

NUMÉRO 25

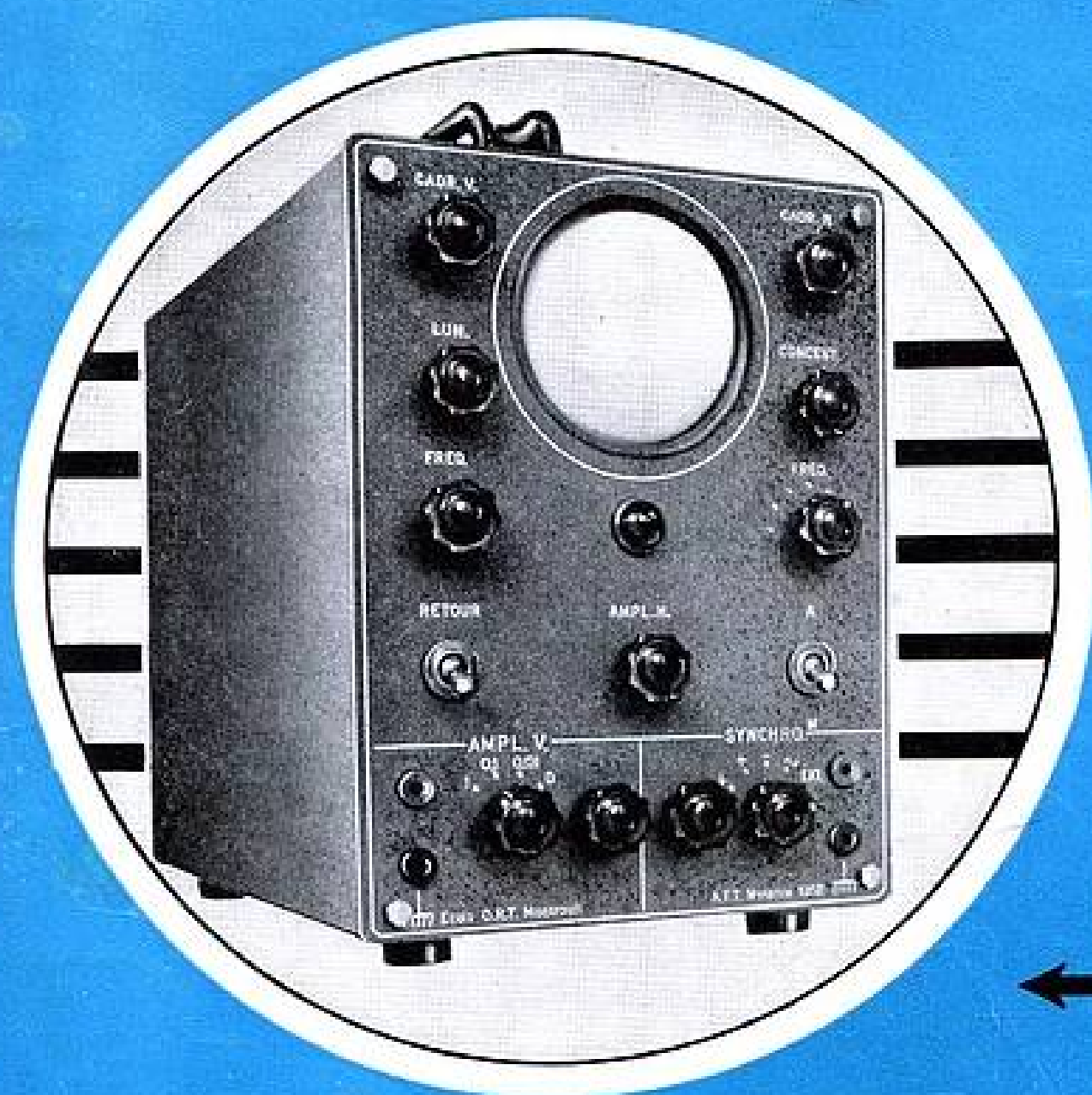
PRIX : 120 FR

TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

MAGAZINE MENSUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE

SOMMAIRE



- Télévision en 1960, par E. A.
- Voltmètre à lampe simple, par R. Deschepper.
- Voltmètre à lampes type télévision, par A.V.J. Martin.
- Générateur étalonné pour télévision, par A. Bourlez.
- Mire électronique de laboratoire, par J. Basséguy.
- Oscilloscope télévision portatif, par M. May.
- Les appareils de mesure industriels.

Cl-contre : L'oscilloscope pour télévision économique et portatif décrit dans ce numéro avec tous les détails de réalisation.

N° 25

JUILLET-AOUT 1952

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

GROUPE R.A.S.

35, RUE SAINT-GEORGES, PARIS-IX*
TÉLÉPHONE : TRUDAINE 79-44

RUCHE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 500.000
115, RUE BOBILLOT - PARIS-XIII*

TRANSFOS
RADIO ET TÉLÉVISION
BOBINAGES
TÉLÉPHONIQUES

Etude sur demande de
TRANSFOS SPÉCIAUX
pour toutes applications ainsi que de tous
BOBINAGES INDUSTRIELS

ABEILLE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 1.000.000
35, RUE SAINT-GEORGES - PARIS-IX*

POTENTIOMÈTRES
BOBINES

SELFIQUES
de 25 à 10.000 ohms, 4 watts
NON SELFIQUES
de 25 à 1.500 ohms, 2 watts

Haute qualité de contact - Surcharge électrique possible
Absence de bruits de fond - Encombrement réduit
Présentation fermée et étanche - Tropicalisation sur demande

SECURIT

ÉTABLISSEMENTS ROBERT POGU, GERANTS LIÈRES
10, AVENUE DU PETIT-PARC - VINCENNES

RADIO

Tous bobinages H. F.
en matériel amateur et professionnel
Noyaux en poudre de fer aggloméré

LA SÉRIE DES BLOCS

3 GAMMES

OC-PO-GO : 303 R et M, 422, 424, pour postes à piles :
426, 427 ; OC₁-OC₂-PO : 430, 434

4 GAMMES

OC-PO-GO-BE-PU : 454, 460 R et M ; OC-PO-GO-CH-PU :
454 R et MCH

5 GAMMES

BE-BE₂-PO-GO-OC-PU : 526 R et M, 530 R et M

LA SÉRIE DES M. F.

210-211, grand modèle
220-221, petit modèle pour Rimlock
222-223, petit modèle pour Miniature
214-215-216, jeu à sélectivité variable pour deux étages
d'amplification M. F.

TÉLÉVISION

BLOCS DE DÉVIATION BLINDÉE

LIGNES ET IMAGES
pour haute définition et grand angle de déviation

BOBINE DE CONCENTRATION

TRANSFORMATEURS

"BLOCKING"

TRANSFORMATEUR

"IMAGE"

TRANSFORMATEUR

de "SORTIE LIGNE" T. H. T.

BOBINAGES H. F. ET M. F.

pour amplification son et image

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*

ODEon 13-45 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 Editions Radio, Paris 1952.

★

Régie exclusive de la publicité :

Paul RODET, Publicité RAPPY

143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XV*

Téléphone : SEGur 37-52

Les Revues

TOUTE LA RADIO

LE NUMÉRO 150 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 numéros)

FRANCE 1.250 Fr.

ÉTRANGER 1.500 Fr.

et

RADIO CONSTRUCTEUR

LE NUMÉRO 120 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 numéros)

FRANCE 1.000 Fr.

ÉTRANGER 1.200 Fr.

sont également publiées par la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

TELEVISION EN 1960



LE métier de prophète est plein d'embûches. Dans tous les domaines, les prédictions d'avenir se sont bien des fois révélées inexactes. La seule science où l'on peut prévoir le développement exact des phénomènes est sans conteste l'astronomie.

Cependant, deux hommes au moins ont su faire preuve d'une clairvoyance extraordinaire puisque les progrès de la technique ont réalisé leurs rêves les plus osés. Ce sont Jules Verne et notre ami, Hugo Gernsback.

Il y a peu de semaines, nous avions la joie d'avoir parmi nous celui qu'à juste titre on a nommé « le Jules Verne américain ». Celui qui, en 1908, a fondé « **Modern Electronics** », revue essentiellement consacrée à la technique naissante de la radio, celui qui créa en 1919 « **Radio News** », puis « **Radio Craft** » devenu maintenant « **Radio Electronics** » et dont le tirage atteint un quart de million, est non seulement un glorieux pionnier de la presse radioélectrique, mais aussi l'homme qui, en 1911, a énoncé le principe du radar (y compris l'emploi des impulsions !), qui, en 1915, a décrit la future guerre atomique, qui, en février 1927, a prédit qu'un signal radioélectrique serait un jour reçu après réflexion sur la lune, 2,5 secondes après avoir été émis. Mais, là, il a commis une grave erreur, car au cours de l'historique expérience du 10 janvier 1946, le temps de l'aller et du retour fut de 2,4 secondes seulement...

Nous n'avons cité que quelques-unes des principales idées de Hugo Gernsback, qui se sont réalisées des années après qu'il les ait publiées.

On conçoit dès lors l'intérêt des prédictions que notre ami a faites au cours d'une brillante réception, qui lui a été offerte par le Syndicat des Industries Radioélectriques sous la présidence de M. Guillemand.

AVANT dix ans, a dit M. Gernsback, les images pourront être transmises sans être balayées ligne par ligne. La transmission simultanée de tous les points se substituera-t-elle au principe de l'analyse séquentielle ? Comment cela pourra-t-il être fait, compte tenu de la théorie de la transmission

de l'information ? L'avenir nous le montrera peut-être.

A la place des 18 millions de téléviseurs existant actuellement aux U.S.A., en 1960, il y en aura 53 millions ! Tel est le résultat des calculs effectués par W.R.G. Baker, vice-président de la « **General Electric Company** » qui, nous affirme Hugo Gernsback, n'a rien d'un plaisantin. Il y aura donc plus de téléviseurs que de foyers électrifiés. C'est dire que certains appartements compteront plusieurs récepteurs d'images et que, d'autre part, ils seront de plus en plus nombreux dans les hôtels et dans divers lieux publics. On pense, d'ailleurs, que le désir d'avoir la télévision stimulera l'électrification de nombreuses maisons privées jusqu'à présent des bienfaits de la fée Électricité...

Le « freeze » (interdiction d'ériger de nouveaux émetteurs de TV) étant levé par la F.C.C., avant longtemps, 1.400 nouveaux émetteurs viendront compléter le réseau actuel de la télévision américaine. Des fréquences porteuses de plus en plus élevées seront utilisées.

Avant 5 ans, la télévision en couleurs gagnera la partie sans cependant éliminer celle en blanc et noir, et cela grâce à l'emploi des systèmes « compatibles ».

D'ailleurs, la télévision n'a nullement entravé, aux U.S.A., la vente des récepteurs de radio, ni le développement de la radiodiffusion. On peut donc raisonnablement supposer que le chiffre d'affaires global de l'industrie électronique atteindra, en 1960, la coquette somme de 10 milliards de dollars, la plaçant immédiatement après la métallurgie.

Hugo Gernsback n'a pas fait de prédictions quant au développement de la télévision en France. Et c'est dommage...

Mais les téléspectateurs ont pu l'admirer au cours d'une interview qu'il a accordée à Télé-Paris. Et, lui, il a très sincèrement admiré notre 819 lignes. Cela nous console quelque peu de compter un peu moins de téléspectateurs que les États-Unis...

E. A.

VOLTMÈTRE A LAMPE ULTRA - SIMPLE

par R. Deschepper

Tous les techniciens de la radio éprouvent, un jour ou l'autre, le besoin de disposer d'un voltmètre dont la consommation soit pratiquement nulle. C'est le voltmètre à lampe qui constitue la solution la plus pratique dans ce cas, mais beaucoup reculent devant le prix d'un appareil tout fait ou devant les difficultés, plus apparentes que réelles, d'en construire un soi-même.

Aux nombreux schémas déjà publiés, nous en ajouterons un qui a le mérite d'être simple et très peu coûteux à réaliser.

Matériel

Les pièces nécessaires sont un transformateur de chauffage, un redresseur oxy-métal en pont, un potentiomètre bobiné de 500 ou 1.000 ohms, une lampe triode à pente aussi élevée que possible, un milli-ampèremètre de 0,5 à 1 mA qui peut être un instrument de récupération, et, finalement, deux condensateurs électrolytiques et quelques résistances.

Comme on le voit, le matériel n'est pas excessif et peut être trouvé dans les fonds de tiroir de beaucoup d'amateurs.

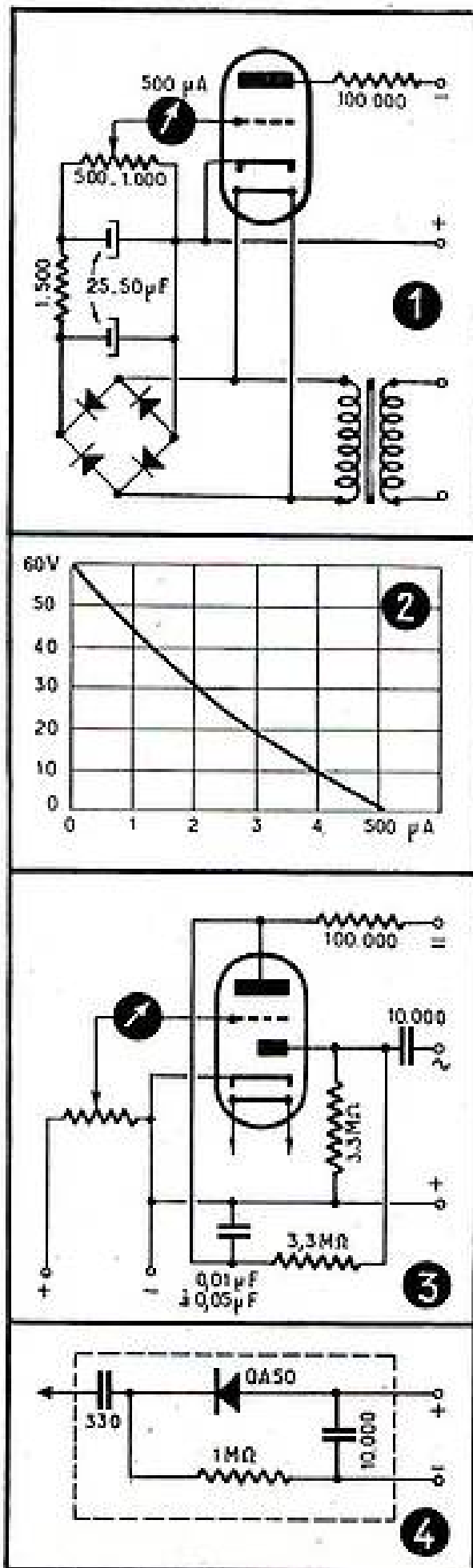
Schéma

En examinant le schéma (fig. 1) on constate que le négatif de la tension à mesurer doit être relié à l'anode de la lampe, et le positif à la cathode. Nous en concluons qu'aucun courant de plaque ne peut circuler et que, par conséquent, la consommation de l'appareil doit être rigoureusement nulle.

Le fait que le positif est relié à la cathode nous oblige, toutefois, à choisir un transformateur ayant un isolement suffisant entre primaire et secondaire, faute de quoi le tube et le transformateur pourraient être endommagés.

Une résistance de 0,1 M Ω est placée entre la borne d'entrée négative et l'anode. Celle-ci n'a absolument aucun effet sur la précision de la mesure, étant donné qu'elle n'est traversée par aucun courant. Elle constitue simplement un dispositif de sécurité pour limiter le courant en cas d'inversion accidentelle de la polarité.

Si nous examinons le circuit de grille, nous remarquons que celle-ci est positive par rapport à la cathode. La tension qui y est appliquée est obtenue à partir des 6,3 volts du circuit de chauffage, au moyen du redresseur, et filtrée par une résistance de 1.500 ohms (valeur non critique) et deux



Le voltmètre à lampes que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs est, à tout le moins, original, et de construction aisée.

Ce montage est déjà fort ancien, mais les lampes dont on disposait à l'époque où il fut décrit ne permettaient que la mesure de tensions relativement élevées. Le mérite de l'auteur de l'article est d'en avoir fait l'essai avec une lampe moderne. Les résultats obtenus indiquent que l'appareil est exceptionnellement bien adapté à la vérification des tensions de C.A.V. et à d'autres applications similaires où le circuit a une résistance élevée.

condensateurs électrolytiques du type « découplage de cathode ».

La tension positive appliquée à la grille a pour effet d'y faire naître un courant, dont l'intensité se lit sur l'instrument de mesure. Ce courant ne peut être poussé trop haut, car nous n'avons pas affaire à un tube d'émission. On le règle, au moyen du potentiomètre, pour qu'il corresponde à la déviation maximum de l'aiguille du milliampèremètre. Pendant de réglage, la plaque doit être temporairement reliée à la cathode.

Fonctionnement

Si nous appliquons, entre la plaque et la cathode, la tension à mesurer, nous verrons baisser le courant de grille parce que la charge négative appliquée à la plaque repousse les électrons vers la cathode.

Le courant de grille peut même être complètement annulé. On atteint, à ce moment, le maximum de tension mesurable. Celui-ci se situe aux environs de 60 V, mais dépend du type de lampe employé et du courant de grille initial.

La tension maximum de 60 V correspond à un courant de grille de départ de 0,5 mA et à l'emploi d'une lampe EBC3.

On peut étendre la gamme en shuntant le milliampèremètre et en augmentant le courant de grille. Par exemple, avec un courant de départ de 1,5 mA, la tension maximum est au voisinage de 220 volts. Pour aller au delà, il vaut mieux utiliser un diviseur de tension à très forte résistance. Comme il n'y a aucun courant dérivé, son calcul est très simple : le rapport des tensions est proportionnel au rapport des résistances.

On aura évidemment remarqué que la lecture de l'instrument est inversée, comme dans la combinaison « ohmmètre » d'un contrôleur universel. Si l'on ne veut pas se donner la peine de dessiner une nouvelle échelle, on peut se contenter de tracer un diagramme qui sera approximativement celui de la figure 2.

Une des qualités de cet appareil, c'est qu'il est impossible d'endommager l'instrument de mesure en y appliquant une tension trop élevée. Tout ce qui peut arriver, dans ce cas, est l'annulation complète du courant de grille.

(Suite page 168)

VOLTMETRE A LAMPES TVL 25

Continu et alternatif. Échelles linéaires. Six sensibilités : 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 volts. Mesures en T. H. T. jusqu'à 30.000 volts. Mesures en H. F. jusqu'à 250 mégahertz. Protection automatique contre les surcharges.

Entrons dans le vif du sujet,

Il n'est plus besoin de faire la démonstration de l'utilité d'un voltmètre à lampes; chaque technicien en connaît les avantages et le vaste champ d'applications, en télévision plus que partout ailleurs.

Cependant, son emploi en technique des images impose des exigences spéciales, auxquelles répondent bien peu d'appareils commerciaux ou décrits dans les revues. Aussi nous sommes-nous attelé à la tâche, afin d'établir une maquette de voltmètre à lampes simple, peu coûteux, facile à construire et étalonner, et répondant à des caractéristiques spéciales, fonction du travail que nous lui demanderons.

Modèle télévision

La maquette que nous avons établie, et baptisée TVL25, doit, pour commencer, pouvoir effectuer toutes les mesures radio ordinaires. Nous disposerons donc de six gammes de lecture, correspondant respectivement à 3, 10, 30, 100, 300 et 1.000 volts à fin d'échelle.

L'expérience a prouvé depuis longtemps que ces chiffres constituaient le compromis le plus satisfaisant pour l'usager. De plus, le cadran ne porte que deux graduations, donc est très clair et facile à lire.

Le TVL25 est insensible à de très larges variations du secteur, dépassant de fort loin celles que l'on pourra rencontrer, en raison de son montage symétrique, du reste à peu près universelle-

ment adopté sur les voltmètres à lampes modernes.

De plus, il limite automatiquement la surcharge que pourrait subir l'appareil de mesures, et évite ainsi la détérioration de la pièce la plus coûteuse.

Son zéro est stable, et ne varie pas lorsque l'on passe d'une échelle à l'autre. Cela est important, et constitue souvent le point faible de certains appareils.

Les graduations sont linéaires, et valables aussi bien pour l'alternatif que pour le continu.

En effet, notre voltmètre fonctionne indifféremment sur alternatif et continu, positif ou négatif, à l'aide d'un inverseur prévu sur le coffret.

Comme tous les appareils de son type, il mesure en alternatif les valeurs de

crête du signal, et l'étalonnage « alternatif », qui donne directement la lecture sur le cadran en volts efficaces, n'est valable que pour une forme d'onde sinusoïdale. En fait, la lecture correspond à 0,7 fois la valeur de crête négative.

Voilà, n'est-il pas vrai, de quoi faire déjà un bon voltmètre à lampes ?

Pour nous, cela est insuffisant, car la télévision est une maîtresse exigeante. Aussi allons-nous étendre les possibilités de notre appareil dans deux directions : vers les fréquences plus hautes, et vers les tensions plus élevées.

Nous pourrions ainsi aborder la mesure des tensions à fréquence élevée que l'on rencontre dans les récepteurs son et images, et aussi la mesure des T.H.T. d'oscilloscopes ou de téléviseurs.

Réponse en fréquence

Le TVL25 est du type à diode, que suit un étage symétrique à double triode.

En alternatif, la diode redresse les tensions, et constitue le facteur qui limite la réponse en fréquence. Si elle est incluse dans le coffret même du voltmètre, il est inutile d'espérer dépasser le royaume de la B.F. classique, en raison des capacités parasites, dues surtout aux fils de connexion.

La solution, connue de tout le monde, consiste à raccourcir ces connexions au maximum, en plaçant la diode aussi près que possible du point où doit se faire la mesure.

Comme ce point est en général situé dans un recoin quasi-inaccessible du châssis, il n'est pas question d'y trans-

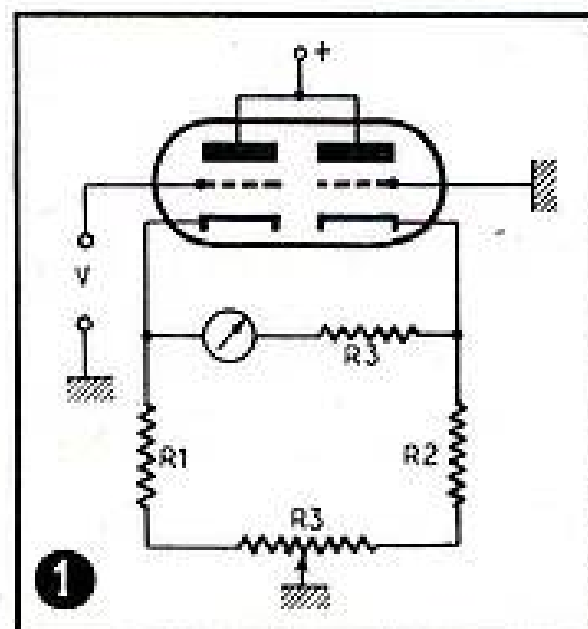


Fig. 1. — Schéma de principe de l'appareil.

porter le voltmètre, et on est conduit à adopter une tête mobile, ou sonde, ou probe, de petites dimensions, aisée à manipuler, et dans laquelle se trouve la diode redresseuse, reliée au plus court à la pointe de touche.

L'emploi de diodes spéciales à faibles capacités étend la réponse en fréquence jusqu'à plusieurs dizaines de mégahertz avec une sonde bien étudiée.

Mais jusqu'à quelle fréquence devons-nous monter ?

Tout dépend de ce que nous voulons faire. Si nous nous contentons de faire des mesures après détection, nous n'avons pas besoin de dépasser beaucoup la limite supérieure de la V.F., et une réponse correcte jusqu'à 15 ou 20 mégahertz suffit amplement. On l'obtient sans aucune difficulté avec une sonde. Si nous voulons avoir des indications relatives sur ce qui se passe avant détection, la même tête peut convenir. Par contre, si nous voulons faire des mesures sérieuses en H.F. ou sur des M.F. élevées, il est indispensable d'avoir recours à une sonde spéciale.

Heureusement, les tensions que nous avons à mesurer à ces fréquences sont toujours assez faibles, et nous pourrions utiliser un redresseur à cristal de germanium, limité en tension à une valeur assez faible (quelques dizaines de volts), mais qui atteint sans peine les fréquences les plus hautes de la télévision.

T. H. T.

Il est difficile d'étendre directement la gamme des tensions mesurables dans le voltmètre, en fractionnant encore le pont diviseur de tension à l'entrée, car cela pose de sérieux problèmes d'isolement dès que la tension dépasse le millier de volts.

La solution adoptée réside dans l'utilisation d'une résistance extérieure de multiplication, placée dans une sonde spéciale très soigneusement isolée.

Nous avions voulu, à l'origine, équiper cette sonde d'une redresseuse T.H.T. du type EY51, mais, à l'usage, cela s'est avéré inutile. La mesure de la tension alternative, ou plus souvent pulsée, ne présente guère qu'un intérêt académique; ce qui nous intéresse directement, c'est la T.H.T. continue, fournie par le redresseur propre de l'appareil sous mesures.

Évidemment, ce redresseur peut être fautif, mais les deux pannes usuelles sont évidentes : coupure du circuit de chauffage ou du filament, auquel cas la diode ne s'allume pas, et rentrée d'air ou court-circuit, auquel cas la diode prend une belle teinte violacée.

Dans tous les cas, il faut naturellement dépanner l'alimentation T.H.T. avant de pouvoir y faire quelques mesures que ce soit, et, une fois qu'elle fonctionne, rien n'empêche de les faire en continu.

La cause est donc entendue : mesure de la T.H.T. en continu seulement, ce qui rend inutile l'entrée de sonde par support octal, initialement prévue pour permettre de changer les probes pour alternatif.

