée de la plaque triode.

La construction des bobinages M.F.

Les données que nous résumons dans les figures 58 et 59 ainsi que dans le tableau suivant permettent, dans tous les cas, d'établir des bobinages corrects. Pour atteindre la perfection, une mise au point par la mesure reste nécessaire. Les diamètres des blindages, comme les capacités de câblage et inter-électrodes jouent, en effet, un rôle assez important sur des fréquences de plusieurs MHz.

Les transformateurs décrits sont établis pour une bande passante de 300 kHz environ. Leur degré de couplage est légèrement inférieur à 1; cela permet d'obtenir des distorsions de phase particulièrement faibles. Il est, d'ailleurs, inutile de définir ce couplage avec une très grande précision, le résultat final étant sensiblement équivalent pour des valeurs comprises entre 0,7 et 0,9.

Les valeurs indiquées pour C sont celles des condensateurs à connecter sur les enroulements; elles se trouvent augmentées, dans le montage, par les capacités parasites, de 10 à 12 pF environ. Tous les bobinages sont munis de noyaux ferromagnétiques du même type qu'on utilise pour les gammes P.O. et G.O. Ils permettent une plage de réglage assez grande tout en introduisant l'amortissement nécessaire.

Les bobinages peuvent, soit être réalisés sur un mandrin unique, possédant deux noyaux (fig. 58), soit sur deux mandrins distincts, montés de façon que leurs axes soient parallèles (fig. 59). Dans le premier cas, on observe quelquefois une légère influence des noyaux sur les bobinages opposés. Le second type est quasi-exclusivement réservé aux transformateurs combinés A.M./F.M. On utilise toujours du fil émaillé, dont les dimensions sont données dans le tableau suivant.

Nous n'indiquons que les données pour des transformateurs dont les deux circuits sont égaux. Les chiffres portés dans chaque ligne du tableau sont donc valables pour les primaires aussi bien que pour les secondaires. Il est exact qu'on peut obtenir certains

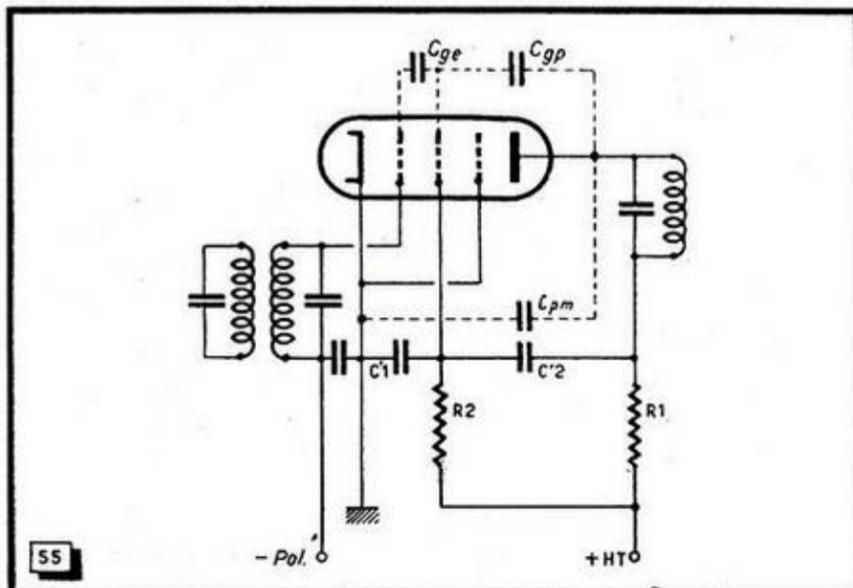


Fig. 55. — Amplificateur M.F. dont plaque et écran sont alimentés par deux tensions différentes; neutrodynage par grille-écran.

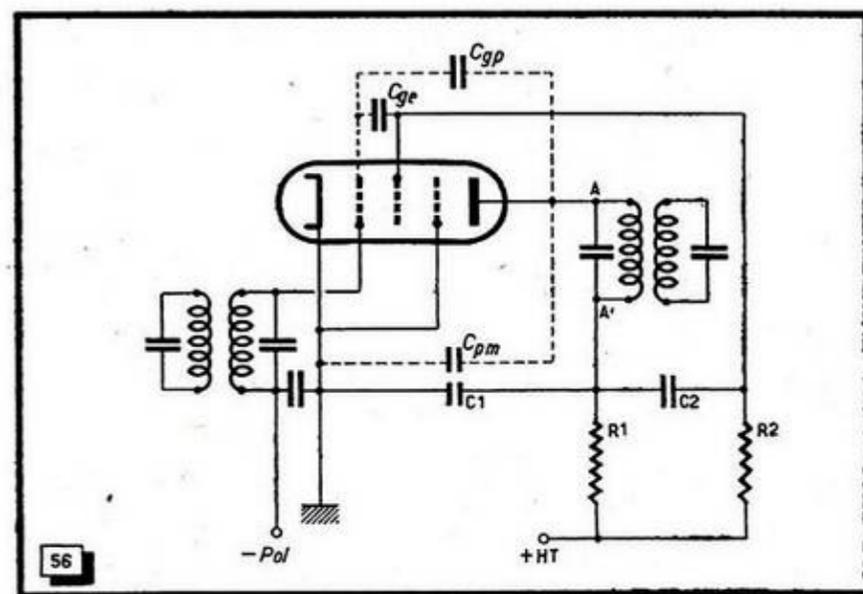
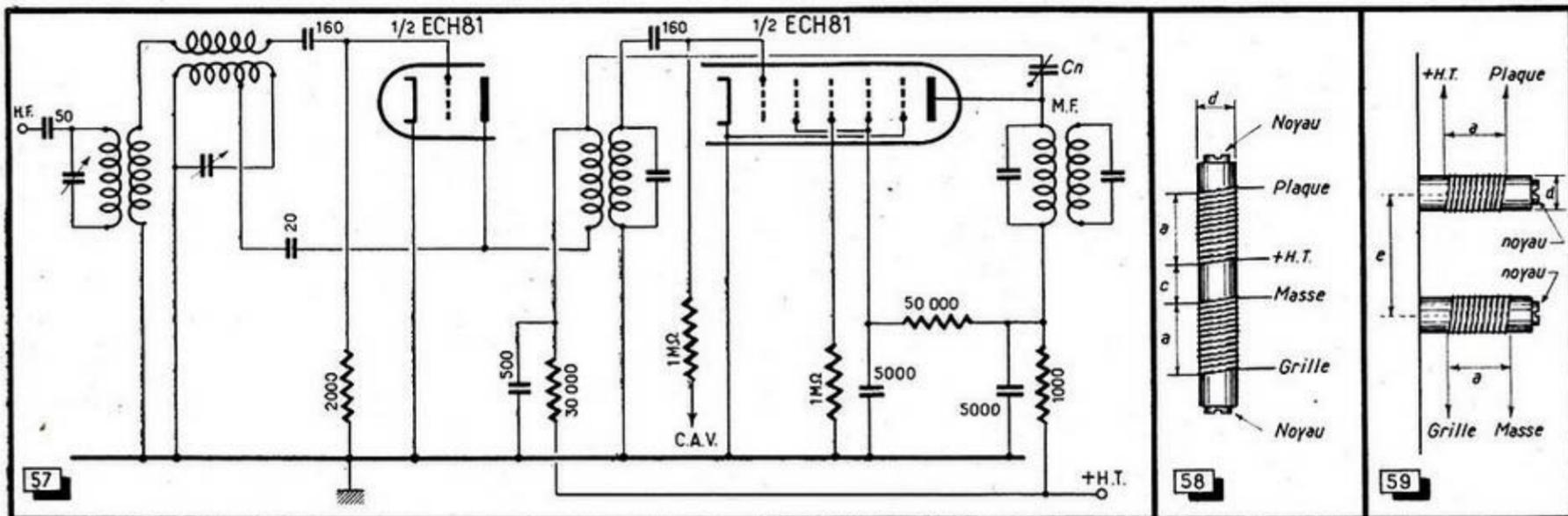


Fig. 56. — Autre possibilité du neutrodynage par grille-écran.



Fig. 57. — Neutrodynage dans le cas d'une lampe double.

Fig. 58 et 59. — Possibilités pour l'exécution des bobinages M.F. Les dimensions sont indiquées dans le tableau joint.



avantages en faisant suivre une lampe à faible impédance interne par un transformateur dont les deux circuits présentent des surtensions et rapports L/C différents. Une mise au point détaillée s'impose, toutefois, dans ce cas; il est donc inutile de compliquer la construction des bobinages par cette particularité, quand on ne possède pas l'appareillage adéquat.

DONNÉES POUR LA RÉALISATION DES BOBINAGES M.F.

C (pF)	Nombre spires	Diam. fil (mm)	Dimensions (mm)			
			a	c	d	e
100	10	30/10	7	10	15	—
60	16	35/10	8	—	10	32
50	16	35/10	9	—	10	30
35	32	30/10	11	7	7	—
35	32	30/10	11	5	7	(1)
30	28	20/10	5	6	9	—
22	38	25/10	9	—	7	25
10	35	25/10	8	8	8	—

(1) Transformateur à couplage renforcé, à utiliser dans le circuit plaque d'une convertisseuse triode sans réaction M.F.

Mesures sur les bobinages

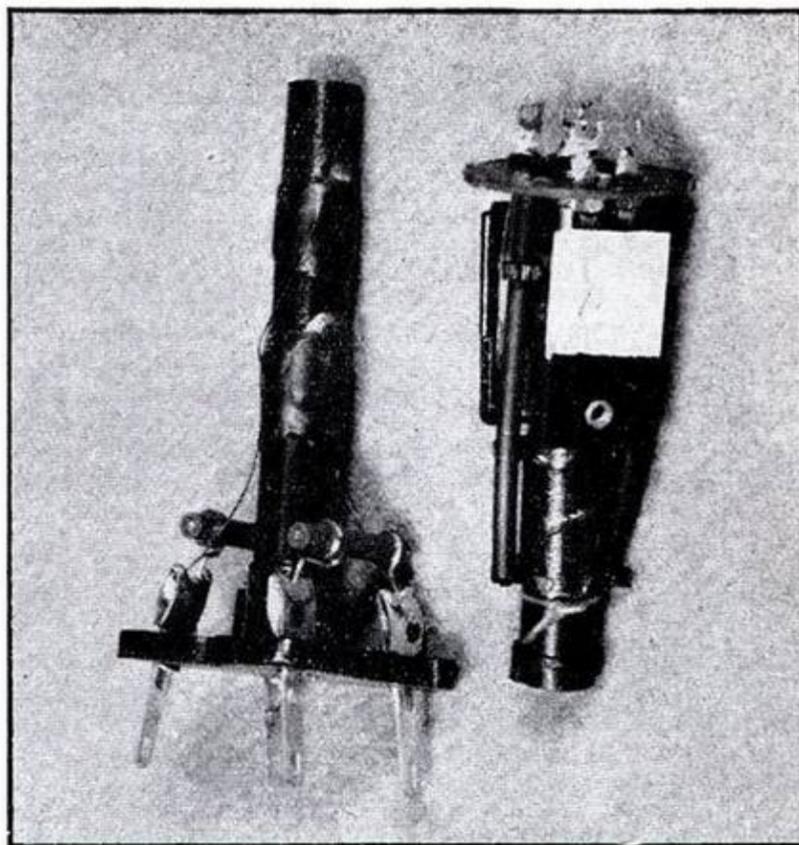
On peut déterminer les caractéristiques nécessaires des transformateurs M.F. par deux mesures, celles de la largeur de bande et du degré de couplage. Elles doivent être effectuées avec l'amplificateur monté définitivement sur son châssis.

