

radio plans

AU SERVICE DE
L'AMATEUR DE
RADIO ★ TV ★ ET
ÉLECTRONIQUE

XXXII^e ANNÉE - N° 216 - OCTOBRE 1965
1,50 F - Prix au Maroc : 173 FM - Algérie : 170 F

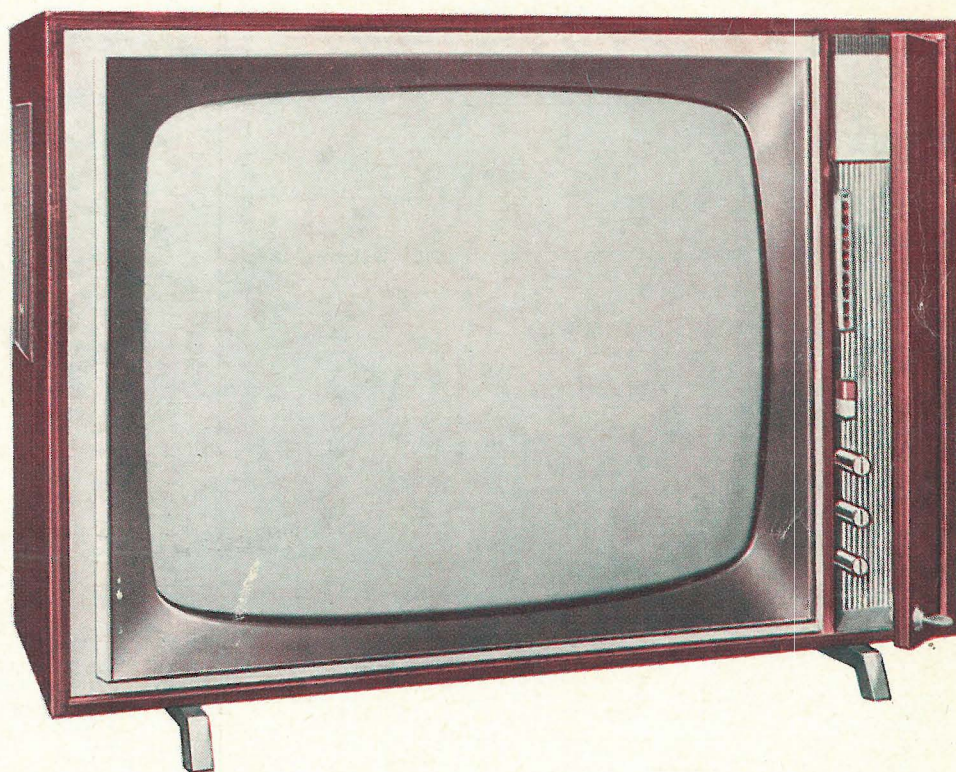
Dans ce numéro :

UN RÉCEPTEUR SUPERRÉACTION POUR RADIO-COMMANDE

LES PLANS
D'UN GÉNÉRATEUR
BF



DE
DEUX DISPOSITIFS
ÉLECTRONIQUES



et de ce

TÉLÉVISEUR 59 cm LONGUE DISTANCE

VOIR PAGE 61

10 APPAREILS DE MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

ABONNEMENTS :

Un an F 16,50

Six mois ... F 8,50

Etranger, 1 an F 20,00

Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande en
joignant 0,50 en timbres-poste.

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE LA PUBLICATION Raymond SCHALIT

DIRECTION - ADMINISTRATION ABONNEMENTS

43, rue de Dunkerque
PARIS-X° - Tél TRU 09-92
C. C. Postal PARIS 259-10

" LE COURRIER DE RADIO-PLANS "

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 2,00 F.

P.A..., Paris.

Nous demandons des renseignements sur les amplificateurs téléphoniques à transistors vendus par certaines maisons de pièces détachées. En particulier, leur principe de fonctionnement, s'ils sont sujets à l'effet de Larsen, et s'ils peuvent être utiles à un homme ayant la voix faible.

Les amplificateurs téléphoniques dont vous nous entretenez sont destinés à amplifier seulement une écoute téléphonique. Ils n'ont pas un effet bilatéral.

Ils sont constitués par un microphone placé à proximité de l'écouteur du combiné. Ce microphone est suivi d'un ampli à transistors qui actionne un H-P. En raison de la faible puissance de l'ampli, l'effet de Larsen n'est pas à craindre.

Dans le cas d'un utilisateur à voix faible, vous comprenez que cet appareil n'apporte aucune amélioration.

X..., Narbonne.

Comment éviter que sur un pick-up certaines syllabes s'entendent sur le bras lui-même ?

Le phénomène que vous constatez sur votre platine tourne-disques est dû à la vibration mécanique de la tête de lecture, cela se produit avec presque tous les pick-up. Il n'y a aucun remède à celui-ci sinon d'isoler acoustiquement le tourne-disques, c'est-à-dire de placer dans un coffret qui atténuerait l'audition de la vibration constatée.

Normalement, celle-ci ne doit pas être gênante pour l'audition car elle doit être largement couverte par les sons émis par le haut-parleur. Si, néanmoins, elle vous paraissait exagérée, vous auriez peut-être intérêt à faire vérifier votre platine par le vendeur.

C.H..., Itteville.

La notice d'emploi du lampemètre qu'il possède dit qu'une lampe est bonne lorsque l'appareil de mesure indique 30 mA, douteuse pour 20 mA et épuisée pour 10 mA. Voudrait savoir si ces valeurs sont valables pour toutes les lampes.

Cet appareil, comme la plupart des lampemètres courants, fonctionne sur le principe qui consiste à réunir toutes les électrodes ensemble et à faire fonctionner le tube en diode, on mesure alors le courant cathodique.

Dans ces conditions, les indications qui sont données dans la notice sont valables pour toutes les lampes secteur courantes, à l'exception des tubes de grande puissance utilisés, par exemple, sur les postes de télévision où le courant cathodique normal est supérieur à 30 mA.

Dans ce cas très rare, il n'existe pas de barème et ce lampemètre n'est pas utilisable.

B.A..., Evreux.

Comment se fait-il qu'au passage d'un avion l'image d'un téléviseur varie de contraste et même décroche à un rythme régulier ?

Le phénomène que vous constatez au passage d'un avion sur votre téléviseur est dû à l'interférence entre l'onde directe reçue par votre antenne et celle réfléchie par la masse métallique de l'avion.

A.C..., Sète.

Que faire pour supprimer un ronflement sur un amplificateur HI-FI, étant donné que ce ronflement cesse lorsque l'on retire la EF 85 d'entrée ?

Il est possible que le ronflement que vous constatez prenne naissance dans la EF 85 d'entrée de votre ampli par suite d'un mauvais isolement cathode. Essayez le remplacement de ce tube.

Essayez également d'augmenter la valeur des éléments de la cellule de découplage de cet étage.

Si cela n'a pas été fait sur le montage original, essayez de placer des condensateurs de 0,1 µF entre les extrémités du primaire du transformateur d'alimentation et le châssis.

M.D..., Toulon.