On pourra donc, beaucoup plus simplement, introduire le câble de la tête à diode dans le coffret avec amarrage solide, et souder directement les fils aux points idoines et adéquats, pour employer la terminologie brigadière.

Fonctionnement

Notre maquette commence à sortir des brumes de la gestation et à prendre forme.

Nous aurons, en continu, un simple voltmètre symétrique à double triode, robuste et sûr.

Nous le compléterons, pour la T.H.T., par un probe spécial multiplicateur d'échelle.

En alternatif, nous lui adjoindrons une sonde à diode pour travailler jusqu'aux H.F., et une tête à cristal pour monter jusqu'aux T.H.F.

Le schéma de base est celui de la figure 1. On y voit simplement deux triodes avec des résistances de charge égales R_1 et R_2 dans les cathodes.

Un potentiomètre R_3 , dit de zéro, sert à équilibrer les courants cathodiques au repos. Dans ce cas, les deux cathodes sont au même potentiel, et aucun courant ne traverse le milliampèremètre qui les relie.

La grille de droite restant à la masse, l'application d'une tension continue V à la grille de gauche va modifier le courant cathodique correspondant; la chute de tension aux bornes de R_1 va changer, et les deux potentiels de cathode n'étant plus égaux, un courant va traverser le milliampèremètre.

On pourra donc étalonner l'appareil de mesure en fonction de la tension continue appliquée à la grille.

Pour que les échelles soient linéaires, nous commencerons par limiter la tension effectivement appliquée à la grille à trois volts. La mesure des tensions supérieures sera rendue possible par un pont diviseur à l'entrée.

Ce pont sera de très forte résistance, afin de charger le moins possible la source à mesurer.

Cependant, en raison du courant de grille possible, on ne peut mettre une trop grande résistance entre grille et masse.

Différents procédés sont employés pour réduire les effets du courant de grille; les plus connus sont la réduction de la H.T., et la réduction de la tension de chauffage. Ils sont tous deux mis à profit dans le TVL25.

Un deuxième moyen de linéarisation consiste à appliquer une forte contre-réaction de cathode, ce qui conduit à des valeurs de résistance élevées dans le circuit cathodique, et par conséquent à une forte chute de tension qui place

les cathodes à un potentiel positif élevé par rapport à la masse.

Les grilles étant reliées à la masse, il est nécessaire de s'arranger pour que la polarisation correcte soit obtenue, afin de travailler sur une partie droite de la caractéristique. On y parvient en reliant les cathodes à une tension négative, disponible aux bornes de la résistance de 20.000 ohms placée en shunt, avec la résistance de 15.000 ohms, sur la haute tension. La masse est prise au point commun (fig. 2). Le résultat est que la tension négative prélevée sur la résistance de 20.000 ohms vient en déduction de la tension positive due aux courants cathodiques qui traversent la résistance de 50.000 ohms (plus 2.000 ohms et une partie du potentiomètre de 5.000 ohms dans chaque cathode), et que l'on obtient au total une tension de polarisation correcte par rapport à la masse, donc aux grilles.

Le microampèremètre branché entre les cathodes a une sensibilité de 200 microampères, trop élevée pour un usage direct. Aussi l'a-t-on complété d'une résistance série qui réduit la déviation, et qui permet l'étalonnage.

Mesures en continu

Voyons de plus près le schéma de principe de la figure 2. Le commutateur a été représenté en position « continu-positif », ce qui veut dire que l'on mesure une tension positive par rapport à la masse.

On retrouve ainsi le schéma de base de la figure 1, complété par une alimentation à redresseur sec et un pont diviseur.

Ce pont a une résistance totale de 10 mégohms, et il est fractionné en six résistances, étalonnées à 1 %, qui donnent les gammes de tension de 3-10-30-100-300-1.000 volts à fin d'échelle. En aucun cas, la tension appliquée à la grille ne dépasse 3 volts.

En effet, supposons que l'on mesure 1.000 volts. Le commutateur de sensibilité étant placé sur la position correspondante, nous aurons 30 ohms entre grille et masse, et 9.970 kilohms entre grille et 1.000 volts.

La grille est donc prise à

$$\frac{30}{9.970 + 30} = \frac{30}{10.000} = \frac{3}{1.000}$$

d'un pont de 10.000 kilohms, et reçoit par conséquent

$$1.000 \times \frac{3}{1.000} = 3 \text{ volts}$$

au maximum.

La résistance qui limite la sensibilité du microampèremètre est, en réalité, un potentiomètre de 5.000 ohms qui sera utilisé pour calibrer l'appareil, et qui est indiqué « étalonnage continu ».

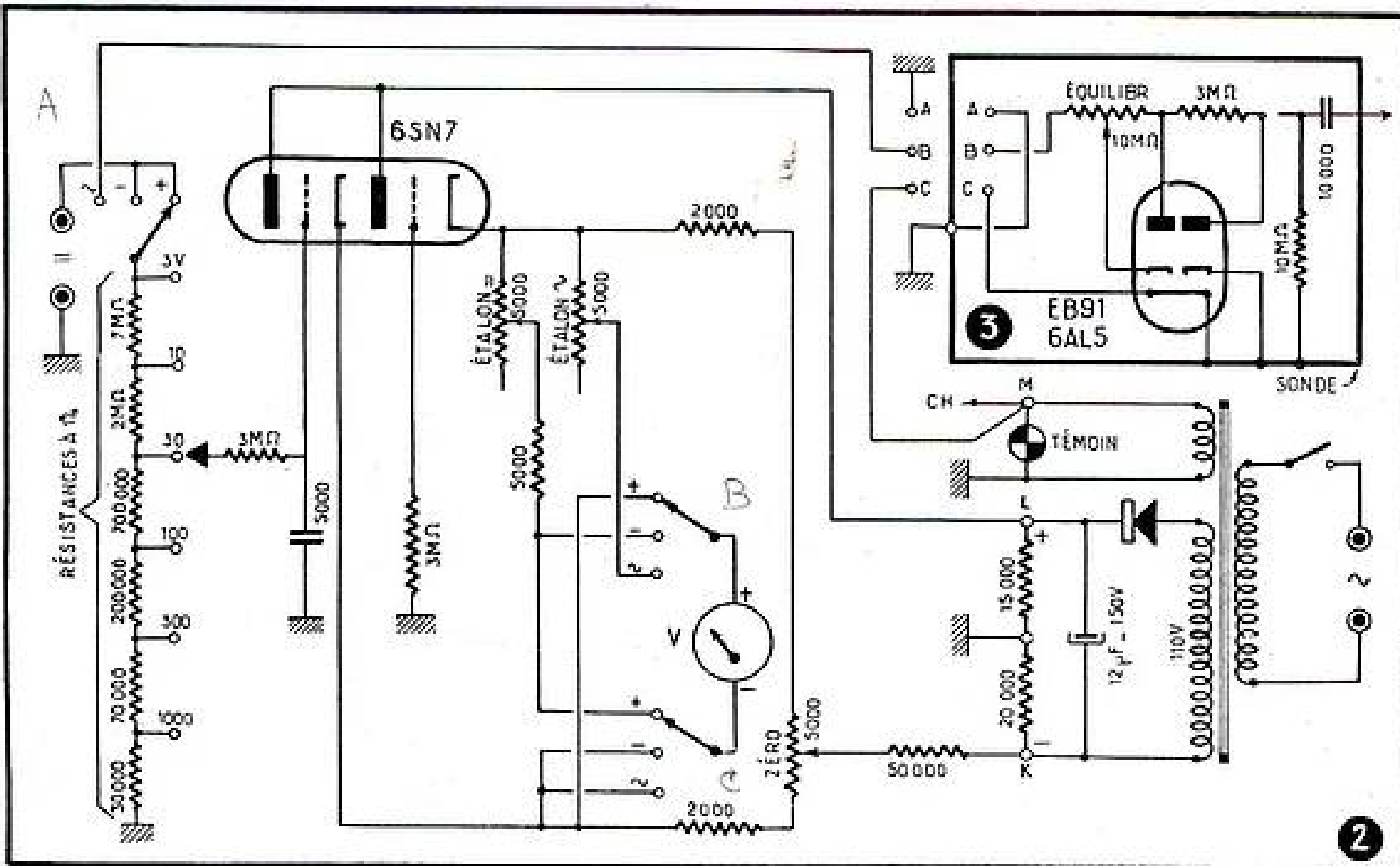
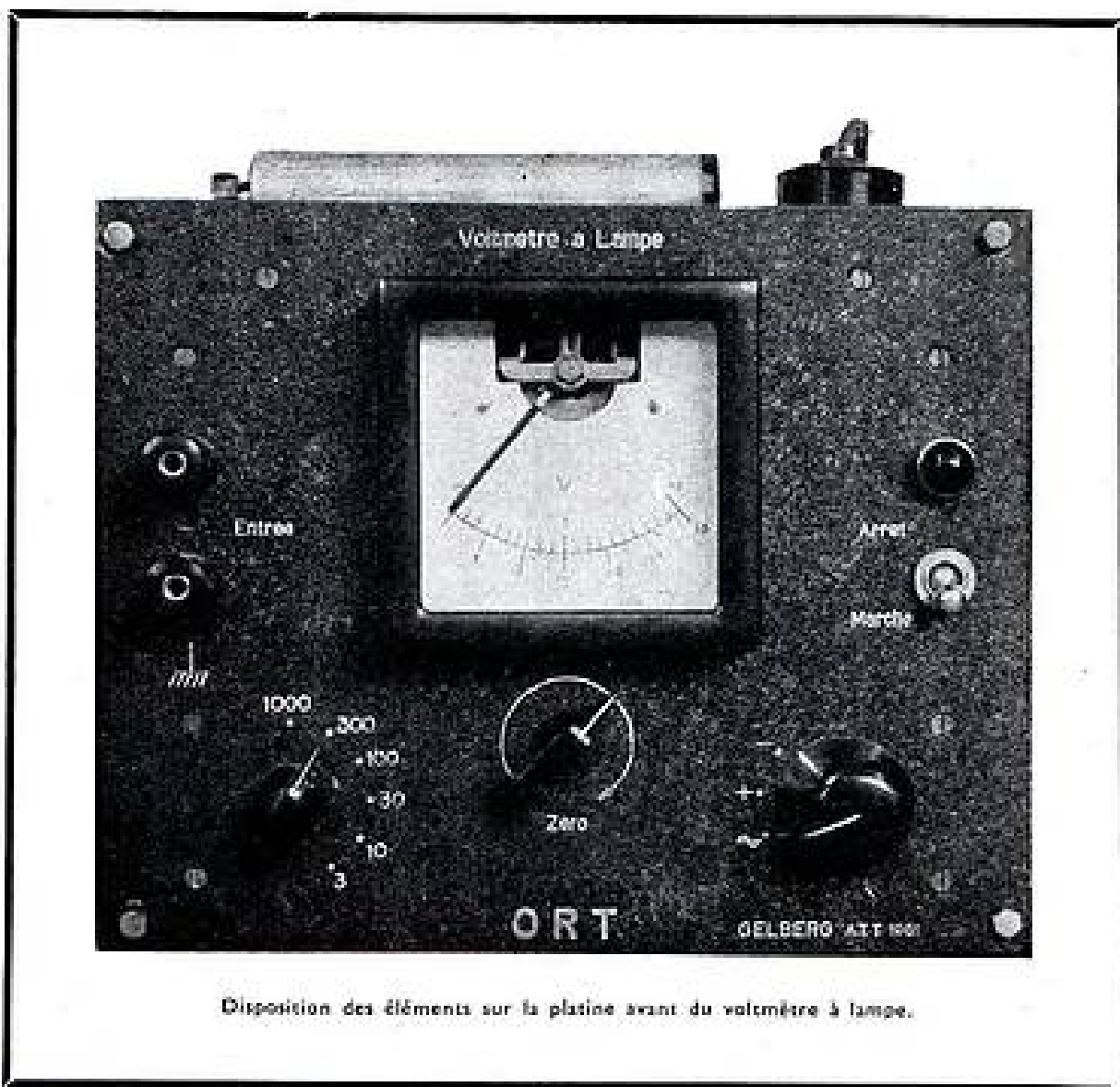
La précision des mesures ne dépend que de la précision du pont diviseur,

ce qui explique la nécessité d'employer des résistances à 1 %. La lampe travaille sur une partie très droite de sa caractéristique, d'où les échelles linéaires, et cette partie droite s'étend de part et d'autre des trois volts nécessaires. Cependant, on atteint, au delà, les parties courbes de la caractéristique, ce qui limite éventuellement le courant maximum, et évite de griller le microampère-mètre en cas de fausse manœuvre.

Si l'on a à mesurer une tension négative par rapport à la masse, le courant cathodique de la triode de gauche diminue, et le courant qui traverse le microampèremètre s'inverse. Il suffit alors de placer le commutateur sur « continu-négatif », ce qui a pour effet de croiser les connexions à l'appareil de mesure, et de ramener la déviation dans le bon sens. L'étalonnage reste valable, naturellement.

Un filtre, destiné à éliminer toute composante alternative résiduelle, est placé dans la grille. Il emploie une résistance de 3 mégohms et un condensateur de 5.000 picofarads, ce qui correspond à une constante de temps de 15 millisecondes. Comme il est important de conserver la symétrie du montage, une résistance de 3 mégohms a également été insérée entre la deuxième grille et la masse.

Le filtre de grille offre, de plus, l'avantage d'amortir la déviation de l'appareil de mesures, ce qui la rend



moins brutale et évite à l'aiguille de s'enrouler sur la butée en cas de surcharge excessive...

Le moindre courant de grille, en raison des résistances élevées, fausse les mesures, en modifiant la répartition des tensions sur le pont diviseur d'entrée. On saisit donc toute l'importance de son élimination, et la nécessité de réduire les tensions d'anode et de chauffage de la lampe pour réduire ce courant. De plus, ce courant est très variable d'une lampe à l'autre, et il est possible de choisir des spécimens convenables; il est bon de signaler que les lampes de grandes marques américaines sont les meilleures sous ce rapport, d'où l'emploi d'une double triode de type américain.

Enfin, un certain effet photoélectrique peut être constaté, car les grilles sont sensibles à la lumière. Il est donc sage d'étalonner avec l'appareil en coffret fermé, la lampe étant à l'abri de la lumière.

Il arrive fréquemment que l'on ait à mesurer la tension continue en un point où se trouve également de la H.F. Afin d'isoler autant que possible le circuit de l'appareil de mesure, une résistance de 1 mégohm a été prévue dans la pointe de touche même (fig. 6).

Mesures en alternatif

Les mesures en alternatif se font indirectement à l'aide d'une diode qui redresse le courant, que l'on mesure alors en continu avec le voltmètre électronique.

La détection est du type shunt et fournit une tension négative. C'est donc en fait la tension de crête négative du signal que l'on mesure. Si la forme d'onde du signal alternatif est symétrique, la tension de crête négative est égale à la tension de crête positive. Si, de plus, le signal est sinusoïdal, la tension efficace est égale à 0,7 fois la tension de crête.

Pour la mesure, le commutateur est mis sur la position « alternatif ». On voit que le sens de branchement du microampèremètre correspond à celui de « continu-négatif ». Cependant, un potentiomètre de calibrage séparé de 5.000 ohms est prévu; il est identifié « étalonnage alternatif », et il règle la mesure de façon qu'on lise directement les valeurs efficaces sur les mêmes échelles que celles employées pour le continu.

Comme on a appliqué le rapport de 0,7 entre valeur efficace et valeur de crête, on obtient simplement la valeur de crête négative du signal en multipliant par 1,4 le chiffre indiqué par l'aiguille.

Cette valeur de crête est exacte dans tous les cas. Par contre, la valeur efficace lue directement sur le microampèremètre n'est valable que si la forme d'onde est sinusoïdale.

Le même filtre de grille est employé, ainsi que le même diviseur d'entrée, qu'en continu.

La diode est contenue dans la sonde spéciale, et le schéma en est donné figure 3. La diode de gauche est montée en détectrice shunt avec une résistance parallèle de 10 mégohms; le condensateur d'entrée est un 10.000 picofarads miniature isolé à 3.000 volts service. N'oublions pas, en effet, que nous voulons mesurer des tensions alternatives de 1.000 volts efficaces.

Les diodes thermioniques présentent ce que l'on appelle un potentiel de contact. Même en l'absence de toute tension appliquée à l'anode, quelques-uns des électrons émis par la cathode atteignent la plaque, et le courant produit, si faible soit-il, suffit à développer une tension de l'ordre de quelques dixièmes de volt aux bornes de la résistance de charge.

Cette tension continue, présente en l'absence de tension alternative, fausse évidemment les mesures, surtout aux échelles correspondant à des tensions faibles, car le microampèremètre dévie même en l'absence de toute tension appliquée à l'entrée de la sonde.

Plusieurs procédés sont utilisables pour éliminer ce défaut. On peut, par exemple, appliquer à la grille du second élément triodé, normalement reliée à la masse, une tension égale au potentiel de contact, et obtenue depuis la source H.T. Mais, comme le potentiel de contact apparaît au sommet du diviseur d'entrée, la fraction appliquée à la grille de gauche varie quand on commute la sensibilité, et il est indispensable de commuter simultanément et de façon identique la grille de droite.

Cela conduit à un commutateur à deux directions, et à deux ponts de résistances étalonnées.

De plus, la tension obtenue depuis la H.T. varie avec le secteur... et le zéro aussi.

Ce dernier inconvénient est éliminé si la tension d'équilibrage est elle-même fournie par une diode, prévue à l'intérieur de l'appareil, et dont on utilise le potentiel de contact. Il y faut cependant une lampe supplémentaire qui n'a aucune raison de vieillir en synchronisme avec la diode redresseuse, et par conséquent, de conserver l'équilibrage. Restent aussi les autres inconvénients.

La solution que nous avons adoptée, peu connue, est récente et d'origine américaine; elle consiste à opposer directement, au potentiel de contact de la diode, le potentiel de contact d'une autre diode, à l'entrée même. Les deux potentiels s'annulent au point B, car ils apparaissent aux bornes des résistances de charge des diodes, en série et de sens opposés entre le point B et la masse.

L'équilibrage est indépendant de l'alimentation et de la position du commutateur de sensibilité. De plus, les deux diodes sont contenues en une seule lampe double, et vieilliront donc simultanément.

Pour équilibrer les deux potentiels de contact, la diode de compensation débite sur une résistance variable, prise sur le potentiomètre de 10 mégohms. Cela conduit à choisir pour la diode de compensation l'élément de la lampe double qui a le potentiel de contact le plus élevé, ce qui n'offre aucun inconvénient.

Afin de réduire le nombre de fils du câble qui relie la sonde au voltmètre, et comme l'équilibrage est fait une fois pour toutes, et ne doit être retouché que si l'on change la double diode, le potentiomètre d'équilibrage est monté à l'intérieur même de la sonde, ce qui implique l'adoption d'un modèle miniature.

Le câble n'a ainsi que deux conducteurs : l'un, à fort isolement, pour la tension à mesurer, l'autre pour le chauffage. Le blindage sert de conducteur de masse.

La double diode est du type miniature 6AL5, ou son équivalent européen, que nos lampistes ont baptisé EB91 pour simplifier les choses.

Les caractéristiques limites de la lampe sont largement dépassées dans ce montage et, là encore, on aura intérêt, si l'on veut monter à 1.000 volts, à utiliser une lampe de grande marque.

Mesures T. H. T.

Pour étendre la gamme de mesures en continu, on fait simplement appel à une résistance de multiplication. L'étalonnage continu a été fait avec 11 mégohms au total, un dans la pointe de touche et 10 dans le pont diviseur.

En portant la valeur totale à 1.100 mégohms, à l'aide d'une résistance de 1.090 mégohms ajoutée au diviseur de 10 mégohms, nous réduisons par un facteur de 100 les tensions disponibles sur le commutateur, et toutes les échelles sont multipliées par 100.

La gamme 3 volts devient la gamme 300 volts, et la gamme 300 volts devient la gamme 30.000 volts, limite supérieure d'utilisation de la sonde T.H.T.

La résistance de 1.090 mégohms doit être d'un type spécial, et des précautions importantes d'isolement doivent être prises pour la sonde. Nous y reviendrons dans quelques instants.

Mesures aux fréquences élevées

Les mesures en U.H.F. utilisent le même principe qu'en alternatif de fréquence moins élevée : on redresse d'abord, et on mesure après.

Comme détecteur, on a adopté un redresseur à cristal de germanium, 1N34, ou son équivalent européen, que les fabricants ont baptisé OA50 pour faciliter les choses.

Une diode à cristal n'ayant pas de potentiel de contact, il n'est pas nécessaire de l'équilibrer, et la tension redressée, négative, sera reliée à l'entrée « continu » du voltmètre placé en position « continu-négatif ».

Afin de lire les valeurs efficaces, il nous faut réduire dans le rapport 1,4 la tension de crête redressée avant de l'appliquer au voltmètre, et c'est pour cette raison que la sonde U.H.F. contient une résistance série de 4,7 mégohms.

Il s'y ajoute, en plus du cristal, un condensateur céramique subminiature de 1.000 picofarads, destiné à bloquer toute tension continue éventuelle.

Cette valeur est insuffisante pour les fréquences basses (dont celle du secteur), qui sont justiciables de la 6AL5. Aussi la sonde ne doit-elle être utilisée que pour des hautes fréquences dont la tension ne dépasse pas 20 volts, sous peine de destruction du redresseur.

Si l'on veut aller plus haut, on peut monter un cristal spécial, comme le OA53 par exemple, qui atteint 35 volts sans danger.

Montage mécanique

Le voltmètre à lampes est logé dans un coffret, en tôle de 10/10, qui mesure $24 \times 20 \times 13$ cm.

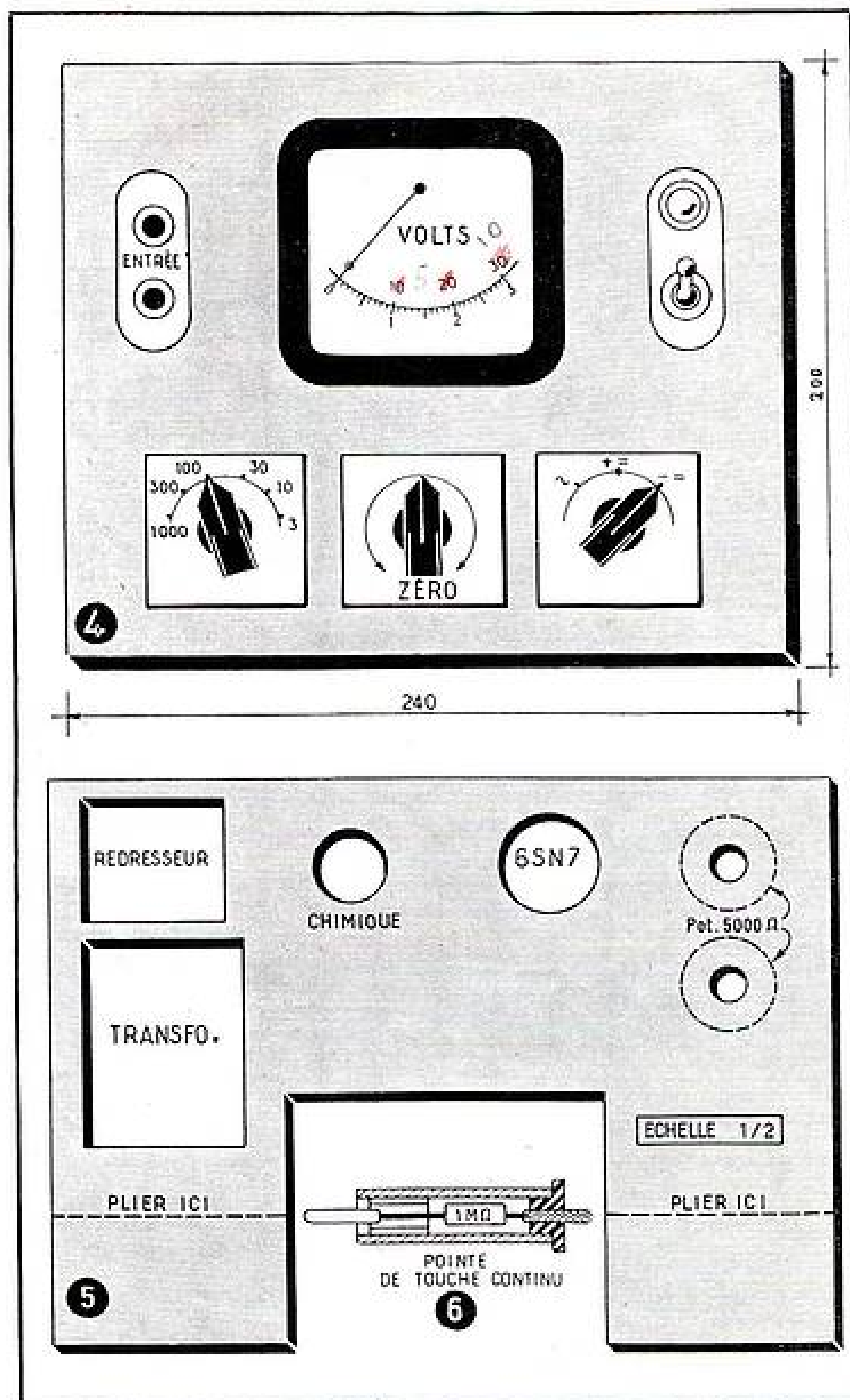
Tout l'appareil est solidaire de la face avant, dont les photographies et la figure 4 illustrent la présentation. Elle est en tôle de 15/10 pour la rigidité et porte, en bas, la commande de sensibilité, le potentiomètre de zéro, et le commutateur de fonctions; en haut, l'entrée « continu », l'interrupteur secteur et son voyant, et au milieu, l'appareil de mesure de 200 microampères. Le modèle utilisé était disponible, mais on aurait tout intérêt à choisir le plus gros diamètre que permettent les possibilités financières.