Pour la mesure de la bande passante d'un transformateur M.F., on peut se servir du montage indiqué en figure 60. On règle l'hétérodyne sur 10,7 MHz, et on accorde les circuits du transformateur sur le maximum de déviation du voltmètre électronique. Comme on ignore encore le couplage du transformateur, il est nécessaire d'amortir, pendant l'alignement, le circuit opposé à celui qu'on règle, par une résistance de 2.000 Ω environ.

Puis, on règle le niveau de sortie de l'hétérodyne de façon à obtenir une déviation facilement repérable, par exemple de 1 volt. Ensuite, on dérègle l'hétérodyne, des deux côtés de la fréquence centrale de 10,7 MHz, jusqu'à ce qu'on obtienne une déviation de 0,7 V. La distance entre ces deux fréquences latérales est égale à la largeur de la bande.

Cette mesure ne permet évidemment pas de déterminer la diminution que la largeur de bande subit par la mise en cascade de plusieurs transformateurs, ou par une réaction éventuelle. Cette dernière ne peut, en effet, avoir lieu que si on insère un circuit oscillant dans la plaque du dernier tube. Il est donc nécessaire de répéter la mesure sur tout l'amplificateur M.F., ainsi que nous le verrons au chapitre consacré à la mise au point des récepteurs F.M.

On sait qu'on peut déterminer le couplage d'un transformateur accordé en mesurant le rapport entre les tensions se développant



Réalisations industrielles de bobinages M.F. pour modulation de fréquence (Supersonic et Visodion).

sur son primaire en charge et à vide. Même en utilisant, pour cette mesure, un voltmètre électronique n'introduisant aucun amortissement, il est nécessaire de compenser la capacité qu'il possède inévitablement.

Cela est facile, quand le primaire est accordé par un trimmer. Or, comme ce n'est que très rarement le cas, il est préférable d'utiliser le montage indiqué en figure 61. On couple un redresseur qui possède lui-même une capacité très faible (détecteur au germanium) d'une manière très lâche à la plaque du premier tube. On peut aussi brancher le probe du voltmètre électronique par un condensateur de 1 pF, mais sa capacité propre étant d'une dizaine de pF en général, on risque de ne plus recueillir une tension suffisante.

L'hétérodyne étant réglée, comme précédemment, sur 10,7 MHz, on règle le circuit primaire sur le maximum de déviation du voltmètre électronique, et on repère cette déviation U₁. Pendant cette opération, on désaccorde fortement la secondaire, soit en dévissant entièrement son noyau de réglage, soit en connectant provisoirement un condensateur de 100 pF sur ses bornes.

Ensuite, on amortit, sans toucher à son réglage, le primaire par une résistance de 2.000 Ω environ, et on procède à l'accord exact

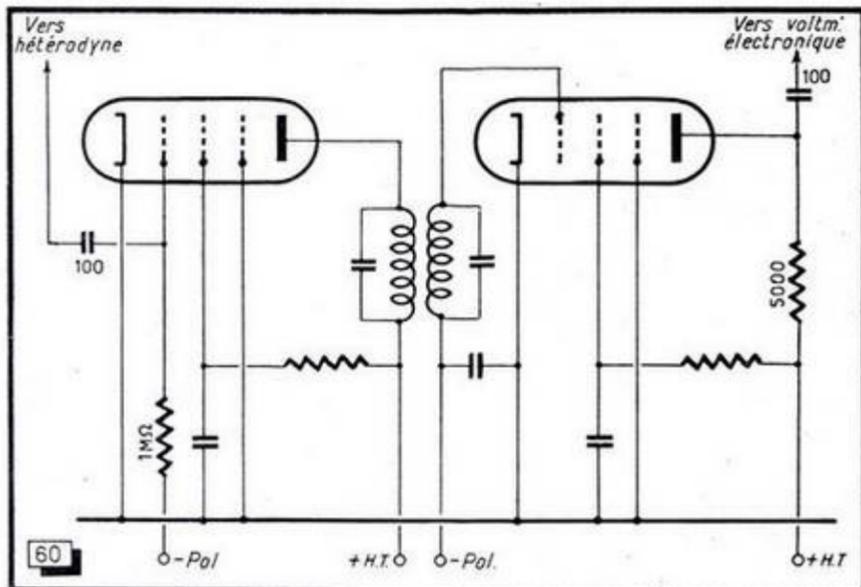


Fig. 60. — Mesure de la largeur de bande.

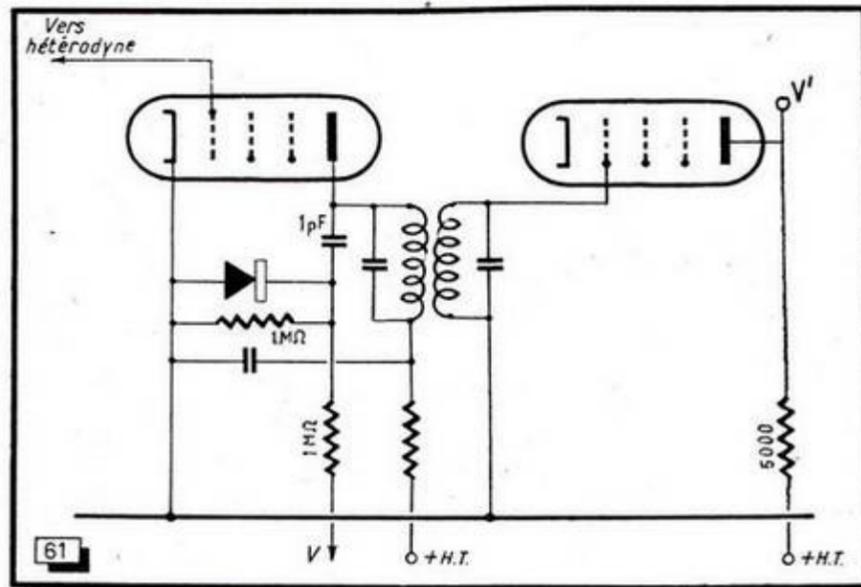


Fig. 61. — Mesure du degré de couplage.

du secondaire en branchant, comme en figure 60, le voltmètre électronique sur la plaque du second tube. Après avoir retiré la résistance d'amortissement, on mesure de nouveau la tension sur le primaire, qu'on trouve plus faible que précédemment et qu'on appelle U_2 . Pour obtenir le degré de couplage, il suffit de calculer

$$n = \frac{U_1}{U_2} - 1.$$

Bien entendu, il est inutile de connaître les tensions exactes sur le primaire qui seraient, à cause du couplage lâche, toujours plus fortes que celles qu'on mesure. Il suffit de mesurer leur rapport.

Exemple. — On trouve, à la première mesure (fig. 60), une tension de 1 V pour 10,7 MHz, et 0,7 V pour 10,55 et 10,85 MHz. La largeur de bande est donc de 300 kHz. En effectuant la mesure permettant de déterminer le couplage, on trouve 1 V pour U_1 et 0,55 V pour U_2 , et on déduit, de la formule ci-dessus, que $n = 0,9$.

Partant de ces valeurs, on peut déterminer la surtension des bobinages à 43 environ, en se rapportant au tableau correspondant publié au début de ce chapitre. Si les circuits du transformateur sont accordés avec des condensateurs de 20 pF, on peut estimer à 30 pF la capacité d'accord total. Par l'abaque de la figure 43, on détermine alors l'impédance du transformateur à 12 kΩ environ. Le gain de l'étage est donc de 48, si on utilise une lampe dont la pente est de 4 mA/V.

Enfin, il suffit de consulter le tableau donnant le décalage de temps, pour constater que celui-ci est encore négligeable, même avec trois étages M.F., à condition, bien entendu, qu'on introduise pas de réaction.

H. SCHREIBER

BIBLIOGRAPHIE

10. — G. Schaffstein et R. Schiffl : *Der Zwischenfrequenzverstärker im UKW-Empfänger. Die Röhre im UKW-Empfänger*, tome III, Franzis Verlag, München, 1953.
11. — *Funktechnische Arbeitsblätter*, Vs 83, Funkschau, München, oktober 1953.

Monsieur,

Les Notes de Laboratoire parues dans TELEVISION m'ayant fort intéressé, j'ai pensé que d'autres lecteurs seraient peut-être intéressés par les deux circuits décrits ci-dessous.

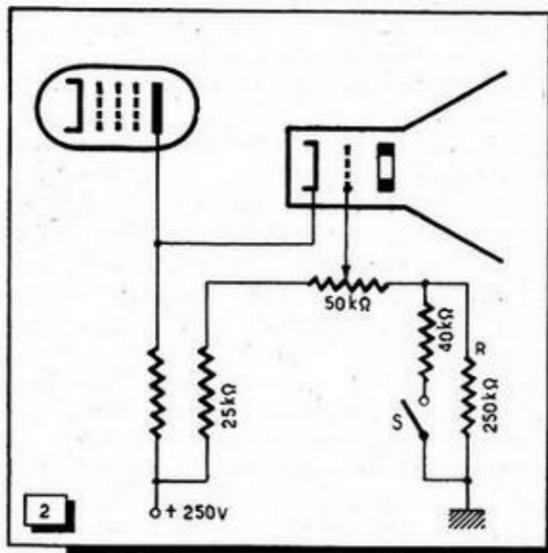
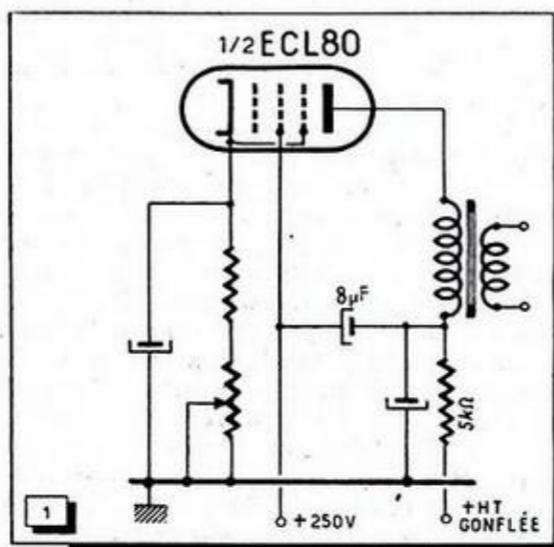
Voyons la figure 1. La tension gonflée appliquée à la plaque de la penthode amplificatrice images arrivant toujours avec un certain retard sur la tension appliquée à l'écran, celui-ci débite un courant trop fort pour lui et devient rouge. On peut évidemment éviter cet inconvénient en mettant une résistance qui limite ce courant à la mise en marche, mais alors l'amplification devient insuffisante quand c'est la partie penthode d'une ECL80 qui est employée.

