

PRIX : 120 Fr.

JUILLET-AOUT 1955

TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

SOMMAIRE

NUMÉRO SPÉCIAL DU LABORATOIRE

- Mesures en TV, par E.A..... 171
- Mire électronique 625 et 819 lignes, par A. Bourlez..... 173
- Téléviseur pour quatre standards, par R. Duchamp..... 179
- Générateur vidéo-fréquence, par S. Bertrand 183
- Base de temps à comparateur de phase..... 191
- Linéarisation par résistance V.D.R., par R. de Saint-André..... 192
- Construction d'un atténuateur à piston, par A.V.J. Martin..... 195
- Mire électronique à points, par H.S. 200

Ci-contre

De tous les appareils de mesure indispensables en télévision, le plus important est probablement la mire électronique, qui remplace l'émetteur et fournit une image géométrique pour les réglages. La mire électronique Sider- Ondyne répond à toutes les exigences de l'atelier et du laboratoire et convient à tous les canaux et tous les standards, selon les modèles. १६३३ ३



N° 55 - JUILLET-AOUT 1955

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

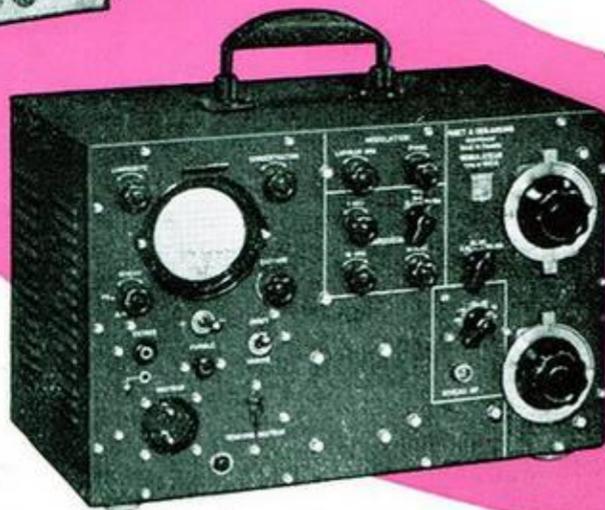
TÉLÉVISION * MODULATION DE FRÉQUENCE

*Un ensemble
homogène*

268 A
OSCILLOSCOPE
PORTATIF
10 - 1 MHz
16 mV eff/cm
Balayage relaxé
10-30 KHz
∅ = 70 mm.



267 B
OSCILLOSCOPE
UNIVERSEL
0-1MHz ou 20-800 KHz
Balayage déclenché
1-140 KHz
Contrôle tensions
∅ = 90 mm.



410 A
WOBULATEUR T.V.
ET MODULATION DE FRÉQUENCE
3 gammes 0-80, 80-125, 160-220 MHz
Marqueur au quartz et oscillo B.F. incorporés



466 A
MIRE ELECTRONIQUE
gamme 20-40 et 40-55 MHz
gamme étalée 160-220 MHz

Pour les revendeurs
*
Pour les centres
techniques de dépannage
*
Pour les contrôles
de fin de chaîne

ACTA

**Ribet
Desjardins**

13, R. PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) - ALE. 24-40 (5 lignes)

Liste de nos Agents adressée sur demande

VENTE A CRÉDIT GE-TE-RA - 3 - 6 - 9 - 12 MOIS

Pas de Surprises
DÉSAGRÉABLES
en construisant vos
TÉLÉVISEURS
AVEC DES PIÈCES DÉTACHÉES

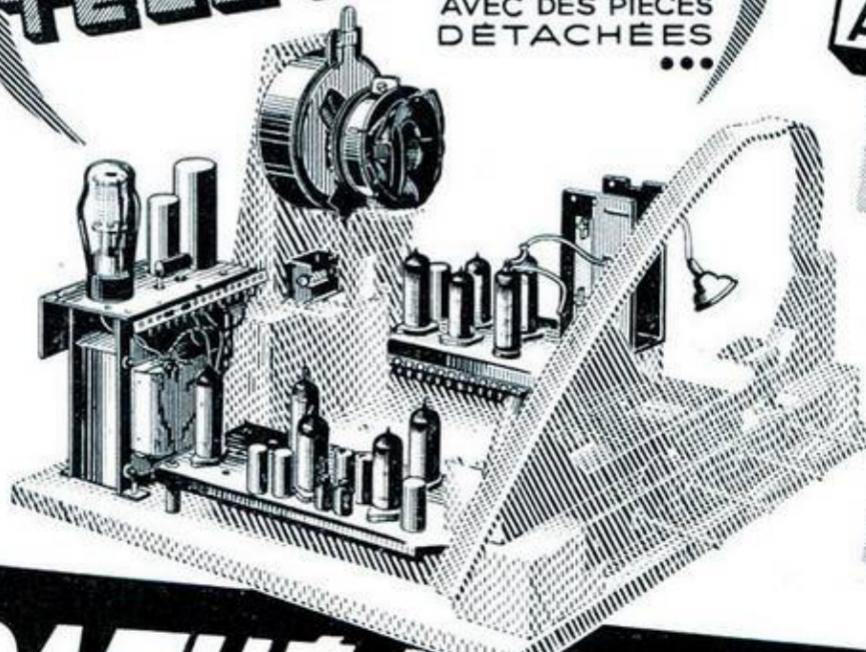
...
...
...
...
...

...PATHE-MARCONI

251,253 F^o S^tMARTIN
PARIS, X^e - BOT. 36-00

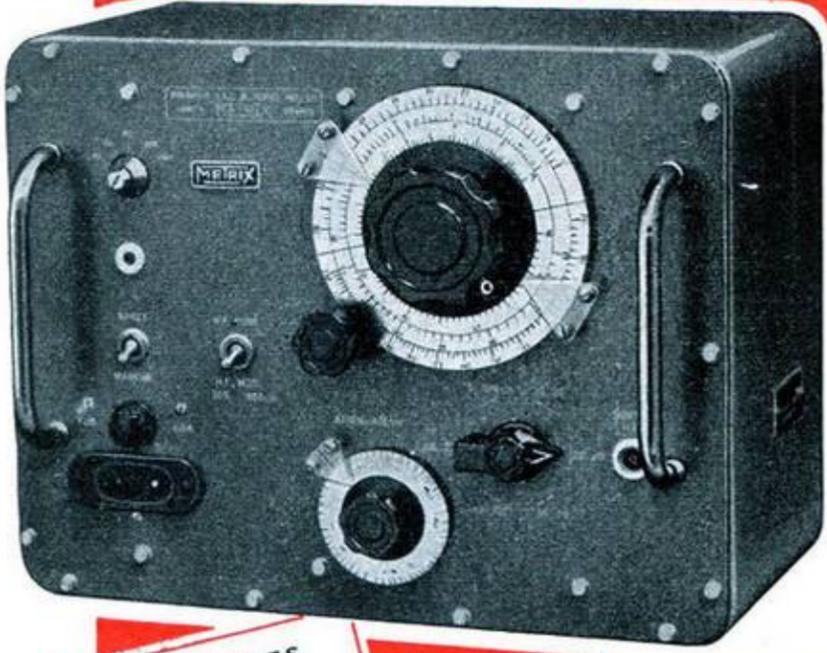
PRODUCTION  GARANTIE

H.F. M.F. VIDEO BALAYAGE T.H.T. ALIMENTATION ATTENUATEURS FICHES COAXIALES



GÉNÉRATEUR VHF

925 DE SERVICE



- couvre tous les standards TV: 5 à 230 Mc/s
- permet les mesures de sensibilité: atténuateur à piston de précision de mode H 11
- extrême simplicité d'utilisation
- oscillateur VHF de conception professionnelle
- gammes usuelles TV (20 - 40, 100 - 230 Mc/s) de développement maximum
- faible encombrement.

CARACTÉRISTIQUES

Fréquence: 5 à 230 Mc/s en 6 gammes
précision = 1 %

Tension de sortie: 10 μ V à 100 mV sur une charge de 75 Ω

Modulation: 0 et 30 % - 800 c/s

Alimentation: 110 - 130 - 160 - 220 - 250.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE  MÉTROLOGIE

METRIX

ANNECY - FRANCE

Agence: Publiétélec-Domenech

AGENCES : PARIS, 16, Rue Fontaine 19¹ TRI 02.34 - STRASBOURG, 15, Place des Halles, Tél. 305.34 - LILLE, B. R. du Barbier-Maës, Tél. 482.88 - LYON, 8, Cours Lafayette, Tél. Moncey 57-43 - MARSEILLE, 3, Rue Nau 16¹ Tél. Garibaldi 32.54 - TOULOUSE, 10, Rue Alexandre-Cabanel - CAEN, A. Liais, 66, Rue Bicaquet - MONTPELLIER, M. Alonso, 32, Cité Industrielle - NANTES, Porte, 10, Allée Duquesne - TUNIS, Timait, 11, Rue Al-Djazira - ALGER, M. Roujas, 13, Rue de Rovigo - LIBAN: Anis E. Kehdi, BEYROUTH - ARGENTINE: Graham & Co, BUENOS-AIRES - BELGIQUE: Drua, BRUXELLES - BRÉSIL: Staub, SAO-PAULO - ÉGYPTE: G. Zangarakis & Co, ALEXANDRIE - ESPAGNE: Gelco Electrico, BARCELONE - FINLANDE: O. Y. Nyberg, HELSINGFORS - ITALIE: U. de Lorenzo, MILAN - NORVÈGE: F. Ulrichsen, OSLO - PORTUGAL: Rualdo Lda, LISBONNE - SUÈDE: A. B. Palmblad, STOCKHOLM - SUISSE: Ed. Bleuel, ZÜRICH - TURQUIE: A. Sigalla, ISTANBUL - URUGUAY: Loewenstein, MONTEVIDEO - GRÈCE: K. Kurayannis & Cie, ATHÈNES - MEXIQUE: Y. A. Le Levier, MEXICO - CANADA: G. P. I. Ltd, MONTREAL - SYRIE: Estefane & Cie, DAMAS - NOUVELLE ZÉLANDE: Hamer Electrical Co Ltd, CHRISTCHURCH

KODAX

POUR LA MODULATION DE FREQUENCE...

...l'extrême perfection:
**LE HAUT-PARLEUR
 ÉLECTRO-STATIQUE
 ET
 COAXIAL
 STATO-DYNAMIQUE**

ELECTRO-STATIQUE
 ELECTRO-DYNAMIQUE

AUDAX

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

En Photo de couverture

**GÉNÉRATEUR
 D'IMAGE**

des Établissements

SIDER-ONDYNE

Documentation générale sur demande
 75 ter, rue des Plantes, (Paris-14^e) — LEC. 82-30

Publ. RAPH

LE JOUR, LE SOIR
 (EXTERNAT - INTERNAT)

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

Guide des carrières gratuit n° **TEL 57**

ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ELECTRONIQUE
 12 - RUE DE LA LUNE,
 PARIS 2^e, TEL. CEN 7887

R.P.E.

**APPAREILS DE MESURES
 POUR LA TÉLÉVISION**

**GÉNÉRATEUR
 VOBULÉ**

Modèle 8403
 20 - 300 Mcy

Marqueur incorporé pour
 le réglage des circuits
 H.F.-M.F.

GÉNÉRATEUR DE BARRES — Modèle 8202
 (IMAGE ÉLECTRONIQUE EN L'ABSENCE DE L'ÉMISSION)
 TOUS CANAUX STANDARD FRANÇAIS - SON ET IMAGE 819 LIGNES

OSCILLOGRAPHE
 Modèle 6400

AMPLIFICATEUR SYMÉTRI-
 QUE A LARGE BANDE
 POUR LE CONTRÔLE DES
 BASES DE TEMPS
 SIGNAUX DE SYNCHRONI-
 SATION
 COURBES DE RÉPONSE DES
 CIRCUITS

PRIX INTÉRESSANTS

AUDIOLA 150, Av. de St'Ouen
 PARIS. 18^e. MAR. 58-09
 NOTICES FRANCO

RELIURES MOBILES

pour nos collections de 10 numéros
 Fixation instantanée permettant de
 déplier complètement les cahiers

MODÈLES SPÉCIAUX

pour **RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR**
 pour **TOUTE LA RADIO, pour TÉLÉVISION**

Prix à nos bureaux : 400 fr. Par poste : 440 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-9^e
 C. C. Paris 1164-34

Tous les fils

ÉLECTRONIQUE
 TÉLÉCOMMANDE
 RADIO-AVIATION - H.T.
 CABLES COAXIAUX

TOUS FILS SPÉCIAUX
 SUR DEVIS

PERENA D.I.P.R.

FICHES COAXIALES H.F.
 A Rupture d'Impédance Compensée

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

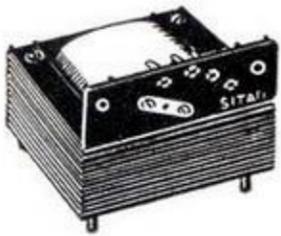
Fiche Standard Télévision R 2 — Gamme complète

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications
répondent à toutes
vos exigences.



SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR



TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

Documentation sur demande



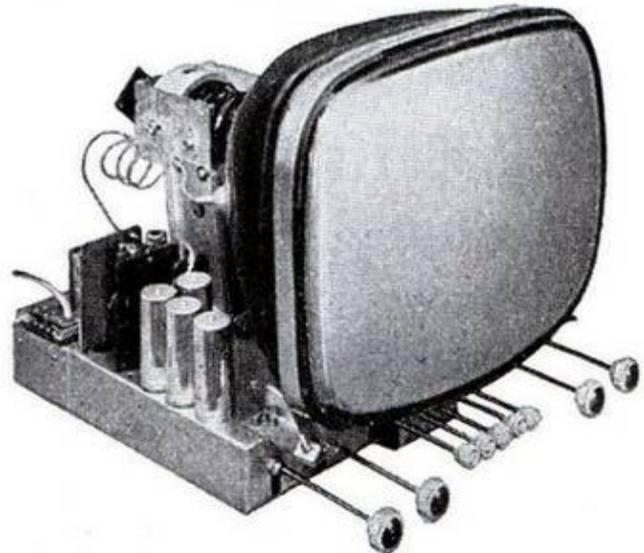
Bureaux et Usines à
MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL. RAPPY

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ TÉLÉ-MÉTÉOR MULTICANAUX

à comparateur de phases

(Voir réalisation parue dans « Télévision Pratique » d'avril 1955)



Autres modèles :

STANDARD..... Bande passante 9 Mcs 2 — Sensibilité 150 μ V
LUXE..... Bande passante 10 Mcs 2 — Sensibilité 65 μ V
LONGUE DISTANCE . Bande passante 10 Mcs 2 — Sensibilité 15 μ V

pour tubes 43 et 54 cm ALUMINISÉS

Nos récepteurs sont livrables : en pièces détachées avec platine HF-MF-cablée, réglée ; en châssis complet en ordre de marche ou en coffret.

Exemple !

Châssis avec tube, lampes, platine réglée, complet
en ordre de marche **57.000**

Documentation contre 50 francs en timbres

GAILLARD

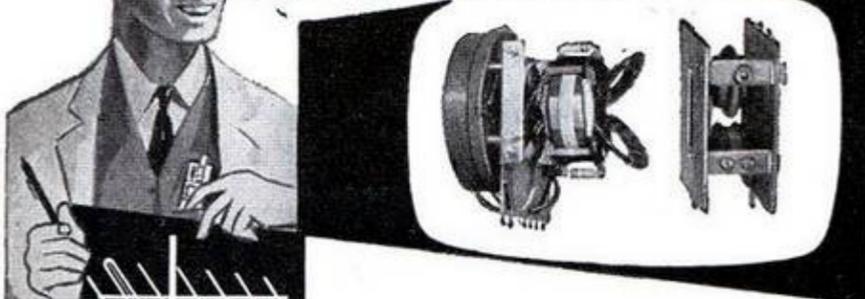
5, Rue Charles-Lecocq
PARIS-15^e - Tél. : LEC. 87-25

FOURNISSEUR DE LA RADIO-TÉLÉVISION FRANÇAISE

Ouvert tous les jours sauf dimanche et fêtes de 8 h. à 19 h.

PUBL. RAPPY

pour l'équipement de
vos téléviseurs



Antennes individuelles et collectives pour tous canaux - Mâts télescopiques - Ensembles déviation 36 à 70 cm. Fiches coaxiales conformes au standard pour petits et gros câbles (breveté) Embouts moulés pour sortie téléviseurs - Régulateurs de tension 110/220 V manuels ou semi-automatiques.

LAMBERT 13, rue Versigny
PARIS-18^e ORN. 42-53

Dépositaires installateurs :

Lyon : M. RUQUET, 5, rue de la Gaité (6^e). LALande 35-45. - Toulon : M. LONIEWSKI, 45, rue Marcel-Semhat. Tél. 37-91. - Lille M. RACHEZ, 16, rue Gautier-Chatillon. Tél. 488-76. - Nancy : M. VIARDOT, 10, rue de Serre. - Orléans : M. DUPUIS, 4, rue E.-Vignat. - Nîmes : M. DELOR, 24, boul. Sergent-Triaire - Marseille: TELABO, 29, r. Cavaignac - Avignon: Ets MOUSSIER, M. ASTAUD. - Arles : CALVO, 10, r. Giraud. - Nice : AZUREL, 9, bis, r. Auguste-Gal. - Montpellier : MATERIEL MODERNE, 15, r. Maguelone - Toulouse : M. de ROBERT, 42, rue Desmouilles.

Fusibles



droits, rapides
et temporisés

tous calibrages
gamme française
européennes
et américaines

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

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

CEHESS

TÉL. G09.3727
41 G09.17-28

GMD 1156

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. COM. 66 60

PUBL. ROPY

UNE IMAGE
toujours nette...



malgré les
variations
du secteur

utilisez

RÉGLOVOLT

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

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

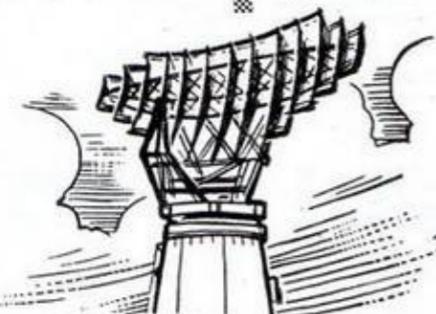


DÉRI

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

PUBL. ROPY

ÉLECTRONIQUE



**TOUS FILS
ET CÂBLES
*spéciaux***

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

FILOTEX

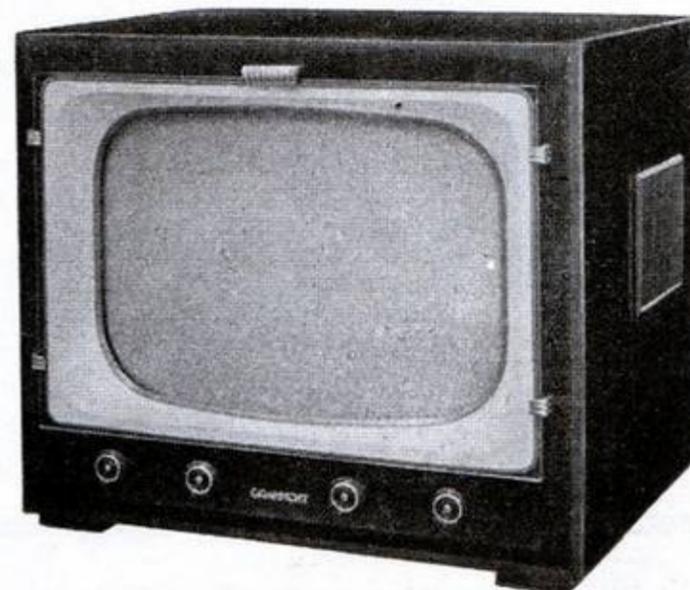
S.A.R.L. au capital de 50 millions
296, avenue Henri-Barbusse, DRAVEIL (S. & O.)
Téléph. : Belle-Épine 55-87+

PUBL. ROPY

GRAMMONT
radio

TÉLÉVISION

Ecrans 43 x 54 cm, fond plat



103, Bd Gabriel Péri
MALAKOFF (Seine)

ALÉSIA 50-00

PUBL. ROPY

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 13-63 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 1955.

★

Règle exclusive de la publicité :

Paul RODET, Publicité RAPHY

143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XV*

Téléphone : SEGur 37-52

ANCIENS NUMÉROS

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

PRIX :

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

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

RELIURES

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

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

MESURES EN TV

Tous nous avons tendance à comparer à tout propos la télévision et la radio. En l'occurrence, le vieux dicton « comparaison n'est pas raison » est plus que jamais justifié.

Lorsqu'il s'agit, en particulier, de la mise au point ou du dépannage d'un téléviseur, la composition de l'engin rend la tâche bien plus complexe que quand on opère sur un récepteur de radio. Nous avons connu cette « époque héroïque », environ 1925, lorsque le « technicien radio » œuvrait dans son « laboratoire » (!!) armé d'un contrôleur dit « universel » et accusant fièrement une résistance de 1.000 Ω/V . Il est vrai qu'un autre appareil de mesure était alors efficacement utilisé : le fameux « pifomètre » de fabrication française, breveté S.G.D.G...

Un téléviseur moderne n'a rien de commun avec les rudimentaires récepteurs d'alors. Il se compose de plusieurs ensembles dont chacun est suffisamment complexe par lui-même :

- Un récepteur de son;
- Un récepteur de vidéo;
- Une alimentation commune pour ces deux récepteurs;
- Deux générateurs de signaux de déviation avec leurs amplificateurs;
- Un ensemble de séparation et de triage des signaux de synchronisme;
- Une source de très haute tension.

Et, de surcroît, il peut y avoir nombre de dispositifs auxiliaires tels que comparateur de phase, antifading d'image, commande automatique de luminosité, etc.

Si, dans le montage, les diverses composantes étaient nettement séparées, il suffirait d'obéir aux principes de Descartes pour venir à bout de l'ensemble en s'attaquant tour à tour à chacun de ses éléments. Mais ceux-ci sont imbriqués les uns dans les autres, et leurs réactions mutuelles rendent souvent inopérante la méthode cartésienne.

Voilà pourquoi celui qui a pour tâche de mettre au point ou de réparer un téléviseur doit être armé d'appareils de mesure appropriés sous peine

d'aboutir à des résultats peu satisfaisants ou nuls après une perte de temps excessive.

Il existe d'ores et déjà toute une gamme d'appareils de mesure spécialement conçus pour la télévision. Nombreuses sont les particularités qui les distinguent de leurs homologues du domaine de la radio et notamment la nécessité de tenir compte des :

- a) Fréquences très élevées pour les porteuses;
- b) Bandes de fréquences très larges pour la vidéo;
- c) Tensions très élevées avec des débits très faibles;
- d) Standards variés;
- e) Canaux H.F. variés.

Là où un contrôleur universel suffisait en radio, un voltmètre électronique s'impose en télévision. Un générateur étalonné cède la place à une mire. Et « pour y voir clair », l'oscilloscope spécial s'avère indispensable.

Ce sont là des appareils complexes, volumineux et **ipso facto** coûteux.

Le serviceman individuel a quelquefois du mal à réunir les sommes nécessaires à leur acquisition. Il n'a pas toujours le temps ni l'habileté ou l'outillage mécanique que nécessite leur réalisation. Cependant, d'une manière ou d'une autre, s'il ne veut pas succomber dans la compétition professionnelle, ces armes lui sont indispensables.

Tous les ans, par tradition, notre numéro de juillet-août est consacré au « Laboratoire » et a pour objectif d'aider les techniciens qui nous lisent à s'équiper dans des conditions optimales. Cela ne nous empêche pas de traiter, dans tous les autres numéros, les problèmes de mesures en analysant les meilleurs appareils industriels, en décrivant la réalisation d'autres dispositifs et, surtout, en étudiant la façon rationnelle d'utiliser ces auxiliaires précieux qui substituent à l'à-peu-près de l'empirisme la précision des nombres.

E.A.

RÉGLAGE AUTOMATIQUE DE LA HAUTEUR D'IMAGES

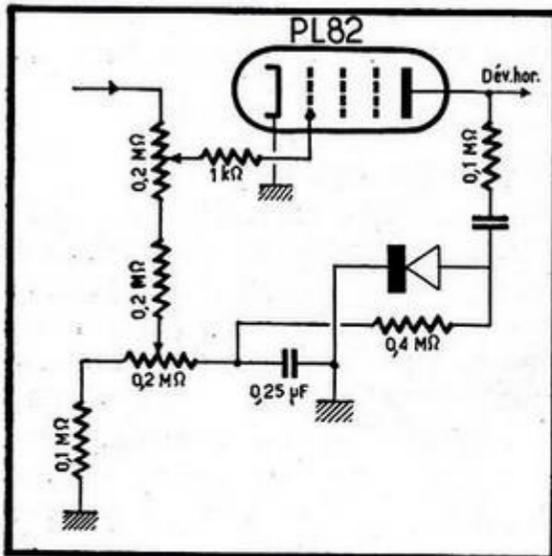
Radio Mentor, Berlin, février 1955.



L'amplitude du balayage images définit la hauteur de l'image; elle dépend principalement de la tension d'alimentation et du vieillissement des tubes. L'utilisateur peut donc être obligé de retoucher le réglage correspondant, cela notamment dans le cas d'une variation de la tension du secteur.

Cette manœuvre peut être évitée par le dispositif dont le schéma ci-contre indique le principe qui est, d'ailleurs, semblable à celui de l'anti-fading. Une diode redresse une partie du signal amplifié par la lampe de puissance images; la composante continue ainsi obtenue est appliquée comme polarisation à la grille de ce tube dont la pente est ainsi d'autant plus faible que l'amplitude de la dent de scie amplifiée est plus grande.

M.F.

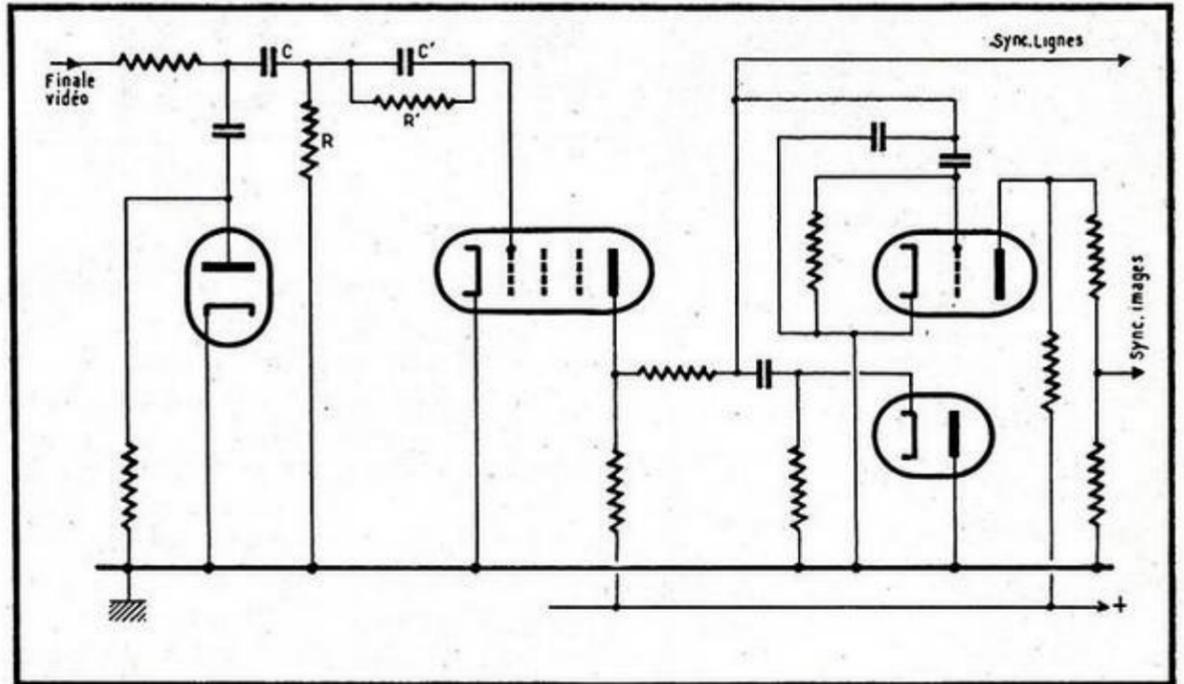


SYNCHRONISATION A LIMITATION MULTIPLE

Funk-Technik, n° 6/55, Berlin, mars 1955.

L'expérience montre que, particulièrement en modulation négative, la stabilité d'une base de temps à volant peut être sensiblement améliorée, si on opère une limitation des perturbations dans l'étage de séparation. On connaît plusieurs méthodes permettant d'atteindre ce résultat; celle que nous décrivons ici possède l'avantage d'être très efficace tout en n'utilisant que du matériel classique.

Une première limitation par diode est opérée sur le signal attaquant la grille de la séparatrice. On évite ainsi que des perturbations de forte amplitude soient détectées sur la grille pour charger le condensateur C, ce qui entraîne un blocage du tube, d'autant plus long que l'amplitude de l'impulsion parasite est plus élevée. Toutefois, si la durée de l'impulsion est très réduite, le condensateur C', plus petit que C, se chargera seul, et sa charge sera très rapidement écoulee à



travers la résistance R', de valeur relativement faible.

La pentode de séparation travaille, suivant un principe connu, avec une tension d'écran très faible; elle limite ainsi l'impulsion de synchronisation dans les deux sens. Les parasites qui pourront subsister sont limités par une autre diode. Elle est connectée en sens contraire par rapport à la précédente,

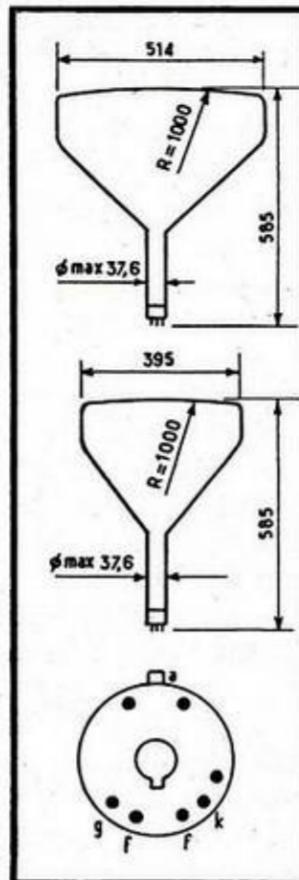
car le signal a subi une inversion de phase dans l'étage précédent.

Après intégration, l'impulsion images est conduite à la grille d'une triode. Ses tensions d'alimentation sont choisies de façon qu'elle soit modulée à fond par tout signal dont l'amplitude dépasse le seuil de limitation des organes précédents; la triode apporte ainsi un effet anti-parasites supplémentaire.

B. C.

VK 542 RADIO - INDUSTRIE

Tube cathodique pour télévision de 54 cm, aluminisé, face sphérique, canon tétrode, sans piège à ions, angle de déviation de 70 degrés.



Culot duodécimal
Anode 2 à cavité
Poids net : 12 kg

Concentration magnétique (1)		650	A/t
Déviation magnétique	α max	70	degrés
Capacité cathode	C_k	< 6,5	pF
Capacité grille	C_g	< 7	pF
Capacité anode 2	C_{a2}	> 500	pF
Tension filament	V_f	6,3	V
Courant filament	I_f	0,6	A
Isolement filament cathode (2)	V_{fk}	150	V
Tension anode 2	V_{a2}	14 à 18	kV
Tension anode 1	V_{a1}	200 à 400	V
Tension de blocage ($V_{a1} = 300$ V)	V_{go}	-33 à -37	V

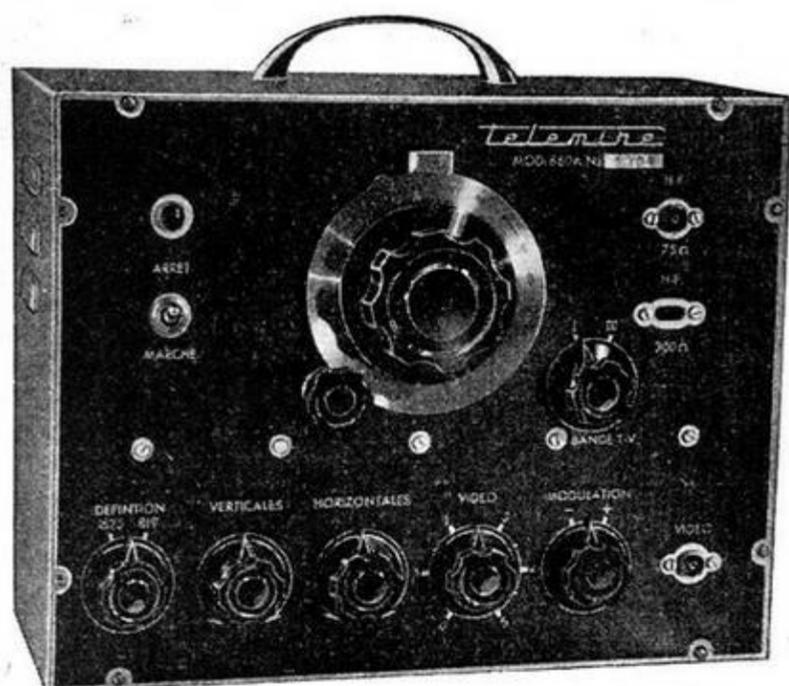
CONDITIONS NORMALES D'EMPLOI

Tension anode 1	V_{a1}	300	V
Tension anode 2	V_{a2}	16	kV
Modulation crête	V_g max	40	V
Courant anode crête	I_a max	550	μ A
Brillance crête (3)	B max	300	nit

Note 1. — Le VK542 est interchangeable avec le 21ZP4B, en supprimant le piège à ions.

Note 2. — La tension d'isolement cathode-filament est de 150 V max. Pour modulation en cathode, chauffer le tube par enroulement isolé et relié à la cathode à travers 0,1 à 0,5 Mégohm.

Note 3. — 1 nit = 1 bougie/m² = 0,29 Foot-Lambert.



MIRE ELECTRONIQUE

625 et 819 lignes

Nous avons décrit, dans le numéro 35 de TELEVISION, une mire électronique qui connut un certain succès, - si nous en jugeons par le courrier qu'elle nous valut à l'époque.

Par suite des développements continus de la télévision et de la naissance de nouveaux émetteurs, ne travaillant, hélas, pas tous selon les mêmes normes, notre petite mire s'est rapidement trouvée dépassée par les événements, et s'est avérée incapable de répondre aux nouvelles tâches qui lui étaient proposées.