Ayant réalisé une cellule FM à super-réaction à transistors, ne parvient pas à capter l'émetteur situé à 8 km. Seul un souffle important est reproduit par le haut-parleur.

Le schéma du bloc FM à super-réaction donné dans le n° 180 est parfaitement exact. Il semble d'ailleurs que l'appareil que vous avez construit d'après ce schéma fonctionne puisque vous avez le souffle caractéristique de la super-réaction.

Nous pensons que vous n'êtes pas accordé sur la station émettrice. Essayez de modifier, en plus ou moins, le nombre de tours de la self L₁ et certainement, après quelques tâtonnements, vous obtiendrez les résultats désirés.

M.C..., Tulle.

Possède un récepteur PO-GO à transistors. Voudrait savoir s'il est possible de lui adjoindre une gamme OC ?

L'adjonction à votre poste à transistors d'une gamme OC nécessiterait le remplacement du bloc d'accord par un autre comportant les bobinages nécessaires à la réception de cette gamme.

Etant donné qu'il s'agit d'un appareil commercial, une telle modification serait difficile, sinon impossible, et nous pensons bien faire en vous déconseillant d'entreprendre un tel travail.

L.B..., Granville.

Possède un moteur d'essuie-glace de voiture de 6 V et un transformateur de poste radio de 6 V également. Demande s'il est possible d'alimenter l'un par l'autre ?

Vraisemblablement, votre moteur d'essuie-glace est destiné à fonctionner sur le courant continu tandis que votre transformateur ne délivre que du courant alternatif.

Dans ce cas, il faut donc adjoindre à ce transformateur un redresseur, de manière à obtenir un courant circulant toujours dans le même sens.

Pour savoir si cette alimentation est possible, il faudrait connaître la consommation du moteur et également si le débit du transformateur que vous possédez est susceptible d'avoir un débit correspondant à cette consommation.

SOMMAIRE DU N° 216 - OCTOBRE 1965

Nouveaux circuits à transistors	25
Téléviseur 59 cm longue distance	31
Banc de filtres quatre canaux	29
Appareil à mesurer les déplacements rectilignes	39
Récepteur super-réaction pour radio-commande	43
Réaction positive et négative	44
Un générateur BF	49
Récepteur TV en couleurs système SECAM	53
Electronique et espace	56
Deux dispositifs électroniques simples	57



PUBLICITE :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS (IX°)
Tél. : TRINITE 21-11

Le présent n° a été tiré à 46.000 exemplaires.

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

QUELQUES MONTAGES SPÉCIAUX

Base de temps horizontale

La base de temps représentée par le schéma de la figure 1, proposée par Aréna, doit être associée à la base de temps verticale décrite dans notre précédent article et dont le schéma a été donné par la figure 5 de cet article.

Ce montage complet de base de temps horizontale convient pour petits tubes cathodiques à diagonale de 21 cm et à col de 28,5 mm, comme le tube AW 21-11 de La Radiotechnique. Ce tube a un angle de déviation de 90° et doit être muni d'un bloc de déviation spécialement adapté à ses caractéristiques électriques et à sa forme physique.

On utilisera le bloc de déviation 1035 et les bobinages suivants : en blocking : BL 3, en driver : AL 3, comme bobine d'arrêt CL 3 et comme transformateur de sortie pour la THT et les hautes tensions, le type 3002, qui sont fabriqués en série par l'initiateur de ce montage.

L'examen du schéma montre la très grande simplification apportée aux circuits ce qui facilitera le montage de cette partie importante et délicate d'un téléviseur à transistors de petites dimensions.

En effet pour réduire le volume de l'appareil, toutes les parties doivent être aussi peu encombrantes que possible, ce qui est le cas de cette base de temps lignes.

Blocking et driver

L'oscillateur de relaxation blocking comprend un transistor PNP SFT 307 associé à un bobinage BL 3, ce dernier possède 3 enroulements aboutissant aux points désignés par 1 à 6 sur le schéma. Pour repérer ce point, on a indiqué sur le boîtier un point de repère placé à gauche des points 1 et 2, ce qui permettra de les identifier ainsi que tous les autres.

Les trois enroulements du bobinage permettent le couplage entre base et collecteur et la transmission du signal au driver.

La diode D_1 , du type OA 85, en série avec la résistance de 330 Ω , absorbe les surtensions pouvant se produire sur le collecteur. Ce circuit, diode et résistance est monté en parallèle sur l'enroulement 4-3 du collecteur.

Le driver Q_2 est un transistor PNP du type AC 128. Il est monté en émetteur commun, cette électrode étant connectée directement à la masse c'est-à-dire à la ligne positive d'alimentation.

La base est polarisée à travers l'enroulement 1-6 par la résistance de 270 Ω , le découplage étant effectué par le condensateur de 0,1 μF .

Au collecteur de Q_2 , on trouve le signal amplifié. Il est transmis et mis en forme par le transformateur de driver AL 3 servant en même temps d'adaptateur.

En effet, l'impédance de sortie sur le collecteur de Q_2 est beaucoup plus élevée que celle d'entrée sur la base de Q_3 transistor de sortie. Il en résulte que le secondaire de AL 3 a moins de spires que le primaire.

Etage de sortie

Le transistor Q_3 type MP 939, convenant spécialement à la fonction très délicate qui lui est assignée, est un PNP monté en émetteur commun, relié directement à la masse.

La base est polarisée par les signaux qui lui sont transmis par le secondaire du bobinage AL 3.

On obtient ainsi, un courant en dents de scie dans le circuit de collecteur. Ce courant traverse les demi-bobines de déviation horizontale du bloc de déviation DF du type 1035.

Les deux demi-bobines, sont montées en parallèle comme le montre le schéma.

Pour le bloc de déviation 1035, la self-induction est de 34 μH lorsque les deux demi-bobines sont en parallèle.

La HT augmentée est obtenue à l'aide de la diode D_2 type SFR125 qui redresse les impulsions de ligne. Cette HT augmentée dépend ainsi de la fréquence de balayage qui est 20 475 Hz en 819 lignes et 15 625 en 625 lignes.

Pour obtenir des images de même largeur dans les deux standards, on modifie le circuit de sortie en branchant des bobines de déviation DF soit sur la totalité du primaire du transformateur de sortie (819 lignes) soit sur une partie seulement (625 lignes).

Ce transformateur possède plusieurs secondaires, de haut en bas sur le schéma :

- Secondaire de THT à grand nombre de spires, connecté à la plaque de la diode à vide type EY 51 redresseuse de THT.