Après avoir eu deux lampes défectueuses en quelques semaines, j'ai imaginé le circuit de la figure 1. Le problème étant de fournir une tension à la plaque dès qu'on en fournit une à l'écran, j'ai connecté dans ce but un électrolytique de 8 μF — 350 V entre la haute tension de 250 volts et la haute tension gonflée. A la mise en marche un courant est débité par la plaque via l'électrolytique et le rougissement de l'écran est ainsi évité. Evidemment, le courant passe dans le mauvais sens, mais cela dure tout au plus une ou deux minutes et les électrolytiques modernes supportent cela très facilement, d'autant mieux que le courant n'est que de quelques milliampères. Dans un circuit d'alimentation doubleur de tension, les électrolytiques ont un service autrement dur, et cependant tiennent bien le coup. Celui que j'ai employé dans mon circuit tient le coup depuis six mois sans broncher.

Voyons maintenant la figure 2. Lorsque le filtrage de la très haute tension se fait par le condensateur formé par la deuxième anode et le revêtement extérieur (aquadag) du tube cathodique, au moment de l'arrêt du téléviseur, il faut tout un temps avant que ce condensateur ne soit déchargé. Si, au surplus, la concentration se fait au moyen d'un aimant permanent, il se produit au centre de l'écran une tache extrêmement brillante qui dure tout un temps. Evidemment, à cet endroit la couche fluorescente est vite percée. Le circuit de la figure 2 remédie à cet état de choses. Comme on peut voir il représente la commande de luminosité du tube par le wehnelt. Le schéma est classique sauf en ce qui concerne S et la résistance R.

Voici leur rôle, en fonctionnement du téléviseur tout est normal et S est fermé.

NOTE DE LABORATOIRE



Au moment de l'arrêt, S s'ouvre et la résistance de 40.000 ohms n'est plus raccordée à la masse. La valeur de R étant bien supérieure, 250 Ω, le wehnelt devient tout d'un coup beaucoup plus positif, le courant de la seconde anode augmente fortement avec, comme résultat, que le condensateur de très haute tension se décharge presque à fond en une seconde. Les électrolytiques se déchargeant un peu moins vite, les déviations verticale et horizontale continuent pendant ce temps et le stationnement du spot est ainsi évité.

L'écran s'illumine bien un peu plus fortement pendant un dixième de seconde, mais cela n'a que peu d'importance, surtout si on le compare au stationnement de la tache brillante qui se produit autrement, et qui dure, elle, de 2 à 3 minutes.

La résistance R n'est là que pour éviter que la tension de grille ne dépasse celle de cathode, ce qui serait grave pour la vie du tube. S est l'un des deux interrupteurs du potentiomètre de volume, l'autre servant pour le secteur. Ce circuit peut facilement être modifié pour s'adapter à la commande lumière par la cathode, il suffit alors de brancher S du côté de la haute tension, au lieu de la masse.

J'ai essayé le circuit décrit par M. Favin pour la stabilisation des lignes. Ici à Knokke-Le Zoute, à 85 km à vol d'oiseau de Lille, il marche très bien, stabilité presque totale, ce qui n'était nullement le cas avec quatre autres circuits essayés.

Malheureusement, je rencontre le même défaut constaté par ce monsieur, non-linéarité des verticales. Je crois cependant qu'il se trompe quand il attribue à l'émetteur cette déformation.

En effet, j'ai pu constater, en comparant la phase de ma dent de scie images, synchronisée avec l'émetteur, et la phase de ma tension secteur, sur un oscilloscope, qu'il y a corrélation entre les déformations de l'image et les différences de phases. Quand j'obtiens sur l'écran de mon oscilloscope une dent de scie, les lignes verticales du téléviseur sont droites, quand j'ai un D, les verticales sont incurvées au centre vers la droite, pour un D renversé c'est l'inverse qui se produit et pour toutes autres formes, les verticales forment un S renversé ou non.

Il semble donc que les déformations constatées proviennent d'une modulation par le secteur des circuits du stabilisateur de lignes. Jusqu'à présent je n'ai pas pu arriver à situer la cause de cette modulation, bien que la chose puisse paraître facile, mais j'ai supprimé les déformations des verticales en fournissant au multivibrateur une légère tension de synchronisation prise à la sortie de la séparatrice. Avec une réception faible, il y a naturellement réapparition d'un peu de franges, mais la stabilisation reste excellente.

H. PATROUILLE
33, place Communale
KNOCKE (Belgique)



Mise au point — Fabrication des éléments spéciaux

Nous avons, dans notre dernier article, donné en quelques lignes une méthode extrêmement rapide d'alignement qui convient tout à fait aux amateurs, en raison de son extrême simplicité et du fait qu'elle ne demande que le strict minimum d'appareils de mesure et même quelquefois pas du tout!

De même, ainsi que nous l'avons dit, la mise au point est inexistante si l'on n'a commis aucune erreur de câblage, ou plus exactement si on a très soigneusement vérifié le montage avant de mettre sous tension, et corrigé les erreurs éventuelles.

Néanmoins, pour satisfaire les techniciens plus exigeants, nous allons décrire maintenant une méthode d'alignement plus orthodoxe et qui fait appel aux appareils de mesure.

Tout d'abord quelques chiffres : les moyennes fréquences images du récepteur sont centrées sur 34 MHz, et leur bande passante à 6 dB s'étend de 30 à 38 MHz, la porteuse M.F. image étant placée sur 38 MHz.

La M.F. son a une valeur de 26,85 MHz, et on constatera qu'il existe bien, entre 26,85 et 38 MHz, l'écart de 11, 15 MHz entre porteuses.

La partie H.F. du récepteur comprend deux circuits accordés, l'un placé entre l'antenne et l'amplificatrice haute fréquence, l'autre, à accord série, placé entre l'amplificatrice haute fréquence et la changeuse; ces deux circuits sont traités comme une paire de circuits décalés, et donnent une courbe de réponse symétrique, laquelle, s'ajoutant à la courbe de réponse de l'amplificateur M.F., donne la courbe totale publiée en page 27 de notre numéro de janvier. On y voit que la bande passante totale du récepteur à -6 dB s'étend à 177,5 à 185,25 MHz, ce qui revient à dire qu'elle est centrée sur 181,38 MHz.

Pour l'alignement, on procédera de la façon classique, et nous supposons, dans ce cas, que le technicien dispose des appareils de mesure nécessaires, le cas de celui qui n'en possède pas ayant été envisagé dans notre précédent article.

On dessoude le fil qui relie la bobine accord-série L2 au milieu de la bobine oscillatrice L3. Sur cette bobine oscillatrice, par l'intermédiaire d'un condensateur de faible valeur, on branche le générateur qu'on règle sur 26,85 MHz. Cela permet d'accorder les transformateurs M.F. son. On place un outputmètre aux bornes du haut-parleur et on pousse la tension de sortie du générateur jusqu'à obtenir une indication à la fois visuelle et audible à la sortie, le générateur étant en position modulée à 400 périodes par exemple et sur 26,85 MHz.

On accorde les deux noyaux du transformateur M.F. son qui attaquent la diode de manière à obtenir un maximum de son et un maximum de lecture de l'outputmètre, en réduisant si nécessaire la tension de sortie du générateur. On accorde ensuite le noyau de T₄ placé au-dessus du boîtier, le primaire n'étant pas accordé. On retouche éventuellement les trois noyaux pour figoler le réglage de manière à avoir vraiment la tension de sortie maximum.

On passe alors aux moyennes fréquences

images. Comme il s'agit de transformateurs surcouplés, le seul moyen de les accorder consiste à amortir l'un des circuits pendant qu'on accorde l'autre.

On branche un voltmètre à la sortie de modulation, c'est-à-dire à la prise qui reçoit normalement la fiche provenant de la cathode du tube cathodique, et on mesure la tension modulée qui apparaît entre ce point et masse.

En raison de la tension continue qui existe à cet endroit, il est bon de prévoir un condensateur d'isolement de 0,1 µF. Si l'appareil de mesure utilisé a une position outputmètre, il est inutile de prévoir le condensateur, il en existe déjà un à l'intérieur de l'appareil.

On place le générateur, toujours branché au milieu du bobinage oscillateur, sur 34 MHz et on le laisse en position modulée à 400 ou 800 périodes. On pousse la tension de sortie jusqu'à obtenir une indication de l'appareil de mesure.

On soude une résistance de 300 Ω, dont on a coupé les fils à 1 cm de longueur, aux

Nous avons déjà décrit, dans notre numéro 39 de décembre, le montage mécanique et les bases de temps de l'Opérette, et, dans notre numéro 40 de janvier, les récepteurs son et image.

Nous sommes très heureux de constater une fois de plus l'intérêt que portent nos lecteurs aux descriptions originales de TÉLÉVISION, si nous en jugeons par l'abondance du courrier qui s'amoncele sur notre bureau.

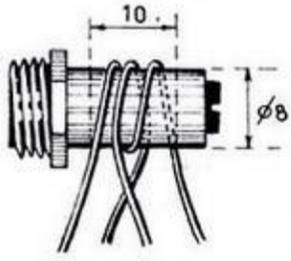
Les deux articles précédents sont suffisants en eux-mêmes, pour tout amateur, même non averti, qui veut entreprendre la réalisation de cet excellent petit téléviseur. Néanmoins, on ne saurait être assez complet et assez détaillé et c'est pourquoi, dans ce troisième article, nous donnerons quelques détails complémentaires sur le montage du châssis récepteur et la fabrication des éléments spéciaux, c'est-à-dire pratiquement des bobines.

Le technicien qui s'attaque à la réalisation d'un téléviseur est, en principe, au moins capable de lire un schéma et de câbler rationnellement en s'y référant. C'est la raison pour laquelle, sauf cas exceptionnels de montages nouveaux ou particulièrement difficiles, nous n'avons jamais donné de plans de câblage, qui risquent de laisser les débutants croire à une bien trompeuse facilité, avec risques ultérieurs d'amères désillusions.

Exceptionnellement, nous avons donné les plans de câblage de l'Opérette, d'abord en raison de l'originalité de la disposition, ensuite parce que cet excellent téléviseur a été conçu pour être facilement construit par tout technicien, même débutant, et que c'est précisément aux moins expérimentés que nous pensons.

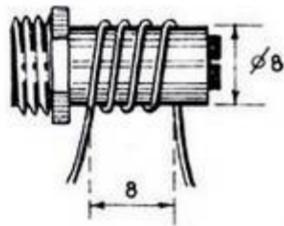
Les anciens de la vidéo qui nous lisent nous pardonneront les plans de câblage et un luxe inhabituel de détails, en pensant à leurs jeunes collègues moins favorisés...