Le cadran ne porte que deux échelles, linéaires, de 0 à 3 et de 0 à 10, d'où l'on déduit toutes les lectures par multiplications décimales.

Le panneau avant supporte le châssis de la figure 5, très largement prévu. L'évidement du haut laisse passage au microampèremètre, et les autres éléments sont indiqués. Leur disposition est sans importance et celle de la figure n'est donnée qu'à titre indicatif.

Les potentiomètres sont des miniatures bobinés.

Le débit H.T. n'étant que de quelques milliampères, un redresseur minuscule de 10 mA suffit à la tâche, et le transformateur peut être très réduit. Le modèle commercial que nous avons employé peut débiter 30 milliampères, et est à classer dans la catégorie des générosités somptuaires.



Et en parlant de voltmètre à lampes, connaissez-vous un voltmètre électronique à résistance d'entrée quasi infinie, aux lectures stables et fidèles, dont le zéro soit immuable quelle que soit la commutation, qui mesure les tensions continues de 0,1 à 30.000 V, les tensions alternatives de 0,1 à 300 V avec échelle linéaire, les résistances de 0,1 Ω à 20.000 M Ω , le tout avec une précision comprise entre 1 et 5 % et une grande commodité de manœuvre ? Un tel appareil est décrit en détail dans le numéro 167 de TOUTE LA RADIO, en compagnie d'une foule d'autres engins indispensables au laboratoire, dont un millivoltmètre B. F. et une hétérodyne pour télévision. Ne manquez pas ce numéro, qui contient encore dans sa revue de la presse mondiale les schémas de plusieurs appareils de mesure, dont deux pour les très faibles capacités.

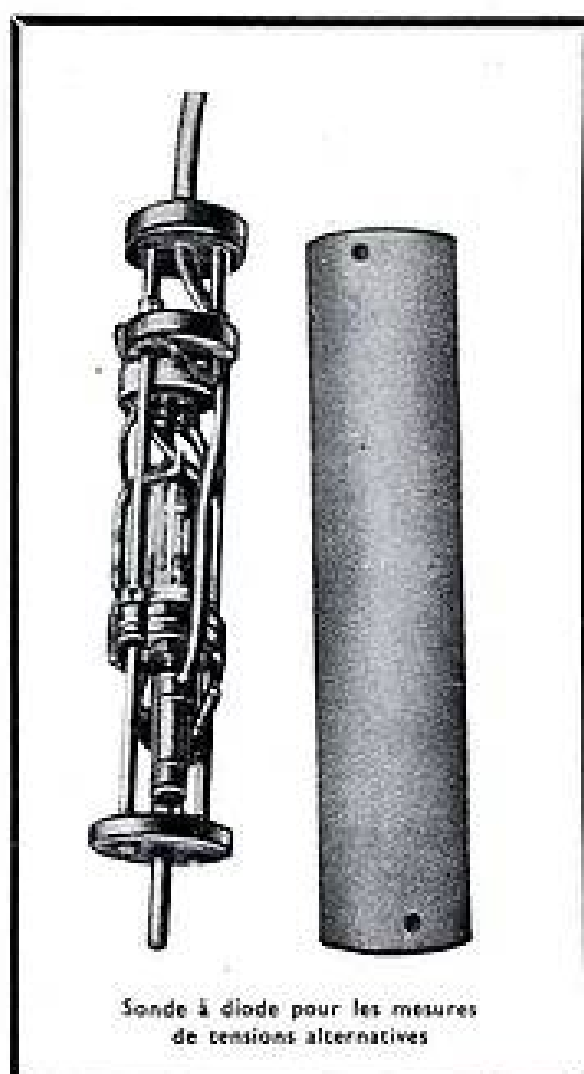
On y casera, à couches rangées avec un papier entre couches, 1.500 spires de 10/100 émail pour le primaire.

On enroulera un tour de papier kraft, puis 1.500 tours du même fil pour le secondaire, toujours avec un papier entre couches. Encore un tour de kraft, puis on finira avec 90 tours de 50/100 émail pour le chauffage.

En fonctionnement sur l'appareil, ce transformateur économique fournit 100 volts et 6 volts, et convient à merveille.

Les seuls éléments dont la valeur soit critique sont les résistances multipliatrices, de la précision desquelles dépend l'exactitude de la mesure.

Deux solutions sont possibles : ou l'on achète des résistances étalonnées à un pour cent, ou l'on prend des résistances agglomérées de valeur légèrement inférieure à la valeur exacte, et on les lime jusqu'à obtention de la résistance correcte. Cette dernière méthode, plus économique, que nous avons utilisée, implique l'existence d'un appareil de mesure de la résistance, de précision au moins égale à un pour cent.



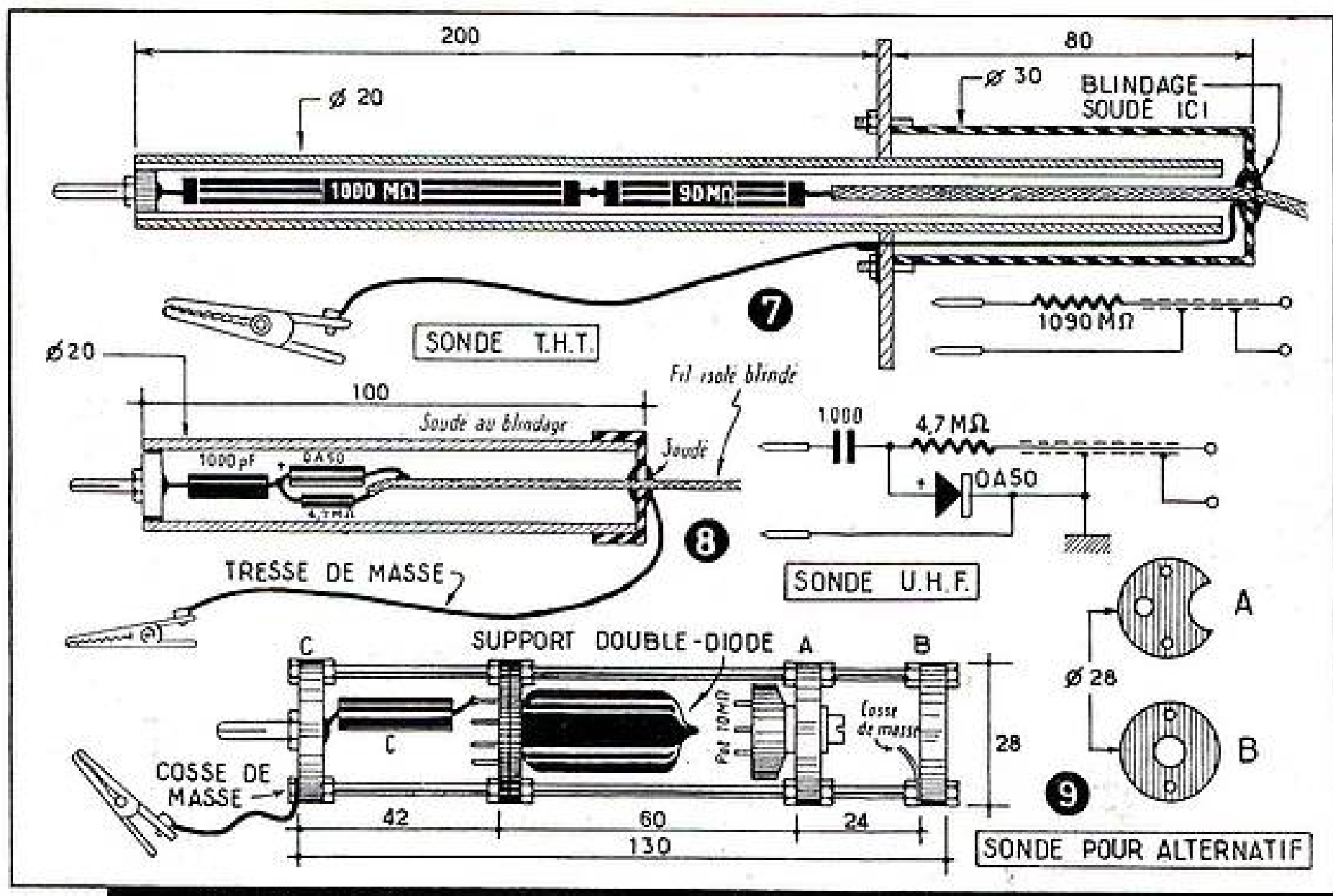
La sonde ou, plus exactement, la pointe de touche pour continu, est représentée figure 6. On y voit qu'elle contient une résistance de protection de 1 mégohm qui bloque les composantes alternatives éventuellement présentes dans le circuit sous mesure.

Elle est constituée d'un morceau de tube isolant, de diamètre convenable, à une extrémité duquel est collée une fiche banane, et à l'autre extrémité, une rondelle isolante qui centre le fil. Nous avons utilisé une pièce en stéatite moulée exhumée d'un fond de tiroir

* La sonde T.H.T. ne contient, en fait, qu'une résistance multiplicatrice de 1.090 mégohms, mais de grandes précautions d'isolement doivent être prises (fig. 7).

Pour la résistance, il sera nécessaire de la commander, ce qui demande un certain temps. Nous avons eu la chance de pouvoir tourner la difficulté en prenant deux résistances existantes de 1.000 et 90 mégohms, que nous avons mises en série.

En raison du gradient de potentiel élevé auquel elles sont soumises, ces résistances sont de fabrication spéciale:



il sera bon de préciser à la commande qu'elles doivent pouvoir supporter 30.000 volts.

L'isolement doit être particulièrement soigné. Nous avons pris une longueur du tube isolant utilisé pour la sonde continu, et qui peut loger intérieurement une fiche banane.

Nous l'avons glissé dans un deuxième tube un peu plus gros.

La poignée est un boîtier cylindrique en tôle étamée de récupération, fixé par deux pattes filetées sur une rondelle en bakélite de 2 millimètres d'épaisseur, qui entre à frottement dur sur le tube isolant où on la collera.

Ainsi que l'indique la figure, cette collerette doit se trouver en arrière de l'extrémité de la résistance.

Le conducteur qui relie la sonde au voltmètre sera un fil de bougie blindé; on écartera la tresse blindage à 40 centimètres environ de l'extrémité, et, à travers cet orifice, on tirera la gaine isolante moulée autour du conducteur intérieur.

Cette façon de procéder assure une continuité sans surprises entre le fil de masse et le blindage du câble, tous deux de la même tresse.

On coupe le conducteur intérieur à la longueur voulue, on enfle le câble dans le trou percé au milieu de la poignée, et on soude le blindage sur le pourtour du trou, en prenant garde de ne pas brûler l'isolant.

La gaine métallique séparée ressort par un trou percé dans la rondelle de bakélite, près d'une des pattes de fixation sous laquelle on aura pris une cosse qui sera aussi soudée à la gaine, munie à son extrémité libre d'une pince crocodile de prise de masse.

Toutes ces précautions ne sont pas inutiles avec une T.H.T. qui peut atteindre une valeur élevée, et assurent que, dans tous les cas, la poignée est reliée à la masse.

On soude les résistances terminées par la fiche banane, au conducteur central en prenant soin de faire des soudures rondes et on les recouvre d'une longueur de souplis de diamètre suffisant à fort isolement. On enfle le tout dans les tubes, et on colle en place collerette et fiche banane.

On ne prendra jamais trop de précautions à l'usage.

La meilleure façon de procéder est de placer une pince crocodile sur la sonde, et de la pincer sur le conducteur ou la cosse de T.H.T., le récepteur étant à l'arrêt.

On fixe l'autre pince, reliée à la gaine, sur une bonne masse; on pose la sonde de façon qu'elle tienne seule; on place le voltmètre sur la gaine correcte; on allume le téléviseur et sans toucher quoi que ce soit, on lit la valeur de la T.H.T. On arrête le récepteur; on attend que les éventuels condensateurs de filtrage de T.H.T. soient déchargés, ce qu'on vérifie en

court-circuitant à deux ou trois reprises la T.H.T. à la masse, et on débranche le tout.

La charge accumulée par un condensateur de valeur suffisante peut entraîner un accident quelquefois mortel et toujours désagréable.

De plus, le tube n'est pas loin, et le réflexe provoqué peut amener une catastrophe... implosive.

Sonde U. H. F.

La figure 8 indique le montage et le schéma de la sonde à cristal.

Ici, il n'y a pas de T.H.T. dangereuse, mais il y a, par contre, des fréquences élevées qui ne demandent qu'à fuir...

Le tube sera donc du meilleur isolant possible, de diamètre suffisant pour loger les éléments (au moins 10 mm intérieurement). Un tube de stéatite ou de polythène convient à merveille.

Le câble blindé qui relie la sonde au voltmètre n'a pas besoin d'être à fort isolement. On le glisse dans le couvercle métallique qui devra s'ajuster sur le tube; on monte condensateur, résistance et redresseur selon le schéma; on termine par la fiche banane; on prend un bout de tresse métallique, on l'enroule autour de la gaine du câble au ras du couvercle, et on soude le tout en prenant garde de ne pas brûler l'isolant.

On glisse le montage dans le tube, et on colle en place le couvercle et la fiche banane montée sur une rondelle isolante de diamètre convenable.

Enfin, on soude une pince crocodile, pour la prise de masse, à l'extrémité libre de la tresse métallique.

Le condensateur de 1.000 picofarads sera un excellent modèle à la céramique isolé à 1.500 volts.

Sonde pour alternatif

La sonde pour alternatif est, de toutes, la plus complexe, car elle contient la double diode. Son schéma est donné figure 3, et le montage mécanique figure 9 avec les cotes principales.

Normalement, elle est fixée par deux pinces à ressort sur le sommet du coffret du voltmètre. Elle est logée dans un tube de laiton de 28/30 mm de diamètre et de 130 mm de long. Elle est montée sur deux tiges filetées de 3 mm à l'écartement fixé par le support miniature.

Trois rondelles sont prévues. La rondelle C sera d'un bon isolant et porte la fiche banane. La rondelle A porte, excentré, le potentiomètre d'équilibrage, de 10 mégohms, modèle miniature, et est échancrée pour laisser passer le câble. La rondelle B ferme

la sonde et laisse, au centre, passer le câble blindé à deux conducteurs, dont un suffisamment isolé (3.000 volts).

Le condensateur d'entrée est un modèle miniature isolé à 3.000 volts. Les deux résistances sont placées sous le support.

A son entrée dans la sonde, la gaine de blindage du câble est reliée à la cosse de masse prévue. Le fil bien isolé va au potentiomètre, et l'autre au filament.

Après montage, câblage et vérification, la sonde est glissée dans le tube de laiton, relié à la masse, et fixée en place par une vis latérale qui prend dans le trou fileté prévu à cet effet dans l'épaisseur de la rondelle B.

Cette dernière peut avantageusement être métallique. Dans ce cas, l'ouverture centrale sera suffisante pour loger un passe-fil en caoutchouc du type courant.

Vérification

On vérifie soigneusement le câblage, on met un frein à une impatience légitime, mais dangereuse, et on laisse passer une nuit. Le lendemain, on vérifie à nouveau. Cette pratique, qui semblera sans doute excessive aux chevronnés du fer à souder pour un appareil aussi simple, est une excellente habitude à prendre, qui évitera de coûteuses erreurs dans des instruments plus compliqués.

On s'assure que le zéro mécanique du microampèremètre est correct en position normale d'emploi, et on l'ajuste au besoin.

On branche le secteur, et on met en route en gardant la main sur l'interrupteur pour couper instantanément en cas de besoin.

Rien ne fume? Le redresseur ne dégage pas une odeur sulfureuse évocatrice du parfum satanique? Les filaments s'allument?

Bon. Alors procédons à quelques vérifications élémentaires.

On tourne le potentiomètre de zéro, et on doit voir l'aiguille de l'appareil de mesure suivre le mouvement. On la met au zéro.

On prend le multimètre, et on relève quelques chiffres de tensions et de courant.

Sur la maquette, et avec un supercontrôleur Chauvin et Arnoux qui fait 15.000 ohms par volt en alternatif et 20.000 ohms par volt en continu, nous avons relevé les tensions suivantes:

- Sur la sensibilité 250 volts alternatif :
 - Secteur : 105 volts;
 - Secondaire du transformateur : 100 volts.
- Sur la sensibilité 250 volts continus :
 - Haute tension totale : 130 volts;
 - Tension aux bornes de la résistance de 20.000 ohms, entre masse et moins : 72,5 volts;

Tension aux bornes de la résistance de 15.000 ohms, entre masse et plus : 56 volts.

— Sur la sensibilité 10 volts alternatifs : Tension de chauffage : 6 volts.

— En courant continu :

Consommation H.T. : 3,9 milliampères.

Ces quelques vérifications terminées, et la sonde à diode branchée, on laisse le voltmètre sous tension pendant 48 heures au moins (la consommation est insignifiante) afin de « mûrir » les lampes. On n'aborde qu'ensuite l'étalonnage.

Étalonnage

On commence par étalonner en continu, et on procède par comparaison avec un appareil de mesures existant. Dans notre cas, nous avons utilisé le supercontrôleur. On se met en position 100 volts négatifs, on branche la pointe de touche continu, et on la connecte au point K de la figure 2 en même temps que le négatif du contrôleur universel dont le positif sera relié à la masse.

Le contrôleur indiquant 72,5 volts, on règle le potentiomètre de 5.000 ohms d'étalonnage continu pour que la lecture du voltmètre à lampes indique 72,5 volts.

A titre de vérification, on procède de même pour le point L, en continu positif, et on doit obtenir la même lecture, soit 56 volts, sur le contrôleur et le voltmètre à lampes.

On passe alors en alternatif, sur la sensibilité 3 volts, et on règle le potentiomètre d'équilibrage de 10 mégohms, dans la sonde, pour ramener l'aiguille du microampèremètre à zéro.

Si l'on ne peut y parvenir, il faut permuter les deux diodes de la EB91.

Une fois l'équilibrage obtenu, on passe sur sensibilité 10 volts, toujours en alternatif, et en utilisant le supercontrôleur comme précédemment, on mesure la tension de chauffage en appliquant la pointe de touche de la sonde au point M. Le contrôleur indiquant 6 volts, on règle le potentiomètre de 5.000 ohms d'étalonnage en alternatif pour lire 6 volts sur le voltmètre à lampes.

A titre de vérification, on passe sur sensibilité 300 volts et on mesure le secteur, toujours en comparant au multimètre, et en prenant les précautions d'usage quand il s'agit du secteur.

On vérifie le bon fonctionnement de la sonde à cristal en mesurant la tension de chauffage. Dans ce cas, le voltmètre à lampes indique une tension inférieure à celle mesurée avec la sonde à diode, en raison de la valeur insuffisante, pour 50 hertz, du condensateur d'entrée de la sonde à cristal, qui ne doit être

utilisée que pour des fréquences élevées et des tensions faibles.

Pour la sonde T.H.T., qui multiplie les lectures par 100, on mesure par exemple la H.T. d'un récepteur quelconque, soit 250 volts, sur la sensibilité 300 volts continus du voltmètre seul. On branche la sonde T.H.T., on passe sur la sensibilité 3 volts, on mesure, et on doit lire 2,5 volts.

Utilisation

La consommation étant très réduite, il est recommandé de mettre le voltmètre sous tension dès que l'on se met à l'ouvrage, et de le laisser branché jusqu'à la fin du travail.

Les lampes, alimentées sous de faibles tensions, s'usent peu.

Bien que le microampèremètre soit automatiquement protégé contre les surcharges excessives, il vaut mieux prendre les précautions d'usage : si l'on ignore l'ordre de grandeur de la tension à mesurer, on commence par les échelles supérieures, et on commutera la gamme de lecture à la demande.

On fera très attention lors de la mesure de tensions élevées, qui, nous insistons là-dessus, peuvent être très dangereuses. Cela s'applique avec plus de force encore aux T.H.T., pour lesquelles on fera bien de s'en tenir au mode opératoire que nous avons indiqué plus haut.

Le cristal étant très sensible aux surcharges, on ne l'utilisera que pour les mesures H.F. ou V.F. où la tension n'est pas trop élevée, soit pratiquement inférieure à vingt volts.

Au cas exceptionnel où l'on prévoit des mesures de tensions H.F. assez importantes, on peut remplacer le OA50 (ou 1N34) indiqué par un élément qui supporte des tensions plus élevées, tel le OA53.

La sonde à cristal est branchée sur la borne « continu » et donne une tension redressée négative, qu'on lit en plaçant le commutateur sur continu négatif. On obtient ainsi la valeur efficace dans le cas d'une onde sinusoïdale. En multipliant cette valeur par 1,414, on obtient la valeur de crête négative qui, elle, est toujours correcte quelle que soit la forme d'onde, le cristal fonctionnant en détecteur de crête.

Cette remarque s'applique aussi à la sonde à diode.

Les emplois de cet appareil versatile sont tellement innombrables que nous ne tenterons même pas de les énumérer ici. Ils se révéleront tout seuls à l'usage, et feront vite du voltmètre à lampes l'instrument indispensable au technicien de la télévision.

A. V. J. MARTIN

(Suite de la page 160)

Mesures en alternatif

On peut, de façon très simple, étendre l'emploi de l'appareil aux mesures en alternatif, et en faire ainsi un appareil universel. Si la lampe utilisée comporte des diodes, ce qui est le cas de l'EBC3, nous pourrions utiliser une de celles-ci comme élément redresseur. L'anode du tube sera reliée à la résistance de charge du côté négatif de celle-ci (fig. 3).

La tension à mesurer est appliquée à travers un condensateur de 0,01 μ F. La tension indiquée par l'instrument est évidemment la valeur de crête. Pour transformer celle-ci en tension effective, il suffit d'appliquer la formule $E_{eff} = 0,7 E_{max}$.

Comme on peut s'en rendre compte d'après le schéma, la consommation n'est plus nulle, car l'entrée de l'appareil est shuntée par une résistance de 3,3 M Ω , en série avec une résistance de découplage de valeur analogue, soit 6,6 M Ω . Cette valeur très élevée n'a qu'un effet négligeable pour les mesures courantes. On peut évidemment incorporer dans l'appareil un combinateur permettant d'éliminer les résistances pour les mesures en continu.

L'appareil peut également être approprié aux mesures en H.F. On utilisera, pour cela, une sonde comprenant un détecteur au germanium OA50 ou 1N34 (fig. 4).

Le côté positif doit être, dans ce cas, relié à la terre, et plus particulièrement le châssis de l'appareil fournissant la tension à mesurer. Ceci est non seulement nécessaire pour obtenir une mesure exacte, mais aussi par raison de sécurité.

Le condensateur d'entrée doit être d'une qualité parfaite, non seulement pour bloquer de manière absolue une composante continue éventuelle, mais aussi pour éviter d'introduire de l'amortissement dans le circuit étudié. On utilisera donc exclusivement un condensateur à diélectrique céramique.

Vaut-il, pour conclure, avoir la preuve de l'absence complète de consommation de l'appareil en courant continu ? Il suffit de prendre un condensateur au papier de 2 μ F et de le connecter à l'appareil après l'avoir chargé. On constatera que la charge s'écoule uniquement sous forme de courant de fuite à travers le diélectrique. On aura le temps d'aller prendre l'apéritif et de fumer ensuite une cigarette avant que le condensateur ne soit complètement vidé. En fait, lors d'un essai, on a pu constater un temps de décharge supérieur à un quart d'heure.

Construction

Quelques mots maintenant au sujet de la construction : en utilisant un tube miniature (6AV6, 6BF6, 6C4, EBC41, ECC40) on peut arriver à faire un appareil extrêmement compact. Comme il existe des condensateurs électrolytiques à basse tension de format très réduit, on peut disposer tout le schéma autour de l'instrument de mesure, et faire tenir l'ensemble dans un coffret d'environ 10 à 12 cm de côté.

R. DESCHEPPER

d'après RADIO-BULLETIN, N° I-XI

GÉNÉRATEUR ÉTALONNÉ

20 à 200 MHz  par A. BOURLEZ

En guise d'introduction

En télévision, comme en radio, le premier appareil de mesure indispensable à tout technicien désireux de faire de la mise au point ou du dépannage est sans conteste l'hétérodyne modulée.

Si, dans le domaine de la radio, un tel instrument se trouve maintenant à un prix abordable, il n'en est pas de même dès que l'on entre dans celui des T.H.F., et l'échelle des prix suit sensiblement la courbe ascendante des fréquences...

Evidemment, cela se justifie par les recherches nécessitées lors de l'élaboration des maquettes et par les soins de fabrication apportés à de telles réalisations.

Or, en règle générale, il y a un manque total de « synchronisme » entre les prix pratiqués et les moyens financiers dont dispose le technicien (l'apézite — A.V.J. Martin dixit — est une maladie très répandue en Belgique également). Comme, précisément, nous nous trouvons dans ce cas, nous avons essayé de tourner la difficulté en construisant nous-mêmes notre

générateur; évidemment, nous n'avons pas la prétention d'égaler les splendides réalisations industrielles qui font honneur aux ingénieurs qui les ont conçues...

Toutefois, tel que nous l'avons réalisé, notre appareil nous rend journellement de nombreux services, et nous souhaitons le même succès aux réalisateurs éventuels.

