

PRIX : 120 Fr.

JUILLET-AOUT 1954

TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

SOMMAIRE

NUMÉRO SPÉCIAL LABORATOIRE

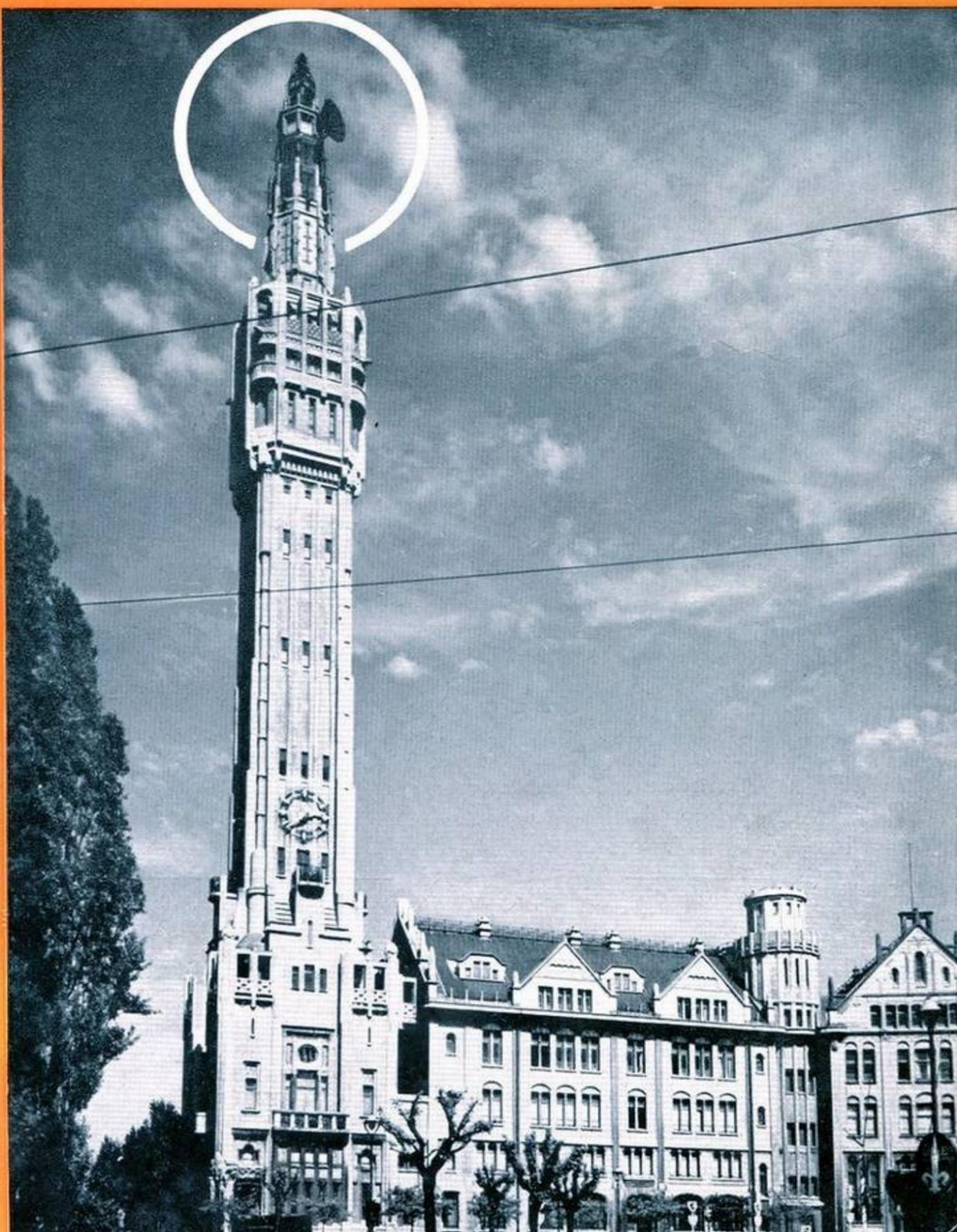
- Europe synchronisée, par E.A. . . . 171
- Oscillateur à ligne, par R. Duchamp 172
- Alimentation stabilisée de laboratoire, par A.V.J. Martin 174
- Oscilloscope portatif pour le dépannage et le service télévision, par A.V.J. Martin 179
- Etude des alimentations stabilisées, par J.-P. Oehmichen 190
- Mesure du bruit, par H. Schreiber 196
- Traceur de courbes Vidéon 198
- Voici la télévision européenne 200

Ci-contre

Lille, dont on voit ici le beffroi au sommet duquel se trouvent les antennes de l'émetteur de télévision et les paraboloïdes du relais hyperfréquences, a été promu au grade de plaque tournante de la télévision européenne ou eurovision.

N° 45 - JUILLET-AOUT 1954

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**



KLYSTRONS VARIAN ★ OSCILLOSCOPES MULTITRACE E.T.C.

APPAREILS DE MESURES EN PIÈCES DÉTACHÉES "HEATHKIT"

POLARAD

Une marque mondiale spécialisée dans les MATÉRIELS DE MESURES HF, VHF, UHF et SHF

- SOURCES DE SIGNAUX 0,65 à 10,75 kHz
- GÉNÉRATEURS

MSG-1 : 0,95 à 2,4 kHz	} 1 milliwatt	Précision en fréquence: 1 %; commande unique ; lecture directe ; atténuateur à lecture directe (120 dB).
MSG-2 : 2,15 à 4,6 kHz		
MSG-3 : 4,45 à 8,0 kHz	} 0,2 milliwatt	
MSG-4 : 6,95 à 10,8 kHz		
MSG-4A : 6,95 à 11,5 kHz		

- ANALYSEURS PANORAMIQUES

LSA : 10 MHz à 35 kHz en 5 appareils
 TSA : 10 à 22 kHz en 3 appareils
 SA : 12,8 à 40 kHz en 9 appareils
 Spectre observé variable de 0,25 à 20 MHz
 Précision de lecture: 1% (sans générateur extérieur).

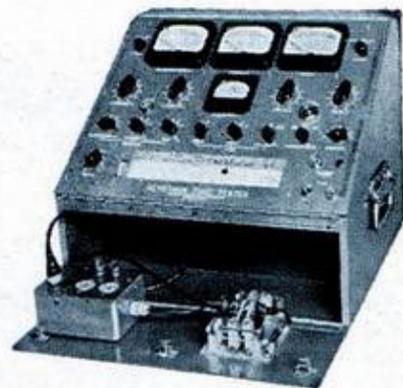


- GÉNÉRATEURS VOBULÉS
- WATTMÈTRES 0 à 11 kHz
- AMPLIFICATEURS VIDEO 10 Hz à 20 MHz
- BANC D'ESSAIS DE KLYSTRONS

Appareil portatif à alimentation incorporée permettant l'essai de tous les types de klystrons, à cavité externe comme incorporée.

Caractéristiques sur tambour rotatif →

Montage sur abattant interdisant l'accès → aux pièces sous tension



ROCKE INTERNATIONAL

BUREAU DE LIAISON : 72, Champs-Élysées — PARIS — BAL. 61-65
 Pour la Belgique : 23, Rue Philippe de Champagne — BRUXELLES

ENREGISTREURS 'AMPEX

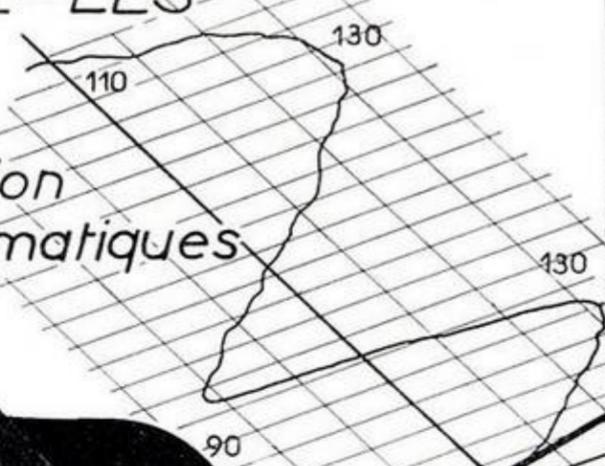
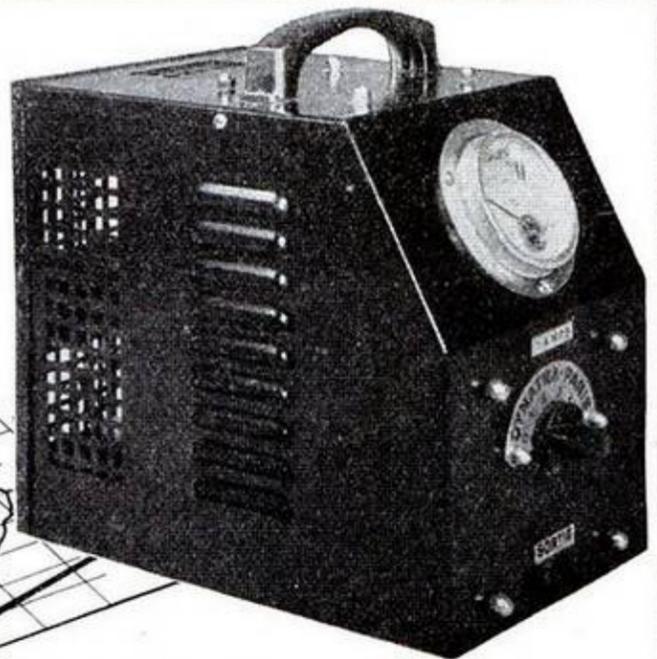


MAT. T. B. F. KROHN-HITE

ALIM. RÉGULÉES FURST ★ ENREGISTREURS EDIN ★ APP. BROWNING

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

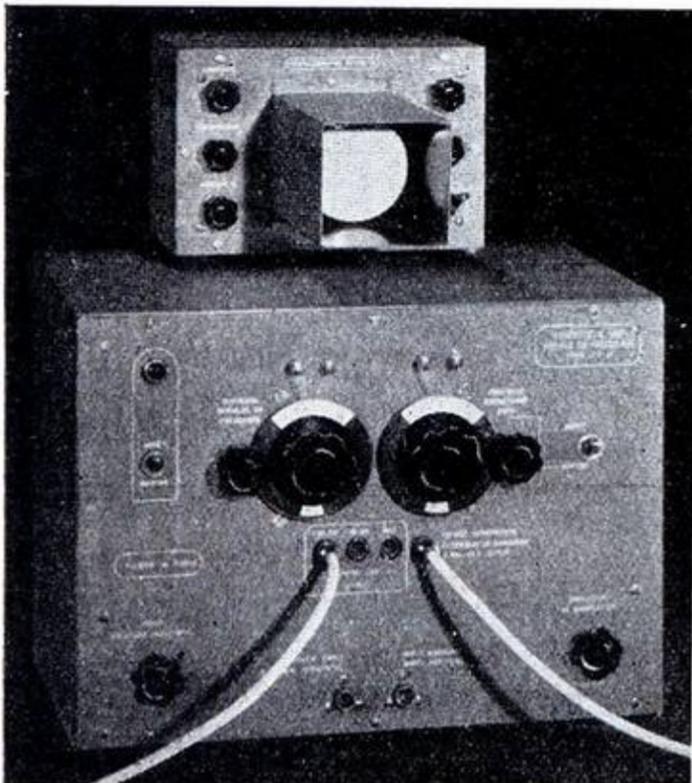
Agent pour LYON et la Région. J. LOBRE, 10, rue de Sèze - LYON

Agent pour MARSEILLE et la Région. AU DIAPASON des ONDES - 32, rue Jean-Roque - MARSEILLE

Pas de laboratoire,
pas d'atelier de
télévision sans



GÉNÉRATEUR MODULÉ EN FRÉQUENCE



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

VIDEON

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

PUBL. ROPY

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



**TÉLÉVISEURS
AMPLIX**
GRANDS ÉCRANS 36 et 43 cm
super contrastés

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



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

PUBL. RAPPY

ÉLECTRONIQUE

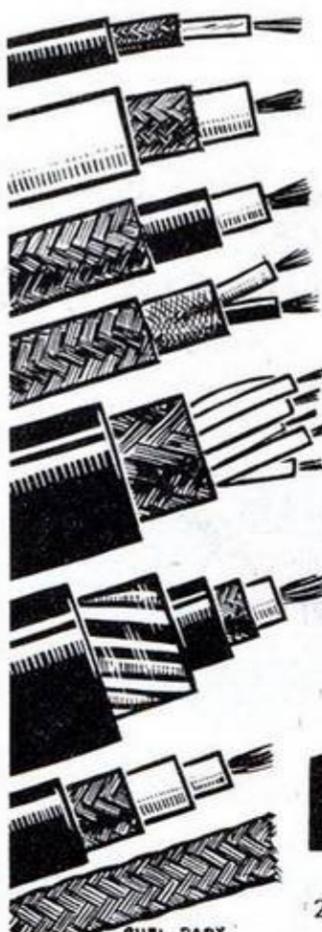


**TOUS FILS
ET CÂBLES
*Spéciaux***

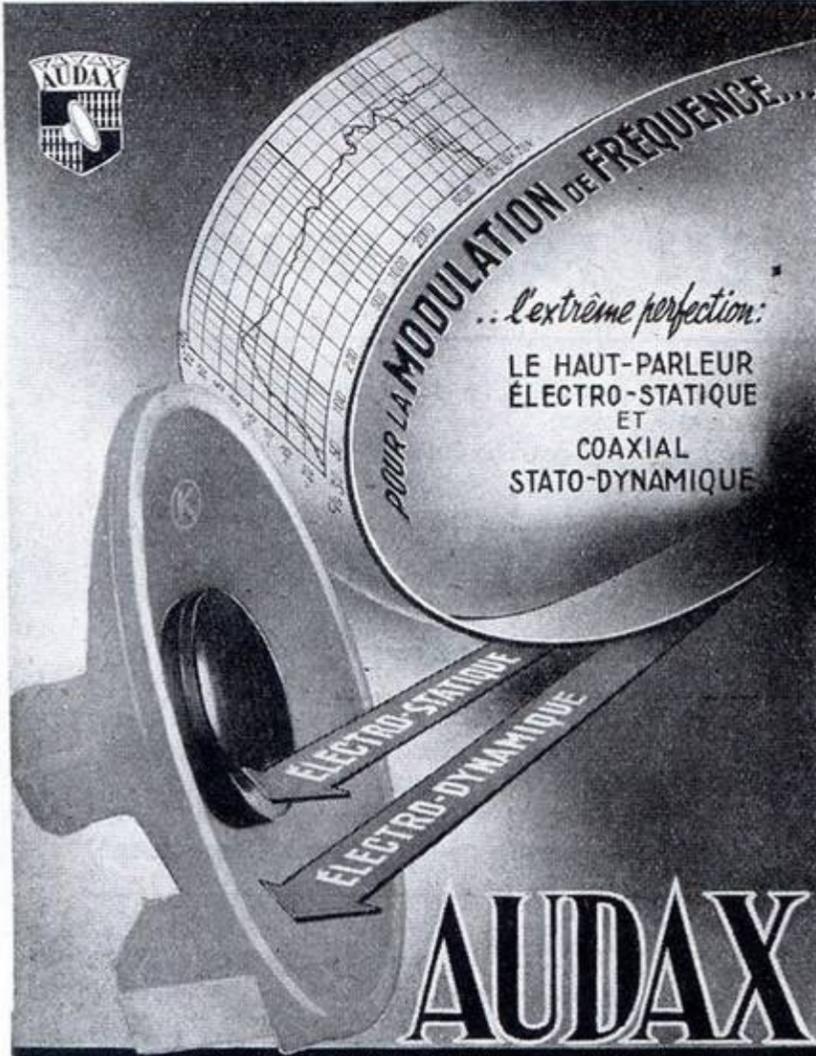
- FILS DE CABLAGE
- CÂBLES COAXIAUX (Normes françaises et américaines)
- FILS ET CÂBLES BLINDÉS
- GAINES ET TRESSÉS CUIVRE
- CÂBLES DE LIAISON H.F. & B.F.
- CÂBLES MULTIPLES

FILOTEX

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



PUBL. RAPPY



AUDAX

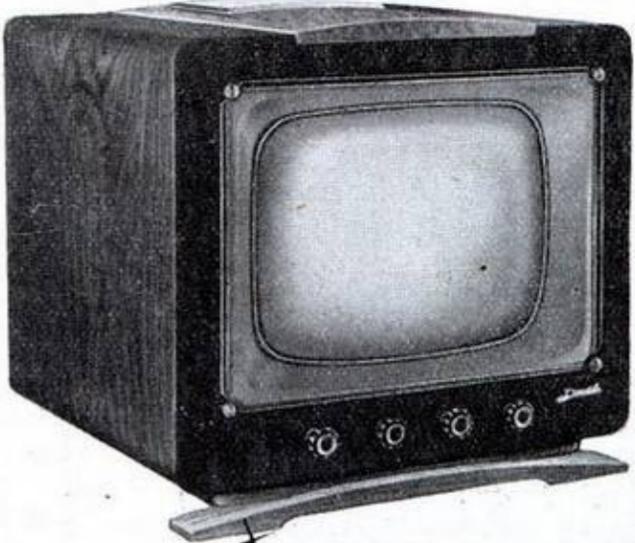
... l'extrême perfection:
LE HAUT-PARLEUR
ÉLECTRO-STATIQUE
ET
COAXIAL
STATO-DYNAMIQUE

POUR LA MODULATION DE FRÉQUENCE...

ELECTRO-STATIQUE
ELECTRO-DYNAMIQUE

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

**UNE PRÉSENTATION
DE GRAND LUXE!**



36
43
54
69
cm

★ IMAGE STABLE ET CONTRASTÉE
★ BANDE PASSANTE TRÈS LARGE
★ BLINDAGES ANTIPARASITES

MODÈLES SPÉCIAUX POUR GRANDE DISTANCE

DUCASTEL FRÈRES
208 bis, rue Lafayette, PARIS 10^e - Tél: NORD 01-74

**VENTE
à
CRÉDIT**

PUBL. RAPPY

GRAMMONT
radio

TÉLÉVISION

Ecran 43 cm, fond plat



ALÉSIA 50-00

103, Bd Gabriel Péri
MALAKOFF (Seine)

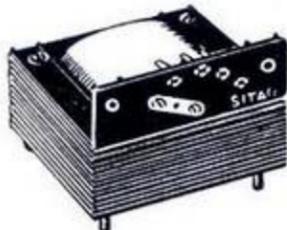
PUBL. ROPY

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications
répondent à toutes
vos exigences.



SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR



TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

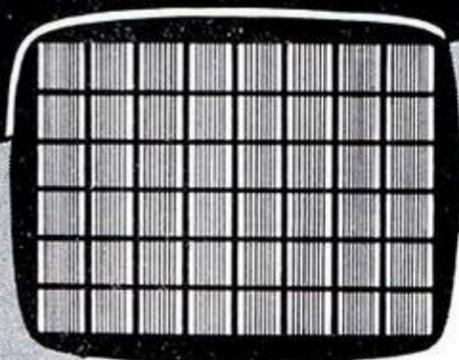
Documentation sur demande



Bureaux et Usines à
MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL. ROPY

*Etude,
mise au point,
dépannage*
en **TÉLÉVISION**



GÉNÉRATEUR D'IMAGE



MODÈLE 625 LIGNES

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

MODÈLE 819 LIGNES

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

SIDER-ONDYNE
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

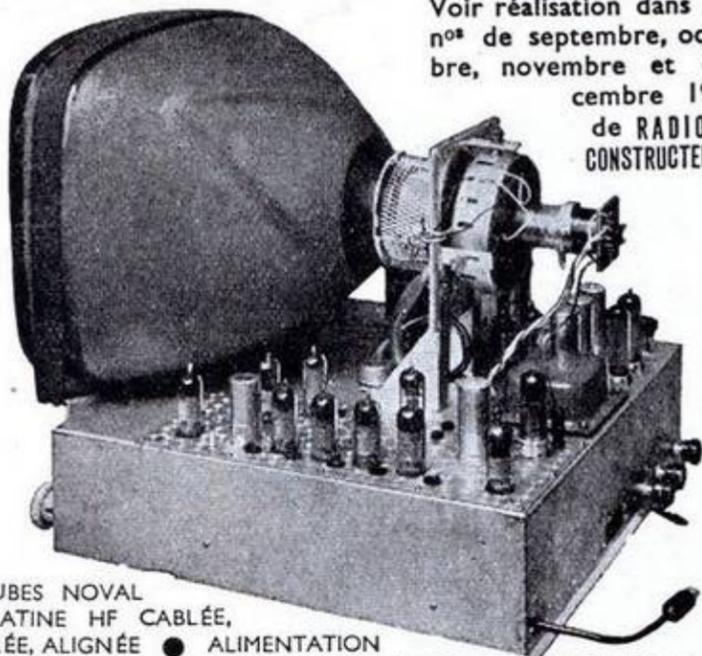
41 BIS, RUE ÉMERIAU, PARIS XV^e - TÉL. LEC. 82-30

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

PUBL. ROPY

TRV 43
TÉLÉVISEUR 43 cm A FOND PLAT

Voir réalisation dans les n° de septembre, octobre, novembre et décembre 1953 de RADIO-CONSTRUCTEUR



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

Complet en pièces détachées — 72.000 —
Remise aux professionnelles

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO
STOCK PERMANENT

TARIF ET DOCUMENTATION CONTRE 60 Fr. EN TIMBRES

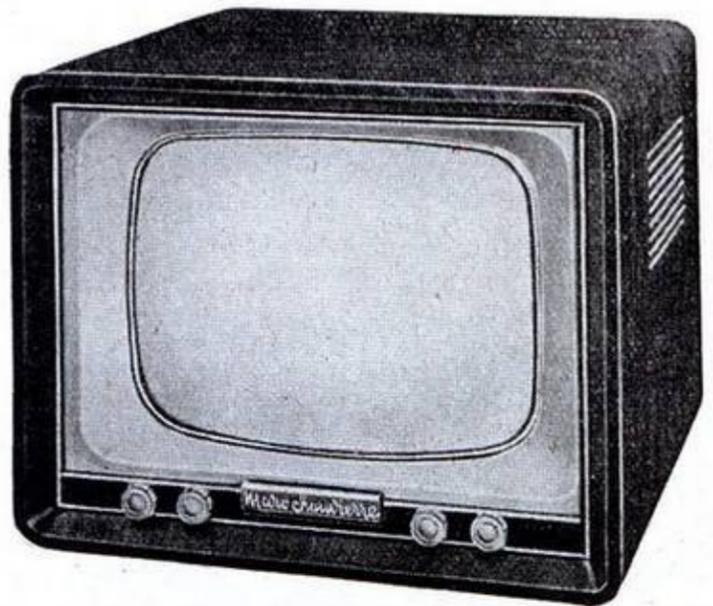
RADIO - VOLTAIRE

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

PUBL. ROPY

20 ans d'expérience dans la Télévision

RÉCEPTEURS *Marc Chambrierre*



ANTAR 54

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

S. A. TÉLÉTEC

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

PUBL. ROPY

GRANDE NOUVEAUTÉ !...

LA VERSION FRANÇAISE du « KIT » américain vous permettra de

REALISER VOTRE LABORATOIRE VOUS-MÊME

UNE GAMME COMPLETE D'APPAREILS de MESURES en PIÈCES DÉTACHÉES

● **MIRE ELECTRONIQUE** ●

Exécution facile
625/819 lignes - 4 gammes de fréquences de 40 à 220 Mégacycles en fondamentale.
Reproduction exacte du signal de l'Emetteur.
Stabilité parfaite - Sorties Vidéo et H.F.

● **VOBULATEUR** ●

pour TELEVISION et F.M.

A gammes de fréquences de 20 à 200 Mégacycles en fondamentale.
2 Marqueurs par quartz incorporés. Entièrement électronique (Sans pièces mécaniques).
Oscillateur de marquage variable. Sortie compensée.
S'utilise avec n'importe quel oscillo.

DE PRÉFÉRENCE NOTRE

● **VOLTMETRE A LAMPE** ●

Indispensable dans tout LABO sérieux.
Lecture grand cadran 250 microampères - Entrée 10 Mégohms.
Attaque symétrique.
Adjonction possible d'une SONDÉ T.H.T.

● **OSCILLOSCOPE SERVICE 97** ●

Tube grand diamètre 16 cm très lumineux - Synchro intérieure - Balayage par thyatron - 6 bandes de fréquences de 15 à 30.000 périodes.
Attaque symétrique des plaques. Ampli large bande, horizontal ou vertical.
Aucune mise au point.
Fonctionnement très simple.

DOCUMENTATION SERVICE

Radio-Télévision - Postes Portatifs. Appareils de mesures etc... etc... avec gravures - Schémas - plans ect...
SOUS RELIURE AMOVIBLE permettant une mise à jour permanente.
CONTRE 200 frs pour participation aux frais.

VENTE ET DEMONSTRATION PERMANENTES

RADIO-TOUCOUR

75, rue VAUVENARGUES - PARIS XVIII^e

Téléphone : MAR. 47-39 - Métro : Pte St-Ouen - Autobus 31 et PC

POUR LA PUBLICITÉ dans

“TÉLÉVISION”

s'adresser à

PUBLICITÉ ROPY

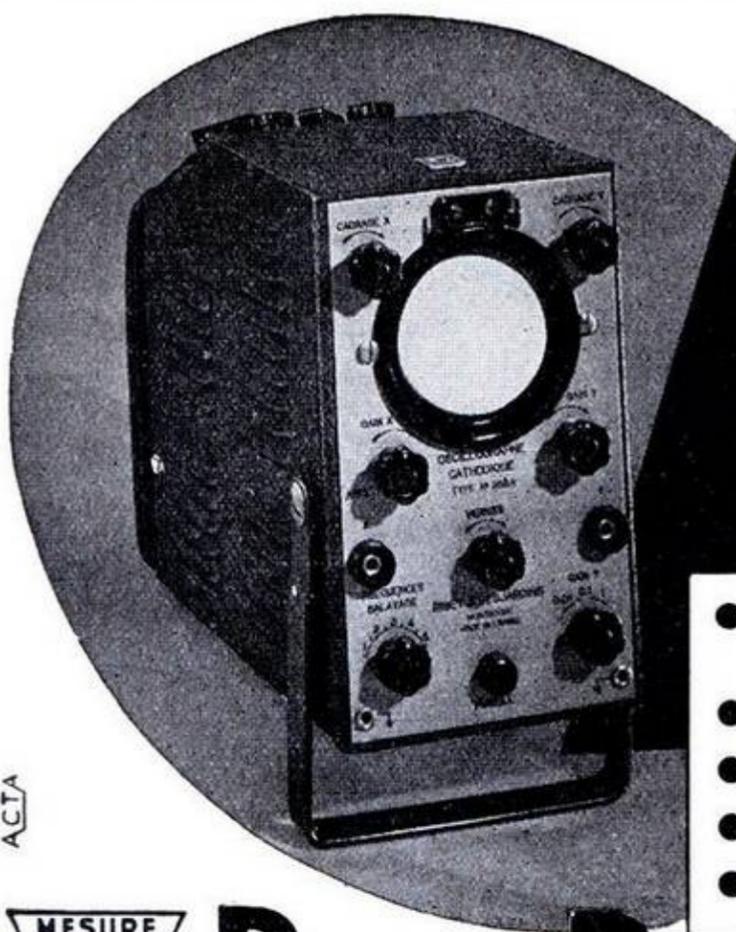
P. & J. RODET

143, avenue Émile-Zola

PARIS 15^e

Téléphone SÉGur 37-52

qui se tient à votre disposition



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

**L'OSCILLOSCOPE
PORTATIF
TYPE
268 A**

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

ACTA



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

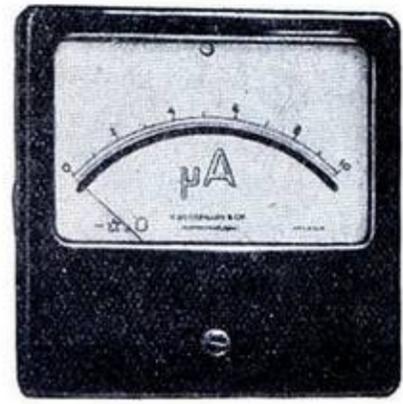
**NOTICE TECHNIQUE
ET DÉMONSTRATION
SUR DEMANDE**

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

Depuis 1949, les tubes ALUMINISÉS



donnent de PLUS BELLES IMAGES

La couche d'ALUMINIUM :

déposée derrière l'écran :

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

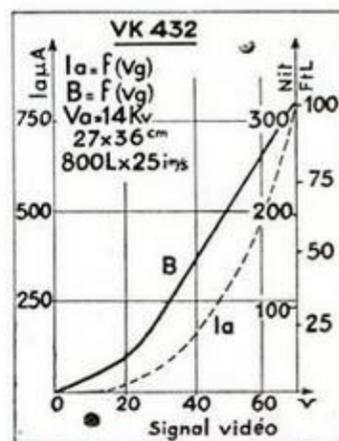
d'où :

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



VK 432

43 cm ALUMINISÉ
à canon triode



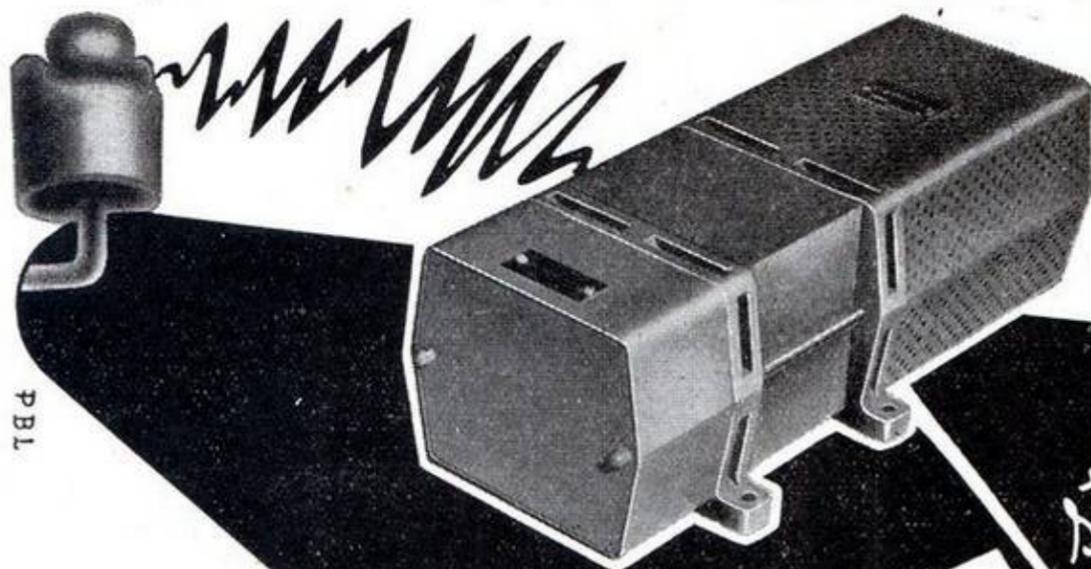
SOCIÉTÉ NOUVELLE DE L'OUTILLAGE RBV ET DE LA RADIO-INDUSTRIE

S. A. AU CAPITAL DE 1.528.200.000 FRANCS

43-45, Avenue Kléber, PARIS 16^e — Tél. KLÉ. 64-71

Département TUBES A VIDE, 55, rue des Orteaux, PARIS 20^e — MEN. 70-51

PUPL. RAPPY



**NE REDOUTEZ PLUS
LES VARIATIONS
DE TENSION**

REGUVOLT

*stabilise
instantanément*

*sans entretien
sans organe mobile*

M.C.B ET VERITABLE ALTER



11, RUE PIERRE LHOMME, COURBEVOIE - DÉFENSE

20-90

TELEVISION

REVUE MENSUELLE FONDÉE EN 1939

DIRECTEUR : **E. AISBERG**

Rédacteur en Chef : **A.V.J. MARTIN**

PRIX DU NUMÉRO : 120 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 numéros)

● FRANCE 980 Fr.

● ÉTRANGER 1200 Fr.

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

RÉDACTION

42, Rue Jacob, PARIS-VI*

Téléphone : LITré 43-83 et 84

ABONNEMENTS ET VENTE :

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-VI*

ODÉon 13-65 C. Ch. P. 1164-34

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.

Copyright by Éditions Radio Paris 1954.

★

Règle exclusive de la publicité :

Paul RODET, Publicité ROPY

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

SYNCHRONISME EUROPÉEN

★

AU lendemain de la brillante réussite de la transmission du couronnement de la Reine d'Angleterre, nous écrivions dans ces pages : « Ce qui a été fait à titre exceptionnel doit devenir une pratique courante. La télévision sera internationale ou ne sera pas. »

Et quelques lignes plus loin : « Nous espérons que bientôt sera établi un réseau EUROPÉEN des programmes, avec des relais hertziens reliant tous les pays de notre continent, sans oublier l'Angleterre. »

Ce vœu, exprimé il y a un an exactement, est en train d'être exaucé. Dans les journées que nous vivons, s'accomplit la plus grande expérience de coopération internationale dans un domaine qui tient à la fois de la technique et de l'art et qui fait appel aussi bien à la plus haute autorité spirituelle du monde chrétien qu'au plus passionnant des spectacles sportifs.

Dans huit pays, au même instant, des images identiques suscitent chez des millions de téléspectateurs des émotions et des pensées semblables. Cette simultanéité et cette identité sont lourdes de conséquences heureuses. Pour la première fois, de la sorte, les masses populaires vivent la vie du continent, partagent les sentiments et les passions des autres peuples, toutes choses qui, jusqu'à présent étaient l'apanage d'élites peu nombreuses.

Serait-ce vraiment prendre ses désirs pour des réalités que d'espérer de ce rapprochement des hommes de divers pays une meilleure compréhension entre les peuples ?

Sans doute, quelques émissions effectuées à titre expérimental et touchant certains pays à faible densité de télé-

spectateurs ne suffisent-elles pas pour créer à elles seules cet « esprit européen » qui sera la base indispensable de la future organisation de notre continent. Mais c'est un bon début.

CE qui a été fait à titre précaire doit devenir une institution permanente se développant progressivement et englobant un nombre de plus en plus grand d'émetteurs, tout en desservant de plus en plus de téléspectateurs.