- Secondaire chauffant le filament de la diode EY 51 ; la THT redressée, est prise sur une des bornes filament. On n'a pas indiqué le filtrage de la THT redressée,

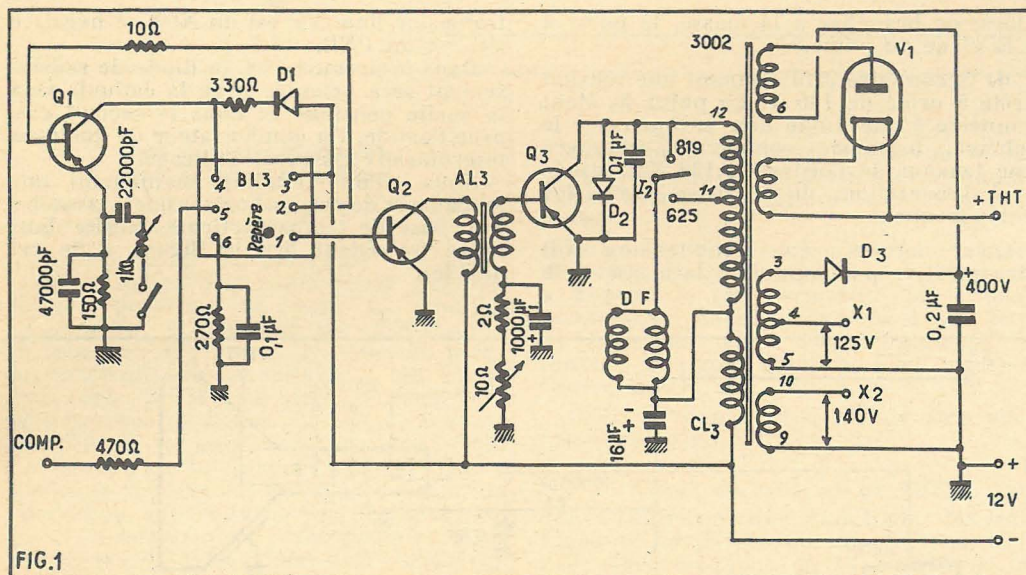


FIG.1

Les transistors à adopter sont : Q_1 = SFT 307, transistor monté en oscillateur blocking, Q_2 = AC 128 driver, Q_3 = MP 939 transistor final.

L'alimentation s'effectue sur 12 V. La ligne positive est à la masse à laquelle sont connectés les condensateurs de découplage.

Ce montage convient pour les bistandards 625-819 lignes français seconde chaîne (UHF) et première chaîne (VHF).

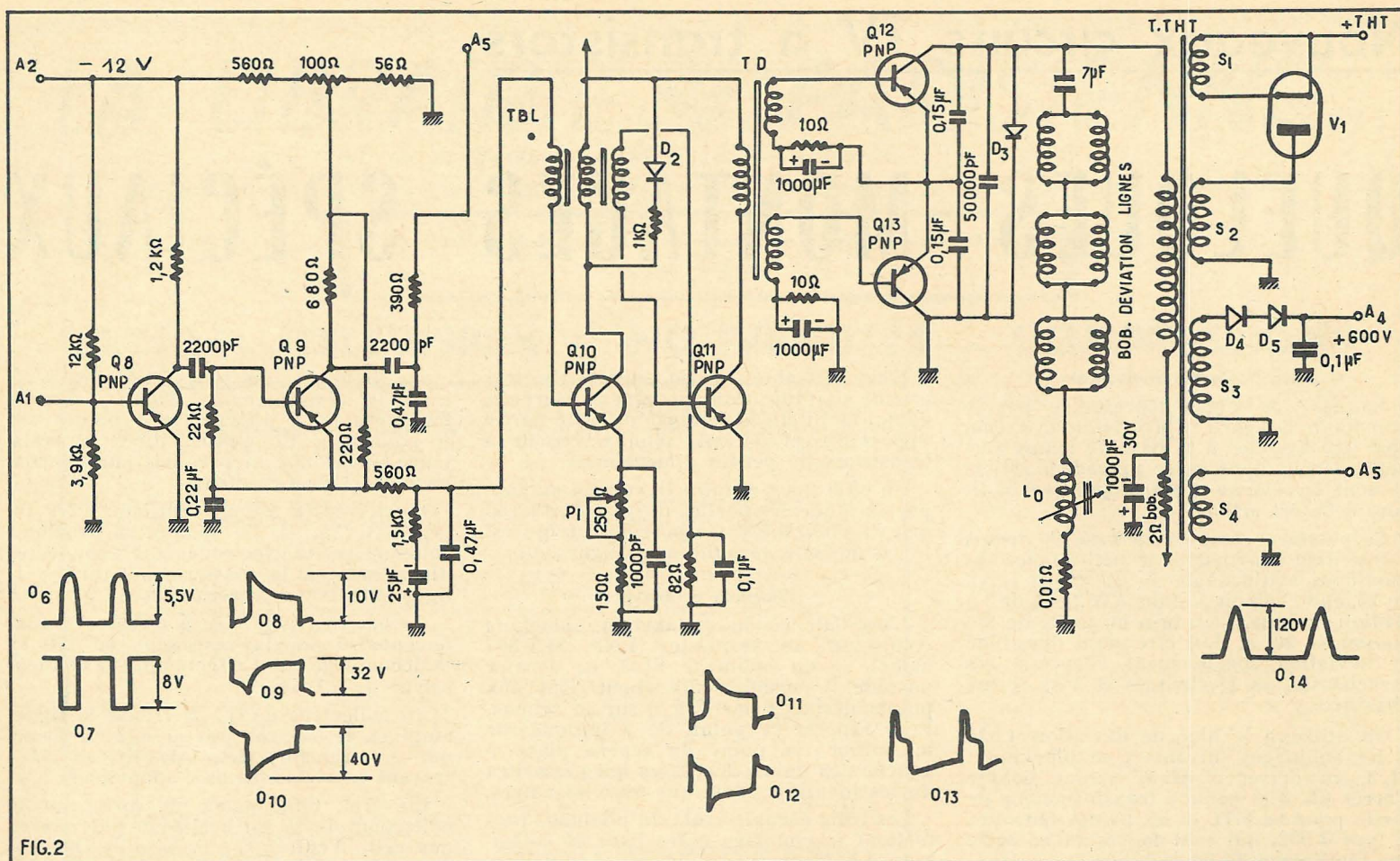
Il convient d'ailleurs aussi bien dans toutes les versions de multistandards comportant le 819 lignes français et des 625 lignes de tous standards : français, belge, CCIR (allemands, italiens, suisses, etc.). La commutation des standards ne nécessite qu'un inverseur à deux pôles et deux positions : 819 et 625 lignes.

On voit, sur le schéma de la figure 1 que l'enroulement de base aboutit aux points 2 et 5, celui de collecteur aux points 1 et 6.

Lorsque le bobinage n'est pas encore monté, ces trois enroulements ne possèdent aucun point commun.

Pour la synchronisation, on a procédé conformément à la tendance générale de la technique actuelle, le blocking étant commandé par un comparateur de phase dont la tension continue variable de correction est appliquée à la base, par l'intermédiaire de l'enroulement 5-2.

De cette façon la base reçoit une polarisation de laquelle dépend la fréquence de l'oscillation de relaxation qui est aussi corrigée par le comparateur de phase.



celui-ci étant assuré par la capacité de l'ordre de 1000 pF existant entre la couche intérieure de graphite du ballon du tube cathodique, reliée au + THT et la couche extérieure reliée à la masse.

c) Secondaire 3-4-5. Entre les points 3 et 4, on dispose d'impulsions à 400 V, crête à crête. La diode redresseuse R_3 permet d'obtenir, après filtrage par 0,2 μF, une tension continue de l'ordre de 400 V convenant aux électrodes du tube cathodique prévus pour l'accélération et la concentration électrostatique.