Le schéma

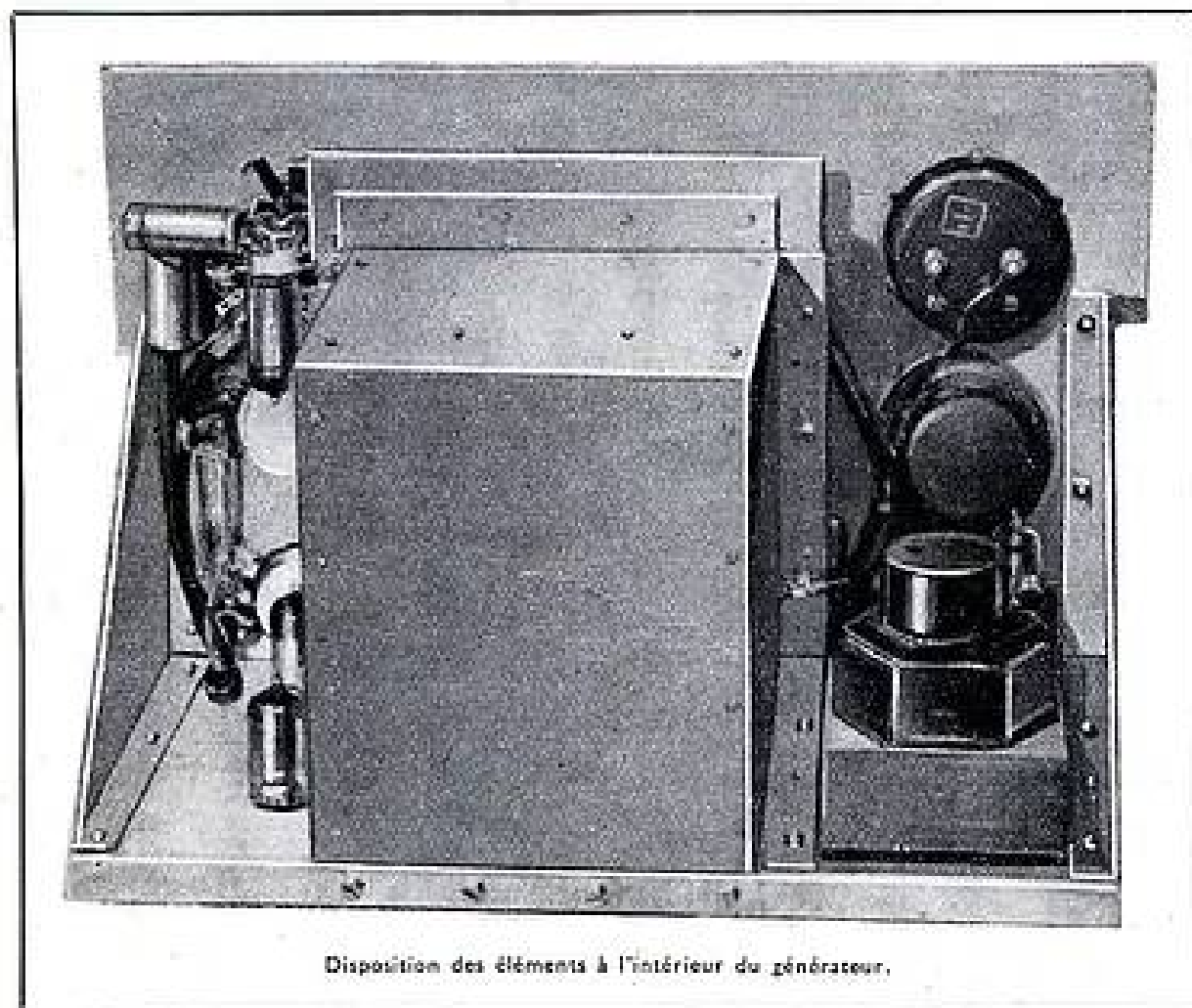
Notre but étant de couvrir sans trou et en fondamentales, la plage allant de 20 à 200 MHz, la grosse difficulté — et c'est la pierre d'achoppement de toute réalisation de ce genre — est, sans contredit, la commutation des gammes.

Dans les réalisations industrielles, on utilise, en général, un commutateur à tambour, présentant successivement les bobines des différentes gammes en face de contacts fixes reliés à la lampe oscillatrice. De tels commutateurs sont pratiquement introuvables dans le commerce, et leur réalisation par l'artisan est assez difficile.

Nous avons donc opté pour une autre méthode, et avons utilisé un oscillateur complet par gamme, nous contentant de commuter l'alimentation et la liaison vers la modulatrice à l'aide d'un commutateur à deux galettes en stéatite, les connexions étant aussi courtes que possible. Notre appareil ne comporte que deux gammes malgré la grande plage couverte, la première allant de 20 à 66 MHz et la seconde de 65 à 200 MHz.

Le premier oscillateur utilise une 6C4 montée en Eco, alors que le second emploie une 955 montée en Colpits.

Pourquoi deux montages différents? D'abord afin de pouvoir utiliser un condensateur variable de 3×130 pF qui, à l'heure actuelle, se trouve facilement sur le marché. Inutile de dire qu'il faut le choisir de la meilleure qualité possible. Ensuite, pour avoir un rapport de fréquences extrêmes de 3. Un tel recouvre-



Disposition des éléments à l'intérieur du générateur.

ment n'est guère compatible avec un niveau de sortie constant tout au long de la même gamme. Nous avons tourné la difficulté en utilisant un potentiomètre régulateur de niveau, monté dans l'alimentation H.T. de l'oscillateur. Ce potentiomètre, associé à un voltmètre à lampes, permet de maintenir le niveau constant et de le mesurer.

La modulatrice

Nous nous sommes inspiré ici de la très intéressante réalisation de notre ami Venquier, décrite dans le numéro 4 de la revue; notre étage oscillateur est suivi d'une lampe penthode qui assure la double fonction de séparatrice et de mélangeuse. Une EF80 s'acquitte parfaitement de cette fonction, même à 200 MHz.

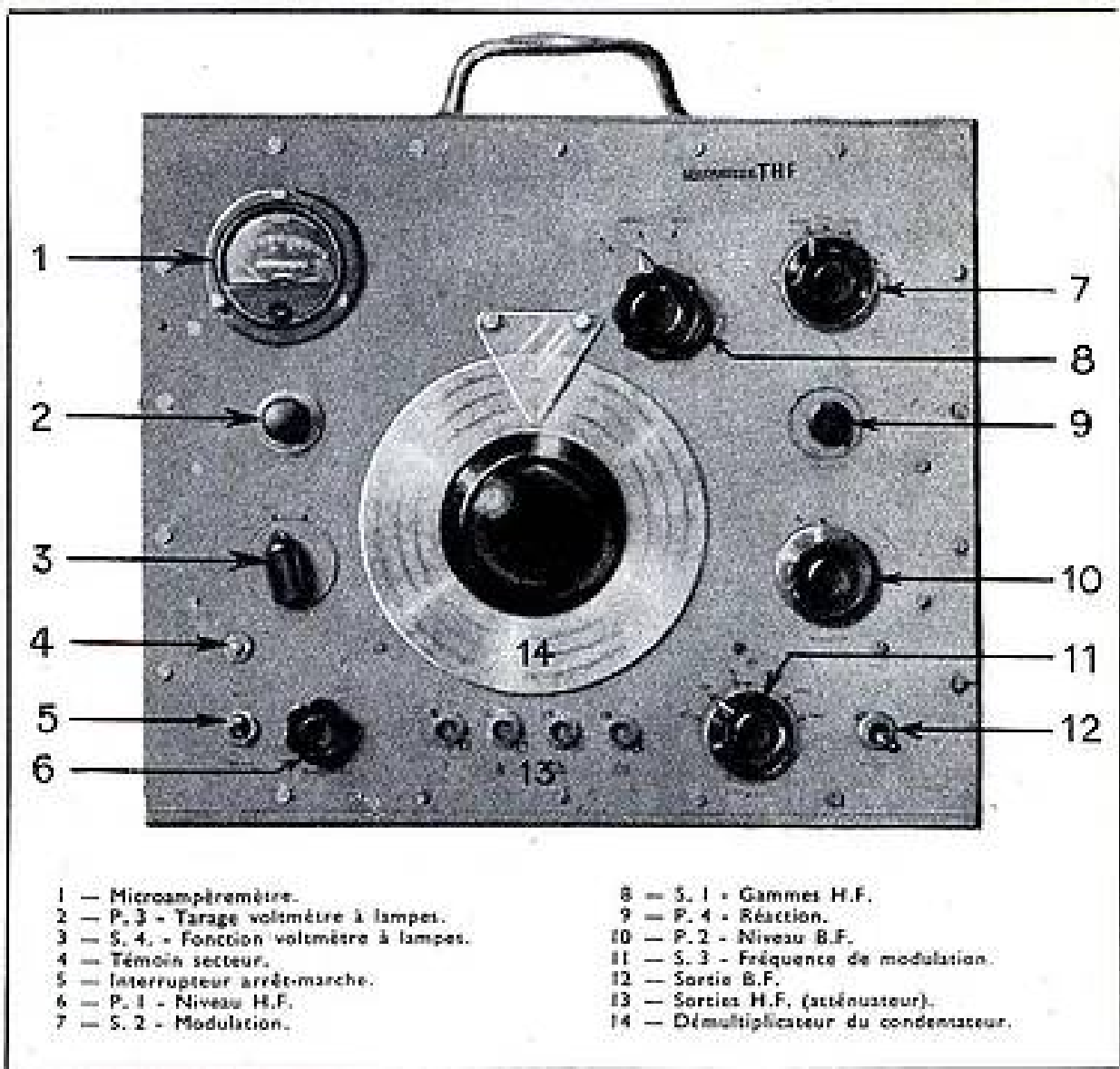
Un commutateur à trois positions permet l'obtention d'une H.F. pure ou modulée, soit par une source extérieure, soit par la partie B.F. incorporée.

Cette partie est constituée par un oscillateur à résistances-capacités à points fixes, couvrant la plage de 180 à 6.000 Hz. Ces oscillateurs ont, comme on le sait, la propriété de fournir une onde parfaitement sinusoïdale, pour autant toutefois que l'on se maintienne près de la limite de décrochage. Le niveau de sortie est variable et réglé par P₂ et, comme nous disposons d'un voltmètre à lampes, il n'est guère difficile de s'assurer du taux de modulation et de voir le point de décrochage de l'oscillateur. Le commutateur S₄ branche l'entrée du voltmètre à lampes soit sur la H.F., soit sur la B.F.

Le voltmètre à lampes

C'est une des parties du montage qu nous a donné le plus de fil à retordre. Primitivement, nous voulions mesurer directement la tension disponible à la sortie de l'appareil. Pour ce faire, il faut pouvoir mesurer des tensions de l'ordre de 0,1 volt, et ce à des fréquences allant jusqu'à 200 MHz; pour que la lecture signifie quelque chose, il faut que la courbe du détecteur utilisé soit parfaitement plate tout au long de la gamme des fréquences, et que son branchement ne perturbe pas le circuit de sortie. Ces conditions sont très difficiles à réaliser, et comme notre but est surtout de nous assurer que la tension délivrée par l'oscillateur est constante, nous avons préféré adopter une autre solution qui donne de bons résultats quant à la concordance entre la réalité et la lecture faite sur le milliampèremètre.

Comme chacun le sait, l'entrée en oscillation d'un tube donne naissance à un courant de grille qui, en circulant dans la résistance de fuite, fait apparaître une certaine tension continue qui polarise le tube. C'est cette tension continue que nous allons mesurer. Pour cela, il suffit de disposer d'un voltmètre à lampes pour



continu ayant une sensibilité, à fond d'échelle, de 2 à 3 volts; en effet, le courant grille de nos oscillateurs est limité à une valeur moyenne de 75 microampères, ce qui, dans une résistance de 20 kilohms, donne une tension de 1,5 volts.

Comme on peut le voir sur le schéma, le montage utilise une double triode 12AU7, dont les deux moitiés sont montées en pont avec un microampèremètre de 150 microampères de déviation totale.

Pour mesurer le taux de modulation, une demi-EB91 est branchée devant le voltmètre continu, et un pont de résistances ajuste la déviation à une valeur convenable; en effet, pour un taux de modulation de 30 %, il faut appliquer environ 20 volts B.F. sur la grille d'arrêt de la EF80.

L'alimentation

Nous utilisons un transformateur de 80 mA, alors que le débit total de l'ensemble n'est que de 40 mA environ, afin de réduire l'échauffement du transformateur. Pour la même raison, une valve EZ40 est utilisée; le filtrage est assez soigné, et un pont à forte dissipation fournit la tension de 125 volts qui alimente, au travers de P₁, les plaques des oscillatrices.

L'entrée du secteur est munie d'un filtre constitué par deux bobines d'arrêt et deux capacités de 5.000 pF.

L'atténuateur

Devant l'impossibilité, pour l'artisan, de trouver sur le marché le matériel nécessaire à la réalisation d'un atténuateur linéaire efficace aux T.H.F., nous nous sommes contentés d'un système à décades qui est, en pratique, amplement suffisant. Cette partie du montage est très délicate au point de vue fuites H.F. et un blindage impeccable est nécessaire.

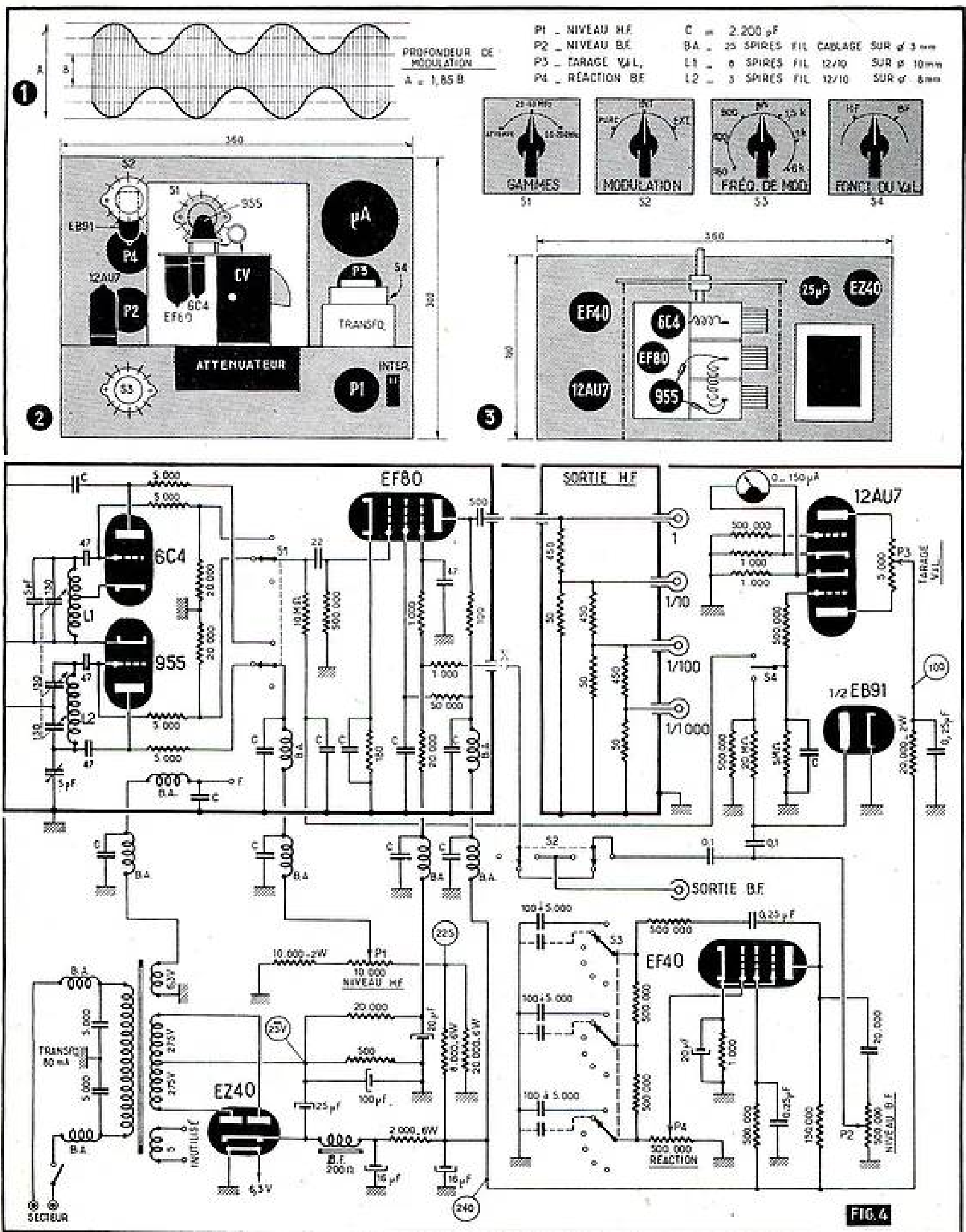
Réalisation

Les photos et dessins sont très explicites à ce sujet. Toute la tôle est en aluminium de 1,5 à 2 mm, sauf la petite platine, fixée sur le condensateur variable, qui supporte les lampes oscillatrices et la modulatrice, et qui est en cuivre rouge.

Les supports des lampes 6C4, 955 et EF80 sont en stéatite; ainsi que le combiné de gammes qui sera fixé de façon à avoir des connexions aussi courtes que possible.

Tout le groupe H.F. est isolé du châssis par la fixation en caoutchouc du condensateur variable. Une grosse tresse métallique met cet ensemble à la masse en un seul point.

Les fils d'alimentation sont blindés, et passent par le même trou que la tresse de masse. Immédiatement à la sortie du blindage



dage, se trouve, sur chaque conducteur, une capacité de découplage et une bobine d'arrêt. Ces cellules sont même doubles; une à l'intérieur, et l'autre à l'extérieur du blindage.

L'ensemble H.F. est enfermé dans un blindage, visible sur les photos, afin de limiter les fuites au minimum. La sortie de l'axe du condensateur variable se fera avec un bout de matière isolante, ainsi que la sortie de l'axe du combinateur, afin aussi de réduire les fuites.

Les bobines marquées Ch sont constituées par 25 spires de fil de câblage plastique, enroulées sur un diamètre de 4 mm.

L'atténuateur est enfermé dans un petit boîtier en cuivre rouge de 1 mm d'épaisseur; les sorties se font par fiches coaxiales.

La sortie B.F. est faite par une même fiche. Les résistances constituant l'atténuateur seront rigoureusement non-inductives et du plus petit volume possible; nous avons utilisé des résistances agglomérées du type quart de watt.

Le reste du câblage est classique et aucune précaution spéciale n'est à prendre.

Les potentiomètres P₁ et P₂ sont du type linéaire bobiné.

P₂ et P₄ peuvent être au carbone sans inconvénient.

S₁ est un commutateur à 2 galettes, de 1 circuit, 3 positions.

S₂ est un inverseur bipolaire rotatif.

S₃ est un commutateur à 3 galettes, de 1 circuit, 6 positions.

S₄ est un inverseur unipolaire rotatif.

Les capacités mises en circuit par S₃, et qui donnent les fréquences de modulation, ne figurent pas toutes sur le schéma afin de ne pas le surcharger. Leur valeur est donnée ci-dessous, et est semblable pour les trois galettes.

Position :	180 Hz,	capacités =	5.000 cm;
— :	400 Hz,	— =	2.000 cm;
— :	800 Hz,	— =	1.000 cm;
— :	1.500 Hz,	— =	500 cm;
— :	3.000 Hz,	— =	250 cm;
— :	6.000 Hz,	— =	100 cm;

Toutes ces capacités seront au mica, et à faible tolérance, afin d'assurer la stabilité dans le temps. Le réalisateur désireux de simplifier la réalisation, pourra se contenter de ne produire qu'une seule fréquence de modulation, par exemple 400 Hz, et économiser le commutateur S₃, ainsi qu'un bon nombre de condensateurs au mica. Nous avons, toutefois, préféré une modulation à profondeur et fréquence variables, afin d'étendre les possibilités du générateur.

Les bobines L₁ et L₂ sont réalisées en fil nu, argenté ou étamé, de 12/10, et leur diamètre intérieur est de 10 mm pour L₁ et 8 mm pour L₂. Ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif, et peuvent varier d'une réalisation à une autre.

Le support de la 955 est écarté de la masse par deux colonnettes en stéatite.

L'appareil terminé est enfermé dans un coffret en tôle peinte ayant les dimensions suivantes : largeur 370, hauteur 310, profondeur 200 mm. Une poignée permet le transport aisé de l'ensemble.

Mise au point

C'est d'elle que dépendra la précision, donc la qualité, de notre réalisation. Pour mener ce travail à bonne fin, il faudra disposer des appareils suivants :

1° Un contrôleur universel ou un voltmètre à lampes;

2° Un petit récepteur à réaction ou super réaction allant au moins jusqu'à 150 MHz. Ceux décrits dans les numéros 6 et 22 de la revue nous ont été d'un précieux secours;

3° Une hétérodyne aussi précise que possible, et allant le plus haut possible en fréquence.

On trouve couramment des générateurs, utilisés pour le dépannage radio, allant jusqu'à 40 ou 50 MHz. N'oublions pas que c'est de la précision de ce générateur étalon que dépendra, en dernier ressort, la précision de notre propre réalisation.

Nous avons aussi, à titre de vérification, les porteuses son et vision de Paris 441 et 819 lignes, ce qui nous situe déjà précisément les points 42-46, 174,1 et 185,25 MHz.

Evidemment, si l'on a dans ses relations un collègue plus fortuné, qui possède un générateur industriel de bonne souche, le travail en sera d'autant facilité. Il suffit de faire interférer l'onde émise par notre générateur avec celle produite par l'appareil étalon, ou avec une harmonique de celle-ci; la concordance est contrôlée à l'aide du récepteur à réaction.

Les fils de Lecher peuvent aussi venir en aide pour cette besogne, et nous sommes persuadés que l'imagination du réalisateur éventuel suppléera facilement au manque de moyens matériels. De la patience et de la méthode sont surtout nécessaires à cette besogne.

Les tensions aux différents points du montage sont indiquées sur le schéma, et leur valeur n'est pas excessivement critique.

Pour apprécier la profondeur de modulation, l'idéal est de disposer d'un oscillographe auquel on applique la tension H.F. modulée avec une amplification suffisante. En examinant la forme de l'onde obtenue, on fait varier la profondeur de modulation jusqu'à obtention du taux correct; on note à ce moment la déviation du voltmètre à lampes, et on y trace un trait de référence. Rappelons que, la base de temps de l'oscillographe étant réglée sur une fréquence sous-multiple de la modulation, nous obtiendrons une figure analogue à celle de la figure 1.

Le taux de modulation sera de 30 % lorsque :

$$A = 1,85 \times b.$$

Pour ceux qui ne disposent pas d'un oscillographe, ils se contenteront d'une approximation en considérant que la modulation est correcte lorsque la tension au point X est de 20 volts.

A. BOURLEZ

ECHOS ET RÉFLEXIONS

Au royaume des ferrites

Après les Ferroscubes de qualités diverses pour noyaux de bobinages, voici qu'apparaissent sur le marché de nouvelles ferrites, les Ferroxdures, destinées à remplacer les alliages magnétiques pour la fabrication des aimants permanents en économisant le nickel, le cobalt, et autres métaux dont la rareté commence sérieusement à se faire sentir.

Déjà, ces Ferroxdures sont couramment utilisées en Allemagne pour des haut-parleurs, soit sous forme d'aimants annulaires extérieurs, soit sous forme d'aimants intérieurs en piliers.

Une application immédiate à la télévision utilise deux rondelles pour assurer une concentration efficace à aimant permanent, après laquelle soupiraient depuis longtemps les techniciens spécialisés.

Le réglage se fait par écartement des deux aimants.

Parasites

La Commission des Parasites s'occupe, paraît-il, de la Télévision. Jusqu'à maintenant, son action s'était surtout exercée contre elle, pour obtenir des constructeurs de téléviseurs une réduction du champ parasite rayonné par le balayage horizontal, qui perturbait gravement les récepteurs voisins de radio-diffusion.

Ce problème ayant été à peu près résolu, il paraîtrait que l'on commence à s'occuper de la gêne apportée aux réceptions visuelles par les parasites. Il est temps, en effet, que des mesures soient prises si l'on ne veut pas entraver sérieusement l'essor déjà bien amorcé.

Fen dé bru

C'est une expression provençale qui veut dire « Faisons du bruit », et qu'il faut appliquer avec vigueur à la Télévision.

Si l'on veut qu'elle entre dans le public rapidement, il faut faire un maximum de bruit autour d'elle.

A chaque fois qu'on l'a fait, on a constaté des résultats remarquables.

Par exemple, le Salon de la Télévision a décuplé les ventes mensuelles de téléviseurs dans les mois qui l'ont suivi.

Par exemple, le succès de la retransmission de la Coupe a fait plus pour la télévision que dix conférences techniques internationales.

Allons, encore quelques manifestations populaires de ce genre, et la télévision sera en bonne voie de devenir ce qu'elle sera un jour : une des premières industries françaises.

GENERATEUR DE MIRE

par J. BASSÉGUY

Caractéristiques

Pour faire un travail vraiment sérieux de mise au point ou de laboratoire, il est essentiel que le signal provenant du générateur soit une réplique exacte du signal fourni par l'émetteur.

En d'autres termes, il faut qu'il soit rigoureusement conforme au standard officiel dans ses moindres détails.

Cela conduit inévitablement à un appareil assez complexe et assez coûteux, comme en témoignent les prix pratiqués pour les réalisations commerciales.

On peut simplifier la réalisation, mais, dans ce cas, le générateur ne saurait prétendre à remplacer l'émetteur en tous points, et on tombe dans la classe dépannage, ce qui est une toute autre chose.

Pour un appareil de laboratoire, les points importants du standard à respecter sont :

1. — 819 lignes entrelacées par image;
2. — 50 demi-images par seconde (nominales, le balayage vertical étant synchronisé sur le secteur);
3. — Temps d'effacement horizontal et vertical;
4. — Durée des tops lignes et images;
5. — Pourcentages tops et modulation;
6. — Signaux à flancs raides;
7. — Quadrillage linéaire;
8. — Fréquence porteuse.

Les points secondaires sont :

1. — Durée de l'amorce, au niveau du noir, qui précède le top;
2. — Bande supérieure H.F. atténuée.

Ces deux points ne sont que d'une importance minime pour notre générateur.