L1 - ANTENNE



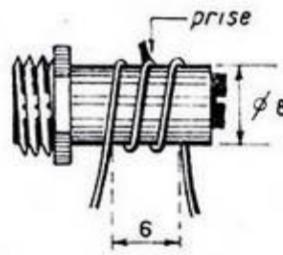
2 sp. 8/10 sous plastique / 1 sp 8/10 sous plastique

L2 - H. F.



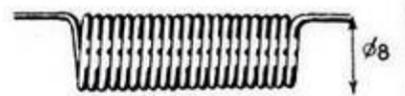
4 sp 8/10 - fil nu

L3 - OSCILL.



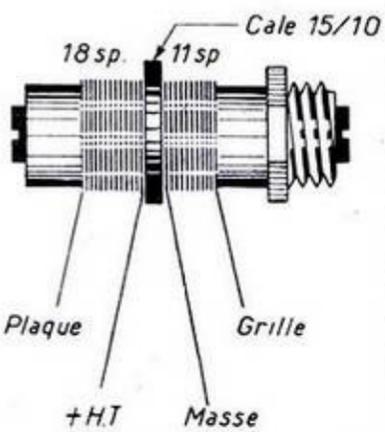
3 sp 8/10 - fil nu

BOBINE D'ARRÊT (B.A.F.)

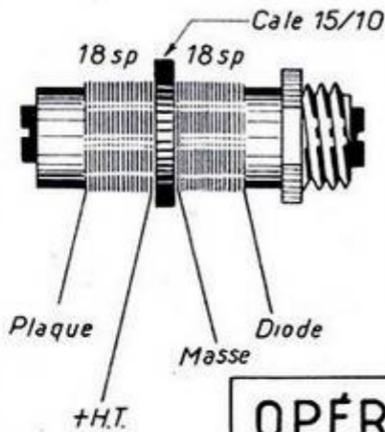


24 sp jointives collées / fil 5/10 sous synthétique

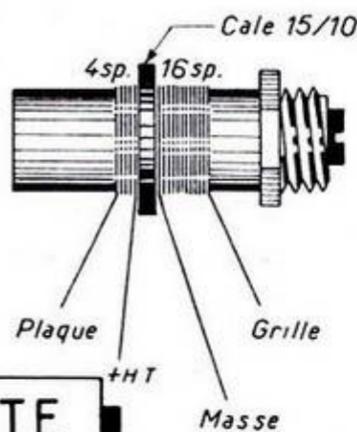
T1-T2, M.F. IMAGES



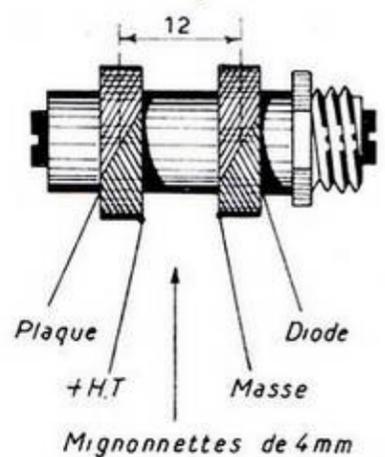
T3, DÉT. IMAGES



T4, M.F. - SON

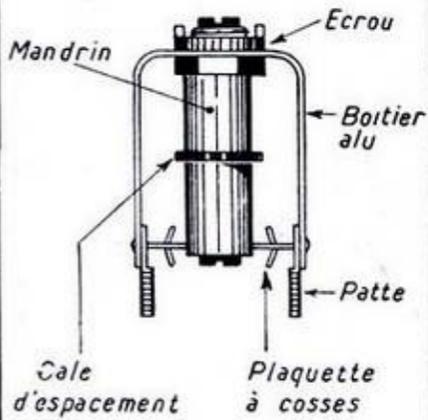


T5, DÉT. SON

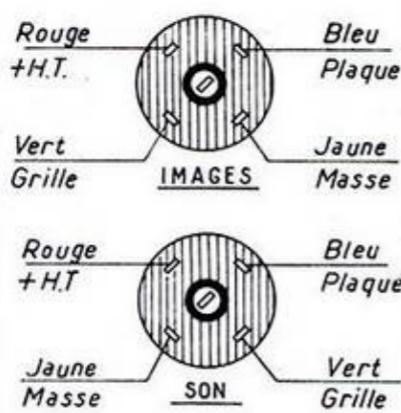


OPÉRETTE

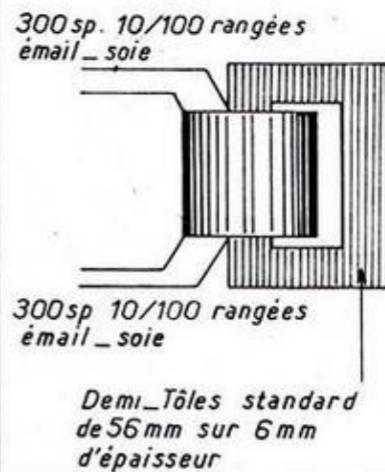
MONTAGE MÉCANIQUE DES TRANSFORMATEURS



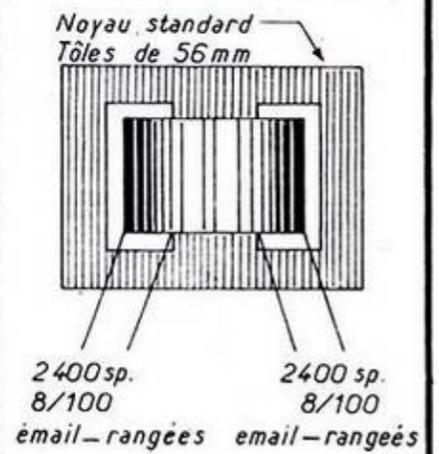
BRANCHEMENT DES TRANSFORMATEURS



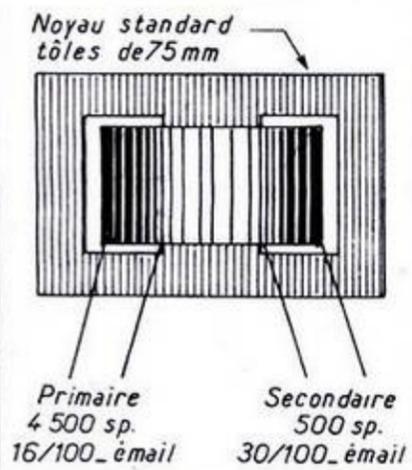
TRANSFORMATEUR BLOCKING LIGNES



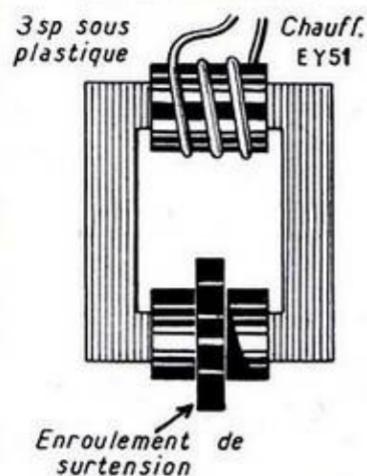
TRANSFORMATEUR BLOCKING IMAGES



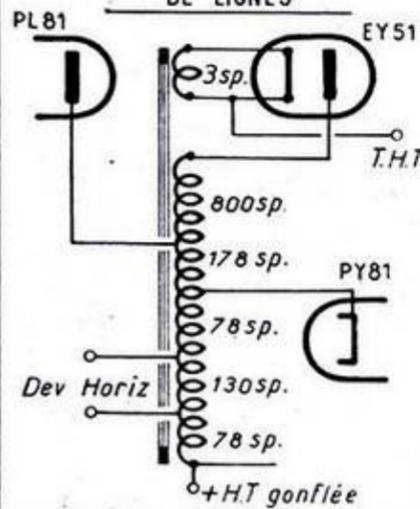
TRANSFORM. DE SORTIE IMAGES



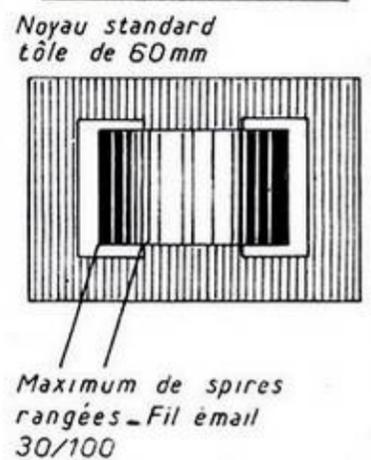
TRANSFORMATEUR DE LIGNES



TRANSFORMATEUR DE LIGNES



BOBINE DE FILTRAGE



Dessin LOUBIER-11/53

bornes du primaire de T_3 et on ajuste le secondaire de manière à obtenir un maximum de lecture. On dessoude alors la résistance du primaire, on la ressoude aux bornes du secondaire et on ajuste le primaire de manière à obtenir également un maximum de lecture. Si nécessaire, on réduit la tension de sortie du générateur.

On procède de la même façon, en remontant, pour T_2 et T_1 , en ayant soin à chaque fois d'amortir par la résistance de 300Ω l'enroulement du transformateur qui est couplé à celui que l'on est en train d'accorder.

Une fois que les trois transformateurs T_3 , T_2 et T_1 ont été ainsi accordés, il est bon de procéder à un relevé de la courbe de réponse totale, soit point par point, soit à l'aide d'un wobulateur-traceur de courbes, de façon à vérifier que la bande passante est bien celle que l'on désire, c'est-à-dire qu'elle s'étend bien, à -6 dB, de 30 à 38 MHz.

On débranche le générateur du point milieu du bobinage oscillateur et on y ressoude le fil provenant de L_2 .

L'alignement de la partie haute fréquence et changeuse présente quelque difficulté pour ceux qui ne possèdent pas un générateur montant assez haut.

Pour ceux qui n'en ont pas, la meilleure façon de procéder consiste à régler L_1 et L_2 avec les noyaux approximativement à moitié enfoncés et à attendre l'émission. On règle alors l'oscillateur L_3 de façon à obtenir le maximum de son, et on retouche L_1 et L_2 de façon à obtenir le maximum de finesse sur l'image, sans que toutefois le son s'affaiblisse exagérément.

Pour ceux qui disposent d'appareils de mesure, il est parfaitement possible de dégrossir le réglage de l'oscillateur à l'aide d'un grid-dip. De toute façon il faudra le retoucher sur émission pour se placer à la valeur exacte, qui correspond au maximum de puissance sonore. En ce qui concerne L_1 et L_2 , nous avons déjà dit qu'il fallait les considérer comme une paire de circuits décalés, et la meilleure façon de procéder à leur alignement consiste à brancher sur l'entrée antenne un générateur qui monte jusqu'à 200 MHz.