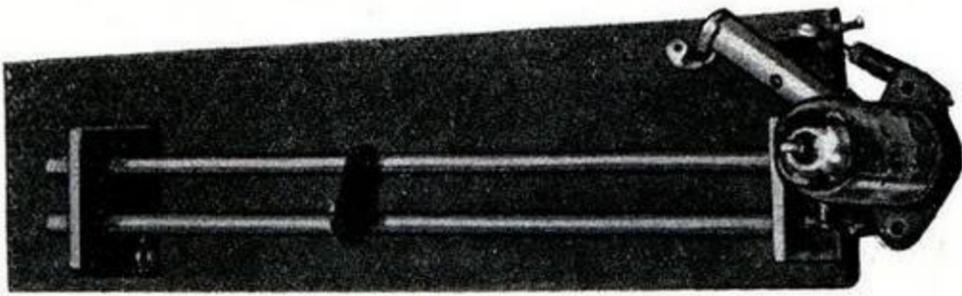
L'expérience acquise devra être mise à profit pour l'établissement d'un RESEAU EUROPEEN PERMANENT permettant un échange régulier de programmes. La possibilité de transmettre un programme à l'improviste doit être prévue de manière que les images d'un événement important puissent être acheminées de n'importe où vers tous les émetteurs européens.

En attendant, il convient de féliciter les techniciens qui ont, dans des conditions souvent difficiles, assuré le relais des programmes à travers huit pays.

Quand on songe à la complexité des tâches qu'ils ont eu à assumer pour acheminer sons et images dans un réseau de 40 émetteurs, avec six standards différents, et en évitant la tour de Babel de la confusion des langues, on ne peut pas s'empêcher d'éprouver à leur égard une admiration sans bornes.

Et, en jetant un coup d'œil en arrière, on mesure les progrès accomplis en très peu d'années. Dans le domaine de la télévision, le rêve d'hier devient la réalité d'aujourd'hui pour n'être, demain, qu'une routine déjà éclipsée par un nouveau miracle. Ainsi va le monde...

E.A.



OSCILLATEUR A LIGNE 180 à 400 MHz

★
Nous avons décrit, dans notre numéro 22, un petit récepteur à super-réaction destiné aux travaux de laboratoire, tels que contrôle de fréquence des oscillateurs ou étalonnage d'un générateur. Cette description a recueilli un succès certain auprès de nos lecteurs, et plusieurs nous ont écrit en nous demandant des détails sur la méthode d'étalonnage.

A l'époque l'auteur, R. Gondry, avait préconisé l'emploi d'un oscillateur étalonné et des fils de Lécher.

Si la méthode des fils de Lécher est bien connue, celle de l'oscillateur étalonné est moins immédiate, et c'est afin de faciliter le travail des réalisateurs éventuels que nous avons monté le petit oscillateur dont la description va suivre.

★

Schéma

En dehors de son utilisation comme générateur d'étalonnage, ce petit oscillateur est extrêmement utile pour toutes les vérifications en télévision.

Le schéma de principe, extrêmement simple, est donné figure 1.

On voit qu'il utilise une moitié d'ECC81, lampe courante et peu coûteuse, qui oscille facilement jusqu'à 460 MHz environ.

Le montage est classique; il s'agit d'un

Colpitts U.H.F., dans lequel les deux capacités qui assurent la prise médiane du Colpitts sont remplacées par les capacités plaque-masse et grille-masse de la lampe. Il est difficile de faire plus simple, puisque, mise à part une demi-lampe, ce montage utilise deux résistances et un condensateur!

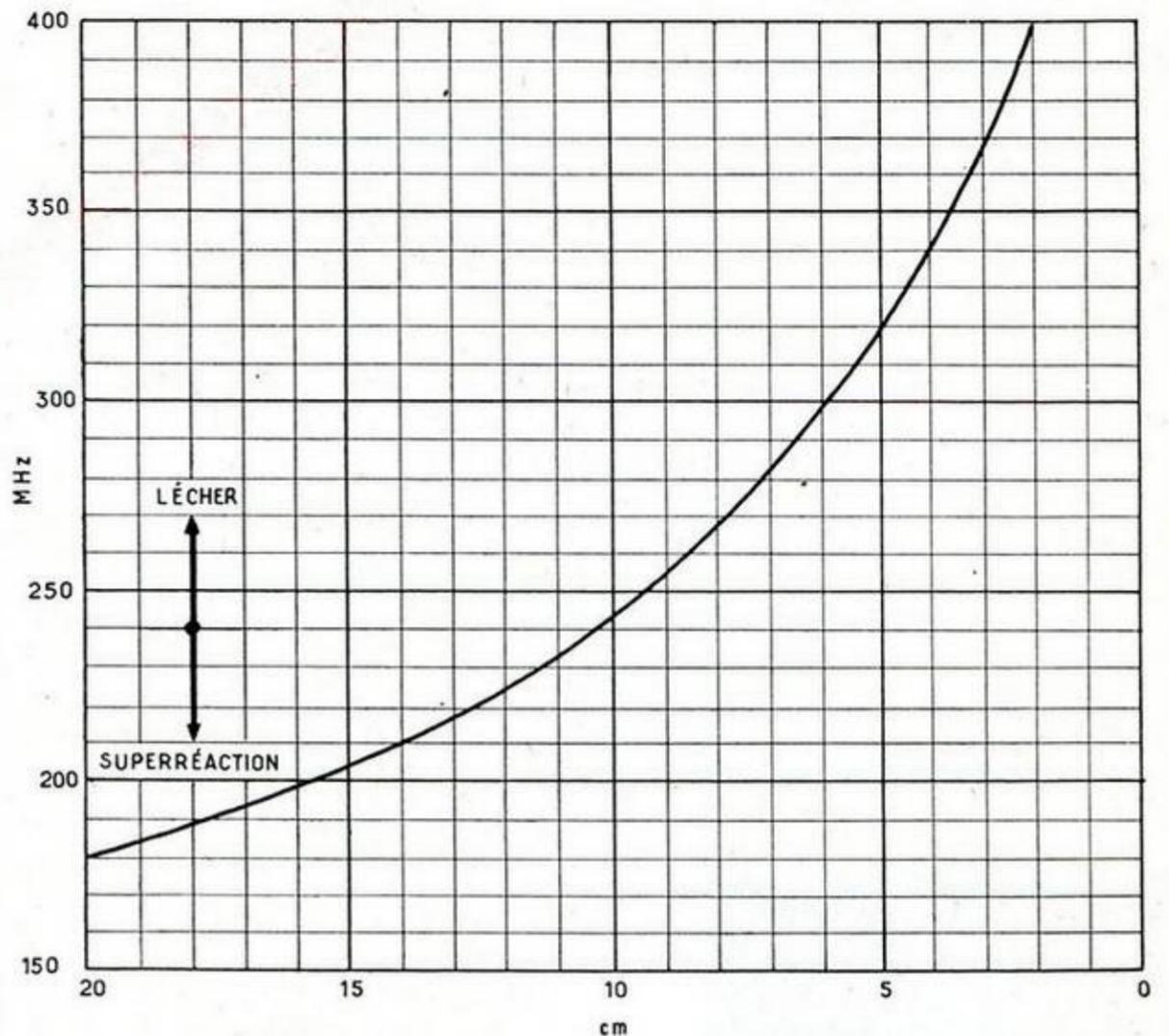
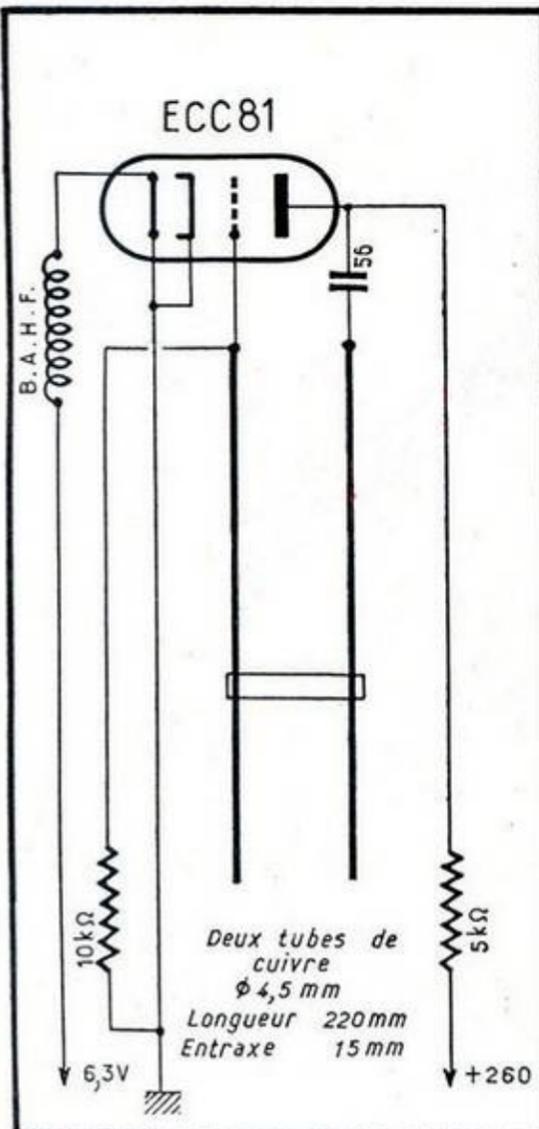
Montage mécanique

Ainsi que le montre la photographie, tout l'ensemble a été monté sur une petite

plaquette de bakélite. Le circuit oscillant est constitué par deux tubes de cuivre parallèles, de 4.5 mm de diamètre, espacés de 15 mm entre axes, et longs de 220 mm.

Si l'on veut descendre plus bas en fréquence, rien n'est plus facile, il suffit d'allonger la longueur des tubes. On n'est limité dans cette voie que par l'encombrement.

Le réglage de la fréquence se fait à l'aide d'un court-circuit, qui se promène sur les deux tubes. Ce court-circuit a été très simplement réalisé à l'aide de deux pinces,



extraites d'un support de lampe 80 ancien modèle, chacune de ces pinces étant enfilées sur un des tubes où il entre à frottement dur, et les deux pinces étant ensuite soudées ensemble au milieu. Un des éléments de la ligne est directement soudé à la cosse des grilles du support de lampe, et l'autre par l'intermédiaire d'un petit condensateur céramique de 56 pF dont les fils ont été coupés à des longueurs de 5 mm seulement.

La rigidité des soudures ainsi obtenue est suffisante pour maintenir le support de lampe, qui n'a aucune fixation mécanique et est disposé obliquement par rapport à la ligne oscillante.

La bobine d'arrêt filament est facultative. Elle a été faite tout simplement en enroulant sur un crayon une vingtaine de tours du fil qui sert à alimenter le filament en 6,3 V en alternatif.

La haute tension appliquée est de 260 V. L'oscillation a été mesurée à l'aide du courant grille, qui décroît régulièrement au fur et à mesure que la fréquence augmente. L'oscillation s'éteint aux environs de 450 à 500 MHz.

Quand le courant grille varie, il en est de même de la polarisation des grilles, et par conséquent du courant anodique correspondant. Ce courant anodique, qui est de 9 mA à 200 MHz, atteint ainsi 15 mA à 400 MHz.

Réglage

Le réglage de la fréquence obtenue se fait tout simplement en déplaçant le curseur sur les deux tiges de la ligne oscillante.

C'est la raison pour laquelle le condensateur d'isolement a été prévu du côté plaque, et non pas du côté grille, car on n'a ainsi aucune tension continue sur la ligne et on peut déplacer le curseur à la main. On pourrait tout aussi bien monter une petite plaquette de bakélite pour le manœuvrer.

Les amateurs de mécanique pourront même prévoir une commande par vis filetée, qui déplacerait le dit curseur et permettrait de monter un cadran honorable, gradué directement en fréquence ou en longueur d'ondes.

Étalonnage

L'oscillateur a été étalonné au-dessous de 240 MHz, à l'aide du récepteur à super-réaction, par la méthode du battement, et, au-dessus de 240 MHz, à l'aide d'une ligne de Lécher, en mesurant directement la longueur d'onde entre deux ventres.

Ces deux méthodes sont suffisamment précises pour le but que nous voulons obtenir, et la courbe totale d'étalonnage, que nous reproduisons ci-contre, montre la

variation très progressive de la fréquence.

Un des points remarquables de cet oscillateur est que la fréquence dépend beaucoup plus des conditions mécaniques que de toute autre chose, et que si l'on reproduit l'appareil en respectant fidèlement la disposition mécanique des éléments et les dimensions indiquées pour la ligne, on retrouvera les mêmes fréquences pour les mêmes longueurs de ligne, avec une précision qui est de l'ordre de celle des mesures.

Cela permettra aux amateurs, dépourvus des moyens nécessaires pour procéder à un étalonnage direct, de se référer à une simple mesure de longueur pour obtenir une précision relativement bonne.

Le rayonnement direct de ce petit oscillateur est suffisant pour qu'il soit utilisable dans un rayon de quelques mètres. Le cas échéant, on peut coupler une boucle à la ligne oscillante pour augmenter la tension injectée.

La deuxième moitié de la ECC81, inutilisée, pourrait être avantageusement employée soit en oscillateur basse fréquence pour moduler le générateur, soit encore, avec un montage d'oscillateur à quartz du type Pierce, comme oscillateur d'étalonnage qui fournirait un point de référence tous les 10 MHz par exemple.

R. DUCHAMP

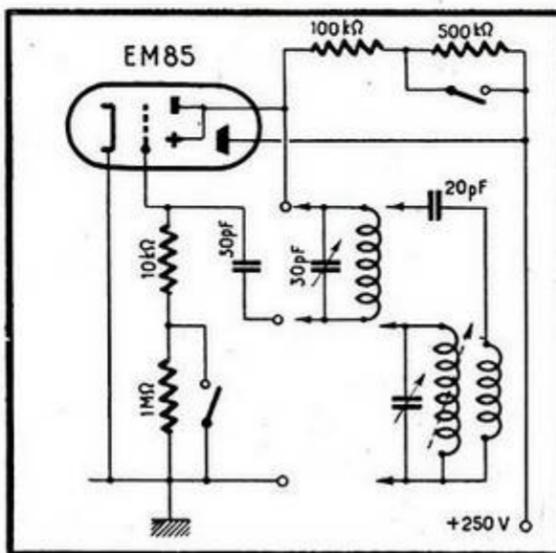
UN GRID-DIP à œil magique

d'après G. Deppendorf. Funk-Technik,
Berlin, décembre 1953.

Ce grid-dip, conçu particulièrement pour la mise au point des bobinages et oscillateurs T.V. excelle par sa simplicité étonnante. L'œil magique EM85 est utilisé à la fois comme indicateur et comme oscillateur capable de travailler jusqu'à 250 MHz.

Le schéma reproduit ci-contre montre que deux modes de fonctionnement sont possibles : si les deux interrupteurs sont fermés, le grid-dip oscille, et l'angle lumineux de son indicateur s'ouvre, si on approche son bobinage d'un circuit accordé sur une même fréquence. Si, par contre, la résistance totale de 600 kΩ est commutée dans la ligne d'alimentation, le courant de plaque est trop faible pour que des oscillations puissent naître. Le grid-dip reçoit alors, par exemple la fréquence d'un oscillateur aux circuits duquel on le couple; et l'indicateur effectue une déviation correspondante.

Pour des fréquences de l'ordre de 200 MHz, on peut travailler avec une simple bobine sans prise. La figure montre la disposition à utiliser pour des fréquences plus basses; l'accord peut se faire par un petit CV ou un noyau



plongeur. Le dispositif peut facilement être monté dans un boîtier de M.F. d'un modèle suffisamment spacieux.

H. S.

ALLEMAGNE

Films spéciaux pour la télévision

La télévision a posé de nouveaux problèmes à l'industrie photographique. Les Etablissements AGFA viennent de lancer sur le marché deux types de films destinés à la télévision. Il s'agit, d'une part, d'un ciné-film 16 mm, revêtu d'une couche de magnétite et qui permet à l'opérateur d'enregistrer simultanément l'image et le son. On reconstitue alors, à l'aide des différentes scènes enregistrées, le film destiné à être télévisé.

Les émissions directes passent, sans être fixées sur un film intermédiaire, directement de la caméra sur l'écran. Dans ce cas, on exige très souvent un stockage par film, qui permet de conserver et de repasser une émission, à des fins scolaires, ou d'archives. Pour de telles exigences, il existe, à la disposition des spécialistes, un film négatif spécial Agfa pour la télévision, en 35 mm, à l'aide duquel on peut photographier l'image sur l'écran de l'appareil.



HONGRIE

Les émissions d'essai

La station d'essai de la télévision hongroise a donné sa première émission le 20 janvier. La formation de jeunes spécialistes de la télévision est en cours.

Construction d'une ALIMENTATION STABILISÉE

A. V. J. MARTIN

Notre ami J.P. Oehmichen a publié il y a quelques mois dans *Télévision* un article étudiant les alimentations stabilisées du point de vue théorique.

Après avoir (largement) pris le temps de la réflexion, il vient d'y donner une suite, sous forme d'une étude pratique que l'on peut lire dans ces pages.

Ayant eu personnellement besoin, il y a quelque temps, de réaliser une alimentation stabilisée de laboratoire, nous nous sommes inspirés de l'étude de J.P. Oehmichen, et, après y avoir apporté quelques modifications, nous avons adopté un des schémas qu'il a publiés.

C'est la réalisation pratique d'une telle alimentation stabilisée que nous décrivons aujourd'hui.



Principe

Avant d'aborder la description de l'alimentation stabilisée, et bien que le principe en ait été excellemment étudié par J.P. Oehmichen dans l'article cité, nous croyons bon de rafraîchir la mémoire de nos lecteurs en leur rappelant le principe de fonctionnement d'une telle alimentation.

Une résistance variable (*fig. 1*) est insérée en série dans la haute tension, et la valeur de la résistance est commandée par la tension de sortie mesurée. Si cette tension a tendance à augmenter, le mécanisme augmente la résistance et ramène la tension de sortie à la même valeur, et inversement si la tension de sortie a tendance à diminuer.

La tension de sortie est donc indépendante dans une large mesure des variations de la tension d'entrée.

Le couplage symbolique qui relie l'aiguille du voltmètre au curseur de la résistance variable est évidemment assez difficile à obtenir pratiquement... Aussi le schéma de principe prend-il

plus volontiers l'aspect de la figure 2, où la résistance variable R a été remplacée par l'espace anode-cathode d'une lampe. En faisant varier la polarisation de la dite lampe, on fait varier sa résistance interne, c'est-à-dire la résistance R de la figure 1.

Pour commander la variation de la résistance interne, on fait appel, en raison des relations de phase nécessaires, à une deuxième lampe amplificatrice, qui commande la première par liaison directe anode-grille ainsi qu'on le voit. Cette lampe de commande V_2 reçoit sur sa grille une fraction de la tension de sortie V_s que l'on retrouve amplifiée sur la résistance de charge de plaque R_1 .

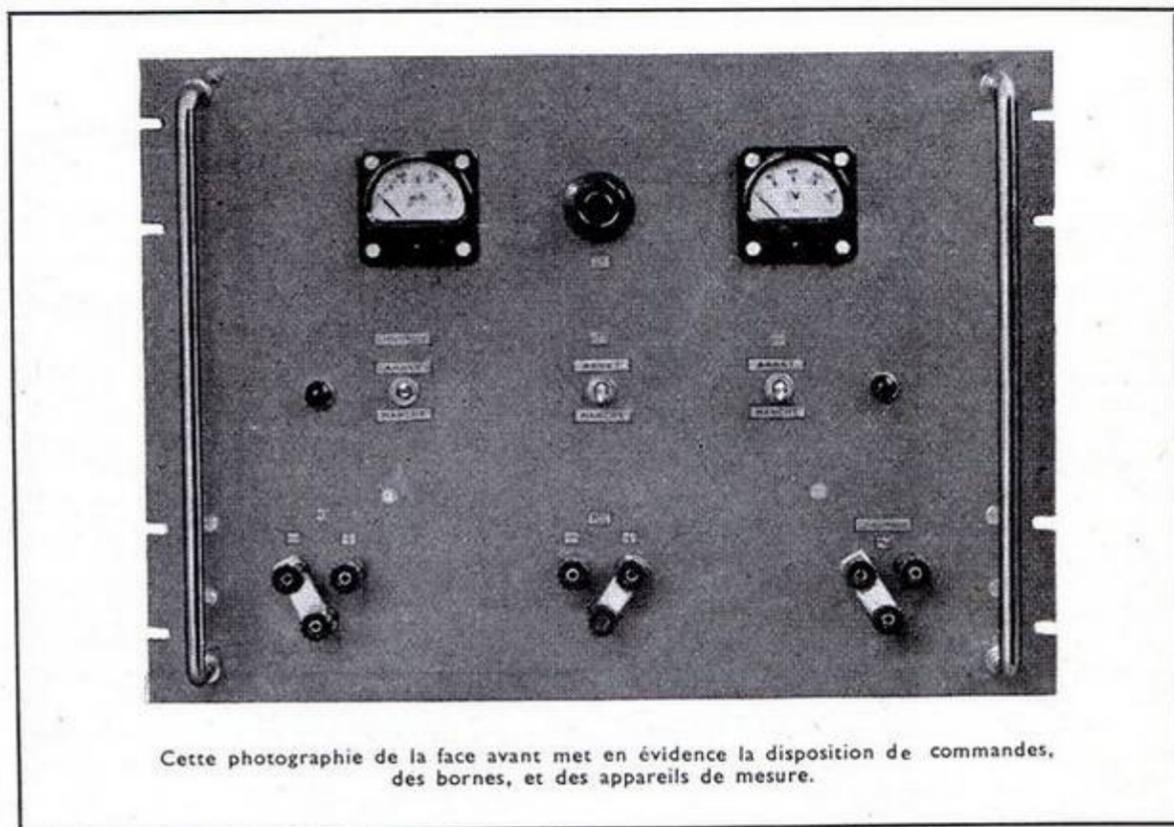
Cette tension amplifiée est transmise *ipso facto* par la liaison directe à la grille de la lampe régulatrice V_1 , dont elle modifie la résistance interne.

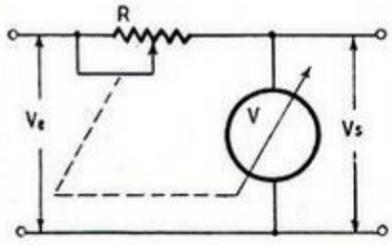
Les relations de phase sont telles que la tension de sortie est ramenée à

sa valeur initiale, quelles que soient les variations de la tension d'entrée, dans une large mesure.

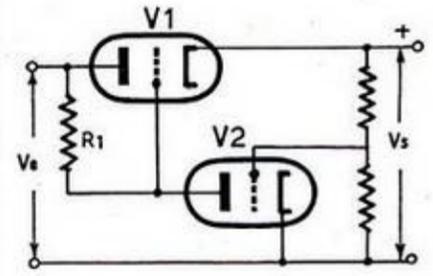
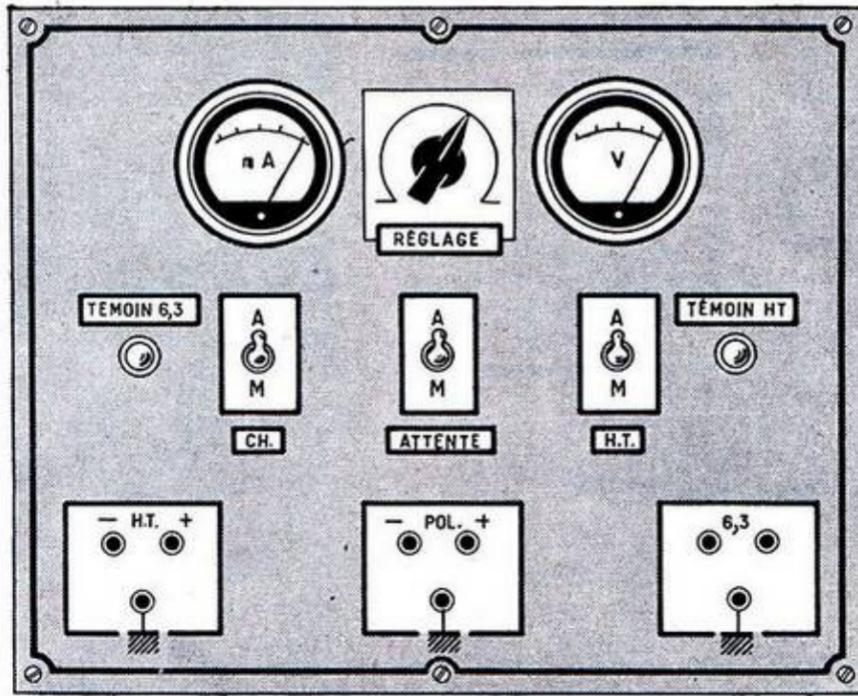
La lampe de commande V_1 est soumise à la tension maximum à ses bornes lorsque la tension de sortie est à sa valeur minimum. Il faut donc qu'elle puisse dissiper une puissance suffisante, compte tenu du courant qui la traverse. On peut augmenter les possibilités d'une telle alimentation stabilisée en mettant en parallèle plusieurs lampes de puissance régulatrices.

En ce qui concerne V_2 , sa grille étant reliée à un point situé entre plus ou moins haute tension, se trouve portée à une forte valeur positive, et il est nécessaire de porter la cathode à une valeur positive légèrement plus élevée, la différence entre tension de cathode et tension de grille constituant la polarisation normale de V_2 . Il faut cependant que la tension de cathode

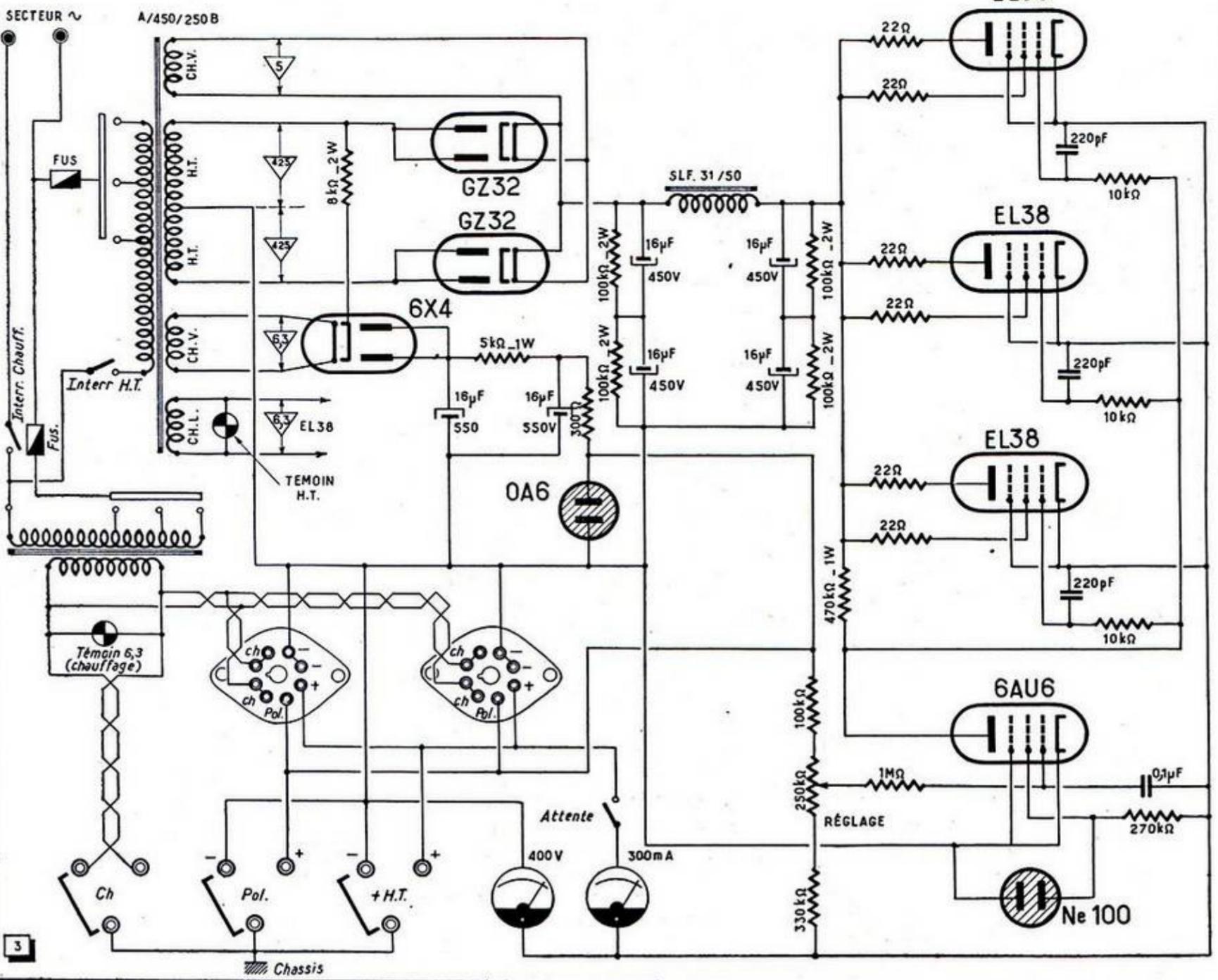




1



2



3

soit rigoureusement constante, et on peut utiliser à cet effet des piles, ce qui offre un inconvénient pratique certain, ou, beaucoup plus simplement, une lampe stabilisatrice au néon.

On peut encore procéder différemment en ramenant la résistance inférieure du pont placée entre plus et moins haute tension à une tension plus négative que le moins, de sorte que le résultat net est que la grille se trouve négative des quelques volts de polarisation nécessaires par rapport à la cathode.

C'est le principe qui a été adopté dans l'alimentation stabilisée que nous allons décrire.

Schéma de principe

Le schéma complet de principe de l'alimentation stabilisée est donné figure 3. Que l'on ne se laisse pas impressionner par sa complexité apparente, car elle n'est précisément qu'apparente et, de toute manière, pour obtenir des résultats suffisants, il est indispensable d'y mettre les moyens.

Un transformateur de chauffage séparé, commandé par un interrupteur distinct et avec un témoin individuel, fournit le 6,3 V destiné à chauffer le montage sous essai.

Un second transformateur de grosse puissance, modèle A 450/250 B Vedovelli, est utilisé pour l'alimentation stabilisée proprement dite.

Le secondaire haute tension, de 2×425 volts, alimente deux lampes GZ32, montées chacune avec les deux plaques en parallèle, de façon à pouvoir supporter sans danger le débit élevé de l'alimentation, qui peut atteindre 250 mA.

L'enroulement 5 volts du transformateur sert précisément à chauffer ces deux valves GZ32.

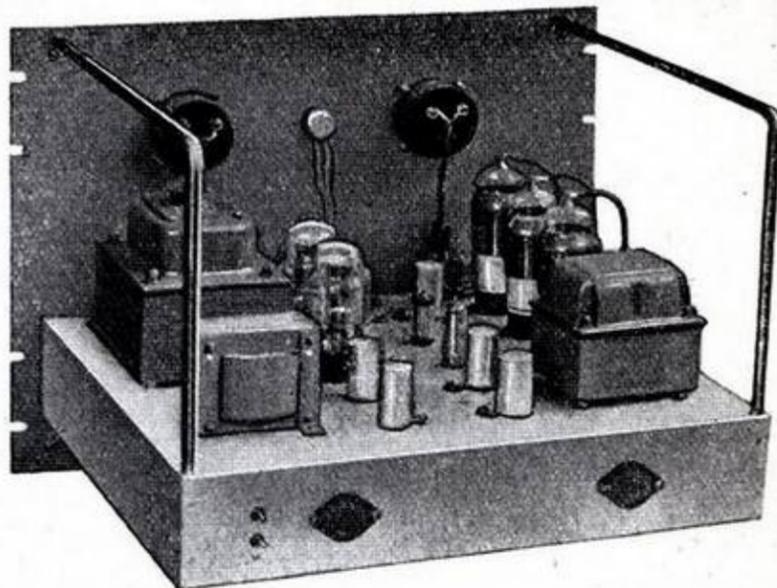
L'enroulement 6,3 volts à grosse intensité est utilisé pour chauffer les lampes de puissance régulatrices, qui sont trois EL38 montées en parallèle.

Un autre enroulement de 6,3 volts est utilisé pour chauffer une 6X4 destinée à redresser une tension négative, qui fournit la tension de polarisation, disponible sur l'avant de l'alimentation stabilisée et, simultanément, assure la polarisation négative de la grille de l'amplificatrice de courant continu 6AU6, ainsi que nous l'avons vu au paragraphe précédent.

Polarisation

Les tensions alternatives secondaires fournies par une moitié de l'enroulement haute tension du transformateur sont appliquées à la cathode d'une valve 6X4 à fort isolement filament-cathode, par l'intermédiaire d'une résistance destinée à réduire le débit et la tension résultante. Il vaut mieux en effet chuter avant la valve, de manière à réduire la tension imposée à l'isolement filament-cathode, plutôt que de réduire après la haute tension.

Sur cette vue par l'arrière, on remarque la fixation du châssis, renforcée par deux équerres, ainsi que la disposition des principaux éléments. On notera que la bobine de filtrage occupe le coin opposé au transformateur d'alimentation sur le châssis. Sur le flanc arrière se trouvent les deux sorties par bouchon octal.



On recueille sur la plaque une tension négative que l'on filtre à l'aide d'une résistance de 5.000Ω et de deux condensateurs de $16 \mu F$. Cette tension négative est stabilisée à l'aide d'une lampe régulatrice au néon OA2, alimentée à travers une résistance de 300Ω . On prélève, directement aux bornes de la lampe au néon, une tension négative de polarisation qui est disponible à la sortie de l'alimentation.

Cette même tension négative sert de point de retour au pont potentiométrique de grille de la 6AU6, amplificatrice de courant continu.

Il est à noter que, l'isolement filament-cathode de la 6X4 étant suffisant, le même enroulement de chauffage assure également l'alimentation filament de la 6AU6.

Haute tension

La H.T. redressée par les deux valves GZ32 est tout d'abord filtrée à l'aide d'une bobine de filtrage de forte valeur et de grosses dimensions, associée à des condensateurs électro-chimiques. Comme les condensateurs couramment disponibles dans le commerce ont un isolement qui ne dépasse guère 400 ou 500 volts, on en a mis deux en série, de manière à être certain d'avoir un isolement suffisant et, afin d'égaliser les tensions à leurs bornes, on les a shuntés individuellement par des résistances de $100 k\Omega$ destinées à équilibrer les tensions continues.