L'amorce a été prévue pour donner à la modulation le temps de retomber au noir sans mordre dans le top, ce qui modifierait l'instant de déclenchement du relaxateur selon le niveau de la modulation à fin de ligne. Avec une image fixe, c'est-à-dire une modulation invariable, on peut négliger l'amorce.

Les récepteurs sont établis pour fonctionner sur la seule bande latérale inférieure, que transmet l'émetteur. Ils ne marchent pas plus mal, au contraire, si le générateur transmet les deux bandes.

Alors, pourquoi se compliquer la tâche à plaisir?

Déjà, une mire qui répond aux huit exigences essentielles constitue une belle pièce d'équipement, et qui demande un travail considérable de développement et

Il est indispensable, pour procéder aux réglages d'un téléviseur, d'en faire une bonne partie sur émission. Or, l'émetteur ne fonctionne qu'à des heures assez limitées et assez inconfortables, et, de plus, ne transmet d'images fixes (les mires) que pendant une durée assez faible, de 10 à 30 minutes avant l'émission proprement dite. Comme il est à peu près impossible de travailler sur des images animées, on en est réduit au court laps de temps de transmission des mires, insuffisant cela va sans dire.

Le remède consiste à avoir son propre petit émetteur, que l'on met en route quand on en a besoin, et auquel on ne demande que des images géométriques simples, en général, un quadrillage. C'est ce petit générateur de mire électronique que nous vous présentons aujourd'hui.

de mise au point. Cela explique sans nul doute la valeur élevée de tels appareils.

Cependant, une fois qu'une maquette a été établie et fonctionne correctement, il est très facile de la reproduire et d'obtenir des résultats identiques.

Aussi avons-nous décidé de décrire, à l'usage de nos lecteurs intéressés, celle que nous avons réalisée, et qui fonctionne à notre entière satisfaction depuis bien des mois.

Principe

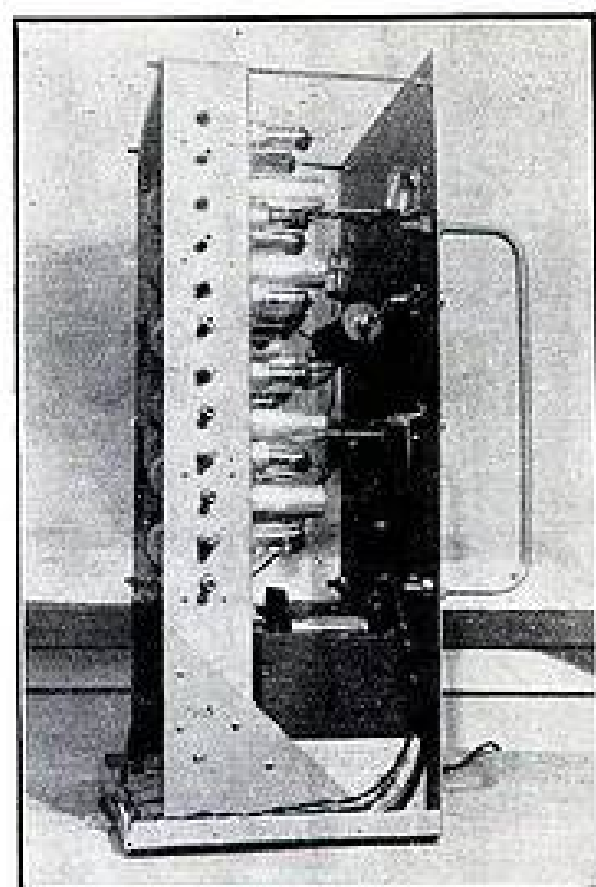
Le fonctionnement de la mire est indiqué par le schéma-blocs de la figure 1.

Pour obtenir 819 lignes par images, on part d'un relaxateur de base 1 qui oscille à 40.950 hertz environ, soit deux fois la fréquence lignes. A l'aide d'une chaîne de quatre relaxateurs synchronisés, 3, 4, 5 et 6, on démultiplie cette fréquence par 13, 7, 3 et 3, soit au total une division par 819, et on recueille finalement un top à 50 hertz.

Ce top, issu de la lampe 6, est appliqué, en même temps qu'une tension alternative provenant du secteur, à un comparateur de phase 7, qui fournit une tension continue d'amplitude variable avec le déphasage du top par rapport au secteur.

Cette tension continue est appliquée, à travers un cathodyne 2, au relaxateur de base 1 dont elle corrige la fréquence pour que le top démultiplié à 50 hertz reste en phase avec le secteur. Il y a donc un rapport constant, égal au rapport total de démultiplication, soit 819, entre la fréquence du relaxateur de base et celle du secteur.

La fréquence de demi-image étant celle du secteur, on aura exactement 409,5 lignes



par demi-image, ou trame, en divisant par deux la fréquence du relaxateur de base. L'entrelaçage est donc assuré.

Les tops issus du relaxateur de base 1, sont amplifiés par 2, qui est une double triode et appliqués au relaxateur 8, qui divise la fréquence par deux et fournit l'effacement, ou blanking, horizontal.

Il attaque un relaxateur 9 qui fournit les barres verticales en nombre variable.

Il attaque un relaxateur 9 qui fournit les barres verticales du quadrillage en nombre variable.

Par ailleurs, le signal rectangulaire d'effacement horizontal est différencié, amplifié, écrêté, et mis en forme à l'aide des lampes 11 et 12, pour fournir le top lignes.

Du relaxateur 6 à 50 hertz, on synchronise un relaxateur 16 qui fournit le blanking horizontal, et un relaxateur 15 qui fournit les barres horizontales du quadrillage en nombre variable.

Le top à 50 hertz issu de 6 est différencié, amplifié, écrêté et mis en forme dans les lampes 11 et 10, accompagnées d'un redresseur à cristal, pour obtenir le top images.

Nous disposons maintenant de tous les éléments séparés qui constitueront la V.F. complexe.

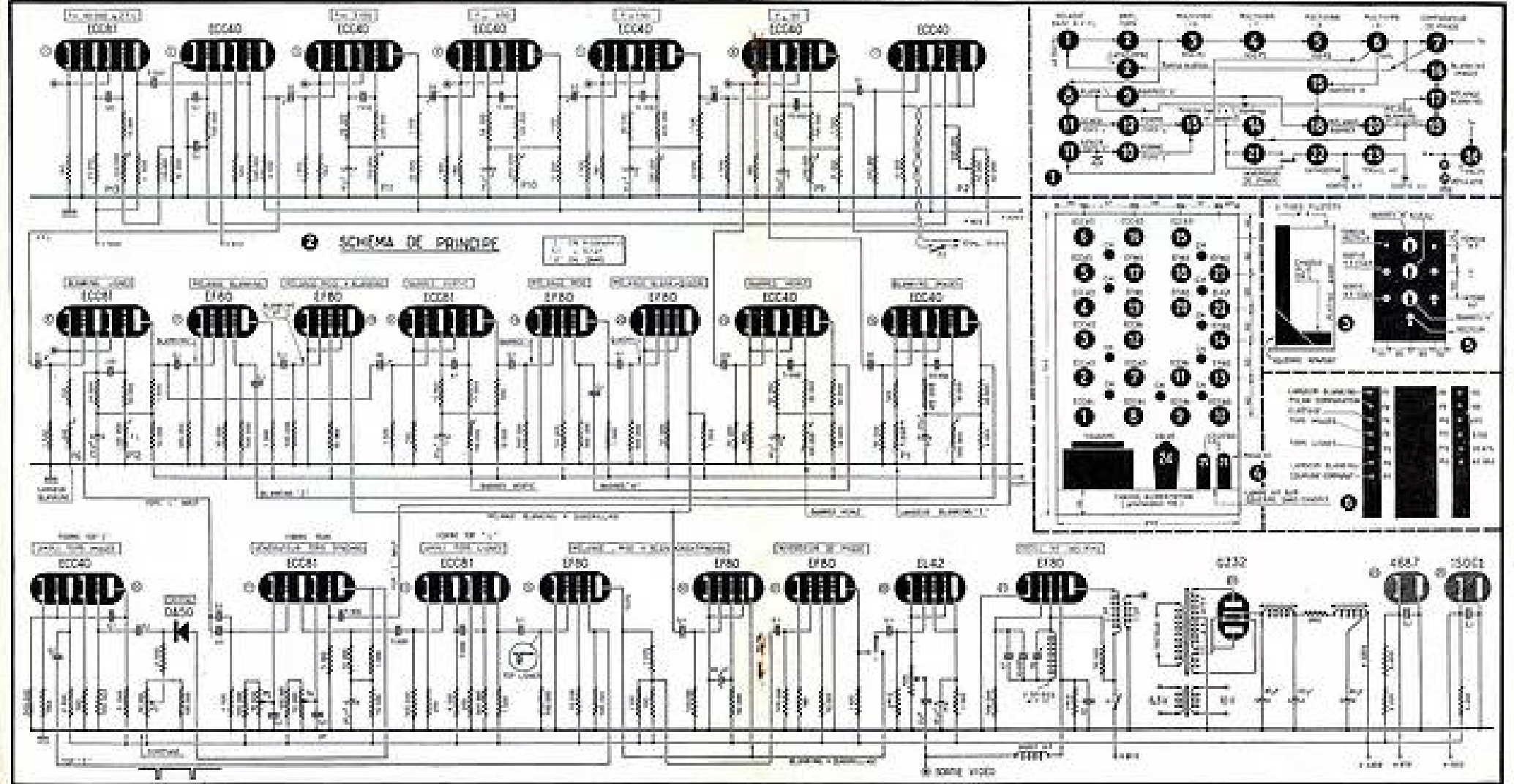
D'abord, nous mélangerons blankings horizontal et vertical, provenant de 16 et 8, dans une lampe 17 qui fournira le blanking complet.

Les barres verticales fournies par 9 seront mélangées aux barres horizontales fournies par 15 dans la lampe 18 qui produit le signal de quadrillage.

Quadrillage et blanking complet sont mélangés par les étages 19 et 20, ce qui fournit la « modulation » proprement dite.

Les tops lignes, issus de 12, se marient dans 13 avec les tops images venant de 10, ce qui donne la « synchronisation » complète. Simultanément, la modulation qui arrive de 19-20 est appliquée à 14 associée à 13, et la

MIRE ELECTRONIQUE



sortie de 13-14 constitue la V.F. composite.

Une lampe 21 inverse éventuellement la phase. Elle est suivie d'un cathodyne 22, à la sortie duquel est branchée la sortie V.F.

Cette même V.F. module une oscillatrice H.F. 23 qui travaille sur la fréquence porteuse images, soit 185,25 MHz, et alimente la sortie H.F.

L'appareil est complété par une alimentation à valve 24 et deux stabilisatrices 25 et 26.

Et maintenant que nous avons dégrossi le schéma, examinons-le plus en détail.

Relaxateur de base

Le relaxateur de base 1 emploie une double triode ECC81 en raison de la fréquence élevée. Ses éléments sont établis pour que le potentiomètre P_1 de 100.000 ohms, qui règle la fréquence de relaxation, couvre une large marge de part et d'autre de la fréquence nominale de 40.950 hertz. La grille sur laquelle est appliquée la commande de fréquence est retournée à la cathode de la lampe 2 qui fonctionne en cathodyne. 2 étant une double triode ECC40, la seconde triode sert à amplifier les tops provenant de 1.

On notera que toutes les précautions de stabilité ont été prises pour ce qui concerne le relaxateur de base. En particulier, il est isolé de la commande automatique de fréquence par le cathodyne 2, et séparé de la chaîne de démultiplication par l'autre moitié de 2. De plus, il est alimenté en tension stabilisée.

Chaîne de démultiplication

Les quatre relaxateurs sont montés de façon identique, sauf en ce qui concerne les valeurs des éléments qui déterminent la fréquence, sur la deuxième grille. Un potentiomètre permet de se régler à la valeur exacte.

Toutes les lampes sont des ECC40, synchronisées sur la première grille par le relaxateur précédent à travers un ajustable de 30 picofarads qui règle l'injection.

Tous les circuits de synchronisation utilisés sont des différentiateurs qui donnent un top très aigu et assurent un déclenchement précis du relaxateur qu'ils attaquent.

Sur toutes les cathodes est prévue une sortie à basse impédance qui permet, à l'aide d'un oscilloscope, d'observer le fonctionnement du relaxateur, et de procéder aux réglages.

Le premier relaxateur 3 est synchronisé sur le treizième sous-multiple de la fréquence du relaxateur de base, et fonctionne donc sur la fréquence nominale de 3.150 hertz.

Le suivant, 4, oscille sur une fréquence nominale de 450 hertz, synchronisée sur le septième sous-multiple de la fréquence précédente.

5 relaxe sur une fréquence nominale de 150 hertz, troisième sous-multiple de 4, et 6 travaille à 50 hertz environ, c'est-à-dire sur le tiers de la fréquence de 5.

Nous employons à dessein le terme « nominal », car la fréquence du secteur n'est pas rigoureusement stable à 50 hertz, mais varie quelque peu. Par conséquent, toutes

les fréquences de la chaîne varient proportionnellement, et ne sont pas rigoureusement fixes.

On notera le découplage poussé de tous les circuits anodiques, destiné à éviter des interactions nuisibles.

La stabilité de la chaîne de démultiplication est telle qu'on a pu sans inconvénient l'alimenter en haute tension non stabilisée, mais soigneusement filtrée.

Comparateur de phase

Le comparateur de phase 7 est une double triode ECC40, qui fonctionne selon un principe bien connu.

Une des triodes est simplement montée en cathodyne sur le top images, que l'on injecte, en série avec une tension alternative à 50 hertz de 10 volts, sur le deuxième élément monté en diode.

On met ainsi, en quelque sorte, le top à cheval sur la sinusoïde, et le sommet du top atteint une tension qui varie avec le phase, c'est-à-dire la position, du top par rapport à la sinusoïde. La diode mesure la tension de crête atteinte, avec seuil de fonctionnement fixé par un potentiomètre P_2 de 50.000 ohms, et c'est cette tension, variable avec la phase, que l'on applique, dûment filtrée, au cathodyne 2 qui commande le relaxateur de base.

Comme tous les relaxateurs, celui-ci a une fréquence qui est fonction de la tension de grille, et l'effet du cathodyne est de la faire glisser pour maintenir le top à une place, c'est-à-dire à une phase, constante par rapport à la sinusoïde du secteur.

Les 10 volts alternatifs nécessaires sont fournis par un petit transformateur séparé.

Effacement images

La lampe 16 qui fabrique le blanking images est encore une ECC40 montée en multivibrateur, et synchronisée sur sa première grille par un top à 50 hertz provenant de l'anode de la lampe 6.

Le potentiomètre de deuxième grille règle la fréquence à 50 hertz, et le potentiomètre de cathode commande la largeur du blanking. Comme pour la chaîne de démultiplication, un ajustable de 30 picofarads dose la synchronisation.

Barres horizontales

Un multivibrateur 15 à ECC40 relaxe sur une fréquence variable à l'aide du potentiomètre de 500.000 ohms, commandé par un bouton sur le panneau avant. Toutefois, ce multivibrateur est synchronisé par un top à 50 hertz provenant de la cathode de la lampe 6 et accroche sur des fréquences multiples de 50 hertz, donnant ainsi un nombre variable de barres qui occupent une position fixe sur l'écran du récepteur.

On utilise fréquemment, en raison du rapport hauteur/largeur de l'image qui est sensiblement égal à 3/4, six barres horizontales et huit barres verticales, qui donnent 48 carrés.

Il est, en effet, généralement plus commode d'apprécier une non-linéarité progres-

sive sur des carrés que sur des rectangles.

Dans ce cas, le multivibrateur 15 relaxe sur 300 hertz.

Top images

Le top à 50 hertz prélevé sur une anode de 6 est différencié, puis appliqué à la grille d'une moitié de la double-triode 11, qui le rabote à une hauteur déterminée par la polarisation de cathode.

Cette polarisation est réglée par P_4 , qui commande donc la largeur du top images.

Rappelons que, dans le standard officiel, cette largeur est égale à 40 % de la durée d'une ligne, soit 20 microsecondes environ.

Le top dégrossi subit ensuite un deuxième écrêtage à seuil réglable par le cristal QAS0, avant d'être appliqué à une double triode ECC40 identifiée 10, dont les deux éléments montés en cascade lui donnent sa forme définitive.

Le top images est alors à sommet bien horizontal, à flancs abrupts, et à durée rigoureusement calibrée, et est prêt à être mélangé avec les autres signaux. Le soin mis à obtenir la forme correcte se justifie par les répercussions que peut avoir cette forme sur les systèmes de synchronisation des récepteurs, particulièrement à différentiateurs.

Effacement lignes

A la sortie de l'amplificatrice de tops 2, on prélève le top à 40.950 hertz que l'on applique à la grille du multivibrateur 8 à travers un condensateur ajustable de 30 picofarads destiné à régler le taux de synchronisation.

Le relaxateur 8 travaille sur une fréquence de 20.475, qui est la fréquence lignes, et que l'on règle à l'aide du potentiomètre de grille de 100.000 ohms.

La largeur du blanking lignes est réglée à la valeur correcte à l'aide du potentiomètre de cathode.

En raison des fréquences relativement élevées mises en jeu, la lampe est une ECC81 (ou 12AT7), double triode U.H.F. à forte pente.

Barres verticales

Le générateur de blanking 8 synchronise, à travers un condensateur ajustable de 30 picofarads, un multivibrateur 9 à ECC81 destiné à fabriquer en nombre variable des barres verticales qui resteront fixes sur l'écran car le relaxateur 9 s'accroche sur les fréquences multiples exactes de la fréquence lignes. Le nombre de barres verticales est réglable depuis le panneau avant à l'aide du potentiomètre de 100.000 ohms, monté dans la grille, et qui règle la fréquence de relaxation.

Top lignes

On prélève, sur une anode de 8, un top à 20.475 périodes que l'on différencie avant de l'appliquer à la grille d'une moitié de la double triode 11, encore une ECC81 en raison des fréquences élevées.

Cette triode écrête à un niveau fixé par P_5 , qui règle la polarisation de cathode et, par I_5 , la durée du top.

Le top lignes de durée correcte est ensuite amplifié et écrêté par les deux éléments de la double triode ECC81 montés en cascade en 12. Il est alors à sommet plat, à flancs raides, et de durée correcte, et peut être mélangé au top images.

Mélange des tops

La penthode 13 est une EF80, penthode H.F. à grande pente et faibles capacités. Elle reçoit les tops d'images sur sa grille d'arrêt et les tops de lignes sur sa première grille.

On retrouve donc la synchronisation complète, provenant du mélange des tops lignes et images, sur la plaque.

Ici s'impose une remarque importante, résultat de l'expérience : lorsque deux fréquences différentes sont injectées sur une même mélangeuse, les constantes de temps des deux circuits de liaison doivent être suffisantes pour la fréquence la plus basse, sous peine de déformation.

On notera à ce sujet que l'attaque de la grille de commande se fait pour les tops lignes avec 0,1 microfarads et 500.000 ohms, notablement excessifs pour le top lignes, mais égaux aux éléments de la liaison pour les tops d'images sur la grille d'arrêt.

Ce principe a été appliqué sur toutes les mélangeuses.

Mélange des barres

Les barres verticales provenant du relateur 9 sont appliquées à la grille de commande d'une penthode 18, du type EF80. Cette penthode reçoit, sur sa grille d'arrêt, les barres horizontales provenant du multivibrateur 15, et le mélange des deux séries de barres, qui apparaît sur la plaque de 18, constitue le quadrillage visible.

Mélange des signaux d'effacement

En 17, une penthode EF80 reçoit sur sa grille de commande le blanking lignes provenant du générateur de blanking 8.

Sur la grille d'arrêt arrive le blanking images en provenance du générateur de blanking 16.

On notera les deux constantes de temps égales des circuits de liaison.

Le blanking complet lignes et images apparaît sur l'anode de 17.

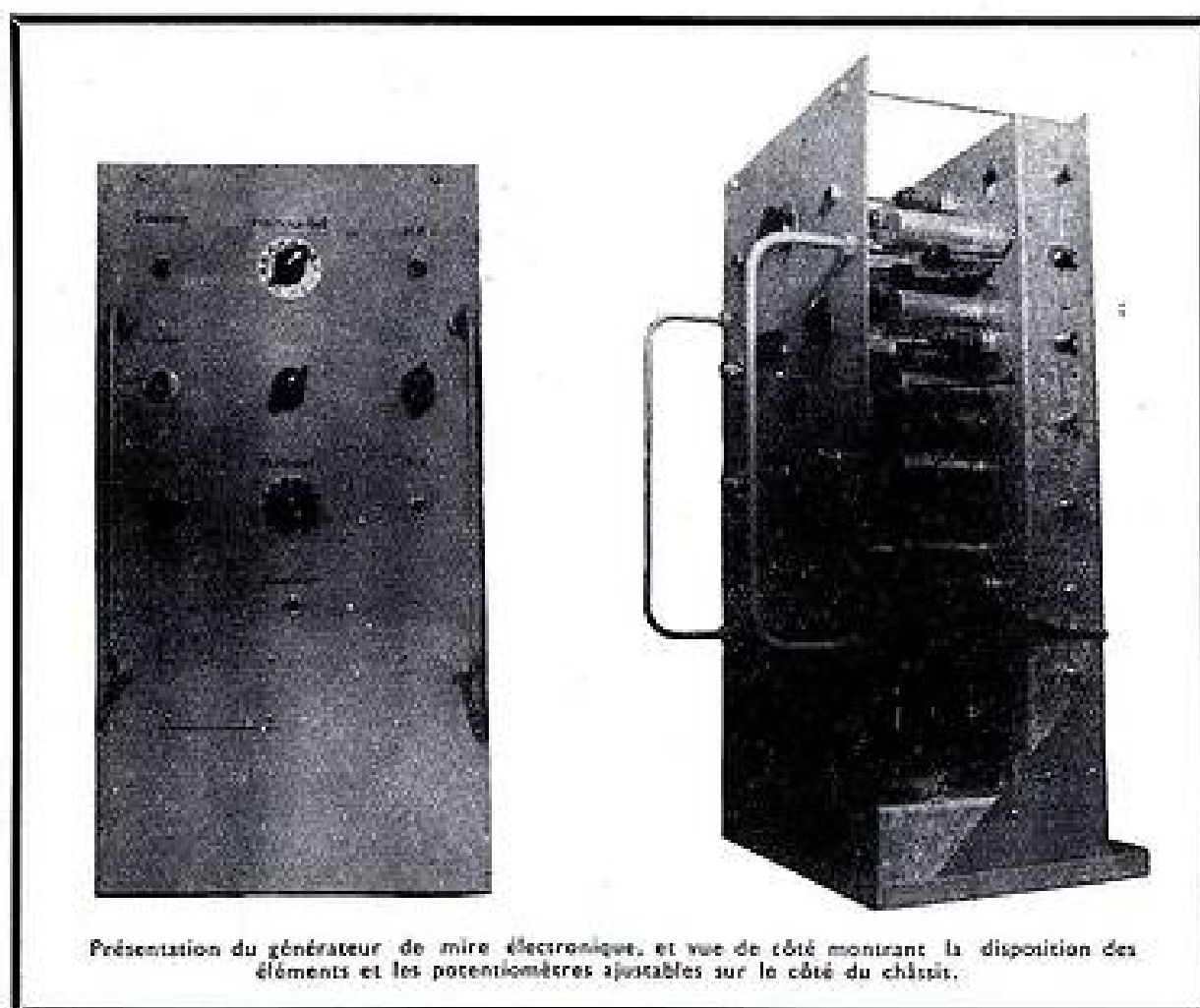
Mélange modulation

Le mélange des blankings et du quadrillage, qui constitue la partie proprement « modulation » du signal V.F., se fait à l'aide de deux pentodes 19 et 20, du type EF80.

19 reçoit le blanking complet sur sa grille de commande, et 20 le quadrillage.

La modulation totale apparaît au sommet de la résistance d'anode commune.

On remarquera les faibles valeurs des charges d'anode, qui assurent une large bande passante aux étages intéressés et



Présentation du générateur de mire électronique, et vue de côté montrant la disposition des éléments et les potentiomètres ajustables sur le côté du châssis.

conservent les flancs abrupts des signaux rectangulaires divers.

Cette faible valeur des résistances de charge n'empêche pas les étages d'amplifier suffisamment (en raison de la grande pente des lampes), pour saturer l'étage suivant et lui faire ainsi écrêter le signal.

Vidéo-fréquence

La penthode 14 reçoit sur sa grille de commande la modulation qui lui arrive de 19 et 20.

La charge de plaque de 14 est commune avec celle de 13, qui mélange les tops, et, par conséquent, se développe aux bornes de la charge d'anode commune le signal V.F. complet comprenant tops et modulation.

Remarquons que, les cathodes étant reliées à la masse, il y a automatiquement alignement des deux signaux appliqués aux grilles sur la tension de la masse.

Cette remarque s'applique également aux étages 17, 18, 19, 20.

Le condensateur de 40 microfarads qui découple l'écran de 14 a pour but de réduire un dépassement qui se produit sur les crêteaux de la modulation.

A cette exception près, les écrans ne sont pas découplés pour les crêteaux à 50 hertz, en raison de la valeur trop élevée nécessaire pour le condensateur.

Il en est de même pour la plupart des cathodes.

Inverseur de phase

La charge anodique commune à 13 et 14 est fractionnée pour y prélever le tiers de la tension V.F., que l'on applique à une penthode EF80 dont le seul rôle est d'inverser la phase de la V.F. On dispose donc de la

vidéo-fréquence en phase négative à la sortie de 13 et 14, et en phase positive à la sortie de 21.

Les tensions de sortie sont différentes selon la phase, car on ne peut attaquer symétriquement en positif ou négatif l'étage suivant sans modifier le rapport modulation-synchronisation.