On laisse l'appareil de mesure de la tension de sortie branché à la prise de modulation du tube cathodique, et on aligne L_1 pour le maximum de tension de sortie aux environs de 179 MHz, et L_2 aux environs de 184 MHz. On vérifie la bande passante totale du récepteur entre antenne et sortie, soit en relevant la courbe point par point à l'aide du générateur soit, mieux, en utilisant un traceur de courbe qui permet de retoucher immédiatement L_1 et L_2 le cas échéant.

De toute façon, il est bon de retoucher les réglages de L_1 et L_2 sur émission pour tirer le maximum de finesse du récepteur, en examinant la mire de finesse transmise par l'émetteur.

Ce processus, qui est assez long à expliquer, ne prend guère en réalité qu'une dizaine de minutes, un quart d'heure au maximum à un technicien aguerri.

Montage mécanique du récepteur

Les deux récepteurs son et images sont montés sur un châssis de dimensions réduites, ainsi que nous l'avons déjà dit, puisqu'il ne mesure que $330 \times 130 \times 20$ mm.

Afin de faciliter le travail des réalisateurs éventuels, les cotes détaillées de ce châssis sont données sur un dessin fait à l'échelle, et nous recommandons de s'en tenir à la disposition des éléments indiqués, qui est le fruit de pas mal d'expérience et de réflexions. Ce châssis est fait, comme le châssis bases de temps, en tôle étamée de 10/10.

On remarquera que, mis à part le châssis, trois petits éléments complémentaires sont nécessaires; l'un est l'équerre qui supporte le bouchon inter-châssis et qui assure les liaisons entre le châssis récepteur et bases de temps. Les deux autres sont deux équerres identiques qui supportent, l'une le potentiomètre de commande du contraste, l'autre le potentiomètre de commande de la puissance sonore. Le potentiomètre de puissance sonore est prolongé vers l'avant du téléviseur par un axe isolant, alors que le potentiomètre de contraste sort à l'arrière du téléviseur où son axe est muni d'un bouton pour retouche éventuelle.

Construction des bobinages H.F.

On trouvera les détails de fabrication des bobinages dans la figure qui donne, en une seule page, toutes les indications nécessaires à la réalisation de tous ces éléments particuliers.

Bobines d'arrêt. — Les bobines d'arrêt utilisées dans les chaînes filaments, et qui sont au nombre de deux par téléviseur, se composent de 24 spires jointives du fil utilisé pour le câblage, qui est du 5/10 sous isolant synthétique. On enroulera ces bobines sur un mandrin de 8 mm de diamètre (tournevis, crayon à bille, etc.) et on collera à la colle siccatrice de manière à assurer la rigidité mécanique nécessaire.

Bobinage d'antenne. — Le bobinage d'antenne est exécuté sur un mandrin L.I.P.A. de 8 mm de diamètre. Le secondaire comprend deux tours de fil de 8/10 à isolement plastique, et le primaire comprend une spire du même fil placée entre les deux tours du secondaire. Le secondaire est fait à spires espacées de façon à ce que sa largeur totale soit de 10 mm.

Bobinage H.F. — Le bobinage L_2 , qui se trouve entre la plaque de l'amplificatrice haute fréquence et la changeuse de fréquence, est un bobinage à accord série qui comprend 4 spires de fil nu de 8/10 enroulé sur mandrin L.I.P.A. de 8 mm de diamètre sur une longueur totale de 8 mm.

Oscillateur. — Le bobinage oscillateur est également exécuté sur un mandrin L.I.P.A. de 8 mm de diamètre. Il comprend 3 spires de fil nu de 8/10, espacées sur une longueur de 6 mm et une prise médiane est prévue sur l'enroulement, c'est-à-dire à

1,5 spire de chaque extrémité. C'est à cette prise que l'on soudera le fil provenant de L_2 .

Transformateurs M.F. images. — Les deux premiers transformateurs M.F. images, indiqués T_1 et T_2 sur le schéma, sont identiques. Ils sont exécutés sur mandrin L.I.P.A. de 10 mm de diamètre, et l'espacement nécessaire de 15/10 de mm entre enroulements est assuré à l'aide d'une cale d'espacement en bakélite H.F. L'enroulement primaire, branché entre plaque et haute tension, comprend 18 spires, et l'enroulement secondaire, branché entre grille et masse, comprend 11 spires, de fil de 20/100 isolé deux couches de soie. On notera que, les bobinages tournant dans le même sens, la masse et la haute tension doivent être au milieu des deux enroulements, ainsi qu'il est clairement indiqué sur le dessin.

Transformateur de diodes. — Le troisième transformateur M.F. images, identifié T_3 sur le schéma général, est le transformateur d'attaque de la diode, et il diffère des précédents en ce que l'enroulement secondaire comprend également 18 spires. Cela mis à part, il est absolument identique aux deux enroulements précédents T_1 et T_2 .

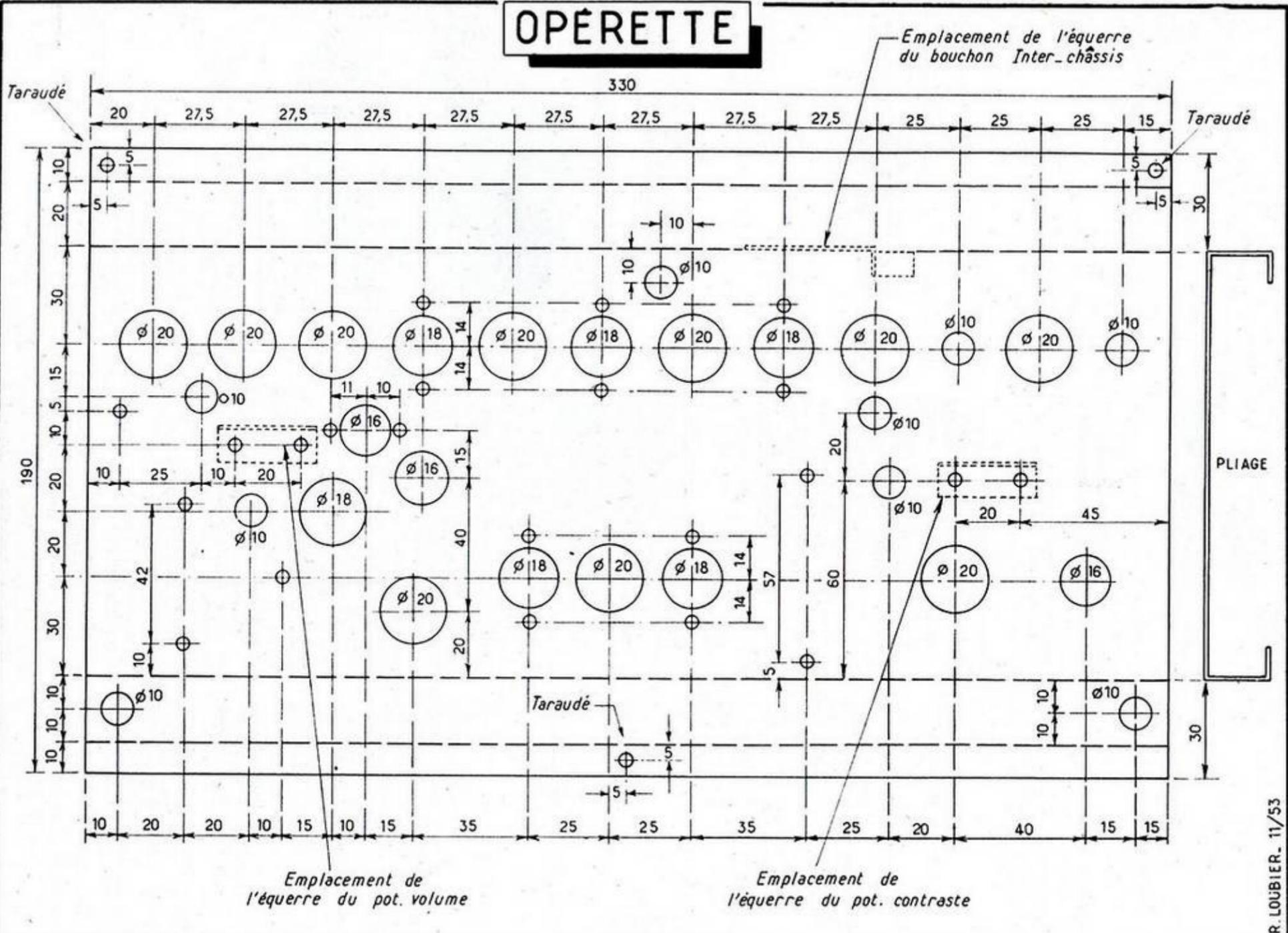
Premier transformateur M.F. son. — Le premier transformateur M.F. son est également monté sur mandrin L.I.P.A. de 10 mm de diamètre, et comprend 4 spires au primaire et 16 spires au secondaire, toujours avec le même procédé de fabrication qu'avec le transformateur M.F. images, c'est-à-dire en fil de 30/100 deux couches soie jointif, et avec une cale d'espacement de 15/10.

Transformateur détection son. — Le transformateur qui attaque la détectrice son, identifié T_5 sur le schéma de principe, est exécuté comme les précédents sur mandrin L.I.P.A. de 10 mm, mais, à la différence des autres, il sera fait en bobinage mignonnette double vague. C'est dire qu'il est nécessaire d'avoir une machine à bobiner pour le réaliser. Il est bon de signaler qu'on le trouve toutefois tout fait dans le commerce, ainsi que les autres bobinages. Néanmoins, pour ceux qui disposent d'une machine à bobiner, il se compose de 2 enroulements, l'un, au primaire, de 17 spires et l'autre, au secondaire, de 15 spires, chaque mignonnette étant large de 4 mm et l'espacement entre axe des enroulements étant de 12 mm.

Montage mécanique. — La figure donne également une bonne idée du montage mécanique de tous les transformateurs M.F. images ou son, qui sont montés dans un petit blindage carré en aluminium de 30×30 mm, avec des pattes de fixation prévues pour le montage sur le châssis. Une plaquette en bakélite, qui porte les cosses de branchement, est enfoncée à force à l'extrémité du mandrin L.I.P.A., et on notera que l'un des noyaux est accessible par le dessus du châssis et l'autre par l'intérieur.

Branchement des transformateurs. — La figure indique également le branchement des transformateurs, et on notera qu'il n'est pas le même pour les transformateurs M.F. images et pour les transformateurs M.F.

OPÉRETTE



PERÇAGE ET PLIAGE DU CHASSIS SON ET IMAGES

son, cela dans le but de faciliter le câblage. La modification consiste simplement en l'inversion des sorties grille et masse, en raison de la disposition des transformateurs sur le châssis et du montage de la lampe EF80 son.

Elements spéciaux bases de temps

Toutes les indications nécessaires à la réalisation des éléments spéciaux pour la base de temps ont été groupés également sur la même figure, de façon à tenir en une seule page pour que toutes les informations nécessaires à la fabrication des bobinages soient disponibles et aisément utilisables en un seul coup d'œil.