La H.T. filtrée est appliquée aux anodes et grilles-écrans de trois EL38 montées en parallèle. Au ras de la cosse de grille-écran et au ras de chaque téton d'anode, a été soudée une résistance de 22Ω , en série dans le fil d'alimentation, cette résistance étant destinée à étouffer toute tendance à l'oscillation à une fréquence élevée, phénomène assez fréquent lorsqu'on utilise des lampes à forte pente et plus spécialement si l'on en met trois en parallèle, ce qui triple la pente...

La haute tension régulée est recueillie sur les trois cathodes des EL38, que

l'on relie ensemble, et qui fournissent une tension variable entre 200 et 400 volts. Un milliampèremètre de 300 mA inséré en série dans le fil de sortie, permet de mesurer le courant débité, et un voltmètre de 400 volts, monté entre plus et moins, donne une vérification continue de la tension disponible. Un interrupteur d'attente a été mis en série dans la H.T. et permet de couper la H.T. seule pour faciliter l'emploi de l'alimentation.

Amplificateur de courant continu

L'amplificateur de courant continu utilise une 6AU6.

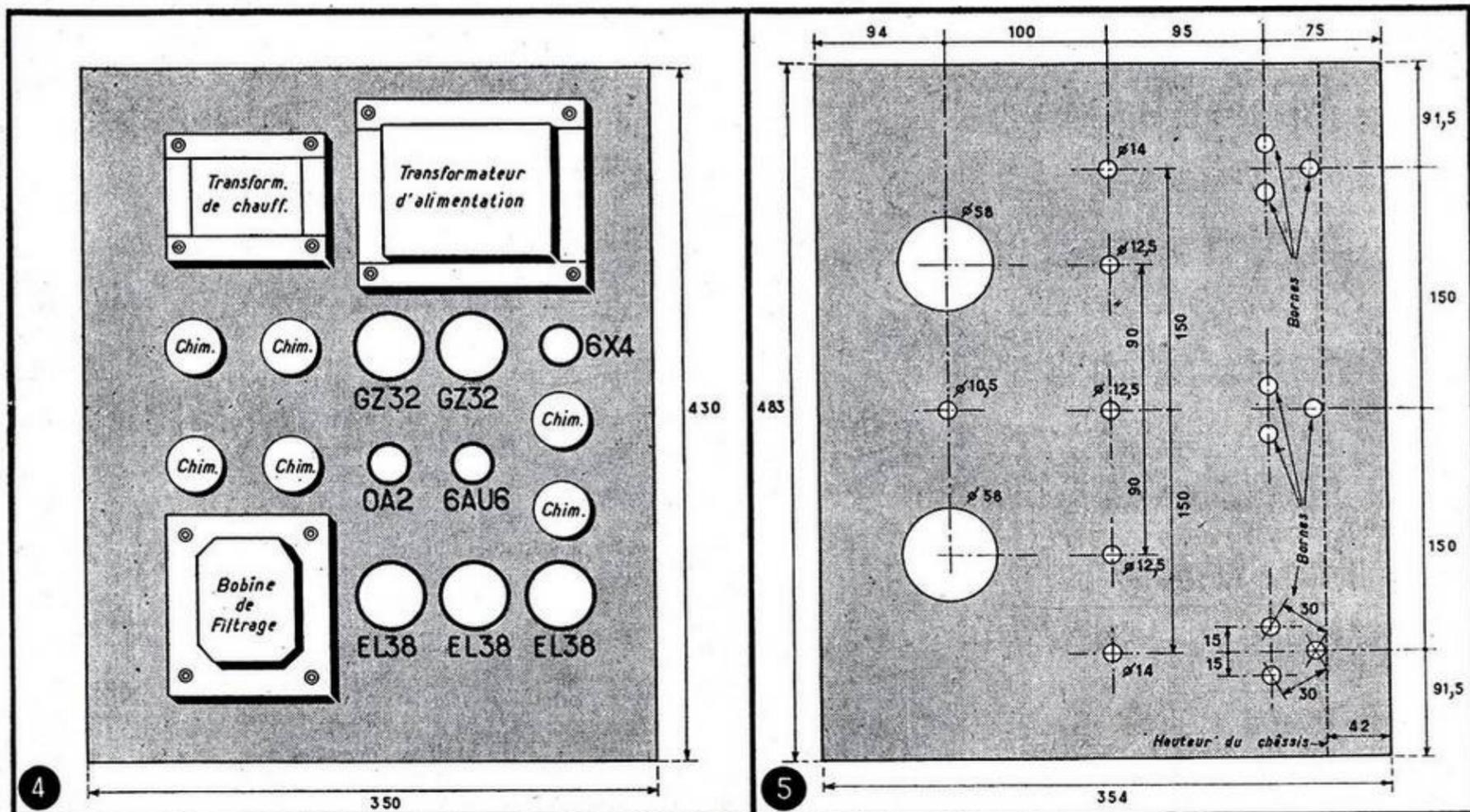
La cathode de cette lampe est mise à la masse, et son écran est alimenté depuis la haute tension à travers une résistance chutrice, la tension écran ainsi obtenue étant stabilisée à l'aide d'une petite lampe au néon de signalisation à une valeur de 100 volts.

La grille de commande est reliée au curseur du potentiomètre de réglage de la tension de sortie qui fait partie d'une chaîne potentiométrique disposée entre le plus haute tension régulée et le moins polarisation stabilisée. La plage de réglage ainsi obtenue est de 200 à 400 volts pour la tension de sortie en charge.

On remarquera que la grille de commande possède une résistance de fuite de $1 M\Omega$, et qu'elle est reliée au plus haute tension stabilisée par l'intermédiaire d'un condensateur de $0,1 \mu F$. Cela a pour but de permettre au ronflement résiduel d'atteindre la grille de commande de l'amplificatrice, et de l'annuler ainsi dans une certaine mesure par l'action des trois régulatrices de puissance.

L'anode de la 6AU6 est chargée par une résistance de valeur élevée, à partir de laquelle on attaque en parallèle les trois grilles de commande des trois lampes de puissance.

Comme précédemment, et dans le même but de suppression d'éventuelles



oscillations parasites à très haute fréquence, chacune de ces grilles est découplée, au ras de la cosse, par une résistance de 10.000 Ω et un condensateur à la céramique de 200 pF, branché directement entre les cosses de grille et de cathode.

Branchement à la sortie

Deux genres de sortie différents ont été prévus sur l'alimentation stabilisée. Sur le flanc arrière du châssis sont montés deux supports octal, branchés en parallèle selon le montage du schéma, et sur lesquels arrivent toutes les tensions nécessaires. On notera que, pour les débits relativement élevés du chauffage, deux broches ont été utilisées en parallèle, et qu'il en est de même pour le moins haute tension, une broche étant disponible; les deux autres servent respectivement pour le plus haute tension et la polarisation.

Sur la face avant de l'alimentation stabilisée, deux groupes de trois bornes universelles ont été prévus. L'un est le groupe haute tension où arrivent le plus et le moins, la troisième borne étant reliée à la masse de l'alimentation, distincte du moins haute tension qui est câblé en gros fil isolé.

Le second groupe est destiné au chauffage, avec deux bornes entre lesquelles apparaît le 6,3 volts alternatif et une borne reliée à la masse de l'alimentation.

Le troisième groupe de bornes est destiné à la polarisation, la troisième

borne étant comme précédemment reliée à la masse de l'alimentation.

Comme le moins haute tension est câblé en gros fil isolé de la masse, des cavaliers de court-circuit ont été prévus, qui permettent de mettre à volonté un quelconque des pôles de chacune de ces sorties à la masse de l'alimentation stabilisée.

Montage mécanique

En raison de l'emploi auquel elle était destinée, cette alimentation a été montée sur un élément standard pour rack du type américain.

Elle se compose donc d'un panneau avant en aluminium de 4 mm et d'un châssis solidement fixé au panneau avant, avec des équerres de renfort.

Le châssis proprement dit mesure 430 x 350 mm et porte les éléments dans la disposition indiquée figure 4, disposition qui n'a rien de critique mais que l'on a tout intérêt à respecter pour la facilité du câblage. De plus, elle offre l'avantage d'avoir la bobine de filtrage aussi éloignée que possible du transformateur d'alimentation. Cela évite des ronflements résiduels.

La disposition des éléments est au reste visible sur la photographie.

Il en est de même en ce qui concerne la présentation. Outre la photographie, on se référera à la figure 5 qui donne le perçage de la platine avant. En haut se trouve le milliampèremètre et le voltmètre et, au milieu, le bouton de réglage de la tension. Au-dessous, dans l'ordre de gauche à droite, le voyant de

chauffage, l'interrupteur de chauffage, l'interrupteur d'attente haute tension, l'interrupteur haute tension et le voyant haute tension. Les trois groupes de trois bornes occupent la partie inférieure du panneau.

Réglage et performances

La seule mise au point a consisté à ajuster à la valeur convenable les divers éléments et en particulier les résistances.

Proprement câblée, et les dimensions du châssis s'y prêtent car on a de la place et on est à l'aise, cette alimentation n'a montré aucune tendance à l'oscillation et a fonctionné du premier coup.

Il est bon de signaler ici qu'il faudra vérifier que la petite lampe au néon qui alimente l'écran s'allume bien sur toute la plage du réglage de haute tension. Cette petite lampe au néon, dont le type n'est nullement critique, mais qui ne doit pas avoir de résistance dans le culot, est montée sur un petit support de lampe de cadran, soudé dans le châssis à même le câblage.

La plage de réglage de l'alimentation s'étend de moins de 200 à plus de 400 volts en charge. Elle peut débiter jusqu'à 250 mA.

Nous n'avons pas fait de mesures exactes ou de la régulation ou de la résistance interne, mais nous nous sommes contentés, l'alimentation étant réglée à 400 volts à vide, de la brancher brutalement sur une grosse résistance

de 2.000 Ω , c'est-à-dire de lui faire subir une variation brutale de débit de 0 à 200 mA. La variation de tension correspondante est inférieure à 4 volts, ce qui n'est déjà pas si mal, compte tenu des moyens restreints mis en œuvre.

Il serait bien entendu possible d'obtenir une meilleure stabilisation, mais telle qu'elle est, cette alimentation répond tout à fait à nos besoins et nous pouvons la recommander chaudement à tous ceux qui ont l'occasion d'essayer les montages et se contentent habituellement d'une alimentation ordinaire, ou de tensions prélevées sur un appareil existant.

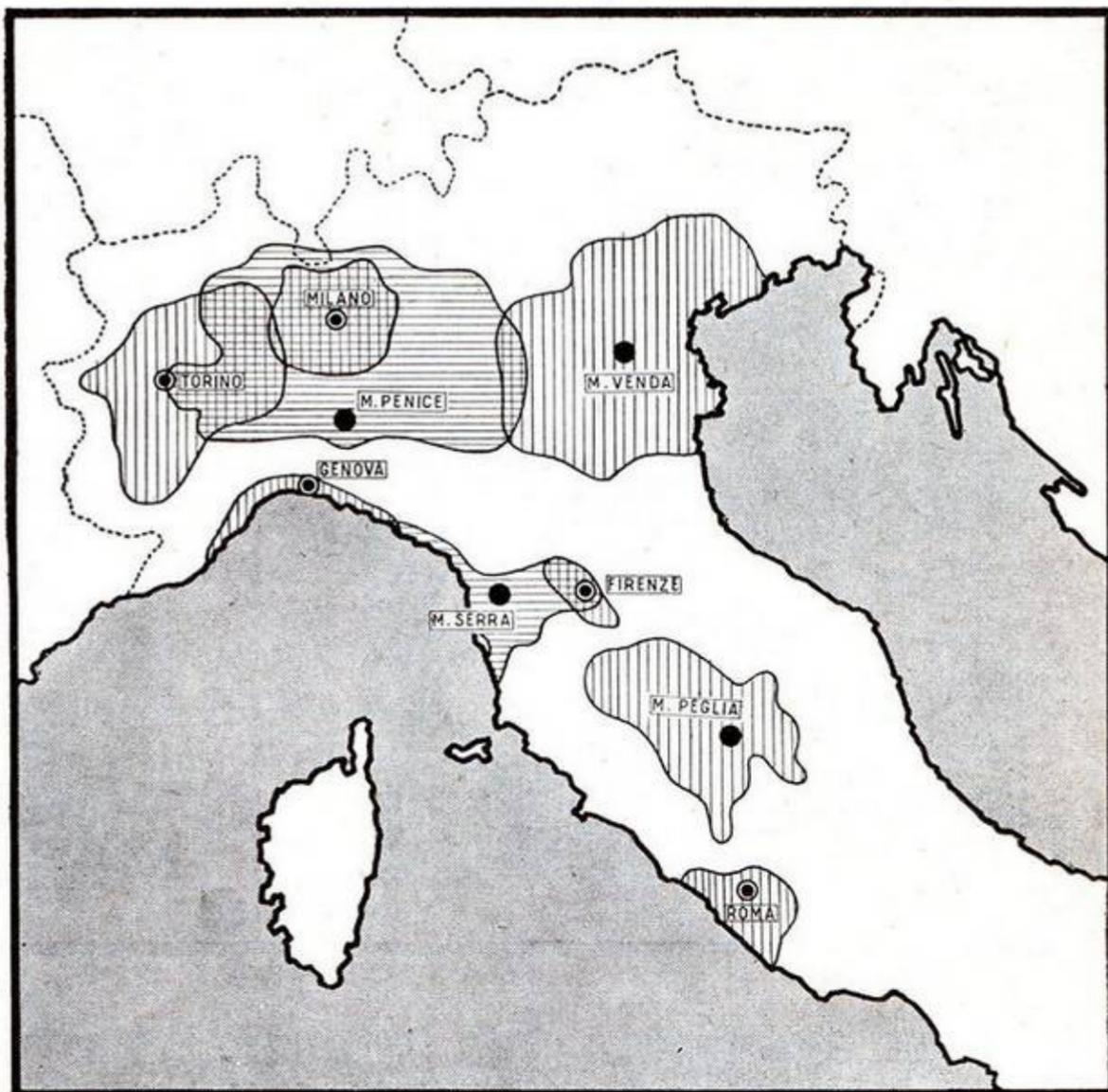
Il est beaucoup plus facile, dans ces cas-là, d'utiliser une alimentation stabilisée, dont on est sûr que la tension ne varie pas, et accessoirement dont on peut régler la tension à toute valeur que l'on désire.

A.V.J. MARTIN

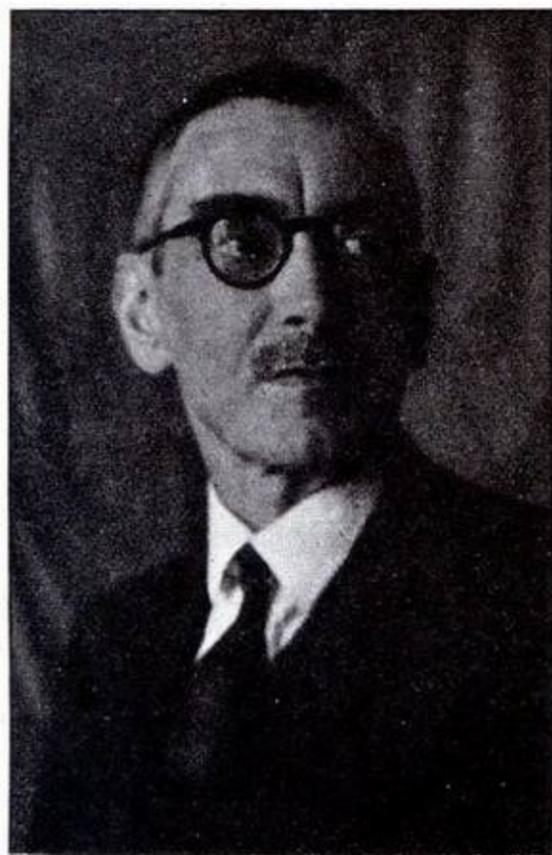
ITALIE →

La carte ci-contre donne les zones de couverture des émetteurs de la chaîne italienne de télévision. On remarquera que plusieurs régions de la péninsule italienne peuvent recevoir plusieurs des stations du réseau.

La mise en place de l'infrastructure, studios, émetteurs et liaisons hertziennes, se poursuit avec rapidité.



MICHEL ADAM †



Michel Adam est mort...

Que dire de plus, sur cette nouvelle effarante, et pourtant si réelle?

Eh bien si! Beaucoup de choses sont à dire. Secrétaire technique du S.N.I.R., secrétaire de l'Association Professionnelle des journalistes de la Radio et de la Télévision, Michel Adam était de ceux que l'on ne pouvait oublier dès qu'on l'avait approché.

Technicien pur sang, il avait le don magnifique de la vulgarisation. Combien d'élèves lui doivent leur formation, et les conseils judicieux qui leur permettaient de les mettre en application!

Michel Adam n'était pas seulement un professeur écouté, ni un auteur célèbre, mais c'était aussi un homme, dans le sens le plus noble du mot. Chef d'une famille nombreuse, c'était le plus vivant exemple de la technicité qui veut se multiplier, alliée au sens familial le plus développé qui soit.

Cher Adam, j'ai eu le privilège de suivre avec vous des voies parallèles. Au cours des années, j'ai toujours trouvé auprès de vous la compréhension la plus totale, le même souci de vulgariser dans le public les découvertes les plus marquantes de l'électronique. Soyez sûr, mon cher ami, qu'au domaine des ombres qui est désormais le vôtre, la pensée de vos camarades et de vos disciples ne vous abandonne pas.

H. PIRAUX

BIBLIOGRAPHIE

CIRCUITS ELECTRONIQUES par J.-P. Oehmichen. — Un volume de 256 pages 16 x 24 cm, 195 figures. — Société des Editions Radio, 9 rue Jacob, Paris, 6^e. — Prix : 1200 fr., par poste 1320 fr.

Notre excellent ami et collaborateur J.-P. Oehmichen vient, pour son coup d'essai, de réussir un coup de maître avec son premier livre, consacré aux circuits électroniques.

L'ouvrage est, avec cette rigoureuse logique qui témoigne de l'esprit cartésien de son auteur, divisé en quatre parties : *Production des signaux*, *Transformation des signaux*, *Mesure des signaux* et *Utilisation des signaux*.

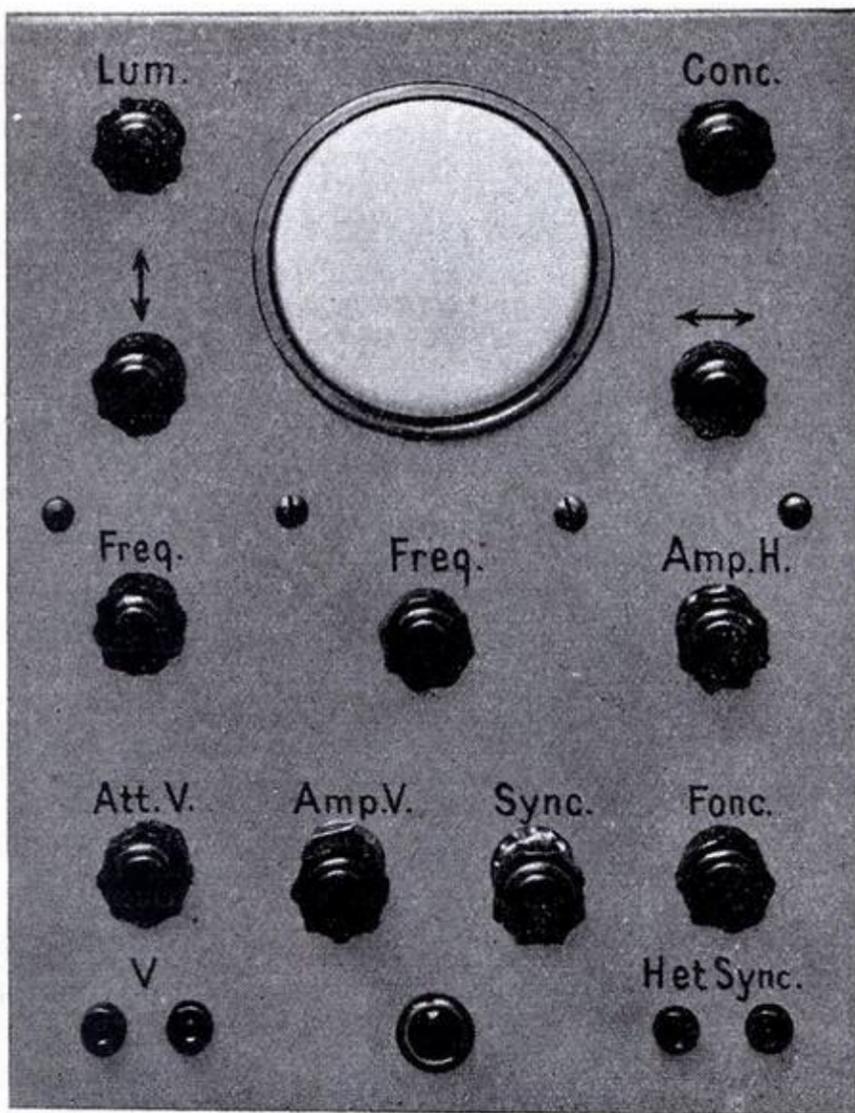
Tous les montages élémentaires qui constituent la base même de l'électronique sont décrits, analysés, et expliqués. A juste titre l'auteur les appelle les "briques" des constructions électroniques. Familiarisé avec ces "briques", tout technicien pourra sans grosse difficulté aborder les montages complexes qui n'en sont que l'assemblage.

L'auteur le prendra par la main et le guidera à travers le dédale des réalisations compliquées de l'électronique moderne.

Le besoin d'un tel livre se faisait sentir chaque jour davantage, avec les progrès de la technique. Remercions J.-P. Oehmichen de l'avoir écrit, et bien écrit.

A.V.J. M.

Ce numéro porte la date « Juillet-Août ». Donc, à Septembre... et bonnes vacances !



LE QUARTET



Oscilloscope portatif
pour le dépannage et
le service télévision

par A.V.J. Martin



Genèse

Les exigences du dépannage nous ont fixé les grandes lignes de la réalisation envisagée.

Que demande-t-on, en effet, à un oscilloscope de dépannage ?

Nous avons publié, dans notre numéro 25 de juillet-août 1952, la description d'un oscilloscope portatif pour le dépannage télévision, qui a soulevé un grand intérêt parmi nos lecteurs, ainsi qu'en témoigne le courrier qui, même maintenant, continue à nous arriver à son sujet.

Aussi avons-nous pensé qu'il serait extrêmement intéressant de décrire, dans ce numéro spécialement consacré au laboratoire et aux appareils de mesure, une version plus récente et améliorée du dit oscilloscope, cette fois-ci entièrement équipé en lampes noval. C'est cet appareil que nous vous présentons maintenant, sous la dénomination de Quartet, due à ce qu'il emploie quatre lampes identiques doubles triodes.

Il n'est pas nécessaire d'insister, auprès des techniciens qui nous lisent, sur l'utilité de l'oscilloscope qui constitue l'un des cinq grands appareils indispensables à qui veut faire un travail sérieux en télévision.

Tout d'abord d'être de poids réduit et de faible encombrement, de façon à être facilement transportable. Cela implique automatiquement l'emploi d'un tube de dimensions assez réduites, c'est-à-dire d'un tube court et de petit diamètre.

D'un autre côté, l'observation des courbes est d'autant plus facile que le diamètre du tube est plus grand. On est donc amené à un compromis, et il se trouve que le tube de 7 cm de diamètre répond parfaitement aux conditions imposées.

Il est extrêmement court, ce qui permet une réalisation compacte. Son diamètre de 7 cm peut paraître un peu petit; en fait, il n'en est rien, car la finesse du spot qu'il permet d'obtenir rend facile l'observation détaillée de toute courbe.

Enfin, pour le genre de travail auquel il est destiné, ce tube convient à merveille, ne serait-ce que par les tensions relativement faibles qui lui sont nécessaires et qui permettent de faire un ensemble compact.

Comme tout oscilloscope qui se respecte, notre Quartet comprendra un amplificateur vertical, une base de temps et un amplificateur horizontal, une alimentation haute tension, et une alimentation très haute tension.

L'amplificateur vertical est proba-

blement celui où les goûts varient le plus selon les auteurs. Il est cependant nécessaire de dissiper ici un doute qui pourrait planer dans l'esprit de nos lecteurs. Il est rigoureusement inutile, pour le dépannage courant du service télévision, d'avoir un oscilloscope qui passe plusieurs MHz. Une telle bande passante n'est nécessaire que si l'on veut observer la vidéo dans tous ses détails. Or, on n'a aucun besoin de le faire, si on peut se contenter d'une vérification qu'il y a de la vidéo, et éventuellement d'une mesure relative de son amplitude, sans entrer dans le détail des formes d'ondes reproduites.

D'un autre côté, les formes d'ondes les plus intéressantes qu'on a à observer à l'oscilloscope sont évidemment celles qui se produisent au maximum à la fréquence de récurrence des tops de ligne, c'est-à-dire sensiblement 20.000 fois par seconde. En admettant qu'il soit nécessaire de passer l'harmonique 20 pour reproduire fidèlement de telles formes d'ondes, on voit que la bande passante de l'oscilloscope pourrait être seulement de 400 kHz.

Néanmoins, il est indispensable, dans certains cas, de reproduire avec une fidélité suffisante les fronts avant et arrière des formes d'ondes étudiées, particulièrement en relation avec les circuits de synchronisation. Dans un tel cas, on peut se permettre un temps

de montée de 0,5 μ s, ce qui n'est déjà pas si mal, et conduit à une largeur de bande passante de l'amplificateur vertical de 1 MHz.

C'est à cette valeur que nous nous sommes arrêté, car elle représente un bon compromis pratique et ne complique pas indûment la réalisation de l'amplificateur vertical ainsi qu'on le verra.

D'autre part, la sensibilité du dit amplificateur vertical doit être suffisante pour qu'on puisse observer sur l'écran du tube, avec une bonne amplitude, des phénomènes dont l'amplitude originale peut fort bien être relativement faible. Il est donc nécessaire que, outre sa bande passante de 1 MHz, l'amplificateur vertical présente une amplification suffisante.

De plus, il faut qu'il puisse admettre à l'entrée des signaux dont les amplitudes varient dans de très larges rapports, ce qui revient à dire qu'il faut un système efficace d'atténuation, tout d'abord par plots et ensuite par affaiblissement continu, de manière à pouvoir régler au mieux les conditions d'observation. Nous verrons dans un instant, quand nous passerons au schéma, comment ces problèmes ont été résolus de façon extrêmement simple et élégante.

La base de temps pour l'oscilloscope destiné au travail normal de télévision est beaucoup plus simple que celle destinée à un oscilloscope d'emploi général. Une gamme de fréquences relativement limitée convient parfaitement, et il suffirait, par exemple, de disposer de fréquences de balayage allant de 20 à 10.000 périodes pour obtenir déjà un fonctionnement satisfaisant.

Néanmoins, il serait dommage de ne pas profiter de l'occasion pour étendre les possibilités de l'oscilloscope qu'on pourra utiliser à d'autres travaux et, les modifications étant minimales, nous avons prévu une base de temps qui fonctionne correctement de 10 à 50.000 Hz.

Elle est suivie d'un amplificateur pour le balayage horizontal, amplificateur symétrique, de même que celui qui a été utilisé pour l'amplificateur vertical, de façon à éviter toute distorsion due à l'effet de trapèze et à améliorer la concentration sur la surface du tube.

L'alimentation haute tension ne posait pas de problème particulier; elle demandait seulement un transformateur de puissance relativement faible, car le débit total n'est pas très élevé. Une haute tension brute de 400 volts convient parfaitement à nos besoins et permet d'adjoindre des filtrages supplémentaires pour les premiers étages.

Le tube fonctionnant dans les conditions indiquées par le fabricant, une très haute tension de 800 volts était nécessaire. On aurait pu l'obtenir à l'aide d'un transformateur séparé, mais

nous avons préféré faire appel à une méthode plus simple, qui économise un transformateur, au prix toutefois d'une fabrication spéciale. Comme nous donnerons toutes indications pour réaliser cette pièce, cela n'est pas un gros inconvénient.

Composition

Le Quartet emploie 4 lampes, 2 valves et un tube cathodique.

Le tube cathodique est le DG7-5, tube de 7 cm prévu pour une déviation électrostatique symétrique sur les deux paires de plaques.

Une 12AT7 double-triode est utilisée comme cathodyne d'entrée et comme amplificatrice pour le balayage vertical.

Elle est suivie d'une seconde 12AT7 montée en étage symétrique pour attaquer les plaques de déviation verticale. Le relaxateur horizontal est un multivibrateur équipé d'une 12AT7, et il est suivi d'une quatrième 12AT7 montée en amplificateur symétrique pour l'attaque des plaques de déviation horizontale.

Bien entendu, les 12AT7 peuvent être remplacées sans inconvénient par leur équivalent européen, les ECC81, et c'est la présence de ces quatre lampes identiques qui a donné à l'oscilloscope son nom de Quartet.

La valve haute tension est une EZ80 et la très haute tension est obtenue à l'aide d'une valve identique, c'est-à-dire d'une autre EZ80, mais montée cette fois en redresseuse mono-plaque.

L'oscilloscope est contenu dans un coffret en tôle givrée qui mesure 230 x 180 x 260 mm et est muni d'une poignée pour faciliter le transport. Tout l'oscilloscope proprement dit est solidaire de la face avant, sur laquelle ont été ramenées toutes les commandes, de même que les bornes d'entrée qui sont au nombre de deux seulement et situées en bas du panneau, de façon à faciliter le branchement.

On constatera, en se référant au schéma de principe complet que nous donnons par ailleurs, que l'ensemble demande relativement peu de matériel et constitue par conséquent une fabrication d'autant plus économique que le technicien pourra réaliser lui-même certaines pièces coûteuses, comme toute la tôlerie, ainsi que le transformateur d'alimentation.

Les quatre parties constitutives de l'oscilloscope sont classiquement : l'amplificateur vertical, la base de temps, l'alimentation haute tension et l'alimentation très haute tension. Ce sont ces quatre parties que nous allons examiner successivement maintenant en nous référant au schéma.

L'amplificateur vertical

L'amplificateur vertical répond aux exigences posées au début de cette description, c'est-à-dire qu'il doit fournir une amplification suffisante pour balayer largement toute la surface du tube avec les signaux les plus faibles que l'on pourra rencontrer en cours de dépannage ou de service, et avec une bande passante de 1 MHz.

De plus, il doit posséder un système d'atténuation très souple qui permette d'examiner tous les signaux que l'on rencontre, quelle que soit leur amplitude.

Le schéma montre que ces exigences, quoique assez rigoureuses, ont été satisfaites à l'aide de deux lampes seulement. Il est difficile de faire plus simple et plus économique.

La première triode de la 12AT7 est utilisée en cathodyne d'entrée, ce qui est indispensable à tout oscilloscope qui se respecte.

Un atténuateur placé dans le circuit d'entrée permet d'attaquer la grille du cathodyne soit directement avec le signal, soit avec un rapport d'affaiblissement qui est de l'ordre de 100 fois. Comme le réglage continu de l'amplitude verticale permet une marge plus grande que ce même rapport de 100 fois, on voit que les possibilités offertes par ces deux commandes sont très étendues.

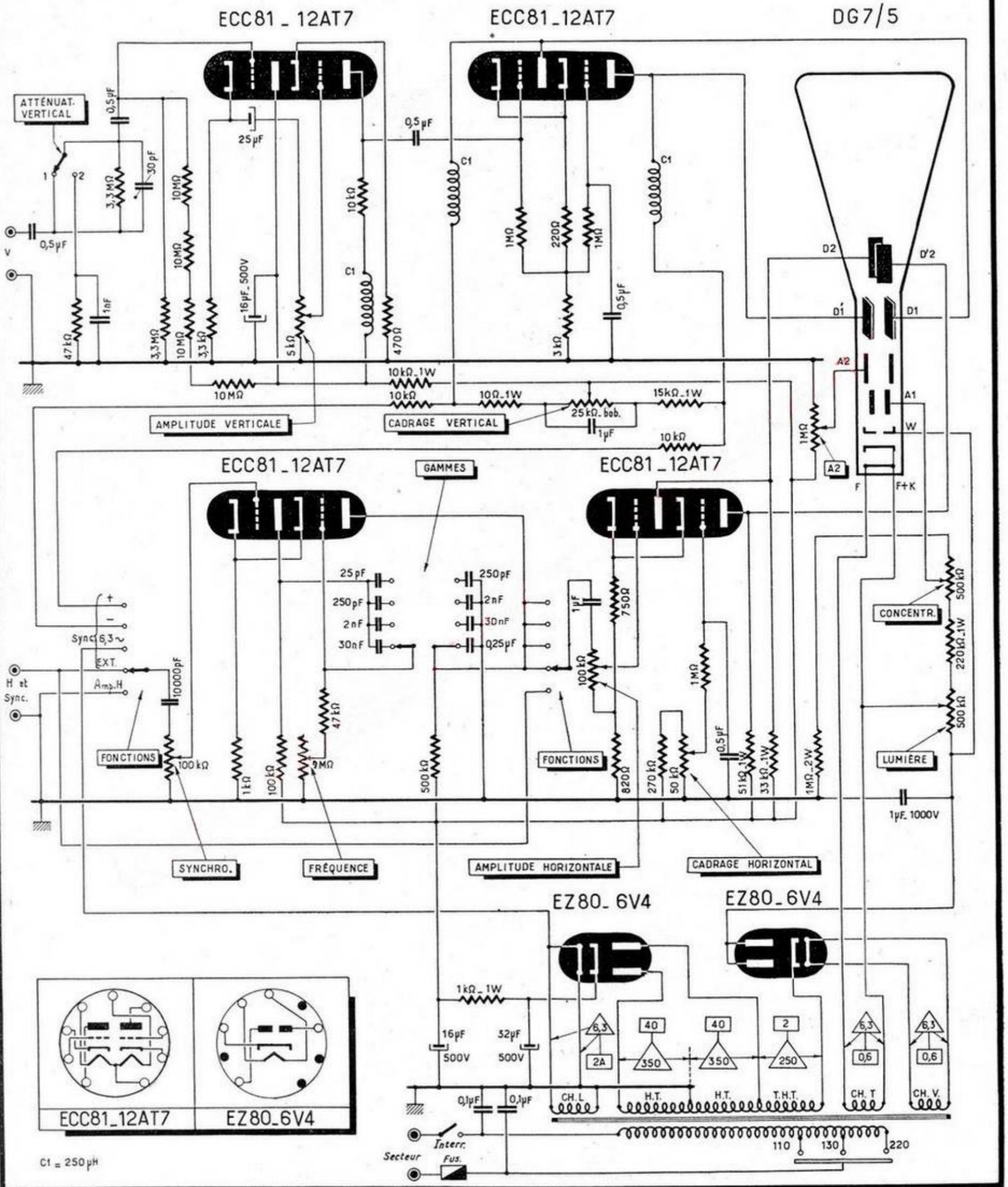
L'atténuateur d'entrée est compensé à l'aide d'un condensateur ajustable de 30 pF de manière à être indépendant de la fréquence, au moins dans toute la bande passante de l'amplificateur vertical.