Si nécessaire, ces tensions peuvent être réduites à l'aide d'un diviseur de tension de résistance élevée.

On remarquera que le retour du secondaire de THT (point 6) est relié au point + 400 V. Il en résulte que cette HT s'ajoute à la THT redressée par V_1 .

L'enroulement 4-5 donne 125 V crête à crête et permet de réduire, si nécessaire la tension désignée par 400 V. Il suffira

alors, de brancher à la masse, le point 4 à la place du point 5.

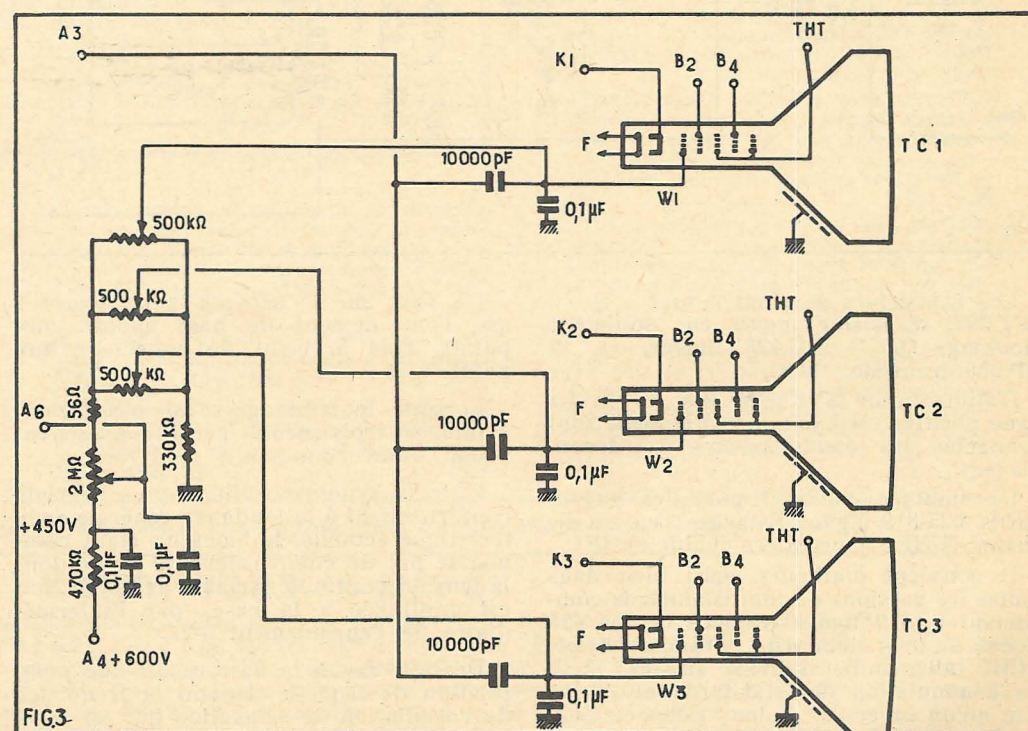
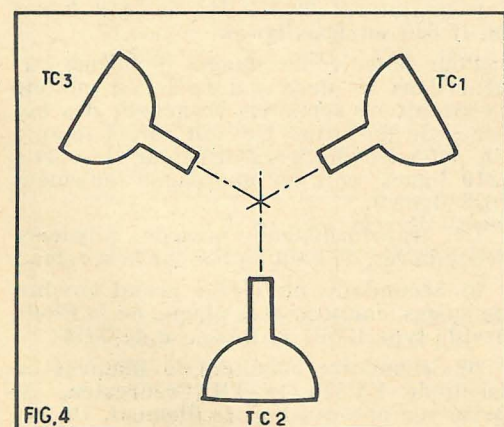
d) Secondaire 9-10 donnant une tension crête à crête de 140 V. Le point X_2 étant connecté à une diode non indiquée sur le schéma, branchée comme D_3 , donnera une tension de l'ordre de 130 V destinée à l'alimentation du dernier transistor vidéo-fréquence.

On remarquera que cette tension doit être positive par rapport à la masse si le

transistor final VF est un NPN et négative s'il est un PNP.

Dans le premier cas, la diode de redressement sera orientée avec la cathode vers la sortie continue et dans le second cas, avec l'anode. Un condensateur de quelques microfarads assurera le filtrage.

Nous allons étudier maintenant une autre base de temps horizontale à associer à la base de temps verticale décrite dans notre précédent article (figure 4 de cet article).