Cathodyne

Une penthode de puissance EL42 est montée en cathodyne en 22.

On recueille sur sa cathode, à travers un condensateur au papier de 2 microfarads, la V.F. complète, en phase positive ou négative, selon la position du commutateur de grille.

La V.F. est disponible sur la face avant par fiche coaxiale.

Elle est également appliquée, à travers une bobine d'arrêt, à la grille supprimeuse d'une EF80 oscillatrice H.F.

Oscillatrice H.F.

La penthode 23 est montée en oscillatrice Colpitts entre grille de commande et grille écran, ce qui évite une réaction du circuit de sortie branché dans l'anode.

Le bobinage oscillateur comprend deux spires en fil nu de 10/10, sur une longueur et un diamètre de 10 mm. L'accord sur 185,25 mégahertz est obtenu par un ajustable de 30 picofarads.

Le circuit de sortie est adapté à une impédance de 70 ohms, qui est celle de la prise et du câble coaxiaux.

Il est fait en fil de câblage isolé et comprend, dans la plaque, deux tours, au milieu desquels on loge une spire de couplage. Le tout est fait sur un diamètre de 10 mm et les trois spires se touchent.

Un interrupteur dans la plaque permet de couper la haute tension stabilisée de 85 volts, et met l'oscillateur H.F. hors service.

Alimentation

L'alimentation secteur emploie un transformateur 2 x 275 volts, susceptible de débiter 250 milliampères. De plus, le chauffage est assez gourmand en ampères, en raison du nombre assez grand de lampes, dont beaucoup de ECC40 qui demandent 0,6 ampères chacune. Nous avons employé un gros transformateur du type prévu pour téléviseur.

Le filtrage est particulièrement soigné, avec deux bobines et de fortes capacités. La résistance de 260 ohms ramène la H.T. à 220 volts.

Deux stabilisatrices de tension sont prévues : l'une, la 150C1, fournit 150 volts régulés, et l'autre, la 4687, donne 85 volts régulés.

Le transformateur séparé, qui fournit 10 volts alternatifs sans débit à la comparatrice de phase, est simplement un vulgaire transformateur de blocking images.

On peut aisément en faire un, à défaut de blocking, en bobinant, sur noyau de 15 x 15 mm de tôles miniatures, 1.000 tours en fil de 10/100 au primaire, et 2.000 tours du même fil au secondaire. On peut même réduire ces chiffres sans dommage.

Montage mécanique

Tout le montage tient aisément sur un châssis unique, replié en forme de L. La branche courte, qui offre une surface de 250 x 130 millimètres, loge toute l'alimentation, transformateurs, valve, régulatrices, bobines de filtrage et chimiques.

Cette disposition n'est pas particulièrement heureuse en ce qui concerne l'échauffement, et introduit une complication mécanique inutile.

Il serait plus simple de faire un seul châssis plat avec une extrémité réservée à l'alimentation.

La partie principale du châssis porte la mire proprement dite, et mesure 250 x 540 mm. Les rebords des deux parties sont de 60 mm, et deux équerres dans l'angle du L renforcent la solidité mécanique (fig. 3).

La platine avant est fixée, d'une part, à l'extrémité de la branche courte du L, et, d'autre part, à l'autre bout du châssis par deux tiges filetées de 4 mm.

La figure 4 donne la disposition des lampes et condensateurs chimiques sur le châssis.

La figure 5 indique la répartition des commandes et prises sur la platine avant. On a adopté une disposition verticale, mais il serait, là aussi, préférable de prévoir un montage normal en longueur, avec platine avant perpendiculaire au châssis.

On y gagnerait en ventilation, mais on y perdrait en surface occupée sur la table de travail. Tout se paye...

Sur la face avant, les commandes sont disposées en trois colonnes.

De haut en bas, on a, à gauche, le témoin secteur, la sortie vidéo-fréquence coaxiale, et la sortie H.F. coaxiale; au milieu, le réglage du nombre de barres horizontales, le niveau

V.F., et le réglage du nombre de barres verticales, l'interrupteur secteur; à droite, le témoin qui indique que la H.T. est sous tension, l'inverseur positif-négatif de la phase V.F., l'interrupteur qui met en service la H.T. Toutes les autres commandes, qui ne servent qu'à la mise au point et n'ont pas à être modifiées pour l'utilisation, se trouvent sur les flancs du châssis. Leur répartition est indiquée figure 6, où l'on voit que les potentiomètres de réglage des fréquences de la chaîne de démultiplication se trouvent alignés sur un seul côté.

La lampe oscillatrice haute-fréquence est logée à l'intérieur du châssis sur une petite équerre, qui porte aussi tout le câblage associé.

Mise au point

Le câblage étant soigneusement vérifié, on peut mettre sous tension. On commence par mesurer les diverses tensions alternatives et continues.

On peut alors passer à la mise au point de la chaîne de démultiplication, à l'aide d'un oscilloscope et d'un générateur B.F. On coupe le 10 volts alternatif au comparateur de phase, et on débranche toutes les synchronisations. On s'assure rapidement que tous les multivibrateurs relaxent en branchant l'oscilloscope sur les prises prévues à cet effet sur les cathodes; en tournant les potentiomètres de fréquence, on doit pouvoir faire descendre la fréquence libre au-dessous de la fréquence normale de travail.

On cale le maître oscillateur sur 40.950 hertz par comparaison avec l'oscillateur B.F. On applique le 10 volts alternatifs au comparateur, et, en tournant le potentiomètre P_9 qui modifie la fréquence du relaxateur 50 hertz, on s'assure que la fréquence du maître oscillateur varie simultanément. Cela prouve que le comparateur de phase et la commande automatique de fréquence fonctionnent. Si la tension du comparateur est mal filtrée, il y a quelque difficulté à observer la fréquence du maître relaxateur.

On a essayé de filtrer la tension continue sans bons résultats.

On coupe le 10 volts alternatifs au comparateur, on cale le maître oscillateur sur 40.950 hertz, et on rebranche les ajustables de synchronisation de la chaîne.

L'action de la tension de synchronisation est très importante.

On branche l'oscilloscope sur la cathode du premier démultiplicateur, qui divise par 13. On distingue, entre deux signaux à 3.150 hertz, les tops de moindre amplitude provenant de l'étage précédent.

Cela permet aisément de régler le rapport de démultiplication en agissant sur le potentiomètre de fréquence jusqu'à compter 12 petits tops à 40.950 hertz entre deux grands tops à 3.150 hertz. Tenir compte de ce qu'un petit top coïncide avec le grand top : c'est celui qui déclenche le relaxateur.

On procède de même avec les étages suivants, dont les rapports de démultiplication sont, dans l'ordre, 7, 3 et 3.

Arrivé au bout de la chaîne, on ferme l'interrupteur qui met le comparateur en fonction, et on vérifie que les diverses fréquences sont bien accrochées sur le secteur.

Pour le blanking de lignes, on ajuste le

potentiomètre de fréquence P_{21} pour osciller sur 20.475 hertz, et le signal de cathode met en évidence la division par deux. On règle la largeur du blanking, à l'aide du potentiomètre de cathode P_6 , à la valeur correcte.

Pour le top de lignes, on peut le prélever sur la cathode de la seconde triode de l'étage I2, et régler l'étage I1, à l'aide du condensateur ajustable d'injection de 30 picofarads et du potentiomètre de cathode P_5 , pour avoir la forme convenable.

Le blanking images à 50 hertz est directement synchronisé par un top à 50 hertz sur lequel on l'accroche à l'aide du potentiomètre de grille. Le potentiomètre de cathode règle la largeur du blanking, que l'on peut observer sur la cathode.

Le top d'images sera observé sur la cathode de la deuxième triode de l'étage I0, et on réglerà les potentiomètres P_3 et P_4 pour obtenir la forme convenable.

On vérifie ensuite le fonctionnement des générateurs de barres 9 et 15, en branchant l'oscilloscope sur les cathodes et en s'assurant que les relaxateurs se synchronisent bien sur les fréquences multiples des fréquences lignes et images.

Il n'y a, avec les valeurs indiquées, aucun réglage à faire sur les divers étages mélangeurs. On s'assurera, à l'oscilloscope, de leur bon fonctionnement.

La fréquence d'oscillation de la penthode H.F. est réglée, à l'aide de l'ajustable de 30 picofarads, au battement zéro avec la porteuse de l'émetteur. La stabilité de la fréquence est surabondamment suffisante pour les besoins de la pratique.

Emploi

Nous avons insisté à plusieurs reprises sur la chaleur dégagée par l'appareil. On prévoiera un coffret largement ventilé, et on aura intérêt à adopter la disposition que nous avons recommandée.

De toute manière, on mettra l'appareil sous tension un bon quart d'heure ou même une demi-heure avant l'emploi, pour lui laisser le temps d'atteindre sa température normale et de stabiliser son fonctionnement.

Les réglages pré-ajustés sont très stables et ne seront pratiquement jamais retouchés.

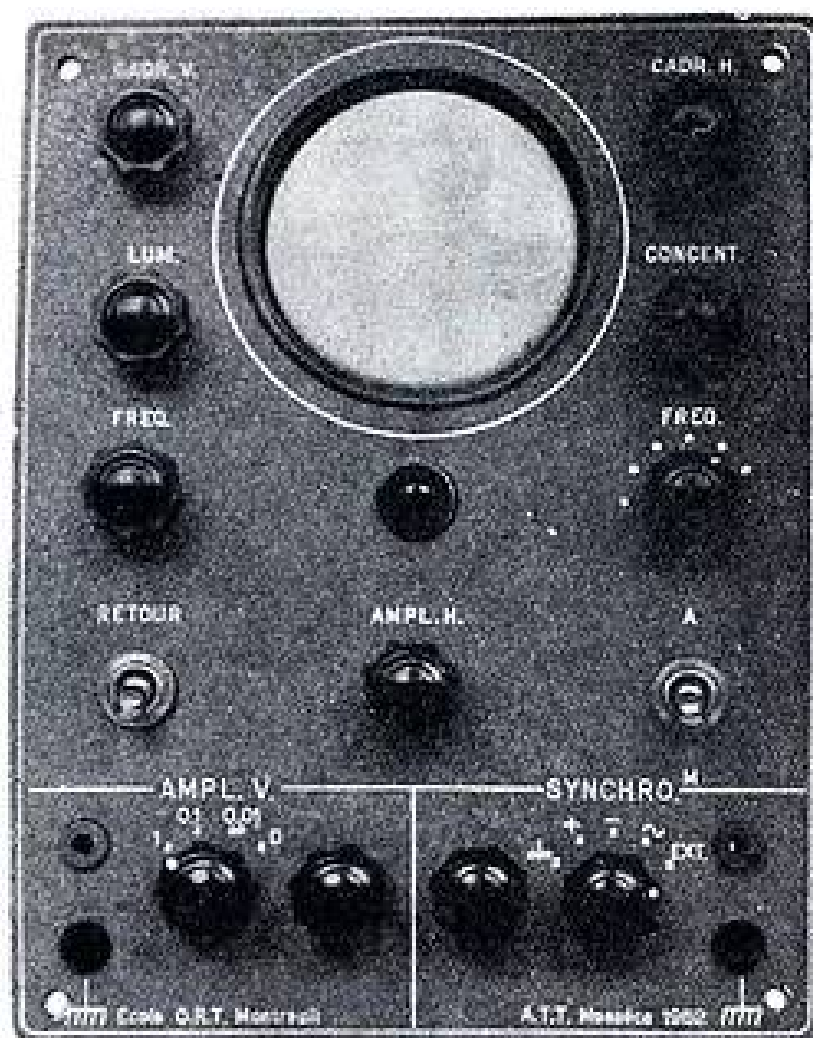
Après essais, il sera difficile de se passer des services que rend un tel générateur, tant il facilite et accélère le travail d'études et de mise au point.

Bien que d'apparence complexe (il emploie 23 lampes, plus une valve et deux régulatrices), il est facile à construire et mettre au point par un technicien expérimenté, et la conformité rigoureuse du signal fourni au standard officiel permet de travailler en toute sécurité sur les déviations, les bases de temps, les séparatrices, les circuits trieurs de tops, les synchronisations, et plus généralement l'ensemble du récepteur.

Enfin, son prix de revient relativement réduit justifie sa construction par tous les laboratoires désireux de travailler sérieusement, mais qui ne peuvent envisager l'achat d'un des excellents générateurs commerciaux disponibles sur le marché.

J. BASSÉGUY

OSCILLOSCOPE TELEVISION ECONOMIQUE ET PORTATIF



Pourquoi spécial ?

Qu'est-ce qui distingue un oscilloscope télévision d'un oscilloscope radio ?

C'est la bande de fréquences relativement large qu'il doit amplifier. Par conséquent, son amplificateur vertical doit être à large bande.

Pratiquement, les signaux à variation rapide que l'on aura à observer se produisent à une fréquence maximum de 20.000 périodes par seconde environ, c'est-à-dire à la fréquence lignes de la haute définition.

Les fréquences supérieures éventuellement à considérer sont celles de la V.F., qui ne présente guère qu'un intérêt académique. Nous la laisserons donc aux académiciens, et nous reviendrons à nos tops de lignes. Si nous voulons les reproduire sans déformation, il nous faut une bande très large. Si nous nous permettons une légère déformation, pratiquement invisible, à l'œil, nous pouvons réduire la bande nécessaire et obtenir un gain beaucoup plus élevé des étages d'amplification.

La bande passante n'en est pas moins encore de l'ordre du mégahertz, et, comme nous n'utiliserons aucune correction, ne tombe que lentement au-delà, de sorte que l'amplificateur est utilisable jusqu'à des fréquences bien supérieures.

La fréquence maximum de répétition rencontrée, soit 20.000 hertz fixe du même coup la fréquence maximum de balayage nécessaire.

Si nous voulons voir trois tops de lignes sur l'écran pour une observation commode, nous devons pouvoir balayer à 7.000 hertz.

par M. MAY

★ ★ ★

S'il est une technique où l'oscilloscope s'avère le compagnon indispensable du technicien, c'est bien celle de la télévision dès que, dépassant le seuil de la détection, on entre dans le royaume de la V.F. ou des signaux périodiques variés qui caractérisent la séparation ou les bases de temps.

Bien sûr, on pourrait se passer d'oscilloscope, mais quelle perte de temps cela n'entraînerait-il pas ! La seule excuse qu'un technicien digne de ce nom pourrait invoquer serait celle du porte-monnaie. Encore ne l'aura-t-il plus après la lecture de cet article où nous avons voulu décrire un oscilloscope, spécialement adapté aux besoins de la télévision, économique et portable.

★ ★ ★

Pratiquement, n'importe quel relaxateur convient.

Nous devons cependant ajouter que le balayage doit avoir une bonne linéarité, et que son amplitude doit être suffisante pour qu'une large dilatation horizontale permette d'observer en détail telle partie intéressante de l'oscillogramme.

Enfin, le spot doit être lumineux, pour qu'on puisse aisément observer une trace dilatée en balayage rapide, et fin, pour qu'on puisse distinguer les détails de la courbe.

Cela implique que le tube doit être alimenté sous une T.H.T. élevée.

Pourquoi portable ?

Un oscilloscope est très souvent un appareil lourd, encombrant et coûteux.

Nous avons voulu faire léger, petit, et économique.

Il n'y a pas là qu'un souci d'originalité. Le technicien à la table toujours trop encombrée, ou le dépanneur obligé de travailler au domicile du client, ou encore l'amateur au budget restreint, apprécieront les qualités de notre réalisation.

Le schéma

Comme tout oscilloscope qui se respecte, le nôtre comprend un amplificateur vertical, une base de temps horizontale, et les alimentations.

Il utilise un tube cathodique du type court de 7 centimètres de diamètre, attaqué symétriquement en horizontal et sur une seule plaque en vertical.

Le tube DG7-6 Miniwatt est spécialement adapté à ce travail. A défaut, un tube de 7 centimètres DG7-5 prévu pour attaque symétrique sur les deux plaques convient presque aussi bien. En raison du faible diamètre, la distorsion passe inaperçue. Il vaut mieux, toutefois, utiliser le tube convenable, dûment corrigé pour une attaque dissymétrique en vertical.

Le schéma général de principe est donné figure 1. On voit que l'amplificateur vertical emploie une EF42 et une EL41.

La base de temps comprend une EF42 et une ECC40.

Il s'y ajoute, pour l'alimentation H.T., une valve GZ40, et, pour l'alimentation T.H.T., une valve EY51.

Bases de temps

Le relaxateur est un transitron-intégrateur.

Ce montage donne une dent de scie très linéaire de bonne amplitude, monte assez haut en fréquence, et ne nécessite qu'une lampe courante et peu coûteuse, la EF42.

Les condensateurs de transitron et d'intégration sont commutés simultanément pour choisir les gammes de fréquence, et le réglage fin se fait à l'aide du potentiomètre.

La tension de sortie est sensiblement constante.

Le transitron fournit, sur son écran, une tension rectangulaire que l'on applique éventuellement au wehnelt pour effacer le retour du balayage.

La synchronisation est réglable, et peut provenir de l'extérieur, du secteur, ou de l'amplificateur vertical.

Une fraction de la dent de scie recueillie est appliquée à une moitié de ECC40, qui l'amplifie avant de la transmettre à la plaque de déviation du tube cathodique.

L'autre moitié de la ECC40 fournit une tension de sortie égale et de phase opposée, appliquée à la deuxième plaque de déviation horizontale.

Elle est montée selon le schéma « balançoire », ou « see-saw » anglo-saxon, dans lequel la seconde grille est attaquée par la tension provenant du point milieu d'un pont monté entre plaque et plaque.

Le balayage obtenu dépasse sans déformation deux diamètres du tube. Au delà, les extrémités de la dent de scie sont tronquées, la ECC40 ayant atteint ses limites en tension. On peut cependant dilater encore la partie médiane de la courbe; la déformation n'est pas visible, le cadrage n'ayant pas une action suffisante pour ramener l'extrémité du balayage sur l'écran.

La linéarité obtenue est très bonne.

Amplificateur vertical

Un indispensable atténuateur d'entrée, dûment compensé en fréquence à l'aide des condensateurs ajustables, ramène le signal à une valeur admissible pour la grille de la EF42 amplificatrice, dont le gain est réglable par le potentiomètre de contre-réaction de cathode.

Ce réglage procure une bonne marge de variation et ne modifie pas la réponse en fréquence.

On remarquera le montage adopté, qui fait appel à un élément de polarisation stabilisateur L.I.E. pour fixer le potentiel de cathode en économisant un condensateur de forte valeur.

La charge d'anode est réduite pour conserver une bonne bande passante.

L'amplificatrice d'entrée est suivie d'une EI41 à faible charge également, à partir de laquelle on attaque la plaque de déviation verticale.

Aucune bobine de correction n'a été employée. Leur montage aurait permis

d'élargir la bande passante à gain égal, mais au prix d'une complication supplémentaire et d'éventuelles déformations parasites du signal.

Alimentation

Mis à part les divers chauffages filaments, il nous faut une haute tension pour les lampes et une très haute tension pour le tube.

On aurait pu employer un transformateur spécial, mais c'est une solution assez coûteuse et qui répugne, en général, à l'amateur, peu enclin à commander ou réaliser des éléments spéciaux, et qui préfère utiliser des pièces standard.

Nous avons tout bonnement monté deux transformateurs ordinaires de petite puissance. L'un d'eux fournit la H.T., redressée par une valve rimlock par souci d'homogénéité de série de lampes. Tout autre valve conviendrait, compte tenu de l'encombrement.

L'autre est mis en série avec le premier, en ce qui regarde les secondaires H.T., et fournit la T.H.T. alternative, redressée par une valve miniature EY51 que chauffe l'enroulement 6,3 volts.

On utilise une polarisation par le moins pour obtenir la tension de wehnelt du tube cathodique.

Tous comptes faits, l'emploi de deux petits transformateurs standard coûte moins cher qu'un transformateur spécial.

De plus, il y a une autre raison à ce montage, suffisante à elle seule pour le justifier.

En raison de l'encombrement extrêmement réduit, l'arrière du tube cathodique se trouve au voisinage immédiat de l'alimentation, ce qui entraînerait inévitablement une forte induction de 50 hertz sur le tube avec ondulation consécutive de l'oscillogramme.

En montant les deux transformateurs symétriquement de part et d'autre du tube, et en branchant les primaires de façon que les flux soient en opposition, on arrive, sinon à annuler, du moins à réduire dans des proportions acceptables le ronflement résiduel.

Un blindage éventuel du tube achèvera, au besoin, de l'éliminer.

Montage mécanique

Notre oscilloscope est contenu dans un coffret qui mesure seulement 25 x 21 x 16 cm ! Nous n'oserions dire qu'il y tient à l'aise, mais un câblage rationnel et l'emploi d'éléments miniatures permettront de tout loger sans faire appel au chausse-pieds symbolique pour y introduire les derniers éléments...

D'ailleurs, il y a de la place perdue. La meilleure preuve en est que nous avons trouvé le moyen d'y introduire, après coup, deux énormes condensateurs au papier en boîtier métallique.

Ces deux condensateurs sont employés au filtrage de la T.H.T. Nous avons le douloureux regret, en effet, de vous faire

part du décès de trois EY51, mortes à la fleur de l'âge, des suites de claquage de condensateurs soi-disant isolés à 1.500 volts. Tous les condensateurs miniatures que nous avons essayés ont rendu l'âme, et nous avons dû nous résoudre, à contre-cœur, à monter les gros condensateurs isolés à 2.500 volts où nous avons pu dans le châssis.

Nous nous mettons bien volontiers à la disposition des fabricants de condensateurs intéressés pour procéder à de nouveaux essais, dans la mesure où ils fournissent les EY51...

Le montage mécanique est indiqué figure 2. On utilise cinq pièces simples en duralumin de 15/10 mm : un panneau avant A, deux équerres B, une platine C, et un contre-panneau avant D, qui constitue la face visible et porte les gravures.

Le perçage et les cotes principales sont indiquées figure 7.

Toutes les commandes et douilles sont fixées sur le panneau A. Il est indispensable, pour parvenir à y caser les éléments, de n'employer que des potentiomètres miniatures, que l'on trouve partout maintenant, et des commutateurs de très faible encombrement. Nous avons utilisé des commutateurs Socapex, de dimensions extrêmement réduites, mais qu'il faudra monter avec précautions, leur robustesse mécanique étant à la mesure de leurs dimensions.

Les dimensions des équerres sont données figure 9.

Le montage mécanique terminé, on câble toute la face avant en laissant, aux endroits nécessaires, des fils volants assez longs pour venir rejoindre les points correspondants de la platine C.

Cette platine porte les lampes, les alimentations, et les condensateurs. La disposition des gros éléments est indiquée figure 4 et le perçage figure 8.

En raison de la densité de la « tripaille » (entendez par là les résistances et condensateurs) sous la platine, le câblage serait inextricable si l'on n'avait pris la précaution de monter la majeure partie des éléments de la base de temps sur une plaque à cosses que l'on câblera séparément avant montage, selon le schéma de la figure 5.

Le câblage de la platine C terminé, on assemble le panneau avant A, les équerres B, et la platine, qui laisse à l'avant un espace libre suffisant pour dégager l'arrière du panneau vertical et laisser passer les fils.

On coupe à longueur les fils d'interconnexion, et on soude.

Le tube cathodique repose sur le tube fendu en caoutchouc qui borde l'ouverture de la face avant, et il est supporté à l'arrière par une équerre sur laquelle est fixé le culot. Il est prudent de prévoir, comme nous l'avons fait, un blindage destiné à éliminer tout ronflement résiduel, blindage qui sera solidement fixé, et garni intérieurement d'un feutre pour maintenir le tube.

La contre-plaque D est un luxe dont on peut aisément se passer, si l'on prend la précaution de faire givrer et graver le panneau A avant montage.

Le plan de gravure est donné figure 6. Le coffret, dont les dimensions sont données figure 3, est fait en simple tôle de 10/10, et on n'oubliera pas de prévoir des ouïes ou des trous pour l'indispensable ventilation.

Mise au point

Le câblage terminé, on vérifie soigneusement, on laisse « refroidir » une nuit, et on vérifie à nouveau.

Ce travail, fastidieux en raison de la compacité de l'appareil, est indispensable et doit être fait très consciencieusement. Il évite les coûteuses erreurs toujours possibles.

Le câblage étant correct, l'oscilloscope fonctionne du premier coup.

Pour le branchement des deux transformateurs, on essaiera de croiser les connexions au primaire de l'un d'eux.

Le montage correct est celui qui donne le moins d'ondulation du balayage. De même pour le secondaire T.H.T., monté en série avec une moitié du secondaire H.T., le point milieu T.H.T. restant en l'air, on croisera les connexions. Le sens convenable est celui qui donne la T.H.T. la plus élevée et la plus grande luminosité.

La mise au point est très simple, et se réduit au réglage de la compensation de l'atténuateur d'entrée.

Sur « direct », on attaque l'amplificateur vertical avec un signal rectangulaire, et on vérifie que les sommets sont bien plats. Il est commode, pour s'en assurer, d'avoir une bonne amplitude verticale. On commute l'atténuateur, on augmente l'amplitude du crêteau pour bien juger de sa forme, et on règle le condensateur ajustable correspondant pour ramener les sommets à leur rectitude primitive.

On récidive pour l'autre position de l'atténuateur, et le réglage est terminé.

Utilisation

Malgré son faible encombrement, cet appareil n'est nullement un oscilloscope simplifié. Il rendra exactement les mêmes services qu'un instrument de plus grandes dimensions, avec, de plus, l'avantage d'un faible encombrement et d'un transport aisé.