En raison de la charge de cathode relativement élevée, qui porte cette dernière à une tension de l'ordre de 21 à 22 volts, il a été nécessaire de prévoir un pont diviseur qui porte la grille de commande à une tension telle que la polarisation de la lampe soit correcte pour un fonctionnement linéaire. En vue de ne pas réduire l'impédance d'entrée de l'oscilloscope, cette chaîne de division a été faite avec des résistances de très fortes valeurs, l'une de 3,3 M Ω placée entre grille et la masse, et l'autre, de 40 M Ω , placée entre grille et haute tension. Cette dernière, très difficile à se procurer dans le commerce, a été remplacée par quatre résistances miniatures de 10 M Ω qui conviennent tout aussi bien. Avec de telles valeurs, la tension grille est de l'ordre de 16 volts, et la polarisation de la lampe est correcte pour le fonctionnement envisagé.

La tension de grille doit être mesurée à l'aide d'un voltmètre à lampes pour tenir compte des résistances extrêmement élevées présentes dans le circuit.

Le signal qui apparaît sur la cathode de la lampe à charge cathodique est transmis par un condensateur de forte valeur à un potentiomètre au graphite de 5.000 Ω , sur le curseur duquel est

QUARTET



NOTE : La résistance de charge de la première triode de l'amplificateur vertical doit être de $10 \text{ k}\Omega$ et non pas de 10Ω comme indiqué par erreur sur le schéma.

prélevée la tension d'attaque de l'étage d'amplification, constitué par la deuxième moitié de la même 12AT7.

La valeur élevée du condensateur de liaison se justifie précisément par le fait que, la valeur du potentiomètre étant faible, il est nécessaire d'avoir tout de même une constante de temps suffisante pour ne pas déformer les signaux transmis.

D'un autre côté, la valeur faible du potentiomètre permet d'avoir une bande passante suffisante pour qu'il n'y ait pas de déformation du signal, quelle que soit la position du curseur.

L'amplificatrice triode qui suit est montée de façon classique, à l'exception de la charge de plaque, qui se compose non seulement d'une résistance de 10.000Ω , mais encore d'une bobine de correction série de $250 \mu\text{H}$, destinée à assurer une bonne réponse aux fréquences élevées. Les deux moitiés de la première 12AT7, c'est-à-dire la lampe à charge cathodique et la préamplificatrice, sont alimentées en haute tension à travers une cellule de filtrage supplémentaire constituée par une résistance de 10.000Ω et un condensateur de $16 \mu\text{F}$, de sorte que la haute tension qui leur est appliquée est de l'ordre de 250 V .

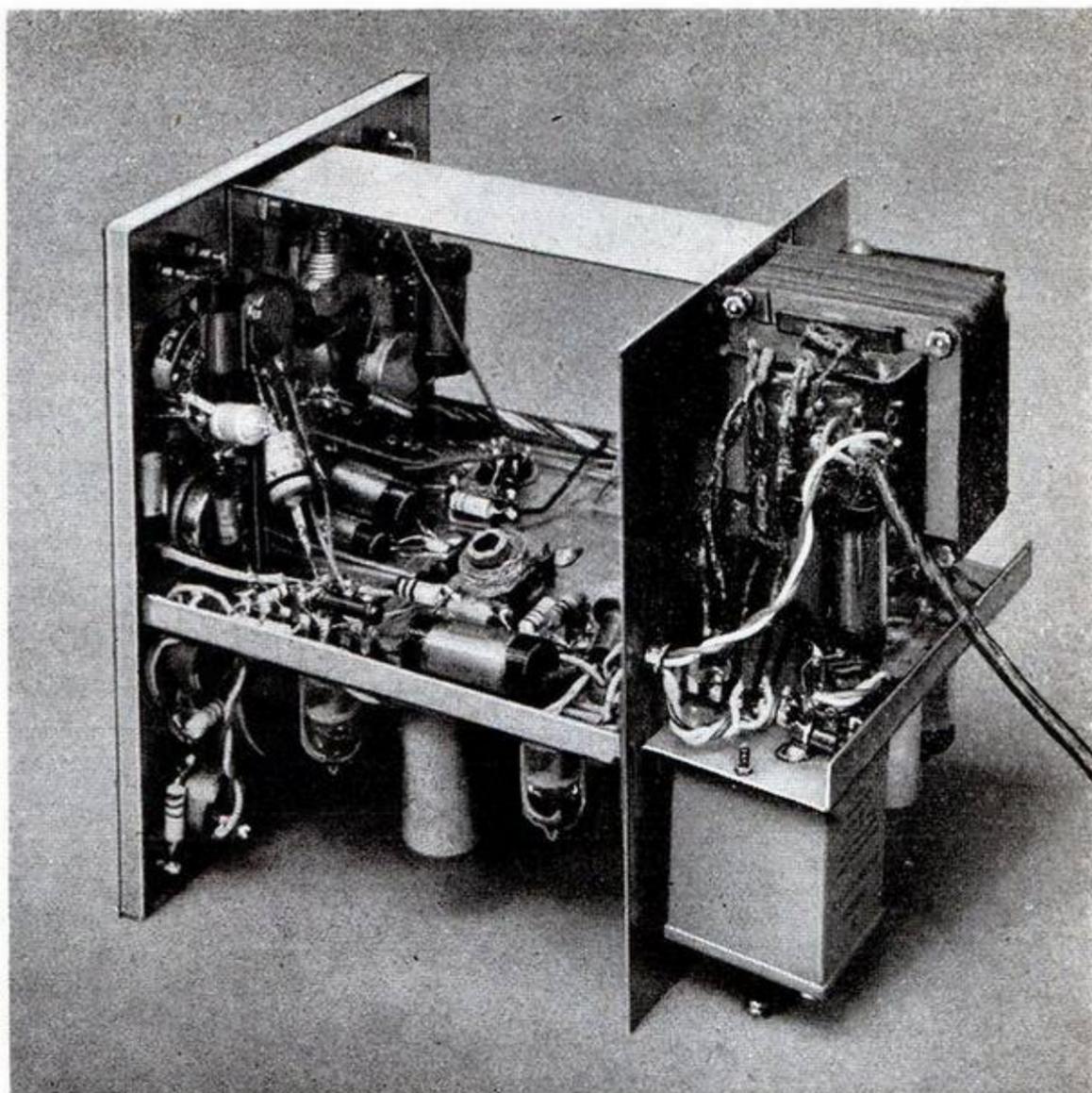
Si les deux étages précédents peuvent passer pour classiques, l'étage symétrique de sortie s'écarte résolument des sentiers battus. Il se compose d'une 12AT7 dont les deux moitiés sont utilisées symétriquement, et dans un montage qui assure lui-même automatiquement le déphasage et l'équilibrage des tensions de sortie.

Les initiés reconnaîtront dans la première triode une amplificatrice normale, et dans la seconde un montage grille à la masse, attaqué par la résistance de cathode commune qui transfère à la seconde cathode les tensions apparaissant sur la première.

Les tensions issues de la préamplificatrice sont appliquées à travers un circuit à forte constante de temps de $0,5 \mu\text{F}$ et $1 \text{ M}\Omega$, à la grille de la première triode, et réapparaissent amplifiées sur la plaque où on retrouve, quoique dans un ordre différent, la même charge de plaque que pour la préamplificatrice, c'est-à-dire une bobine de correction de $250 \mu\text{H}$ et une résistance de charge de 10.000Ω .

La triode est polarisée normalement par la résistance de 220Ω placée entre cathode et grille, et qui est parcourue par les courants cathodiques des deux triodes.

Mais, entre le point de jonction de la résistance de fuite de grille et de la résistance normale de polarisation de cathode et la masse, se trouve une résistance de valeur élevée, 3.000Ω , laquelle assure un couplage cathode-cathode tel que toutes les tensions apparaissant sur la première cathode sont transmises *ipso facto* à la seconde.



Présentation intérieure de l'oscilloscope vu de dessous. On remarque, en particulier, à l'arrière, l'emplacement du transformateur d'alimentation.

La deuxième triode a sa grille reliée à la masse à travers une capacité de $0,5 \mu\text{F}$, alors que la fuite de grille de $1 \text{ M}\Omega$ revient elle aussi au bas de la résistance de 220Ω , de sorte que la deuxième triode se trouve normalement polarisée à la même valeur que la première.

Sa grille étant reliée à la masse du point de vue alternatif, toutes les tensions appliquées à la cathode vont se retrouver amplifiées sur la plaque, puisque toute lampe amplifie non pas la tension de grille, mais la tension entre grille et cathode.

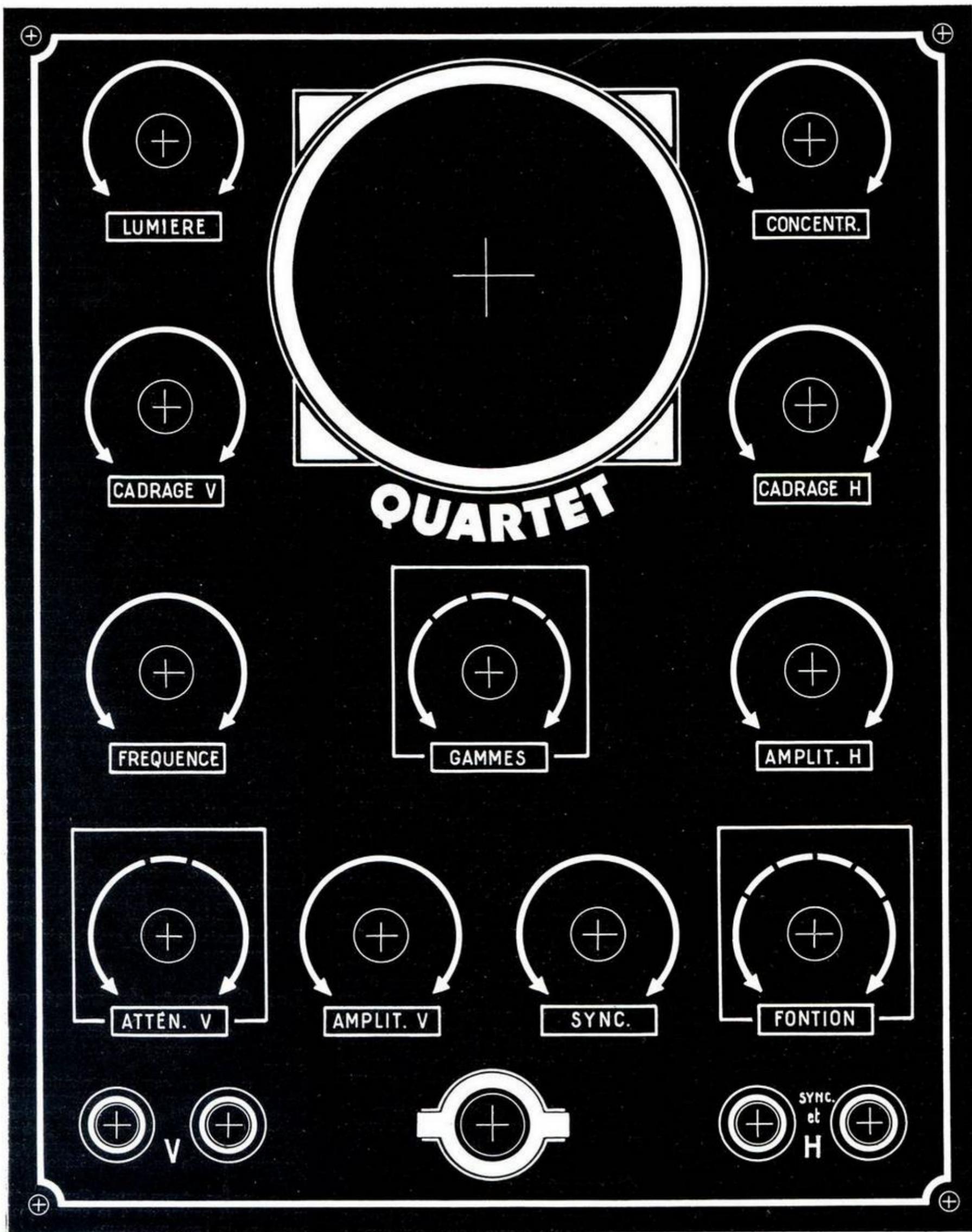
L'anode de la deuxième triode est également chargée par une bobine de correction de $250 \mu\text{H}$ et par une résistance de charge de 15.000Ω . Les tensions qui apparaissent, amplifiées, sur les deux plaques, sont en opposition de phase, d'où le nom de push-pull auto-déphaseur donné au montage. Elles sont transmises directement aux deux plaques de déviation verticale du tube et assurent la déviation verticale.

Afin que les tensions issues des deux triodes soient identiques, et parce que la seconde n'a pas un coefficient de couplage égal à l'unité par rapport à la première, on a augmenté la résis-

tance de charge de la deuxième anode, qui a été portée à 15.000Ω , de façon à compenser la différence d'amplification. Avec les deux valeurs de 10.000Ω et de 15.000Ω pour les deux résistances de charge de plaque, les tensions fournies par les deux anodes sont sensiblement identiques.

Ce montage, quoique assez peu connu, est extrêmement intéressant par l'économie qu'il représente, car on peut se passer d'une lampe déphaseuse. On trouvera, dans tous les manuels récents, les formules qui permettent de calculer toutes les valeurs des éléments et, après avoir effectué des calculs fastidieux et les avoir refaits deux fois, une première fois parce qu'on s'est trompé et une deuxième fois parce qu'on a commis une erreur de virgule, on s'apercevra, après avoir mis en place les valeurs trouvées par le calcul, que l'amplification n'a rien de linéaire et que les tensions fournies par les deux triodes ne sont pas équilibrées.

C'est ce qui nous est arrivé, et nous en sommes alors venu à la période d'expérimentation pratique et de mise au point, au cours de laquelle nous sommes parvenu aux valeurs indiquées sur le schéma, qui représentent de bonnes valeurs moyennes, conve-



nant, malgré les dispersions de caractéristiques des lampes, aux quatre 12AT7 que nous avons sous la main à ce moment-là.

Il sera prudent de respecter les valeurs indiquées si l'on veut obtenir les mêmes résultats.

Le système de cadrage vertical est assez particulier. Les plaques de déviation du tube étant directement reliées aux anodes des 12AT7, on peut faire varier leur potentiel positif en faisant varier celui des anodes de la double triode. C'est ce que l'on obtient à l'aide du potentiomètre bobiné de 25.000 Ω monté entre les anodes, et dont le curseur est relié à la haute tension. Selon la position de ce curseur, la tension sur l'une ou l'autre des anodes est plus élevée, ce qui revient à dire que l'une des plaques de déviation est à un potentiel plus élevé que l'autre. On ajuste aisément de cette façon le cadrage sur une hauteur sensiblement égale au diamètre du tube.

Pour que le potentiomètre de 25.000 Ω ne constitue pas une charge variable supplémentaire pour les anodes, il a été court-circuité, du point de vue alternatif, par un condensateur de 1 μ F.

Ce montage, très simple et qui fonctionne remarquablement bien, présente l'inconvénient d'exiger un potentiomètre bobiné. Il existe cependant sur le marché des potentiomètres de très faibles dimensions, que l'on ne livre guère couramment que pour des valeurs jusqu'à 10.000 Ω , mais que l'on peut obtenir sur commande pour 25.000 Ω ou à défaut 20.000, ce qui s'avèrera largement suffisant.

La tension de synchronisation interne est prélevée sur les anodes du push-pull de sortie, à travers des résistances d'isolement de 10 Ω , et après les bobines de correction, de manière à éviter d'augmenter inutilement la capacité parasite shunt, et par conséquent de réduire la bande passante. Ces tensions de synchronisation, en phase opposée, vont au commutateur de synchronisation de la base de temps.

La base de temps

Comme l'amplificateur vertical, la base de temps utilise deux double-triodes 12AT7.

La première de ces double-triodes est montée en multivibrateur à couplage cathodique, et couvre en quatre gammes de 10 à 50.000 Hz. Le réglage continu de fréquence se fait à l'aide du potentiomètre de 2 M Ω monté dans la grille, alors que la synchronisation est appliquée à l'autre grille à travers un potentiomètre de 100.000 Ω qui permet d'en doser l'effet. Cette synchronisation provient d'un commutateur à deux circuits, cinq positions, qui sont dans l'ordre : synchronisation intérieure positive, synchronisation intérieure négative, syn-

chronisation secteur (reliée au 6,3 V du filament), synchronisation extérieure (reliée à la borne synchronisation), et masse, qui correspond à une utilisation de l'étage de sortie comme amplificateur horizontal pour une tension extérieure à l'appareil.

La deuxième galette du commutateur, ou plus exactement sa deuxième moitié, assure le branchement de l'amplificateur horizontal. Sur les quatre premières positions, cet amplificateur reçoit les tensions en dents de scie issues du multivibrateur. Sur la cinquième, il est directement relié à la borne synchronisation, qui fonctionne maintenant comme borne d'entrée pour l'amplificateur horizontal.

Comme pour l'amplificateur vertical, l'amplificateur horizontal utilise une 12AT7 double triode dans un montage symétrique autodéphaseur, pour lequel toutefois on a prévu une variante concernant le cadrage.

Pour régler l'amplitude du balayage horizontal, un potentiomètre de 100.000 Ω a été introduit sur le curseur duquel revient la première grille, et, de manière à obtenir une constante de temps suffisante, on a été obligé d'utiliser un condensateur de liaison de 1 μ F.

Le montage est identique à celui précédemment vu, sauf pour les valeurs. La deuxième grille est mise à la masse par un condensateur de 0,5 μ F, et les anodes sont chargées par 33.000 et 51.000 Ω respectivement, de façon à obtenir des tensions de sortie égales.

Dans l'amplificateur horizontal toutefois, il aurait fallu un potentiomètre bobiné de 50.000 Ω environ pour obtenir un cadrage suffisant à l'aide du même dispositif que celui employé pour l'amplificateur vertical.

Pour éviter d'utiliser un potentiomètre de gros modèle, on a donc ramené directement les charges de plaque à la haute tension, et on a prévu un montage qui permet de modifier la polarisation de la seconde grille, celle qui est à la masse du point de vue alternatif, ce qui permet de modifier la tension plaque de la seconde triode, et par conséquent de régler le cadrage, les plaques de déviation horizontale du tube étant directement reliées aux deux anodes de la double-triode.

Un pont a été monté entre haute tension de masse, il se compose d'une résistance fixe de 270.000 Ω et d'un potentiomètre graphite de 50.000 Ω , sur le curseur duquel revient la résistance de fuite de 1 M Ω . En déplaçant le curseur, on fait varier la polarisation de grille et par conséquent le cadrage horizontal.

Ce montage offre l'avantage de pouvoir utiliser un potentiomètre miniature de faible encombrement.

Alimentation

Les deux alimentations haute tension et très haute tension sont obtenues à

partir d'un seul et unique transformateur spécial qui fournit d'une part 2×350 V sous 40 mA pour la haute tension normale, et, d'autre part, grâce à un enroulement supplémentaire de 250 V, une très haute tension de 840 V que l'on redresse en négatif à l'aide d'une EZ80 montée en valve mono-plaque.

Le même transformateur comprend les enroulements de chauffage nécessaire, c'est-à-dire un enroulement général de 6,3 V — 2 A, pour chauffer les lampes et la valve haute tension, un enroulement isolé de 6,3 V — 0,6 A pour la EZ80 valve très haute tension, et un autre enroulement isolé 6,3 V — 0,6 A pour chauffer le tube cathodique.

Le filtrage de la haute tension est assuré par résistance et capacités, alors que le filtrage de la très haute tension se contente d'un condensateur de 1 μ F, 1.000 V service. Ce condensateur posait un problème, car l'expérience amère nous a appris que peu de condensateurs au papier peuvent tenir. Nous avons cependant eu sans aucune difficulté ce que nous désirions en faisant un tour chez les marchands de surplus, où l'on rencontre d'excellents modèles de provenance allemande ou américaine, de faible encombrement et de prix tout à fait abordables.

La très haute tension alimente une chaîne composée de deux résistances et deux potentiomètres, le premier étant le potentiomètre de lumière et le second le potentiomètre de concentration. Cette chaîne alimente les diverses électrodes du tube, lequel reçoit la T.H.T. négative, le plus T.H.T. étant mis à la masse.

Pour améliorer la concentration sur toute la surface du tube, un dispositif de réglage d'astigmatisme a été prévu qui s'avère extrêmement utile. Il se compose tout simplement d'un potentiomètre pré-réglé de 1 M Ω , disposé à l'intérieur du châssis, et branché entre haute tension et masse. Sur son curseur arrive l'anode finale du tube cathodique, et on cherche la position pour laquelle la concentration est également bonne dans le sens horizontal et dans le sens vertical. Ce réglage est assez critique mais améliore grandement les performances de l'oscilloscope.

Les éléments du montage

Les petits éléments, résistances et capacités, ne présentent rien de particulier.

En ce qui concerne les résistances, on prendra partout des modèles miniatures isolés de 1/2 watt, sauf indication contraire sur le schéma, c'est-à-dire principalement en ce qui concerne les charges d'anode ou les résistances de filtrage.

Les condensateurs seront d'excellents modèles au papier ou à la céramique, toujours du type miniature.

Les potentiomètres seront obligatoirement du type miniature si l'on veut pouvoir les faire tenir sur le panneau avant; de même, en ce qui concerne les contacteurs, il sera bon d'utiliser les mêmes que ceux montés sur la maquette, c'est-à-dire des modèles OAK.

Restent les éléments spéciaux, c'est-à-dire les bobines de correction et le transformateur.

On peut, bien entendu, les donner à faire à un bobinier spécialisé, mais on n'aura guère de difficulté à les réaliser soi-même.

Pour les trois bobines de correction, qui doivent faire chacune $250 \mu\text{H}$, on pourra prendre les enroulements d'un transformateur moyenne fréquence sacrifié et enlever des tours jusqu'à ce que l'on obtienne la valeur convenable.

On pourra aussi, et c'est ce que nous avons fait, passer une inspection des fonds de tiroirs, ce qui nous a permis de tomber sur des filtres secteurs qui faisaient exactement la valeur voulue, et que nous avons soigneusement coupés en deux, chacun d'eux comportant deux bobines.

Le transformateur d'alimentation est la seule pièce spéciale vraiment importante. On peut aisément le faire sous un encombrement réduit, mais il se présente alors un gros inconvénient, dû au champ de fuite rayonné par le transformateur, qui est excessif. C'est pourquoi nous avons étudié un modèle qui travaille à induction faible, c'est-à-dire inférieure à 9.000 gauss, de manière à ce que le champ de fuite soit particulièrement réduit. On verra plus loin que, même ainsi, tout n'est pas pour le mieux dans le meilleur des mondes. Il sera donc sage de s'en tenir à la description qui va suivre, et ne pas chercher à économiser le fer ou le cuivre, en faisant travailler le transformateur à une induction supérieure.

On a utilisé des tôles de $75 \times 75 \text{ mm}$ en 2,6 W, empilées sur une épaisseur totale de 42 mm.

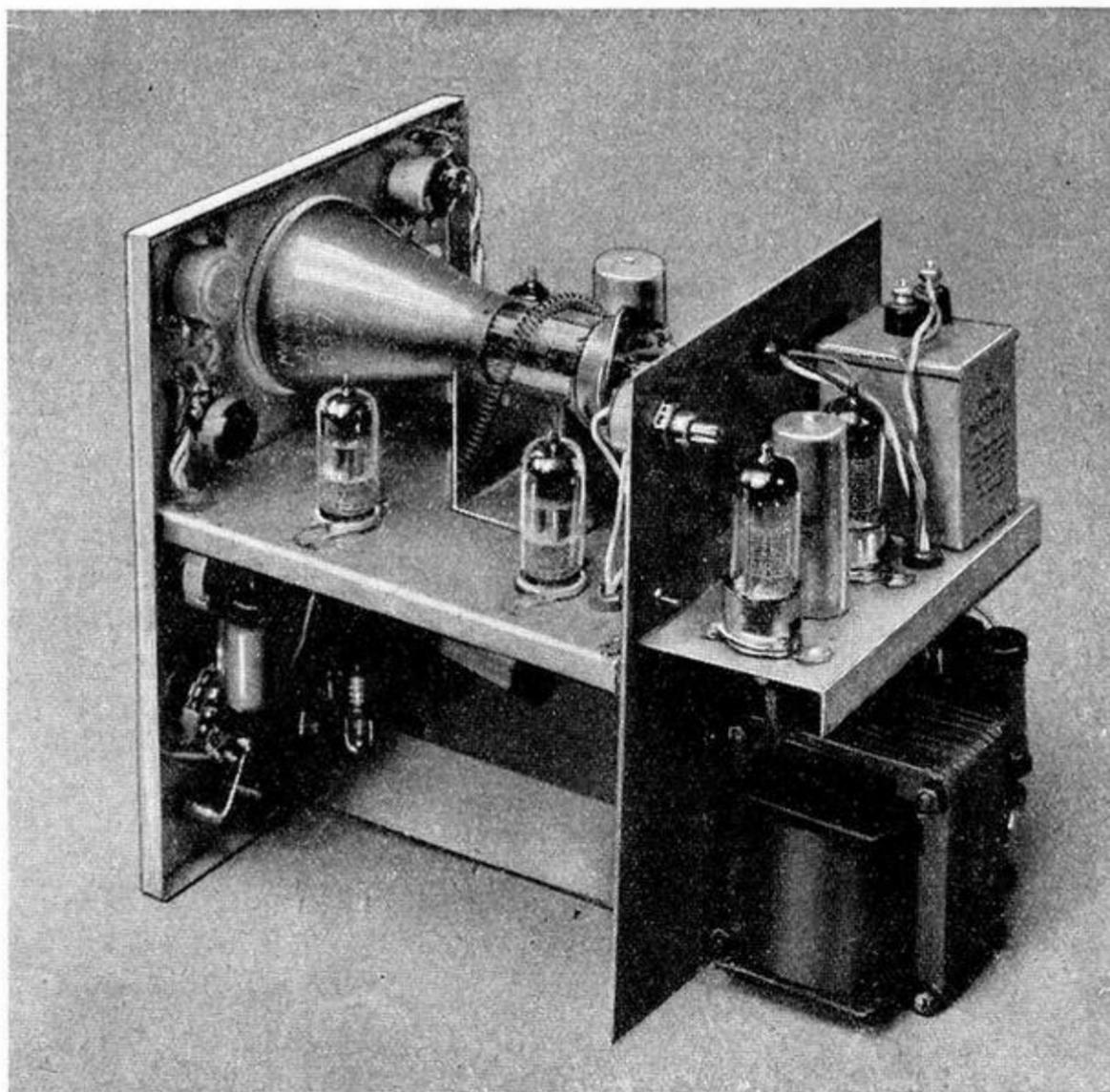
Le transformateur a été calculé sur la base de 5 tours par volt. La primaire comprend 550 spires de fil de 60/100 et convient à 110 volts.

Le secondaire haute tension, qui doit débiter $2 \times 350 \text{ V}$ sous 40 mA, comprend 2×1.750 spires en fil de 20/100 émaillé.

Le prolongement destiné à fournir la très haute tension comprend 1.250 spires de fil émaillé de 10/100 mis en série avec un des enroulements haute tension.

L'enroulement de chauffage général comprend 32 spires de fil 12/10 émaillé. Rappelons qu'il doit fournir 2 A sous 6,3 V.

Les deux enroulements de chauffage du tube et de la valve, qui doivent fournir 0,6 A sous 6,3 V, comprennent chacun 32 spires de fil de 60/100 émaillé.



Présentation de l'oscilloscope ouvert, mettant en évidence la disposition des principaux éléments et le montage mécanique avec les diverses parties de l'assemblage. On remarquera la fixation du tube cathodique par un ressort.

Un fort isolement est prévu entre chacun des enroulements, et la haute tension et la très haute tension, de même que le primaire, sont isolées par une couche de papier entre chaque couche de fil.

Les tôles utilisées étant des tôles de 5/10 de mm, il en faut 85 pour faire le transformateur, qui demande par ailleurs 600 grammes de cuivre.

Un amateur consciencieux n'aura aucune peine à le réaliser lui-même en moins d'un après-midi, en bobinant à la chignole, suivant les indications que nous avons données. Une fois le bobinage terminé et le transformateur dûment entôlé, on le passera à l'imprégnation dans un bain de paraffine ou d'un isolant quelconque. Cela est absolument indispensable pour avoir une sécurité totale de fonctionnement.

Panneau avant

Toutes les commandes, de même que toutes les entrées de l'appareil, ont été ramenées sur la face avant, qui mesure $180 \times 230 \text{ mm}$ et est faite en tôle de 15/10 avec un rabat à angles

droits de 1 cm tout autour. La face avant est peinte ou émaillée et porte des inscriptions dessinées ou gravées.

Au centre, dans la partie supérieure, une ouverture de 70 mm de diamètre, bordée par un souplis que l'on fendra axialement, porte le tube cathodique. Elle est flanquée à gauche par les commandes de luminosité et de cadrage vertical, et à droite par les commandes de concentration et de cadrage horizontal. La position du châssis à l'intérieur est indiquée par un pointillé.

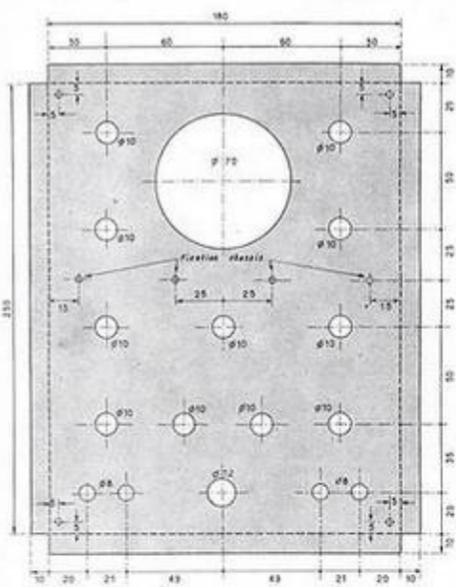
Au-dessous, la rangée inférieure comprend la commande progressive de fréquence, la commande des gammes de fréquence, et la commande d'amplitude horizontale.

La rangée inférieure comprend quatre commandes qui sont le commutateur d'atténuation verticale, le réglage progressif d'amplitude verticale, le réglage de synchronisation, et la commutation de fonction horizontale.

Les bornes d'entrée verticale et d'entrée horizontale de synchronisation sont disposées tout à fait en bas à gauche et à droite, et encadrent le voyant lumineux.

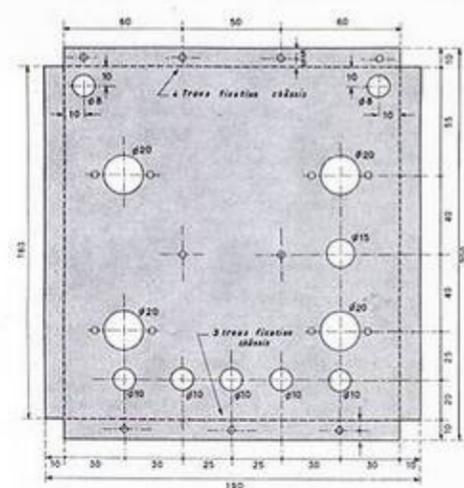
La plupart des amateurs construc-

QUARTET



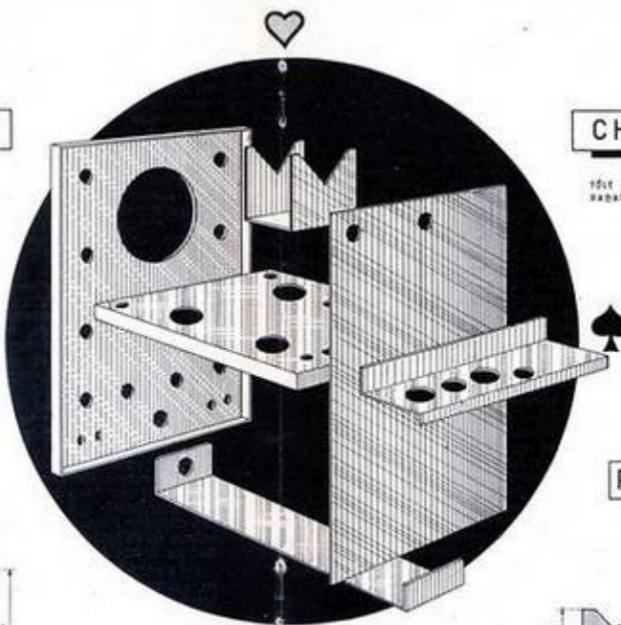
FACE AVANT

TÔLE 12/15° À ANGLE VIF
RABOT À ANGLES DÉBIT
DE TON TOUT LE TOUR

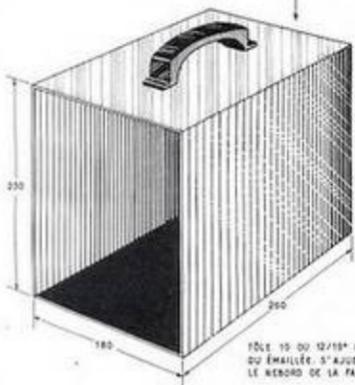


CHASSIS

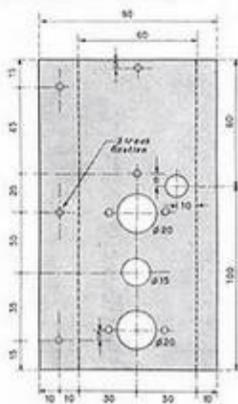
TÔLE ÉTAMÉE 10 OU 12/15°
RABOT DE 14M TOUT LE TOUR



BOITIER



TÔLE 10 OU 12/15° PEINTE
OU ÉMAILLÉE. S'AJUSTE DANS
LE NÉBORD DE LA FACE AVANT



EQUERRE ALIMENTATION

TÔLE ÉTAMÉE 10 OU 12/15°

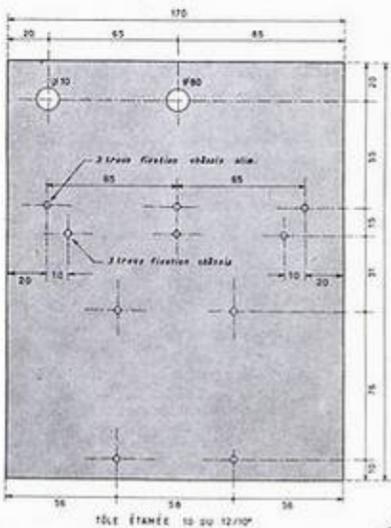
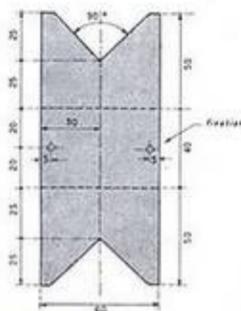
EQUERRE SUPPORT TUBE

TÔLE ÉTAMÉE 10 OU 12/15°

ENTRETOISE



PANNEAU AR.



teurs n'ont aucune peine à réaliser ou à faire exécuter leurs tôleries, pas plus qu'à les faire peindre ou givrer, de même que les faces avant. Toutefois la présentation professionnelle d'un instrument doit beaucoup à celle de sa face avant, et c'est là que les difficultés commencent.