Transformateur de blocking lignes. — Pour le transformateur de blocking lignes, il existe plusieurs méthodes de fabrication. On peut, par exemple, prendre des tôles standard de 56 mm et les couper en deux en passant par le milieu de la jambe centrale. On obtient ainsi des demi-tôles de petites dimensions, et l'on en empile une quantité suffisante pour faire une épaisseur de 6 mm. On utilise une carcasse rectangulaire ou cylindrique, cela n'a aucune importance, sur laquelle on enroule, aussi bien pour le primaire que pour le secondaire, 300 spires rangées de fil de 10/100 émail-soie, en ayant soin de prévoir une couche papier entre couches et plusieurs tours de papier entre primaire et secondaire pour assurer un bon isolement. Si la carcasse de bobinage n'a pas de joues, il est raisonnable d'arrêter le bobinage à 2 mm de chaque extrémité.

Transformateur de blocking images. — Le transformateur de blocking images est réalisé sur un noyau standard en tôle de 56 mm, c'est-à-dire de petit transformateur de haut-parleur.

Il comprend, au primaire aussi bien qu'au secondaire, 2.400 spires de fil émaillé de 8/100 rangées, avec un tour de papier entre couches, et plusieurs tours de papier entre primaire et secondaire pour assurer l'isolement. La technique de fabrication est identique à celle du transformateur de blocking lignes.

Transformateur de sortie images. — Nous ne possédons pas les données de fabrication du transformateur de sortie images Miniwatt tel qu'il a été utilisé sur l'Opérette.

Toutefois, pour ceux qui tiennent absolument à réaliser eux-mêmes cet élément, nous donnons ci-après les données de construction d'un transformateur qui assurera des performances équivalentes, mais nous tenons à souligner que, ses dimensions étant plus grandes que celles de l'élément original, il ne peut en aucune façon être monté dans le châssis de l'Opérette tel qu'il a été prévu, et il demandera une modification mécanique du montage pour être adapté.

Sur un noyau standard en tôles géantes de 75 mm, on bobinera, au primaire 4.500 tours de fil de 16/100 émaillé en spires rangées avec un tour de papier entre couches. On prévoiera plusieurs

tours de papier d'isolement entre primaire et secondaire, et on bobinera le secondaire, qui comprend 500 spires de fil émaillé de 30/100, toujours en couches rangées.

Transformateur de lignes. — Le transformateur de lignes utilisé sur l'Opérette est identique à celui précédemment utilisé sur les téléviseurs de la série Opéra dont la description a été publiée en page 64 de notre numéro de février 1953. Nous en redonnons cependant les caractéristiques essentielles, de manière à grouper toute la documentation ici.

Le transformateur est exécuté sur deux C en Ferroxcube de qualité 3C2. Il est monté en autotransformateur, et tous les bobinages compris entre la haute tension gonflée et la plaque de la ML81 sont exécutés en fil de 30/100 émail deux couches soie, avec toutes les précautions usuelles d'isolement, c'est-à-dire imprégnation, étuvage, enrobage, etc. En partant de la haute tension, on trouve d'abord 78 spires jusqu'à la première prise des bobines de déviation, ensuite 130 spires jusqu'à la seconde prise des bobines de déviation, ensuite 78 spires jusqu'à la prise de cathode de la diode de récupération, et enfin 178 spires jusqu'à la prise de la plaque de la lampe de puissance PL81.

Tout ce bobinage est fait en un seul nid d'abeille large de 27 mm, bien centré sur la jambe du Ferroxcube de manière à éviter les amorçages.

L'enroulement de surtension pour la très haute tension comprend 800 spires et il est exécuté en fil de 10/100 émaillé deux couches soie en une mignonnette de 4 mm de large centrée sur l'enroulement primaire.

L'enroulement de chauffage de la valve EY51, qui est fait sur l'autre jambe du transformateur, comprend trois spires de fil à isolement plastique suffisant pour soutenir une tension de 20.000 volts sans claquage, et que l'on enfile, par dessus le marché, dans un soupliso synthétique qui peut tenir par lui-même encore 20.000 volts d'isolement. On voit que la sécurité totale obtenue est absolue et, depuis des années que de tels transformateurs fonctionnent sur les appareils, il n'existe pas d'exemple qu'un seul d'entre eux ait claqué à quelque enroulement que ce soit.

Bobines de filtrage. — Bien que le récepteur n'utilise pas de bobine de filtrage pour l'alimentation haute tension, il en existe une dans les bases de temps, en raison de la nécessité de conserver une haute tension aussi élevée que possible.

Cette bobine de filtrage est réalisée sur un noyau standard en tôle de 70 mm, et l'on mettra dans la carcasse autant de spires que l'on pourra en fil émaillé de 30/100 en couches rangées.

Conclusion

Il est bien évident que nous n'avons pu tout dire sur cet excellent petit téléviseur au cours de trois articles, la place nous étant forcément mesurée. Toutefois, nous pouvons assurer les techniciens qui le réaliseront qu'ils ne seront pas déçus. A notre

avis, l'Opérette constitue le compromis idéal entre l'économie d'un côté et les performances de l'autre.

Il est peut-être possible, en effet, de faire moins cher, mais cela ne saurait être qu'au détriment des performances, soit en sensibilité, soit en bande passante. Or, le spectateur devient de plus en plus difficile, et il serait de mauvaise politique de perdre quoi que ce soit de ce côté-là.

C'est pourquoi l'Opérette nous paraît difficilement surpassable en l'état actuel de la technique avec des moyens identiques, et c'est aussi pourquoi nous pouvons assurer tous ses constructeurs qu'ils en obtiendront complète satisfaction.

J. NEUBAUER
et A.V.J. MARTIN

RÉGULATEURS AUTOMATIQUES DE TENSION

Dynatra

41, rue des Bois,
Paris (19^e) — NOR. 32-48.

Il est regrettable que les voltmètres ne soient pas aussi couramment installés aux domiciles particuliers que les thermomètres. Les constatations immédiates tirées de l'aiguille inquiète de l'instrument accusent de 60 % des pannes les variations du secteur.

Heureusement, le mal n'est pas sans remède. La Société Dynatra, spécialisée depuis dix-sept ans dans la construction des régulateurs et des survolteurs-dévolteurs, a mis au point des appareils destinés à sauvegarder les installations menacées. Le régulateur automatique, produit par la marque, est en service



aussi bien dans les laboratoires de recherches de l'Etat que dans l'industrie privée. Mais ce sont les téléviseurs qui représentent la clientèle la plus importante.

Son élément principal de régulation est une lampe fer-hydrogène. Une impédance fractionnée, commutée en parallèle sur la lampe, permet de placer celle-ci dans la plage la plus intéressante de sa caractéristique et contribue de la sorte à élargir la gamme d'utilisation de l'appareil.

Le fonctionnement de la lampe est continuellement contrôlable par un voltmètre de précision branché à demeure dans la tension régulée. Des variations de l'ordre de $\pm 15\%$ sont étouffées par ce régulateur avec un taux négligeable d'harmoniques.

La même Société fabrique une gamme très complète de survolteurs-dévolteurs adaptés aux besoins les plus divers.

(Communiqué)

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° 183
PRIX : 150 Fr.
Par Poste: 160 Fr.

- Anniversaire, par E.A.
 - L'oscillateur ionique.
 - La bascule de Schmitt, par J.-P. Oehmichen.
 - ECL80 modulatrice en amplitude, par H. Schreiber.
 - Les appareils de mesure Heathkit.
 - Récepteur F.M. simplifié, par R. Deschepper.
 - Conduite automatique des voitures.
 - Les auto-radio : l'alimentation (suite), par E.S. Fréchet.
 - Préamplificateur-écrêteur, par Ch. Guilbert.
- B.F.**
- Les baffles : VII : Pratique des pavillons exponentiels, par R. Lafaurie.
 - Le TLR181 : étage de sortie et meuble des haut-parleurs, par R. Geffré.
 - Revue de la presse mondiale.
 - Vie professionnelle.
 - Fiches techniques.

Vous lirez dans le N° de ce mois de
RADIO N° 96
CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR PRIX : 120 Fr.
Par Poste : 130 Fr.

- La haine de l'effort et la manie du renseignement.
- Les bases du dépannage : disques, enregistrement, pick-up.
- L'effet Allouis.
- Liste des principaux émetteurs mondiaux O.C.
- Description détaillée du voltmètre à lampes Heathkit V6.
- Le CR754, récepteur 7 lampes noval à étage H.F. accordé et cadre antiparasite incorporé.
- Quelques circuits éprouvés correcteurs de tonalité.
- « Porthos », tous-courants simple équipé de types transcontinentaux.
- Pannes et dépannages.
- Un récepteur mixte accus-secteur.
- Revue de la presse mondiale.
- Formulaire de RADIO CONSTRUCTEUR.

TELEVISION

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 41 ★

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

TOUTE LA RADIO

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 41 ★

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

RADIO Constructeur & Dépanneur

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 41 ★

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

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^e

Equipez votre laboratoire

Un de nos amis divisait les techniciens, amateurs comme professionnels, en trois catégories : ceux qui n'utilisent que des appareils de mesure construits de leurs mains; ceux qui n'utilisent que les appareils de grande marque; ceux qui n'utilisent jamais d'appareils de mesure.

Le premier groupe à son tour peut être subdivisé. Quelques « mordus », par exemple, refusent absolument de s'inspirer d'un quelconque schéma déjà connu et ne considèrent comme dignes de leur laboratoire que des montages ultra originaux et cent pour cent inédits. Beaucoup d'autres par contre, moins riches, non pas d'idées, mais surtout de temps (et le temps, c'est de l'argent !), sont toujours heureux de connaître un bon schéma, solidement éprouvé, facile à suivre et conduisant à un montage de mise au point aisée et d'utilisation immédiate. La formule « Heathkit » semble être faite pour ces derniers. De quoi s'agit-il ? Rien de tel pour l'apprendre que de se reporter au numéro 96 de RADIO CONSTRUCTEUR, dans lequel la description d'un voltmètre électronique bien tentant donnera une idée de cette méthode américaine qui séduira plus d'un Français.

Le récepteur idéal

Le récepteur idéal est comme le mouvement perpétuel : on s'en approche sans cesse sans jamais l'atteindre. Il faut cependant reconnaître que le prototype mis au point par un technicien et mélomane algérois, Raoul Geffré, est difficilement perfectible dans l'état actuel de la technique. La description de cette magnifique pièce a été commencée dans le numéro 181 de TOUTE LA RADIO, d'où son appellation : « TLR 181 ». A la demande de la rédaction, l'auteur a fait plus que de présenter son modèle : c'est un véritable petit cours de haute fidélité qui est exposé, d'autant plus passionnant qu'après l'étude critique de chaque étage, le schéma adopté vient en conclusion, évitant aux indécis l'embarras souvent réel du choix.