Aussi avons-nous jugé utile de la remanier de fond en comble, de façon à l'adapter aux nécessités présentes et futures.

C'est ainsi qu'est née la nouvelle version que nous avons la joie de vous présenter aujourd'hui, avec la certitude, cette fois, de décrire un appareil absolument complet et largement prévu en vue des développements futurs de la télévision.

Nous tenons à signaler que cette mire fait l'objet d'une réalisation industrielle qui connaît un certain succès sur le marché belge; c'est dire qu'il s'agit d'un appareil absolument au point et d'un fonctionnement sûr et sans aléas.

Mais, trêve de préambules, et entrons dans le vif du sujet.

But visé

Tout comme sa devancière, la mire décrite aujourd'hui s'adresse tout spécialement au technicien-dépanneur; aussi, est-ce en fonction des besoins de celui-ci que nous avons conçu « l'outil ».

Comme on le sait, il existe actuellement, en Europe, différents systèmes de télévision, dont les principaux sont :

Le standard français à 819 lignes, modulation positive;

Le standard C.C.I.R. à 625 lignes, modulation négative.

Le standard belge à 819 lignes, modulation positive; mais largeur de canal ramenée à 7 MHz.

Le standard belge à 625 lignes, modulation positive.

A ces quatre standards, il faudrait encore ajouter le système anglais à 405 lignes, ainsi que l'ancien système français à 441 lignes.

Aucune station fonctionnant selon ces deux dernières définitions n'étant reçue chez nous, nous avons limité nos ambitions aux quatre premières nommées; toutefois, il est très simple d'adapter l'appareil aux deux autres, la dite adaptation se limitant au réglage d'un potentiomètre.

En bref, notre objectif est de réaliser une mire de dépannage pouvant fonctionner aussi bien en 625 qu'en 819 lignes et ce, avec une modulation image positive ou négative au choix.

D'autre part, la dite mire ne doit pas seulement être prévue pour une seule station mais, bien au contraire, pouvoir remplacer n'importe quel émetteur fonctionnant sur l'une quelconque des longueurs d'ondes allouées à la télévision.

C'est dire que la partie H.F. doit couvrir tous les canaux des bandes I et III; soit, pour la bande I, de 45 à 70 MHz et pour la bande III, de 170 à 225 MHz.

Un autre perfectionnement intéressant est de pouvoir disposer du signal vidéo, en sens positif ou négatif, sans qu'il soit nécessaire de passer par la H.F. de façon à pouvoir essayer séparément les étages vidéo et les séparatrices et bases de temps, le dit signal étant sorti à un niveau variable et connu.

De plus, il paraît souhaitable de pouvoir disposer d'un signal H.F. variable, de façon à pouvoir effectuer des tests de sensibilité du récepteur sous contrôle.

Il serait également utile de pouvoir adapter la mire correctement, quelle que soit l'impédance d'entrée du téléviseur; une sortie à 300 ohms, voisinant avec celle à 75 ohms, nous a donc également paru d'une certaine utilité.

Enfin, tout le monde n'ayant pas la chance de posséder un générateur V.H.F. digne de ce nom, il nous a paru également possible de faire jouer ce rôle à notre appareil, qui peut alors à volonté délivrer une porteuse H.F. pure ou modulée par une source extérieure à 400 à 800 périodes, le niveau de modulation étant variable.

Voilà certes un cahier des charges bien rempli à première vue, qui paraît bien difficile à respecter en ne faisant appel qu'à des solutions économiques et à la portée de tout technicien quelque peu habile.

La chose est cependant possible, et nous n'en voulons pour preuve que la description que voici.

Production des divers signaux

Un multivibrateur (ECC82-I), synchronisé à partir du 6,3 V alternatif, produit des signaux rectangulaires d'une certaine largeur qui constituent le *blanking images*.

Les mêmes impulsions, mais de sens positif et d'amplitude moindre, se retrouvent sur la cathode de cet étage, d'où elles sont dirigées, par un circuit à constante de temps convenable, vers la grille d'une penthode (EF80-I) qui les écrête

de façon à obtenir le *top de synchronisation images*.

Un second multivibrateur (ECC82-2), synchronisé par l'étage précédent, oscille sur une fréquence variable entre 300 et 600 Hz; l'ajustage se fait par P_1 et produit de 6 à 12 barres horizontales.

D'autre part, nous trouvons un oscillateur bloqué, équipé d'une demi ECC82-3 dont le rôle est de délivrer des *tops de synchronisation lignes* à 15.625 ou 20.475 périodes suivant que l'appareil fonctionne en 625 ou 819 lignes. La commutation s'effectue très simplement au moyen d'un inverseur S_1 , branchant soit P_2 , soit P_3 , ces deux potentiomètres se trouvant réglés respectivement pour 625 et 819 lignes.

A la suite de cet étage, nous trouvons encore un multivibrateur (ECC82-4) oscillant sur une fréquence ajustable par P_4 entre 120.000 et 240.000 Hz de façon à produire 6 à 12 barres verticales lorsque l'on se trouve en 819 lignes. Il est évident que le passage en 625 augmente ce nombre; mais ce fait n'a aucune importance pour le bon fonctionnement de l'ensemble.

Les étages mélangeurs

Contrairement à l'habitude, nous avons trouvé plus facile de procéder de la manière suivante.

Nous mélangeons d'abord, dans une penthode (EF80-2) les *signaux images*; c'est-à-dire, *top*, *blanking* et barres de modulation. Le rapport correct entre les signaux de synchronisation et la modulation, étant ajusté par P_5 .

Nous procédons de la même façon en ce qui concerne les *signaux lignes* et nous retrouvons également une penthode (EF80-3) qui reçoit d'une part, sur sa grille, la modulation et, sur son supresseur, les *tops de synchronisation*.

Le rapport correct est dosé par P_6 . Les constantes de temps des liaisons sont choisies de façon à obtenir des signaux de forme et durée correctes.

Nous avons donc, d'une part, sur la plaque de la EF80-2, tous les signaux assurant l'analyse de l'image dans le sens vertical; d'autre part, sur la plaque de la EF80-3, ceux assurant cette analyse dans le sens horizontal.

Tous ces signaux sont, à cet endroit, de sens positif. Nous allons maintenant procéder à leur addition, de façon à obtenir le signal vidéo complet.

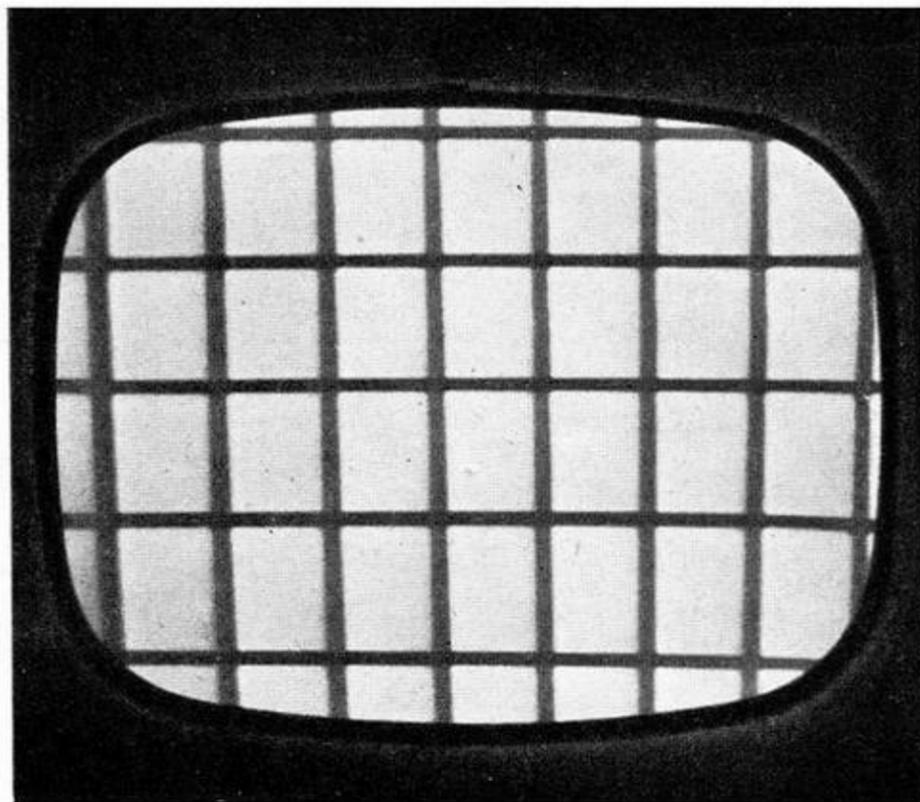
Ce rôle est dévolu à une double triode (ECC82-5), dont les deux plaques et les deux cathodes sont réunies ensembles.

Les deux grilles de la dite lampe retournent chacune à la masse par une résistance de 1 mégohm, et reçoivent, l'une, le signal images et l'autre le signal lignes.

De cette façon, nous retrouvons les dits signaux additionnés et ce, respectivement de sens positif sur les cathodes et négatif sur les plaques.

Désirant disposer de la tension vidéo aux bornes d'un circuit à basse impédance, de façon à pouvoir réaliser des liaisons

Cette photographie non retouchée de l'écran d'un récepteur standard illustre l'excellence de l'image géométrique obtenue avec la mire électronique.



directes, sans intervention de condensateurs, pour ne pas déformer les signaux produits, seules les tensions disponibles sur la cathode nous intéressent.

Toutefois, elles sont de sens positif, et, comme nous désirons également avoir une modulation négative, à basse impédance, nous avons utilisé la seconde moitié de la ECC82-3 en étage adaptateur, sur la cathode duquel nous recueillons les signaux de même amplitude, mais de sens opposé.

Pour obtenir à la sortie une image modulée positivement, nous aurons besoin de signaux de sens négatif.

Inversement, pour obtenir une image modulée négativement, nous devons disposer de signaux positifs.

Nous disposons donc à présent, d'une part, d'un signal vidéo complet de sens positif et constituant la modulation négative; d'autre part du même signal, mais de sens négatif, et constituant la modulation positive. Le premier est disponible sur les deux cathodes réunies de la mélangeuse finale, le second sur la cathode du cathodyne.

Un inverseur S_2 , branche le potentiomètre bobiné P_7 dans l'une ou l'autre cathode, de façon à obtenir à ses bornes la tension de polarité désirée. Cet inverseur est du type deux circuits et trois positions, la première correspondant à une modulation nulle. Nous verrons plus loin l'utilité de cette position.

Les valeurs des divers éléments ont été choisies de façon telle que la tension aux bornes de P_7 est de 5 volts crête à crête; celui-ci étant linéaire, on peut très facilement graduer le panneau avant de façon à connaître exactement la tension prélevée par le curseur et disponible aux bornes marquées « vidéo ». Il est donc très facile, avec notre mire, de vérifier le gain d'un étage V.F.

La partie H.F.

Si nous nous reportons à notre cahier des charges, nous désirons que notre mire couvre tous les canaux de la bande I, ainsi que tous ceux de la bande III.

C'est dire que nous devons disposer de deux gammes de fréquences: la première allant de 45 à 70 et la seconde de 170 à 230 MHz.

La première solution qui vient à l'esprit est d'utiliser un condensateur variable aux bornes duquel un commutateur branche successivement deux bobines. Cette façon de procéder n'est toutefois pas sans présenter certains aléas: difficulté de trouver un commutateur convenable pour de telles fréquences, nécessité d'un câblage très court, etc.

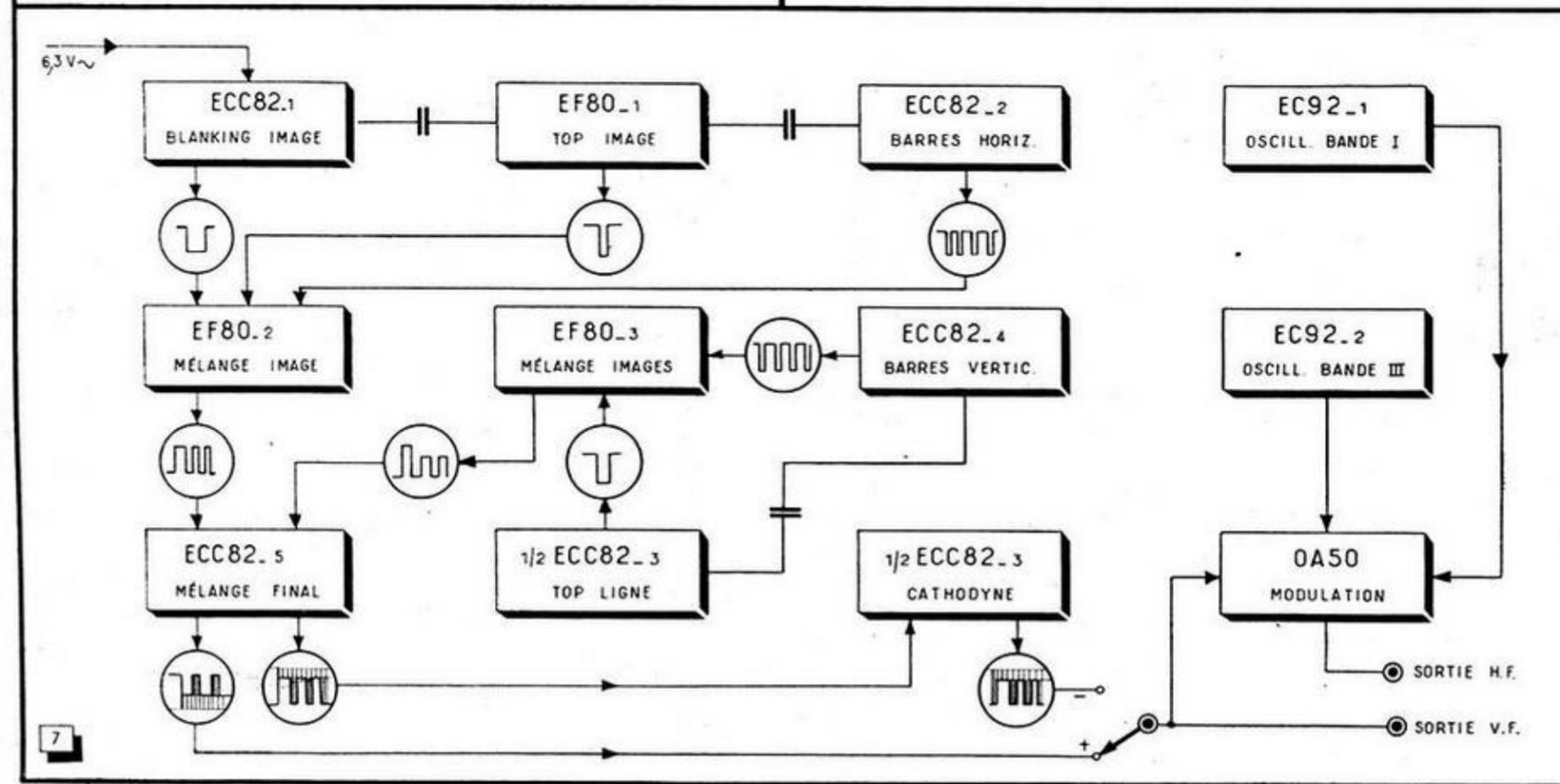
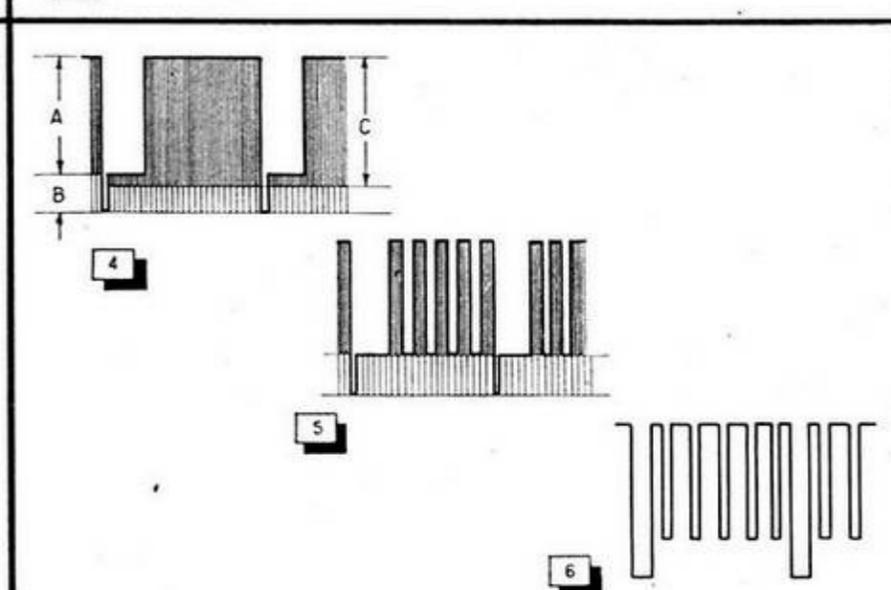
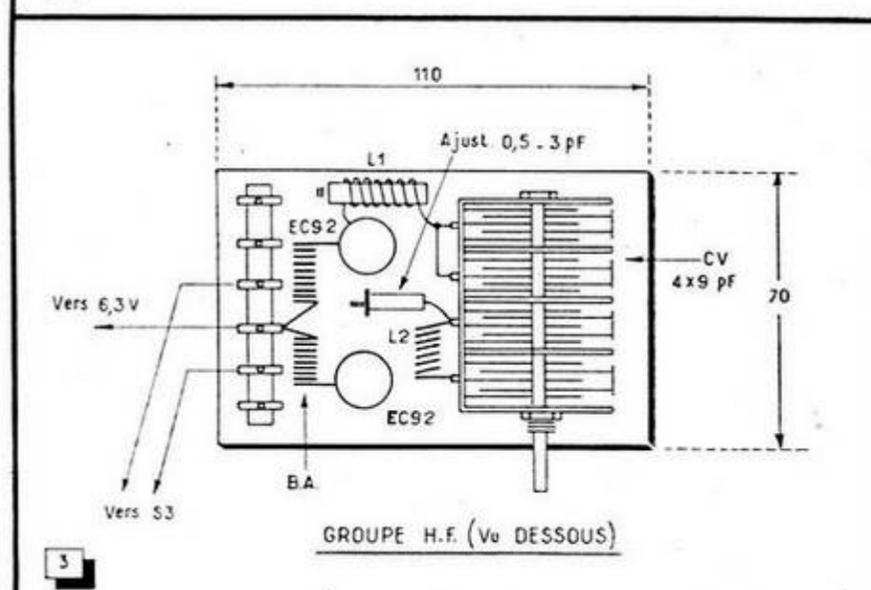
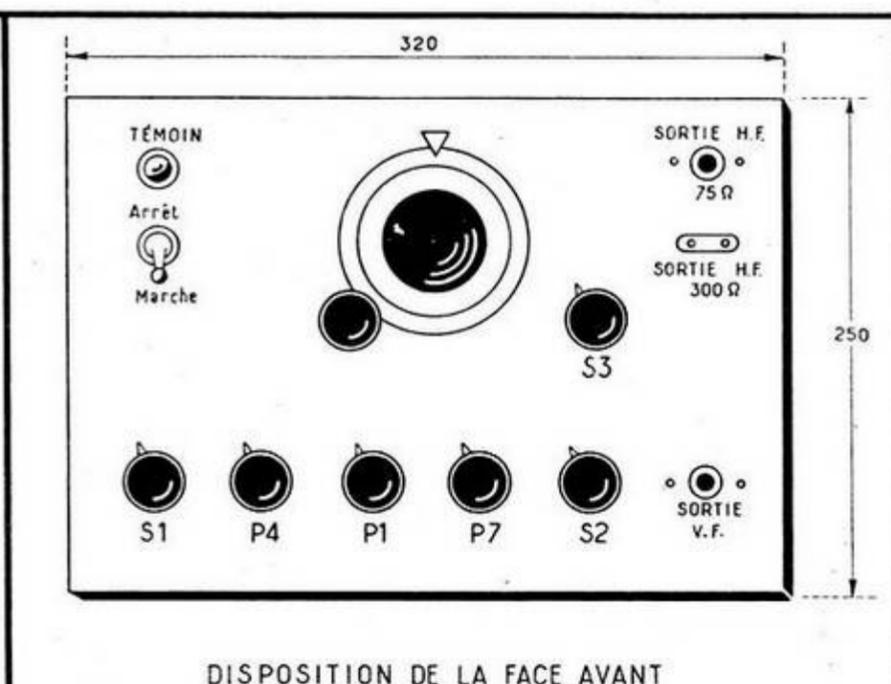
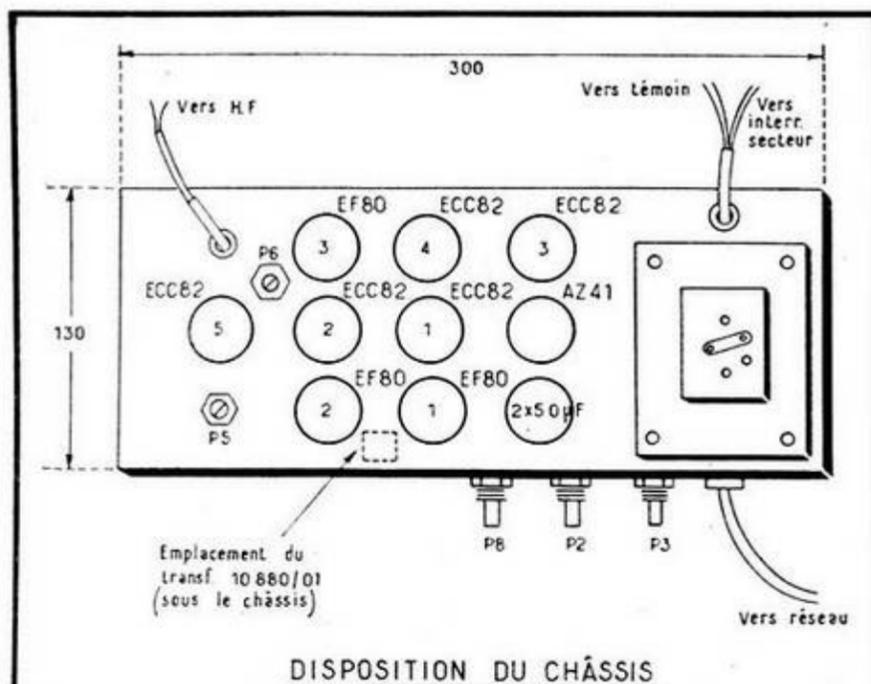
Aussi avons-nous préféré faire appel à deux oscillateurs séparés — un par gamme — la commutation se bornant au branche de la haute tension.

C'est ainsi que nous trouvons un oscillateur Colpitts, équipé d'une EC92, et couvrant la bande III. D'autre part, une seconde EC92 montée en E.C.O. couvre la bande I.

Un condensateur variable à quatre cages de quatre fois 9 pF (type 2783 Geloso) réalise la commande unique des deux circuits. Les deux premières cages servent à l'accord de l'oscillateur Colpitts et les deux autres, réunies en parallèles, accordent l'oscillateur E.C.O.

Comme on peut le remarquer, le réglage des gammes est assuré, d'une part par une capacité ajustable de 5 pF en parallèle sur la grille du premier oscillateur et, d'autre part, par un noyau à vis se trouvant dans le bobinage de l'oscillateur E.C.O.

Le passage de l'une à l'autre gamme s'effectue par la manœuvre de S_3 qui est



un inverseur monopolaire à deux positions.

Remarquer les bobines d'arrêt et les condensateurs de découplages dans les circuits filament et plaque.

L'étage modulateur

Il nous reste maintenant à superposer le signal vidéo au signal H.F. qui lui sert de véhicule.

En général, cette fonction est remplie par une lampe penthode recevant, d'une part, sur sa grille, le signal H.F. et d'autre part, sur son supprimeur, la tension de modulation.

Nous avons préféré faire appel à un circuit plus simple et plus indépendant de la fréquence.

Nous reportant au schéma, nous trouvons, tout d'abord, un germanium OA50 dont chaque électrode se trouve reliée à la masse par une résistance de 240 ohms; celle se trouvant du côté plus reçoit la tension H.F. au travers de deux capacités de 1 pF couplées respectivement à l'une et à l'autre grille des circuits oscillateurs. L'autre électrode reçoit une partie de la tension vidéo; celle-ci est en effet trop importante et doit être ramenée à 1 volt crête à crête. C'est le rôle du pont formé par la résistance de 1.000 ohms en série avec celle de 240 ohms précitée.

La tension H.F. modulée est recueillie par une capacité de 500 pF et amenée aux bornes d'une résistance de 75 ohms assurant une adaptation correcte avec l'entrée antenne du récepteur en essai.

La tension à cet endroit est de l'ordre de 20 millivolts; aussi est-il utile de pouvoir disposer d'un atténuateur permettant de la réduire. Un atténuateur décimal remplit parfaitement cette fonction et permet de disposer respectivement de 2 millivolt, 200 microvolts et 20 microvolts. Pour une question d'efficacité et de simplicité, cet accessoire n'est pas inclus dans l'appareil mais est monté dans un petit boîtier séparé.

Nous avons prévu, d'autre part, une sortie pseudo-symétrique à 300 ohms, obtenue très simplement grâce aux résistances de 75 et 150 ohms connectées, d'une part à la sortie 75 ohms et, d'autre part, à la masse.

Comme nous l'avons dit précédemment, le commutateur de modulation a trois positions, la première correspondant à une modulation nulle.

En effet, dans cette position, le potentiomètre P_7 se trouve hors circuit; toutefois, il se trouve toujours raccordé au germanium modulateur et il est très facile d'injecter à ce moment, par la borne de sortie vidéo, une quelconque tension sinusoïdale à 400 ou 800 hertz. Le niveau de modulation est réglable par la manœuvre du dit potentiomètre. Cela transforme notre mire en un excellent générateur modulé, dont la précision est meilleure que 1 %.

Le cadran est muni d'un vernier décimal.

Il est toutefois bien évident que cette précision ne sera atteinte que si l'on apporte un soin rigoureux à l'étalonnage de l'appareil; comme nous le verrons bientôt, avec un peu de patience, il est possible d'y arriver assez facilement.

Nous n'avons pas prévu la possibilité d'obtenir en même temps les porteuses son et images; en effet, cela aurait compliqué dans une certaine mesure notre réalisation. Il est assez facile de se placer d'abord sur la fréquence du son et, après avoir réglé convenablement l'oscillateur du récepteur, de passer sur la fréquence images.

Un autre procédé, plus compliqué, permet toutefois d'avoir en même temps son et images. Il suffit, pour ce faire, de raccorder à la borne vidéo la sortie d'un hétérodyne modulé dont la fréquence se trouve ajustée sur 11,15 MHz pour les canaux français ou sur 5,5 MHz pour les autres émetteurs européens.

Le seul point délicat est de doser exactement la tension injectée de façon à ce qu'il y ait addition des deux porteuses.

L'alimentation

L'alimentation emploie un transformateur d'alimentation classique délivrant 2×275 volts avec un débit de 75 milliampères. Une valve AZ41 redresse la dite tension, qui est filtrée par une cellule constituée par deux électrolytiques de 50 μ F et une résistance bobinée de 2.000 ohms du type 6 watts.

A la sortie du filtre, la tension redressée est de 170 volts, et est amplement suffisante pour l'alimentation des lampes de la série Noval.

Construction

Nous n'avons pas l'intention de nous étendre longuement sur ce chapitre; en effet, les plans et photos ci-joints sont suffisamment explicites.

La disposition des divers étages n'est pas critique. Signalons cependant les points névralgiques suivants :

1. — La partie H.F. sera obligatoirement montée sur un petit châssis séparé, et son câblage sera effectué en tenant compte des impératifs habituels : câblage court, masses uniques, découplages soignés, etc.

2. — Le transformateur de blocking lignes sera aussi écarté que possible du transformateur d'alimentation, afin d'éviter toute induction nuisible qui aurait pour effet de déformer les lignes verticales de l'image.

3. — Le condensateur et les résistances se trouvant dans le circuit produisant les tops lignes seront à faible tolérance, 2 à 5 %, de façon à assurer la stabilité dans le temps.

4. — Le condensateur variable sera de très bonne qualité; le modèle utilisé par nous convient parfaitement.

5. — Le cadran sera également de première qualité, muni d'un démultipliateur sans jeu et équipé d'un flector d'accouplement. Nous utilisons le type 102 avec vernier de Stockli.

6. — Tous les potentiomètres, à part P_6 et P_7 sont du type linéaire au carbone. P_7 est un potentiomètre bobiné, tout comme P_6 mais ce dernier est du type Loto (modèle servant à équilibrer les circuits de chauffage de certains amplificateurs).

7. — Le transformateur de blocking lignes est un Philips 10.880/01.

L'ensemble est monté dans un coffret en tôle soudée, recouvert de peinture craquelée au four; la face avant est en aluminium de 15/10.

L'atténuateur est monté dans un petit boîtier métallique séparé mesurant $10 \times 4 \times 4$ cm; il est muni, à sa partie supérieure, d'un couvercle sur lequel sont montées quatre douilles coaxiales. Aucun blindage intérieur n'est prévu; la seule précaution à prendre est de choisir des résistances du type miniature et rigoureusement non-inductives.

Les bobinages de la partie H.F. seront très facilement réalisés; ils comportent respectivement 4 et 9 spires sur un diamètre de 7 mm. Le fil utilisé est du fil argenté de 8/10. La bobine de 9 spires est munie d'un mandrin équipé d'un noyau ajustable, tandis que l'autre est simplement bobinée en l'air sur une longueur de 10 mm et se trouve maintenue par les cosses du condensateur variable.

Les prises sont faites respectivement à 1,5 et 3 spires du bas de la bobine.

Signalons, pour terminer, que les châssis seront avantageusement réalisés en tôle étamée ou cadmiée. L'aluminium peut également convenir; toutefois, son emploi n'est guère recommandé pour le châssis H.F.

Mise au point

Pour ce travail, un oscilloscope cathodique est quasi indispensable; aussi, la suite de la description suppose-t-elle que le réalisateur possède ce précieux auxiliaire.

Cela étant acquis, on procédera de la façon suivante.

Le câblage étant vérifié et toute erreur éliminée, branchons notre nouveau-né sur le secteur et vérifions si la haute tension est bien voisine de 170 volts.

Branchons l'amplificateur vertical de l'oscilloscope à la sortie vidéo de la mire.

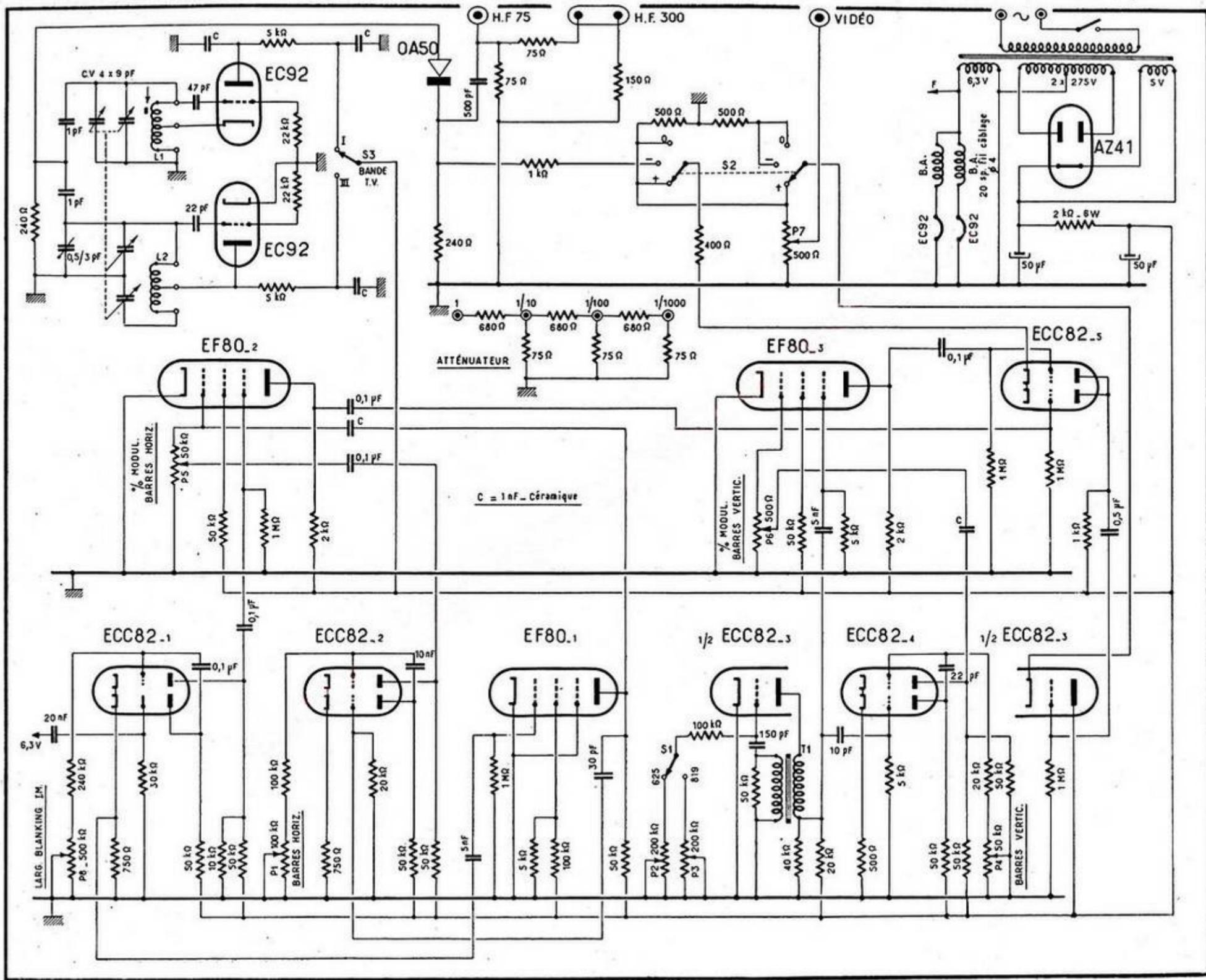
Poussons le contrôle de niveau vidéo à fond, c'est-à-dire sur la position 5 volts.

Plaçons le bouton modulation sur positif (+).

Plaçons P_1 (horizontales) et P_4 (verticales) au minimum.