Il est en effet assez malaisé d'obtenir une présentation agréable, à moins de faire graver le panneau avant, ce qui est relativement coûteux, et n'est pas toujours facile. De plus, le métal a tendance à rouiller dans la gravure, ce qui n'est pas d'un effet des plus artistiques.

Des inscriptions manuscrites ou peintes sur le panneau avant ne sont pas non plus d'un effet particulièrement heureux, ainsi qu'on pourra s'en convaincre en regardant les photographies de la maquette...

Aussi, afin de rendre service aux constructeurs éventuels de cet appareil, avons-nous demandé à notre dessinateur de faire, à l'échelle, un dessin de la face avant, que les réalisateurs intéressés pourront découper et coller sur leur appareil, en prévoyant une feuille de rhodoïd de protection, au-dessus du dessin. Cela contribuera puissamment à améliorer la présentation du Quartet.

Montage mécanique

A l'exception de la face avant, qui est faite en tôle de 15/10 givrée ou émaillée, et du coffret, qui est fait en tôle de 10 ou 12/10 également givrée ou émaillée, tout le reste du Quartet, c'est-à-dire les éléments intérieurs, est fait en tôle étamée de 10 ou 12/10.

Le châssis supporte les quatre 12AT7 et le condensateur électrochimique de $2 \times 16 \mu\text{F}$. Il est fixé à la hauteur indiquée sur le panneau avant.

Comme le dessin est fait à l'échelle, on n'aura aucune peine à retrouver la disposition des éléments, qui n'est au reste pas du tout critique. Les différents trous de 10 mm prévus à l'arrière sont destinés à laisser passer les fils qui vont au culot de l'oscilloscope.

A l'arrière, ce châssis est solidaire d'un *panneau arrière*, qui est une simple feuille de tôle étamée, destinée à jouer le rôle de blindage, et qui porte deux trous de 10 mm pour laisser passer les fils d'interconnexion.

De manière à assurer une rigidité suffisante, ce panneau arrière est relié à la face avant par une *équerre de renfort*, que l'on fera bien d'ajuster à la demande pour être sûr que l'ensemble soit, précisément, bien à l'équerre. Du côté du panneau avant, cette équerre porte un trou de 12 mm de diamètre, car elle est fixée sur ledit panneau par le voyant de signalisation.

A l'arrière, elle est soudée sur le panneau arrière.

Ce panneau arrière supporte, du côté opposé au châssis, une *petite équerre d'alimentation* qui mesure 160×70 mm et porte les deux valves, le condensateur de $32 \mu\text{F}$ d'entrée de filtre, et le condensateur de $1 \mu\text{F}$ de filtrage de la T.H.T. Immédiatement au-dessous de cette équerre, se trouve le transformateur d'alimentation, fixé à l'extérieur du panneau arrière.

Cette disposition est destinée à assurer un blindage entre le tube cathodique et le transformateur d'alimentation.

Le tube cathodique est supporté à l'avant par le trou du panneau, dans lequel dépasse juste la convexité de sa face, et, à l'arrière, par une *équerre support de tube*, en forme de U, et qui porte deux encoches, que l'on bordera par un souplis fendu dans le sens de la longueur, encoches dans lesquelles repose la queue du tube cathodique, solidement fixée en place par un ressort qui la rappelle contre l'équerre support. Cette équerre est soudée sur le châssis à la hauteur convenable, fixée après montage du tube cathodique.

Les dessins joints, qui ne donnent que les cotes principales, lesquelles ne sont pas plus critiques que les autres, mais serviront de guide, sont faits à l'échelle et permettent de s'y retrouver aisément.

De manière à mieux comprendre comment sont interconnectés ces divers éléments entre eux, une vue explosée du montage mécanique montre leur disposition relative.

Réalisation et mise au point

La réalisation de ce petit appareil n'offre aucune difficulté. Si étrange que cela paraisse, on a en effet prévu beaucoup trop de place, et cela n'est pas une galéjade. On pourra s'en convaincre en regardant les photographies de la maquette; il y a beaucoup de place inutilisée, et il aurait été facile de réduire de moitié (nous disons bien de moitié) le volume occupé par l'oscilloscope. Toutefois, en tenant compte de ce que sa construction peut être abordée par des personnes insuffisamment aguerries, nous avons préféré jouer la sûreté et la facilité. Même ainsi, son encombrement et son poids sont très réduits et en font vraiment un appareil portatif.

Pour le câblage, aucune difficulté: on s'inspirera du vieux principe classique en télévision: câbler court et direct toutes les connexions chaudes, et réserver l'esthétique pour celles où cela n'a aucune importance, c'est-à-dire pour les lignes d'alimentation de haute tension et de chauffage en général.

Deux ajustages sont nécessaires pour procéder à la mise au point: celui du commutateur d'affaiblissement à l'en-

trée de l'atténuateur vertical, et celui de l'astigmatisme.

Pour procéder au réglage de l'astigmatisme, on règle le balayage de façon à ce qu'il occupe un peu moins d'un diamètre et on attaque verticalement avec un quelconque signal, de façon à ce que l'on balaie à peu près toute la surface de l'écran. On concentre au mieux à l'aide du réglage de concentration disponible sur la face avant, et on constatera vraisemblablement que la focalisation, si elle est bonne dans la direction horizontale, est mauvaise dans la direction verticale, et vice-versa.

On retouchera alors le réglage du potentiomètre de $1 \text{ M}\Omega$ fixé sur le panneau arrière et destiné à corriger l'astigmatisme, en manœuvrant simultanément le potentiomètre de concentration. On trouvera une position du potentiomètre d'astigmatisme sur laquelle la concentration est également bonne dans les deux directions, et on n'y retouchera plus. Le seul réglage disponible et nécessaire est celui de la concentration sur le panneau avant.

Pour ajuster le commutateur d'affaiblissement à l'entrée, plusieurs méthodes sont possibles, mais la plus simple ne demande aucun appareil supplémentaire. On place la base de temps sur une fréquence quelconque sur la deuxième gamme, et à l'aide de connexions volantes, on prélève la tension en dents de scie, sur le condensateur de liaison de $1 \mu\text{F}$ vers le push-pull horizontal, à travers un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$. Entre ce condensateur et la masse on branche deux résistances de 10.000Ω , et on relie le point commun de ces deux résistances à l'entrée verticale. On manipule les réglages d'amplitudes horizontale et verticale, de façon à voir apparaître une ligne oblique sur l'écran, le commutateur d'entrée verticale étant dans la position « affaiblissement 1/100 », c'est-à-dire le commutateur vers la résistance de 47.000Ω . La ligne que l'on obtient sur l'écran du tube cathodique ne sera vraisemblablement pas une droite, mais présentera à l'une de ses extrémités une partie qui s'infléchit. On ajustera alors le trimmer à air de 30 pF du diviseur de manière à ce que la partie infléchie se redresse et vienne dans le prolongement de la partie droite de la courbe. On constatera qu'il est possible de la faire s'infléchir à volonté au-dessus ou au-dessous. Le bon réglage est celui pour lequel toute la courbe tracée sur l'écran de l'oscilloscope est une droite. Une fois ce réglage trouvé, on fixera le trimmer de 30 pF à l'aide d'une goutte de cire ou de paraffine et on n'y retouchera plus.

Ronflement

Malgré les précautions prises: transformateur à faible induction et double épaisseur de tôle entre lui et le tube, l'oscilloscope présentait un ronflement

marqué. Comme son amplitude diminuait avec le réglage d'amplitude verticale, ce ronflement arrivait par l'entrée.

La cellule de découplage supplémentaire de 10.000 ohms et de 16 microfarads mise en place (après coup!) le ronflement diminuait considérablement.

Deux condensateurs de 0,1 microfarad entre secteur et masse le réduisirent encore, et une disposition soignée des éléments du circuit d'entrée l'amena à un minimum.

Restait encore environ 0,5 millimètre de ronflement, indépendant du réglage d'amplitude, et qui persistait même avec les deux plaques verticales court-circuitées!

Aucun doute, il s'agissait d'un résidu dû à l'induction directe sur le tube.

Trois solutions sont possibles.

On peut admettre ce ronflement et laisser l'appareil tel qu'il est décrit.

On peut ne fixer le transformateur d'alimentation qu'une fois le montage terminé. En l'orientant convenablement on trouve une position pour laquelle le ronflement devient négligeable. Malheureusement, l'esthétique s'en ressent.

On peut enfin acheter un blindage en mumétal aux Aciéries d'Imphy, modèle pour DG7, et le remède est radical. Malheureusement, le prix de revient s'en ressent.

Chacun fera donc selon son goût et selon ses moyens.

Variantes

Pour les quatre doubles triodes, il sera nécessaire de s'en tenir à la 12AT7 ou à son équivalent la ECC81. Les valeurs des éléments en effet différaient considérablement pour des doubles triodes de type différent.

Par contre, pour les valves, on pourrait tout aussi bien utiliser des 6X4 à la place des EZ80, que nous avons montées dans un but d'homogénéité pour avoir uniquement des lampes de la série noval.

Le tube cathodique utilisé, le DG7-5, est le seul dans sa série qui ait les deux attaques symétriques sur les plaques et ne pourrait être remplacé que par un type similaire d'un modèle plus ancien.

Répetons encore une fois que les valeurs des éléments sont assez critiques, du moins en ce qui concerne les étages de sortie.

Résultats de mesures

Nous donnons ci-après quelques résultats de mesures effectuées sur la maquette à l'aide d'un polymètre ordinaire pour les tensions courantes et à l'aide d'un voltmètre à lampes pour les tensions intéressant des circuits à résistances élevées.

Haute tension brute : 420 volts;

Haute tension après filtrage : 380 volts;

Haute tension après la cellule de découplage 10.000 Ω — 16 μF : 250 V;

Très haute tension : 840 V (négative par rapport à la masse);

Tension de cathode du cathodyne : 22 à 23 V;

Tension grille du cathodyne : 16 V;

Tension anodique du cathodyne : 250 V;

Tension cathode préamplificatrice verticale : 2,4 V;

Tension anode préamplificatrice verticale : 215 V;

Tension cathode amplificatrice symétrique verticale : 38 V;

Tension anodique amplificatrice verticale : entre 240 et 300 V selon cadrage;

Tension de cathode du multivibrateur : 3,2 V environ, variable avec la fréquence;

Tension première anode du multivibrateur : 190 V environ;

Tension deuxième anode du multivibrateur : 50 à 210 V environ;

Tension cathode push-pull horizontal : 10,5 V;

Tension anodes push-pull horizontal : entre 270 V et 310 V selon le réglage de cadrage horizontal;

Tension cathode tube : entre —600 et —840 V selon le réglage de luminosité;

Tension première anode : entre —340 et —520 V selon le réglage de concentration;

Tension anode finale : entre 0 et 380 V selon réglage du potentiomètre d'astigmatisme;

Débit haute tension total : 40 mA.

A.V.J. MARTIN

LA TÉLÉVISION EN SUISSE

★

Comme pour d'autres pays, l'année 1954 sera pour la Suisse l'année de la télévision. L'émetteur de l'Uetliberg (Zürich) fonctionne déjà en service régulier depuis le mois de juillet 1953, mais c'est cette année que quatre autres émetteurs entreront en service. Un réseau de relais hertziens pour l'échange de programmes avec l'étranger est aussi en construction. La liaison avec l'Allemagne fonctionne déjà : espérons que ce sera bientôt aussi le cas avec la France. Le tableau

	Canal	F. image	F. son	Puissance	
BANTIGER Berne	2	48,25	53,75	20 kW	
UETLIBERG Zürich	3	55,25	60,75	5	En service
DOLE Lausanne-Genève ..	4	62,25	67,75	20	
GRISCHONA Bâle	10	210,25	215,75	5	
GENÈVE Expérimental ..	11	217,25	222,75	0,5	En service

U. R. S. S.

Aujourd'hui, les habitants de Moscou, Leningrad, Kiev et Kharkov, et ceux des régions environnantes, ont la possibilité de recevoir quotidiennement les programmes de télévision, le soir. Le programme de Moscou est reçu aisément dans les environs de l'émetteur à l'aide d'une simple antenne de chambre. A la distance de 70 à 90 kilomètres, une antenne d'au moins 10 mètres est nécessaire. A la distance de plus de 100 kilomètres, il faut une antenne surélevée. On apprend que dans les villes de Kalinine, Vladimir, Rjazan et Tule, qui sont à 160 et 200 kilomètres de Moscou, les émissions de la capitale sont reçues sans parasites.

Les récepteurs produits sont en général de deux catégories : petite et grande. On procède à des essais de transmission sur grand écran, ainsi que de télévision en couleur. Il est prévu que les films en couleur pourront être reçus sur les récepteurs équipés pour le noir et blanc.

Les constructeurs soviétiques ont entrepris des recherches visant la réalisation de nouveaux types d'antennes pouvant desservir 50, 100 et 200 téléviseurs à la fois. Des expériences de télédistribution doivent permettre de transmettre l'image animée sur plusieurs écrans à la fois. L'inauguration de nouveaux centres de télévision est prévue en U.R.S.S. pour 1954-1955.

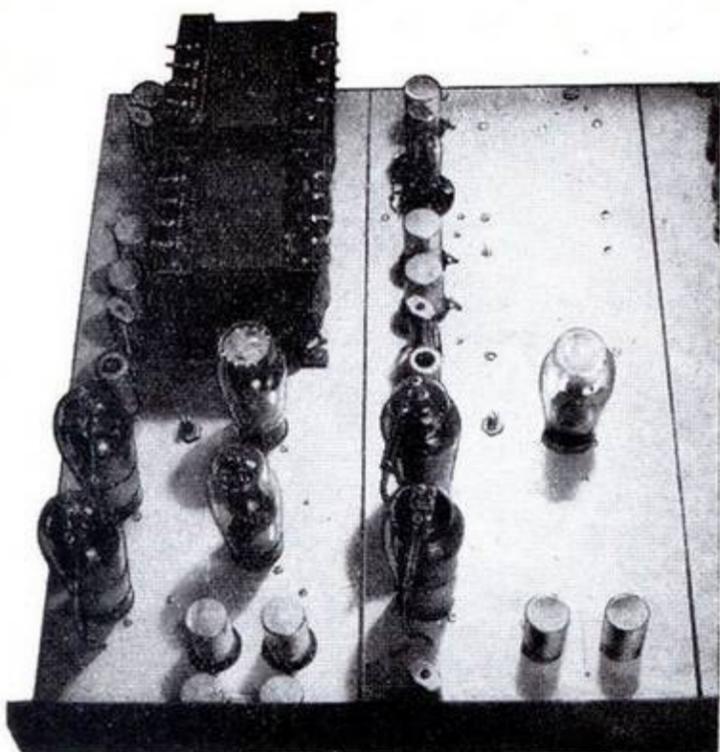
Chaque mois, la télévision présente 12 spectacles de drame et de musique (y compris des ballets et opéras), environ 10 programmes de concert, plus de 10 films soviétiques et étrangers, environ 20 documentaires illustrant la vie en U.R.S.S. sous ses divers aspects et les événements marquants de l'étranger, au moins 3 compétitions sportives d'un intérêt particulier, et plus de 10 émissions spéciales sur des sujets sociaux, politiques, littéraires, artistiques et scientifiques.

ci-dessous donne les caractéristiques des émetteurs suisses de télévision.

Tous ces émetteurs fonctionnent avec le standard européen, 625 lignes, modulation négative et son en modulation de fréquence.

La fréquence différentielle entre la porteuse image et son étant toujours de 5,5 MHz, tous les récepteurs comportent pour la partie son le système à ondes interporteuses. A noter aussi que tous sont montés avec rotacteur pour les 10 canaux 2 à 11.

(Aimablement communiqué par M. P. Perelyguine à Yvonand, Suisse.)



Réalisation pratique DES ALIMENTATIONS STABILISÉES

par J.-P. Ehmichen

Cas du tube à gaz

Le problème est le suivant : si nous disposons d'un tube défini, qu'allons-nous pouvoir en tirer au maximum, étant données les conditions de variation maximum de la tension du réseau et de la consommation ?

Pour fixer les idées, nous supposons qu'il s'agit d'un tube OA2. En consultant un recueil de caractéristiques, nous trouvons, pour ce tube :

Tension d'amorçage : 185 V ;

Courant minimum : 5 mA ;

Courant maximum : 30 mA ;

Résistance interne : inférieure à 80 Ω.

Nous supposons en outre que le secteur d'alimentation varie de 110 à 130 V.

On sait que, dans un montage de stabilisation par tube à gaz, le courant débité par le système redresseur reste constant, se partageant en parts inégales entre le courant dans le tube à gaz et la consommation du montage alimenté : en quelque sorte, le tube à gaz consomme tout ce que ce montage ne consomme pas. Cela n'est valable évidemment que si la tension fournie par le système redresseur ne varie pas, autrement dit que si la tension du secteur reste constante.

Comme le courant total dans le tube OA2 ne doit jamais dépasser 30 mA, nous allons calculer les éléments pour que ce courant soit égal à 30 mA dans le cas où la tension du secteur est de 130 V et que la consommation du montage alimenté est nulle.

Pour la commodité de l'exposé, nous désignerons par le symbole $E(A/B)$ la tension que l'on obtient à la sortie du redresseur et du filtrage, quand la tension du secteur est égale à A et la consommation totale de courant sur ce redresseur (tube OA2 + montage alimenté) est égale à B (fig. 1). Ainsi, si la tension du secteur est de 130 V, et la consommation totale du tube OA2 et du montage alimenté est de 30 mA, la tension de sortie du redresseur sera représentée par $E(130/30)$.

La tension aux bornes du OA2 allumé étant de 150 V, nous voulons donc avoir, en désignant par R la valeur en kilohms de la résistance série dans le tube :

$$E(130/30) = 150 + 30 R$$

Nous pouvons donc choisir R, ce qui nous donnera $E(130/30)$ ou le contraire.

Etant donné qu'il n'y a pas de variations de consommation de l'ensemble OA2-montage alimenté, si ce n'est par la faute des variations du secteur, nous avons tout intérêt à choisir un montage de redressement à condensateur en tête de filtre.

Nous avons déjà eu l'occasion de parler des alimentations stabilisées du point de vue théorique dans les numéros 33 et 34, à la suite de quoi nous avons promis à notre rédacteur en chef de lui envoyer « incessamment et peut-être même avant » une suite donnant des indications pratiques sur la réalisation de ces alimentations. C'était là une de ces bonnes intentions dont, paraît-il, l'enfer est pavé, mais en fait six mois passèrent sans que nous donnions ces précisions, délai au bout duquel nous ne pouvions plus passer rue Jacob qu'en zig-zag pour éviter les balles ; tenant à notre sécurité personnelle, nous « obtempérons » aujourd'hui.

Supposons que nous utilisions une valve 6X4. Nous avons vu que si nous voulions disposer d'un courant maximum utilisable aussi élevé que possible au moment où le secteur avait sa tension la plus basse, il fallait choisir R, donc $E(130/30)$ aussi élevée que possible.

Pour une 6X4, nous pourrions utiliser une $E(130/30)$ de 380 V, chiffre donné par les caractéristiques de la 6X4, ce qui correspond à un transformateur d'alimentation donnant 2×325 V sur les anodes de la valve ; nous négligeons ici la résistance des éléments du filtre destiné à éliminer la composante 100 Hz du courant redressé,

mais nous pourrions intégrer cette résistance dans R.

Si nous prenons

$$E(130/30) = 380 \text{ V,}$$

cela nous conduit à prendre

$$R = \frac{380 - 150}{30} = 7,7 \text{ k}\Omega$$

Avec ces valeurs, lorsque la tension du secteur est de 130 V, le montage alimenté peut consommer de 0 à 25 mA.

Voyons ce qui se passe si la tension du secteur descend à 110 V ; chaque moitié du secondaire H.T. du transformateur ne donne plus que

$$\frac{110}{130} 325 = 275 \text{ V.}$$

La consommation totale OA2 + montage alimenté n'est plus de 30 mA ; on arrive à sa nouvelle valeur par approximations successives ou en traçant une droite de charge sur le réseau des caractéristiques de la 6X4 : on trouve ainsi que le courant total débité par le redresseur tombe à 23,5 mA et que

$$E(110/23,5) = 330 \text{ V.}$$

Le montage alimenté ne doit donc plus consommer un courant supérieur à $23,5 - 5 = 18,5$ mA pour que le courant dans le OA2 reste supérieur à 5 mA.

Donc, si l'on ne connaît pas la tension du secteur, on peut dire que le montage de régulation que nous avons décrit ci-dessus peut fournir au montage alimenté de 0 à 18,5 mA.

Le schéma pratique de cet ensemble d'alimentation est représenté sur la figure 2 qui appelle quelques explications ; on y voit, en effet, la résistance R fractionnée en deux, une partie, R_1 , qui vaut 5 kΩ, sert en même temps de résistance de filtrage. En effet l'impédance d'un condensateur de 16 μF à 100 Hz (fréquence de la composante ondulée du courant redressé) n'est que de 100 Ω, aussi un filtre composé de deux condensateurs de 16 μF et d'une résistance de 5 kΩ est-il parfaitement suffisant et puisque, de toutes façons, il doit y avoir une forte résistance en série avec

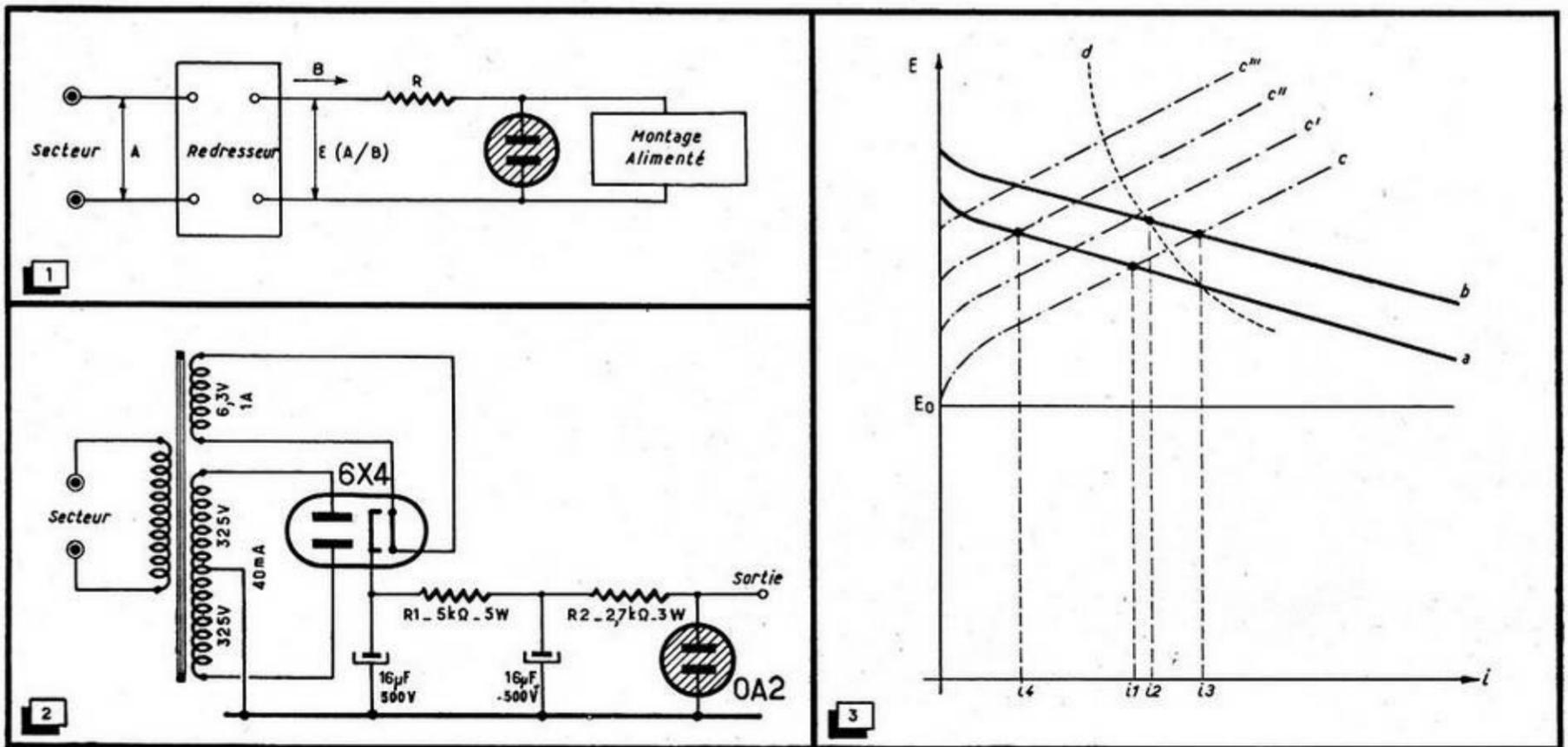


Fig. 1. — La notation $E(A/B)$ désigne la tension de sortie du redresseur quand la tension du secteur est égale à A et la consommation globale du tube régulateur et du montage alimenté est égale à B. — Fig. 2. — Montage pratique d'un OA2 : la résistance R de $5\text{ k}\Omega$ sert à la fois au filtrage et à abaisser la tension du redresseur. Fig. 3. — Diagramme pratique des alimentations stabilisées, permettant de prévoir entièrement leur fonctionnement.

l'alimentation, autant l'utiliser pour le filtrage. Mais alors, diront nos lecteurs, pourquoi n'avoir placé entre les condensateurs que la partie R_1 de $5\text{ k}\Omega$, alors que le filtrage aurait été encore meilleur si on avait mis entre ces condensateurs la totalité de la résistance R ? Tout simplement parce que, si l'on avait fait cela, le second condensateur de filtrage se serait trouvé en parallèle sur le OA2, ce qui est défendu : une telle disposition peut amener des oscillations de relaxation.

Si le secteur avait été moins sujet aux variations, nous aurions pu choisir une valeur plus basse pour $E(130/30)$ et, partant, pour R.

Signalons qu'ici, le fait d'utiliser une résistance R de $7,7\text{ k}\Omega$ entraîne une excellente stabilisation; la résistance interne du OA2 étant de l'ordre de $80\ \Omega$, le coefficient de stabilisation est voisin de 100, c'est-à-dire qu'une variation du secteur de 10 % n'entraîne qu'une variation de 0,1 % de la tension stabilisée.

Si l'on voulait une tension de référence de haute précision, on alimenterait avec le montage précédent un tube 85A1 à travers une résistance de $12\text{ k}\Omega$: on stabiliserait ainsi le courant dans le 85A1 à 5,4 mA.

Pour l'emploi du tube OB2, les calculs sont analogues, mais la tension stabilisée est seulement de 105 V.

Stabilisateur par tube à vide

Nous ne nous occuperons pas du système de stabilisation parallèle, trop peu courant, mais seulement du système classique à tube en série. Les calculs des alimentations de ce type sont souvent assez délicats, aussi ne donnerons-nous qu'une idée de la façon

dont on les conduit, pour passer tout de suite à la réalisation de certains modèles.

Le meilleur moyen de prévoir le comportement d'une alimentation stabilisée est de le faire graphiquement (fig. 3).

Ce graphique est assez complexe, mais il est très utile et permet de se rendre parfaitement compte à priori de ce que l'on peut attendre de l'alimentation.

Sur du papier millimétré, gradué en abscisse en milliampères et en ordonnée en volts, on commence par reporter les deux caractéristiques du système redresseur, correspondant à la tension de secteur la plus basse *a* et la plus élevée *b* que l'on puisse rencontrer. Ces caractéristiques sont déduites de celles que donne un manuel, et qui concernent le type de valve utilisé, en retranchant, des tensions indiquées par le manuel, la chute de tension dans le filtre pour chaque courant.

Si, par exemple, on utilise une valve GZ32, un transformateur donnant $2 \times 300\text{ V}$ efficaces sur les anodes, et un système de filtrage comportant un condensateur de $16\ \mu\text{F}$ en tête, la résistance totale du transformateur ramenée au secondaire étant de $100\ \Omega$ et celle de la bobine de filtrage étant de $150\ \Omega$, nous déduisons la tension de sortie du redresseur à vide 425 V directement du manuel.

Pour un courant de 50 mA, la valeur de tension indiquée par le manuel est de 375 V, il faut en déduire la chute de tension dans $150\ \Omega$ pour 50 mA, soit 7,5 V et il reste 349,5 V. Pour un courant de 100 mA, le manuel indique 329 V, on en déduit la chute de tension dans la bobine de filtrage, soit 15 V, et on obtient 314 V, etc.

Cette opération est faite deux fois, pour les valeurs de tension appliquée aux anodes de la valve correspondant respectivement

aux valeurs la plus élevée et la plus basse de tension du secteur.

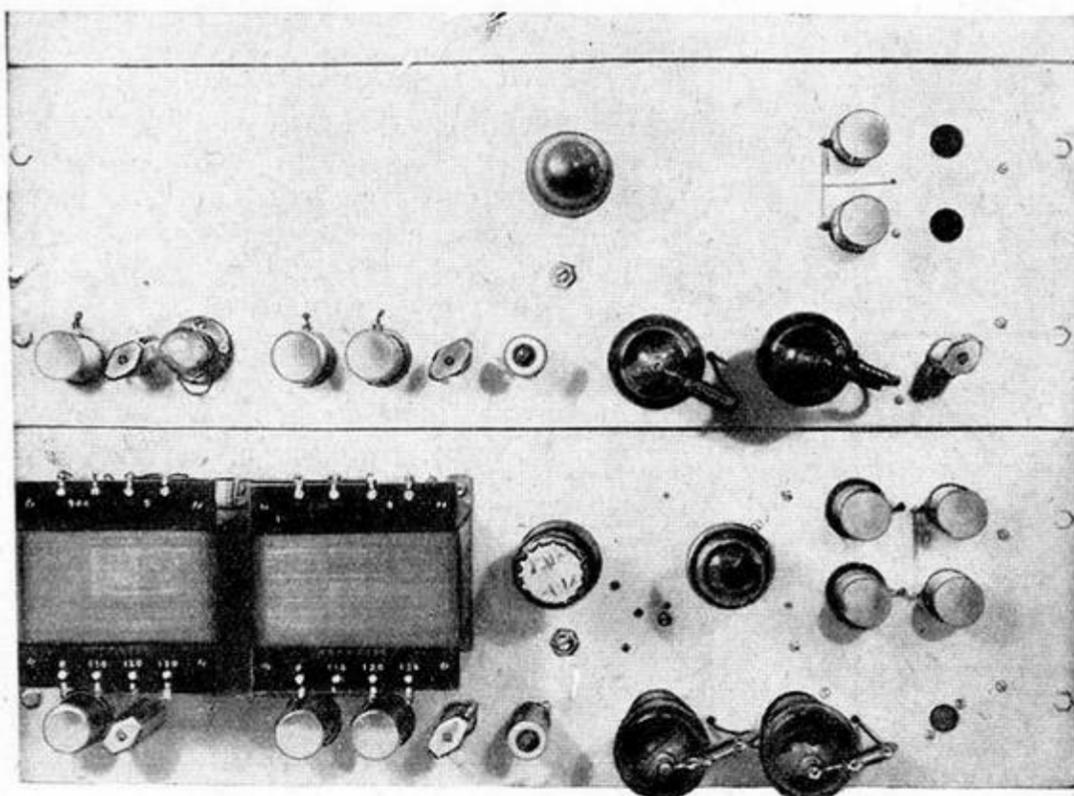
On trace alors sur le même graphique la droite horizontale d'ordonnée E_0 , E_0 étant la valeur de tension stabilisée que l'on désire obtenir. On a ainsi obtenu un nouvel axe des intensités, parallèle au premier. Par rapport à ce nouvel axe et à l'ancien axe des tensions, on reporte la caractéristique I_p/V_p de la triode utilisée comme régulatrice série (la seule caractéristique I_p/V_p correspondant à $V_g = 0$) en faisant bien attention que, contrairement à l'habitude, les intensités sont en abscisses et les tensions en ordonnées; on obtient alors la courbe *c*. Par exemple, si le tube de régulation utilisé est une EL38, et que l'on veuille obtenir une tension stabilisée de 250 V, on a un point de *c* pour l'ordonnée 250 V et l'abscisse 0 mA (par rapport aux anciens axes) un autre point, à l'abscisse 50 mA et à l'ordonnée 335 V, soit $250 + 85$. On trouvera les courbes de la EL38 en triode dans le numéro 34, page 155.

On trace enfin (ouf!) la courbe de dissipation anodique maximum de la triode de régulation, par rapport aux nouveaux axes, ce qui donne la courbe *d*.

On voit alors immédiatement en regardant le diagramme que :

1. — Quand la tension du secteur est la plus basse (courbe *a*) on ne pourra pas obtenir une intensité supérieure à i_1 ; le tube régulateur ne peut en effet débiter plus, sous une différence de potentiel anode-cathode donnée, que l'intensité qui correspond au cas où il n'est pas polarisé.

2. — Quand la tension du secteur est la plus élevée (courbe *b*), on pourrait obtenir l'intensité i_3 , mais le point d'abscisse i_3



Aspect d'une alimentation stabilisée réalisée par l'auteur.

est plus haut que la courbe *d*, c'est-à-dire qu'il correspond à un régime de fonctionnement du tube régulateur pour lequel celui-ci dissipe sur son anode plus que le constructeur ne l'avait prévu; si l'on veut que l'alimentation stabilisée fonctionne correctement, il faudra se limiter à l'intensité i_2 .