Une telle description, détaillée à souhait, ne saurait tenir évidemment en un seul numéro sans l'accaparer. C'est pourquoi on trouvera, dans le numéro 182, le schéma complet de la partie B.F. et les commentaires relatifs aux étages d'entrée, les tubes de sortie, le transformateur de haut-parleur et le meuble-baffle étant examinés dans quatre pages du numéro 183. Le prochain article sera consacré à la lecture des disques.

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.

VENTES DE FONDS

A vendre, prix intéressant, fonds électricité radio banlieue Ouest, 10 min. St-Lazare, avec petit logement, dans quartier plein essor. Ecr. Revue n° 618.

DIVERS

Ts bobinages rangés ou nids d'abeille B.F., H.F. ou TV à façon et sur demande, même à l'unité. Pour devis, écrire : STEFI, 18, rue du général Lassalle, Paris 19^e.

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.

Les meilleurs ouvrages sur
la télévision se trouvent à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS 6^e
C.C.P. 1164

EN BELGIQUE :

SOCIÉTÉ BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 204 a, Chaussée de
Waterloo, Bruxelles

Le meilleur ouvrage d'initiation

La TÉLÉVISION ?.. Mais c'est très simple !

par E. AISBERG

Un volume de 168 p. gr. format (180×225)
sous couverture en 3 couleurs.
146 schémas, 800 dessins de Guilac.

Prix : 600 francs — Par poste : 660 francs

TOUTE LA TÉLÉVISION DE A à Z SANS MIGRAINE

Le meilleur ouvrage technique

TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION

par A.V.J. MARTIN

296 pages gr. format 16×24 - Plus
de 380 figures - Nombreuses plan-
ches et photographies hors texte.
Élégante couverture en deux couleurs
Prix : 1080 fr. - Par poste : 1190 fr.

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

Le meilleur ouvrage pratique

TELEVISION DEPANNAGE

par A.V.J. MARTIN

Un volume de 180 pages 14×22 cm sous cou-
verture en couleurs; 197 figures et schémas
Prix : 600 francs — Par poste : 660 francs.

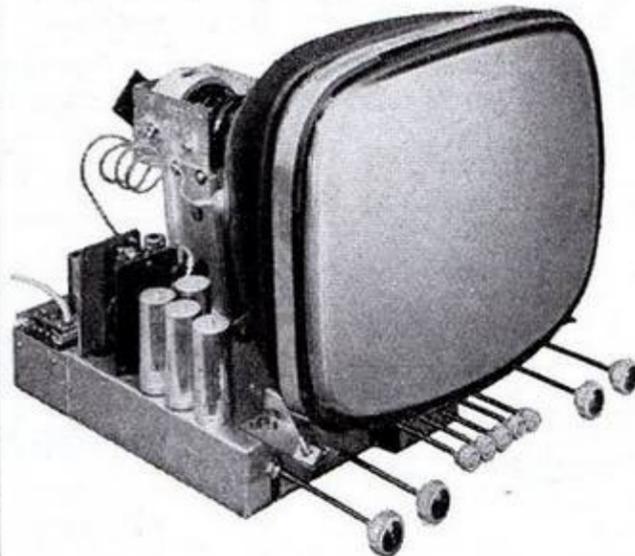
MIEUX Q'UN LIVRE : UN OUTIL DE TRAVAIL
AUSSI INDISPENSABLE QUE LE FER A SOUDER

LES TUBES DE 36 - 43 - 54 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 cablée 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

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

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

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



LE JOUR, LE SOIR
(EXTERNAT - INTERNAT)

ou par CORRESPONDANCE

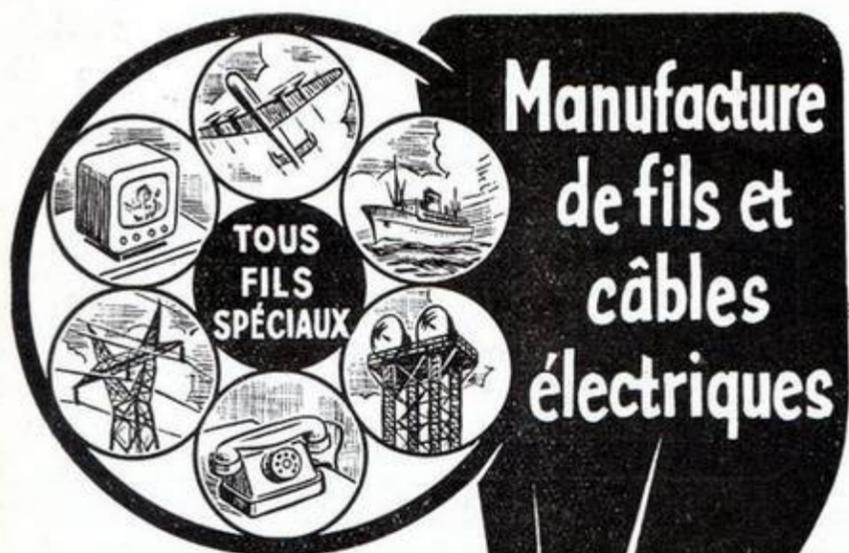
avec TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

Guide des carrières gratuit n° **TEL. 42**

ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

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





**Manufacture
de fils et
câbles
électriques**

Câbles spéciaux pour Aviation et Marine

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

**Tous nos fils sont autorisés
de montage**



FILOTEX

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

PUBL ROPY

PUBL ROPY

La Sécurité
dans l'alimentation des
récepteurs *Radio* et
Télévision assurée par

"SORANIUM"

REDRESSEURS SECS AU SÉLÉNIUM



- Alimentation et régulation BT
- Alimentation HT
- Polarisation
- Doubleur et multiplicateur de tension
- Flashes électroniques

*Tous prototypes sur demande
pour toutes utilisations : élec-
trolyse, chargeur, clôtures élec-
triques, etc...*

Nombreux modèles codifiés

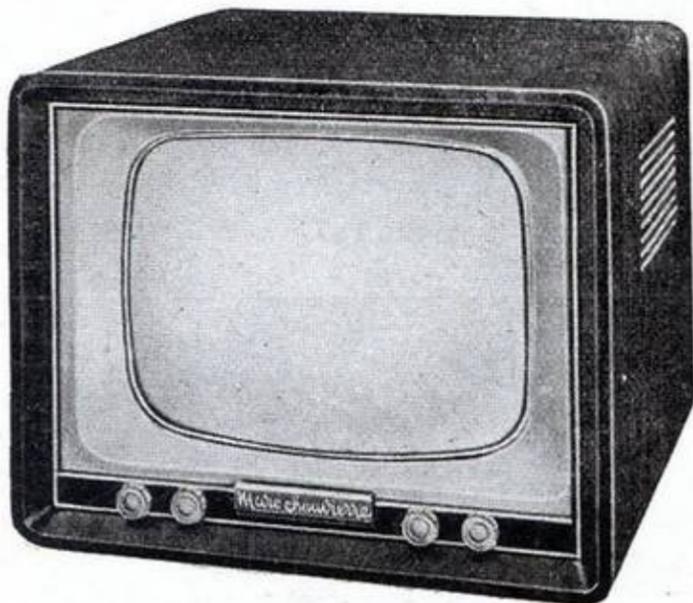
Demandez documentation

SORAL

**4, Cité Griset
PARIS XI^e - OBE 24-26**

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. ROPY

JANUÉS-85



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

HF ~ VHF Ω BF ≤ UHF ± HF = VHF ~ BF > UHF HF A BF ≤ UHF

PERFORMANCES

QUALITÉ

PRIX...

...TOUT VOUS MÈNE à

Contrôleurs universels - Ponts : de mesures - à impédances - Lampemètres - Pentemètres - Oscillographes - Heterodynes - Générateurs - Voltmètres à lampes - Wattmètres - Électropinces, etc.

CIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

MEIRIX
ANNECY-FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

AGENCES : PARIS • STRASBOURG • LILLE • LYON • MARSEILLE • TOULOUSE • CAEN • MONTPELLIER • NANTES • NICE • TUNIS • ALGER • BEYROUTH • BUENOS-AIRES • BRUXELLES • SAO PAULO • MELBOURNE • BARCELONE • HELSINKI • MILAN • OSLO • LISBONNE • STOCKHOLM • ZURICH • ISTAMBUL • ATHENES • MEXICO • MONTREAL • LA HAYE • COPENHAGUE • DUSSELDORF • DAMAS

C'EST ANTENNES'!

Vous les réaliserez vous-même... et bien d'autres encore...

AVEC les ÉLÉMENTS DÉTAILLÉS pour ANTENNES
"CAPTICONE 53"

Métal Anticorrosif Documentation sur demande Facilité de montage
Idées pour installations difficiles EXEMPLES : 4 éléments... 3170 5 éléments... 3 670 Idées pour endroits délicats
Résultats comparables aux antennes du Commerce

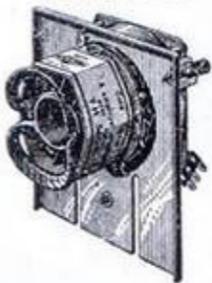
POUR LA PREMIÈRE FOIS EN PIÈCES DÉTACHÉES
TÉLÉVISEUR A PROJECTION
SUR GRAND ÉCRAN DE 1m20x0m90

- AUSSI FACILE A RÉALISER QUE N'IMPORTE QUEL TÉLÉVISEUR.
- Composé de TOUTE UNE GAMME D'ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS.
- UTILISATION DE TOUTES LES PIÈCES STANDARDS TÉLÉVISION.

UNITICONE 53, câblé et réglé..... 16.785 »
Les pièces complémentaires 5.150 »
Châssis BASES DE TEMPS 13.250 »
Châssis ALIMENTATION 15.500 »
L'ENSEMBLE CHASSIS-BOÎTIER, etc.. 13.900 »

Utilise la plupart des pièces de nos montages précédents.
RENSEIGNEZ-VOUS !..

NOUVEAUTÉ...



« DEFLEXICONE 54 » 819 LIGNES

Déflexion image à très grand rendement
Déviation lignes basse impédance
T.H.T. 15-17.000 Volts
Consommation H.T. très réduite

TRÈS GRANDE FACILITÉ DE MONTAGE
Convient pour tous les tubes rectangulaires, angle 70°

PRIX SENSATIONNEL..... 4.950

Concentration blindée et orientable
s'adapte aux montages existants

Documentation spéciale sur demande

RADIO - TOUCOUR

54, Rue Marcadet PARIS (18^e) TEL : MON 37-08 54, Rue Marcadet Métro : Marcadet-Poissonniers, PARIS (18^e)

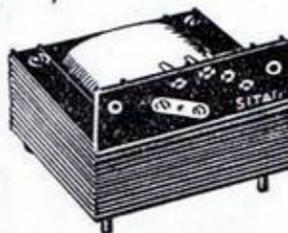
DOCUMENTATION SERVICE : Radio, Télévision, Appareils de mesure à réaliser soi-même, etc., contre 200 frs pour participation aux frais.

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications répondent à toutes vos exigences.



SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR



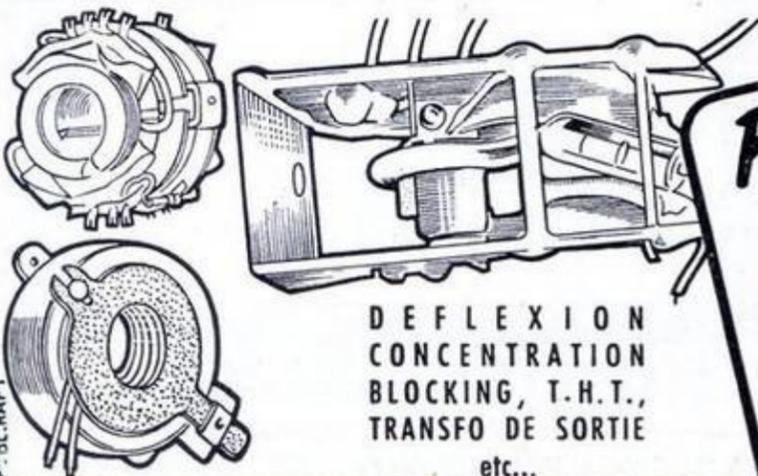
TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

Documentation sur demande



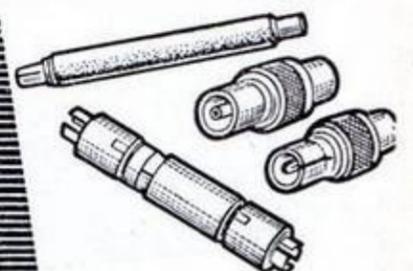
Bureaux et Usines à MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL.RAPY



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

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



ACCESSOIRES
FICHES COAXIALES
ATTÉNUATEURS
PROLONGATEURS
etc...

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

I.M.E. PATHÉ-MARCONI

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

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

La nouvelle membrane

K
CERCLE ROUGE
A TEXTURE TRIANGULÉE

INTÉGRITÉ DES HARMONIQUES
RICHESSE DU TIMBRE MUSICAL

C'est une production

AUDAX

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

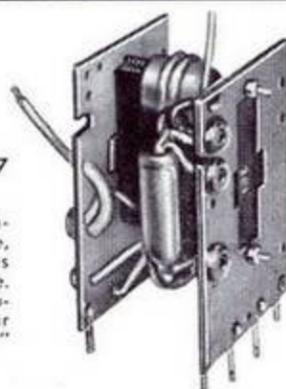
Dép. Exportation:
SIEMAR
62, R. DE ROME
PARIS-8^e
LAB. 00-76

HAUTE PERFORMANCE... ...mais *sécurité* d'abord!

TRANSFORMATEURS DE LIGNES

Type TL 7

Bobine en fil à triple isolation imprégnée à cœur avant assemblage, protégée ensuite par deux couches successives de résine synthétique. L'ensemble entier est encore recouvert après finition et soudage, par une couche de résine "anticorona" et "anti condensation".



BLOC DÉFLECTEUR

Type D 5

Aucun enroulement de ce déflecteur à BASSE IMPEDANCE, n'est soumis à une tension supérieure à 1500 V de crête. Double émaillage du fil et imprégnation avec résine polystyrène garantissent la parfaite tenue dans le temps.



BLOC H.F. Type CN

Gain 22 db. sur 200 Mc.

TRANSFORMATEURS MF

Types N.V. et N.S.

Gain 20 db. par étage

Dérivés du RADAR, ils sont spécialement adaptés pour la télévision. Le bloc HF est instantanément interchangeable, préservant ainsi l'utilisateur contre les changements de longueurs d'ondes. Les transformateurs MF à gain élevé sont munis de blindages individuels, pour supprimer les accrochages entre les étages, et protéger les circuits pendant les manutentions.



AMPLIFICATEURS

Type S.V.N. 7

Sensibilité utilisable : 25 μ V
Bande passante : 10 Mc.
Réjection du son : 45 db.

Type S.V.N. 6

Sensibilité utilisable : 100 μ V
Bande passante : 10 Mc.
Réjection du son : 45 db.

Si vos séries manquent encore d'ampleur et de continuité, ou si votre appareillage de contrôle n'est pas encore tout à fait au complet, vous avez intérêt de bénéficier d'une fabrication rationnelle et offrant toute garantie d'une vérification impeccable en utilisant nos amplificateurs complets. Ceci vous permettra, avec un personnel technique réduit, de répondre rapidement aux demandes de vos clients et de concentrer TOUT VOTRE EFFORT sur l'exploitation du marché.

Documentation sur demande

VIDÉON S.A.

63, rue Voltaire. PUTEAUX (Seine) LON : 34-46

PUBL. ROPY

GRAMMONT
radio

TÉLÉVISION

Ecran 43 cm, fond plat

103, Bd Gabriel Péri
MALAKOFF (Seine)

ALÉSIA 50-00

PUBL. ROPY

le **SÉRIEUX** de nos réalisations
la **QUALITÉ** du matériel offert
l'**AIDE TECHNIQUE** que nous assurons

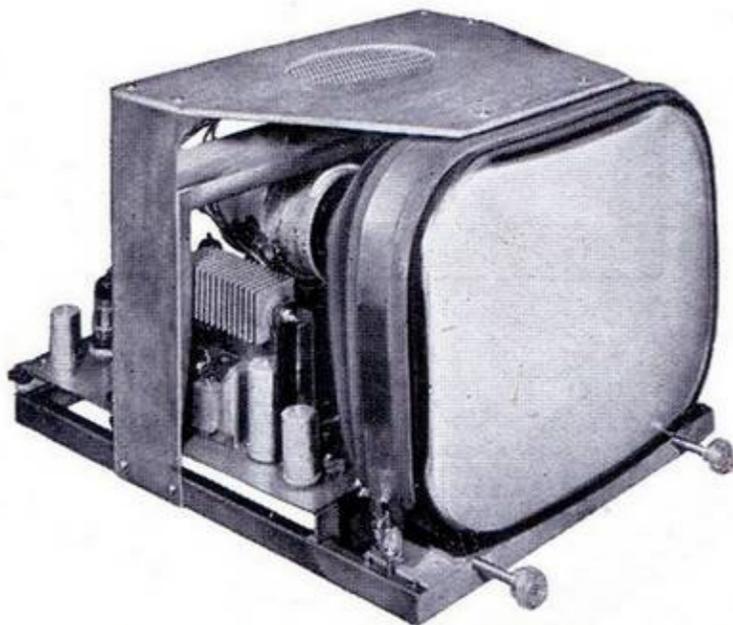
vous garantissent une **SATISFACTION** totale et parce que nous nous sommes
spécialisés depuis des années déjà vous obtiendrez **PLUS** pour **MOINS** cher.

RADIO ST-LAZARE

LA MAISON DE LA TÉLÉVISION

vous le prouve en vous présentant

L'OPÉRETTE



Châssis H.F. son - image complet avec ses lampes	13.950
Châssis de balayage complet avec ses lampes	17.400
Bâti, tube de 36 cm, H.P. et déflecteur	18.500
TOTAL	49.850

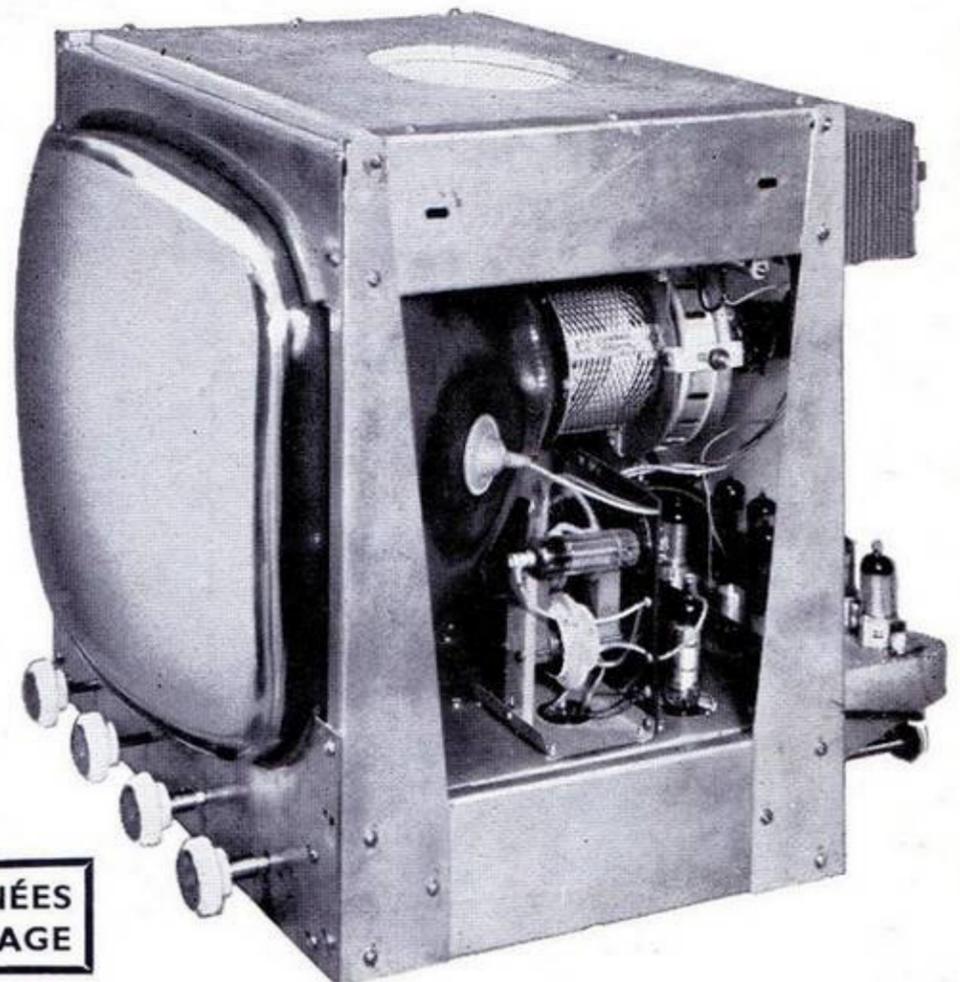
L'OPÉRA

LE MECCANO DE LA TV

36 cm — châssis, lampes et tube	58.285
43 cm — » » »	69.493
51 cm — » » »	77.331

EN RADIO : le **BENGALI** 4 gammes, 5 lampes à
CADRE INCORPORÉ reste le poste idéal qui enthousiasme
les professionnels. Complet en pièces détachées : **11.600**

**RAYON DE PIÈCES DÉTACHÉES SÉLECTIONNÉES
LIBRAIRIE - APPAREILS DE MESURE - OUTILLAGE**



ENTRÉE : 3, RUE DE ROME — PARIS (8^e)
ENTRE LA GARE ST-LAZARE ET LE BOULEVARD HAUSSMANN
TÉL. : EUROPE 61-10 — Ouvert tous les jours de 9 à 19 h. Lundi de 14 à 19 h. — C.C.P. 4752-631 PARIS

PUBL. RAPPY