Plaçons P_5 (profondeur de modulation des barres horizontales) également au minimum.

Réglons maintenant la base de temps de l'oscilloscope aux environs de 25 Hz.



A ce moment, une image (assez imprécise, peut-être) apparaît sur l'écran; retouchons légèrement la synchronisation et la fréquence de façon à obtenir une image assez analogue à celle de la figure 4.

Vérifions que l'amplitude de A est bien égale à trois fois celle de B; retouchons éventuellement la valeur de R pour arriver au rapport correct.

Retouchons, à présent P_6 (profondeur de modulation des barres verticales) de façon à amener l'amplitude de C au même niveau que celle de A.

Tournons maintenant très lentement P_5 (profondeur des barres H), ce qui a pour effet de faire apparaître quelques barres plus larges sur l'écran; continuons à tourner jusqu'à ce que leur amplitude soit aussi égale à celle de A.

L'image doit à présent, être conforme à la figure 5.

Plaçons le contrôle de modulation sur négatif (—); l'image obtenue doit être identique mais de sens opposé.

Il se peut que le fond des barres de modulation ne se présente pas sous une forme absolument horizontale mais plutôt légèrement oblique. Cela n'a guère d'importance pour le bon fonctionnement de l'ensemble; l'essentiel est que les flancs soient aussi raides que possible.

Il nous reste à vérifier la synchronisation des barres par rapport aux tops; il suffit, pour ce faire, de constater que la manœuvre de P_1 se traduit par un passage franc d'un nombre de barres à un autre.

Plaçons la base de temps de l'oscilloscope sur 20.000 Hz environ; la mire se trouvant sur 819, nous devons obtenir une image identique à celle de la figure 6. Retouchons éventuellement P_3 jusqu'à ce qu'il y ait synchronisme.

Procédons de la même façon pour la position 625; plaçons l'oscilloscope sur 15.000 Hz environ et retouchons P_2 .

Vérifions également la synchronisation des barres par rapport aux tops en manœuvrant P_4 .

Si certaines difficultés se manifestaient de ce côté, il faudrait vérifier la valeur des capacités de liaison entre les circuits générateurs de tops et les multivibrateurs chargés de la production des barres.

Nous tenons cependant à signaler que, avec les valeurs indiquées, nous n'avons jamais eu d'ennuis de ce côté.

Procédons maintenant à la mise au point de la partie H.F.

Pour ce faire, il est intéressant de disposer d'un générateur V.H.F.; toutefois, que ceux qui n'en possèdent pas ne s'arrachent pas les cheveux, nous indiquerons également le moyen de se passer de cet engin plutôt coûteux...

Supposons donc, pour commencer, que le réalisateur possède le dit générateur.

Nous procéderons par la méthode des battements.

Pour ce faire, notre oscilloscope (encore lui) nous sera d'un grand secours; en effet, il suffit de faire précéder son amplificateur vertical d'un détecteur au germanium pour disposer d'un excellent indicateur d'accord.

Branchons donc les trois appareils de la façon suivante. Le générateur, se trouvant sur la sortie maximum, est connecté à la sortie 75 ohms de la mire; le germanium se trouvant au bout du câble allant à l'oscilloscope est également connecté au même point. Le gain de l'amplificateur de l'oscilloscope est pointé au maximum.

Le générateur est placé sur la position pure.

La base de temps de l'oscilloscope est remise sur la position 25 Hz.

A ce moment, une image de très faible amplitude, correspondant à la modulation de la mire, apparaît sur l'écran; synchronisons-la pour faciliter l'observation.

Nous commencerons par la mise au point de l'oscillateur couvrant la bande I. Plaçons donc le commutateur de la mire sur cette position.

Le générateur est amené sur le repère correspondant à 48 MHz.

Le C.V. de la mire est tourné à fond, c'est-à-dire avec les lames mobiles complètement rentrées. Cette position correspond au zéro sur le cadran; revenons un peu en arrière, et plaçons-nous environ sur la graduation 6.

Il s'agit maintenant de régler le noyau de L_1 de façon à obtenir l'accord exact avec la fréquence du générateur; il faut manœuvrer le noyau très lentement, le battement zéro étant indiqué par une augmentation de l'amplitude de l'image sur le tube.

Amenons le générateur sur 68 MHz, et vérifions que cette position coïncide bien avec une graduation comprise entre 85 et 90 sur le cadran de la mire.

Procédons maintenant, de la même façon, au cadrage de la bande III; le premier repère équivalent à 174 MHz doit correspondre à environ 12 sur le cadran de la mire, ce qui s'obtient en retouchant l'ajustable en parallèle sur le C.V.

Quant au point 220 MHz, il est situé à environ 85.

Le cadrage des gammes étant terminé, il est prudent de mettre l'appareil dans son boîtier avant de procéder au calibrage final; en effet, si l'on ne procède pas de cette façon, une certaine erreur, due à l'influence du blindage, peut fausser les indications.

Il reste donc à calibrer le cadran pour les diverses fréquences.

Les appareils étant branchés comme précédemment, nous procéderons comme ci-dessus; toutefois, on prendra des points de repère tous les 5 ou 10 MHz, ceux-ci étant immédiatement transcrits sur du papier millimétré.

Il suffit de réunir les divers points par un trait pour obtenir toutes les fréquences intermédiaires.

Cette dernière opération termine la mise au point de l'appareil.

Voici maintenant, pour ceux qui ne possèdent pas de générateur V.H.F. une autre méthode d'alignement.

Notre principal instrument, pour cette seconde façon de procéder, consistera en un téléviseur (multicanaux de préférence),

en état de marche; c'est lui, en effet, qui nous servira d'indicateur d'accord.

Mettons donc le dit téléviseur, ainsi que notre mire, sous tension. La mire se trouve en position: *non modulée*.

Munissons la sortie H.F. de la mire d'un bout de fil de manière à augmenter son rayonnement, et attendons l'heure de la prochaine émission.

Notre téléviseur étant correctement réglé sur la tout Eiffel, plaçons la mire sur bande III et amenons son cadran sur la graduation 12; ajustons le trimmer de manière à obtenir une interférence avec le son de l'émetteur.

Assurons-nous que l'interférence avec la porteuse vision s'obtient aux environs de la graduation 35; l'accord exact est obtenu lorsque la perturbation de l'image se résume en une seule bande noire verticale.

Si la réception de plusieurs émetteurs est possible, on procédera de la même façon pour les porteuses son et image de chacun d'eux.

Ces divers points seront portés sur papier millimétré et réunis entre eux par un trait, comme indiqué précédemment.

En ce qui concerne la bande I, on utilisera avec fruit l'harmonique deux d'un quelconque hétérodyne; l'indicateur d'accord étant constitué, comme indiqué plus haut, par un oscilloscope équipé d'une sonde au germanium.

A défaut de cet instrument, un récepteur de radio, travaillant dans la bande ondes courtes, permettra de capter les interférences; toutefois, cette méthode n'est pas exempte d'erreurs d'interprétation et une certaine prudence s'impose.

Pour terminer notre travail, il nous reste à figurer l'ajustage des fréquences 625 et 819 et à procéder à un essai de bon fonctionnement de l'ensemble.

Connectons donc la sortie H.F., par l'intermédiaire de l'atténuateur, sortie 1/10 ou 1/100, à la borne antenne d'un téléviseur en état de marche et dont la synchronisation correcte a, au préalable, été vérifiée sur émission.

Ajustons la porteuse H.F. sur la fréquence images, ce qui aura pour effet de faire apparaître des traits noirs sur l'écran.

Retouchons P_2 ou P_3 , suivant que l'on se trouve en 625 ou en 819 lignes, de façon à obtenir une image géométrique bien stable.

Essayons, en manœuvrant le potentiomètre de synchronisation images du téléviseur, de faire décrocher l'image dans le sens vertical, afin de nous assurer qu'elle est bien verrouillée, comme s'il s'agissait d'une émission réelle.

Procédons de la même façon pour la synchronisation horizontale.

Nous pouvons encore régler la largeur du blanking images, par comparaison avec l'émission, en agissant sur P_3 .

Cette dernière opération mettant le point final à notre réalisation, il nous reste, ami lecteur, à vous souhaiter bonne chance et bon courage.

A. BOURLEZ

SOCORA 412

téléviseur de conception
belge originale, à quatre
standards et douze canaux
utilisant vingt lampes et
un tube cathodique de 43 cm.

Le récepteur Socora 412 utilise 17 tubes noval, 3 valves et 2 redresseurs au germanium. Il fonctionne directement sur courant continu ou alternatif de 220 volts. L'adjonction d'un auto-transformateur ou d'un transformateur élévateur de tension est nécessaire pour les secteurs 110 ou 130 volts alternatifs.

Bien qu'étudié spécialement en vue de la construction et la mise au point par le technicien qui ne dispose d'aucune expérience particulière, c'est-à-dire par celui qui tout en ayant de bonnes connaissances en télévision n'a aucune expérience du châssis qu'il se propose de réaliser, il constitue un excellent récepteur multi-standards.

On notera l'utilisation du sélecteur de canaux Philips qui est livré pré-réglé, du moins en Belgique... L'alignement se réduit au réglage des circuits images et son, à quoi suffit un générateur ou une hétérodyne montant jusqu'à 40 MHz et bien étalonnée sur la dernière gamme.

Le récepteur qui utilise un tube image de 43 cm, comporte les lampes suivantes :

- Sélecteur : amplificateur H.F. et changeur de fréquence, PCC81 - PCF80;
- Amplificateurs M.F. image : trois EF80;
- Détecteur et amplificateur V.F. : EB91 - PL83;
- Amplificateur M.F. son, détecteur et amplificateur B.F. : deux EF80 - PABC80 - PL82;
- Séparateur de synchronisation : ECL80;
- Base images : ECL80;
- Base lignes et alimentation T.H.T. : ECL80 - PL81 - PY81 - EY51.
- Alimentation générale : deux PY82.

★
Le téléviseur Socora 412 est un récepteur à 4 standards et 12 canaux spécialement conçu pour le marché belge, où l'on trouve le 819 lignes français, le 625 lignes européen, et le 625 et 819 lignes belges.

Il en résulte une inévitable complexité de commutation, à laquelle on a pu trouver des solutions heureuses;

Ce téléviseur, dont le créateur nous a communiqué tous les détails, a fait l'objet, dans notre excellent confrère belge LA TV RADIO REVUE, d'une description que nous avons condensée ci-dessous à l'usage de nos lecteurs.

★

Châssis H.F.-convertisseur

Il est constitué d'un bloc sélecteur à rotacteur Philips à 12 positions par commutation des bobines.

L'étage d'entrée est un amplificateur cascade à neutrodynage de la première triode par capacité reliant l'anode au circuit d'accord, le point symétrique étant à la grille de commande. La bobine de couplage de la première triode à la seconde compense l'atténuation due à la capacité cathode-masse de cette dernière sur la bande III. Le couplage entre les deux triodes est direct. Le retour de grille de la section d'entrée est relié à une ligne de commande automatique d'amplification.

Le couplage de l'amplificateur cascade au convertisseur se fait par filtre de bande. L'étage convertisseur utilise la nouvelle triode-pentode PCF80 spécialement développée pour cette application. La triode est une oscillatrice Colpitts, la réaction étant obtenue par les capacités parasites.

Le réglage fin de la fréquence s'opère par un condensateur variable de petite valeur à commande coaxiale à celle du rotacteur. La pentode sert de convertisseuse. Le mélange est additif et le couplage de la tension oscillatrice à la grille de commande se fait par induction mutuelle entre la bobine oscillatrice et le secondaire du filtre de bande. Le signal résultant de la conversion est sorti à basse impédance grâce à l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur.

Cet ensemble sélecteur de canaux à rotacteur est fourni complet avec ses deux tubes, câblé et réglé.

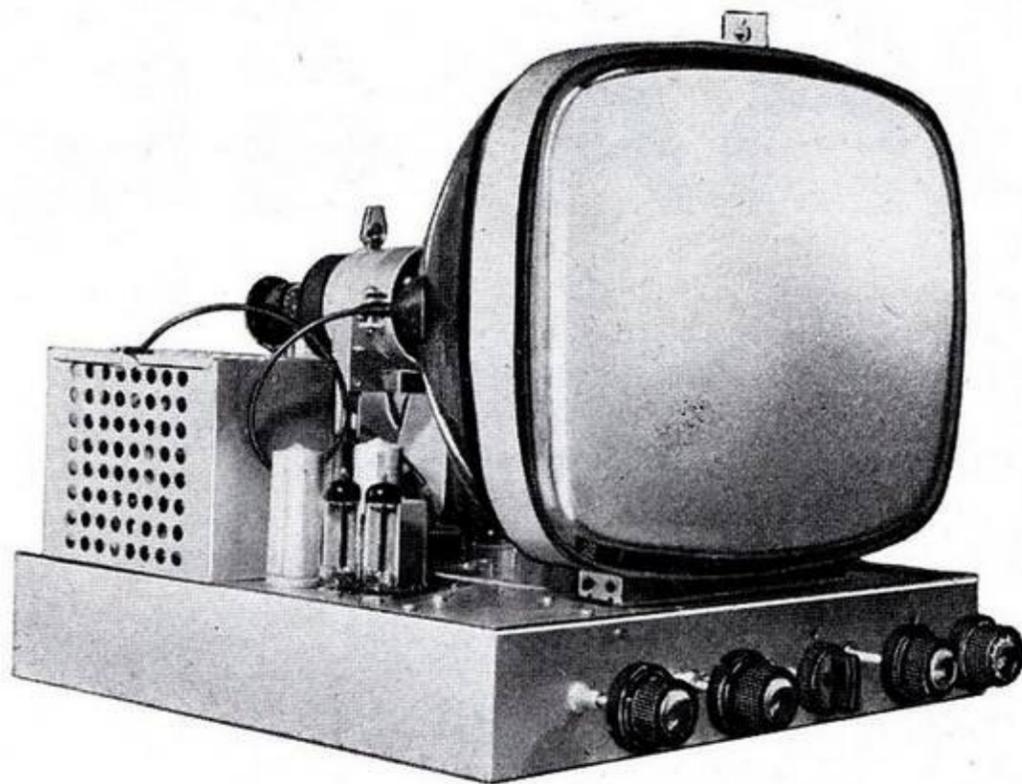
Amplificateur M.F. images

Il se compose de trois étages à pentodes EF80. Le circuit d'entrée est attaqué à basse impédance à la base par la sortie du sélecteur de canaux. Aucune commande d'amplification n'est appliquée à ces tubes. Les circuits sont à accords décalés. Le dernier est du type bifilaire et se comporte comme un simple circuit bouchon.

Trois circuits réjecteurs sont utilisés : le circuit d'entrée de l'amplificateur M.F. son, couplé par une petite capacité, puis deux circuits accordés couplés inductivement au premier et second circuits bouchons.

Détection et amplification VF

On utilise pour la détection vidéo l'une ou l'autre diode d'une EB91 selon la polarité de modulation des signaux. Ces diodes sont branchées en tête-bêche. La commutation se fait du côté sortie du détecteur. On obtient ainsi des signaux vidéo ayant toujours même orientation : tops de synchronisation vers les tensions négatives. Il convient de remarquer cependant que le



Présentation du téléviseur en châssis.

détecteur livre dans un cas un signal de polarité positive par rapport à la masse (signaux belges ou français) dans l'autre un signal négatif par rapport à la masse (signaux européens). Comme le couplage au tube vidéo est direct, la polarisation du tube vidéo n'est pas la même dans les deux cas. Cela ne présente pas d'inconvénient majeur, si l'amplitude des signaux détectés n'est pas exagérée. La polarisation a été fixée à la moyenne des valeurs optima. La diode de gauche sert de plus de détecteur en vue de l'obtention de la tension de commande automatique d'amplification du tube cascade du sélecteur de canaux. Dans le cas des signaux à modulation négative elle est approximativement proportionnelle à l'intensité moyenne de la porteuse; les crêtes de signal sont constituées par le plat des impulsions de synchronisation et ont donc toujours le niveau maximum. Pour les signaux à modulation positive, elle est à peu près proportionnelle à la moyenne du niveau des impulsions (fixe) et du contenu d'image (variable). L'expérience montrant que le contenu moyen d'image ne varie guère d'une scène à l'autre, on peut considérer que la tension de commande est en gros d'autant plus grande que le signal est plus puissant. La tension disponible est de polarité négative et réduit donc d'autant plus l'amplification du tube auquel elle est appliquée qu'elle est plus grande. L'amplitude du signal aux bornes du détecteur tend donc à ne varier que dans des limites étroites, même pour de grandes différences d'amplitude des signaux amenés par l'antenne.

Le circuit de transmission du détecteur à l'amplificateur vidéo comporte une bobine de correction série, suffisante vu les faibles capacités parasites et la petite valeur de la résistance de détection, 2,2 k Ω .

La charge du circuit anodique du tube vidéo est constituée par deux résistances de 8 k Ω , ainsi que le potentiomètre de 50 k Ω le tout en parallèle pour les signaux vidéo.

Le potentiomètre dose la tension appliquée au tube cathodique et sert donc de commande de contraste. Une bobine de correction série est intercalée dans la liaison, ainsi qu'un condensateur destiné à éliminer la composante pseudo-continue du signal. Le tube images est attaqué par la cathode. La polarisation fixant l'émission électronique, et donc la luminosité moyenne, est réglée en faisant varier la tension de grille.

Amplificateur M.F. son

La tension M.F. son est prélevée sur la grille du premier tube amplificateur images où elle apparaît avec une amplitude suffisante. Elle est transmise au circuit accordé d'entrée de l'amplificateur M.F. son constitué par la bobine et les capacités parasites pour la moyenne fréquence son des émissions belges et européennes, ainsi que par des capacités additionnelles dans le cas de la réception de Lille.

L'amplificateur M.F. son se compose de deux étages. Les autres circuits sont accordés de la même manière sur l'une ou l'autre moyenne fréquence. Les tubes sont soumis à la polarisation automatique. Des résistances non shuntées sont insérées dans les cathodes afin de réduire le désaccord par effet Miller sous l'influence de la variation de la pente. Le circuit de sortie est le primaire d'un transformateur-discriminateur dont le secondaire attaque le détecteur. Seul l'accord du primaire est modifié pour la réception de Lille.

Détecteur son et amplificateur B.F.

Le détecteur est monté en pseudo-détecteur de rapport. Que le signal soit modulé en amplitude ou en fréquence, la B.F. est captée sur la même électrode, soit l'anode, sur laquelle est branchée la résistance de charge, court-circuitée dans le montage orthodoxe par un condensateur tampon. La tension moyenne disponible à cette électrode est d'autre part d'autant plus négative que le signal est plus intense. Après filtrage, elle alimente la ligne de commande automatique d'amplification comme dans tous les récepteurs de radio.

Le signal est ensuite amplifié dans la triode de la PABC80 puis la penthode de puissance PL82. Le montage est classique. On a prévu une contre-réaction pour l'étage de sortie.

Séparateur-amplificateur de tops

Le signal vidéo est pris sur l'anode de l'amplificateur vidéo et appliqué à la grille de la penthode de la ECL80. Les tops de synchronisation sont orientés positivement. Leur alignement à un même niveau, celui du zéro, est obtenu par détection grille et circuit de liaison à grande constante de temps. La penthode est montée en écrêteuse des niveaux du signal plus négatifs que la valeur du recul de grille, qui est très petit car les tensions d'écran et d'anode sont réduites. L'amplitude du signal est normalement telle que toute la partie du signal couvrant le contenu d'image, au moins, n'apparaît plus aux bornes de la charge anodique. On recueille donc à l'anode les impulsions de synchronisation débarrassées de tout contenu d'image. Elles sont ensuite appliquées à la triode du même tube pour amplification supplémentaire et parachèvement de l'écrêtage.

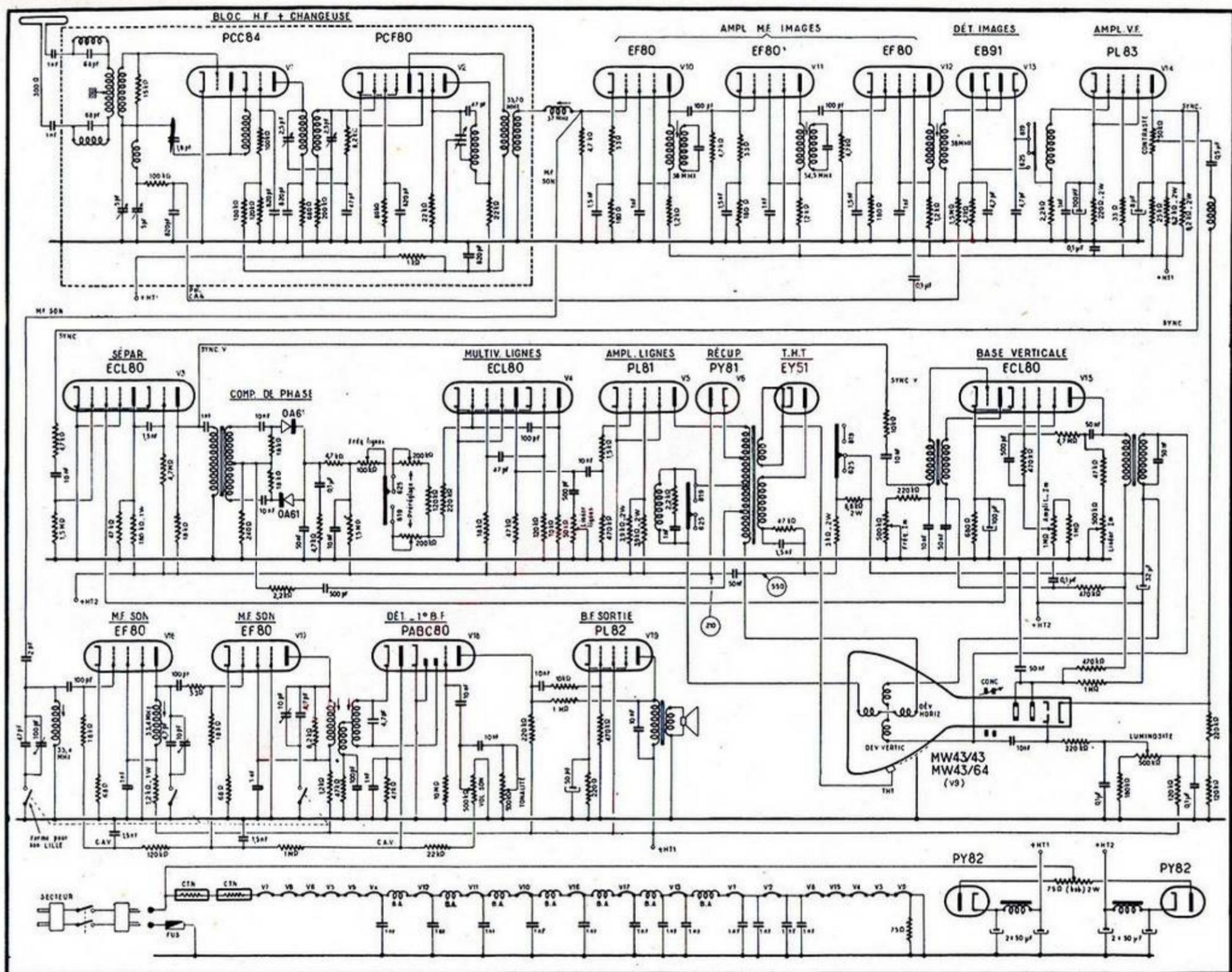
Base verticale

Un tube double est utilisé pour remplir les deux fonctions, une ECL80. La triode fonctionne en relaxateur à oscillateur bloqué, la penthode en amplificateur de puissance. L'asservissement aux signaux envoyés par l'émetteur se fait par synchronisation directe sur les tops de synchronisation verticale débarrassés des signaux de lignes par circuit intégrateur.

Base horizontale

Le relaxateur lignes est un multivibrateur à double couplage. Il utilise une triode-penthode ECL80. L'asservissement n'est pas obtenu par synchronisation directe sur les tops de lignes, mais par entraînement de la fréquence de relaxation par commande automatique, fonction de la comparaison des phases des signaux locaux et des signaux incidents.

Les tops sont appliqués au primaire d'un transformateur par un petit condensateur qui élimine les impulsions d'images et produit une certaine différentiation des



signaux appliqués. Ceux-ci excitent par choc le circuit primaire. Le secondaire est à prise médiane. On applique à cette prise les impulsions de retour apparaissant sur un enroulement du transformateur de sortie lignes. Les tops apparaissent en phases opposées aux extrémités du secondaire. Selon la relation de phase qui les lie aux impulsions locales, l'un ou l'autre des détecteurs conduit plus, et, leur branchement étant inversé, la tension disponible à la sortie est plus ou moins positive ou négative. La tension est nulle lorsqu'il y a concomitance exacte.

Les constantes de temps des circuits étant très grandes, la tension ne varie que selon la moyenne d'un grand nombre de comparaisons, de sorte que les parasites éventuels qui viennent se superposer aux tops, répartis au hasard, se compensent dans une large mesure.

La tension obtenue sert à modifier la polarisation de la branche du multivibrateur déterminant la période d'aller des lignes. Celle-ci est d'autant plus courte que la polarisation est plus positive, lorsque la phase des signaux est en retard par rapport à celle des tops.

Deux potentiomètres déterminent respectivement les durées d'aller du relaxateur pour 625 et 819 lignes. Ils servent à ajuster grossièrement la fréquence du relaxateur. Il y a un potentiomètre de réglage fin commun aux deux linéatures.

On sait que le signal fourni par le relaxateur lignes doit avoir une forme intermédiaire entre la dent de scie et l'onde rectangulaire. Un potentiomètre sert à obtenir la forme désirée et agit donc sur la linéarité de la déviation horizontale.

L'étage amplificateur à PL81 est classique. La EY51, redresseuse T.H.T., est montée sur le transformateur de sortie lignes. La diode de récupération est une PY81.

La tension gonflée obtenue est utilisée pour l'alimentation de la base verticale. Une résistance ramène la tension à la valeur qui suffit à assurer une déviation suffisante. Une autre est nécessaire pour que les mêmes conditions soient remplies en 819 lignes.

Alimentation

L'alimentation est du type universel 220 volts. Deux circuits d'alimentation indépendants sont utilisés, alimentés chacun par un tube redresseur propre, le premier pour les récepteurs, l'autre pour les bases de temps. Tous les filaments sont branchés en série sur la tension du secteur. Deux résistances C.T.N. évitent la surintensité à l'allumage du récepteur. Le filament du tube images est shunté par une résistance qui réduit légèrement le courant de chauffage afin d'éviter tout risque de claquage en cas de surtension.

En cas de réseau dont la tension est inférieure à 220 volts, il faut se servir d'un transformateur-élévateur de tension. Il peut être constitué soit d'un autotransfor-

mateur, soit d'un transformateur à primaire et secondaire séparés. Dans ce cas, le châssis n'est pas sous tension, ce qui est très pratique lors des essais et réglages de l'appareil.

Disposition des éléments

Le châssis complet se compose d'un cadre rigide sur lequel sont fixées les platines portant les éléments et sous lesquelles est effectué le câblage. En dehors du bloc amplificateur-convertisseur-sélecteur livré complet, le montage se fait sur trois platines avec la distribution suivante :

Première platine : parties images et son depuis l'entrée M.F. commune aux étages de sortie vidéo et B.F.

Deuxième platine : séparateur des signaux de synchronisation et base de temps images (relaxateur + étage de sortie) ainsi que comparateur de phase pour la commande du relaxateur lignes.

Troisième platine : base de temps lignes complète avec T.H.T. ainsi que l'alimentation générale du téléviseur.

Essais et réglages

Les premiers essais et réglages peuvent être effectués sans émission. Mettre luminosité et contraste au minimum. Allumer le récepteur. Les filaments ne doivent commencer à se colorer qu'au bout d'une dizaine de secondes et leur luminosité doit croître lentement. Au bout d'une minute environ, on doit entendre un léger ronflement dans le haut-parleur. Puis, en modifiant la fréquence lignes (commande de synchronisation horizontale), le bruit caractéristique du transformateur de sortie lignes (chuintement ou sifflement très aigu).

Attendre encore quelques dizaines de secondes, puis tourner lentement la commande de luminosité jusqu'à ce qu'apparaisse un léger voile blanc couvrant une partie ou tout l'écran. Ne pas pousser la luminosité plus loin qu'il est nécessaire pour constater le phénomène. Sans plus attendre, procéder au réglage du piège à ions. Rapprocher l'aimant de l'écran jusqu'au moment où la brillance est maximum. Ne pas tourner l'aimant. Ne pas serrer immédiatement la vis de blocage, ce réglage n'étant encore qu'approximatif.

Régler ensuite la concentration pour rendre les lignes visibles et le plus nettes possible. Retoucher la position du piège à ions pour obtenir à nouveau la luminosité maximum. Ajuster alors le bouton de luminosité de façon à obtenir le niveau équivalent au blanc maximum de l'image et en cas de besoin déplacer légèrement l'aimant de manière à obtenir la brillance maximum. Le réglage réagit sur le centrage. On ne peut le faire servir à cet effet que pour autant que la luminosité n'en pâtit pas.

Les réglages suivants se font sur émission. Raccorder l'antenne. Mettre le sélecteur de canaux sur le numéro de canal de la station qu'on désire recevoir, le commutateur sur le standard utilisé par l'émetteur.

Volume sonore à mi-course. Tourner le réglage fin du sélecteur jusqu'à entendre le son de la station. Un trou de 4,5 mm à l'avant du châssis permet de modifier à l'aide d'un tournevis fin (isolant) la position du noyau de la bobine oscillatrice et donc de corriger si nécessaire la fréquence de l'oscillateur. Si le réglage fin ne permet pas d'entendre le son, retoucher l'oscillatrice jusqu'à ce qu'on l'entende. Une légère correction doit normalement suffire.

Les bobines M.F. étant également préréglées, on doit normalement entendre les émissions sans réglage complémentaire.

L'accord du sélecteur pour la réception du son étant réalisé et tout semblant correct, nous allons procéder immédiatement aux réglages pour obtenir l'image tant attendue.

Tourner lumière et contraste pour obtenir sur l'écran une image, incohérente peut-être, mais suffisamment modulée. Commençons par la synchronisation horizontale. Trois potentiomètres agissent sur celle-ci pour obtenir une inscription cohérente des lignes. Réduire alors le contraste jusqu'à ce qu'il y ait à nouveau décrochage et retoucher les potentiomètres pour retrouver la synchronisation. Suivre la même méthode pour une émission de l'autre linéature.

L'immobilisation dans le sens vertical de l'image est obtenue par le potentiomètre de commande à la disposition de l'utilisateur. Régler alors l'autre potentiomètre pour obtenir une image de hauteur convenable.

Les réglages suivants doivent se faire sur la mire émise avant chaque transmission de programme. Les lignes doivent être bien nettes, écran regardé à courte distance. Régler la hauteur, la linéarité verticale et la linéarité horizontale, jusqu'à ce que le cercle de la mire soit le plus parfaitement rond. La mise d'aplomb de l'image se fait en tournant le cylindre du bloc de déviation (vis du collier de fixation légèrement desserrées). Le centrage s'obtient en agissant sur la manette au-dessus du bloc (desserrer préalablement la vis de maintien).

Si le son passe dans l'image et que la définition est insuffisante, cela tient sans doute au mauvais réglage des réjecteurs. Régler le premier pour obtenir la meilleure réjection du son de l'image plutôt que la meilleure réception du son.

La recherche de la meilleure définition doit se faire en présence de la mire sur laquelle on vérifie et chiffre facilement l'action de toute modification. L'émetteur son transmettant des disques pendant l'émission de la mire, il est facile de corriger le réglage des réjecteurs tout en vérifiant qu'ils n'ont aucune action néfaste sur la finesse des images.

L'accord de l'amplificateur M.F. sur Lille s'obtient en accordant les circuits M.F. à l'aide des condensateurs ajustables tubulaires prévus à cet effet, pour la meilleure réception du son de cet émetteur, combinateur en position 819 F, ou à l'aide d'un générateur accordé sur 27,75 MHz et en injectant la tension à la sortie du câble coaxial du sélecteur de canaux.

R. DUCHAMP

Générateur VIDEO



pour la mise au point des téléviseurs

par S. Bertrand

Généralement, pour relever ou vérifier la courbe de transmission d'un amplificateur vidéo, il faut disposer de deux générateurs dont les gammes de fréquences se complètent individuellement.

Le premier, du type B.F., sert à vérifier la partie inférieure de la bande, tandis que le second, qui est un générateur H.F. classique, convient pour la partie restante. Il faut disposer en plus d'un voltmètre amplificateur branché à la sortie, et que l'on déplace à l'entrée pour chaque mesure si les générateurs ne possèdent pas d'indicateurs de niveau.

La caractéristique de fréquences d'un amplificateur est insuffisante pour en définir la qualité, et il est nécessaire de vérifier de plus sa réponse aux transitoires, par un essai en signaux rectangulaires.

Si ces signaux impulsionnels sont reproduits correctement pour les fréquences basses et élevées, c'est que l'amplificateur en essai possède une distorsion de fréquences et de phase minimum.

On pourrait éventuellement négliger le relevé de la bande passante et faire l'essai directement en signaux rectangulaires, mais cette méthode est un peu hasardeuse et il est préférable de suivre l'ordre logique ci-dessus défini, ne serait-ce que pour rectifier le calcul des différents éléments et y affecter le cas échéant les corrections nécessaires.

Le générateur V.F. que nous présentons aujourd'hui ne mérite certes pas le titre d'« Universel », ce serait là un bien grand mot, mais il permet néanmoins d'étudier et de vérifier les caractéristiques complètes d'un amplificateur vidéo particulièrement destiné à la télévision.

Il se compose en effet :

1. — D'un générateur sinusoïdal de 30 Hz à 15 MHz en 12 gammes, avec indication du niveau de sortie.

La dernière de ces gammes, qui s'étend de 5 à 15 MHz, est particulièrement utile et permet d'étudier entièrement l'extrémité terminale de la partie haute de la gamme.

2. — D'un générateur de signaux carrés de 50 Hz à 500 kHz en 6 gammes. Toutefois, la bande totale couverte n'est pas entièrement continue. Nous n'en aurions retiré aucun avantage supplémentaire.