Ce graphique permet également de prévoir encore mieux le fonctionnement de l'alimentation : traçons les courbes *c'*, *c''* et *c'''* qui correspondent respectivement aux caractéristiques I_p / V_g du tube régulateur pour des polarisations grille de -10 V, -20 V et -30 V; on voit que, si la tension du secteur est basse (courbe *a*) et que le débit demandé à l'alimentation est i_4 , ceci exige que le tube régulateur soit polarisé à -20 V, autrement dit que sa grille soit portée à un potentiel E_0 de -20 V, et l'examen du système de régulation utilisé, c'est-à-dire du système amplificateur qui attaque la grille du tube régulateur, montre immédiatement s'il y a possibilité de porter cette grille à -20 V, auquel cas l'alimentation fonctionnera bien, ou si cela est impossible, auquel cas il faut modifier le système de régulation pour que l'on puisse y arriver.

Autrement dit, ce graphique renseigne entièrement sur le fonctionnement de l'alimentation stabilisée à la tension de sortie E_0 . Si l'on veut savoir ce que donnera l'alimentation pour une autre tension de sortie, on peut refaire un autre graphique, mais il est préférable de faire la partie du graphique qui concerne seulement le tube régulateur (c'est-à-dire les courbes *d*, *c*, *c'*, *c''* et *c'''*) sur un papier calque que l'on pose sur le reste du graphique tracé une fois pour toutes sur un papier, ce reste étant constitué par les courbes *b* et *a* et les axes.

Si le tube régulateur est formé de plusieurs tubes identiques en parallèle, comme

on le fait souvent pour augmenter le débit maximum admissible de l'alimentation, on peut facilement tracer les courbes *c* et *d* correspondantes : on part des courbes données pour un tube unique, et, pour une tension déterminée, on marque un point correspondant à un débit *n* fois plus grand s'il y a *n* tubes en parallèle.

Nous nous excusons de nous être aussi longuement étendus sur ce système d'étude graphique des alimentations stabilisées, mais nous croyons que son emploi peut rendre de grands services à nos lecteurs, et nous n'avons jamais rien trouvé de tel dans les ouvrages spécialisés traitant des alimentations stabilisées.

250 volts fixes, 300 milliampères

Le schéma de la figure 4 est celui d'une alimentation stabilisée destinée à donner une tension de 250 V à tension fixe et un débit de 300 mA (nous disons bien 0,3 ampères) qui a été réalisée aux Etablissements Belin pour alimenter un grand ensemble du type machine à calculer électronique. On voit qu'elle comporte comme tubes de régulation trois EL38 en parallèle, leurs grilles étant commandées par le tube amplificateur 6AU6 monté en penthode.

L'écran de la 6AU6 est alimenté depuis le 250 V stabilisé à travers 200 k Ω , la tension de cet écran étant stabilisée par le petit tube au néon LS100 (tube de signalisation subminiature).

La partie redresseur est classique, elle utilise deux valves GZ32 montées chacune en monoplaque pour redresser une tension alternative de 2×500 V. Le filtrage est assuré par quatre condensateurs de 16 μ F mis deux par deux en série, shuntés par des résistances de 0,1 M Ω pour équilibrer les

tensions aux bornes de ces condensateurs, individuellement isolés à 500/550 V.

Une prise intermédiaire sur une des moitiés du secondaire H.T. du transformateur fournit du 300 V que l'on redresse en négatif au moyen d'une 6X4 montée en monoplaque; une EZ80 serait préférable. La résistance de 10 k Ω -10 W à collier située entre les condensateurs de filtrage sert à la fois à fournir la chute de tension qui est nécessaire pour que le OA2 soit correctement alimenté et à filtrer la tension négative redressée par la 6X4.

Le reste du montage est classique; signalons toutefois les condensateurs de 200 pF entre les grilles des EL38 et leurs cathodes, ils sont du modèle *céramique* et sont indispensables pour éviter l'entrée de l'ensemble en oscillations V.H.F.

Les trois résistances de 15 Ω insérées dans les circuits anodiques des EL38 ont le même but, ainsi que les trois résistances de 10 k Ω dans les grilles; ces résistances doivent être soudées au ras de la cosse correspondante du support, et les connexions des condensateurs de 200 pF doivent être les plus courtes possibles.

Les photographies qui illustrent cet article représentent la partie inférieure du rack contenant la machine à calculer dont il a été question plus haut; on y voit l'alimentation de la figure 4; deux des EL38 sont d'un côté du châssis, la troisième, rajoutée pour cause d'un excès de gourmandise de la machine à calculer, est de l'autre côté, parallèle au châssis.

Cette alimentation semble compliquée; en fait, il n'en est rien, mais pour répondre à des nécessités d'encombrement, les transformateurs devaient être réalisés sur des circuits de 103 \times 103 mm au maximum, alors qu'en utilisant un circuit magnétique plus grand on aurait très bien pu faire cette alimentation avec un unique transformateur, qui aurait été beaucoup moins encombrant. Le second châssis, qui figure au-dessus du premier, est une alimentation du même type, fournissant seulement 150 V celle-là, dont les tubes de régulation sont deux EL38 en parallèle.

Alimentation universelle de laboratoire

Pour la réalisation de ce second type d'alimentation, nous nous étions posé le problème suivant : obtenir une haute tension stabilisée, réglable de 300 V à des tensions presque nulles, capable de débiter au moins 150 mA, facile à construire, mais n'étant pas nécessairement du type « précision ». Nous entendons par là que cette alimentation n'avait pas besoin d'être du type de celles qui ne nécessitent même pas de voltmètre de sortie : on peut étalonner leur potentiomètre de réglage en volts directement, cela étant obtenu par l'emploi de tubes étalons, 85A1 ou analogue.

Nous ne demandons à notre montage que de nous fournir une tension susceptible d'être ajustée, au moment de l'emploi, à une valeur quelconque entre 0 et 300 V, pratiquement insensible aux variations de la tension du secteur entre 100 et 130 V,

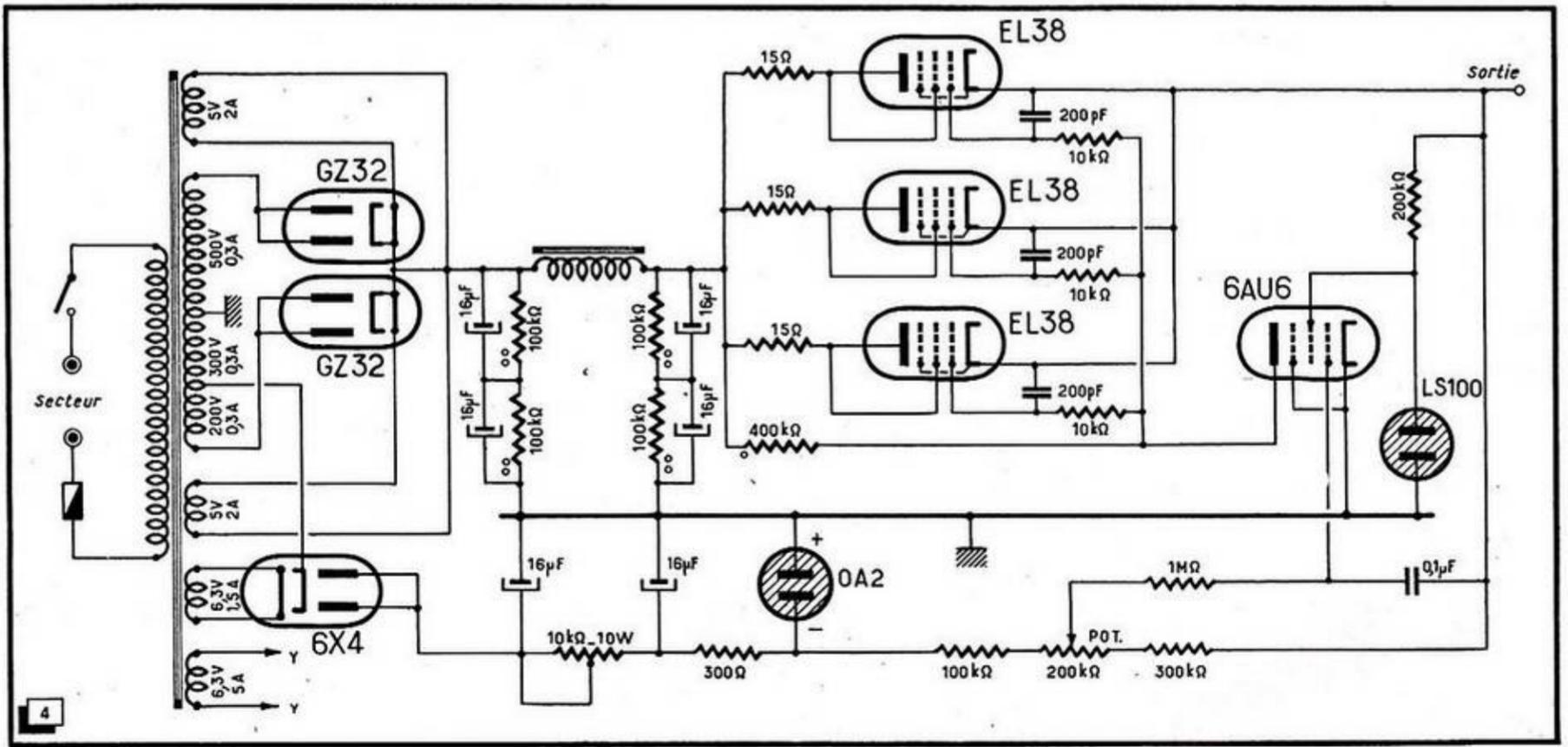


Fig. 4. — Réalisation d'une alimentation stabilisée donnant 250 V et 300 mA.

aux variations du courant débité entre 0 et 150 mA.

L'alimentation que nous avons donnée plus haut avait sur celle que nous allons décrire l'avantage suivant : une fois son potentiomètre ajusté sur la valeur nécessaire pour qu'elle donne une tension de 250 V, on peut être sûr qu'à chaque allumage elle donnera une tension comprise entre 249 et 251 V, le tube de référence étant un OA2.

Dans l'alimentation dont le schéma est reproduit figure 5, les tensions de référence sont fournies par deux tubes au néon du type NTC05 Philips, sans résistance dans le culot, qui stabilisent une tension de l'ordre de 80 V sous un courant de 4 à 5 mA.

Pour simplifier à l'extrême le schéma, nous avons utilisé un transformateur donnant deux fois 400 volts, 200 mA, sans prise intermédiaire sur une moitié de l'enroulement H.T. Aussi disposons-nous, après redressement d'une des tensions de 400 V par la EZ80, d'une tension continue nettement plus élevée qu'il n'aurait été nécessaire, et la capacité en tête de filtre est faite de deux condensateurs en série, tandis qu'après la résistance de 50 k Ω , qui sert à la fois au filtrage et à l'abaissement de la tension redressée, la tension est assez basse pour que l'on puisse se contenter d'un seul condensateur de filtrage.

Le redressement en positif est classique, et le montage de régulation a déjà été étudié dans le n° 34, page 151.

Nous n'avons pas indiqué l'intensité débitée par l'enroulement de chauffage général XX, cela dépend de l'utilisation que l'on veut en faire. Cet enroulement sert à chauffer la EZ80 et la 6AU6, ce qui représente déjà près de 1 A.

Comme on le voit, il faut un autre enroulement à 6,3 V sur le transformateur pour

chauffer les EL38, et, en général, les transformateurs classiques n'ont qu'un seul enroulement à 6,3 V.

Si l'on fait bobiner spécialement le transformateur, ce qui est toujours une excellente solution, il n'y a aucun problème. Dans ce cas, il serait intéressant de prévoir une prise intermédiaire à 250 V sur une des moitiés du bobinage H.T. pour la cathode de la EZ80 et de réduire la résistance de filtrage négatif.

Si l'on désire utiliser un transformateur classique, donnant aux secondaires 5 V-3A; 6,3 V-8 à 10 A et 2 fois 400 V-300 mA (il s'agit ici du classique transformateur d'alimentation pour récepteur de TV) on doit alors

— Soit utiliser un transformateur d'isolement 6,3/6,3;

— Soit utiliser un transformateur de chauffage 110/6,3.

L'alimentation de la figure 5 rendra de nombreux services à nos lecteurs : elle est ajustable de 0 à 300 V et peut donner 150 mA dans tous les cas. Une alimentation de ce type est en particulier des plus utiles pour le relevé des caractéristiques des tubes.

Si nos lecteurs se sentent l'envie de la perfectionner, ils peuvent facilement remplacer les deux tubes NTC05 par des 85A2 ou 85A1, mais, pour bénéficier pleinement de l'utilisation de ces tubes, il faudra alimenter, avec la tension redressée par la EZ80, deux tubes OA2 en série, et c'est à partir de cette tension de 300 V déjà stabilisée que l'on alimentera les deux tubes étalons à travers une résistance de 25 k Ω (fig. 6).

On peut également utiliser un commutateur à trois circuits et n positions ($n = 4$ sur la figure 6) qui permet de régler la tension de sortie de l'alimentation à un certain nombre de tensions arbitrairement

choisies à l'avance, soit $n - 1$ tensions fixes, et on laisse une position sur le commutateur pour l'utilisation du potentiomètre P monté comme sur la figure 5, permettant de régler la tension de sortie de 0 à 300 V d'une façon continue. Si les résistances qui constituent les $n - 1$ diviseurs de tension sont bien fixes, on peut écrire, en face des différentes positions du commutateur, les tensions fournies par l'alimentation; elles ne changeront pas de plus de 0,2 V.

Il est assez commode de pouvoir disposer d'une alimentation ainsi construite dont on sait, sans avoir à l'ajuster en regardant le voltmètre, la tension qu'elle donne.

Nous avons ainsi construit une alimentation de laboratoire qui donnait, pour les différentes positions du commutateur, les tensions suivantes : 250 V, 150 V, 90 V, 67,5 V (ces deux dernières pour l'étude montages utilisant les lampes batterie) 48 V, et 24 V, plus la gamme ajustable. Une telle alimentation rend des services insoupçonnés.

Enfin les tensions négatives

La petite alimentation de la figure 7 nous a rendu bien des services pour les essais de tubes cathodiques et de cellules à multiplication d'électrons du type 931 A par exemple, bref dans tous les cas où il nous fallait une tension négative réglable, stable et capable de varier de -500 V à -1.200 V en débitant un petit milli-ampère.

Son schéma n'appelle aucun commentaire, signalons seulement à l'attention de nos lecteurs que tout le transformateur est réalisé sur un circuit magnétique 75 x 75 mm, ce qui fait que l'ensemble

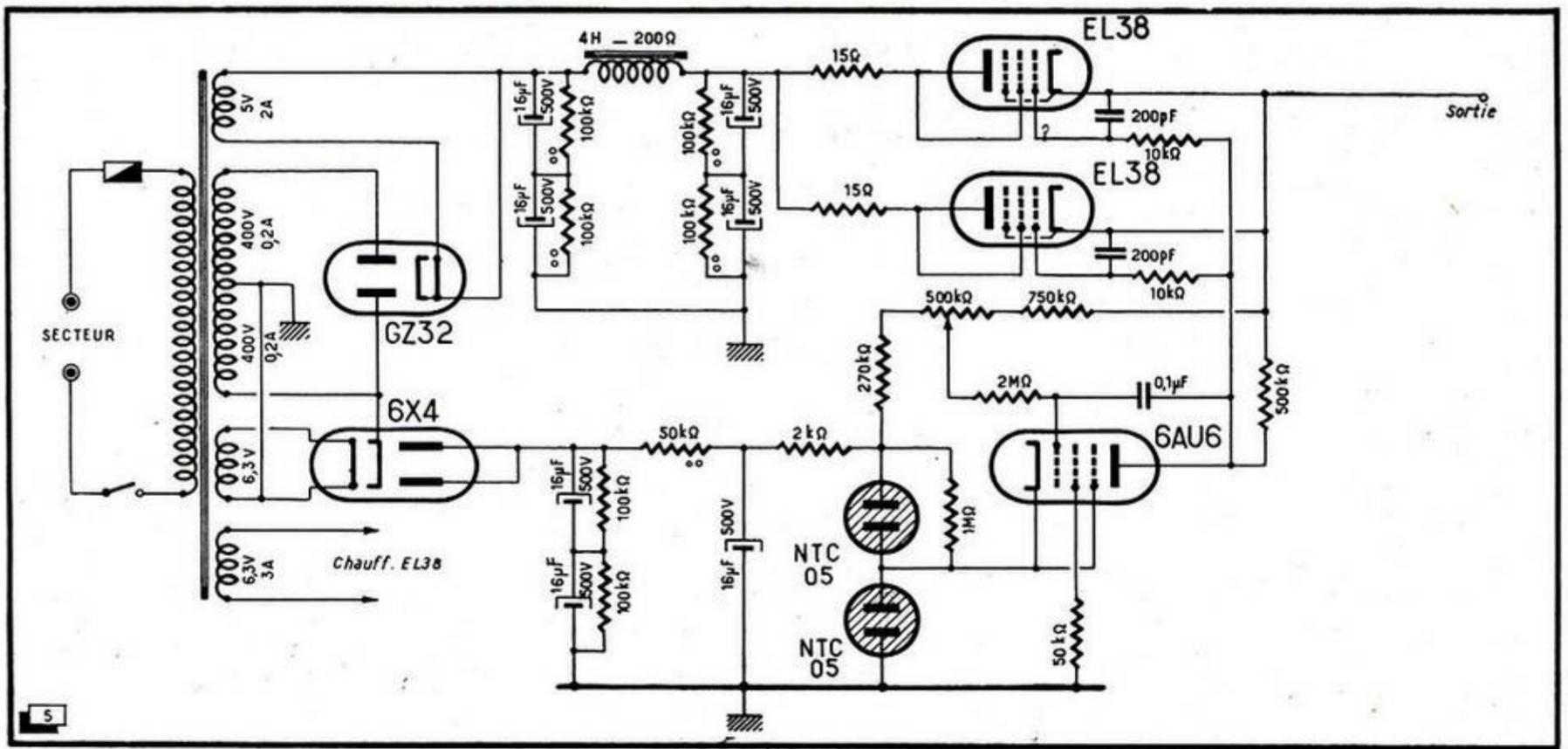


Fig. 5. — Alimentation stabilisée de laboratoire, donnant une tension réglable de zéro à 300 V et un débit de l'ordre de 150 mA.

n'est vraiment pas encombrant. Le tube régulateur que nous avons utilisé est une EF50 car nous en disposions et ce tube supporte très bien les tensions élevées, mais nous aurions pu utiliser une 6AU6, malgré la consigne du fabricant qui dit que la tension anodique de ce tube ne doit pas dépasser 300 V; à 1.500 V anode-cathode une 6AU6 peut assurer de très nombreuses heures de fonctionnement, car

son courant anodique est très faible, et ce que l'on doit surtout observer dans l'utilisation d'un tube c'est sa dissipation anodique maximum.

Il faut évidemment soigner le câblage pour éviter les étincelles au culot; à ce point de vue la EF50 est d'emploi plus facile. Pour la 6AU6, la meilleure solution est d'utiliser un bon support, et par exemple un support, National,

qui tient bien ses 2.500 V entre cosses.

Nous avons réalisé initialement cette alimentation sans valve, suivant le schéma n° 20 de notre article du n° 34, page 152, et le fonctionnement était assez bon en utilisant comme tube valve-régulateur une EL39. Mais ce montage avait une très légère tendance au « pompage »; en effet, il agit sur la tension avant filtrage en raison de la valeur de la tension filtrée, et

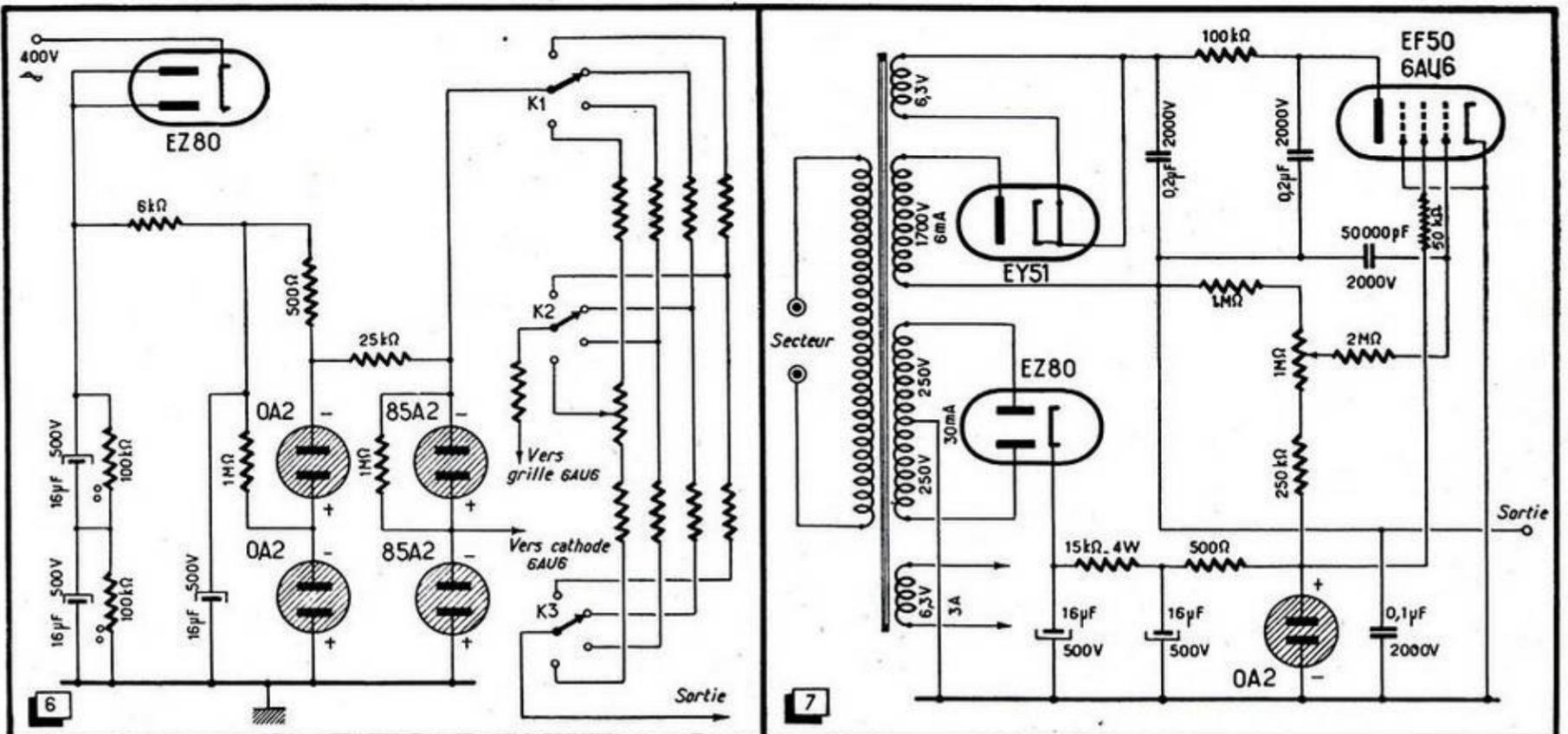
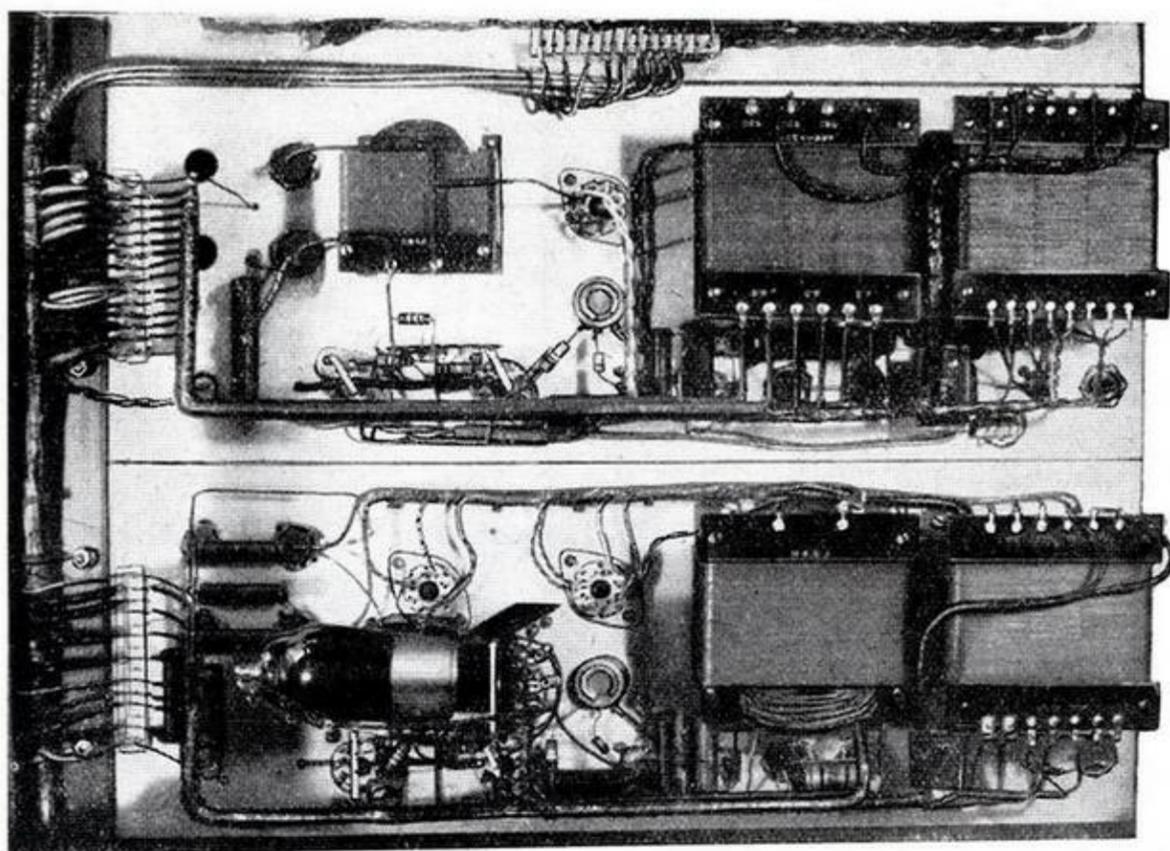


Fig. 6. — Amélioration du montage de la figure 6, lui permettant de donner une gamme de tensions de sortie fixes prédéterminées.

Fig. 7. — Alimentation stabilisée négative à faible débit et tension élevée, pour les essais de tubes cathodiques d'oscilloscope et de cellules à multiplication d'électrons



Cette photographie montre la vue de dessous de l'alimentation stabilisée. On notera la troisième EL38 rajoutée après coup sous le châssis.

le filtre introduit un déphasage qui peut faire osciller l'ensemble; la tension redressée et stabilisée se trouve alors affectée d'une composante alternative de 2 à 3 V à une fréquence basse de 3 à 5 Hz qui peut être gênante. Aussi avons-nous préféré utiliser une EY51 pour redresser préalablement la tension; on peut ainsi faire jouer au tube régulateur le rôle anti-ronflement qui était précieux dans les applications envisagées.

Pour conclure...

...nous ne conclurons pas! En effet, il y a tant de systèmes d'alimentation stabilisées qu'il faudrait que nous usions tota-

lement notre machine à écrire pour les décrire tous.

Nous tenons seulement à préciser à nos lecteurs que la réalisation de ces alimentations est une chose très facile; la première fois que nous avons voulu en faire une, nous avons mis des valeurs de résistances « au pifomètre » sur un schéma classique, puis nous avons branché l'engin sur le secteur en surveillant l'endroit où apparaîtrait immanquablement la petite fumée bien connus.

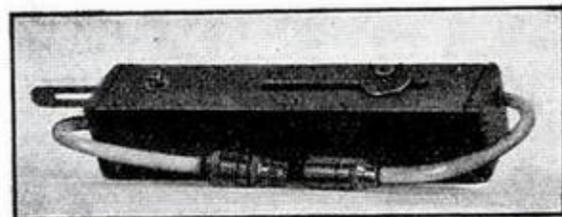
Nous l'attendons toujours, le montage étant resté tel que nous l'avons fait il y a plus de dix ans, dix ans de « bons et loyaux services » comme on dit dans l'administration...

J.P. GEMICHEN

Atténuateur d'antenne réglable de 12 à 40 dB

Cet atténuateur permet par son principe d'installer au mieux chaque récepteur en laissant à l'utilisateur la plus grande marge possible dans le réglage du contraste des images.

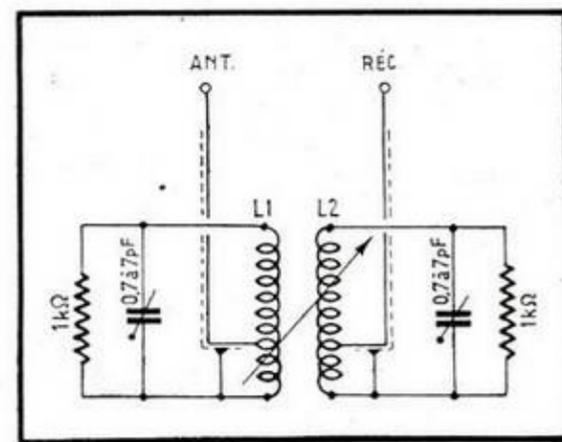
Contrairement aux atténuateurs à résistances, il ne provoque pas de perte de netteté des images, phénomène bien connu



des techniciens, il diminue l'intensité du signal de l'antenne sans lui communiquer d'autres défauts (déphasages et perte des fréquences élevées).

La courbe de transmission de cet atténuateur ne présente que des variations de 3 à 4 décibels, quel que soit l'affaiblissement que l'on veut obtenir.

L'entrée présente une impédance de 75 ohms correspondant à celle du câble d'antenne. La sortie s'adapte à l'entrée de tous les récepteurs (75 ohms à 150 ohms).



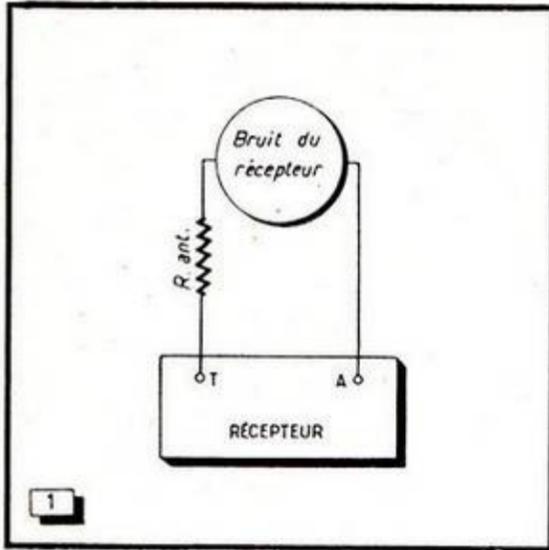
L₁ et L₂ comprennent 4 spires de fil nu de 10/10, bobiné sur un diamètre de 10 mm et une longueur de 10 mm. La prise de L₁ est faite à une spire, et celle de L₂ à 1,5 spire du bas.

Ces deux bobinages sont disposés à l'intérieur d'un tube carré en aluminium, de 35 × 35 mm de section, et un couplage ajustable permet de les placer à une distance variable entre 1 et 55 mm l'un de l'autre. — (Fabrication R.C.T.)

LA TELEVISION AU MAROC

Depuis le 15 janvier, la période des essais officiels est ouverte. Le premier programme officiel a été diffusé le 28 février. Actuellement, les émissions se font à puissance réduite, généralement entre 100 et 500 watts, avec un émetteur de secours utilisant deux antennes directionnelles dont l'angle d'ouverture est de 70°. Ces antennes arrosent la totalité de la zone urbaine de Casablanca. L'émetteur est situé à 7,5 km du centre de la ville, sur la route de Marakech. La station est sur un coteau à 105 mètres d'altitude. Le pylône

a une hauteur réelle de 105 mètres, et sera surmonté d'antennes type tourniquet omnidirectionnel d'un gain de 6. La puissance d'alimentation dans l'antenne est de 3 kW pour l'image et de 1 kW pour le son. Les émissions se font suivant le standard français 819 lignes, canal 11. Il est question d'envisager un système de diffusion particulier au Maroc, qui comporterait des émissions bilingues, français et arabe pour la même image. Le spectateur choisirait le dialecte à sa convenance (les complications techniques sont à peu près résolues).



Le facteur de bruit

Pour apprécier la qualité d'un récepteur, il est non seulement nécessaire de connaître sa sensibilité absolue, mais on doit savoir aussi jusqu'à quel degré cette sensibilité est pratiquement utilisable, à cause du bruit de fond enregistré par les premiers étages du récepteur. On a l'habitude d'indiquer le rapport signal/bruit dans des conditions données. Or, ces conditions varient souvent d'un constructeur à l'autre, et il n'est pas facile de comparer un récepteur reproduisant un signal de $10 \mu\text{V}$ modulé à 30 % avec un autre où ce rapport est de 20 dB pour un signal de $5 \mu\text{V}$ modulé à 50 %.

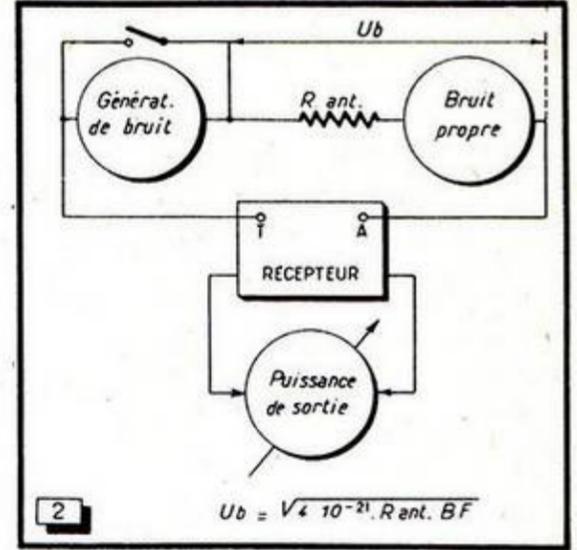
De plus, il est relativement facile de tricher sur cette notion du rapport signal/bruit, notamment quand il s'agit d'un récepteur radiophonique minuscule d'un réglage de tonalité. Si on utilise, en effet, une fréquence de modulation de 800 Hz, on peut, en diminuant l'amplification des aiguës, obtenir un résultat apparemment excellent. On relève, par contre, des valeurs très différentes en passant sur une position de tonalité prévue pour la reproduction de la musique, et où la fréquence de 800 Hz correspond précisément à un « creux » de la courbe de réponse.