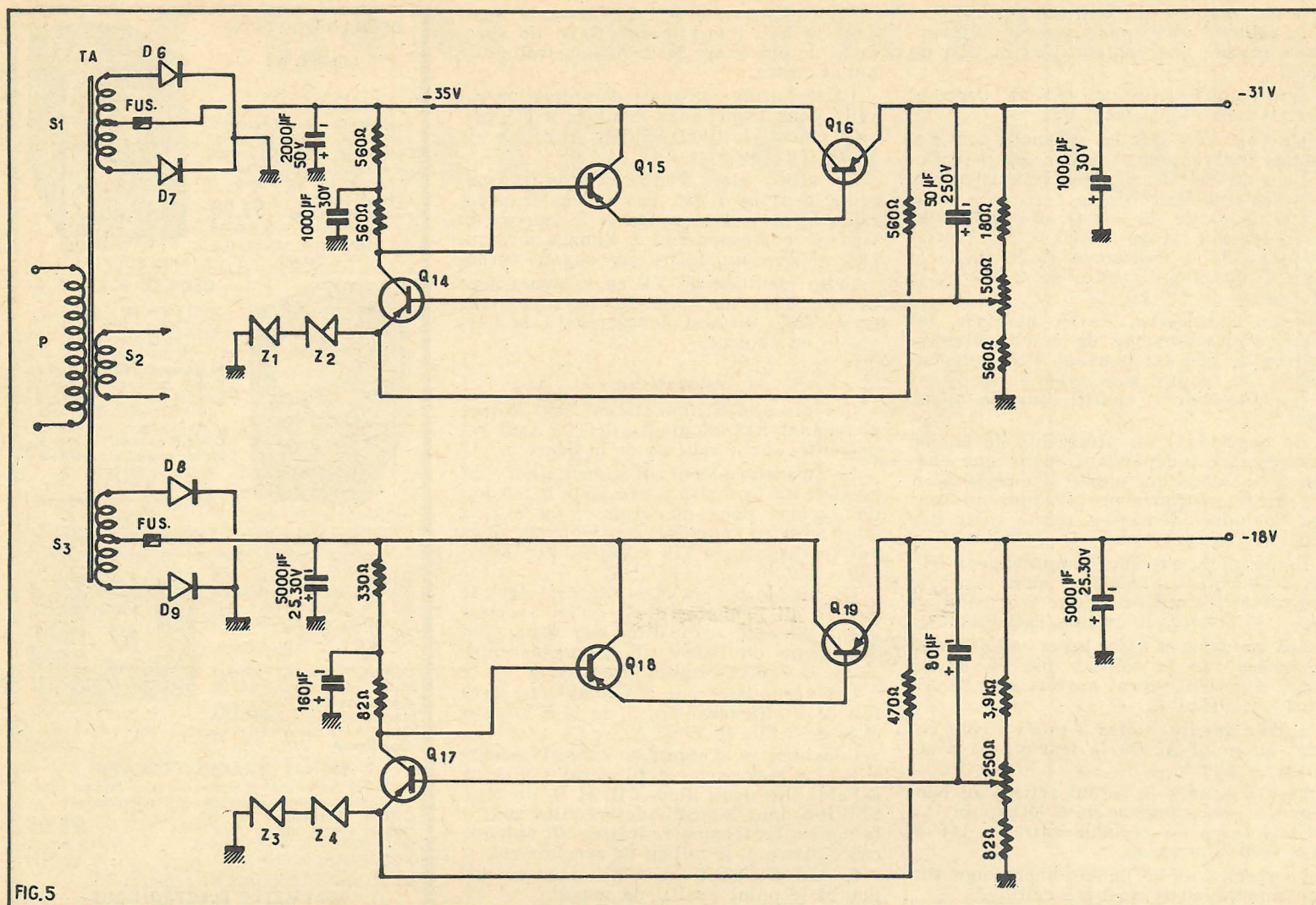


FIG.5

Base de temps horizontale pour 3 tubes cathodiques

Sur le schéma de la figure 2, on reconnaît facilement :

Q_8 séparateur et inverseur du signal synchro lignes, reçu sous forme d'impulsions positives au pont A_1 (oscillogramme O_8) et transmis par 2 200 pF à la base du comparateur de phase du point A_2 , extrémité du secondaire S_1 du transformateur T. THT, le signal « local » à la fréquence de lignes. Ce signal local est de 120 V, à impulsions positives (O_{10}). Le résultat de la comparaison des phases des deux signaux est un signal continu de correction apparaissant sur l'émetteur de Q_8 et transmis par l'intermédiaire d'un enroulement du transformateur-oscillateur TBL, à la base de l'oscillateur blocking Q_{10} qu'il synchronise à la fréquence de lignes.

Le fonctionnement du comparateur de phase Q_8 est réglé par le potentiomètre P_{12} qui sert pratiquement de réglage de la fréquence de balayage horizontal.

L'oscillateur blocking fonctionne par couplage entre base et collecteur réalisé par TBL, la diode D_2 servant de limiteuse de surtension sur le collecteur. L'oscillogramme O_8 montre le signal sur la base du blocking tandis que O_9 montre le signal sur l'émetteur. Le signal de sortie apparaît aux bornes du circuit 1 000 pF - 150 Ω - P_{14} , le potentiomètre servant de réglage d'amplitude, c'est-à-dire de la largeur de l'image.

La forme du signal sur le collecteur est montrée par O_{10} . La tension est de 40 V crête à crête..

Cette forme se présente incorporée sur la base du driver Q_{11} (voir oscillogramme O_{11}) et à la forme O_{12} , sur le collecteur du driver.

Entre le driver et les deux transistors de sortie, Q_{12} et Q_{13} , montés en série, on a disposé le transformateur TD à deux secondaires, chacun connecté à une base de transistor final. L'oscillogramme O_{12} montre le signal entre base et masse à l'entrée de Q_{12} .

C'est un signal en dents de scie avec une forte impulsion positive.

Circuit de sortie et de THT

Les bobines de déviation lignes des trois blocs de déviation sont montées en série avec une résistance de 10 milliohms, un condensateur de 7 μ F et une bobine L_0 qui permet de régler la largeur de l'image. Les demi-bobines de chaque bobine lignes sont disposées en parallèle.

L'ensemble des 3 bobines en série a un coefficient de self-induction de 100 μ H. Pour l'observation de la forme du courant de déviation horizontale, on applique la tension aux bornes de la résistance de 10 milliohms à l'entrée verticale de l'oscilloscope.

La THT est obtenue à l'aide du transformateur de sortie T. THT sont le primaire à 19 spires.

S_2 de 800 spires fournit la THT à l'impulsion à l'anode du redresseur à vide EY 86 (V_1) dont le filament est chauffé par S_1 de 2 spires.

S_3 de 45 spires, associé à deux diodes en série D_1 et D_2 et au condensateur de

filtrage de 0,1 μ F donne une tension continue de 600 V au point A_2 , tandis que S_1 de 10 spires donne le signal local à l'impulsion positive (voir oscillogramme O_{11}).

Les transistors utilisés dans le montage de la figure 4 sont : $Q_8 = Q_9 =$ SFT 307, $Q_{10} =$ SFT 306, $Q_{11} =$ OC 80, $Q_{12} = Q_{13} =$ GP 826.

Les diodes sont des types ci-après : $D_2 =$ SFD 106, $D_1 =$ SFR 105 A, $D_1 = D_2 =$ SFR 164.

Tous les bobinages sont de Vidéon qui a, d'ailleurs, conçu ce montage.

Montage des 3 tubes cathodiques

Pour l'emploi avec les 3 tubes cathodiques identiques, on adoptera le schéma de la figure 3. Les trois tubes sont TC 1, TC 2 et TC 3, dont les filaments seront chauffés sur une source de 11,5 V alternatif ou continu (ou toute autre tension si le type du tube est différent).

Chaque cathode K_1 , K_2 ou K_3 recevra le signal VF qui lui est destiné. Les trois signaux VF étant identiques, les entrées E_1 , E_2 et E_3 seront montées en parallèle sur la source de VF.

D'autre part, sur le montage représenté par la figure 3, les branchements seront les suivants :

Point A_2 , au collecteur du transistor final de base de temps image d'où il est prélevé une impulsion négative d'effacement du retour d'image. Cette impulsion est transmise par 3 condensateurs séparés de 10 000 pF aux wehnelts des tubes cathodiques. Ceux-ci, devenant moins positifs pendant la durée de l'impulsion, la pola-

risation négative du wehnelt par rapport à la cathode correspondante est suffisamment grande pour obtenir l'extinction du spot.

Les condensateurs de 0,1 μ F dérivent vers la masse tout signal VF.

On voit aussi que les wehnelts sont polarisés individuellement par les potentiomètres de 500 k Ω , montés entre la masse, par l'intermédiaire de la résistance commune de garde de 330 Ω et le point A, où la tension est de + 600 V, par l'intermédiaire de la résistance de 56 Ω , de la totalité du potentiomètre de 2 M Ω et la résistance de 470 k Ω .

Selon l'utilisation de ce montage, les réglages des curseurs de ces 3 potentiomètres de 500 k Ω peuvent être indépendants ou rendus solidaires en utilisant 3 potentiomètres montés sur le même axe.