Réponse aux transitoires d'un amplificateur vidéo

Il n'est pas inutile de préciser à nouveau cette notion de phase, qui est souvent méconnue ou traitée en parent pauvre, mais qui est aussi importante que la réponse en fréquences lorsqu'il s'agit de transmettre des impulsions.

Il n'est pas rare, en effet, d'observer sur l'écran de nombreux téléviseurs, une traînée ou un dédoublement du contour des objets. Les bords verticaux ne sont pas nets, mais semblent s'estomper ou se multiplier graduellement. Bien souvent il s'agit d'une distorsion de phase dans la partie vidéo-féquences.

Amplificateur en régime impulsionnel

Le signal de télévision peut comporter des paliers horizontaux assez longs et des temps d'établissements extrêmement réduits. L'amplificateur chargé de lui donner d'amplitude suffisante doit lui conserver également sa forme aussi exactement que possible.

Considérons un signal périodique rectangulaire (fig. 1) d'amplitude E.

Sans entrer dans des détails mathématiques superflus et indigestes, nous pouvons dire néanmoins que le signal E est une fonction que l'on peut décomposer en série, dite de Fourier, qui est la somme des tensions sinusoïdales d'amplitudes diverses correspondant à une fréquence fondamentale F et de ses harmoniques.

L'amplificateur n'exerce pas de distorsion de fréquences si les amplitudes

respectives des harmoniques sont conservées. Pratiquement, on limite le rang des harmoniques à 10, ce qui s'avère amplement suffisant dans le domaine de la télévision.

Il est bien évident que l'amplificateur apporte son déphasage propre, mais s'il croît linéairement avec la fréquence, le retard de transmission reste constant, et n'apporte aucune variation dans la position respective des différentes tensions harmoniques.

Pour illustrer la distorsion harmonique, nous avons représenté (fig. 2) le signal obtenu par l'addition du terme fondamental F et du 3^e harmonique, qui se rapproche grossièrement d'un signal rectangulaire.

En modifiant quelque peu la phase relative de l'harmonique additionnel, on peut voir que la forme du signal résultant n'a rien de comparable avec l'original.

Autrement dit, pour reproduire correctement une fonction transitoire donnée, il faut non seulement conserver l'amplitude relative de ses composantes, mais également leurs phases respectives.

Il faut être très prudent dans les calculs d'un amplificateur vidéo et ne pas se montrer trop gourmand sur la question du gain, ce qui conduirait à prévoir des corrections en conséquences, mais toujours au détriment de la phase.

Il est préférable, bien souvent, de limiter la bande passante et d'admettre une chute à l'extrémité terminale, plutôt que de tolérer un élargissement — plus séduisant, certes — avec une légère remontée, qui peut paraître insignifiante mais s'avérera dangereuse (fig. 3).

Nous avons photographié une impulsion d'une microsonde avec un temps d'établissement inférieur à 1/10 de microseconde, directement à la sortie d'un générateur. En réalité, il s'agit des impulsions issues du générateur de signaux carrés dont nous donnerons la description ci-après.

Admirons en passant l'équilibre parfait

de la forme du signal, avec toutefois une légère lancée sur le front raide avant, due à une faible distorsion de phase de l'amplificateur de notre oscilloscope, qui vient confirmer tout à fait fortuitement les principes ci-dessus exposés.

Les deux photographies, immédiatement en dessous, représentent la même impulsion après passage dans deux amplificateurs surcorrigés différents à deux étages de 10 MHz de bande passante.

La différence est éloquent et se passe de commentaires.

Remarquons toutefois les petites oscillations amorties sur les parties horizontales — ou ce qu'il en reste — et qui sont l'indication incontestable d'une surcorrection.

Sur l'écran de notre téléviseur, ces petites oscillations se traduiront par des dédoublements successifs et atténués des parties verticales, comme nous l'indiquons ci-dessus.

Tous ces défauts ne sont décelables qu'en transitoires et une bande de fréquences effectivement couverte par l'amplificateur vidéo, peut très bien ne pas convenir lorsqu'il s'agit de transmettre des impulsions.

Jusqu'à présent, la réponse d'un amplificateur aux transitoires n'était pas de mode, et nous avons été heureux de trouver dans le N° 51 de février 1955 une étude concise du calcul des amplificateurs vidéo, basée justement sur ce principe qui coûte, nous en sommes certains, bien des déboires.

Le générateur que nous allons décrire se compose de deux parties bien distinctes : un générateur sinusoïdal et un générateur de signaux carrés.

Générateur sinusoïdal de 30 Hz à 15 MHz

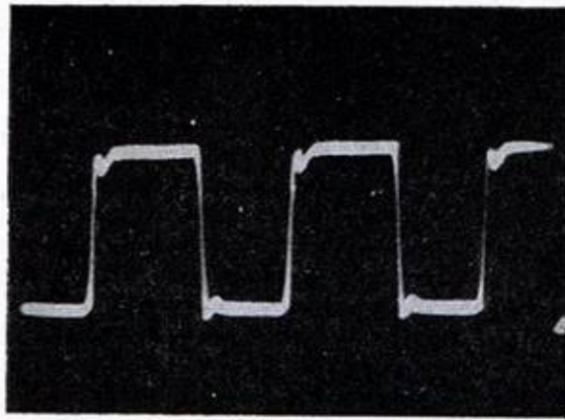
Cette bande importante a été couverte en 12 gammes à l'aide de deux oscillateurs bien distincts, de fonctionnement différent, et qui sont mis successivement en service à l'aide d'un commutateur unique, et dont les tensions fournies sont aiguillées sur une lampe de couplage commune.

Le premier oscillateur, du type à résistances-capacités, couvre la partie basse de la bande, de 30 Hz à 300 kHz en 7 gammes. Le rapport de fréquence adopté est de 3.33, ce qui permet d'utiliser seulement deux échelles de lectures, simplification qui n'est pas à dédaigner dans le cas présent.

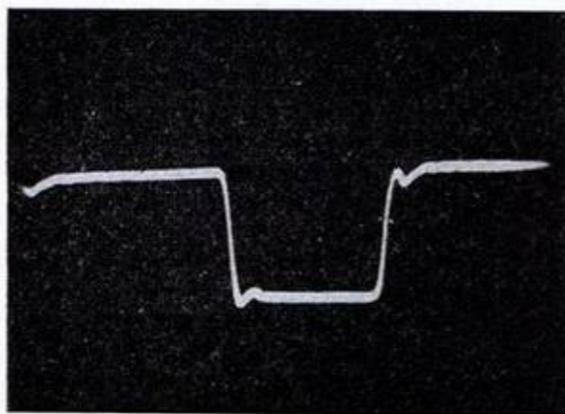
Primitivement, nous n'étions pas particulièrement « chaud » pour l'utilisation d'un oscillateur RC, qui ne s'avère pas toujours très constant dans le temps et qui nécessite un système de réaction variable en fonction de la fréquence, souvent très critique.

Pratiquement, le taux de réaction est contrôlé par une résistance positive, constituée simplement par une ampoule d'éclairage à filament métallique, ou plus récemment par un thermistor dont la variation de résistance est négative en fonction de la température.

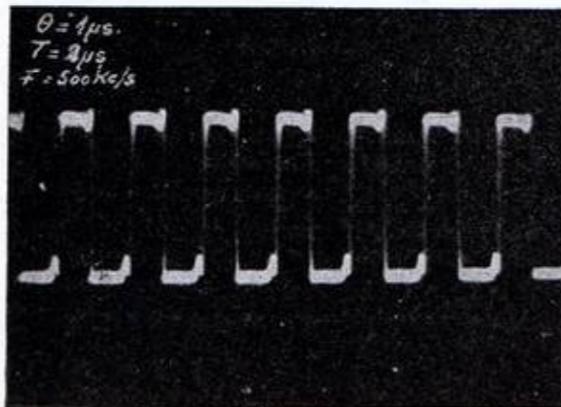
Dernièrement, dans la rubrique de presse



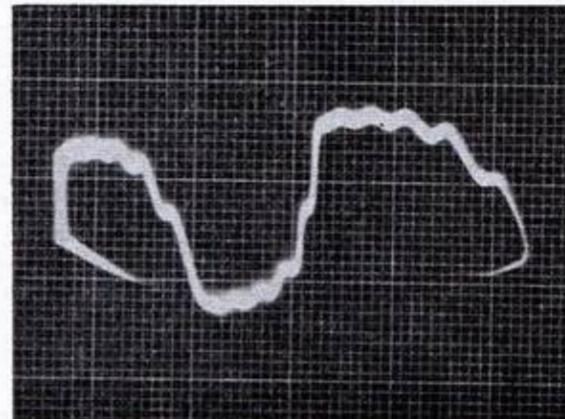
Série d'impulsions de 1 microseconde de durée.



Impulsion de 1 microseconde en balayage dilaté.



Aspect d'une série d'impulsions à la fréquence de 500 kHz.



Déformation due à la surcorrection d'un amplificateur EF 42 + EL 41 à corrections série-shunt.

étrangère de TELEVISION, nous avons trouvé, dans le N° 47 d'octobre 1954, la description sommaire d'un générateur B.F. dénommé « MINIVID » extrait de la revue d'outre-Rhin « Funk Technik ». Le principe nous en a paru très sain et très séduisant, et en le modifiant quelque peu nous l'avons adopté pour l'utilisation que nous voulions en faire.

La modification principale a consisté à réformer la limite d'oscillation jusqu'à 300 kHz au lieu des 32 kHz indiqués sur le schéma original.

Pour conserver une sécurité d'emploi et une stabilité de fonctionnement dans le temps, nous nous sommes limité à cette fréquence extrême de 300 kHz. Il est possible en effet, de ne pas s'arrêter en si bon chemin — des réalisations françaises et étrangères le prouvent — et de s'aventurer dans les mégahertz, mais nous avons estimé que l'étalonnage et le choix des divers éléments prenaient trop d'importance pour justifier une telle « acrobatie » technique.

Le second oscillateur couvre le restant de la bande en 5 gammes. En réalité la bande complète s'étend de 30 Hz à 10 MHz en onze positions, la dernière étant réservée à une gamme spéciale de 5 MHz.

Cet oscillateur est du modèle LC, en l'occurrence un Colpitts. Le rapport des fréquences a été choisi également de 3.33 pour limiter les échelles de lecture.

Remarquons que les échelles des deux oscillateurs sont distinctes pour une raison théorique. La fréquence du générateur R-C

est fonction de $\frac{1}{RC}$ tandis que celle du géné-

rateur LC est fonction de $\frac{1}{LC}$.

La variation continue de fréquence s'effectue par un condensateur variable double. Afin d'éviter une complication dans la commutation et afin de conserver une autonomie alliée à une bonne stabilité chaque oscillateur possède son condensateur d'accord propre dont la commande s'effectue en ligne.

Un voltmètre à diode indique en permanence le niveau de sortie.

Générateur de signaux carrés

Ce générateur, inspiré également — et modifié de même — d'un schéma publié dans TÉLÉVISION n° 45 est composé d'un multivibrateur symétrique, dont la commutation simultanée des courants de temps de grilles permet d'obtenir 6 points de fréquence.

La suppression de deux positions nous a permis d'obtenir un volume de câblage plus réduit, donc plus logeable à l'intérieur du châssis. Par contre, la bande totale couverte est discontinue, ce qui ne présente d'ailleurs aucun inconvénient pour l'utilisation pratique.

De plus une variation continue de la fréquence dans de larges limites est prévue, avec comme fréquences extrêmes 50 Hz et 500 kHz.

Le multivibrateur est suivi d'une limiteuse et la sortie se fait par l'intermédiaire d'une lampe montée en cathodyne.

Le schéma général est donné figure 4.

Générateur sinusoïdal

L'oscillateur R.C. est du type classique à pont de Wien, dont nous allons rappeler brièvement le principe de fonctionnement (fig. 5).

Il se compose d'un amplificateur à deux étages dont on provoque l'oscillation par une chaîne de réaction positive définie par le réseau sélectif R_1C_1 et R_2C_2 .

La fréquence des oscillations obtenues est donnée par la formule générale :

$$f = \frac{1}{2\pi RC} \text{ dans le cas classique ou } R_1 = R_2 \text{ et } C_1 = C_2.$$

On démontre que la condition d'entretien est liée au gain de l'amplificateur qui ne doit pas être inférieur à 3.

Une réaction négative, définie par les éléments R_k et R_{cr} , appliquée au premier tube, permet le réglage du gain à une valeur choisie pour se tenir un peu au delà de la limite d'accrochage, tout en évitant de tomber dans la zone des distorsions non linéaires.

Le gain étant une fonction directe de la fréquence il est nécessaire de retourner en conséquence le taux de contre-réaction.

Le procédé automatique couramment employé consiste à remplacer, soit R_k par une résistance à coefficient positif (ampoule à filament métallique) soit R_{cr} par une résistance à coefficient négatif (Thermistance) dont les variations modifient le taux en fonction de l'amplitude de sortie U_s .

Le principe mis en œuvre dans la réalisation allemande revient à maintenir constant le gain de la première lampe, à l'aide d'une triode supplémentaire (fig. 6).

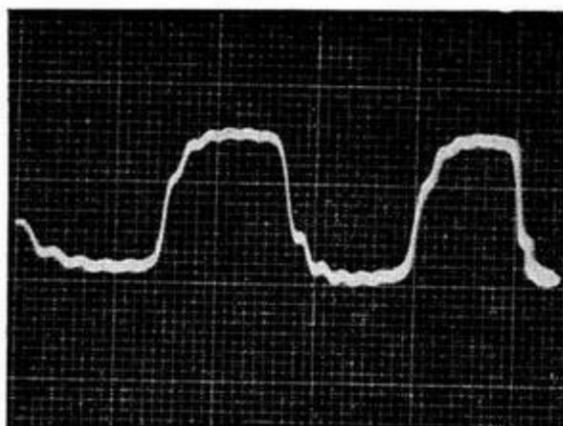
Le taux de contre-réaction étant toujours fixé au départ par le pont R_k - R_{cr} , une triode L_3 , dont la résistance interne est rendue très faible par une contre réaction directe grille-plaque (r_1 , r_2 , C et R) se trouve branchée en parallèle sur le circuit de cathode R_k de la lampe L_1 .

Une partie de la tension de sortie U_s est redressée par la diode D (redresseur sec) et la tension négative obtenue sert à modifier la valeur de la résistance interne de la lampe régulatrice L_3 .

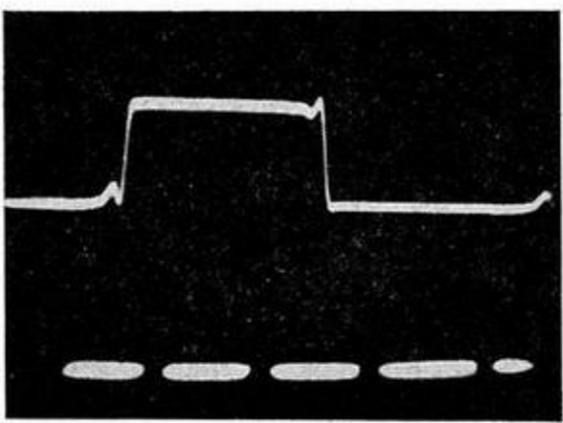
Lorsque U_s tend à augmenter, la polarisation négative de L_3 augmente, sa résistance interne croît, d'où diminution du gain de la première lampe L_1 . On obtient ainsi une compensation à peu près parfaite en fonction de la fréquence, quasi indépendante des variations des caractéristiques de la régulatrice, fortement contre réactionnée.

Nous donnerons, dans le dernier paragraphe, la marche à suivre pour effectuer la mise au point.

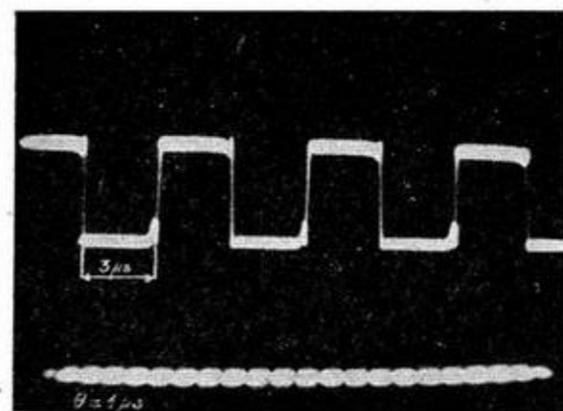
Nous avons reproduit le schéma de principe du générateur RC en prévoyant huit gammes de fréquences utilisables.



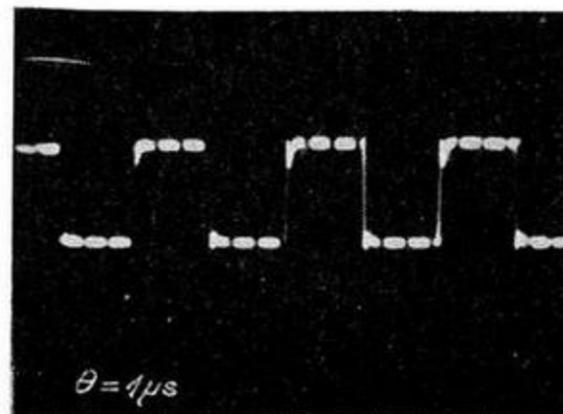
Déformation d'un amplificateur EF 42 + EL 41 à correction série exagérée.



Impulsion à la fréquence de 250 kHz avec marqueurs de 1 microseconde.



Impulsions de 3 microsecondes avec marqueurs de 1 microseconde.



Impulsions de 3 microsecondes avec marqueurs de 1 microseconde superposés.

Gammes	Fréquences
12	30 à 100 Hz
11	95 à 315 Hz
10	300 à 1.000 Hz
9	950 à 3.150 Hz
8	3 à 10 kHz
7	9,5 à 31,5 kHz
6	30 à 100 kHz
5	95 à 315 kHz

Les résistances correspondantes sont indiquées sur le schéma et doivent être ajustées avec précision à moins de 1%. Il est préférable d'employer des modèles à couche, beaucoup plus stables dans le temps.

Le condensateur variable employé est un modèle miniature de 2×500 ou 2×490 pF assez courant en radio. S'il possède des trimmers, on les supprimera en les remplaçant par des modèles à air 30 pF.

La résistance à collier de 3 k Ω , insérée dans le circuit plaque de L_2 est un modèle bobiné; la position des deux curseurs détermine une fois pour toutes le taux de réaction positive pour les gammes correspondantes.

La cathode de L_2 a été découplée par un condensateur de 200 μ F — 25 V, pour permettre une meilleure amplification des fréquences basses.

Pour obtenir un niveau de sortie constant à moins de 3 db dans toute la bande, un filtre passe-haut à résistance capacité (380.000 Ω — 50 pF) a été inséré dans la liaison grille de la dernière lampe. La plaque est chargée par une résistance de 2.000 ohms.

Le type des lampes utilisées est inchangé et l'alimentation stabilisée assure une stabilité parfaite de la fréquence et de la forme des signaux produits.

Oscillateur H.F.

Cet oscillateur est du type Colpitts, comme nous l'avons dit, et il est équipé d'une 12AT7.

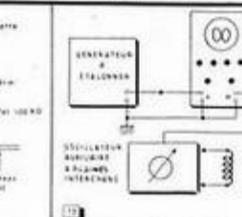
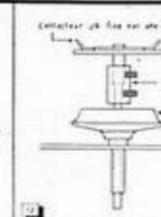
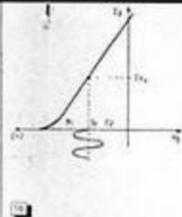
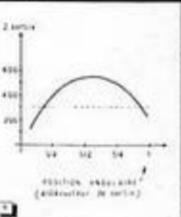
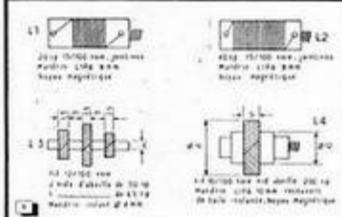
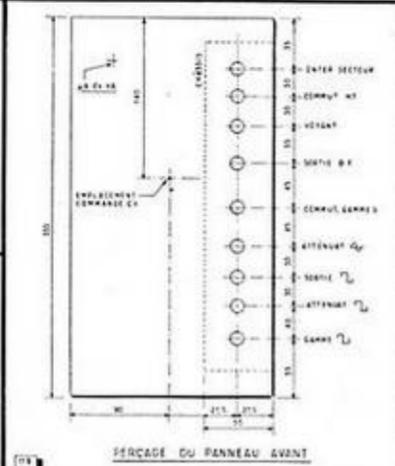
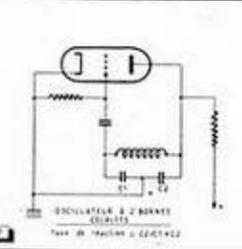
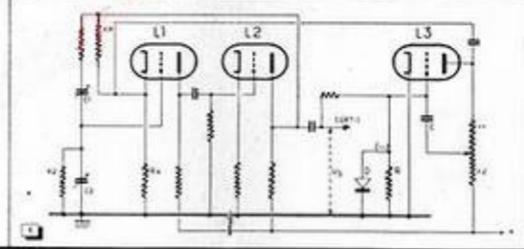
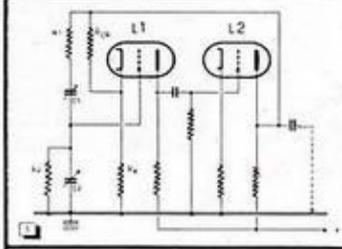
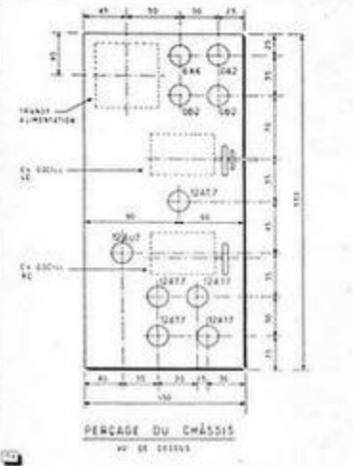
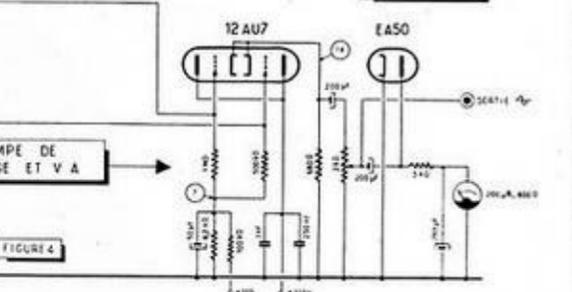
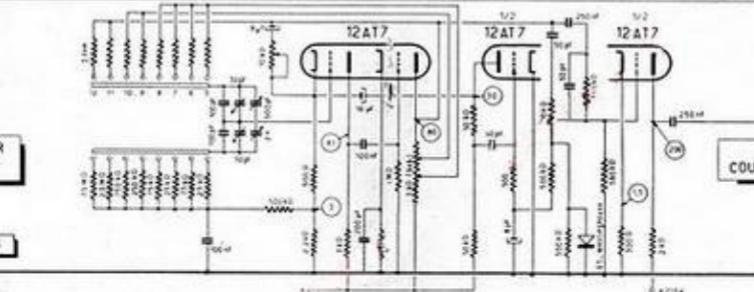
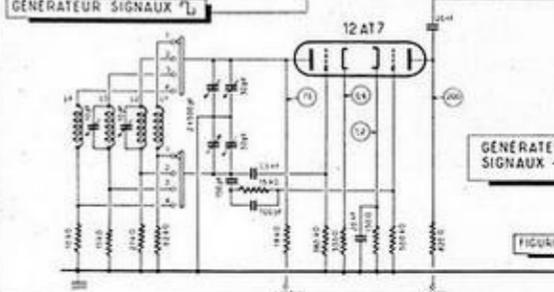
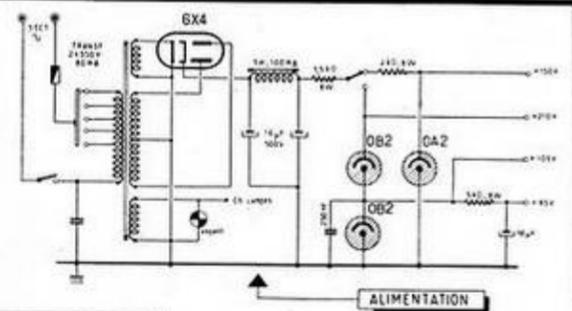
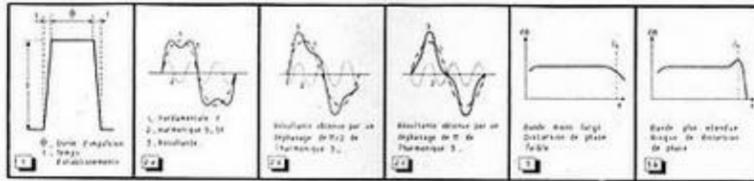
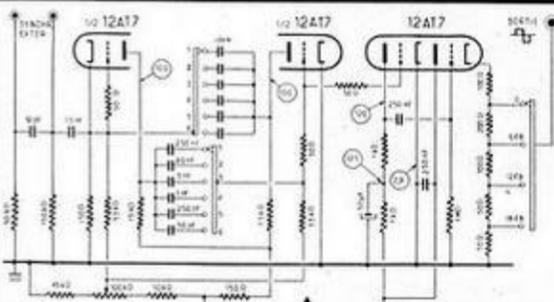
Afin d'en uniformiser le type, toutes les lampes employées sont des 12AT7 excepté pour la lampe de couplage qui est une 12AU7.

Le Colpitts fait partie des oscillateurs à deux bornes, c'est-à-dire que la bobine du circuit oscillant ne possède aucune prise intermédiaire comme dans les montages E.C.O. ou Hartley, ce qui facilite grandement le changement de gammes. Le degré de réaction est fixé par un pont capacitif (fig. 7).

En plus d'une stabilité de fréquence excellente, il possède conjointement un faible taux d'harmoniques et un niveau d'oscillation qui varie peu dans la gamme.

Dans le cas présent, la première moitié de la 12AT7 fait office d'oscillatrice et la commutation est faite par le même commutateur que celui du générateur RC — sur des galettes différentes bien entendu — ce qui permet de n'avoir qu'un seul bouton de commande.

GÉNÉRATEUR V.F.



Les gammes viennent compléter les huit premières ci-dessus énumérées :

Gammes	Fréquences
4	300 kHz - 1.000 kHz
3	6,95 MHz - 3,15 MHz
2	3 MHz - 10 MHz
2	3 MHz - 10 MHz
1 (spéciale)	5 MHz - 15 MHz

Afin d'éviter de tomber dans les parties non linéaires des caractéristiques de la lampe et à seule fin d'améliorer la forme des signaux produits, une légère contre-réaction de cathode est introduite par la résistance de 33Ω , ainsi qu'une limitation de l'amplitude des oscillations par les résistances d'amortissement branchées sur chaque bobinage.

Le condensateur variable employé est le même que celui de l'oscillateur RC. L'entraînement est commun et ils sont manœuvrés également par un seul bouton.

La seconde partie de la 12AT7 est montée en séparatrice en intercalant dans la liaison grille un filtre passe-haut égalisateur de niveau (15.000Ω et 100 pF).

La faible résistance de 800Ω du circuit anodique permet de transmettre la bande totale sans atténuation notable, avec une amplitude de sortie convenable pour l'attaque de la lampe de couplage.

La caractéristique des bobinages est donnée dans le tableau de la figure 8.

Lampe de couplage

La lampe utilisée est une 12AU7 qui a une admission grille plus importante que la 12AT7.

Chacune des deux grilles reçoit successivement le signal B.F. issu de l'oscillateur RC et le signal H.F. fournit par l'oscillateur LC, mis en service par le commutateur de gammes commun.

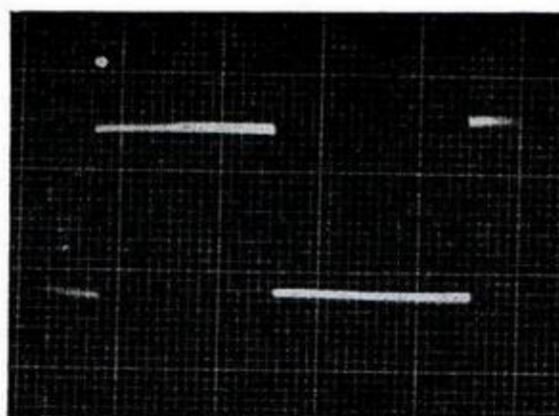
La charge cathodique commune est constituée par une résistance à couche de 680 ohms .

La tension de sortie, qui est de l'ordre du volt, est recueillie sur un simple potentiomètre au graphite de 2.000 ohms .

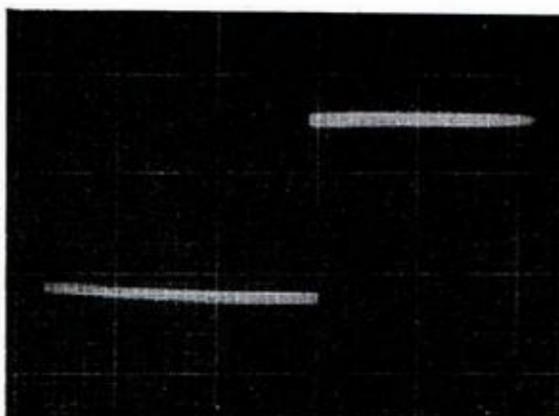
Etant donné que l'on travaille toujours à niveaux élevés, un atténuateur plus sérieux ne s'avèrerait pas indispensable dans le cas qui nous occupe ici, et n'aurait apporté qu'une complication supplémentaire.

En tenant compte de l'impédance réduite ramenée par la sortie en « cathode follower », l'impédance moyenne d'utilisation est de l'ordre de 300Ω et varie, bien entendu, suivant la position du potentiomètre de sortie (fig. 9).

La polarisation optimum des grilles devra être réglée avec soin pour un courant cathodique minimum, sans toutefois descendre dans le coude inférieur des caractéristiques, ce qui risquerait d'apporter une déformation sensible du signal (fig. 10). La tension nécessaire est obtenue en polarisant les grilles positivement par un pont de résistances placé entre $+105\text{ V}$ et



Signaux carrés à 50 Hz.



Signal à 50 Hz étalé pour mettre en évidence la rapidité de la transition.

masse et fortement découplé par un condensateur de $50\mu\text{F}$.

Indicateur de niveau de sortie

Il est constitué simplement par un voltmètre à diode à détection parallèle.

La lampe utilisée est une EA50 bien préférable à un redresseur à cristal qui

tend à déformer le signal par suite de sa résistance inverse trop faible.

Si le transformateur d'alimentation ne possède pas un second enroulement de $6,3\text{ V}$, il est possible de chauffer l'EA50 sous 5 V seulement, sans aucun inconvénient, vu la faible valeur des courants redressés.

Les condensateurs utilisés sont des électrolytiques de $200\mu\text{F}$, qui permettent d'obtenir une constante de temps suffisamment importante aux fréquences basses.

L'appareil de mesure est un microampèremètre de $200\mu\text{A}$, de 800Ω de résistance interne et d'un diamètre de 30 à 50 mm .

La tension de sortie du générateur est recueillie sur une fiche coaxiale.

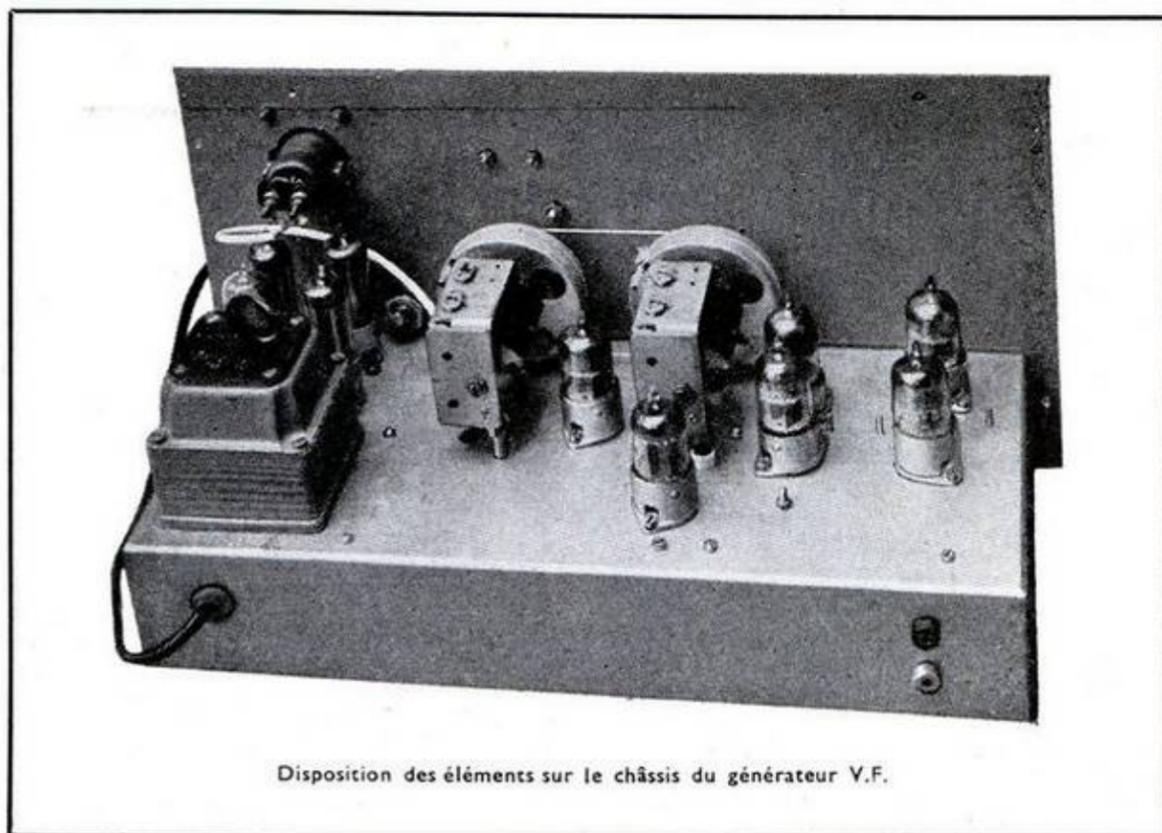
Générateur de signaux carrés

Toujours dans un but d'uniformité, il est équipé de deux 12AT7 alimentées par la même source. Toutefois, un commutateur permet de mettre en service l'un ou l'autre des deux générateurs, leur emploi simultané ne présentant en effet aucun intérêt particulier pour l'étude d'un amplificateur vidéo-fréquence.