Or, toutes ces ambiguïtés peuvent être évitées en utilisant, comme unité de mesure, le facteur de bruit, et en procédant à sa mesure, non pas par un signal entretenu ou modulé, mais par une tension dont le spectre de fréquences est absolument identique à celui du bruit produit par le récepteur.

Pour la définition du facteur de bruit, il est commode de réunir toutes les sources de bruit dans deux foyers distincts (fig. 1). L'un est donné par l'antenne que nous représenterons ici simplement par son impédance R_{ant} . En plus des divers bruits qu'elle est, malheureusement, capable de capter, elle engendre également un bruit propre, dû à l'agitation thermique de ses molécules, et que nous considérons seul ici. L'autre foyer réunit toutes les sources de bruit, contenues dans le récepteur lui-même et que nous pouvons remplacer par une seule, placée dans le circuit d'entrée.

Le facteur de bruit indique, combien de

La mesure du BRUIT



fois (en puissance) un récepteur souffle plus qu'un récepteur idéal, ayant la résistance de son antenne comme seule source de bruit. Ou, d'une manière plus technique, le facteur de bruit est exprimé par le rapport $F = F_1/F_2$ avec

$$F_1 = \frac{\text{Puissance signal entrée}}{\text{Puissance bruit entrée}}$$

$$F_2 = \frac{\text{Puissance signal sortie}}{\text{Puissance bruit sortie}}$$

Nous désignons le facteur de bruit par la lettre F , car des raisons typographiques nous interdisent l'utilisation de certaine lettre russe, se prononçant « chtch », qui nous paraît ainsi particulièrement indiquée à cet usage...

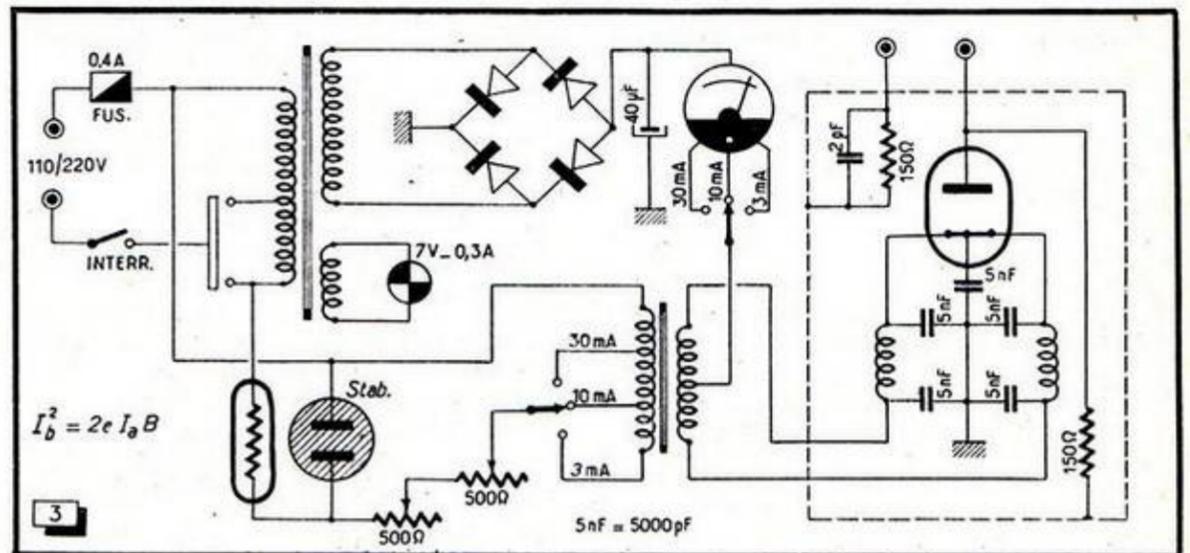
La mesure du facteur de bruit

Le facteur de bruit ne sera une unité d'un emploi commode que si on peut le mesurer assez facilement. En principe, sa mesure est possible avec un générateur étalonné. On ne peut, toutefois, pas travailler avec un seul signal modulé; une entretenu pure exige, par contre, une mesure de la puissance de sortie avant l'étage de détection. Cela n'est pas très commode, déjà à cause des désaccords et amortissements qu'on risque d'introduire. En plus de cela, il faut toujours tenir compte de la bande passante de l'amplificateur, ce qui complique, pour le moins, les calculs.

Il est donc de loin préférable d'utiliser un signal de même nature que le bruit engendré par le récepteur, c'est à dire un générateur de bruit. Ce générateur, dont nous verrons plus loin les détails de construction et de fonctionnement, délivre un bruit de puissance connue et réglable entre les limites nécessaires. La mesure se fait en deux temps (fig. 2) : on mesure d'abord la puissance produite par le bruit du récepteur et la résistance de son antenne, le générateur de bruit étant hors circuit. Puis, on branche ce dernier et le règle à une intensité telle que la puissance de sortie soit doublée par rapport à la mesure précédente. On peut aussi bien faire une mesure en tension efficace et utiliser le coefficient 1,4.

La puissance du signal (produit par le générateur de bruit) est donc devenue égale, à la sortie du récepteur, à la puissance que son souffle engendre. Le dénominateur de la formule citée plus haut devient donc égal à 1. Comme on connaît la puissance du signal d'entrée développée par le générateur de bruit et la puissance du bruit développée par la résistance d'antenne on peut calculer le facteur de bruit. En pratique, cette impédance d'antenne se trouve incorporée dans le générateur de bruit sous forme d'une simple résistance, on peut donc étalonner le générateur directement en valeurs de facteur de bruit.

Le principal avantage de cette méthode est la parfaite indépendance de la mesure en fonction de la largeur de la bande.



En effet, quelle que soit la déformation qu'on fasse subir à la courbe de réponse, elle affecte d'une manière identique le bruit du récepteur et le signal de mesure qui est, lui-même, un bruit à spectre continu. On peut donc parfaitement mesurer le facteur de bruit d'un téléviseur possédant une bande passante de 10 MHz avec un wattmètre donnant des indications absolument fausses au-delà de 10 kHz.

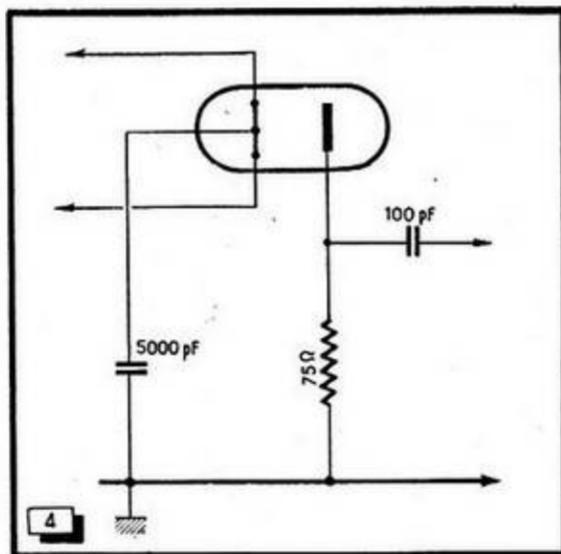
Il est nécessaire, toutefois, qu'on mesure bien la puissance ou la tension efficaces, c'est-à-dire en utilisant un voltmètre quadratique. Un voltmètre électronique, possédant une détection de pointe donnerait donc des indications fausses. On peut l'utiliser, par contre, en travaillant à niveau de sortie constant [1]. La méthode consiste à insérer un atténuateur de 3 dB (rapport 1,4) entre la sortie du récepteur et l'appareil de mesure, quand on effectue la mesure avec le signal du générateur de bruit. On règle alors sa puissance à une valeur telle que l'appareil de mesure indique la même déviation que lors de la mesure du bruit propre du récepteur, effectuée, évidemment, sans atténuateur.

Il peut arriver aussi que le seuil de détection ne soit pas atteint avec le seul bruit propre du récepteur. L'amplitude du bruit est alors trop faible pour que le point de fonctionnement sorte de la partie courbée de la caractéristique de détection. On constate souvent ce phénomène sur des récepteurs radiophoniques : le bruit de fond augmente à l'accord sur une porteuse faible. Pour tenir compte de cette particularité, on doit appliquer, pendant les deux mesures, une porteuse d'amplitude suffisamment élevée. Dans ce but, on peut injecter un signal non modulé provenant d'un générateur H.F., accordé sur la fréquence de réception, dans le circuit d'entrée, et régler sa tension de sortie de façon que le souffle devienne maximum. Cependant, on risque de modifier ainsi l'impédance d'entrée du récepteur; il est donc souvent préférable d'utiliser un signal accordé sur la moyenne fréquence et de le coupler, d'une manière suffisamment lâche, au premier transformateur M.F.

Le cas contraire peut également se présenter : un étage du récepteur se trouve déjà saturé par le circuit propre. Le phénomène peut se produire, notamment, avec un récepteur F.M. utilisant un limiteur. La mesure du facteur de bruit peut alors se faire en diminuant le gain d'un étage qu'on peut considérer comme ne contribuant pas au souffle du récepteur (étage M.F., par exemple).

Le générateur de bruit

Pour la mesure du facteur de bruit, on utilise de préférence un souffle engendré par une diode saturée. La figure 3 donne le schéma de l'appareil nécessaire [2]. La formule indiquée dans cette figure donne le courant de bruit engendré I_b en fonction de la charge statique de l'électron e , du courant de plaque I_a et de la bande B . Or, comme on effectue la mesure par comparaison avec le bruit propre du récepteur, la notion de la bande passante n'intervient



pas et on a le courant de plaque comme seule variable.

Pour que la diode travaille constamment en saturation, on maintient sa tension de plaque constante à 200 V environ, et on règle le courant de cette électrode en agissant sur la tension de chauffage. Cette dernière est réglable en trois gammes, correspondant aux déviations totales du galvanomètre indiquant le courant de plaque de 3, 10 et 30 mA. Un potentiomètre dans le circuit filament permet un ajustage précis du courant de plaque.

La diode possède un filament en tungstène dont l'émission électronique varie très fortement avec la température. Pour obtenir une lecture stable, il est donc nécessaire de stabiliser l'alimentation chauffage. Le stabilisateur et la résistance fer-hydrogène servent à ce but.

Un probe contient la diode avec ses circuits de découplage et ses résistances de charge; il se termine en deux fiches se branchant directement sur l'entrée du récepteur. Les résistances de charge constituent en même temps l'impédance d'entrée du récepteur, donc son antenne fictive. Dans l'exemple de la figure 3, il s'agit d'une entrée symétrique de 300 Ω; la capacité de la diode agissant en parallèle sur l'une des résistances de 150 Ω est remplacée, sur l'autre, par un condensateur de 2 pF. L'exemple d'une sortie asymétrique sur 75 Ω est donnée en figure 4.

On remarque que, en figure 3, les deux résistances de 150 Ω sont, vues de la diode, connectées en parallèle; la puissance du bruit développé se calcule donc pour une résistance de charge de 75 Ω, tout comme en figure 4. D'après les relations indiquées précédemment et les formules régissant le bruit de fond dans une résistance, on conclut aisément que, pour une température ambiante moyenne, le rapport entre les puissances de bruit engendrées par le générateur et la résistance remplaçant l'impédance de l'antenne est

$$\frac{\text{Puissance signal entrée}}{\text{Puissance bruit entrée}} = 20 I_a \text{ Rant.}$$

Dans notre cas ($R_{ant} = 75 \Omega$), on obtient donc immédiatement le facteur de bruit par $F = 1,5 I_a$, avec I_a en mA, en rendant, comme nous l'avons décrit plus haut, les puissances signal et bruit de sortie égales.

Le « mode d'emploi » du générateur de bruit peut donc se résumer comme suit : brancher le probe à l'entrée du récepteur sans chauffer la diode de bruit, mesurer la puissance du souffle à la sortie. Allumer la diode, et régler son courant de chauffage de façon à obtenir une puissance de sortie double par rapport à la mesure précédente. Lire le courant plaque et multiplier sa valeur (en mA) par 1,5. Le chiffre ainsi obtenu donne immédiatement le facteur de bruit.

Avec un récepteur présentant un souffle très fort, il peut arriver que la puissance du générateur ne suffit pas pour doubler la puissance de sortie. On peut alors se contenter d'une augmentation de la puissance à 1,5 ou 1,2 de la valeur due au seul souffle du récepteur, et recourir à la relation citée au début de cette étude (définition du facteur de bruit).

Il peut également arriver que l'amplification B.F. du récepteur examiné ne délivre pas une puissance suffisante pour qu'on obtienne une déviation bien lisible sur le wattmètre utilisé. Il suffit alors de faire suivre ce récepteur d'un amplificateur (par exemple celui d'un signal-tracer) dont la largeur de bande n'influe, comme nous l'avons vu, en aucune manière sur le résultat.

Calcul de la tension de bruit

Les facteurs de bruit qu'on trouve en pratique varient entre 10, pour un téléviseur d'excellentes performances, et 500, pour un récepteur à changement de fréquence multiplicatif à l'entrée. Ces chiffres donnent déjà une indication assez précise sur la qualité d'un récepteur, puisqu'on sait que le facteur de bruit d'un récepteur idéal, ne produisant aucun souffle propre, est de 1.

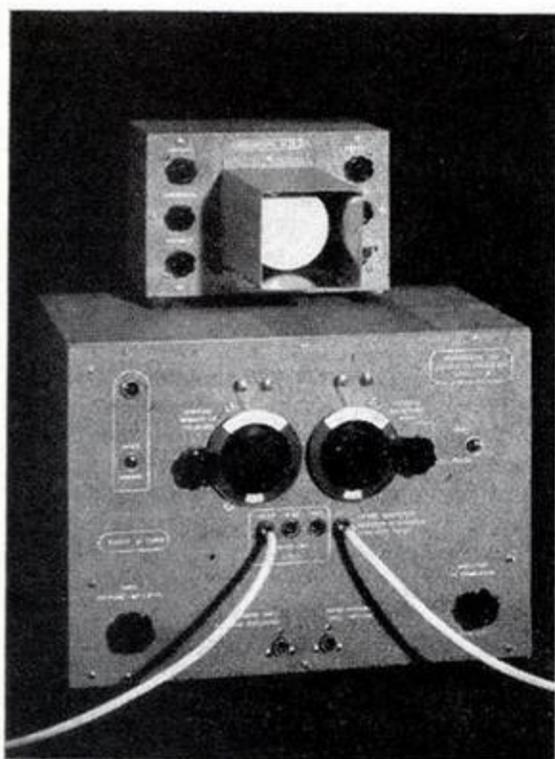
Pour obtenir en même temps, une notion de la sensibilité du récepteur, il suffit de calculer la tension de bruit rapportée à son entrée. La formule correspondante [3] est mentionnée en figure 2, F étant le facteur de bruit et B la bande passante.

Si ce calcul indique, par exemple, une tension de 5 μV , on déduit immédiatement qu'un rapport signal/bruit de 20 dB sera obtenu avec un signal de 50 μV . De la puissance relevée aux premières mesures, on peut, ensuite, déduire la puissance qu'engendrerait ce signal à la sortie du récepteur. Pour que ce calcul soit exact, il suffit que le détecteur du récepteur travaille sur une partie linéaire de sa caractéristique. Il est évident qu'un tel calcul de la sensibilité et du rapport signal/bruit est inapplicable à un récepteur à modulation de fréquence.

En définitive, on voit qu'un générateur de bruit peut, tout au moins dans le domaine de la modulation d'amplitude, parfaitement remplacer un générateur H.F. étalonné. La difficulté consistant à atténuer avec précision un signal de plusieurs centaines de MHz, montre immédiatement l'avantage du générateur de bruit, où les problèmes d'atténuation et de rayonnement sont inexistantes.

H. SCHREIBER

TRACEUR de courbes VIDÉON



Nous avons suffisamment insisté dans ces pages sur l'utilité d'un wobulateur ou traceur de courbes pour nous dispenser d'y revenir une deuxième fois.

C'est avec grand plaisir que nous décrivons la version française d'un tel instrument, version qui ne le cède en rien aux réalisations étrangères et qui présente l'avantage d'avoir été réalisée de façon à satisfaire au maximum les besoins du marché français.

Présentation

Le traceur de courbes Vidéon se compose en fait de deux parties absolument distinctes, l'une étant le wobulateur proprement dit avec son alimentation et l'autre l'oscilloscope de contrôle, de dimensions extrêmement réduites, alimenté à partir du wobulateur, et qui peut être placé à une certaine distance de celui-ci, de façon à rendre plus aisée la lecture des courbes.

Cet ensemble wobulateur-oscilloscope est éventuellement complété par un générateur de marqueurs qui permet de faire apparaître des marqueurs multiples sur la courbe de réponse observée à l'oscilloscope.

Point remarquable, l'amplitude des marqueurs est indépendante de l'amplification du récepteur, car le marquage suit une voie d'amplification séparée et n'est mélangé que sur l'oscilloscope à la courbe de réponse du récepteur. Cette particularité est hautement importante, car les marqueurs ordinaires obtenus par battement indirect présentent un défaut extrêmement grave : l'amplitude du marqueur est proportionnelle à l'amplitude de la courbe de réponse au point où il se produit, de sorte que, lorsque la courbe de réponse est à très faible amplitude, le marqueur devient invisible. C'est en particulier le cas, dans le récepteur images, pour la fréquence son, qu'il est important de repérer avec précision de manière à pouvoir régler exactement les réjecteurs.

Une autre particularité importante de ce générateur est l'amplitude de sa modulation de fréquence, qui peut atteindre 25 MHz et varie de façon continue jusqu'à 0 MHz. Le rayonnement est, par ailleurs, extrêmement faible et cela facilite l'alignement des récepteurs sensibles.

Le schéma

Le schéma complet de principe des deux appareils est donné sur la figure qui accompagne cet article.

Le wobulateur utilise une seule ECC81, dont une moitié fonctionne en oscillateur Colpitts wobulé, qui couvre de 150 à 230 MHz, la wobulation se faisant par l'intermédiaire d'une plaque vibrante actionnée par un moteur de haut-parleur alimenté sur 50 périodes. La wobulation est ainsi en phase avec le secteur, ce qui facilite les choses.

La deuxième moitié de la ECC81 fait office d'oscillateur de battement, et couvre de 130 à 210 MHz, de sorte qu'en jouant sur les fréquences des deux oscillateurs, on peut couvrir n'importe quelle fréquence comprise entre 10 et 440 MHz en utilisant le battement différence ou le battement somme le cas échéant.

L'oscillateur de battement peut être mis en service par l'interrupteur placé dans le haute tension, ce qui permet de lire directement la gamme haute de la télévision de 150 à 230 MHz en fondamentale. Cela est intéressant en raison de l'absence de fréquences parasites. L'atténuateur de sortie est à prises fixes et donne -15 et -30 dB par rapport au maximum.

On notera la façon dont le marqueur est mélangé, à l'aide d'un redresseur à cristal, à la tension issue de l'oscillateur, et on notera également qu'une sortie marqueur est prévue de manière à pouvoir alimenter n'importe quel oscilloscope, le cas échéant, avec un marqueur à amplitude fixe indépendant de l'amplitude de la courbe de réponse.

L'alimentation du wobulateur utilise un transformateur classique et une valve 6 X 4 qui fournit + 450 V redressés.

Les filaments sont alimentés à l'aide de deux enroulements 6,3 mis en série, le point milieu étant mis à la masse. On utilise indifféremment l'un ou l'autre, selon la lampe à chauffer. L'avantage du procédé est que la commande de phase prévue entre les bornes des deux enroulements 6,3 V,

c'est-à-dire aux bornes du 12,6 V, est à variation continue et importante de phase, et que la tension qu'elle fournit est constante, de sorte que l'amplitude du balayage horizontal est indépendante de la phase.

Un potentiomètre bobiné de 20 Ω est prévu en série dans l'alimentation du moteur du haut-parleur en vue de régler l'amplitude de la wobulation.

L'alimentation de l'oscilloscope bénéficie d'un côté du + 450 prélevés sur le wobulateur, et, de l'autre côté, une 6X4 est utilisée en redresseur négatif et fournit -450 V. La tension totale appliquée à l'oscilloscope est ainsi de l'ordre de 800 V, ce qui convient tout à fait bien au DG7-5 utilisé.

L'oscilloscope

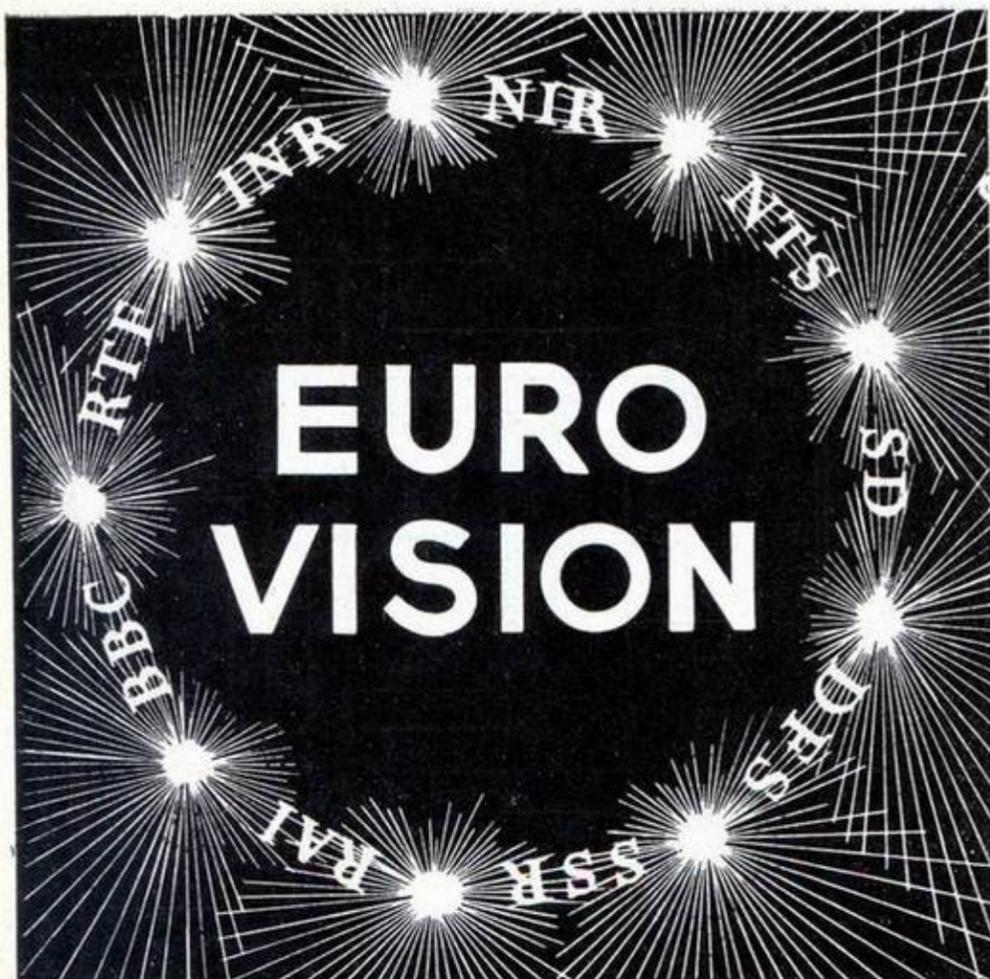
L'oscilloscope, aisi qu'il vient d'être dit, utilise un tube de 7 cm que complètent les dispositifs habituels de cadrage et de concentration et les deux amplificateurs. L'amplificateur horizontal utilise une simple 6AU6, l'attaque étant en dissymétrique, laquelle 6AU6 est alimentée par la tension alternative à phase variable prélevée sur l'alimentation du wobulateur.

L'amplificateur vertical fait appel à une 6BE6 en raison de ses deux grilles de commande. L'une des grilles reçoit le signal provenant de la sortie du récepteur, qui trace la courbe de réponse, et l'autre grille reçoit les tops à amplitude fixe, ce qui constitue un avantage important de l'appareil.

Conclusion

Les trois appareils : oscilloscope, wobulateur et marqueur, ont été à l'origine développés afin de satisfaire aux besoins internes de la Société qui les produit. Ce n'est que pour répondre à la demande de la clientèle, et de façon à assurer un fonctionnement correct des platines H.F. vendues par la même maison, que ces appareils ont été commercialisés et réalisés en un seul groupe, destiné à fournir l'équipement de base de tout laboratoire qui s'attaque sérieusement au problème des récepteurs large bande.

On notera avec quelle économie de moyens ont pu être obtenus des résultats satisfaisants pour l'usage de l'atelier ou du laboratoire, ce qui contribue à l'agrément et à la facilité de manœuvre de ces appareils.



★ afin de jeter les bases de cet essai sans précédent, l'EUROVISION.

★ De nombreux programmes, originaux et représentatifs de chacun des pays participants, ont été retransmis par l'ensemble du réseau. Un des clous en a été incontestablement la course des 24 heures du Mans, diffusée par la Télévision Française à l'aide d'une chaîne provisoire de six relais mobiles, installée pour un jour seulement entre Le Mans et Paris. Les commentaires avaient lieu dans la langue propre à chacun des pays.

★ Grande-Bretagne

★ La B.B.C. disposait de neuf émetteurs, y inclus celui de Belfast en Irlande, et participait largement aux relais jusqu'à Lille.

★ France

★ La R.T.F. utilisait ses trois émetteurs de Paris, Lille et Strasbourg.

★ Lille était la plaque tournante du réseau, et envoyait les images vers Paris et Breda, où elles sont converties respectivement en 819, 441 et 625 lignes depuis le 405, ou inversement.

★ Belgique

★ La Belgique employait ses deux émetteurs de Bruxelles et celui de Liège. La dualité des standards belges posait une difficulté supplémentaire, quoique déjà résolue.

Hollande

★ Le convertisseur 625 lignes se trouvait à Breda comme précédemment, et l'émetteur de Lopik était en service.

Allemagne

★ De Lopik, les images rejoignaient le réseau allemand, qui comprenait les stations de Berlin, Hambourg, Hanovre, Landenberg, Cologne, Feldberg, Weinbiet, et Baden Baden, relié par relais à Strasbourg.

Danemark

★ Un prolongement du réseau allemand, après Hambourg, rejoignait l'émetteur de Copenhague.

Suisse

★ Les images, parties de Baden Baden, arrivaient en Suisse où fonctionnaient les émetteurs de Bâle et Zurich.

Italie

★ Par la Suisse, on rejoignait le réseau italien, où étaient en service les stations de Turin, Milan, Portofino, Monte Penice, Monte Venda, Monte Serra, Monte Peglia et Rome.

Huit pays, plus de quarante émetteurs, six standards, des milliers de kilomètres de relais hertziens ou coaxiaux, trois centres convertisseurs de standards, tel est le décor de fond sur lequel se profile cette gigantesque tentative de télévision à l'échelle européenne, l'EUROVISION.

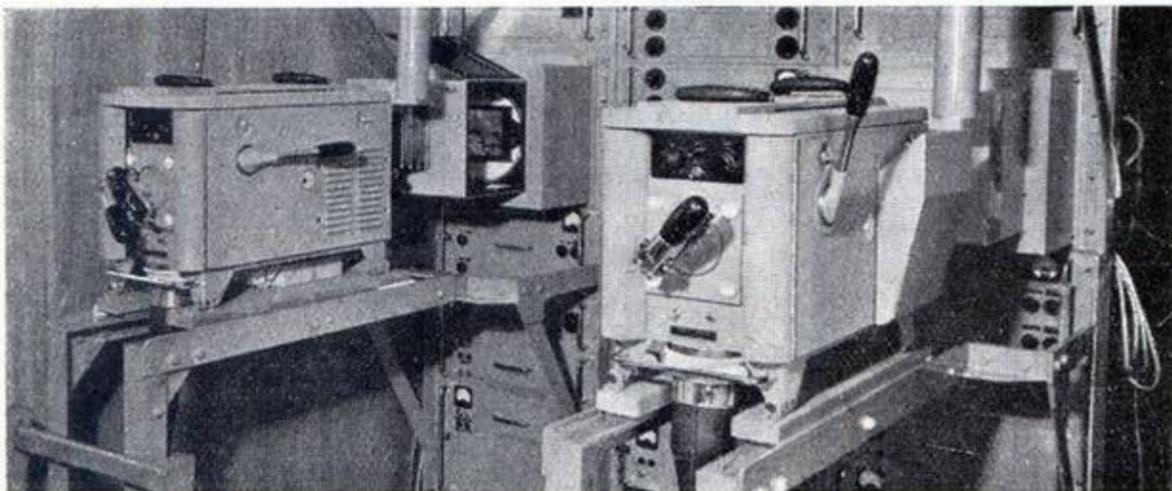
De Belfast, en Irlande, à Berlin, en Allemagne, de Rome, en Italie, à Copenhague, au Danemark, une immense toile d'araignée a été tissée qui prenait dans ses mailles invisibles, outre les pays déjà cités, la Grande-Bretagne, la France, la Belgique, la Hollande et la Suisse.

Précédents

Une telle mobilisation des moyens techniques n'avait encore jamais été envisagée.

Les précédents, plus modestes, sont la transmission des fêtes de Calais, par la B.B.C. en 1950 (première traversée de la Manche par la télévision), et la semaine franco-britannique de juin 1952 à laquelle participèrent la France, la Grande-Bretagne, la Hollande, la Belgique et l'Allemagne.

Après le succès recueilli par la diffusion des cérémonies du couronnement, la Télévision Française, dès le 4 juin 1953, prit contact avec la B.B.C.



Grâce aux convertisseurs de standards dont la photographie ci-dessus montre un exemplaire...

Les chiffres

Si vous aimez les chiffres, en voici. Dix-huit programmes internationaux sont prévus du 6 juin au 4 juillet.

Huit pays, avec quarante et un émetteurs, sont reliés ensemble par une centaine de relais, couvrant une distance de 4 000 km environ.

Six standards sont utilisés : 819 et 441 lignes français, 625 et 819 belges, 405 anglais, et 625 européen.

Enfin, si l'essai donne satisfaction, le réseau sera rétabli pour trois mois, septembre, octobre et novembre, et soumis à une exploitation intensive pour mieux juger de ses possibilités.

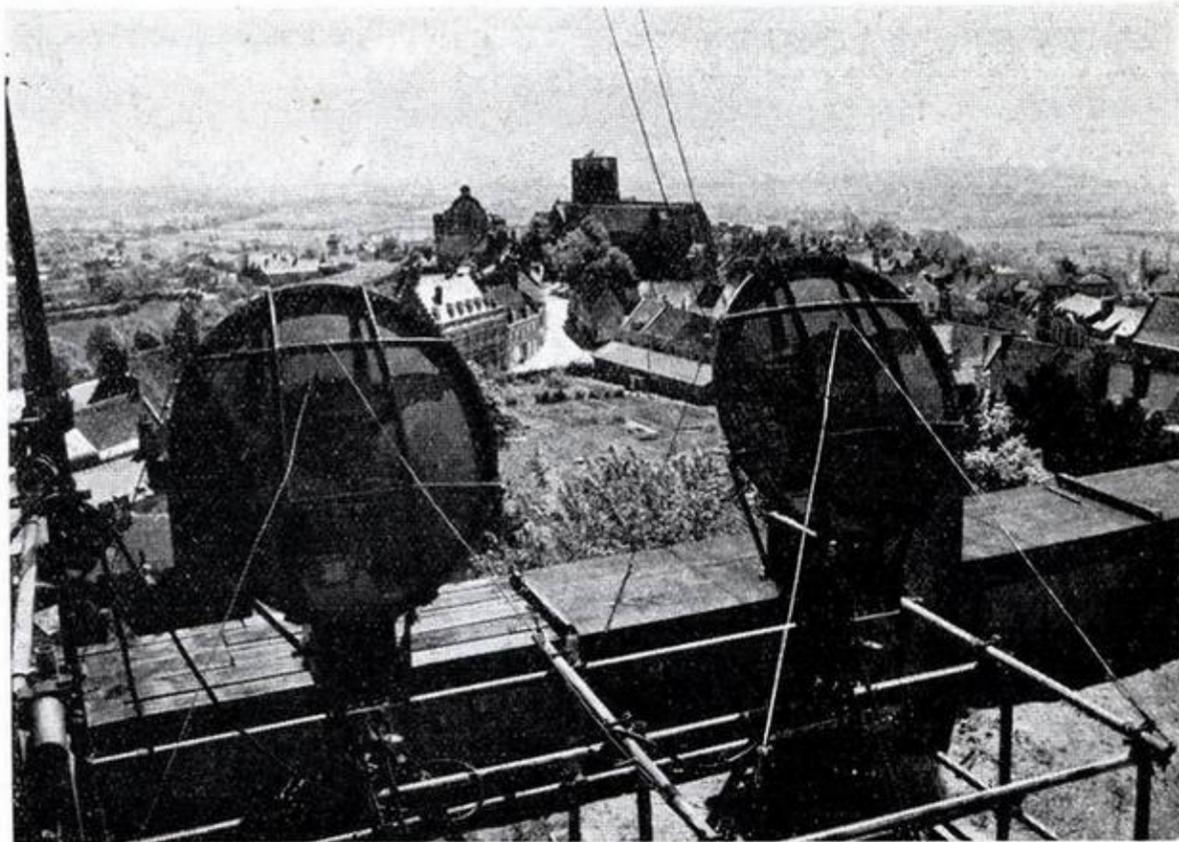
Résultats

Compte tenu du caractère provisoire de certains des éléments de la chaîne, et des conditions essentiellement expérimentales de cet essai, on doit dire en toute justice que les résultats obtenus ont dépassé tous les espoirs.