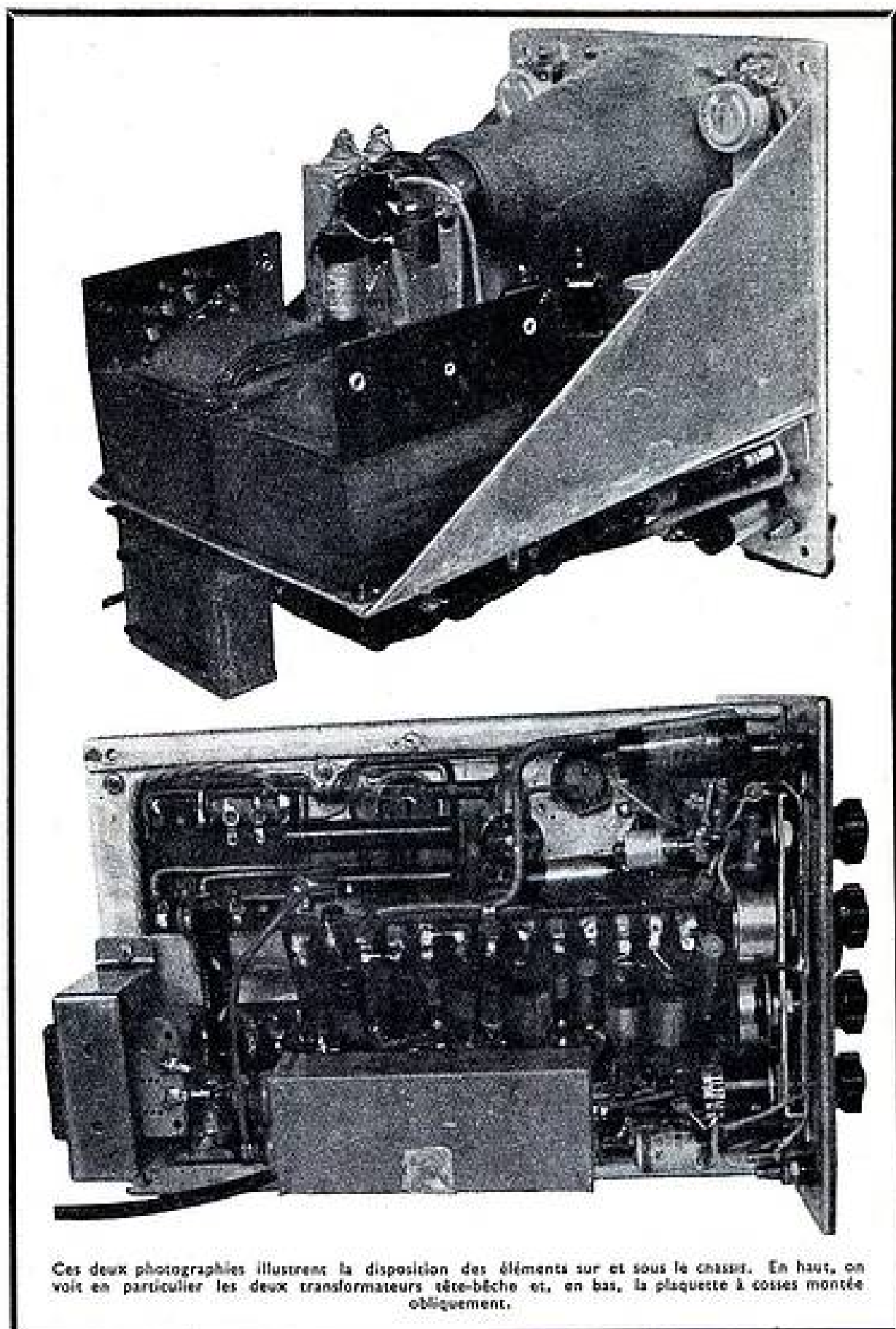
Le tube, quoique petit, permet parfaitement l'observation détaillée d'une courbe, en raison de la luminosité et de la finesse du spot, dues aux conditions d'utilisation.

Son balayage symétrique, linéaire et de grande amplitude, et la large bande passante de l'amplificateur vertical, en font un outil aux possibilités bien adaptées à une utilisation en télévision.

Mesures

Nous avons procédé à différentes mesures, dont les résultats sont indiqués ci-dessous, sur la maquette que E. Messéca a réalisée sous notre direction à l'École de Radio-électricité et de Télévision de Montreuil.

L'appareil utilisé était un polymesureur Chauvin et Arnoux, qui faisait 20.000 ohms par volt.



Ces deux photographies illustrent la disposition des éléments sur et sous le chassis. En haut, on voit en particulier les deux transformateurs tête-bêche et, en bas, la plaquette à cosses montée obliquement.

Les chiffres indiqués entre parenthèses après les mesures identifient la sensibilité utilisée.

T.H.T. brute : 1.200 volts.

T.H.T. filtrée : 1.020 volts.

H.T. alternative : 2×330 volts (1.000).

H.T. continue : 320 volts (1.000).

Tube cathodique : cathode 0.

Wehnelt : — 10 à — 25 volts.

Anode 1 : 100 à 300 volts (1.000).

Anode 2 : 900 volts (1.000).

EF42 amplificateur vertical :

Cathode : 1,5 volt (2,5) à 14 volts (50).

Écran : 190 volts (1.000).

Anode : 240 volts (1.000).

EL41 :

Cathode : 5,5 volts (50).

Écran : 230 volts (1.000).

Anode : 170 volts (1.000).

EF42 transitron :

Écran : 230 à 250 volts (1.000) selon la fréquence.

Anode : 125 à 170 volts (250) selon la fréquence.

ECC40 :

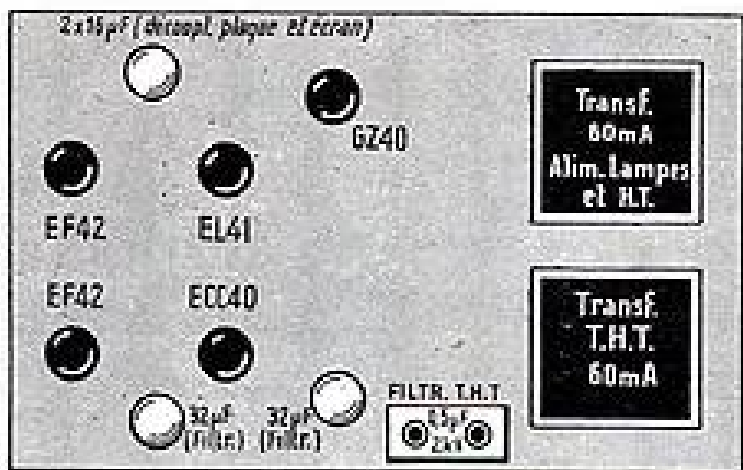
Cathode 1 : 4,6 volts (10).

Cathode 2 : 4,4 volts (10).

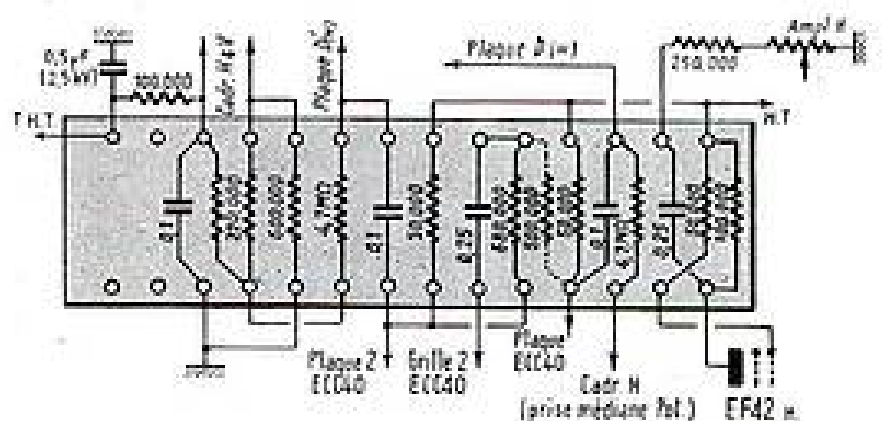
Anode 1 : 190 volts (250).

Anode 2 : 195 volts (250).

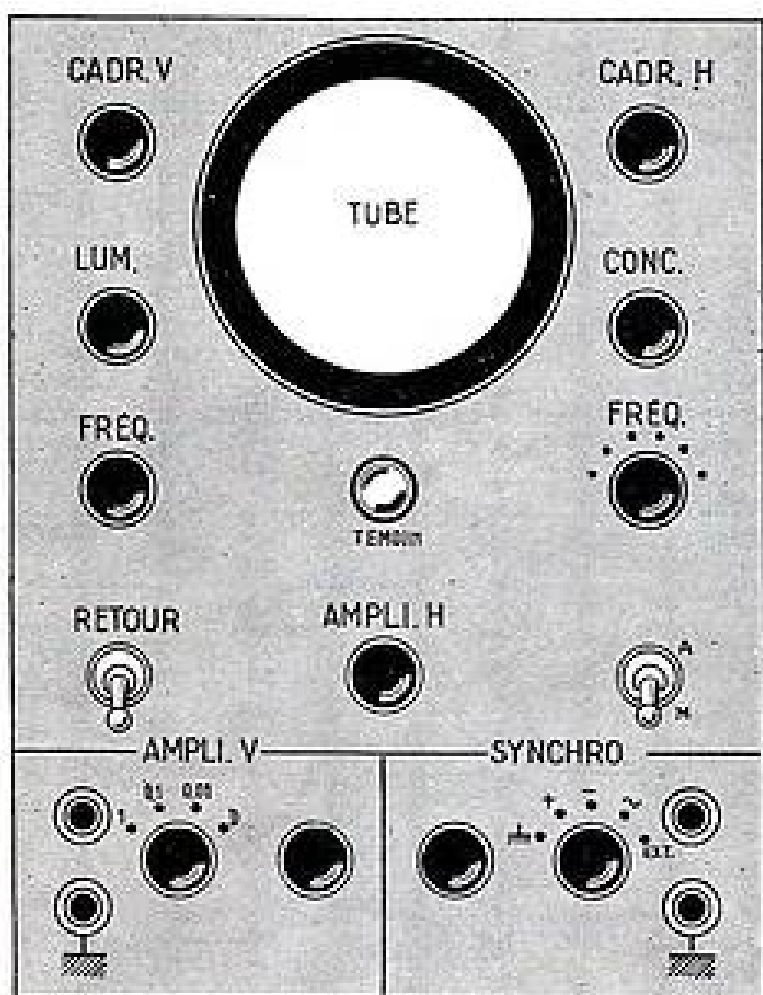
M. MAY



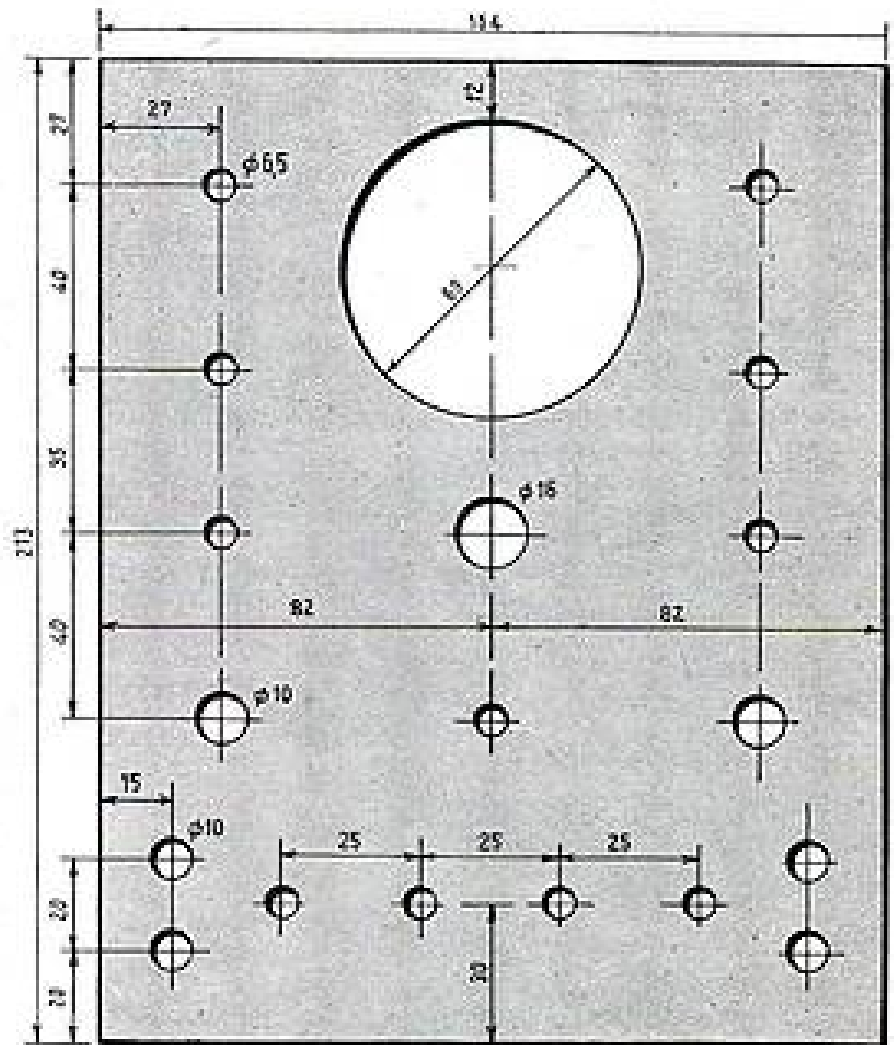
4



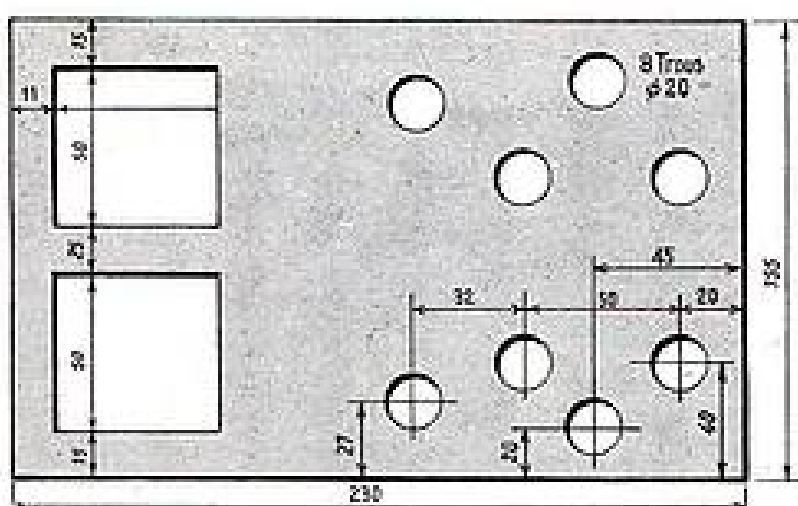
5



6

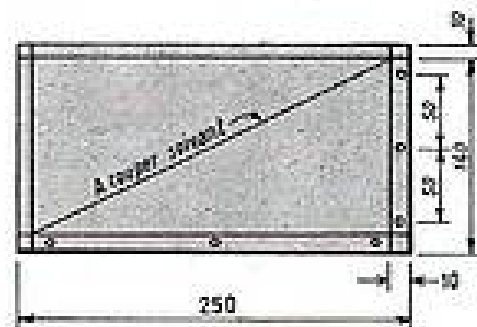


7

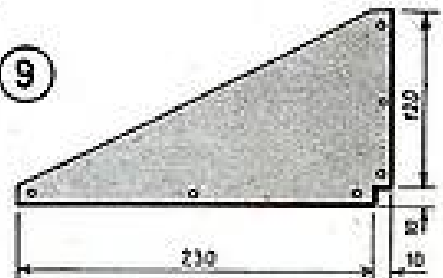


8

OSCILLOSCOPE
TÉLÉVISION



9



LES APPAREILS DE MESURE INDUSTRIELS

En télévision, plus que partout ailleurs, les mesures sont indispensables à qui veut faire un travail rapide et efficace.

Le technicien aguerri n'aura aucune peine à réaliser lui-même les appareils de mesure dont il a besoin, en s'appuyant sur les descriptions détaillées que nous publions.

Le novice, par contre, se risquera peut-être avec plus de réticences, et il y a d'innombrables praticiens qui n'ont pas le temps matériel de tout faire par eux-mêmes, et préfèrent acheter les appareils de mesure construits industriellement par les marques auxquelles ils accordent leur confiance.

Nous avons pensé à eux en établissant ce numéro spécialement consacré à la mesure et au laboratoire, et nous avons adressé une circulaire demandant des

renseignements et photographies aux constructeurs français d'appareils de mesure, de dépannage, ou de laboratoire.

C'est à l'aide des documents communiqués par ceux qui ont eu la courtoisie de nous répondre que nous avons établi cette documentation succincte, réduite au strict minimum ou aux caractéristiques essentielles, mais, du moins l'espérons-nous, suffisante pour guider le lecteur et l'aider à faire un choix quelquefois difficile.

Afin de lui faciliter encore la tâche, les constructeurs, dont nous indiquons à dessein l'adresse, se tiennent à sa disposition pour tous renseignements complémentaires, sur simple demande, en se référant de **TÉLÉVISION**.

Une partie des appareils décrits a été déjà présentée dans les divers salons

professionnels et doit être bien connue de bon nombre de nos lecteurs. D'autres instruments, par contre, seront peut-être nouveaux pour eux... comme ils l'ont été pour nous !

En particulier, nous aurons appris, en nous livrant à la cueillette des renseignements, que tel grand constructeur allait mettre sur le marché des appareils de mesures spéciaux pour télévision, ce que nous ignorions totalement, et probablement aussi bon nombre de nos lecteurs.

Les firmes ont été rangées par ordre alphabétique. Ce sont, dans l'ordre :

Audiola, Dyna, Electrotechnique Moderne de l'Oise, Lorès, M.C.B. et Véritable Alter, Métrix, Oméga, Philips, Radio-Industrie, Radio-Toucou, Sider-Andyne.

AUDIOLA

5, rue Ordener, Paris-18^e

Outre l'Oscillographe cathodique 6.200, Audiola fabrique une mire électronique et un générateur wobblé.

Mire électronique 8.200

Pour l'étude, la mise au point et le dépannage des récepteurs de télévision à moyenne et haute définition. Image et son.

L'image reçue par le récepteur de télévision représente un quadrillage.

Le nombre de barres verticales ainsi que celui de barres horizontales est variable, indépendamment l'un de l'autre, à volonté.

Les signaux de synchronisation sont également variables en amplitude.

L'appareil comporte deux bandes de fréquences porteuses variables de 40 à 57 MHz et 170 à 240 MHz.

La sortie du signal H.F. est contrôlable par un atténuateur double.

La fréquence de synchronisation ligne peut être variée de 9.000 à 25.000 p.p.s.

La fréquence d'image est de 50 périodes, synchronisées sur l'émission ou sur secteur.

Le nombre de lignes est réglable de 360 à 1.000.

Dimensions : 300 x 170 x 200 mm. Poids 7,5 kg.

Générateur 8.400

Générateur à modulation de fréquence (0 à 12 MHz) de 10 à 90 MHz et de 150 à 230 MHz avec atténuateur et

circuit absorbant (marqueur) de 20 à 40 MHz et de 40 à 75 MHz. L'appareil fournit la tension de balayage pour l'utilisation d'un oscillographe en simple et double trace.

DYNA

34, avenue Gambetta, Paris-20^e

Qui ne connaît, dans la radio, le nom de Dyna ?

Ses commutateurs et ses outils réputés trouveront aussi bien leur application en technique des images, et un catalogue fort détaillé et abondamment illustré est à la disposition des intéressés.

E.M.O.

9, rue de la Madeleine, Compiègne (Oise)

Electromire 48B

Cet appareil est destiné à permettre le réglage des récepteurs de télévision en dehors des heures d'émission. Il donne une image équivalente à la mire de quadrillage transmise par la Tour Eiffel.

C'est un véritable petit émetteur de télévision qui remplace soit un émetteur



Mire électronique 8.250 Audiola.

441 lignes, soit un émetteur 819 lignes.
Sur demande, il peut être réglé sur n'importe quelle fréquence de balayage entre 400 et 900 lignes.

Il se compose :

a) D'un oscillateur H.F. couvrant les fréquences 40 à 55 MHz et 160 à 220 MHz.

b) D'un ensemble générateur des signaux de synchronisation, d'effacement, et de modulation.

Le taux de synchronisation est fixé à 25 % de la modulation totale. Ce taux peut être ajusté cependant facilement à des valeurs différentes. Un potentiomètre est prévu à cet effet à l'intérieur du coffret.

Les lampes employées sont les suivantes :

- Deux 6F42;
- Deux 6CH42;
- Huit 6CC40.

Dimensions : 18 x 20 x 32 cm.

Le signal composite de l'Electromire est audible et peut servir à régler la partie son du récepteur de télévision. Les fréquences son sont indiquées sur la carte des fréquences jointe à chaque appareil.

LERÈS

9, cité Canrobert, Paris-15^e

Mire électronique

La Mire électronique Lerès peut être alimentée sur le secteur alternatif 50 p/s à volonté sur : 110, 125, 140, 230 volts.

Consommation : 40 V.A. environ.

Elle fonctionne normalement sur les standards officiels haute ou moyenne définition.

Elle fournit :

a) Pour l'étude de la chaîne « son » :

Position musique :

La fréquence son avec modulation basse fréquence externe (générateur B.F., pick up, sortie haut-parleur d'un poste de T.S.F.) appliquée entre les bornes marquées masse et B.F. pour vérifier la fidélité de la reproduction musicale de la chaîne « son ».

Position son :

La fréquence son avec modulation basse fréquence interne fixe pour l'étude et l'alignement de la chaîne d'amplification sonore et le réglage des réjecteurs de la chaîne « vision ».

b) Pour l'étude de la chaîne « vision » :

La fréquence images sous une tension de 0,1 volt environ, sur impédance de 75 ohms, avec les signaux de synchronisation lignes et images et pseudo-entrelacé par flottement des lignes.

Position T.B.F. :

Moitié supérieure de l'image : noire.

Moitié inférieure de l'image : blanche.

Pour l'étude de la réponse de la chaîne « vision » aux signaux de très basse fréquence rectangulaires.

Position H.F. :



Electromire 48A de l'Electrotechnique Moderne de l'Oise.

Moitié supérieure de l'image : noire.
Moitié inférieure de l'image : blanche.
Avec barres verticales en nombre réglable pour l'étude des circuits H.F. de la chaîne « vision », leur alignement, et en particulier l'observation des échos dans les blancs et les noirs et simultanément de la réponse aux fréquences basses et élevées.

Position damier :

Barres verticales et horizontales en nombre réglable formant quadrillage pour l'étude des distortions géométriques de l'image, des balayages, de la synchronisation, de la focalisation.

La sortie de la mire doit se faire sur câble coaxial d'impédance 75 ohms et le couplage au récepteur, soit directement, soit par atténuateur ou antenne.

Tous les signaux des trois positions précédentes sont sortis directement sous une tension de 25 volts crête environ, impédance 100.000 ohms, pour l'étude directe des étages V.F. de la chaîne vision, des synchronisations et des balayages.

Coffret valise en tôle peinte avec couvercle et poignée.

Encombrement : 50 x 35 x 18 cm.

Poids : 13 kg.

Châssis intérieur monté sur supports élastiques.

Oscilloscope T7

Amplificateur vertical : corrigé en phase, push-pull, à lignes de retard symétriques passant les transitoires. Bande passante : 1 période à 7 MHz. Signaux sinusoïdaux jusqu'à 12 MHz. Sensibilité maximum : 11 mm pour 0,1 volt crête.

Tête mobile : entrée 4pF, 1.000 M Ω , admission 1.000 volts.

Amplificateur horizontal : corrigé en phase. Bande passante : 10 périodes à 3 MHz, admission 700 volts. Sensibilité maximum : 9 mm pour 1 volt crête.

Base de temps : déclenchée ou relaxée de 1 sec. à 1 μ s en 6 gammes.

Synchronisation : intérieure ou extérieure, positive ou négative.

Étalonnage en tensions : gravé sur le tube.



Marqueurs : Microsecondes et dixièmes de microsecondes.

Surimpression des signaux rapides positifs ou négatifs, ainsi que ceux de récurrence faible.

Modulation extérieure du wehnelt.

Toutes les plaques de déviation accessibles en direct ou à travers une constante de temps de 1 seconde.

Sortie synchroscope : 1.000 périodes, signal carré.

Tube à post accélération. Couvercle avant de protection.

Accessoires : système de photographie instantanée des courbes.

M.C.B. et VÉRITABLE ALTER

11, rue Pierre Lhomme, Courbevoie (Seine)

Ils plus des régulateurs automatiques de tension Reguvolt (brevetés S.G.D.G. Licence Sola), modèles normaux F.D.H. (à faible distorsion harmonique) ou C.D.F. (utilisables sur des alimentations ayant de fortes variations de fréquence), il a été mis au point un nouveau dispositif *Télé-Regu* particulièrement adapté aux récepteurs modernes de télévision.

Ce régulateur maintient automatiquement, aux bornes du téléviseur, une tension sinusoïdale de 110 volts ± 2 % pour toutes tensions du secteur à 50 Hz comprises entre 110 volts ± 15 %. Le temps de réponse est de quelques fractions de seconde, et aucune surveillance n'est nécessaire.

Ce régulateur est non seulement indispensable pour l'alimentation de tous téléviseurs utilisés sur des réseaux très instables, mais il peut rendre de grands services en laboratoire pour les mesures sous tension stabilisée des performances d'un appareil.

Il peut également être utilisé pour l'alimentation de tous appareils de mesures dont la puissance d'alimentation est inférieure à 165 VA.

Ce nouveau dispositif est présenté en coffret métallique transportable, et a pour dimensions : longueur 320; largeur 120; hauteur 230 mm.

Le poids est de 11,2 kg.



Régulateur automatique de tension Tété-Régu.



Mire électronique Oméga « Ultramire ».