En général, il est préférable de laisser ces réglages indépendants pour que chaque tube cathodique puisse être réglé selon ses caractéristiques propres qui ne sont pas toujours identiques même pour des tubes du même type.

Remarque, que sur l'amplificateur VF, la luminosité est réglable aussi avec le potentiomètre qui détermine la tension au repos de la cathode du tube cathodique.

Les anodes 2 et 4 des tubes cathodiques, désignées sur le schéma par B₂ et B₄, respectivement, seront portées aux hautes tensions suivantes :

a) Les anodes B₂ des 3 tubes seront reliées au point A, où la tension est d'environ + 600 V.

b) Les anodes B₄ seront reliées au curseur du potentiomètre de 2 M Ω , point A, où la tension est réglable entre + 165 V et + 450 V environ.

Le réglage de ce potentiomètre agit sur la commutation et n'est pas critique.

On voit que toutes les hautes tensions positives sont obtenues à partir du point A, c'est-à-dire (voir fig. 2) par le redressement de la tension à l'impulsion fournie par le secondaire S₂ du transformateur T. THT.

Enfin la THT de 12 kV prélevée sur le filament de V₁, tube redresseur de THT est appliquée directement aux anodes finales des tubes cathodiques. Le filtrage de THT s'obtient par la capacité de quelques milliers de microfarads représentée par les couches intérieures (à la masse) et les couches extérieures (au + THT) qui recouvrent des ballons et dont celles intérieures sont reliées à l'anode finale.

Application de ce montage

La mise en pratique de l'utilisation d'un système de réception à 3 tubes dépend de chaque cas particulier.

Soit d'abord le cas de l'enseignement par la TV. On peut considérer que pour des utilisateurs assis côte à côte, l'écran d'un tube peut être parfaitement vu par deux élèves et même, à la rigueur par 3, ce qui permettrait, avec 3 tubes, d'en « servir » 6 ou 9. Pour le son, c'est évident qu'un seul haut-parleur sera suffisant pour un grand nombre d'utilisateurs.

Les mêmes dispositions seront à adopter dans le cas de conférences, réunions, etc. où les intéressés sont assis côte à côte.

Dans le cas du spectateur debout, la disposition en étoile des 3 tubes est préférable comme le montre la figure 4.

Les tubes, dans le coffret contenant les châssis sur lesquels sont montés les circuits électroniques, auront les écrans légèrement inclinés vers le bas. Le coffret sera placé sur une colonne solidement fixée au sol, les spectateurs, relativement nombreux se groupant autour de la colonne.

Cette disposition est intéressante aussi dans le hall d'une grande salle de spectacle, de patronage ou de démonstration de toutes sortes.

La troisième catégorie d'application est celle pour laquelle ce montage a été primitivement destiné, la démonstration de la TV en couleurs.

On utilise alors 3 miroirs semi-transparents inclinés à 45°, des écrans transparents bleu, vert et rouge et 3 sources de signaux correspondant à l'image de couleur à faire apparaître sur chaque écran.

Cette méthode de TV en couleurs sera décrite dans un article à paraître dans notre série d'études consacrées à la télévision en couleur.

Alimentation

Les circuits d'alimentation sur secteur convenant aux montages décrits sont représentés sur le schéma de la figure 5.

Le transformateur d'alimentation TA possède un primaire prévu pour la tension du secteur dont on dispose, on a pris pour adapter l'appareil aux tensions alternatives usuelles : 110 - 125 - 140 - 200 - 220 - 250 V.

Un fusible pourra être intercalé dans le circuit du primaire ainsi qu'un système « anti-parasite » constitué par deux condensateurs de 10 000 pF connectés entre masse et une extrémité du primaire.

Les secondaires de TA sont : S₁ de 2 fois 36 V efficaces, 3 A, S₂ de 11,5 V 0,2 A et S₃ de 2 fois 18 V 0,5 A.

Considérons d'abord le circuit associé à S₁. Le redressement bilatéral s'effectue à l'aide des deux diodes D₆ et D₇ du type SFR 109 dont les cathodes réunies sont à la masse. La tension redressée est obtenue entre masse et le milieu du secondaire.

Le point négatif est évidemment ce milieu et le point positif, la masse.

On a intercalé entre le point milieu et la suite du montage, un fusible de 3 A.

On trouve ensuite un condensateur de filtrage de 2 000 μ F 50 V aux bornes duquel on doit mesurer — 30 V par rapport à la masse lorsque tout l'ensemble, alimentation et circuits, est en fonctionnement.

La filtrage et la régulation sont assurés par un montage à 3 transistors : Q₁₄ = OC 72, Q₁₅ = OC 80 et Q₁₆ = SFT 212 donnant à la sortie — 31 V pour alimenter l'étage final de la base de temps lignes, points marqués — 31 V sur les schémas des figures 3 et 4. Les diodes sont : Z₁ = 112 Z4 et Z₂ = 109 Z4. Le secondaire S₂ donne une tension alternative de 11,5 V 0,2 A pour le chauffage des filaments des tubes cathodiques. Chaque filament consomme 65 mA ce qui donne bien 0,2 A environ pour 3 filaments montés en parallèle.

On ne connectera pas à la masse une des extrémités de ce secondaire.

Le secondaire S₃ doit fournir deux fois 18 V son 0,5 V. Le montage de filtrage et de régulation est analogue à celui du circuit du secondaire S₁.

À la sortie régulée de l'alimentation associée à S₃, on doit mesurer — 18 V qui alimenteront les circuits décrits aux points — 18 V.

Le point — 19 V de ces circuits peut être obtenu avant régulation au point commun du condensateur de 5 000 μ F et de la résistance de 330 Ω .

La tension de — 12 V est réalisée par chute de tension à partir de — 19 V.

Pour le circuit d'alimentation — 18 V, les transistors sont Q₁₇ = OC 72, Q₁₈ = OC 80 et Q₁₉ = SFT 212 et les diodes zener : Z₃ = Z₄ = 19 Z4.

(Suite page 66)

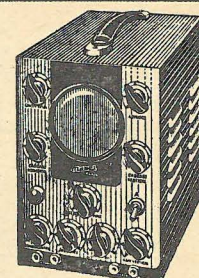
OSCILLO PORTATIF

MABEL 65

Tube 7 cm

6 gammes de fréquences.
Bande passante 2 MHz.
Sensibilités bases de temps de 10 Hz à 120 kHz.
Relaxateur incorporé.

Coffret châssis, plaque avant, etc. **91,90**
En « KIT » **350,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ : **420,00**



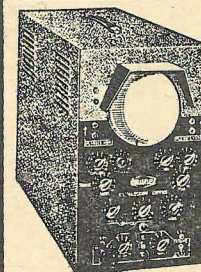
230 x 210 x 145 mm

OSCILLO « LABO »

Tube de 16 cm
(Décrit dans R.-P. de février 1965)

6 gammes de fréquence.
Bande passante 4,5 MHz.
Sensibilités bases de temps de 10 Hz à 350 kHz.
Relaxateur incorporé.