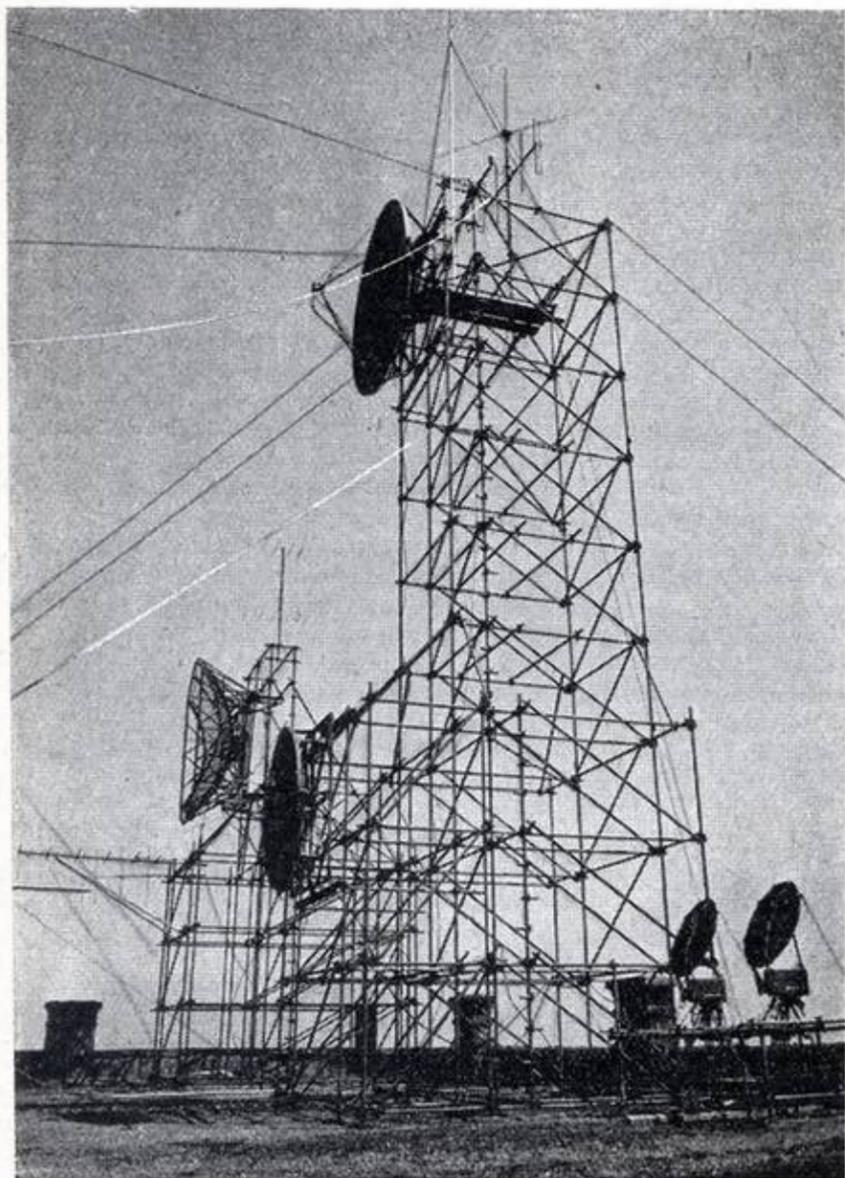
La télévision européenne, ou Eurovision, est maintenant une réalité, la démonstration en a été faite.

Puisse-t-elle cimenter entre les nations les liens d'amitié dont a tant besoin notre pauvre monde...

A. V. J. MARTIN



... et grâce aux relais (Cassel, ci-dessus, Douvres et Paris, ci-dessous) qui couvrent 8 pays, la télévision à l'échelle européenne, ou Eurovision, est devenue une réalité.



Analyseur de spectre et amplificateur V.F.

P O L A R A D

Les appareils de mesure Polarad sont importés en France par le Bureau de Liaison Roche International.

Dans la gamme très étendue de ces appareils de grande classe, deux sont d'intérêt direct pour nos lecteurs : ce sont l'analyseur de spectre et l'amplificateur vidéo à large bande.

L'analyseur de spectre, modèle TSA, est à lecture directe et couvre la bande de 10 à 22.000 MHz. C'est un instrument de laboratoire et de production destiné à fournir une indication visuelle de la distribution en fréquence de l'énergie d'un signal H.F. dans la bande de 10 à 22.000 MHz.

On peut par exemple l'employer pour :

- observer et mesurer les bandes latérales des signaux modulés en fréquence ou en amplitude;
- déterminer la présence et mesurer avec précision la fréquence des signaux radio ou radar;
- vérifier le spectre des oscillateurs à magnétron;
- mesurer les spectres de bruit;
- vérifier et observer l'alignement des parties haute fréquence d'un système de radar;
- comparer des signaux H.F. de fréquence peu différentes.

Parmi les points remarquables de l'analyseur on note :

- une commande de fréquence simple avec cadran à lecture directe;
- seulement trois blocs d'accord interchangeables pour couvrir toute la gamme;
- bande passante de 20 kHz pour l'amplificateur M.F. final;
- présentation entre 250 kHz et 25 MHz au-dessus de 100 MHz;
- présentation entre 250 kHz et 5 MHz au-dessus de 100 MHz;
- précision de l'étalonnage 1%;
- pas de mode du klystron à ajuster;
- atténuateur H.F. interne;
- marqueur de fréquence $\pm 12,5$ MHz pour mesurer les différences de fréquence;
- les oscillateurs hyperfréquences emploient les tous récents court-circuits sans contact pour éliminer l'usure mécanique;
- la présentation se fait sur un tube cathodique de 12,5 cm.

Le principe de fonctionnement est le suivant : le système de balayage H.F. est synchrone avec le système de balayage du tube cathodique et fournit un moyen visuel pour observer et mesurer avec précision le spectre d'un signal H.F.

L'analyseur se compose d'un récepteur superhétérodyne complexe qui attaque un oscilloscope. Le bloc d'accord est réglé sur la fréquence du signal dont on désire observer le spectre. L'analyse du spectre est obtenue par une modulation de fréquence du second oscillateur local. Cela évite de balayer plusieurs modes sur le klystron et assure une présentation linéaire en fréquence et une dispersion linéaire indépendante de la fréquence du signal observé.

Une excellente stabilité en fréquence est assurée par un mélangeur qui hétérodyne le signal reçu pour l'amener sur la basse fréquence de l'amplificateur M.F. final. La constance de résolution pour toutes les fréquences du signal est obtenue en faisant passer le spectre résultant à travers la bande étroite (20 kHz) de l'amplificateur M.F. final.

La tension convenable pour le klystron est automatiquement fixée lorsqu'on insère le bloc d'accord correspondant. Toutes les tensions sont fortement stabilisées de façon à éliminer toute modulation de fréquence parasite à la fréquence du secteur et tous les signaux parasites.

Les blocs d'accord comprennent le premier oscillateur local et un mélangeur à cristal. L'oscillateur est un klystron à cavité externe et emploie un court-circuit sans contact sur le klystron d'accord. Cela garantit un étalonnage en fréquence précis et un minimum d'usure. Un atténuateur H.F. interne est prévu sur tous les blocs d'accord.

Pour résumer, les caractéristiques essentielles de l'appareil sont les suivantes :

- bandes de fréquence 10 à 22.000 MHz;
- précision en fréquence 1%;
- bande passante de l'amplificateur M.F. final 20 kHz;
- dispersion de fréquence commandée électroniquement, et continuellement variable de 50 kHz par pouce à 7 MHz par pouce;
- impédance d'entrée 50 Ω ;
- gain total : 120 dB;
- atténuation H.F. : interne, 120 dB, variation continue;
- atténuation M.F. continue 60 dB;
- puissance d'alimentation 400 W.

★

L'amplificateur V.F. à large bande a été établi comme amplificateur de déviation d'oscilloscope pour la mesure et l'observation des impulsions. C'est un instrument pour laboratoire et emplois industriels

destiné par exemple à étendre les gammes des voltmètres à lampes et des générateurs.

La bonne réponse aux fréquences basses autorise une mesure précise des signaux de télévision.

Les caractéristiques principales en sont :

- une large bande passante plate à $\pm 1,5$ dB de 10 Hz à 20 MHz;
- retard 0,02 μ s;
- deux atténuateurs calibrés : l'atténuateur fin assure une commande continue de 0 à 10 dB; l'atténuateur à plots donne une atténuation de 0 à 50 dB par bonds de 10 dB. Les deux atténuateurs sont compensés en fréquence;

— une extrême stabilité est assurée par une alimentation à stabilisation électronique sur un châssis séparé;

— une sonde à faible capacité est fournie;

— les bornes de sortie sont aisément accessibles sur le côté du coffret pour la liaison à l'oscilloscope;

— la variation de phase est linéaire avec la fréquence;

— l'alignement en fréquence ne varie pas quand on remplace les lampes;

— une onde rectangulaire à 60 Hz est transmise avec une chute inférieure à 10 %.

L'amplificateur V.F. se compose de l'amplificateur proprement dit, d'une sonde à faible capacité et d'une alimentation.

Le circuit de sortie de l'amplificateur est symétrique par rapport à la masse.

Des circuits de correction doubles sont employés partout et chaque étage d'amplification est réglé indépendamment de façon à réduire le déphasage au minimum.

L'impédance d'entrée est élevée; pour obtenir une capacité d'entrée exceptionnellement faible, une sonde spéciale compensée est prévue pour l'emploi avec les signaux provenant de circuits à large bande ou à très haute impédance.

Les points saillants de l'appareil sont les suivants :

- bande de fréquence plate à $\pm 1,5$ dB de 10 Hz à 20 MHz;
- amplification 320, soit 50 dB;
- impédance d'entrée 30 pF et 470.000 Ω en direct; 12 pF et 700.000 Ω avec la sonde;
- impédance de charge 18 pF et 470.000 Ω symétrique;
- temps de montée d'impulsion 0,05 μ s;
- tension d'entrée maximum avec la sonde 500 V crête à crête;
- tension de sortie maximum 100 V crête à crête symétrique;
- retard 0,02 μ s;
- consommation secteur 3 A.



INTERCONNEXION DES RÉSEAUX EUROPÉENS DE TÉLÉVISION

La carte de l'Ouest européen ci-dessus met en évidence l'interconnexion des 8 pays européens qui participent à l'essai de télévision à l'échelle internationale.

Une partie des liaisons utilisées appartient à l'infrastructure définitive des pays intéressés, et une autre partie a été installée à titre provisoire pour les besoins de la cause.

Certaines de ces liaisons se font par relais hertziens sur onde centimétrique

et d'autres emploient des relais à câbles coaxiaux.

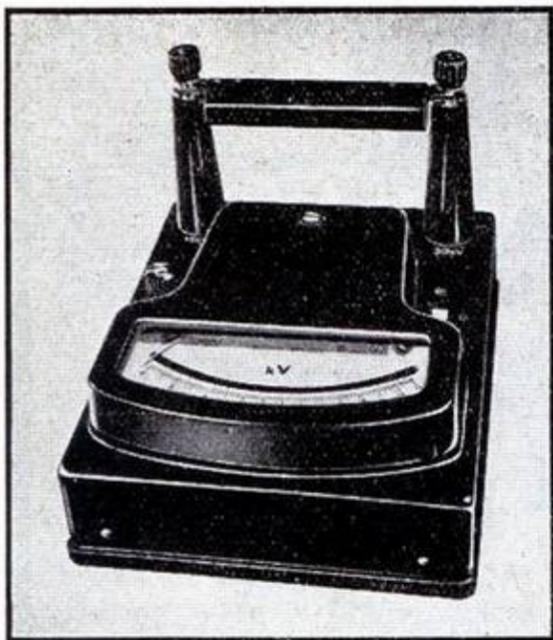
Les émetteurs, les studios, les convertisseurs, et les simples relais sont identifiés et on notera que deux des pays participants ont besoin de convertisseurs pour leur propre usage.

Ce sont la Belgique, avec ses deux standards particuliers à 625 et 819 lignes et la France avec le standard à haute définition de 819 lignes et le standard moyenne définition de

441 lignes, encore maintenu en service.

Les chaînes de relais destinés à la retransmission d'un spectacle déterminé et utilisant des équipements mobiles, tel celui qui a servi à la télédiffusion des 24 heures du Mans, n'ont pas été représentés.

On notera l'extension considérable du réseau des relais qui s'étend à l'est jusqu'à Belfast, à l'ouest jusqu'à Berlin, au nord jusqu'à Copenhague et au sud jusqu'à Rome.



APPAREILS DE MESURES SPÉCIALISÉS

Dans la gamme extrêmement étendue d'appareils de mesures que fabrique Chauvin-Arnoux, trois au moins sont plus spécialement destinés à la radio et à la télévision.

Ce sont le POLYTRON, le NÉOSUPER, le KILOVOLTMÈTRE MESUREUR.

Le Polytron est un appareil de mesures universel pour volts, ampères, ohms et picofarads, à calibres extrêmement étendus. La résistance interne est de 10.000 Ω par

volt et les échelles couvrent jusqu'à 3.000 volts, 15 ampères, 20 mégohms et 5 microfarads. La limite inférieure des mesures de capacité est de 100 pF.

Une protection automatique et instantanée est prévue en cas de surcharge accidentelle.

Le boîtier métallique confère à l'appareil une robustesse exceptionnelle et ses dimensions, 220 x 140 x 75 mm, de même que son poids, 1,7 kg, en font un appareil léger, de faible encombrement, et qui tient dans la main.

Le Néo Super est un contrôleur de poche à 10.000 Ω par volt qui mesure les tensions et intensité continues et alternatives, de même que les résistances, à l'aide de 30 calibres directs.

Sa construction composite, intérieur en matière moulée et extérieur métallique, assure que l'instrument est pratiquement incassable.

De plus, il est exceptionnellement petit et maniable et se glisse aisément dans la poche en raison de ses dimensions réduites : 90 x 140 x 30 mm, et de son poids très faible : 400 grammes.

Le Kilovoltmètre a été spécialement étudié en vue de la mesure de très hautes tensions continues. Il possède deux calibres : 15.000 et 30.000 volts et les résistances internes sont de 2.000 et 4.000 mégohms. La consommation maximum est de 7,5 microampère, la surcharge admissible est de 50 % et la polarité est indifférente grâce à un inverseur de polarité. Le boîtier est en isolant moulé et mesure 200 x 160 x 140 mm. Le poids est de 1,7 kg.

(descente) dure 0,03 μ sec (entre 10 et 90 % de l'amplitude). Avec une fréquence fondamentale de 50 Hz, les parties horizontales sont linéaires à + 0,025 dB près.

La fréquence des impulsions est réglable, entre 40 Hz et 500 kHz, en huit gammes, à l'intérieur desquelles on peut ajuster la fréquence à toute valeur désirée et ce avec une précision de 10 %. Une synchronisation est possible par un signal de forme quelconque, à condition que son amplitude atteigne ou dépasse 1 V. Accessoirement, le générateur peut délivrer des impulsions de commande d'une amplitude de 3 V et d'une durée de 1 μ sec.

Un ECC81 est utilisée dans le multivibrateur; il est suivi d'un étage limiteur, utilisant un système d'une lampe du même type. L'autre système sert à la synchronisation.

L'étage final utilise une EL84; sa résistance de plaque est de 150 Ω à pleine tension de sortie. Cette dernière est réglable en trois gammes entre 0,16 et 6 V; un potentiomètre dans le circuit de grille de la finale permet un ajustement plus progressif. En utilisant un circuit extérieur d'une impédance de 150 Ω , la tension de sortie tombe à la moitié des valeurs indiquées. Grâce à la disposition particulière des résistances de l'atténuateur, cela reste valable, quelle que soit sa position.

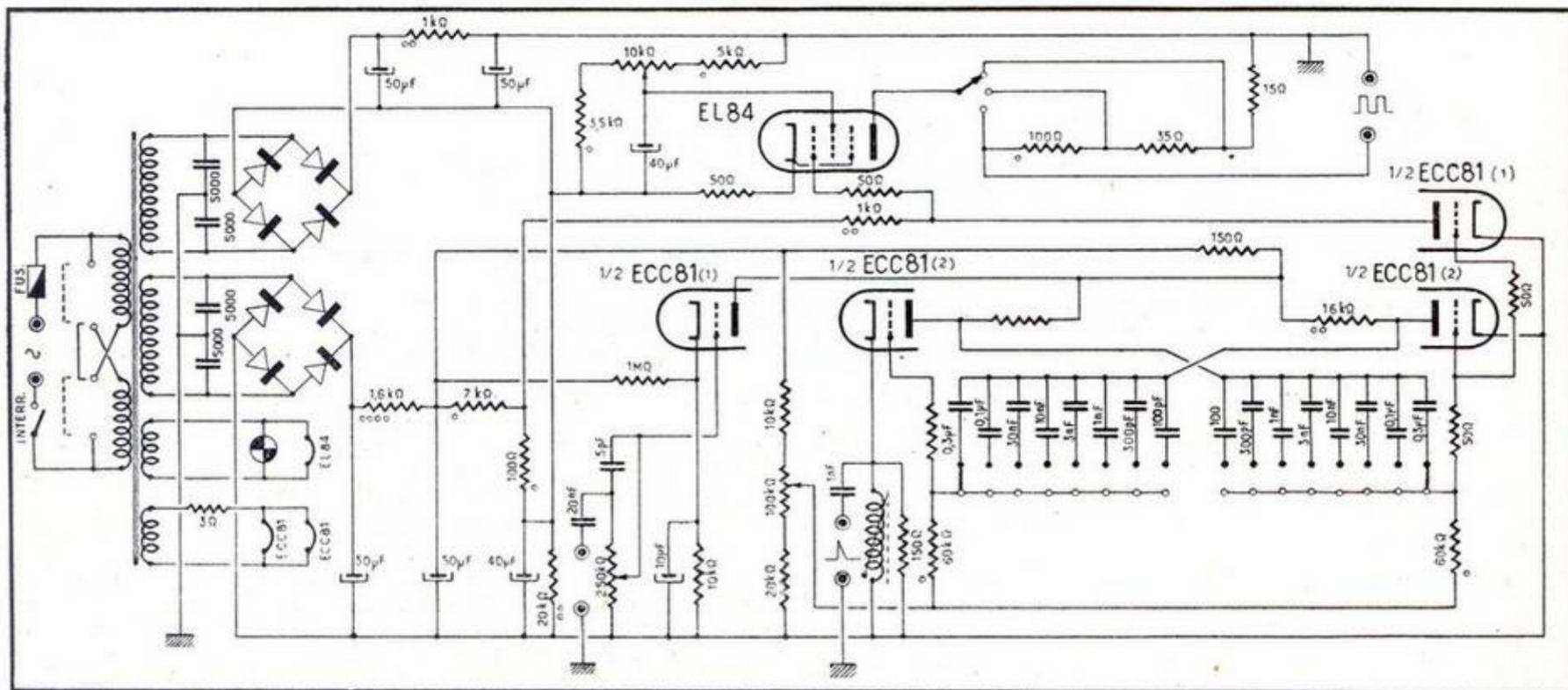
L'étage final possède une alimentation séparée permettant, d'une part, un couplage direct avec le limiteur. On évite ainsi tout condensateur de liaison entraînant des déphasages et déformations aux fréquences basses. D'autre part, on évite toute réaction de l'étage final sur le multivibrateur qui serait à craindre dans le cas d'une alimentation commune. Néanmoins, on doit utiliser des condensateurs de filtrage très forts, pour éviter que le tube final ne « pompe » l'alimentation pendant les périodes lentes.

GÉNÉRATEUR DE RECTANGULAIRES



D'après Grundig-Rechteckgenerator, Radio-Technik, Vienne, décembre 1953.

Le générateur, dont nous publions ci-contre le schéma, a été conçu par les Ets Grundig spécialement pour la mise au point des amplificateurs vidéo. Il produit des impulsions rectangulaires dont le temps d'établissement (montée) est de 0,02 μ sec, le retour



NOUVEAUX MATS TELESCOPIQUES

Beaucoup de démonstrateurs intéressés par un mât télescopique, ont hésité jusqu'ici devant le prix de cet équipement.

Les antennes LECLERC, fidèles à leur devise : « La plus haute qualité au prix le plus étudié » viennent de mettre sur le marché 2 mâts dont le succès croissant prouve qu'ils répondent parfaitement aux desiderata des techniciens; construction en alliage au magnésium permettant une grande rigidité avec une légèreté et une maniabilité maxima. L'allègement n'a pas été obtenu

au détriment des diamètres des tubes : 73 et 40 mm pour les tubes extrêmes.

D'une conception parfaitement mécanique, d'une grande douceur de manœuvre, l'ensemble est usiné et monté très soigneusement : raccords coulés et tournés, sabots intérieurs renforcés, câble guidé, écoulement d'eau, etc. En outre, les systèmes de fixation ont été prévus pour les véhicules les plus courants.

Enfin, les prix ont été étudiés au plus juste afin d'en faire un matériel accessible à toutes les catégories d'utilisateurs.

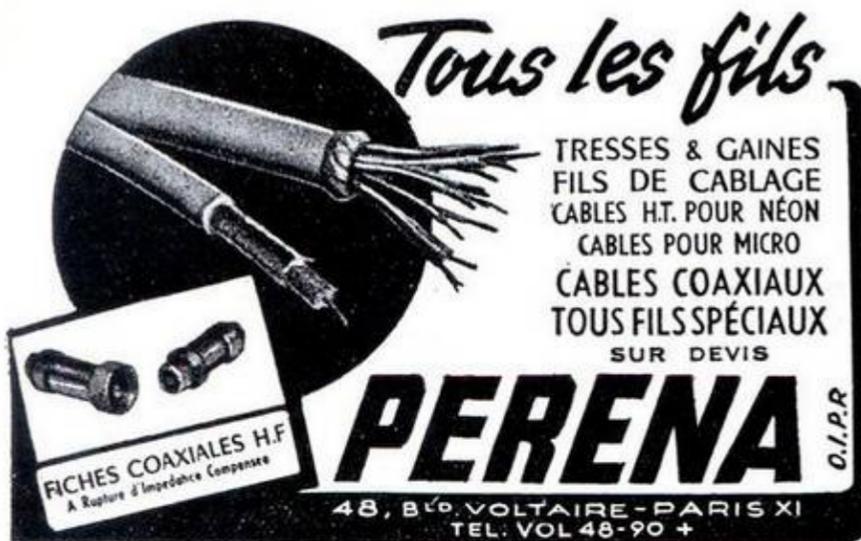
Mât de 15,25 m 50.800 fr.
Mât de 11,50 m 44.600 »

En plus de ces mâts, signalons toute une

gamme d'accessoires de pose des antennes à des prix également très étudiés, et les nouveaux modèles d'antennes LB5 et LB7 qui se confirment comme les meilleures antennes actuelles au point de vue adaptation et largeur de bande.

Les antennes LECLERC construites à Montereau (Seine-et-Marne) sont en vente :

PARIS : Ets FRANÇOIS, rue d'Hauteville.
Ets A.C.E.R., rue de Chabrol,
NORD : Ets CANDELIER, ARRAS,
LYON : RADIO COMPTOIR DU SUD-EST,
ROUEN : A. KOB, 46, rue Damiette,
NANCY : Ets RATEX - R. DELAVAQUERIE,
MARSEILLE : Ets MUSSETTA, 3, rue Nau,
SUD-EST : Ets DEVEZE, SAUSSET-LES-PINS.



Tous les fils

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

PERENA O.I.P.R.

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

48, B^o. VOLTAIRE - PARIS XI
TEL. VOL 48-90 +

Fiche Standard Télévision R2

Atténuateurs, Moulée, etc...

Prolongateur Châssis et Té



Redresseurs
SORANIUM

PLAQUES ET ÉLÉMENTS
REDRESSEURS AU
sélénium
TOUTES TENSIONS
TOUTES INTENSITÉS

... pour toutes utilisations

RADIO • TÉLÉVISION • CHARGEURS •
ÉLECTROLYSE • CLOTURES ÉLECTRIQUES •
REDRESSEURS D'ARC • FLASHES etc...

Livraisons rapides - Prototypes sous 10 jours



SORAL

Demandez documentation

4, Cité Grisel
PARIS XI^e - OBE 24-26

**AVEZ-VOUS
PENSÉ A LA
Publicité
DANS LA PRESSE
CORPORATIVE**

?

**• dans tous les
domaines**

**ELLE TOUCHE LES
PROFESSIONNELS**

**et elle
rapporte !**

*C'est
le professionnel
qui FAIT VENDRE*

PUBLI. GEAD



**LE JOUR, LE SOIR
(EXTERNAT - INTERNAT)
CORRESPONDANCE**

ou par
avec TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

Guide des carrières gratuit n° **TEL 47**

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

TELEVISION

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 45 ★

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

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 980 fr. (Etranger 1200 fr.)

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

TOUTE LA RADIO

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 45 ★

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

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 1.250 fr. (Etranger 1.500 fr.)

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

RADIO Constructeur & Dépanneur

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 45 ★

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

ADRESSE _____

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

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

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

Vous lirez dans le N° de ce mois de
TOUTE LA RADIO N° 187
PRIX : 150 Fr.
Par Poste : 160 Fr.

- De la pluie et du beau temps..., par E.A.
- Le tachistoscope.
- Le soleil est-il une sphère?, par J.-L. Steinberg.
- Etude et construction d'un lampemètre semi-automatique, par E.N. Batlouni.
- Bobines d'arrêt, par Ch. Guilbert.
- Le Mini-Auto-Vacances 187, par R. Ch. Cuin.
- Caractéristiques de la 6BK7.

B. F.

- Les Baffles miniatures, par R. Lafaurie.
- L'oscillateur B.F. à transistor type 1307-A de General Radio, par A.V.J. Martin.
- Revue critique de la presse mondiale.

Vous lirez dans le N° de ce mois de
RADIO N° 100
CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR PRIX : 120 Fr.
Par Poste : 130 Fr.

- L'aventure est sous vos pieds.
- Le « Poitou 27 », récepteur piles-secteur à étage de sortie push-pull.
- Sachez mesurer.
- Les lampes de remplacement.
- Les bases du dépannage : sélectivité et modes de couplages.
- Le « Reporter AM-FM », récepteur de classe permettant la réception de la modulation de fréquence.
- De la radio à la télévision : la largeur de bande.
- La réalisation du Crit-Mètre, contrôleur électronique universel (fin).
- Le dépanneur en panne : oscilloscope 372 Centrad.
- Quelques petits récepteurs remarquables à la Foire de Paris.
- Revue de la presse technique mondiale.

IMPORTANT

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

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge s'adresser à la Sté. BELGE des ÉDITIONS RADIO, 204a Chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS - 6^e

POINTS D'INTERROGATION

Le soleil est-il sphérique? Les découvertes les plus récentes de la radio-astronomie permettent de répondre à cette question, nous apprend M. Steinberg en contant dans TOUTE LA RADIO de ce mois comment il a « radarisé » l'astre du jour.

Comment passer des vacances agréables? Bien entendu en réalisant le « Mini-Auto-Vacances », ce poste-auto qui consomme peu, est d'un faible encombrement et que R. Cuin décrit dans TOUTE LA RADIO de ce mois.

Que faut-il faire pour lire plus vite? Mais tout bonnement s'exercer au « tachistoscope » analysé dans le numéro de juillet de TOUTE LA RADIO.

Peut-on faire des baffles miniatures? Mais oui. R. Lafaurie vous en dévoile les secrets dans TOUTE LA RADIO de juillet.

Comment est monté le premier appareil de mesure à transistor importé en France?... Pourquoi?... Où?... Qui?..

On devine quel est le numéro de ce mois de TOUTE LA RADIO répond à toutes ces questions. Et si vous ne le trouvez pas chez votre marchand habituel, nous pouvons vous l'adresser contre 160 francs en timbres.

LE NUMÉRO 100

C'est celui de juillet-août de RADIO-CONSTRUCTEUR, comme toujours rempli d'articles intéressants au plus haut point tout technicien-praticien.

Le dépannage et les mesures, la mise au point des récepteurs et la réalisation des appareils universels tels que le fameux « CRIT-Mètre », les récepteurs portatifs nouveaux présentés à la Foire de Paris, le remplacement des lampes anciennes, la description d'un oscilloscope, la télévision pratique, la revue de la presse étrangère, voilà en peu de mots le contenu de ce numéro.

Il faut y ajouter l'étude détaillée de la réalisation de deux récepteurs originaux : un « mixte » avec étage de sortie push-pull classe B et un « AM-FM » avec lampes noval et bloc de bobinages préétalonné.

PETITES ANNONCES

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

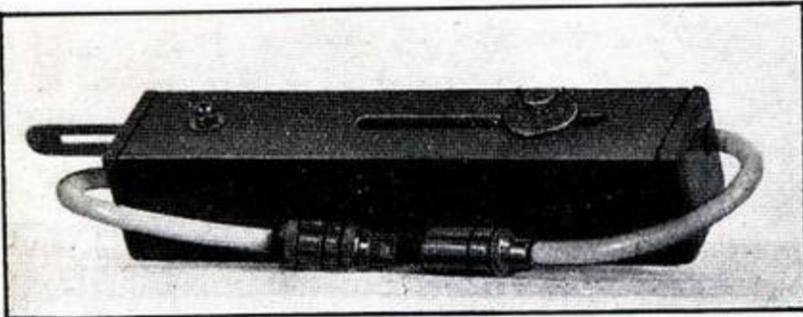
PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● DIVERS ●

Les Ets RADIO TOUCOUR, 75, rue Vauvenargues, à Paris 18^e informent que leurs magasins ne fermeront pas pendant la période des vacances et vous prient de bien vouloir noter les heures d'ouverture durant le mois d'août 1954 : de 10 à 12 heures et de 15 à 19 heures.

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

Recherchons technicien télévision pour gérance dépôt région minière. Logement assuré. Ecr. Revue N° 705



ATTENUATEUR RÉGLABLE d'ANTENNE POUR TV

se branchant instantanément entre le téléviseur et l'antenne et permettant d'éviter la saturation et de régler le contraste des images sans perte de netteté ni déformation

Rapport d'atténuation réglable entre 12 et 40 dB •
Impédances : côté antenne 75 ohms ; côté récepteur
75 à 150 ohms • Couplage inductif variable

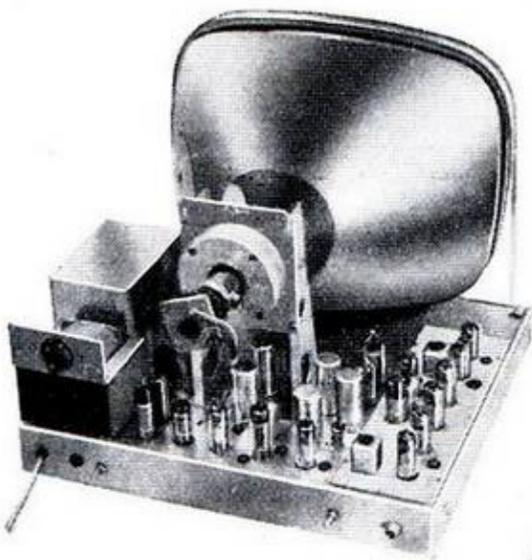
DOCUMENTATION et PRIX AUX :

ETS R.C.T.

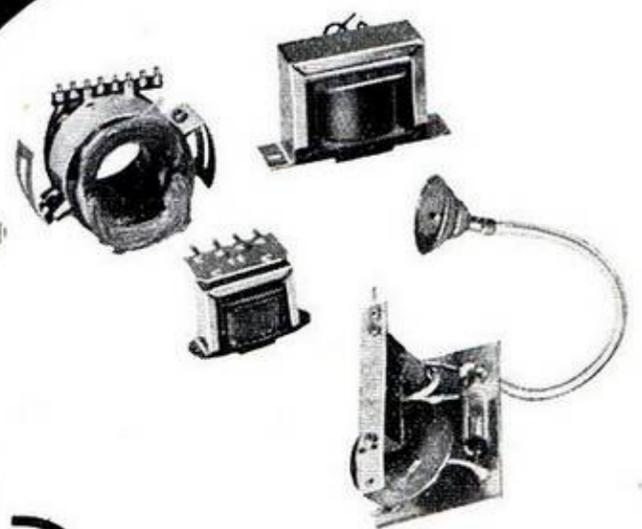
13, rue Daguerre - PARIS-14^e
SUFFren : 09-52

PUBL. ROPY

Pour tout ce qui est télévision



EMO



TELEVISION

Blocs déflexion et concentration

Auto-Transformateurs lignes et T. H. T.

PLATINES H.F. tous canaux

Transformateurs

de Sortie image — de Blocking image

Ensembles prêts à cabler

Chassis cablés réglés — Générateurs Electromire

Publi SARP

39 bis, Route Nationale

E.M.O.

LACROIX-ST-OUEN (Oise) Tél. 20



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

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



ACCESSOIRES
FICHES COAXIALES
ATTÉNUATEURS
PROLONGATEURS
etc...

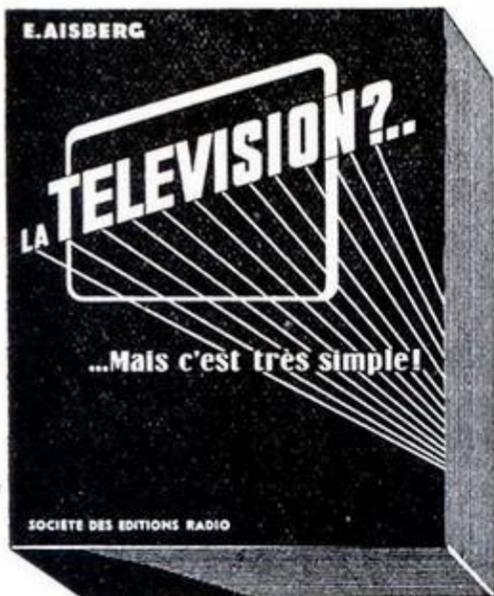
DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

I.M.E. PATHÉ-MARCONI

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

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

Les meilleurs ouvrages sur la télévision se trouvent à la



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

EN BELGIQUE :

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

Les 20 causeries publiées ici de
La TELEVISION ?.. Mais c'est très simple !

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

Toute la télévision de A à Z sans migraine...

Prix : 600 fr. — Par poste : 660 fr.

TELEVISION DEPANNAGE

par A.V.J. MARTIN

TOUTE LA PRATIQUE :

La mise au point.
L'installation.
Le dépannage.

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

TECHNIQUE de la TELEVISION

par A.V.J. MARTIN

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

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

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

296 pages 16 × 24 - Plus de 300 figures - Nom-
breuses planches et photographies hors texte
Élégante couverture en deux couleurs
Prix : 1080 frs. - Par Poste : 1190 frs.

RÉGLAGE ET MISE AU POINT DES TÉLÉVISEURS

PAR L'INTERPRÉTATION DES IMAGES SUR L'ÉCRAN

par FRED KLINGER

96 PHOTOS d'images d'écran
avec interprétation

TABLEAU SYNOPTIQUE de dépannage et
de mise au point

Un album in-4^o de 24 p. 275 × 215 sous couverture en bristol, illustré de 100 figures. Prix: 300. par poste: 330 fr.