METRIX

Chemin de la Croix Rouge, Annecy (H.-Sav.)

Nous avons signalé en son temps l'apparition du nouveau générateur V.H.F. 936 de Métrix, spécialement adapté aux besoins de la télévision, et nous en avons publié les caractéristiques et la photographie. Le constructeur se tient à la disposition des techniciens pour leur fournir la documentation relative à cet excellent générateur.

OMÉGA

106, rue de la Jarry, Vincennes (Seine)

L'Ultramire Oméga type A-11 constitue, sous une forme réduite, un véritable émetteur de faible puissance et un générateur de signaux de synchronisation et d'image, du genre mire électronique.

Sous un encombrement et un poids faibles, rendus possibles par l'application de principes nouveaux, elle est l'appareil indispensable de l'atelier, du dépanneur et même du laboratoire, pour tous les professionnels de la télévision, malgré son prix réduit.

Branchée sur le fil d'antenne prévu dans le couvercle de la valise, elle fournit une émission sur moyenne ou haute définition, qui, reçue sur l'antenne du récepteur, donne une image composée de raies verticales et horizontales en nombre réglable à volonté, la synchronisation des bases de temps étant également assurée.

Elle permet de vérifier, non seulement si l'ensemble du récepteur fonctionne correctement, mais encore si le balayage ne présente pas de défauts de géométrie ou de concentration.

Il est aussi possible de constater les défauts de séparation, synchronisation ou durée des temps de retour.

Grâce à l'Ultramire Oméga, tous ceux qui veulent travailler la télévision en dehors des heures d'émission et là où il n'y a pas encore de stations, pourront se familiariser avec tous les éléments du télé-récepteur.

PHILIPS

50, avenue Montaigne, Paris-8^e

Générateur G.M. 2657

Ce générateur de signaux vidéo et H.F. fournit le signal vidéo complet et un signal haute fréquence à modulation images.

Le signal de sortie du générateur est conforme aux normes officielles à 819 lignes; il fournit des impulsions de blanking verticales et horizontales, des impulsions de synchronisation verticales et horizontales.

Il est en outre possible d'ajouter au signal de synchronisation une mire interne ou une image externe. Les mires suivantes peuvent être mises en circuit par quelques commutations :

1. Barres horizontales;
 2. Barres verticales;
 3. Barres croisées;
 4. Lignes horizontales;
 5. Lignes verticales;
 6. Lignes croisées;
 7. Points;
 8. Contrôle de gradation;
- 1, 2 et 3 peuvent être mélangés avec 4, 5, 6 et 7.

Les impulsions de synchronisation verticale et horizontale sortent par des bornes séparées. La fourniture séparée des signaux de synchronisation est très utile pour la synchronisation des oscilloscopes, lorsque ceux-ci sont utilisés pour examiner en détail les circuits vidéo du récepteur et pour le travail de mise au point.

En outre, le GM2657 fournit le signal de synchronisation composé aussi bien

positif que négatif. Ces signaux sont utilisés pour étudier ou pour régler les circuits de séparation des bases de temps. L'oscillateur haute fréquence incorporé, piloté par cristal, est modulé par les signaux décrits ci-dessus (impulsions de synchronisation et les diverses mires).

Un émetteur de son est également incorporé dans le GM2657.

Cet oscillateur peut être modulé :

- modulation interne à environ 600 p/s.
- modulation externe.

Cet oscillateur peut être également mis hors circuit, indépendamment du générateur de mire.

L'oscillateur H.F. est piloté par cristal.

On a incorporé un oscilloscope pour le contrôle. Il permet de vérifier tous les signaux précités.

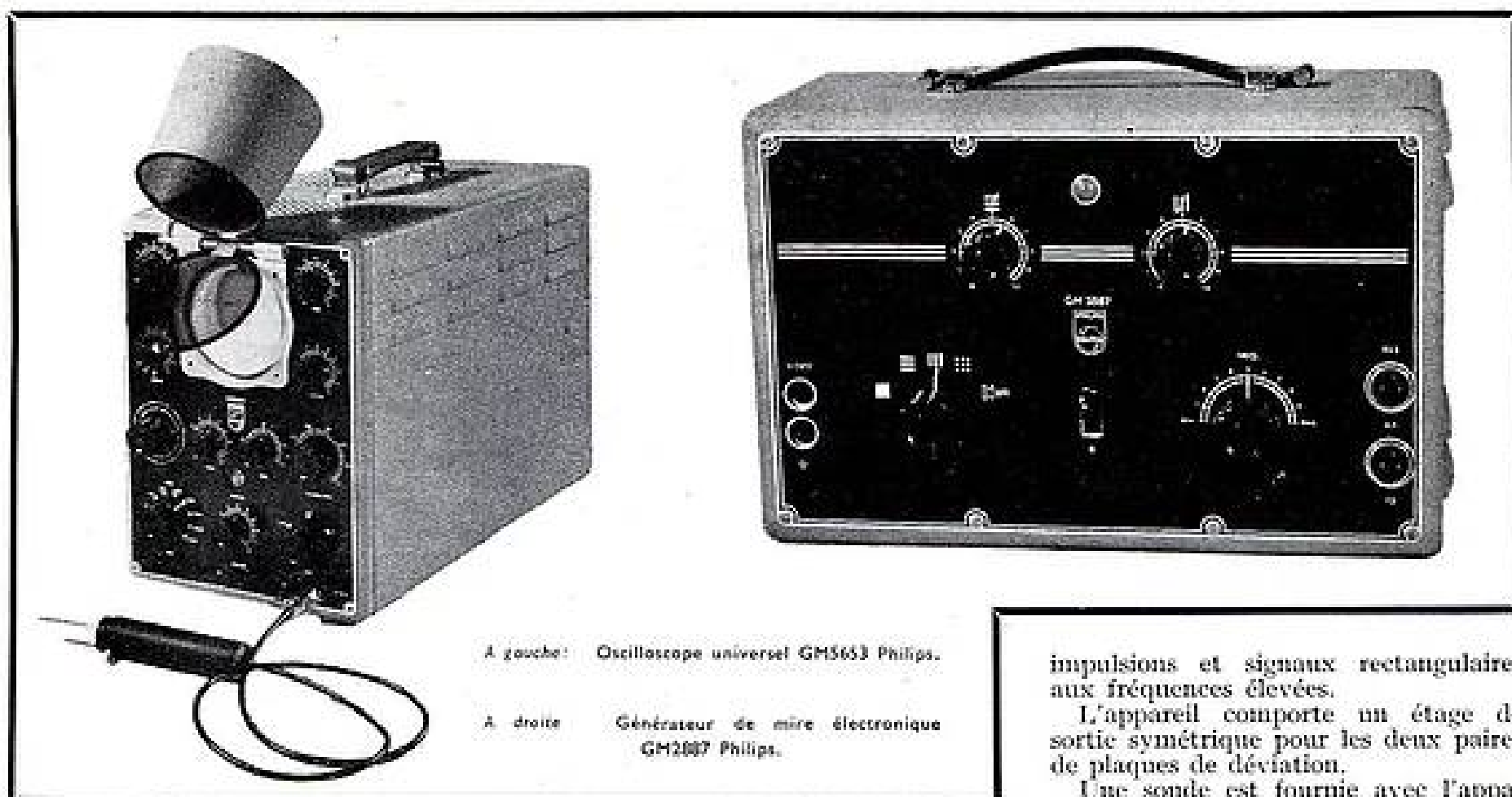
Générateur de mire G.M. 2887

Le GM2887 a été étudié pour tous les essais, contrôles et réglages de récepteurs de télévision. L'instrument possède les circuits suivants :

1. un générateur H.F., qui donne la fréquence porteuse réglable dans la gamme désirée;
2. les générateurs, qui fournissent les signaux de synchronisation et de suppression. Ces signaux modulent le générateur H.F.;
3. les générateurs, qui donnent les différentes tensions vidéo; ces tensions sont ajoutées au signal vidéo précédent;
4. les circuits électroniques, qui offrent la possibilité de moduler le générateur H.F. par un signal B.F.

Le GM2887 est prévu de façon que l'on puisse prélever les signaux suivants :

- a) le signal vidéo (sur une paire de douilles spéciales);
- b) à l'aide d'un sélecteur à 5 positions ;



A gauche : Oscilloscope universel GM5653 Philips.

A droite : Générateur de mire électronique GM2887 Philips.

1. Un signal H.F. modulé par les signaux de synchronisation et de suppression;

2. Le même signal H.F., mais sur lequel on ajoute une image comportant un nombre réglable de barres horizontales;

3. Un signal comportant en plus un signal vidéo composé d'un nombre réglable de barres verticales;

4. Un signal H.F. sur lequel se superpose un signal vidéo comportant un nombre réglable de carreaux;

5. Un signal H.F. modulé par une fréquence B.F. réglable. Dans ce cas, le signal vidéo est hors circuit.

Oscilloscope G.M. 5653

L'oscilloscope GM5653 est un appareil universel, utilisable au laboratoire

comme à l'atelier, et répondant aux exigences les plus sévères des techniques modernes, telles que la télévision et la technique des impulsions par exemple.

Il est équipé d'un tube DG10-6, permettant d'obtenir un oscillogramme extrêmement fin et lumineux, amélioré encore par une tension de post-accélération incorporée ou extérieure.

L'atténuateur, du type à impédance constante, est rigoureusement indépendant de la fréquence.

L'étage d'entrée de l'amplificateur est du type cathodyne, ce qui conserve la même impédance d'entrée jusqu'aux fréquences les plus élevées.

La courbe de réponse s'atténue lentement vers les fréquences élevées, pour observer, sans distorsions, les

impulsions et signaux rectangulaires aux fréquences élevées.

L'appareil comporte un étage de sortie symétrique pour les deux paires de plaques de déviation.

Une sonde est fournie avec l'appareil, permettant soit l'entrée directe, soit une atténuation de 1/20.

La base de temps peut être pilotée par le signal observé.

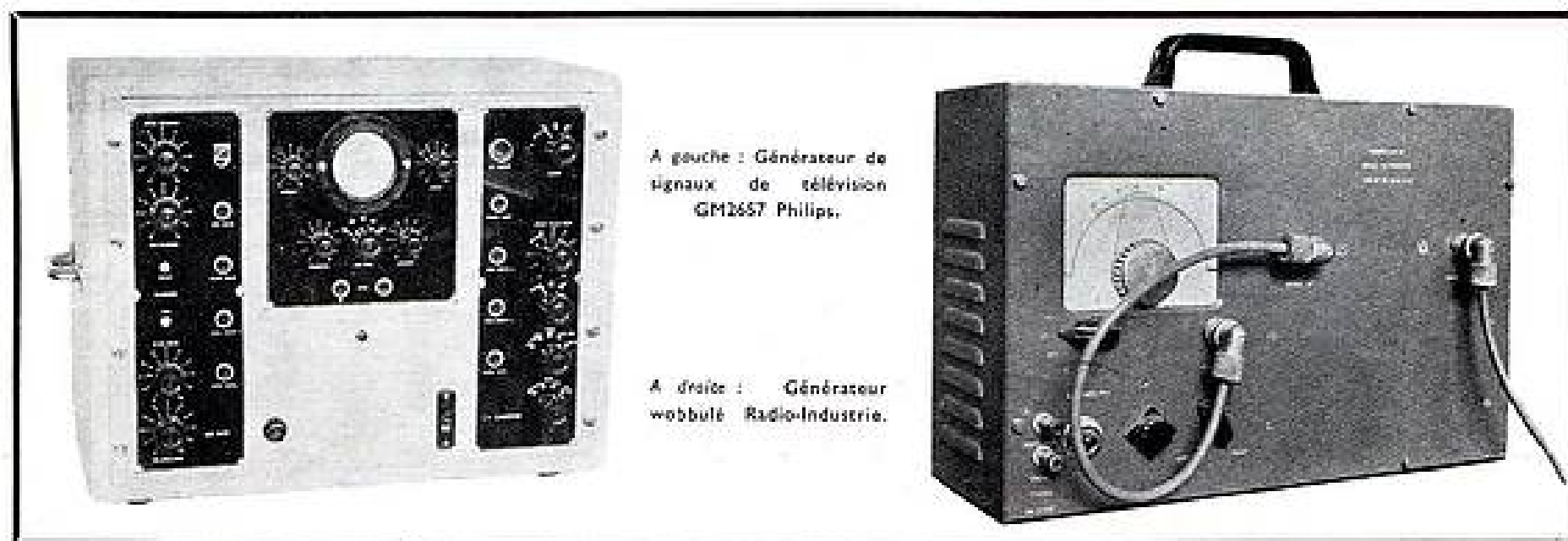
Un abat-jour spécial, muni d'un écran accentuateur de contrastes, peut être rabattu sur l'écran du tube pour une observation aisée des oscillogrammes, même en pleine lumière.

Une tension de post-accélération incorporée permet d'obtenir une image plus lumineuse et facilite l'observation et l'enregistrement photographique des phénomènes.

RADIO-INDUSTRIE

55, rue des Orteaux, Paris-20^e

La Radio Industrie a étudié toute une gamme d'appareils destinés au réglage, à la mise au point et au dépannage des récepteurs de télévision à haute définition.



A gauche : Générateur de signaux de télévision GM2657 Philips.

A droite : Générateur wobbulé Radio-Industrie.

Pour l'installation du récepteur au domicile du téléspectateur, il a été conçu deux types de *voltmètres d'antenne*.

— Un modèle alimenté par piles et accumulateurs est prévu pour faire des mesures de niveau H.F. en rase campagne.

— Un modèle pouvant être alimenté par le secteur de 110 à 220 volts.

Les caractéristiques suivantes sont communes aux deux modèles :

— Consommation : 50 mA avec lampes standard.

— Deux gammes de sensibilité : 5 μ V à 200 μ V et 150 μ V à 50 mV.

— Gamme de fréquence : 170 à 190 Mc/s.

Pour le réglage, la mise au point et le dépannage, les appareils suivants sont utilisés :

Générateur H.F. à points fixes

Cet appareil distribue la porteuse image à 185,25 Mc/s, la fréquence médiane à 180 Mc/s et la porteuse son (modulée à 400 pps) à 174,1 Mc/s.

Des atténuateurs sont prévus pour chaque fréquence.

Générateur M.F. à points fixes

Cet appareil distribue les fréquences des différents circuits M.F. des récepteurs construits par la Radio Industrie, dont la porteuse son M.F. modulée à 400 p/s.

Des atténuateurs sont prévus sur chaque fréquence.

Un voltmètre de sortie, de conception très simple, est incorporé à l'appareil et permet, en se connectant sur l'électrode modulée, une vérification totale du récepteur (H.F. + M.F. + vidéo) les fréquences s'injectant directement dans l'antenne.

Oscilloscope

Cet oscillographe, destiné à la mise au point, à une bande passante de 3 MHz. Il est doté d'un atténuateur progressif à contre-réaction pour éviter la déformation des signaux à front raide. Synchronisation positive et négative. Balayage elliptique incorporé permettant de vérifier l'entrelacé des signaux. Balayage linéaire avec moins de 10 % de distorsion. Lecture des signaux à partir de 0,03 volts efficaces.

Voltmètre T.H.T.

Deux sensibilités : 10.000 et 20.000 V.
Consommation : 50 μ A.

Wobblateur

Excursion de fréquence variable 10, 20 et 40 Mc/s.

Cet appareil est doté d'un atténuateur progressif et d'un marqueur étalonné en Mc/s.

Sortie 75 ohms, tension de sortie maximum 0,1 volt.

Ces appareils, actuellement en service dans les usines et dans les ateliers de mise au point et de dépannage de la Radio Industrie, seront fabriqués en série. Ils pourront être mis à la disposition des techniciens dans un délai assez court.

RADIO-TOUCOUR

54, rue Marcadet, Paris-18^e

Le nouveau modèle de l'*Iconodyne*, de Radio Toucour, présente nombre de perfectionnements inédits. Cet excellent appareil, portatif et de faible encombrement, est très intéressant techniquement, et, grâce à l'amabilité du constructeur, nous en publierons le schéma détaillé prochainement.

SIDER-ONDYNE

41, rue Emeriau, Paris-15^e

Nos lecteurs connaissent bien les fabrications S.I.D.E.R., et entre autres la Micro-Mire portative *Onidyne* mixte 441-819 lignes, qui permet le réglage et le contrôle des téléviseurs en l'absence d'émission, et le générateur à 819 lignes entrelacées, dont une nouvelle version, le modèle D, vient d'être mise sur le marché.

Ce nouveau modèle, présenté sous la forme portable, est muni d'un couvercle assurant la protection des organes de contrôle pendant le transport.

Ses dimensions permettent son adaptation sur un rack normalisé aux cotes américaines.

Les commandes des différents contrôles, ainsi que les prises, sont placées sur le panneau avant.

Un oscillateur synchronisé, couvrant une gamme continue de 5,7 à 10 Mc/s (ou autre sur demande), permet le contrôle de la définition (bande passante) depuis l'antenne jusqu'au tube du récepteur. Toutes les corrections, H.F., M.F., ou vidéo sont ainsi immédiatement mises en évidence.

Une entrée par jack permet d'attaquer le tube modulateur de sortie par une porteuse pure H.F. extérieure, d'une tension comprise entre 0,1 et 1 volt. Cette H.F. est alors modulée par les signaux de synchronisation et d'image; elle est recueillie sur la prise H.F. modulée du générateur d'image, sa tension de sortie est contrôlée par la commande du niveau H.F. du panneau avant.

Sur le modèle à 819 lignes, un nouveau circuit à haute stabilité est utilisé à l'étage 3.150 c/s (démultiplicateur par 13).



Oscilloscope Radio-Industrie.

Générateur de mire Sider-Onidyne.

"Réduit"...et encore meilleur!

CONDENSATEUR ELECTROLYTIQUE
ET AU PAPIER

série
tube alu



S.I.C.

STÉ INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS

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

GÉNÉRATEUR D'IMAGE

819 lignes entrelacées



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

Démonstration à domicile sur rendez-vous

Pour tout autre standard, nous consulter.

MICRO-MIRE " ONDYNE "

MIXTE 441 et 819 LIGNES



SORTIE H.F. 40 A 50 MCS
— — 165 A 195 MCS
SORTIES VIDÉO + ET -
ALIMENT. 110 A 240 V. ALT.
SYNCHRONISATION — CA-
DRAGE — CONTRÔLE DE
LINEARITÉ — REGLAGE H.F. SON ET IMAGE — SÉPARATION
IMAGE SYNCHRO

Pour tout autre standard, nous consulter
Documentation et Prix sur demande

SIDER " ONDYNE "

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

Agent pour LILLÉ: Ets COLLETTÉ, 8, Rue du Barbier-Maës
Agent pour la Belgique: M. DESCHEPPER, 67, av. Coghén
UCCLE-BRUXELLES

PUBL. RAPPY

MCB & VERITABLE ALTER

11 rue Pierre Lhomme Courbevoie
Tel. Défense 20-90



Régulateurs automatiques
de tension RÉGUVOLT
Selfs et transformateurs
Résistances bobinées et
enroulées

Condensateurs
mica et céramique
Potentiomètres au graphite
Potentiomètres bobinés
et enroulés



TRESSE

cuivre étamé

FILS DE CABLAGE

Fils blindés, gaines isolantes textile
Textile blindé et P.V.C.

CABLES POUR MICRO — CABLES H.T.
CABLES COAXIAUX AU POLYTHÈNE
FICHES COAXIALES AU POLYTHÈNE
TOUS FILS SPÉCIAUX SUR DEVIS

TOUTE LA DOCUMENTATION SUR LES LAMPES RADIO

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TUBES ÉLECTRONIQUES, par H. J. Reich.

Un cours complet sur la théorie et l'utilisation des tubes électroniques dans l'électronique et dans les télécommunications. 320 pages, format 16 x 24..... Prix franco 1.188 fr.

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO

Une brochure format de poche donnant les caractéristiques et culottages des lampes de réception anciennes et modernes. Classement alphabétique et méthodique par fonctions.

Prix franco 330 fr.

RADIO TUBES

Un ouvrage de conception et réalisation inédites donnant instantanément toutes les caractéristiques d'utilisation, le culottage et le schéma d'emploi de 858 lampes usuelles.

Prix franco 550 fr.

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO

Albums de 32 pages, format commercial, donnant les caractéristiques et courbes des lampes courantes.

Fascicule 1 (lampes transcontinentales).

Fascicule 2 (lampes américaines).

Fascicule 3 (lampes rimlock).

Fascicule 4 (lampes miniatures).

Fascicule 5 (tubes cathodiques).

Fascicule 6 (lampes Noval).

Prix franco de chaque fascicule 210 fr.

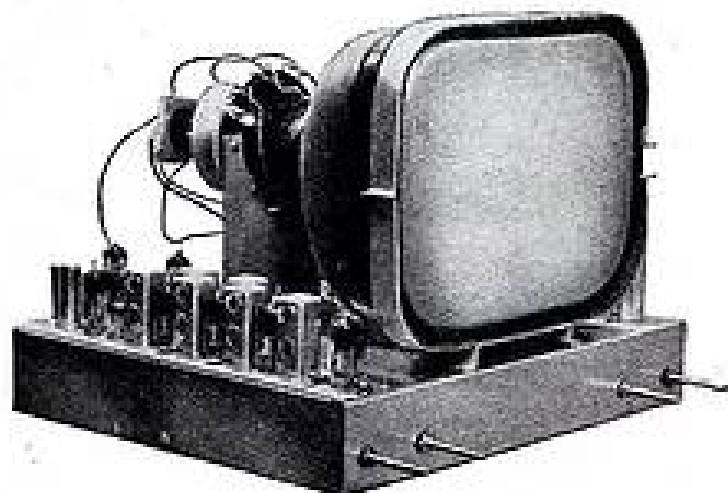
TOUTES LES LAMPES

Un tableau mural de grand format (50 x 65 cm) donnant le culottage des lampes de réception. Prix franco 130 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS - VI^e - C. C. P. : Paris 1164-34

819 NOTRE NOUVEAU RÉCEP- TEUR SUPER GRANDE DIS- TANCE AVEC TUBE 36 cm. Rectangulaire.



Préamplificateurs Push-Pull
Antennes — Blockings, Dévia-
teurs tous tubes (tous standards)

THT 9.500 et 14.000 volts
Bobinages série Noval 8 9, Bobi-
nages grande distance 441 lignes

CICOR (ÉTS P. BERTHÉLÉMY)
5, rue d'Alsace - PARIS - X^e
Tél. : BOTZaris 40-88

Agents pour LILLE: E^{re} COLETTE, 8, rue du Barbier Massé, Tél. 402-88
Agents pour la BELGIQUE: M. MABILE, MONT SAINT AUBERT

DEPARTEMENT AMATEUR :

STUDIO MONTPARNASSE

RADIO MONTMARTRE

Galerie Marchande, Gare Montparnasse

61, rue Bechevaux, PARIS-9^e

Ce numéro est un numéro double pour Juillet et Août. Nos bureaux ne seront pas fermés, une permanence étant assurée pendant les vacances.

Notre prochain numéro sera le numéro 26 de Septembre. Bonnes vacances !

TÉLÉVISION n'étant pas mis en vente chez les marchands de journaux, le meilleur moyen de s'en assurer le service régulier est de souscrire un abonnement en nous faisant parvenir le bulletin ci-contre.

On peut, par cette même occasion, nous demander la liste des ouvrages publiés par notre Société ou commander ceux que l'on désire.

Nous recevrons avec reconnaissance toutes les critiques et suggestions.

☆☆☆

BULLETIN D'ABONNEMENT pour TÉLÉVISION

A DÉCOUPER OU A COPIER ET A ADRESSER A LA
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob, PARIS - 6^e

NOM _____

(Lectres 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 frs pour la France ou 1.200 frs pour l'Étranger

MODE DE RÈGLEMENT (biffer les mentions inutiles)

■ Mandat ci-joint.

■ Chèque bancaire barré ci-joint.

■ Virement postal de ce jour au C. C. P.
Paris 1164-34

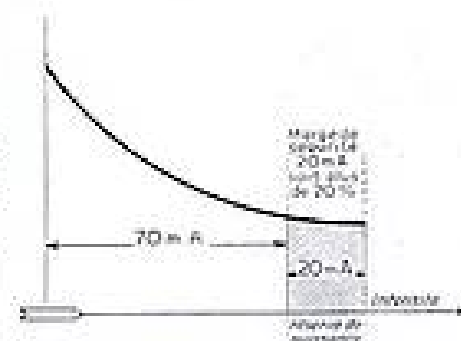
Pour la Belgique et le Congo Belge, s'adresser à la SOCIÉTÉ BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 204 A, Chaussée de Waterloo, BRUXELLES ou à votre libraire habituel.



SÉCURITÉ

RÉSERVE DE PUISSANCE

GZ 40. EZ 80



Un athlète qui peut sauter 6 m. franchit sans difficulté et sans fatigue 6 m. 50.

SÉCURITÉ : Les tubes GZ 40 et EZ 80 travaillent aussi sans fatigue puisqu'ils peuvent débiter 90 mA et supporter vaillamment les irrégularités de tensions des secteurs (105-130 volts).

ÉCONOMIE : Avec le tube EZ 80, un seul enroulement du transformateur de chauffage (commun avec les cathodes des autres tubes du récepteur).

CE SONT DES TUBES *Miniwatt* DE LA SÉRIE *DARIO*

RIMLOCK-NOVAL

LA SÉRIE QUI ÉQUIPE LES POSTES MODERNES

S.E. LA RADIO-TECHNIQUE - Division TUBES ÉLECTRONIQUES - Services Commerciaux - Constructeurs : 139, Av. André-Bellin, 94105-BOULOGNE - Commerce et Services : Servis R. A., Nanterre, 92400-BOULOGNE - Réparations et Laboratoires : 11, Rue Camille, 92115-BOULOGNE