La première 12AT7 est montée en multivibrateur symétrique avec de faibles résistances dans les plaques, favorisant les fréquences élevées. Les faibles constantes de temps des grilles permettent également un temps d'établissement très court, inférieur à $0,1$ microseconde.

La commutation simultanée des capacités de grille permet d'obtenir 6 points de fréquence selon le tableau de la page suivante.

La variation du potentiel positif des deux grilles permet une variation continue de la fréquence de $\pm 50\%$ autour de la valeur moyenne, tout en conservant une synchronisation parfaite des signaux.



Disposition des éléments sur le châssis du générateur V.F.

Position	Fréquence
1	300 kHz
2	75 kHz
3	20 kHz
4	5 kHz
5	500 Hz
6	100 Hz

Aux bornes d'une résistance de 150 ohms insérée dans le retour de l'une des deux cathodes nous disposons d'un signal carré qui, après dérivation, permet d'obtenir une impulsion de 2 V d'amplitude et d'une durée d'une microseconde, pouvant servir éventuellement à une synchronisation extérieure.

Sur le schéma original la dérivation du signal carré s'effectuait par inductance, variable en fonction de la fréquence de récurrence. Dans un but de simplification et pour éviter une commande supplémentaire nous avons prévu une différentiation à capacités qui permet d'obtenir dans toute la gamme correcte une impulsion de synchronisation disponible sur deux sorties distinctes.

La première moitié de la seconde 12AT7 est montée en limiteur avec liaison grille directe et faible résistance de charge dans l'anode. La tension anodique, très réduite, est obtenue par une résistance chutrice de 7 k Ω découplée par une capacité de forte valeur (50 μ F - 150 V) permettant une transmission correcte des fréquences basses.

La seconde partie de la 12AT7 est montée en cathodyne avec atténuateur de sortie discontinu de faible valeur. Pour éviter une complication dans l'alimentation générale nous avons supprimé la liaison directe grille-plaque et utilisé une liaison résistance-capacité classique à forte constante de temps (0,25 μ F - 1 M Ω).

Les résultats sont excellents et à 50 Hz, la partie horizontale est constante à moins de 1 %, ce qui nous suffit largement.

La tension de sortie maximum obtenue est de 5 V crête à crête disponible sur une fiche coaxiale du même type que celle employée sur le générateur sinusoïdal.

L'atténuateur permet un affaiblissement total de 18 db, de 6 en 6 db.

Les photos que nous avons prises montrent les formes des créneaux obtenus aux basses et hautes fréquences.

Alimentation

Elle est évidemment stabilisée par tubes régulateurs miniatures, ce qui permet un encombrement très réduit.

Le transformateur est un 80 mA, 2x350 V, avec deux enroulements de chauffage de 6,3 V. Toutefois, comme nous l'avons déjà signalé, un transformateur de conception ancienne prévu avec un chauffage valve de 5 V, peut être à la rigueur utilisé.

La valve est une 6X4 miniature et une cellule de filtrage aux valeurs confortables

assure un filtrage plus que suffisant pour l'attaque des régulateurs.

Un commutateur permet de mettre uniquement en service le ou les stabilisateurs destinés à l'alimentation du générateur sinusoïdal ou du générateur de signaux carrés.

L'alimentation fournit les H.T. suivantes :

+ 210 V : Alimentation des cathodes et de la lampe de couplage;

+ 150 V : Alimentation du générateur de signaux carrés;

+ 105 V : Alimentation de l'oscillateur H.F.;

+ 85 V : Alimentation de l'oscillateur B.F.

Réalisation mécanique et câblage

La répartition des éléments sur le châssis a son importance, et a été déterminée pour permettre les connexions les plus courtes possibles et éviter le rayonnement intempestif de l'alimentation.

Le plan de perçage donné en figure 11 évitera tout tâtonnement inutile.

Les deux condensateurs variables sont à commande unique munie d'un démultiplicateur Stockli dont la démultiplication est suffisante. Les condensateurs sont munis de deux poulies de même diamètre reliées entre elles par un câble de cadran.

Les deux rotors étant à des potentiels différents, il est nécessaire soit d'utiliser des poulies isolantes, soit un câble isolant comme il a été fait sur la maquette. Dans ce dernier cas, pour éviter tout décalage par allongement, il est recommandé d'employer un cordonnet en coton à âme d'acier.

Les deux lampes de l'oscillateur RC et celle de l'oscillateur LC sont placées à proximité des condensateurs d'accord, la lampe de couplage étant placée à mi-chemin entre eux.

Le contacteur est composé de 4 galettes

à douze positions. Sur la maquette, un contacteur à deux galettes 12 positions plus 1 galette à deux fois 6 positions a été utilisé, mais cette disposition est moins judicieuse que celle préconisée ci-dessus.

Le générateur de signaux carrés est disposé à l'extrême droite du châssis, vu de l'avant. La photographie ci-jointe permet de voir la disposition des éléments et le câblage à l'intérieur du châssis. Dans la partie centrale on peut remarquer le contacteur de gammes des oscillateurs du générateur sinusoïdal, et sur la droite la commutation du générateur en créneaux.

Pour limiter le nombre des commandes sur le panneau avant, ce qui nous a permis d'obtenir un appareil de dimensions réduites — donc pratique —, nous avons groupé le contacteur de gammes et le potentiomètre vernier de fréquences du générateur de signaux carrés sur un même axe avec deux boutons concentriques.

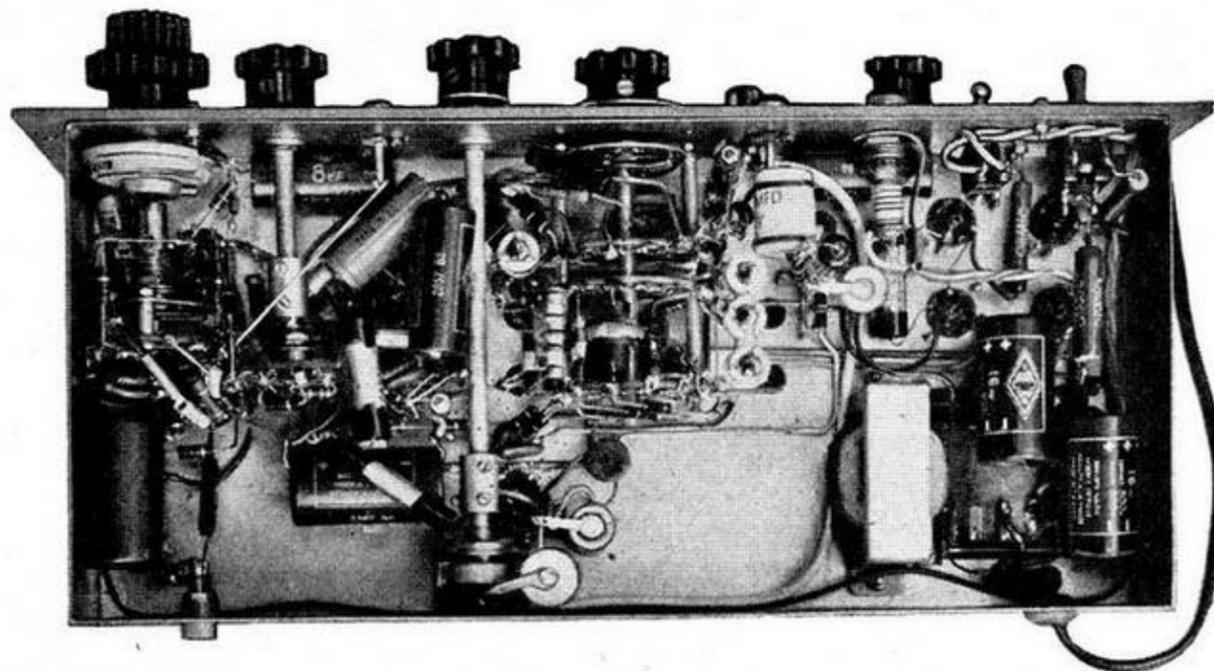
Le potentiomètre utilisé est un modèle double dont on a supprimé le second en le remplaçant par un contacteur à 6 positions fixé par l'intermédiaire d'un manchon de raccordement (fig. 12). Le tout est très compact; l'atténuateur de sortie et le potentiomètre-contacteur sont placés à proximité des supports de lampe.

L'alimentation est groupée à l'extrême gauche. Il est préférable d'employer un transformateur d'alimentation à faible induction, comme ceux utilisés sur les amplificateurs B.F. On limite ainsi le rayonnement toujours nuisible de cet engin dont il est difficile, hélas, de se passer.

Sur le panneau avant sont disposées les différentes commandes, le microampèremètre du voltmètre de sortie et un tableau sous plexiglas portant l'indication des différentes gammes suivant le repère des positions des contacteurs.

Le générateur est monté dans un coffret, recouvert d'une peinture craquelée donnant un fini industriel qui n'est pas à négliger, ne serait-ce que pour la satisfaction visuelle.

Les photos que nous avons prises



Aspect du câblage sous le châssis.

donnent une vue d'ensemble de l'appareil une fois terminé.

Mise au point

Si la réalisation est conforme au plan général, le fonctionnement est immédiat. La mise au point se limite aux points suivants :

1. — Générateur sinusoïdal

Pour l'oscillateur RC, le réglage revient à fixer les niveaux suivant les gammes pour obtenir un taux de distorsion minimum.

Le niveau de départ est donné par la gamme 12 en agissant sur le taux de contre-réaction à l'aide du potentiomètre de $10\text{ k}\Omega$; ce potentiomètre n'a sa raison d'être que pour ce réglage initial et sera remplacé, après détermination de sa position optimum, par une résistance fixe.

Ce taux de contre-réaction étant fixé, il restera valable pour la gamme suivante. Pour les positions 10 et 9 le taux sera diminué en agissant sur le premier collier de la résistance de 3.000Ω , de façon à obtenir le même niveau d'oscillation que sur la première gamme.

Même procédé pour les positions suivantes, en agissant cette fois sur le second collier de la résistance anodique.

Aucun autre réglage n'est à effectuer pour obtenir un bon fonctionnement.

Seuls le cadrage et la correspondance des différentes gammes nécessiteront une retouche des deux trimmers de 30 pF montés en parallèle sur le CV et si besoin un ajustage des résistances étalonnées.

L'oscillateur H.F. ne présente rien de particulier en dehors de la même opération que nous avons effectuée ci-dessus pour le cadrage des gammes. En plus, un ajustable monté sur les bobinages L_2 et L_3 permet d'égaliser les capacités parasites par rapport à celles de L_4 .

Le rapport des gammes sera déterminé en commençant par la gamme 4 en s'aidant des trimmers de 30 pF dont le réglage ne devra plus être touché ensuite.

Pour les positions 3 et 2 suivantes, on se servira uniquement des ajustables d'appoint indépendants. La gamme 1 en particulier ne comporte aucun réglage.

La mise au point de la lampe de couplage se borne à vérifier le point de calage grille de façon à obtenir en signal parfaitement sinusoïdal.

Le cadran du voltmètre de sortie sera préalablement étalonné, en le débranchant provisoirement et en l'alimentant avec une tension connue à 50 Hz dont on fera varier l'amplitude.

2. — Générateur de signaux carrés

Suivant une expression très en vogue avant guerre « il doit marcher le dernier fil posé ».

La seule précaution à prendre est de choisir une 12AT7 très bien équilibrée (ce qui est généralement le cas dans cette série) et de sélectionner pour chaque gamme des condensateurs de grille d'égale valeur. On est sûr ainsi d'obtenir des créneaux parfaitement symétriques.

On vérifiera bien entendu les tensions

d'alimentation, et pour faciliter encore la mise au point le schéma général porte l'indication des potentiels que l'on doit trouver en différents points des circuits.

Étalonnage du générateur

Nous avons étalonné notre appareil — générateur sinusoïdal et rectangulaire — par comparaison avec un générateur B.F. pour le bas de gamme, et un modèle H.F. pour le haut de gamme. La similitude de fréquence a été observée sur un oscilloscope en formant les figures de Lissajous.

Nous avons utilisé cette méthode qui est la plus pratique à condition d'être sûr de l'étalonnage des générateurs que l'on considère comme étalons, car nous voulions obtenir un grand nombre de divisions et de sous-divisions.

De plus, la méthode des Lissajous permet de se rendre compte du même coup de la stabilité et de la distorsion non-linéaire de notre générateur.

Il est toutefois possible d'utiliser un quartz de référence sur 100 kHz et de se servir des harmoniques successifs pour marquer les points d'étalonnage sur le cadran. On écoute sur un récepteur en prenant la précaution de ne pas faire d'erreur au départ, ni de se tromper sur le rang des harmoniques.

Dans le bas de la gamme, il est toujours possible de partir de la fréquence du secteur et de ses harmoniques. On procède ensuite par recoupements successifs par comparaison avec un quelconque oscillateur extérieur (fig. 13).

En conclusion, l'appareil que nous venons de présenter facilitera la mise au point des amplificateurs vidéo-fréquence et pourra servir également, ce qui n'est pas à dédaigner, aux réglages des amplificateurs B.F. à haute fidélité.

S. BERTRAND

MARSEILLE-TV

Le choix de l'emplacement retenu pour l'installation de l'émetteur proprement dit a été le résultat d'une étude très précise de la topographie, suivie du relevé de la carte du champ rayonné par un émetteur à faible puissance installé au point retenu.

Il se situe dans la chaîne de l'Etoile, sur un plateau rocheux à 589 m d'altitude, couvrant Marseille du Nord au Nord-Est, au lieu dit « La Grande Etoile ». On y accède par une route de $7,5\text{ km}$ percée spécialement au travers du massif montagneux.

Le bâtiment de l'émetteur comprend 2 parties : un corps principal à un étage sur rez-de-chaussée et une tour carrée de 25 m de hauteur comprenant 6 étages.

Les deux derniers étages de la Tour forment terrasse et contiennent les têtes H.F. et les paraboles de relais

hertziens. Le 6^e étage est utilisé par les P.T.T. pour le relais venant de Paris, par Lyon ; le cinquième contient les équipements U.H.F. reliant le centre vidéo au centre H.F. Par la suite, il recevra également les aériens des relais vers la côte d'Azur.

L'émetteur proprement dit, de construction française, a une puissance apparente rayonnée de 50 kW pour l'image et $12,5\text{ kW}$ pour le son. L'aérien, supporté par une tour métallique de 50 m , est constitué par 8 panneaux de 4 dipôles avec réflecteurs disposés sur les 4 faces d'un prisme à section carrée de $1,60\text{ m}$ de côté. Son diagramme théorique est circulaire, mais la topographie défavorisant très sensiblement une partie de la zone à couvrir, une modification de la distribution de la puissance rayonnée est dès maintenant envisagée pour répartir le champ de façon plus conforme aux besoins.

Le centre vidéo est inclus dans la nouvelle Maison de la Radio et de la Télévision construite à Marseille en bordure du Parc des Expositions.

Il comprend un corps de bâtiment et une tour de 50 m de hauteur au sommet de laquelle se trouvent les paraboles du relais assurant la liaison avec l'émetteur et pouvant contenir également les paraboles du relais de reportage. Les aériens sont protégés des intempéries par une paroi en plexiglas qui permet une visibilité totale et ne gêne pas la propagation des ondes centimétriques. Au rez-de-chaussée du bâtiment se trouvent :

- Un studio de 48 m^2 pour les annonces et les interviews, équipé d'une caméra photicon de construction française.
- Une régie pour le contrôle et le mélange des images et du son.
- Une salle de télécinéma comprenant deux ensembles doubles 35 et 16 mm à flying-spot, de construction française.
- Un atelier de maintenance.
- Un bureau.

Le premier étage est réservé au service de la production cinématographique avec laboratoires de développement et de montage, cabines de projection et de contrôle de post-synchronisation.

Quoique le démarrage de l'émetteur ait été effectué avec une antenne incomplète et une puissance réusite, il a été constaté que la zone de bonne réception dépassait notablement les prévisions. Les villes de Sète, Béziers, Montpellier, Nîmes, Orange, limitent sensiblement à l'Ouest et au Nord la zone de réception commerciale. Depuis le 1^{er} décembre, un relais hertzien spécial entre Lyon et la « Grande Etoile » par le Mont Pilat (1.400 m) et le mont Ventoux (1.900 m) permet à Marseille la retransmission intégrale des émissions de Paris.

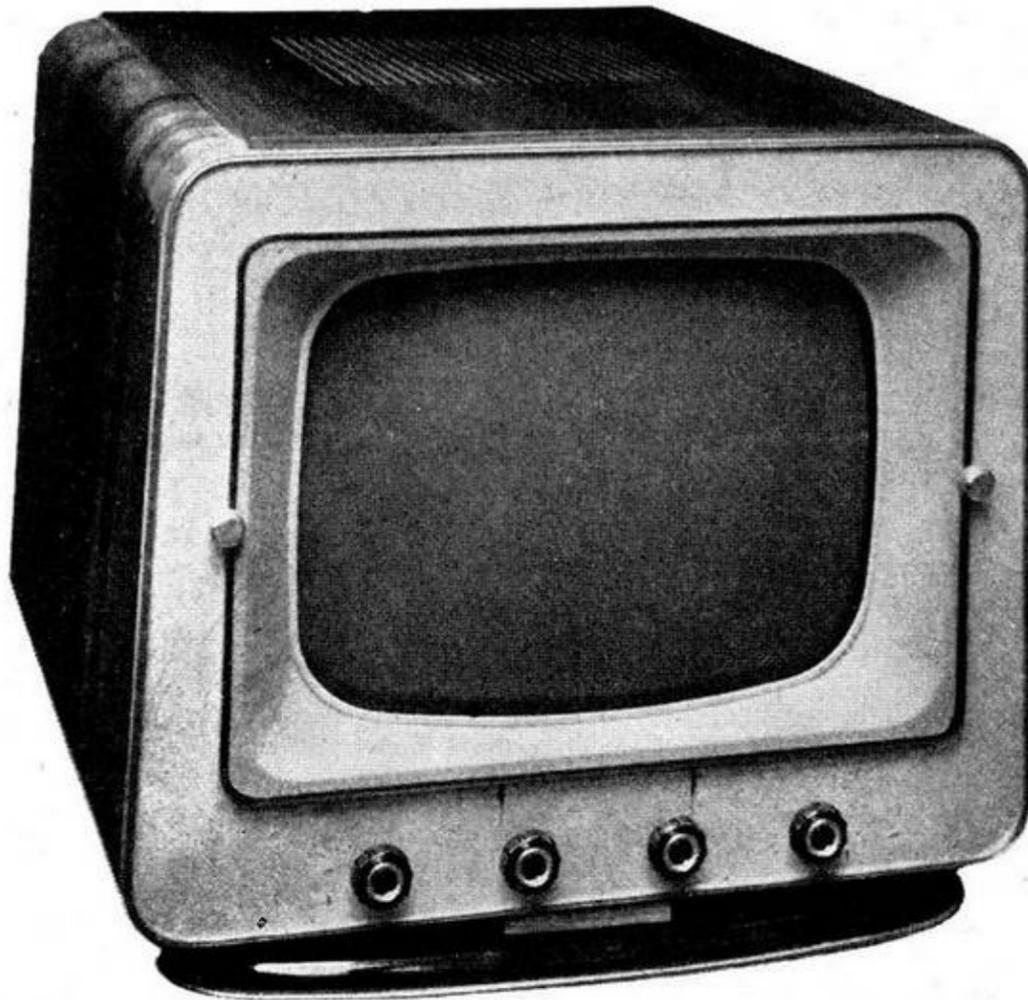
Rappelons ci-après les fréquences de Marseille TV

Canal 8 :

Vision : $186,55\text{ MHz}$,

Son : $175,40\text{ MHz}$,

Polarisation : horizontale



Base de temps horizontale à comparateur

Une erreur s'étant glissée dans le schéma de la base de temps horizontale à comparateur de phase pour grande distance décrite dans notre numéro 53, nous reproduisons ci-contre le schéma rectifié, et nous avons profité de l'occasion pour y introduire deux modifications mineures qui améliorent sensiblement le fonctionnement.

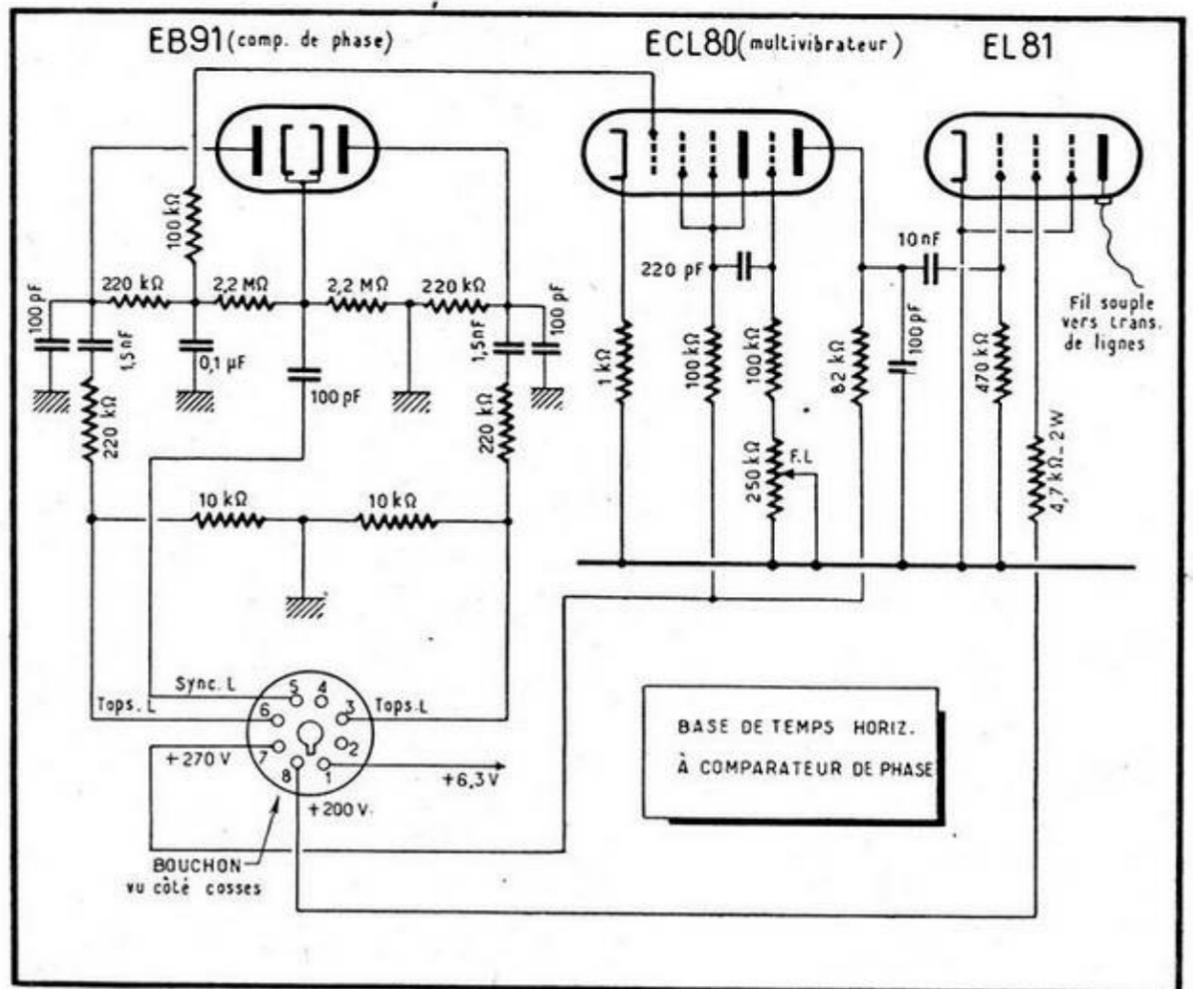
Ce genre de base de temps étant destiné à fonctionner uniquement à grande distance, où la synchronisation directe n'offre pas beaucoup d'intérêt, on a supprimé la possibilité de fonctionnement en synchronisation par tops, au bénéfice de la simplicité du montage.

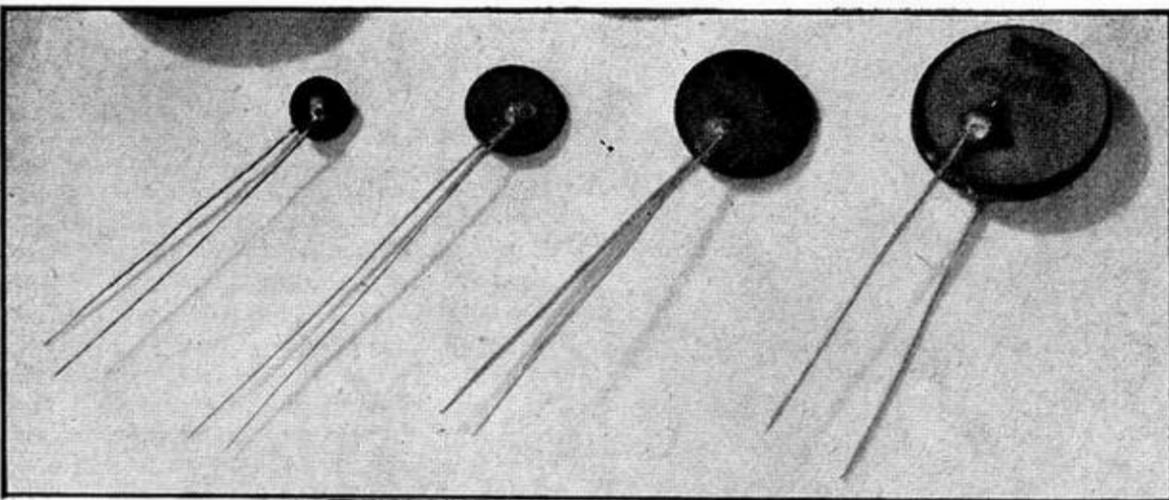
Le transformateur de sortie lignes porte une enroulement supplémentaire L7 (voir schéma en page du milieu de notre numéro 52), enroulement qui est relié aux cosses 3 et 6 du bouchon du même transformateur. Le support correspondant sur le châssis a ses cosses 3 et 6 reliées par deux fils non torsadés aux cosses 3 et 6 du support de la base de temps horizontale, et on notera sur le schéma ci-contre que les broches 3 et 6 du bouchon de la base sont celles qui fournissent les tensions en dents de scie nécessaires à l'attaque du comparateur.

Ce montage extrêmement simple fonctionne du premier coup sans tâtonnement et sans mise au point, et améliore considérablement l'aspect de l'image dans les cas de réception à grande distance ou de champ faible, des verticales qui étaient partiellement déchiquetées avant devenant pratiquement droites. Le réglage du potentiomètre de fréquence permet de déplacer l'image dans le sens horizontal, et le réglage correct est celui qui laisse le temps de retour nécessaire et qui correspond à peu près au milieu de la plage de synchronisation. Lorsque la fréquence est réglée à la valeur convenable, on ne constate aucune ondulation des verticales, aucun décrochage en cours de fonctionnement, et le comparateur ne manifeste aucune tendance à décrocher lorsque l'on arrête et remet en route. Le verrouillage obtenu est extrêmement efficace, la synchronisation horizontale étant encore satisfaisante lorsque l'image a pratiquement disparu sur la surface du tube, alors qu'il y a déjà longtemps que la synchronisation verticale a lâché.

Le montage mécanique n'offre aucune difficulté, même sur les bases de petites dimensions des anciens modèles, à condition que l'on monte la double diode sur le flanc vertical du sous-châssis base horizontale.

Profitons de l'occasion pour rectifier une erreur dans le schéma général de principe de notre numéro 52 : la prise de cathode qui applique la modulation au tube cathodique doit se faire au point commun des deux résistances de 100.000 Ω et non pas au sommet.





LINÉARISATION DU BALAYAGE IMAGES

par R. de Saint-André

Pour obtenir un balayage vertical correct, on sait qu'il faut assurer une allure linéaire, en fonction du temps, du courant qui circule dans les bobines de déviation. Or, ces bobines présentent en réalité une impédance qui est presque purement résistive, si bien qu'on observera également une tension en dents de scie à montée linéaire aux bornes du primaire du transformateur de sortie. Toutefois, la self-induction du primaire du transformateur n'étant pas infiniment grande, pour avoir la forme correcte du courant au secondaire, le tube devra fournir, en plus du courant en dents de scie, un courant supplémentaire dont la forme générale est sensiblement parabolique en fonction du temps.

On a donc une composante de courant en dents de scie et une composante de courant d'allure parabolique. Il faut ajouter à ces deux composantes le courant magnétisant, qui est constant.

Pour obtenir la forme d'onde finale qui résulte de ces composantes, il suffit d'additionner les différentes ordonnées instantanées. La figure 1 représente cette addition graphique des composantes. Le rapport du transformateur étant n , le courant de déviation transformé est i_d/n (i_d est le courant de déviation dans les bobines), i_j est le courant magnétisant dans le primaire du transformateur et i_a est le courant anodique total nécessaire pour le balayage.

L'amplitude relative de la composante de forme parabolique dépend de la fréquence de l'oscillation en dents de scie et du rapport entre la résistance apparente r' des bobines de déviation (vue des bornes primaires), et la self-induction du primaire. Pour une fréquence de répétition de dent de scie déterminée, on peut rendre assez faible l'amplitude de la composante parabolique, si l'on fait que le rapport r'/DL soit aussi faible que possible. Cette méthode pourrait être appliquée dans certains cas, mais la grande objection contre son emploi tient à la nécessité d'utiliser un transformateur de sortie pesant et encombrant, qui serait en conséquence très coûteux.

Linéarisation par les procédés usuels

Dans la plupart des récepteurs de télé-

On compare les méthodes usuelles employées pour augmenter la linéarité du balayage vertical avec la méthode qui consiste à associer au réseau résistance-capacité habituel une résistance dont la valeur ohmique dépend instantanément de la tension à ses bornes (résistance V.D.R.).

On montre ensuite l'application de la méthode V.D.R. dans un ensemble pratique de balayage images. Les résistances V.D.R. pourraient être utilisées avec succès dans d'autres montages.

vision, la composante parabolique citée à une amplitude de crête très appréciable et il convient donc de délimiter en conséquence la forme d'onde de la tension d'excitation appliquée à la grille de la penthode finale de balayage images pour que l'on obtienne bien la forme d'onde voulue du courant anodique.

On obtient déjà un commencement de correction en utilisant la courbure de la caractéristique de la penthode utilisée. Mais, avec les valeurs courantes des éléments employés, la correction que l'on peut ainsi obtenir n'est pas encore suffisante. Il faut trouver le moyen de déformer la tension en dents de scie fournie par l'oscillateur à blocage de telle manière qu'au début de la période de balayage le taux de variation soit diminué et qu'il soit graduellement augmenté ensuite vers la fin de la période de balayage.

L'un des procédés usuels pour déformer dans le bon sens la tension en dents de scie consiste à faire usage d'un réseau d'intégration, comprenant un certain nombre de résistances et de capacités. On insère ce réseau entre l'oscillateur producteur de dents de scie et l'entrée de la penthode finale de balayage.

Une autre méthode classique consiste à établir une boucle de contre-réaction entre le primaire du transformateur de sortie d'images et la grille de commande de la penthode. Si l'on applique la tension de contre-réaction à un réseau différentiateur, on peut obtenir, par cette voie détournée, la forme d'onde requise de la tension d'excitation de grille.