Coffret, châssis, plaque avant, etc. **267,50**
PRIX EN « KIT » **585,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ : **705,00**



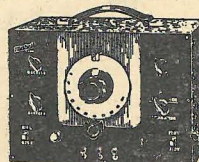
465 x 400 x 250 mm.

MIRE PORTATIVE 819/625 LIGNES

(Décrite dans le H.-P. du 15 février 1965)

Sorties : VHF bande 3 -
UHF bande 4 - Sorties vidéo : 819/625 lignes - Atténuateur 4 positions, signaux blanking.

Coffret, châssis, plaque avant, oscillographe, câblé, réglés, avec lampes, etc. **156,00**
Cette mire peut être montée dans une valise.
Supplément **50,00**



290 x 200 x 150 mm.

SIGNAL TRACER PORTATIF

Pour la recherche dynamique des pannes dans tous les appareils électroniques.

Coffret châssis, plaque avant, etc. **98,00**
EN « KIT » **247,00**
ORDRE DE MARCHÉ **290,00**
Dimensions : 230 x 125 x 200 mm

VOLTMETRE ELECTRONIQUE

Grande sensibilité : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 600 ohms - Ohmmètre : 200 - 2 000 - 20 000 - 200 000 - 2 - 20 mégohms - Continu et alternatif.
Coffret châssis, plaque avant, etc. **89,00**
EN « KIT » **329,00**
ORDRE DE MARCHÉ **404,00**
Dimensions : 290 x 210 x 145 mm

Tous nos appareils sont livrés avec schémas et plan de câblage

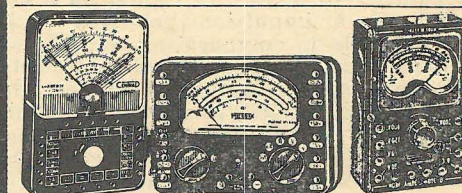
POCKET TRACING POUR TOUS DEPANNAGES

Analyseur dynamique pour

BF - TRANSISTORS
RADIO - FM
TELEVISION

Livré avec cordon et pointe de touche.

Dim. : 220 x 18 mm
Complet, en ordre de marche **54,00**



METRIX 460, 10 000 ohms par volt. **148,00**
28 calibres
METRIX 462, 20 000 ohms par volt .. **187,00**
Housse cuir **27,00**

VOC miniature (indiquer le voltage 110 ou 220 V à la commande) **51,00**
CENTRAD 517 20 000 Ω /V avec housse **178,50**

HETERODYNE MINIATURE. Gammes couvertes : GO, PO, OC, MF. Double sortie HF. 110 V. Fonctionne en 220 V avec bouchon **132,00**

TOUTES PIECES DETACHEES RADIO, TELE, CATALOGUE 65 contre 5 timbres à 0,30 F.

TAXE 2,83 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mabel 35, rue d'Alsace, PARIS (10°)

Téléphone : NORD 88-25, 83-21
RADIO-TELEVISION, LA BOUTIQUE JAUNE
Métro : Gares de l'Est et du Nord.
C.C.P. 3246-25 Paris

BANC DE FILTRES QUATRE CANAUX

Ce banc de 4 filtres BF a été spécialement conçu pour être associé au récepteur de télécommande superréaction décrit dans ce même numéro et constituer avec l'émetteur du n° 215 un ensemble de radio-commande de qualité.

Vous vous souvenez sans doute que l'émetteur en question peut être modulé par 4 fréquences BF différentes obtenues en appuyant sur les boutons poussoirs du panneau avant de l'appareil. Chaque fréquence est destinée à transmettre un ordre déterminé à l'engin asservi. Mais si le récepteur tel qu'il est décrit, capte bien l'émission effectuée sur une fréquence porteuse de 27,12 MHz, si, grâce à son étage détecteur, il fait bien apparaître la modulation BF, il ne permet pas de sélectionner les quatre fréquences qui sont amplifiées indistinctement par son amplificateur BF. C'est précisément le banc de filtre qui assure cette sélection. Le problème consiste à obtenir que chaque fréquence BF de modulation actionne un relais différent; relais qui commande soit un dispositif procurant une manœuvre bien déterminée, soit un sélecteur permettant d'obtenir plusieurs manœuvres différentes. Nous allons voir comment il est résolu de façon très simple et très efficace.

Schéma et fonctionnement

Le schéma est donné à la fig 1. Les points U1, U2, U3 et U4 constituent les entrées des filtres et sont normalement reliés à la sortie du récepteur. Chacun de ces points attaque à travers une résistance ajustable de 10.000 ohms (R1, R2, R3 et R4) un circuit oscillant différent. Pour U1 le circuit est constitué par une self S1 et par un condensateur C1 de 47 nF. Il est accordé sur 810 Hz. Pour U2 il est composé de la self S2 et d'un condensateur C2 de 22 nF. Il est accordé sur 12000 Hz. Pour U3 les éléments sont une self S3 et un condensateur C3 de 33 nF. La fréquence d'accord est de 1700 Hz. Enfin pour U4 ces éléments sont une self S4 et un condensateur C4 de 15 nF. La fréquence d'ac-