Les deux méthodes rappelées ci-dessus, que l'on trouvera exposées dans les traités de télévision, conduisent à une

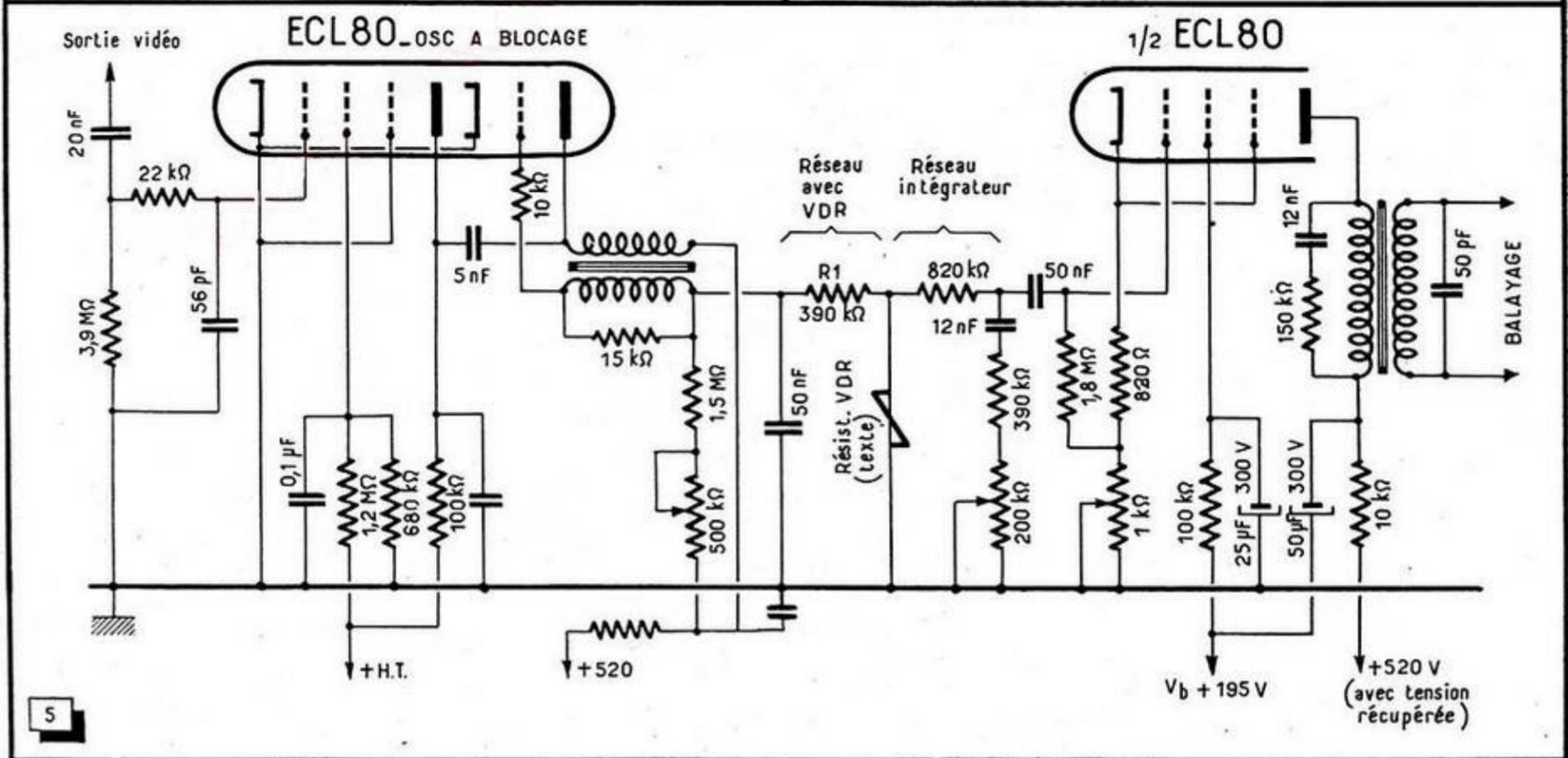
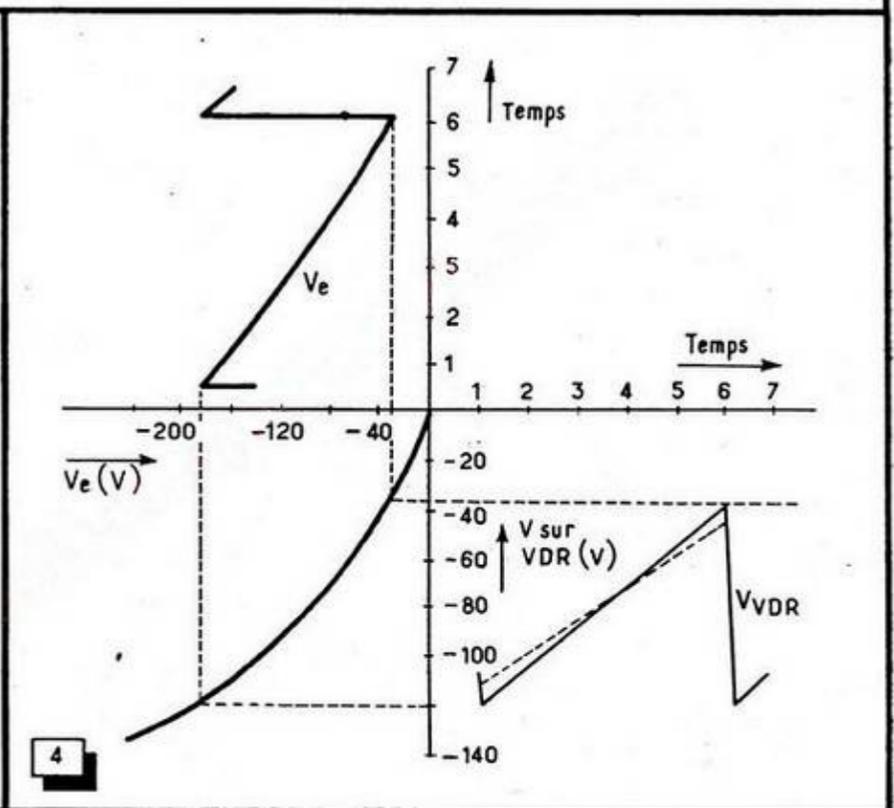
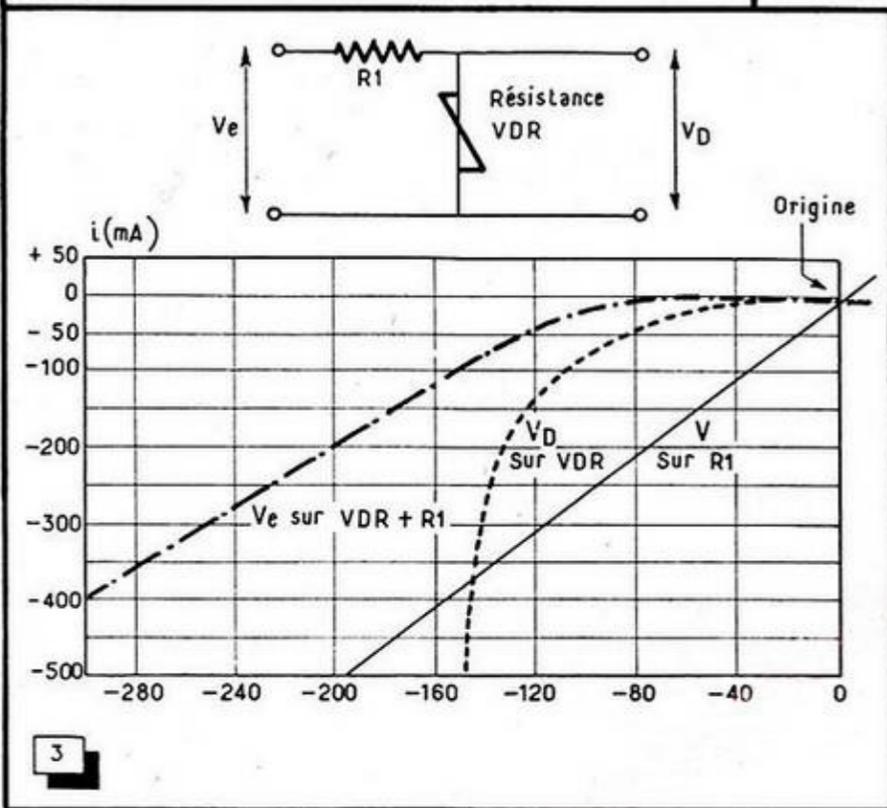
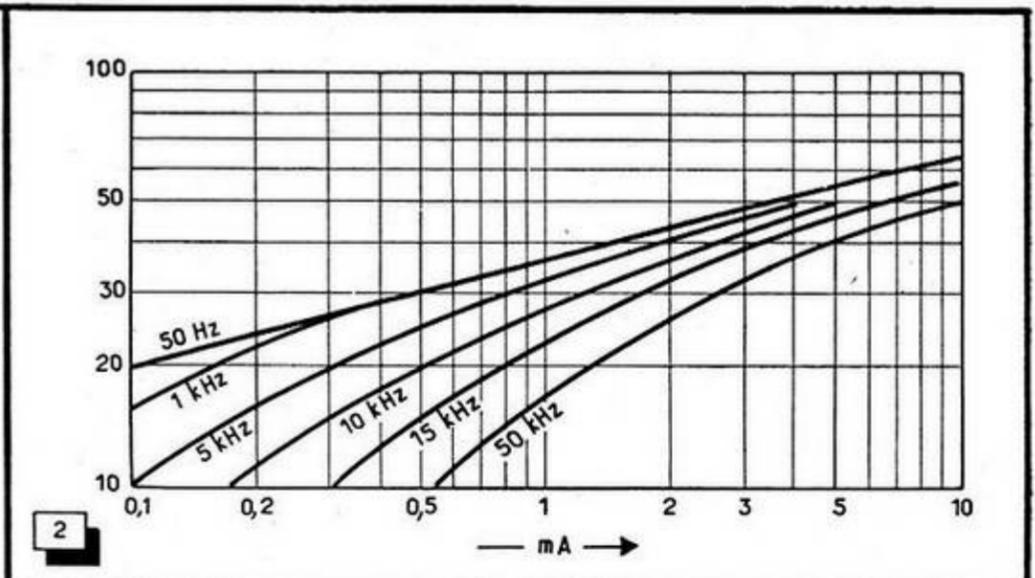
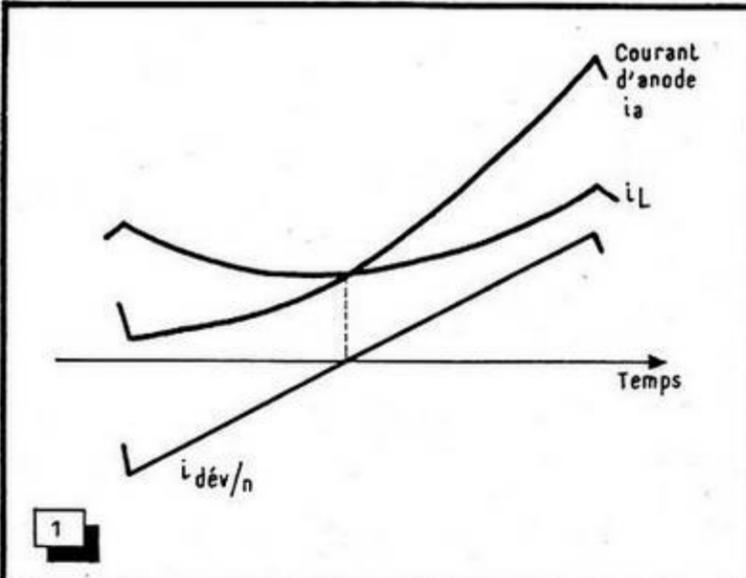
baisse considérable de l'amplitude. Il faut donc que l'oscillateur d'images (à blocage ou multivibrateur) fournisse une tension en dents de scie d'amplitude beaucoup plus grande que celle qui était exigible sans contre-réaction ou sans réseau intégrateur. L'inconvénient le plus important est sans doute, dans ces deux cas, que les fréquences basses sont mieux transmises que les fréquences élevées. En conséquence, s'il se produit une variation de niveau du signal en dents de scie à fréquence de répétition basse par suite d'interférences ou lorsque l'on règle la synchronisation, la tension de la grille de commande de la penthode de sortie varie au même rythme. Cet effet désavantageux est d'ailleurs d'autant plus marqué que l'on aura été obligé de faire des corrections plus importantes pour remédier à l'insuffisance de self-induction du primaire du transformateur de sortie du balayage.

Linéarisation par résistance V.D.R.

On utilise la résistance VDR pour obtenir, directement, la distorsion voulue de la tension en dents de scie. Pour les fréquences qui interviennent (fondamentale et harmoniques) la résistance a une valeur qui ne dépend pas de la fréquence, l'affaiblissement des composantes de la forme d'onde à établir est donc le même pour toutes les fréquences. La petite capacité propre de la résistance céramique VDR n'influe pas sur la tension aux bornes.

Aux fréquences élevées, on ne pourrait plus négliger l'effet de cette capacité propre en parallèle aux bornes de la résistance. Pour donner une idée plus nette des caractéristiques courant-tension de la résistance VDR pour diverses fréquences, on a groupé, dans la figure 2, un certain nombre de ces courbes. Si l'on considère que pour le balayage images on ne fait intervenir dans la forme d'onde que les harmoniques jusqu'au neuvième ordre, les harmoniques d'ordre impair intervenant seuls dans le fonctionnement de la résistance VDR, on voit que la modification de la caractéristique entre 50 Hz et 450 Hz est relativement faible.

Par l'emploi de cette résistance spéciale, le montage peut être simplifié et l'image



obtenue présente une très bonne linéarité verticale.

La courbe courant-tension de cette résistance VDR type VD 1.000 A/680 B est représentée à la figure 3 (courbe VDR). La courbe est symétrique par rapport à l'origine. La courbe de la résistance R_1 (0,39 M Ω) est une simple droite. On peut déduire de ces deux courbes la tension d'entrée V_e en fonction du courant dans le réseau en L, de la figure 3.

On déduit, de la courbe V_e ainsi trouvée, celle de la figure 4 qui montre la relation entre la tension aux bornes de la résistance VDR et la tension V_{ed} d'entrée. La même figure représente aussi l'allure V_e en fonction du temps; on voit aussi sur la figure (lignes de rappel) comment on trouve l'allure de la tension aux bornes résistance +VDR en fonction du temps.

Montage pratique

Examinons maintenant le montage général de la figure 5. On voit que l'on a disposé un réseau intégrateur à la suite du réseau comprenant l'élément VDR cité plus haut. Ce réseau intégrateur est destiné à fournir une autre correction, réglable, de linéarité, bien moins importante que celle apportée par la résistance VDR. Le réseau intégrateur n'a donc plus pour rôle d'apporter toute la correction et il ne présente plus dans ce cas les inconvénients déjà cités. Il modifie toutefois faiblement la forme de la tension aux bornes de la VDR (courbe en pointillé de la figure 4) et la tension de dent de scie est réduite à 26 V crête à crête.

Montage de sortie de balayage

Ce montage peut être conçu de plusieurs manières, mais il est préférable pour la linéarité de disposer d'une contre-réaction réglable grâce à une résistance de cathode non découplée. Le potentiomètre de 1 k Ω est le réglage d'amplitude images qui fait varier le taux de contre-réaction.

A la penthode du tube ECL80 on applique une dent de scie de 26 V crête de la forme étudiée dans cet article. L'anode de la penthode est alimentée à partir de la tension d'alimentation avec récupération (520 V), et le courant moyen d'anode est de 5,5 mA. Le courant moyen du tube oscillateur de balayage images est de 1,5 mA environ. Pour avoir une bonne linéarité, il convient aussi d'alimenter ce tube oscillateur à partir de la H.T. par récupération. La grille 2 peut alors être alimentée à partir de la ligne H.T. normale à travers une résistance de forte valeur (0,1 M Ω), convenablement découplée.

Ce montage de sortie offre une grande sécurité contre les divergences de fonctionnement dues aux tolérances de fabrication des pièces employées. Les variations de caractéristiques du tube ou le remplacement n'apportent au fonctionnement

aucune modification sensible. Si l'on alimente l'anode à partir de la ligne H.T. normale, le transformateur de sortie doit avoir un rapport beaucoup plus faible, et il convient d'alimenter la grille 2 directement à partir de la H.T. normale.

La section triode du tube ECL80 est disponible pour servir, si l'on veut, d'oscillateur à blocage ou de multivibrateur si l'on dispose d'une seconde triode analogue.

R. de SAINT-ANDRÉ

BIBLIOGRAPHIE. — Informations techniques VDR — La Radiotechnique — Novembre 1953. Juin 1954. On trouvera dans ces publications les détails d'utilisation des résistances VDR dans toutes leurs autres applications, en particulier des abaques et des projets. Il n'est pas traité du balayage en télévision.

ECHOS

PAYS-BAS

Extension des programmes

Les programmes néerlandais de télévision se sont sensiblement élargis depuis le seuil de l'année courante. Un programme complet est diffusé désormais le mardi, le jeudi et le samedi en soirée; une émission complémentaire d'une demi-heure est donnée, le jeudi 'après-midi, à l'intention des enfants. Tous les quinze jours, on diffuse un film cinématographique et des actualités.

Le programme du mardi soir comporte généralement une émission théâtrale ou d'opéra, celui du jeudi a une portée largement éducative, et le samedi soir est réservé aux émissions purement récréatives.

★

PHILIPPINES

La réception télévisuelle aux Philippines

Une firme de publicité de Manille communique, dans un récent rapport, qu'on dénombre actuellement 5.000 récepteurs en usage dans un rayon de 160 kilomètres de la capitale, environ 3.000 dans la ville même (sa population est estimée à 2 millions), et près de 2.000 dans certaines îles environnantes. La densité de réception est de 13 à 14 personnes par appareil. Du fait du prix relativement élevé des récepteurs (l'équivalent de 300 à 350 dollars), la plupart des téléspectateurs se recrutent dans la population à revenu moyen ou élevé.

ETATS-UNIS

Télévision en couleur

Bien qu'à la date du 1^{er} janvier 1955 il y avait déjà eu, dans 101 villes des Etats-Unis, 139 émetteurs équipés pour les émissions de télévision en couleur, il est permis d'estimer que la télévision en couleur connaît, aux Etats-Unis, un départ assez lent. R.C.A. est pratiquement la seule compagnie à s'être lancée franchement dans la production des récepteurs. La production en série du modèle à tube de 21 pouces a commencé en décembre et les premières ventes à la clientèle étaient prévues pour le courant de janvier 1955, le prix fixé étant de 895 dollars. Encore la production de R.C.A. reste-t-elle limitée, de grands efforts continuant à être faits pour réduire les prix.

Selon Electronics, il y a des signes indiquant que d'autres constructeurs se préparent eux aussi à « sauter la barrière », mais aucune grande compagnie ne semble avoir encore commencé une véritable production en grande série. Aussi les prévisions pour l'année 1955 sont-elles moins optimistes que celles qui avaient été avancées dans certaines déclarations publiques de 1954. Un total de 300.000 récepteurs vendus pour l'année 1955 est considéré aux Etats-Unis comme une prévision raisonnable; encore aurions-nous tendance à croire que ce chiffre sera difficilement atteint.

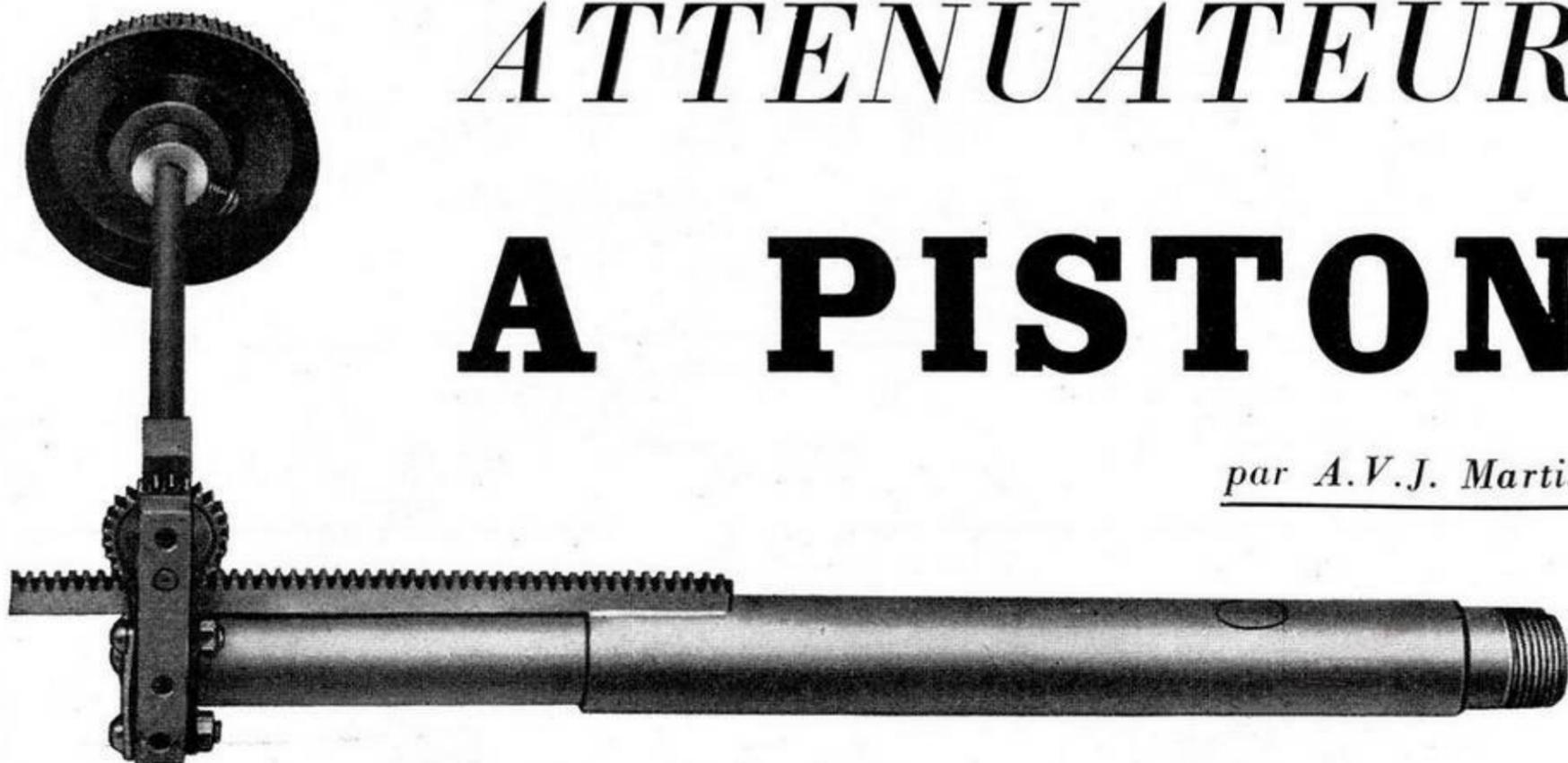
On notera que les difficultés qu'il y a à satisfaire, en télévision en couleur, le goût du public pour les écrans de grandes dimensions, ont ramené l'attention sur les avantages que présentent les récepteurs à projection. L'on trouvera dans le numéro de janvier d'Electronics des détails sur l'un des modèles proposés par Hazeltine. Non seulement l'installation complète est d'un prix relativement modéré, mais les trois tubes de projection sont étonnamment bon marché, puisqu'ils seront vendus en Europe simplement 5 dollars pièce. Selon Electronics les performances de ce récepteur sont fort satisfaisantes et il est possible d'obtenir une image de dimensions correspondant à un tube de 24 pouces.

Il est possible cependant que, comme ce fut le cas pour les récepteurs noir et blanc, les constructeurs arrivent à diminuer le prix des tubes-écran jusqu'à un niveau suffisant pour pouvoir lutter victorieusement contre les récepteurs à projection. C'est ainsi que R.C.A. a récemment abaissé le prix de son tube à 21 pouces de 175 à 100 dollars. Il s'agit d'un tube à écran rond, solution que R.C.A. considère comme aussi bonne et moins coûteuse que celle du tube à écran rectangulaire. On sait que c'est cette dernière solution que préconise au contraire C.B.S.-Hytron, qui s'est lancé dans la production en série de ce type de tube.

Bul. U.E.R.

ATTENUATEUR A PISTON

par A.V.J. Martin



Il semble a priori facile de réduire dans une proportion déterminée les tensions issues d'une source quelconque, en particulier d'un générateur. Un simple potentiomètre paraît devoir convenir tout à fait bien. Cependant, dès que s'élève la fréquence, le problème si simple en apparence devient très compliqué en réalité. En effet, des capacités parasites inévitables existent entre les extrémités du potentiomètre et le curseur, et ces capacités, quoique de faible valeur, présentent une réactance d'autant plus faible que la fréquence devient plus grande. Cela suffit à fausser complètement les proportions du pont diviseur, et le procédé est inutilisable aux fréquences élevées, à moins de faire appel à un potentiomètre de très faible valeur.

Même ainsi, il est difficile de dépasser des rapports de l'ordre de dix avec un seul potentiomètre, et on a alors recours à des résistances commutées pour lesquelles se pose le même problème de capacités parasites aux bornes des résistances et, de plus, entre plots du commutateur. La difficulté peut

être tournée de plusieurs façons, et a été résolue pour des générateurs à l'aide de montages mécaniques extrêmement complexes, dans lesquels les résistances de l'atténuateur sont soigneusement cloisonnées par des blindages épais. Même ainsi, ce procédé n'est valable que jusqu'à des fréquences de l'ordre de 50 MHz environ. Pour des fréquences supérieures, on peut faire appel à l'atténuateur capacitif, qui a le défaut de présenter une charge variable et d'être délicat à construire. Aussi le procédé généralement adopté consiste-t-il en un atténuateur à piston, qui relève d'une fabrication professionnelle et par conséquent a de fortes chances d'atteindre un prix exorbitant.

Mais est-il bien nécessaire de payer un prix exorbitant pour une pièce que l'on peut faire soi-même pour moins de mille francs ?

Après avoir lu l'article ci-dessous, vous saurez, en effet, comment construire vous-même un atténuateur à piston, sans beaucoup de frais et sans beaucoup de temps.

est donnée par figure 1. On notera que le champ électrique se referme dans le métal et que la seule configuration électrique apparente est un diamètre. Pour lancer une telle onde dans un guide, il faut disposer d'une boucle de couplage, qu'on introduit à l'extrémité du guide, et à partir de laquelle est créée l'onde qui va se propager dans le tube.

Pour un guide déterminé, il existe pour chaque type d'onde une longueur d'onde, dite critique, au-dessus de laquelle la propagation ne se fait plus selon le mécanisme propre aux guide-ondes, mais selon la loi normale de rayonnement, de telle sorte que l'onde s'affaiblit exponentiellement dans le tube-guide.

La longueur d'onde critique dépend des dimensions du tube et du coefficient diélectrique de l'isolant qu'il contient. Dans le cas où le tube est plein d'air, le coefficient diélectrique est égal à l'unité et la longueur d'onde critique est

$$\lambda = 1,71 D$$

pour une onde H_{11} .

Dans cette formule D est le diamètre du tube. En prenant des tubes de petit diamètre, on voit que toutes les longueurs d'onde correspondant aux fréquences utilisées en télévision et même aux V.H.F. tombent largement en-dessous de la fréquence de coupure, de sorte qu'il ne peut y avoir propagation à l'intérieur du guide et que l'onde lancée par la boucle va s'affaiblir exponentiellement.

Or, un affaiblissement exponentiel de l'amplitude de l'onde qui se propage dans le tube correspond à un affaiblissement linéaire en décibels. C'est un gros avantage de ce genre d'atténuateur, d'autant plus que l'on peut choisir un diamètre tel que l'atténuation obtenue soit un chiffre rond

Parlons un peu d'hyperfréquences

Il n'est pas dans nos intentions de faire ici un cours d'hyperfréquences; pour les lecteurs intéressés par la question ou désirant obtenir plus de détails, il les trouveront dans l'ouvrage de l'auteur, «*Technique des Hyperfréquences*». Qu'il nous suffise de dire que les ondes radio-électriques peuvent être propagées à l'intérieur de tubes que l'on appelle des guide-

ondes, à condition que la longueur d'onde propagée soit suffisamment petite par rapport au diamètre du tube.

On distingue essentiellement deux types d'ondes, les ondes E et les ondes H , selon que la composante axiale est électrique ou magnétique.

Dans le cas qui nous intéresse, la composante axiale est magnétique et on a donc à faire à une onde du type H . Pour plus de précision, il s'agit d'une onde H_{11} , qui est très simple et très utilisée, et dont la distribution à l'intérieur d'un guide circulaire

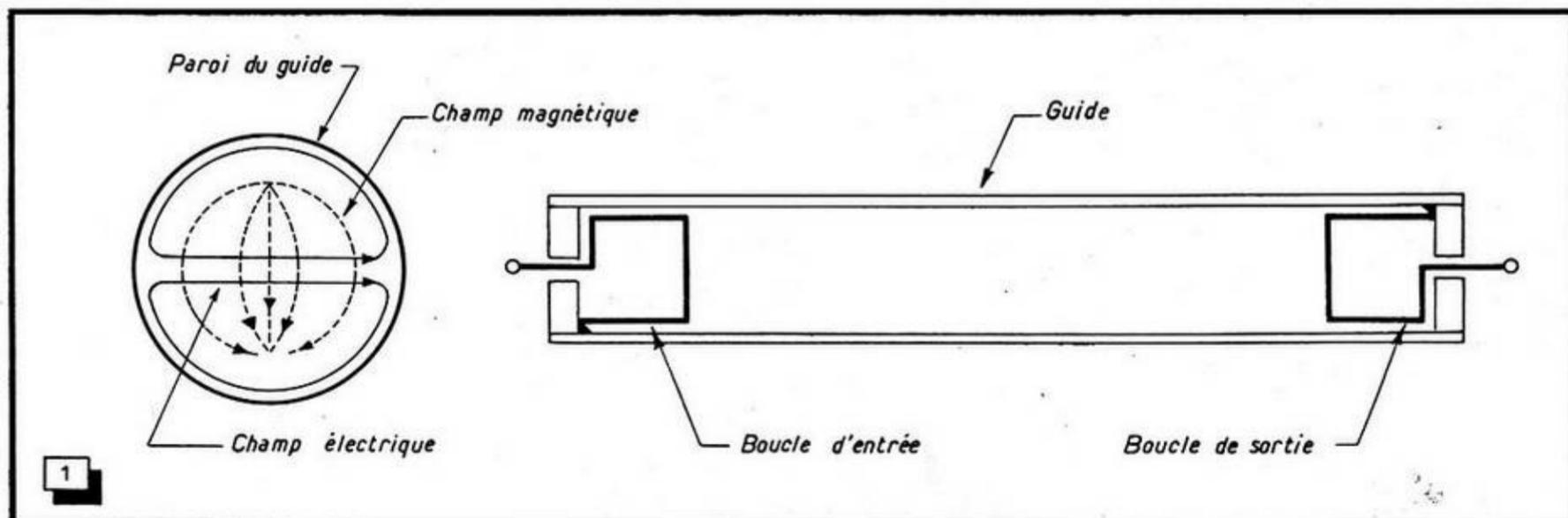


Fig. 1.— Onde du mode H_{11} et transmission de la même onde dans un tube-guide.

en fonction de la distance, d'où grande facilité pour l'étalonnage. C'est ce qui a été fait dans l'atténuateur réalisé, où l'atténuation est de 2 décibels par millimètre exactement.

Il n'est que juste de rendre à César ce qui appartient à César, et nous devons signaler que le calcul de cet atténuateur est dû à notre ami L. Boithias, du C.N.E.T., et qu'une version simplifiée en a été réalisée par notre collaborateur S. Bertrand, qui a procédé aux mesures de vérifications sur la réalisation que nous présentons maintenant.

Si l'onde H_{11} est lancée dans le guide au moyen d'une boucle de couplage, le même procédé est utilisable pour la récupérer. Cela est apparent figure 2 où l'on a montré la boucle de lancement à une extrémité du guide, et, à l'autre extrémité, la boucle sur laquelle l'on prélève la tension de sortie. L'affaiblissement entre entrée et sortie de l'atténuateur dépend uniquement de la distance entre les deux boucles.

Il suffit donc de faire varier d'une façon quelconque l'espacement entre ces deux boucles pour obtenir un atténuateur à affaiblissement variable. C'est là le principe des atténuateurs à piston.

Réalisation mécanique

Plusieurs dispositions mécaniques peuvent être employées pour parvenir à ce résultat. Celle à laquelle nous avons fait appel présente l'avantage d'une réalisation facile par l'amateur, même mal ou pas du tout outillé.

Toutes les pièces nécessaires à la construction se trouvent dans n'importe quel bazar bien achalandé ou encore chez un quincailler. Celles qui ont été utilisées pour la maquette proviennent tout simplement du Bazar de l'Hôtel de Ville.

Il faudra tout d'abord deux bouts de tube en laiton, le premier, qui constituera le tube extérieur, mesure 14 cm de longueur, a un diamètre extérieur de 18 mm et un diamètre intérieur de 16 mm. Le second

tube de laiton, qui sera le tube intérieur, mesure 10 cm de longueur, a un diamètre extérieur de 16 mm et un diamètre intérieur de 14 mm.

Une fois l'atténuateur terminé, ces deux tubes coulisseront l'un dans l'autre. Cependant, lorsqu'on les achètera, on constatera probablement qu'il ne le font qu'avec une assez grande difficulté et que le frottement est au moins dur. Cela est pour le mieux, car il est nécessaire de nettoyer l'intérieur et l'extérieur des deux tubes et par conséquent de réduire leurs dimensions, ce qui procurera le jeu nécessaire à leur emboîtement.

Il faudra encore une poulie en laiton à 25 dents, dont le diamètre extérieur approximatif est de 22 mm, et 11 cm de crémaillère correspondant au pas de la roue dentée.

Enfin, une pièce en laiton de 25 × 50 mm et d'au moins 8 mm d'épaisseur constituera l'étrier destiné à supporter le mécanisme.

C'est tout en ce qui concerne les approvisionnements purement mécaniques. Il manque encore cependant quelques accessoires que l'on n'aura aucune peine à trouver dans les tiroirs, et en particulier un axe de 6 mm de diamètre assez long pour la commande, une prise coaxiale du type standard femelle Perena à monter sur châssis, et une prise de châssis au standard américain JAN. Ajoutons-y une trentaine de centimètres de fil nu de 10 à 15/10, quatre résistances de 150 Ω, une rondelle en téflon ou polythène ou tout autre isolant, quatre vis et écrous, et nous avons tous les ingrédients nécessaires à la confection d'un excellent atténuateur.

On commencera par polir soigneusement, avec des toiles émeri de plus en plus fines, les deux tubes, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur.

Il peut paraître malaisé de nettoyer l'intérieur, mais en réalité cela est assez facile si l'on prend soin de découper quelques bandes de toile émeri que l'on attache de place en place avec un nœud sur une ficelle et, en faisant aller et venir

la ficelle à l'intérieur du tube, on arrive à nettoyer parfaitement celui-ci. Il est encore plus facile de tendre la ficelle entre deux points fixes et de promener le tube le long de la ficelle en accompagnant le déplacement latéral d'un mouvement de rotation de façon à ce que le polissage soit bien régulier sur toute la surface intérieure. Une fois cette opération terminée, on s'apercevra que les tubes coulisseront à frottement doux l'un dans l'autre. Le cas échéant, on insistera sur le polissage jusqu'à ce qu'il en soit ainsi.

L'axe de 6 mm sera décollété à une extrémité jusqu'à un diamètre de 4 mm, de façon à pouvoir pénétrer à l'intérieur de la roue dentée, sur une longueur totale de 25 mm.

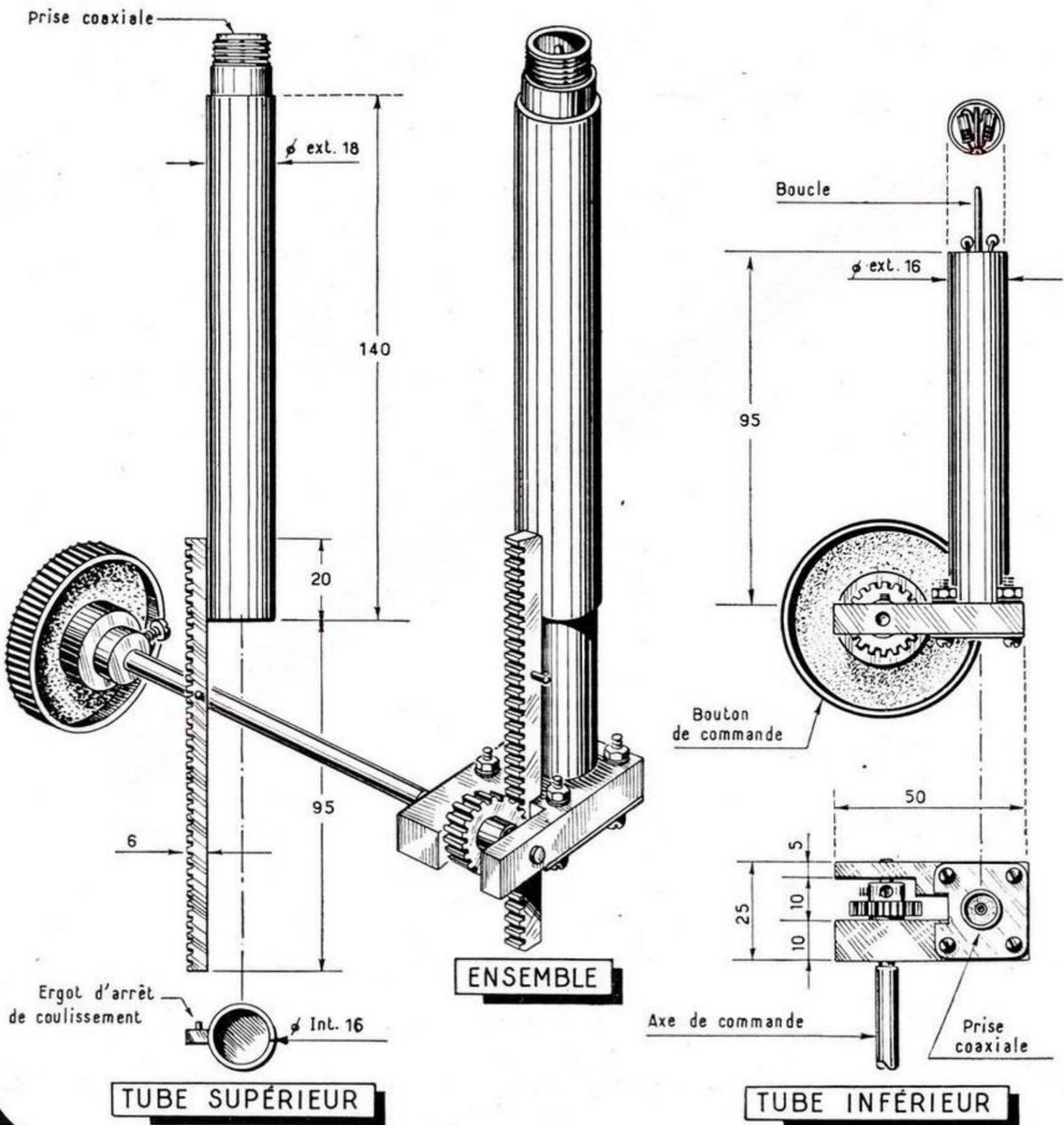
L'étrier en laiton sera dressé à la lime et subira ensuite la saignée en U qui est apparente sur les dessins et les photographies. Cette saignée est destinée à loger la roue dentée et la crémaillère. Un trou de 16 mm sera percé dans l'axe de l'étrier, et à 14 mm du fond opposé à la saignée en U. Ce trou reçoit le tube de petit diamètre, que l'on enfoncera jusqu'à ce qu'il affleure la face opposée de l'étrier. On le soudera alors en place avec un gros fer ou une lampe à souder, un gros fer de 150 W étant suffisant pour la circonstance.

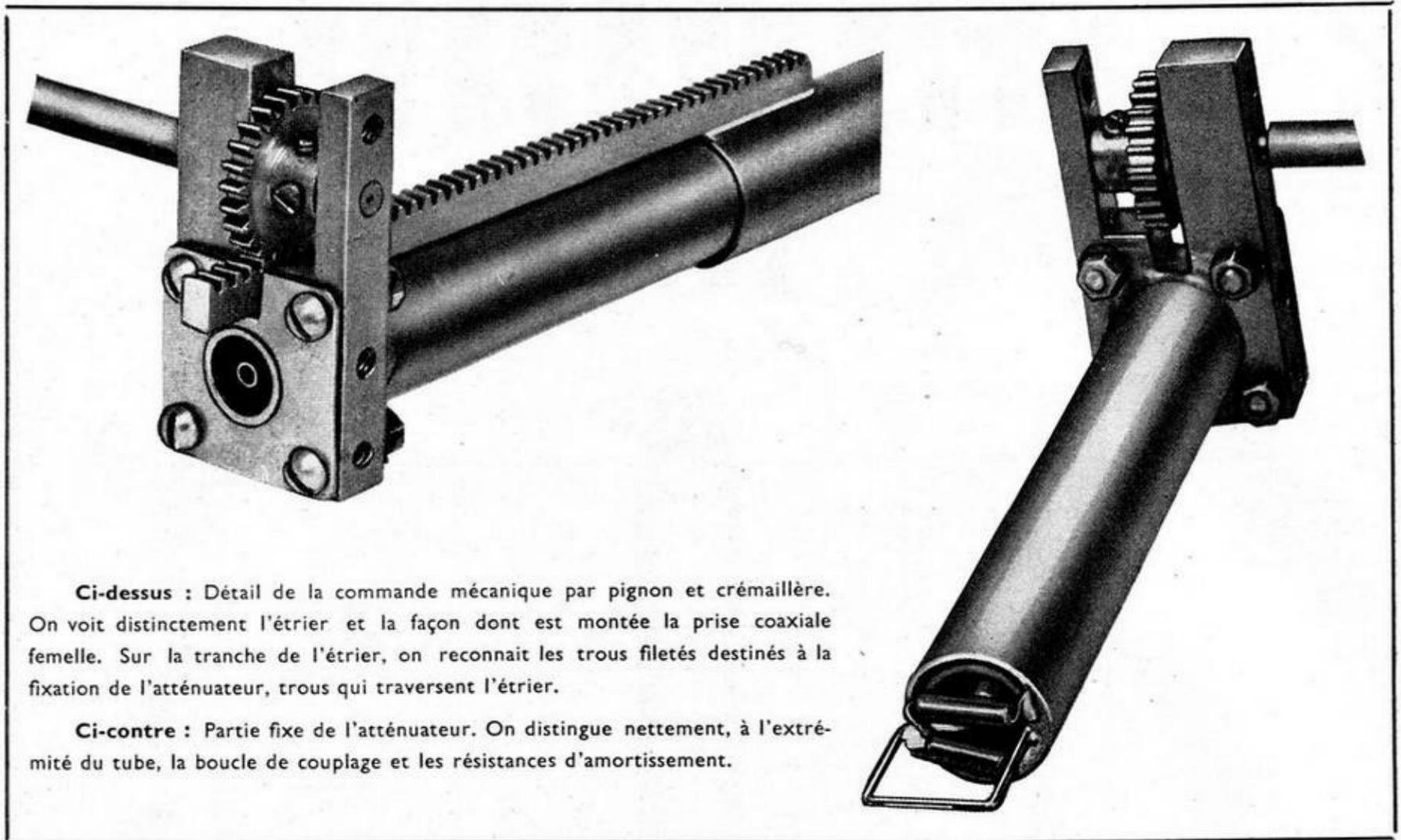
La fiche femelle du type Perena sera alors présentée sur l'étrier en face de l'ouverture du tube de 16 mm, et on percera dans l'étrier quatre trous de fixation, correspondant aux quatre trous de la fiche coaxiale, à travers lesquels passeront des vis de 3 mm. Avant de fixer en place la fiche coaxiale, on soudera, à l'arrière, 20 cm de fil de câblage nu de 10 à 15/10 qu'on aura préalablement étiré à l'étau pour qu'il soit bien droit. Ce fil doit traverser tout le tube de 16 mm et il en sortira quelques centimètres à l'extrémité opposée à l'étrier. On fixe alors en place la fiche coaxiale à l'aide des quatre vis prévues à cet effet.

Il est nécessaire de prévoir, sur le flan de la fiche coaxiale, une entaille correspondant à la partie inférieure du U pratique

ATTÉNUATEUR

À PISTON





Ci-dessus : Détail de la commande mécanique par pignon et crémaillère. On voit distinctement l'étrier et la façon dont est montée la prise coaxiale femelle. Sur la tranche de l'étrier, on reconnaît les trous filetés destinés à la fixation de l'atténuateur, trous qui traversent l'étrier.

Ci-contre : Partie fixe de l'atténuateur. On distingue nettement, à l'extrémité du tube, la boucle de couplage et les résistances d'amortissement.

dans l'étrier, et destinée à laisser passer la crémaillère. On mettra alors la roue dentée en place dans l'étrier, et on enfilera l'axe de 4, après quoi on bloquera la roue dentée sur ledit axe. Il est indispensable de prévoir un méplat sur l'axe, et il y a de fortes chances pour que cette fixation soit elle-même insuffisante. Aussi sera-t-il bon d'ajouter, à la vis de fixation originalement prévue sur la roue dentée, deux autres vis de fixation diamétralement opposées et à 90° de la première, et pour lesquelles on utilisera avec avantage des vis-cuvettes de 4 mm. C'est ce qui a été fait sur la maquette.

On découpera, dans du téflon ou du polythène ou tout autre matériau suffisamment isolant, une rondelle de 14 mm de diamètre extérieur qui rentre à frottement dur dans le tube intérieur. Cette rondelle sera percée en son centre d'un petit trou, ce qui permettra de l'enfiler sur le fil de câblage précédemment soudé à la fiche coaxiale. On la pousse le long de ce fil jusqu'à la faire pénétrer de 5 mm environ à l'intérieur.

A l'aide d'une pince plate, on recourbe alors le fil qui dépasse l'ouverture du tube, de manière à faire une boucle carrée de 14 mm, guidée à son centre par la pièce de polythène, et dont on soudera l'autre extrémité, après avoir coupé la partie inutilisée, à l'intérieur du tube en laiton. Cette boucle doit être dans l'axe du tube, et parallèle au bord inférieur de l'étrier.

Deux résistances miniatures de 150 Ω seront soudées aux bornes de cette boucle,

c'est-à-dire avec une extrémité à la masse intérieure du tube en laiton où a été soudé le bout du fil de câblage, les autres extrémités des deux résistances étant soudées sur la partie de la boucle diamétralement opposée. Ces deux résistances en parallèle constituent évidemment une résistance de 75 Ω destinée à fournir l'impédance terminale correcte au câble coaxial.

Le plus gros du travail est maintenant fait: il reste encore à s'occuper du tube extérieur de 18 mm. La fiche coaxiale du type JAN standard américain que l'on trouve chez tous les marchands de surplus se présente avec une collerette, qu'il faut soit décoller au tour, soit tomber à la lime, de façon à obtenir une pièce uniquement cylindrique. On s'aperçoit alors que ladite pièce entre juste dans le tube extérieur de 18 mm.

Avant de la mettre définitivement en place, on fixe, à l'extrémité de la prise coaxiale qui aurait dû se trouver dans le châssis, une boucle identique à celle qui a été utilisée pour l'autre tube, et également shuntée par deux résistances de 75 Ω disposées de la même façon. La seule différence dans ce cas est que tout le montage se fait sur la fiche coaxiale elle-même avant introduction dans le tube.

Une fois le montage de la boucle terminé, on glisse la fiche coaxiale dans le tube en faisant attention de bien la centrer pour que la boucle ne touche pas la paroi intérieure du tube. On peut du reste faciliter les choses en entourant ladite boucle, avant soudure, d'un souples isolant. Il n'y a aucun inconvénient à le

faire et on est sûr qu'on n'aura pas de court-circuit.

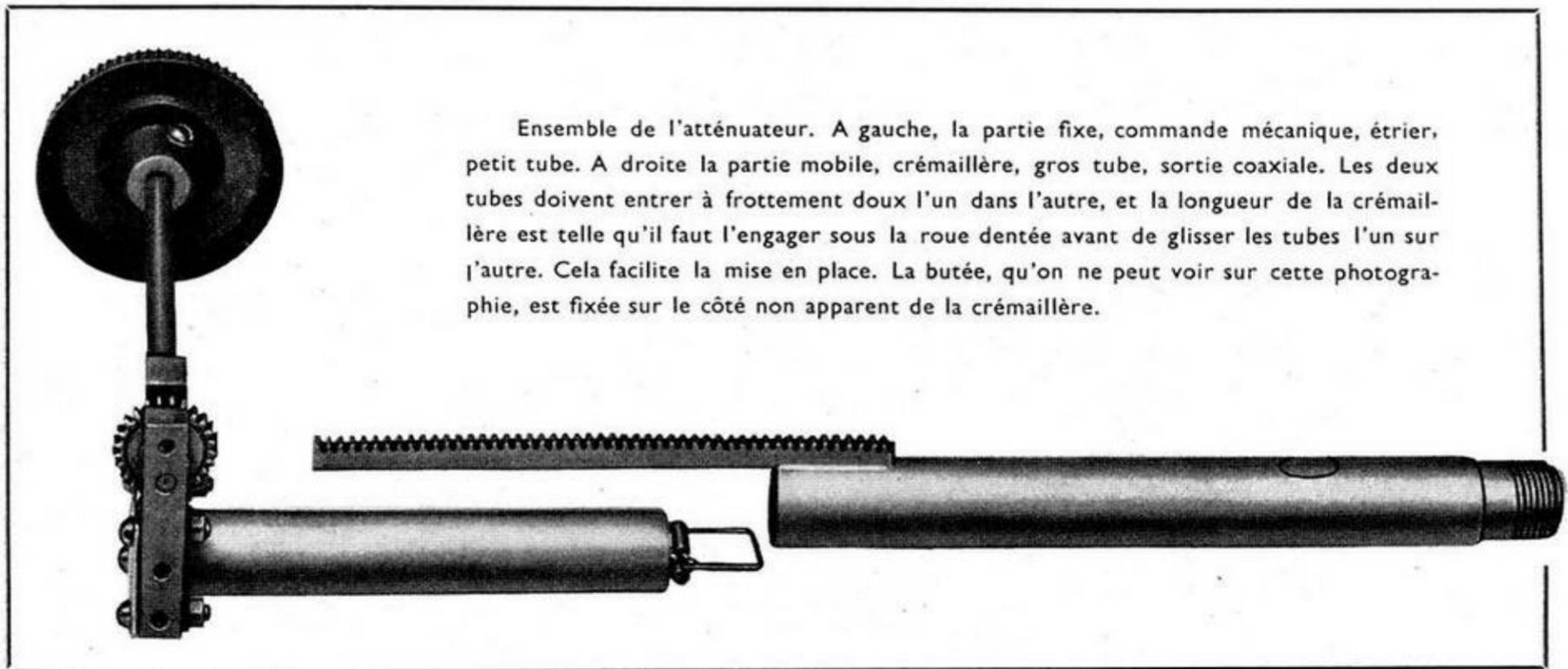
La prise coaxiale sera enfoncée dans le tube, jusqu'à ce que 18 mm en dépassent. On la soudera alors en place avec un gros fer à souder ou avec une lampe à souder comme précédemment pour le petit tube.

On aura pris soin de mesurer, avant d'enfoncer définitivement la fiche coaxiale, quelle est la longueur hors-tout, boucle comprise. Sur la maquette, cette longueur était de 50 mm. Cela permet, en mesurant 50 mm depuis l'extrémité de la boucle coaxiale, de savoir où se trouve le conducteur diamétral de la boucle. On mesure alors 5 mm supplémentaires et, en regardant par l'extrémité du tube pour se guider sur l'axe de la boucle, on perce dans le tube un trou perpendiculaire à la boucle et à 5 mm devant le conducteur diamétral.

On passe, à travers ce trou, un bout du même fil de câblage qui a servi jusqu'à maintenant, et on le soude en place des deux côtés du tube en coupant la partie inutile. Une des deux soudures résultantes est apparente sur les photographies.

Il faut maintenant mettre la crémaillère en place. Pour cela, on oriente le tube de manière que la boucle de couplage soit horizontale, et on trace à l'entrée du tube la position qu'occupera la crémaillère pour qu'elle soit dans l'axe perpendiculaire à celui de la boucle. On présente alors la crémaillère de façon qu'elle déborde de 25 mm sur le tube, on fixe si besoin est avec un montage de fortune et on soude à l'aide d'un gros fer à souder.

L'atténuateur est virtuellement terminé.



Ensemble de l'atténuateur. A gauche, la partie fixe, commande mécanique, étrier, petit tube. A droite la partie mobile, crémaillère, gros tube, sortie coaxiale. Les deux tubes doivent entrer à frottement doux l'un dans l'autre, et la longueur de la crémaillère est telle qu'il faut l'engager sous la roue dentée avant de glisser les tubes l'un sur l'autre. Cela facilite la mise en place. La butée, qu'on ne peut voir sur cette photographie, est fixée sur le côté non apparent de la crémaillère.

Il ne reste plus qu'à présenter les deux tubes l'un en face de l'autre, en engageant la crémaillère sous la roue dentée, et à vérifier que le coulisement se fait aisément. Si besoin est, on donnera un coup de toile émeri fine pour y parvenir.

Il est important que les deux boucles de couplage soient rigoureusement parallèles, d'où la nécessité de prendre des repères pour les orienter dans les tubes.

Étalonnage

L'atténuateur est construit de telle façon que l'affaiblissement obtenu est exactement de 2 dB par millimètre et qu'il est rigoureusement linéaire, à l'exception d'une plage minime lorsque les deux boucles sont trop près l'une de l'autre et que des couplages parasites entrent en jeu. Même cette plage est utilisable si l'on procède à un étalonnage individuel de l'atténuateur. De toute manière, la non-linéarité est de l'ordre de 10 % seulement à bout de course.

Le fil qui a été soudé diamétralement en travers du tube et perpendiculairement à la boucle a simplement pour but d'éviter la propagation de modes parasites qui fausseraient l'allure linéaire de l'affaiblissement sur une distance plus importante.

Afin d'éviter d'utiliser la première partie, qui est non-linéaire, ce qui obligerait à un étalonnage individuel, on peut tourner la difficulté de la manière suivante si l'on ne peut procéder soi-même au dit étalonnage.

La boucle dans le gros tube étant à 5 mm du filtre de mode, on repèrera un point situé à 12 mm de l'autre côté du filtre de mode et on enfoncera les deux tubes l'un dans l'autre, de manière à ce que la boucle du petit tube se trouve à hauteur de ce point. Les deux boucles sont alors séparées par un intervalle de 17 mm et l'affaiblissement résultant est exactement de 40 dB. On notera que le dit affaiblissement n'est pas linéaire puisque

si l'on avait 2 dB par millimètre dès le début, il devrait être de 34 dB. C'est précisément pour éviter d'utiliser cette zone non-linéaire que l'on va fixer sur la crémaillère une butée, sous forme d'une vis disposée à la place convenable et contre laquelle viendra buter l'étrier. Les deux boucles ne peuvent donc pas s'approcher davantage l'une de l'autre, et l'on sait que ce point correspond à un affaiblissement de départ d'exactly 40 dB. A partir de ce point-là, on peut graduer la crémaillère en millimètres, en sachant que l'atténuation est linéaire et rigoureusement égale à 2 dB par millimètre.

La course possible est de 60 mm, ce qui correspond à un affaiblissement total de 120 dB. Cependant, il est assez peu sage d'escompter descendre au-dessous du microvolt, et, même si l'on a une tension de départ de 10 volts, ce qui est relativement élevé, à l'extrémité d'un tube, il ne faut pas oublier qu'à l'extrémité de l'autre on recueillera au maximum 0,1 volt puisque l'on a un affaiblissement de 40 dB au départ. Donc, la tension maximum fournie par l'atténuateur dans ce cas-là serait de 0,1 volt, et, si l'on veut descendre au microvolt, il suffit d'un affaiblissement de cent mille fois, c'est-à-dire de 100 dB, et donc d'une course de 50 millimètres.

Le pas de la crémaillère a été choisi pour être de 2,5 millimètres par dent. Cela veut dire que l'on a 5 dB d'affaiblissement par dent et que pour obtenir 100 dB d'affaiblissement, il faut se déplacer de 20 dents. Or, la roue dentée qui commande le déplacement a 25 dents, de sorte que si l'on fixe un cadran gradué linéairement sur l'axe de commande de cette roue dentée, 100 dB occuperont les 20/25 de la circonférence, c'est-à-dire 288 degrés sur 360, ce qui est bien commode.

Le cadran qui porte les graduations d'affaiblissement peut être assez grand, de manière à avoir une bonne précision, et comme la graduation est linéaire on n'aura aucune difficulté à la faire. Si l'on veut

étalonner exactement, on peut le faire aisément car il est possible d'utiliser une fréquence quelconque, et en particulier une fréquence basse.

Montage dans un générateur

Le montage dans un générateur ou autre appareil de mesure est laissé au gré de chacun, mais, sur la maquette, plusieurs trous filetés à 4 mm ont été prévus sur la tranche de l'étrier correspondant à la position du bouton, de manière à ce que l'atténuateur puisse être fixé directement à l'intérieur du panneau avant du générateur.

C'est évidemment l'étrier et le petit tube, ainsi que le bouton (!) qui sont immobiles, et c'est le gros tube qui coulisse sur le petit. La boucle de couplage dans le petit tube pourrait être directement reliée à la sortie du générateur, mais il est préférable, pour plus de souplesse d'emploi et de montage, d'utiliser, comme nous l'avons fait, deux prises coaxiales. Il suffit alors d'un bout de câble coaxial pour amener les tensions du générateur à la petite prise coaxiale, et sur l'autre prise, à l'aide d'un mâle JAN, on fixe un mètre ou un mètre cinquante de coaxial que l'on fait sortir à travers le panneau avant par une rondelle caoutchoutée. On peut aussi fixer sur le dit panneau avant une prise standard que l'on reliera à la prise JAN par une courte longueur de câble coaxial, en prévoyant le jeu suffisant pour que l'atténuateur puisse fonctionner.

Si l'on a le goût du luxe et de la dépense, on pourra donner l'ensemble de l'atténuateur à argenter ou à dorer, mais c'est là un raffinement tout à fait inutile pour notre réalisation, où l'on n'a pas à justifier du prix que demanderait un joaillier pour une pièce unique...

A.V.J. MARTIN

WOBBULATEUR TÉLÉVISION



Les cinq appareils de mesure indispensables à tout travail sérieux en télévision sont la mire électronique, l'oscilloscope, le wobulateur, ou traceur de courbes, le générateur étalonné et le voltmètre à lampes.

Le wobulateur présente sur l'écran d'un tube cathodique la courbe de réponse complète ou partielle d'un téléviseur et met en évidence toute modification apportée au réglage. Il permet donc une économie de temps considérable lors de la mise au point ou de l'alignement et occupe une place de choix dans tout laboratoire qui se respecte.

Un wobulateur, pour présenter le maximum d'utilité, doit couvrir toutes les fréquences nécessaires à la télévision, c'est-à-dire les moyennes fréquences, la gamme basse et la gamme haute. Il doit avoir une amplitude de wobulation suffisante pour présenter la totalité de la courbe de réponse, y inclus les remontées éventuelles au-delà de la bande désirée. Sa tension de sortie doit être constante en fonction de la fréquence, de façon à ne pas apporter de modification parasite de l'allure de la courbe de réponse. Il doit être muni d'un atténuateur efficace, mais qui peut être simple, car on s'en sert uniquement pour doser l'injection et non pas pour faire des mesures de sensibilité. Il est extrêmement intéressant que l'appareil comprenne un dispositif de marquage qui permette de repérer avec précision les points intéressants de la courbe et en particulier ceux qui correspondent aux porteuses son et images.

On distingue deux types dans ce genre d'appareil. L'un est le wobulateur proprement dit qui fournit la tension haute fréquence wobulée et la tension de balayage que l'on applique à l'amplificateur horizontal d'un oscilloscope extérieur. L'autre est le traceur de courbes, dans lequel est incorporé l'oscilloscope de présentation.

Ce dernier type évite d'immobiliser un oscilloscope qui peut être précieux par ailleurs et rassemble en un seul instrument compact tout ce qui est nécessaire pour procéder aux réglages et alignements.

Tel est le cas du traceur de courbes 84 02 Audiola que l'abondance de matière nous empêche, à notre grand regret, de décrire dans ce numéro, mais dont nos lecteurs trouveront une étude complète et détaillée dans notre numéro de septembre.

Mire électronique à points



La mise à barres ordinaires permet d'apprécier la linéarité du balayage d'un téléviseur, mais il est difficile d'en tirer des renseignements sur la bande passante de ses amplificateurs, sur des distorsions de phase éventuelles, sur les déconcentrations, etc. Un examen beaucoup plus détaillé d'un tube cathodique ou d'un récepteur d'images devient possible avec une mire reproduisant des points qui sont de la dimension de ceux qui constituent normalement une image télévisée.

Le schéma que nous publions ci-contre ne comprend que le générateur de points proprement dit; il est commandé par un générateur produisant des impulsions de début de lignes ainsi que les blankings lignes et images. Les impulsions de synchronisation lignes et images sont à ajouter au signal produit par le générateur de points.

Les points sont constitués par des impulsions très brèves; un multivibrateur dissymétrique (1) en produit 10 à 50 par ligne. Après amplification par deux étages (2 et 3) à constante de temps de liaison très réduite, ces impulsions se trouvent raccourcies pour ne plus représenter qu'un point de l'image.

En modulant avec un tel signal, on obtiendrait 10 à 50 lignes verticales sur l'écran. Pour obtenir des points, il suffit de ne laisser passer le signal que pendant la durée d'une ligne, pour le couper ensuite pendant 10 à 30 lignes. Cette commutation électronique peut être réalisée par un autre multivibrateur dissymétrique dont l'impulsion négative est égale, en durée, à celle d'une ligne, et dont l'impulsion positive couvre un nombre de lignes qui est à déterminer de façon qu'on obtienne une image stable.

Ce multivibrateur dissymétrique est constitué par une triode-hexode (7) et synchronisé par un diviseur de fréquence (8) commandé par les impulsions lignes. L'auteur de l'article cité s'est apparemment inspiré d'une publication américaine, car il indique des facteurs de démultiplication de 3 et de 5 pour ces deux multivibrateurs (7 et 8). Ainsi, chaque quinzième ligne serait une ligne de points, soit un total de 35 lignes modulées pour une image de 525. La démultiplication pourra être de 25 pour une image de 625 lignes, et de 13 ou 39 pour une image de 819 lignes. Fréquence et dissymétrie du dernier multivibrateur (7) peuvent être ajustées par deux rhéostats et un condensateur variable.

Après une limitation par diode (9), le signal est appliqué au mélangeur, équipé de trois pentodes EF80 (4, 5, 6). La première reçoit les points lignes, la seconde les signaux blanking lignes et images, et la troisième le signal rectangulaire dissymétrique de commutation électronique. Ces pentodes travaillent sur une résistance de charge commune dont la valeur peut être diminuée en fermant l'interrupteur S_4 qui permet ainsi une atténuation grossière du signal.

L'interrupteur S_3 permet de couper les impulsions de blanking. En ouvrant l'interrupteur S_2 , les signaux de points se trouvent coupés, et on obtient des lignes horizontales. Bien entendu, S_1 doit être fermé dans ce cas; en l'ouvrant, on coupe l'alimentation du générateur de signal de commutation; et on obtient des lignes verticales, à condition que S_2 soit fermé.

Pour le fonctionnement correct de la mire à points il est nécessaire que le générateur d'impulsion qui le précède produise des fréquences lignes et images d'un rapport parfaitement constant et égal à celui que prévoit la norme.

H.S.

D'après M. Zwebel, *Funkschau*, 8-55 (Voir figure page suivante).

BIBLIOGRAPHIE

TELEVISION, par V. K. Zworykin et G. A. Morton. — Un vol. relié de XVI plus 1038 p. (150 x 232) — John Wiley et Sons, New-York. — Prix : dollars 17,50.

La deuxième édition du classique ouvrage de Zworykin et de Morton paraît 14 ans après la première. Dans l'intervalle, la technique a accompli des progrès tellement décisifs que nous sommes pratiquement en présence d'un ouvrage entièrement nouveau. Peu de choses ont été conservées, en effet, de la première édition.

Tous les techniciens connaissent évidemment le nom de Zworykin à qui notre technique doit les progrès les plus remarquables. Le nom de Morton est moins connu. Il s'agit cependant d'un chercheur de très grande classe qui, après avoir enseigné dans le célèbre Institut de Technologie de Massachusetts, est devenu directeur du Département de Recherches dans les laboratoires de la R.C.A. L'association de ces deux auteurs a donné lieu à un ouvrage absolument unique dans son genre.

Tous les aspects de la télévision y sont passés en revue avec une compétence et une précision de détail remarquables.

Notons la place considérable qui est consacrée, dans cet ouvrage, au problème de la télévision en couleur qui est, aux Etats-Unis, d'une grande actualité.

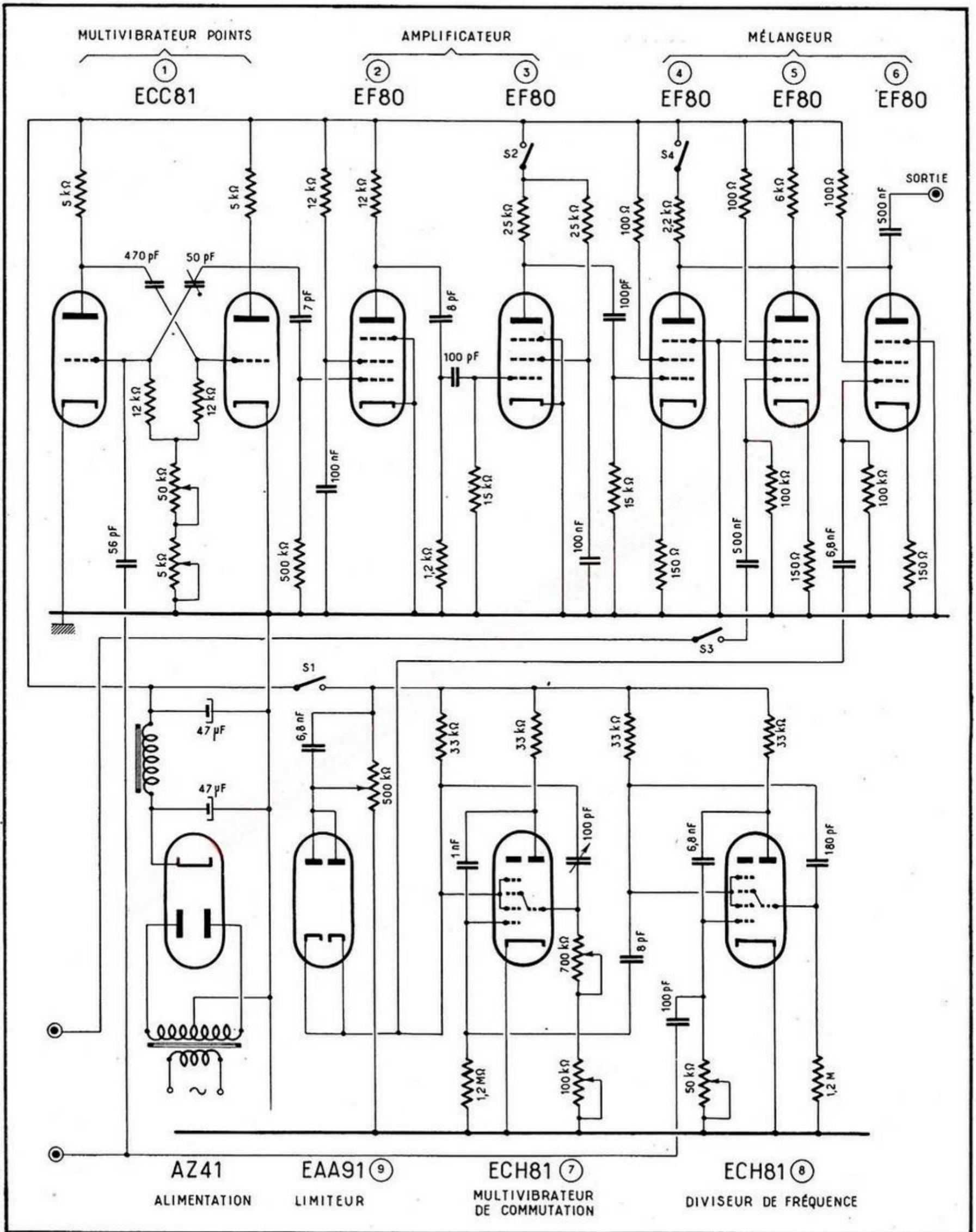
Tous nos lecteurs qui connaissent l'anglais tiendront sans doute à posséder dans leur bibliothèque un ouvrage de base auquel on peut se référer sans hésitation pour tous les renseignements théoriques et pratiques.

ÉCOLE BRANLY

C'est sous ce nom que l'Institut Catholique a décidé d'ouvrir en octobre 1955 un INSTITUT SUPÉRIEUR D'ÉLECTRONIQUE (qui occupera les locaux historiques du laboratoire ou ouvrirait l'illustre pionnier de la radio.

Les études théoriques et pratiques s'étaleront sur quatre années après le baccalauréat.

Voilà une très heureuse initiative qui vient à son heure pour répondre aux besoins rapidement croissants de l'industrie électronique.



A propos de mires électroniques

Si l'on demandait à un dépanneur radio quel est, de tous les appareils qui lui sont indispensables dans son travail, le plus utile de tous, il répondrait sans aucun doute qu'il s'agit de son hétérodyne qui lui permet de procéder à tous les réglages, car elle seule peut remplacer les émetteurs et fournir les signaux nécessaires à la vérification d'un récepteur de radio.

Ce qui est vrai en radio l'est encore plus en télévision, et l'appareil le plus indispensable pour le technicien de la télévision est, sans aucun doute, la mire électronique, car elle aussi permet de remplacer l'émetteur lorsqu'il ne fonctionne pas. Si l'on tient compte de ce que le signal transmis par un émetteur de télévision est beaucoup plus compliqué que celui d'un émetteur de radio, mais que par contre ses horaires de fonctionnement sont beaucoup plus réduits, on voit l'importance primordiale que revêt la mire électronique dans le travail quotidien. Encore faut-il que le générateur de mire, destiné à remplacer l'émetteur, puisse s'acquitter de son travail avec honnêteté, c'est-à-dire fournir un signal qui ressemble suffisamment au standard officiel, de manière à permettre un travail efficace. De plus, il faut que la mire puisse couvrir les fréquences pour lesquelles est prévu le récepteur de télévision. Une très large latitude est ainsi permise au constructeur d'appareils de mesure, selon les tolérances qu'il se permet lui-même dans l'approximation des signaux de l'émetteur et dans la précision de son appareil.

C'est ainsi que l'on rencontre des mires simples à quelques lampes qui servent uniquement pour le dépannage, et, à l'autre extrémité, des mires de laboratoire qui fournissent un signal rigoureusement

identique à celui de l'émetteur. Leur prix varie en fonction directe de la complexité de la mire, mais ce n'est pas le seul élément qui permette de juger de l'efficacité d'un instrument de mesure...

Parmi les différentes marques de constructeurs de mires électroniques, il en est une qui a su conquérir une place de choix sur le marché grâce à la qualité irréprochable de ses appareils, dans la limite de performances honnêtement indiquées, ce qui n'est pas toujours le cas pour toutes les mires... Nous voulons parler des Etablissements Sider-Ondyne, dont les fabrications, après s'être taillé la part du lion sur le marché français, débordent maintenant largement le cadre de nos frontières et ont acquis à l'étranger une solide réputation de qualité, grâce à l'introduction de mires prévues pour les différents standards européens.

Mais la construction des mires électroniques n'est pas la seule fabrication des Etablissements Sider-Ondyne, si elle constitue une part importante de leur activité. D'autres appareils de mesure sont venus enrichir la série de leurs instruments, et, en particulier, les générateurs de marqueurs pilotés par quartz qui fournissent des signaux de référence extrêmement précis pour l'alignement des téléviseurs, et un monoscope professionnel qui, à l'inverse de la mire électronique qui ne donne qu'une image géométrique, fournit une image complète et identique à la mire de réglage transmise par l'émetteur. La qualité de ces appareils est telle qu'ils ont été adoptés par les diverses administrations officielles, et l'on se saurait rêver de meilleure référence à donner au technicien désireux d'équiper son laboratoire avec des appareils sérieux et bien conçus.

COURS D'ALIGNEUR-DÉPANNEUR EN TÉLÉVISION

★

En corrélation avec l'expansion de la télévision, s'est ouvert un cours de perfectionnement à caractère essentiellement pratique, destiné à permettre aux titulaires du C.A.P. ou aux dépanneurs radio déjà qualifiés, d'acquérir les notions indispensables à l'alignement et au dépannage des téléviseurs.

Ce cours fonctionne aux ateliers-écoles, 245, avenue Gambetta, Paris (20^e) dans le cadre des « Cours de promotion du Travail S.N.I.R. », dont la création a été autorisée en novembre dernier et qui, comme les cours professionnels, sont financés par la taxe d'apprentissage.

Trois séances ont lieu par semaine : les lundis, mercredis et vendredis, de 19 h à 21 h.

Sa durée a été limitée à 20 semaines, de façon qu'il fournisse des éléments valables pour la prochaine saison.

D'autre part, étant donné l'importance des besoins, cette formation sera également assurée par les établissements suivants :

- Centre d'apprentissage pratique de radio, 10, rue de la Douane, Paris (10^e).
- Collège Technique de Puteaux, 14, rue Mars-et-Roty, Puteaux (Seine).
- Ecole normale de radiotechnique et d'électricité appliquée, 37, rue Klock, Clichy (Seine).

NÉCROLOGIE

C'est avec regret que nous avons appris le décès de M^r STAPFER, directeur des Éts Céhess. Que sa famille et ses proches veuillent bien trouver ici l'expression de nos condoléances attristées.

NUMÉRO DOUBLE

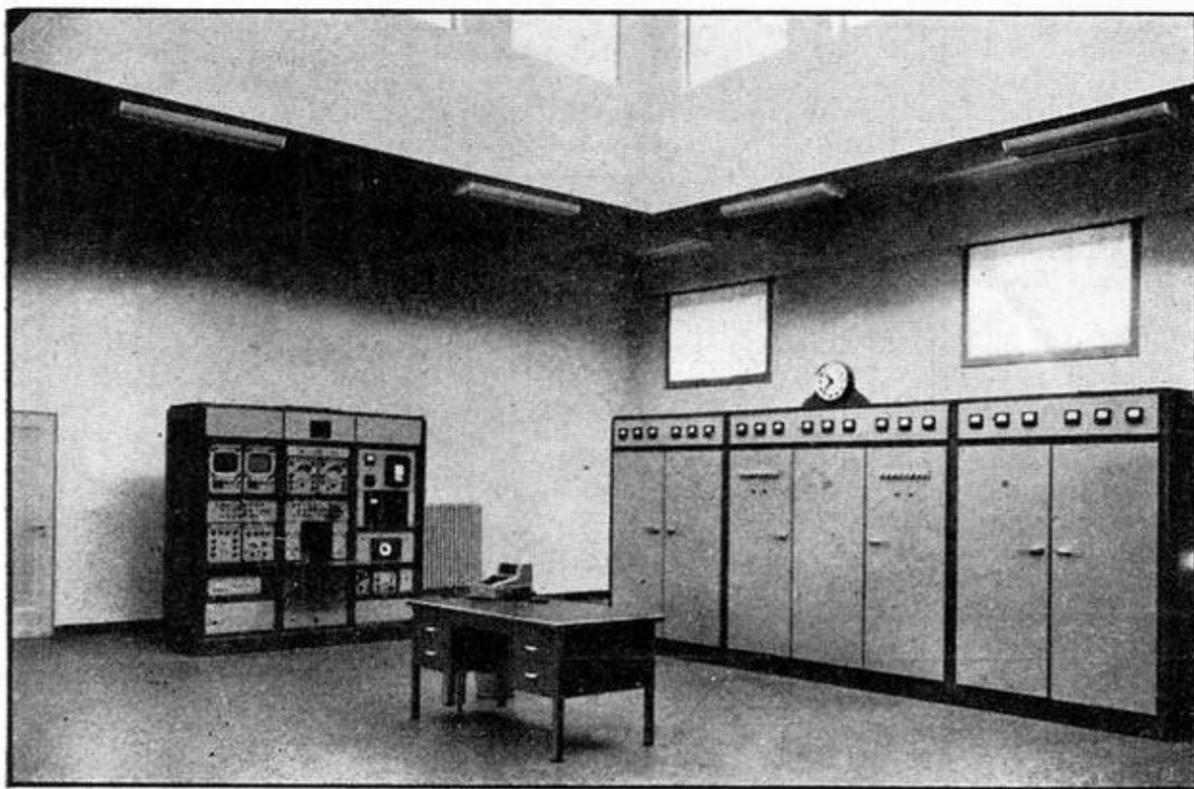
Ce numéro est notre numéro double de Juillet-Août. Notre prochain numéro sera celui de Septembre. A la rentrée donc, et bonnes vacances !

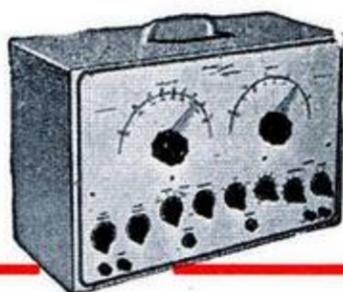
◀ Ci-contre :

TÉLÉ LUXEMBOURG

★

Salle des émetteurs et, au fond, rack de contrôle et de vérification.





GÉNÉRATEUR TV

NOUVEL
OSCILLOSCOPE
O-10
A CIRCUITS
IMPRIMÉS



TOUS ENSEMBLES COMPLETS en pièces détachées

42

 modèles pour les besoins du
laboratoire et de la fabrication

- Voltmètre amplificateur ● Wattmètre B.F. ● Distorsionmètre d'intermodulation ● Sources de signaux sinusoïdaux et rectangulaires ● Fréquencemètre électronique ● Signal Tracer ● Générateurs H.F. et T.V. ● Contrôleurs Etc...

CATALOGUE KL3 et TARIFS sur demande

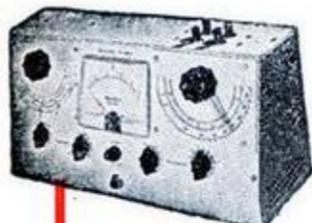
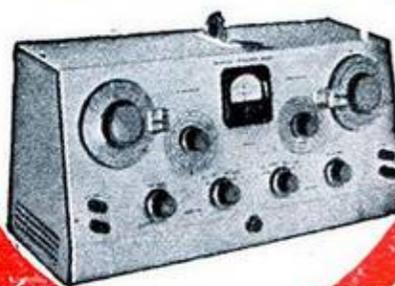
ROCKE INTERNATIONAL

Bureau de Liaison : 113, rue l'Université, Paris-7^e - INV. 99-20+
Pour la Belgique : ROCKE INTERNATIONAL, 5, rue du Congrès, BRUXELLES



Décrit dans
RADIO-CONSTRUCTEUR
Numéro de Février

PONT
D'IMPEDANCES



Q-MÈTRE

VOLTMÈTRE
A
LAMPES



PUBL. ROPY

Vient de paraître :

TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION

par A.V.J. MARTIN

Tome second et dernier : BASES DE TEMPS ET ALIMENTATIONS

L'avez-vous assez attendu, espéré, réclamé, ce tome second (et dernier) de la Bible du technicien de la télévision? Le voici enfin, digne de l'éclatant succès qui accueillit le tome premier (consacré aux récepteurs son et images), encore plus important, plus complet et plus à jour que vous l'aviez désiré. Tous les schémas, toutes les variantes, tous les détails, toutes les valeurs sont là. Tous les points de la technique, même les plus délicats, sont clairement expliqués et mis à la portée de tous. Vous y trouverez toute la théorie, mais aussi toute la pratique.

Les titres des principaux chapitres suivants sont extraits d'une table des matières, qui, à elle seule, occupe six pages pour le seul tome second.

Les divers éléments. — Le tube cathodique. — Les relaxateurs. — Déviation électrostatique. — Déviation électromagnétique. — Base de temps verticale. — Base de temps horizontale. — Chauffage et alimentation H.T. — Très haute tension. — Récepteurs multistations et multistan-

dards. — Commande automatique de la fréquence lignes. — Compléments. — Circuits auxiliaires. — Le souffle. — Antifading images. — Commande automatique de luminosité moyenne. — Alignement au niveau du noir. — Antiparasites son. — Antiparasites images. —

Synchronisation antiparasites. — Effacement du retour du balayage. — Montage repiqueur. — Filtre teinté. — Distributeur d'antenne. — Elimination des lignes. — Récepteurs complets. — Récepteur économique 819 l. — Récepteur standard 819 l. — Récepteur mixte 625-819 l.

Aucun professionnel, amateur ou étudiant ne peut se passer de cet ouvrage magistral qui fait le point de la technique moderne de la télévision, y inclus les plus récents perfectionnements.

Aucun spécialiste ne peut se prétendre tel s'il n'a pas lu cette véritable Bible du technicien de la télévision. Tout ce qu'il doit savoir s'y trouve. Rien n'y est inutile ou superflu. Tous les montages pratiques sont indiqués.

Plus de 350 pages grand format (160 × 240). Plus de 430 illustrations. Plus de 20 photographies et planches hors texte. Élégante couverture en deux couleurs. Prix : 1.500 francs. — Par poste : 1.650 francs.

Et n'oubliez pas le TOME PREMIER (Récepteurs son et images) :

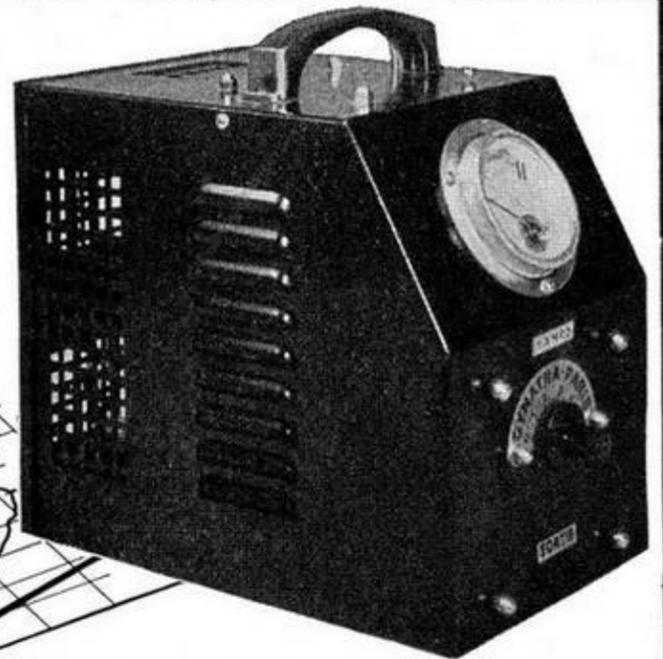
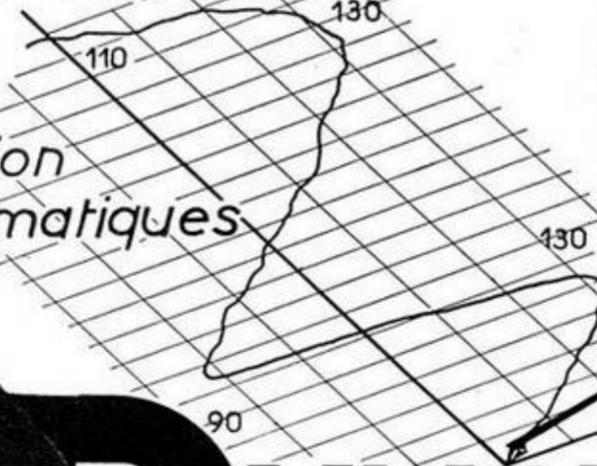
296 pages 160 × 240. — Plus de 380 figures. — Nombreuses planches et photographies hors texte. — Élégante couverture en deux couleurs. — Prix : 1.080 francs. — par poste : 1.190 francs.

LA BIBLE DU TECHNICIEN DE LA TÉLÉVISION

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO : 9 Rue Jacob, PARIS-VI^e — Ch. P. Paris 1164-34
En Belgique : Société Belge des Éditions Radio, 204 a, Chaussée de Waterloo, BRUXELLES

La "fièvre" du secteur est mortelle
pour vos installations
PROTEGEZ-LES

avec des
régulateurs de
tension
automatiques



DYNATRA

41, RUE DES BOIS, 41 PARIS 19^e
Télé: NORD 32-48

SURVOLTEURS-DEVOLTEURS ; AUTOTRANSFORMATEURS
LAMPOMETRES - ANALYSEURS

Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS. R. CERUTTI, 23, rue Ch. St. Venant. LILLE. Tél. 537-55
Agent pour LYON et la Région. J. LOBRE, 10, rue de Sèze - LYON
Agent pour MARSEILLE et la Région. AU DIAPASON des ONDES - 32, rue Jean-Roque - MARSEILLE
Agent pour la BELGIQUE : Ets VAN DER HEYDEN, 20, rue des Bogards - BRUXELLES

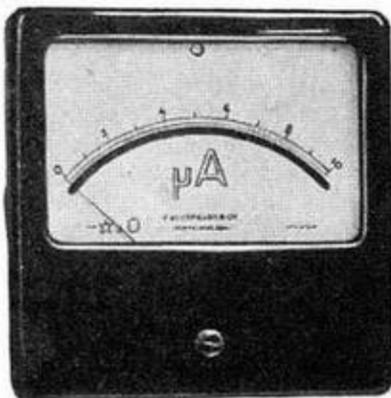
Ets F. GUERPILLON & Cie

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITE LIMITÉE AU CAPITAL DE 27 MILLIONS

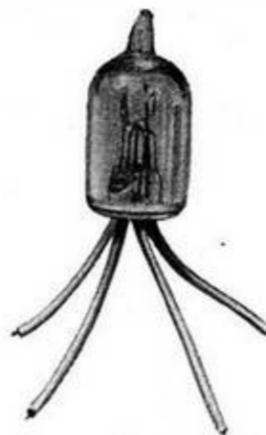
APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES

64, av. Aristide-Briand — Montrouge (Seine)

Tél. : ALEsia 29-85



MICROAMPEREMETRE
Equipage à aimant Ni-Al
Masse polaire feuilletée



THERMOCOUPLE
isolé, sous vide



MILLIVOLTMÈTRE
Tropicalisé tous climats
Hermétiquement scellé
A remplissage de gaz inerte

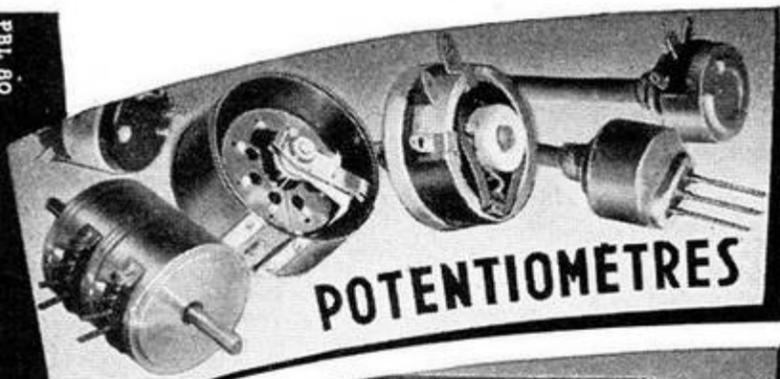
APPAREILS DE TABLEAUX DE CONTROLE ET DE LABORATOIRE

APPAREILS POUR HAUTE FREQUENCE - VUMETRE - DECINEPEREMETRE

Pour la BELGIQUE — Sté Belge GUERPILLON 11, Rue Bara — BRUXELLES — Tél. : 21.06.01

PUBL. RAPHY

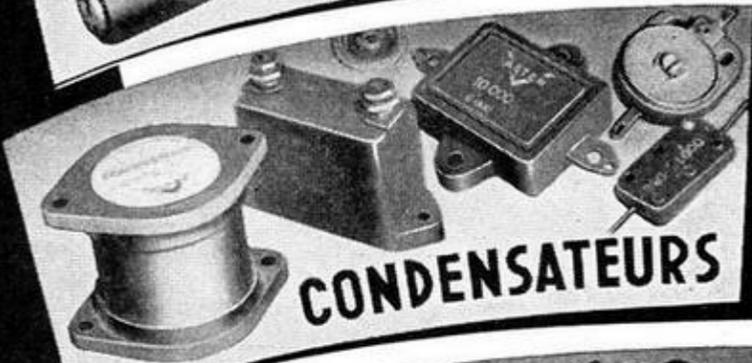
OB 184



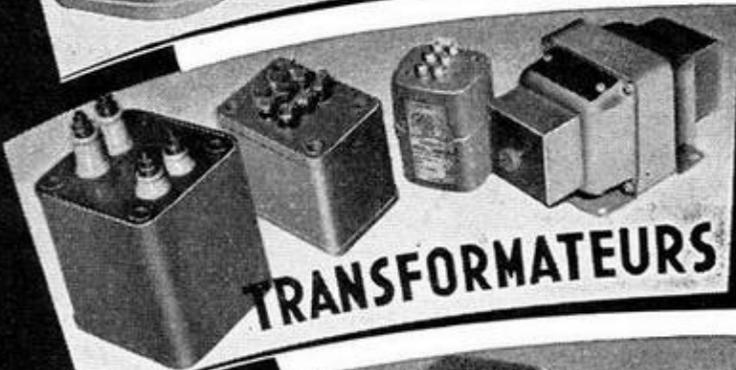
POTENTIOMÈTRES



RESISTANCES



CONDENSATEURS



TRANSFORMATEURS



REGUVOLT

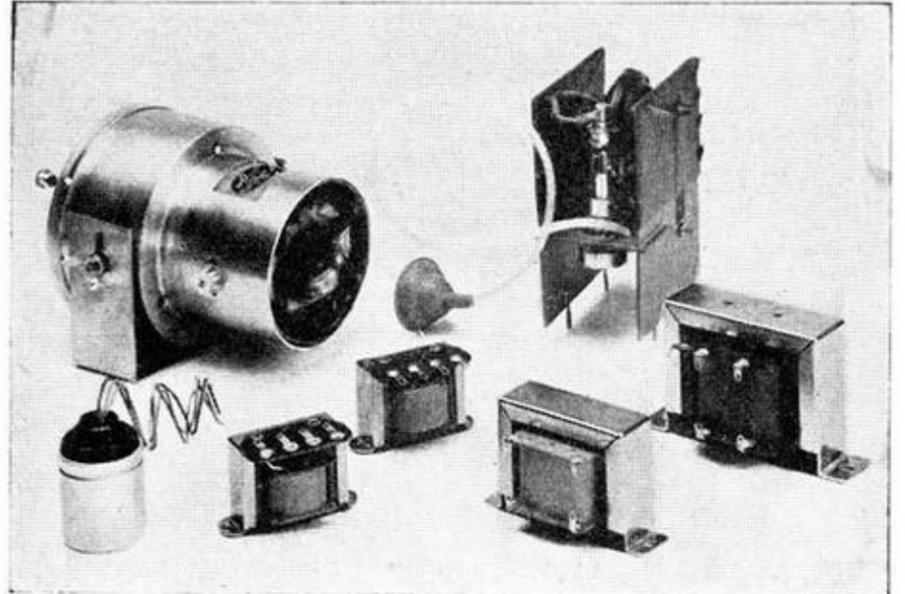
**M.C.B et
VERITABLE ALTER**

11 rue Pierre Lhomme - Courbevoie - Tel: Défense +20-90

CICOR

Éts P. BERTHELEMY

5, Rue d'Alsace - PARIS-10^e — Tél. BOT. 40-88



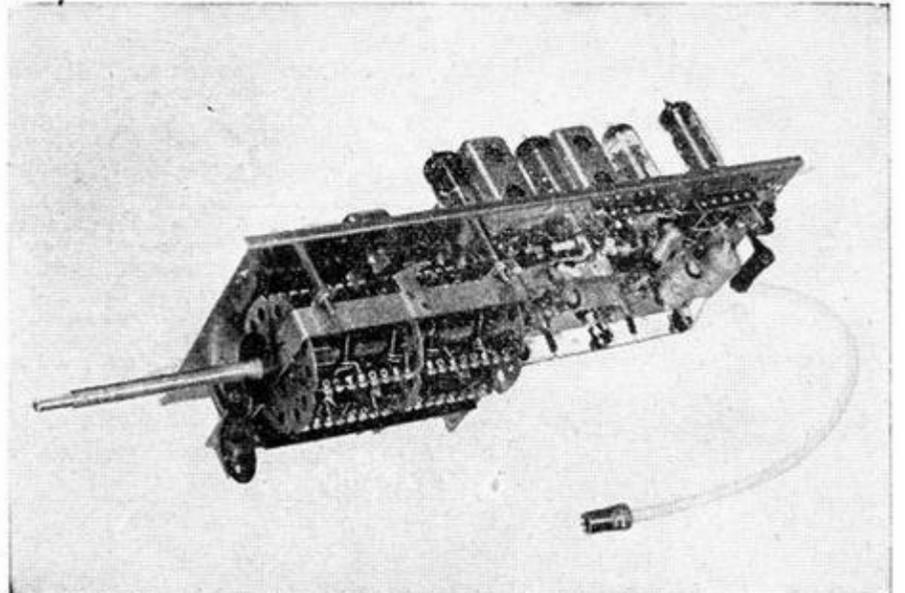
ENSEMBLE DE DÉVIATION

pour tubes 70^o et 93^o

CONCENTRATION MAGNÉTIQUE

ABSENCE TOTALE D'ASTIGMATISME

TRANSFORMATEUR LIGNES et T.H.T. 16.000 et 22.000 volts



PLATINE HF MULTI-CANAU

Platine HF entièrement câblée et étalonnée depuis l'antenne jusqu'à la vidéo comprise et la finale son comprise également.

Entrée : Cascode ECC 84 - Sensibilité 50 microvolts
9,5 Mc de largeur de bande - 6 canaux 819 lignes

AGENCES

LILLE : Ets COLLETTE, 8, Rue du Barbier Maës
LVON : G. RIGOUY, 38, Quai Gailleton

PUBL. ROPY



BULLETIN D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 55 ★

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.)

Abonnement | Réabonnement

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
— MANDAT ci-joint — CHÈQUE ci-joint — VIREMENT
POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 55 ★

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.)

Abonnement | Réabonnement

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
— MANDAT ci-joint — CHÈQUE ci-joint — VIREMENT
POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 55 ★

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

ADRESSE

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

Abonnement | Réabonnement

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
— MANDAT ci-joint — CHÈQUE ci-joint — VIREMENT
POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 55 ★

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 1.500 fr. (Étranger 1.800 fr.)

Abonnement | Réabonnement

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

DATE :

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.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

N° 3 - Prix 300 Fr. - Par Poste : 310 Fr.

SOMMAIRE

- Le contact est établi, par E.A.
- A la 52^e Exposition de physique, par J.-P. Oehmichen. — Compte rendu de la visite, par un ingénieur électronicien, des nouveautés de l'Exposition de Physique, vues sous l'angle industriel.
- Les cellules photo-électriques dans l'industrie, par J.-P. Oehmichen. — Caractéristiques et utilisations pratiques des différentes catégories de cellules sensibles à la lumière, comprenant entre autres le curieux relais photochimique.
- Les détecteurs de métaux, par J. F. Dusailly. — Dans cette seconde partie de son étude, l'auteur décrit en donnant les schémas quelques réalisations industrielles et précise leurs applications pratiques.
- Quand l'industrie électronique s'établit en province, par Marthe Douriau. — Description très vivante de la fabrication des tubes électroniques modernes.
- Les stabilisateurs de tension alternative, par J. Henry. — Quatre pages détachables comportant un tableau synoptique des différents matériels du commerce.
- Un viscosimètre à ultrasons, par B. Thirion. — Conception, principe de fonctionnement et modalités d'emploi d'un appareil mesurant la viscosité à l'aide d'une sonde magnétostrictive.
- Retour sur la réalisation d'un potentiomètre asservi, par F. Haas.
- Les amplificateurs magnétiques, (troisième partie), par W. Sorokine. — Détails pratiques, relais sans contact, stabilisateur de tension.
- Revue de la Presse : Ouvrage-porte pour garage; appareil de mesure à lecture décalée; relais temporisé simple; le transistor jonction suralimenté; télé-mesure par variation de fréquence; transistor H.F.

PETITES ANNONCES

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

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

OFFRES D'EMPLOIS

Télévision recherchons b. TECHNICIEN pouvant
assurer chaîne de fabricat. et de contrôle. Ecr. av.
curr. vit. à Publicité Rapy (serv. 151), 143, av. E.-Zola,
Paris (15^e) q. trans.

Magasin TV radio, ménager Paris, rech. BON DEPAN-
NEUR RADIO-TELEVISION, jeune, actif, dynamique,
ayant expérience vente, sérieuses références. Bon
salaire. Ecr. Revue n° 784.

Sté importante se développant TV ch. TECHN. COM-
PETENT et dynamique. Ecr. Revue n° 787.

Recherche pour Montréal Canada, Technicien en répa-
ration télévision, marié. Ecr. P. Le Ber. St-Hilaire,
Qué, Canada.

DEMANDES D'EMPLOIS

JEUNE MENAGE 25 ans. Femme : dactylo-comptable,
électricité industrielle et radio. Homme : dépanneur
radio ttes marques 9 ans pratique dont 3 ans organi-
sation station service. Bon vendeur débutant télé-
vision, ch. place stable pour tenir station-service radio-
TV région indif. Ecr. Revue n° 786.

Technicien TV, 8 ans pratique Etats-Unis et Canada
désirant retourner en France, Côte-d'Azur ou région
parisienne : recherche poste de TECHNICIEN TV
ET ANTENNE dans magasin de vente ou reprendrait
à son compte agence Philips ou similaire. Ecr. Revue
n° 778.

ACHATS ET VENTES

Vends MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE 6 gammes
3 mV 10 V décrit dans T.L.R. n° 167. Prix : 26.000.
F. Haas, tél. GUT. 01-25, le soir ou écrire Revue n° 782.

DIVERS

Câble et m. au p. d'ap. mes. électron. HEATHKIT
pour 10 % du prix d'ach. en p. d. Travail rapi. et
soigné. R.C.S., 9, rue Jacquard, Vienne (Isère).

CHERCHE COMMERCE RADIO, moyenne impor-
tance, petite préférence pour le midi. Faire offre
détaillée à M. Jouannaud Maurice, 15, Chemin de la
Prairie, Fontenay-sous-Bois (Seine).



★ GÉNÉRATEUR TYPE L. 701

8 à 240 MHz en 5 gammes ● Lecture directe de F. ● Tension de sortie 0,5 V à 0,5 μ V par atténuateur à piston, $Z = 75 \Omega$. ● Contrôle continu de la tension de sortie ● Modulation d'amplitude 0 à 50 % - 1000 Hz - Alimentation stabilisée - Gamme MF : 20 à 40 MHz.



ONDE MÈTRE DYNAMIQUE TYPE H.R. 102

Toutes les mesures hors série en H.F. et T.H.F. de 2 MHz à 400 MHz. Réglage direct des amplitudes M.F. à large bande : TÉLÉVISION, RADARS. Précision de fréquence $> 1 \%$ - Modulation intérieure à 1000 périodes.



VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE TYPE A 202

Tensions alternatives de 20 Hz à 700 MHz - 0 à 150 V directement - 0 à 15.000 V avec diviseurs extérieurs C d'entrée $< 2 \text{ pF}$. Tensions continues de 0 à 1500 V directement ($R = 100 \text{ M}\Omega$) 0 à 30.000 V avec diviseur extérieur ($R = 10.000 \text{ M}\Omega$)

ENSEMBLE
Télévision
RADARS • V.H.F. • U.H.F.

AUTRES FABRICATIONS

Générateurs T.B.F., B.F., H.F.,
T.H.F., U.H.F., - Mégohm-
mètres - Fréquence-
mètres-étalons -
Q - MÈTRES
etc...



Ets GEFROY et Cie
7 et 9 rue des CLOYS

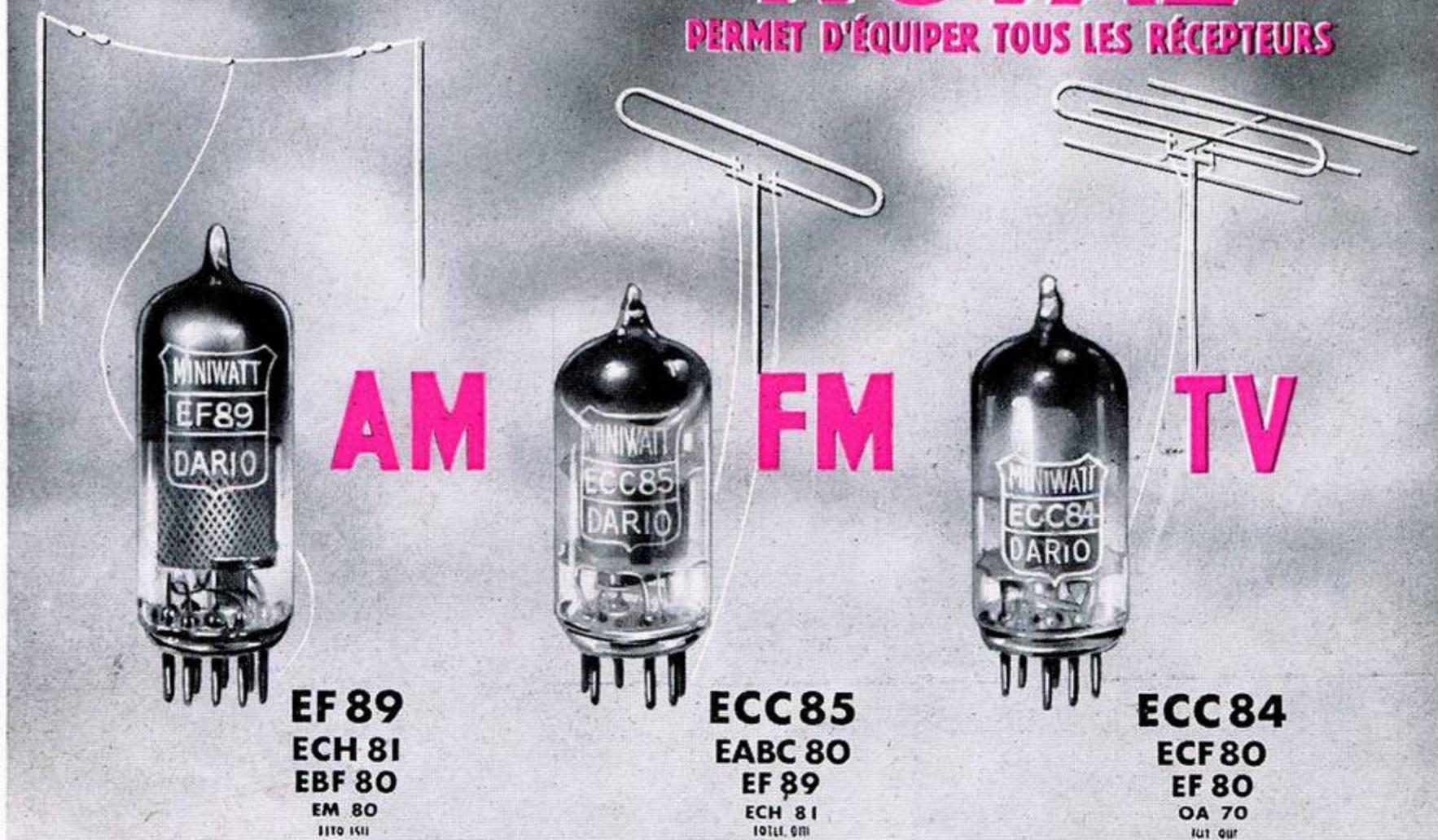


TEL. MON 44-65
PARIS - XVIII^e

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 72.192.000 FRANCS

la nouvelle série **NOVAL**

PERMET D'ÉQUIPER TOUS LES RÉCEPTEURS



EF 89
ECH 81
EBF 80
EM 80
1110 1511

ECC 85
EABC 80
EF 89
ECH 81
10111. 0111

ECC 84
ECF 80
EF 80
OA 70
141 011

La très grande capacité de production des usines de La Radiotechnique a permis de compléter la fameuse série NOVAL par une gamme de nouveaux tubes spécialement conçus pour répondre aux exigences particulières des nouvelles techniques.

Voici les tous derniers tubes de la série NOVAL :

EF 89
Pentode HF et MF
Cag < 0,002 pF

ECC 85
Double triode HF
pour modulation
de fréquence

ECF 80
PCF 80
Triode pentode à
cathodes séparées
pour TV.

EM 80
Indicateur
d'accord

CE SONT DES TUBES

Miniwatt
DARIO

LES TUBES QUI ÉQUIPENT LES POSTES MODERNES

LA RADIOTECHNIQUE — Division TUBES ÉLECTRONIQUES — 130, Avenue Ledru-Rollin — PARIS-XI*
Usines et Laboratoires à CHARTRES et SURESNES