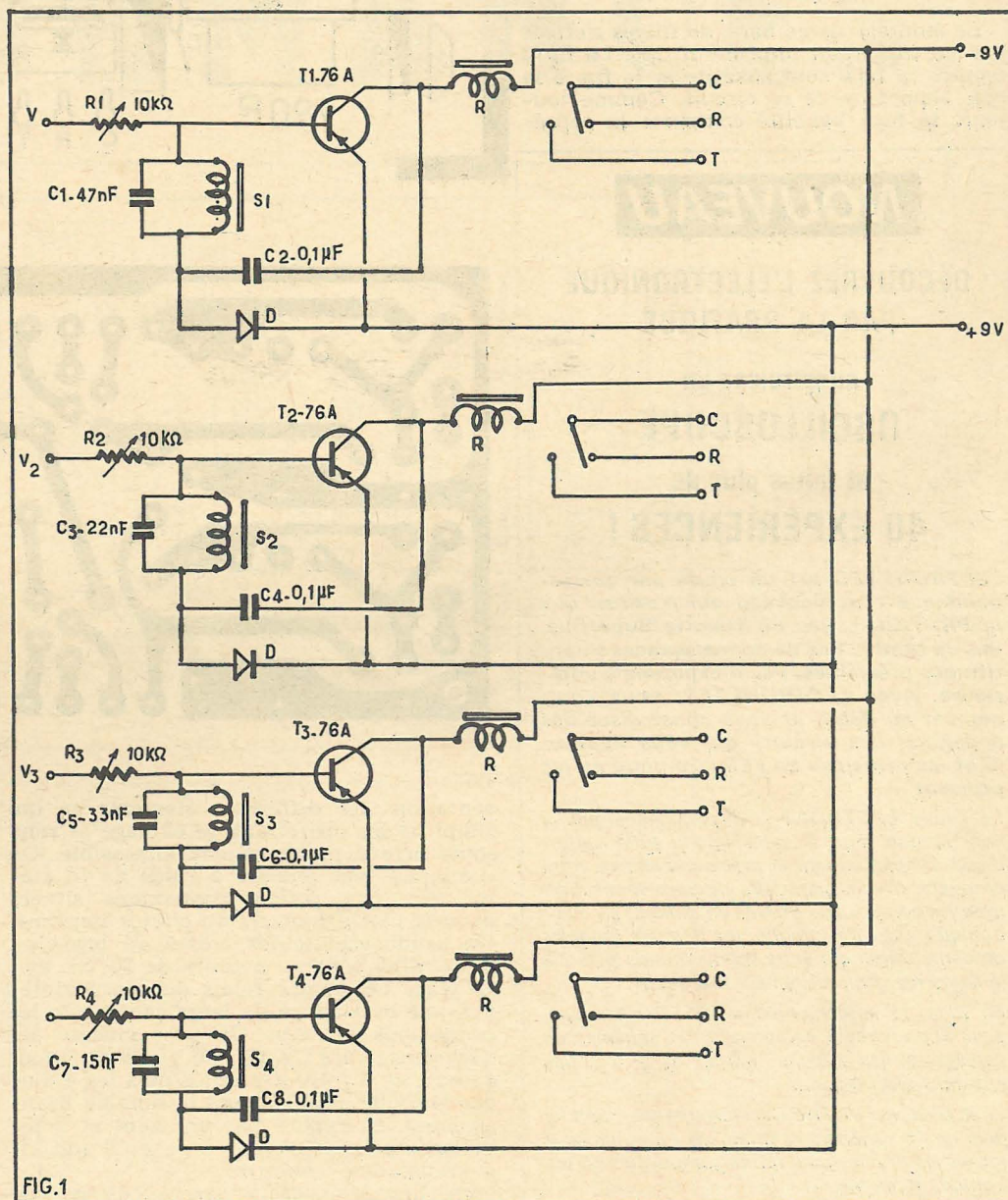


FIG.1

N° 290 - BANC FILTRES A 4 CANAUX pour récepteur radio-commande

Ensemble en pièces détachées, y compris : circuit imprimé, filtres, condensateurs d'accord, transistors, diodes, relais, résistances, condensateurs, etc. (sans piles) **162,91**

RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, PARIS (10°)
(Gare du Nord) - Tél. : 607-05-15

RADIO M.J., 19, rue Claude-Bernard, PARIS (5°)
(Gobelins) - Tél. : 402-47-69

RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville, PARIS (20°)
(Porte des Lilas) - Tél. : 636-40-48

RADIO-PRIM, 16, rue de Budapest, PARIS (9°)
(Gare St-Lazare) - Tél. : 744-26-10

Service Province : **RADIO-PRIM**, PARIS (20°)
296, rue de Belleville - Tél. : 797-59-67
C.C.P. PARIS 1711-94

Conditions de vente : Pour éviter des frais supplémentaires, la totalité à la commande ou : acompte de 20 F, solde contre-remboursement

cord est 2.800 Hz. Les fréquences : 810 Hz, 1200 Hz, 1700 Hz et 2800 Hz correspondent bien entendu aux quatre fréquences de modulation de l'émetteur. Les selfs S1, S2, S3 et S4 sont réalisées sur des noyaux en ferrite en E qui procurent un coefficient de surtension élevé. On obtient ainsi une sensibilité et une sélectivité très grande permettant un réglage facile.

Supposons que l'émetteur transmette un signal modulé à 810 Hz. Le signal BF de cette fréquence créé à la sortie du récepteur est appliqué par les résistances ajustables de 10.000 ohms aux quatre circuits oscillants. En raison du phénomène de résonance, ce signal se retrouve aux bornes du circuit oscillant S1-C1 qui étant accordé sur la même fréquence lui offre une impédance maximum. Par contre, il est

éliminé par les trois autres qui étant accordés sur des fréquences différentes lui présentent des impédances très faibles. Cette tension BF est amplifiée par le transistor T1 et détectée par la diode D. Au repos T1 est réglé pour que son courant collecteur soit très faible et ne puisse exciter le relais. La composante continue issue de la détection a pour effet de polariser négativement la base du transistor, ce qui provoque un accroissement du courant collecteur et le collage du relais.

Selon le même processus un signal BF de 1200 Hz se retrouve aux bornes du circuit oscillant S2-C2 et provoque le collage du relais de ce canal. De la même façon la transmission par l'émetteur des signaux BF de 1700 Hz et de 2800 Hz excite l'un ou l'autre des deux autres relais.

Dans ces conditions ce banc à 4 filtres peut commander n'importe quel servomécanisme. Par exemple en l'associant à un sélecteur à 10 positions on peut obtenir 13 manœuvres : 10 par le sélecteur actionné par le relais d'un canal et 3 par les trois autres canaux.

Les transistors T1, T2, T3 et T4 sont des 76 A. Les résistances ajustables de 10 000 Ω d'entrée sont destinées à injecter le signal BF à sa valeur optimum de manière à obtenir une séparation correcte et très sûre des différentes fréquences.

Réalisation pratique

Le montage de ce banc de filtres s'effectue sur un circuit imprimé n° 290. La fig. 2 montre la face côté bakélite et la fig. 3 le côté connexion de ce circuit. Comme toujours la face bakélite comporte la repré-

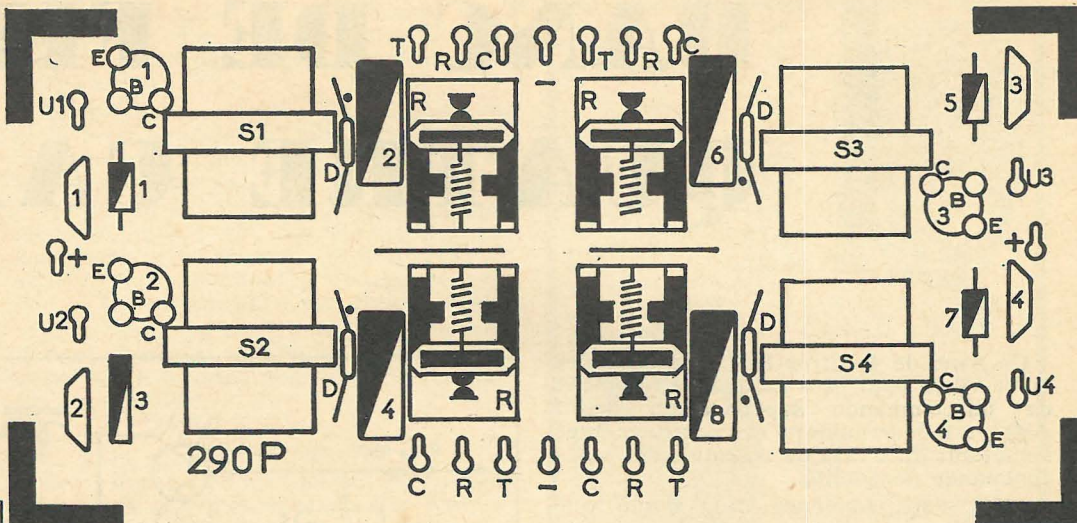


Fig. 2

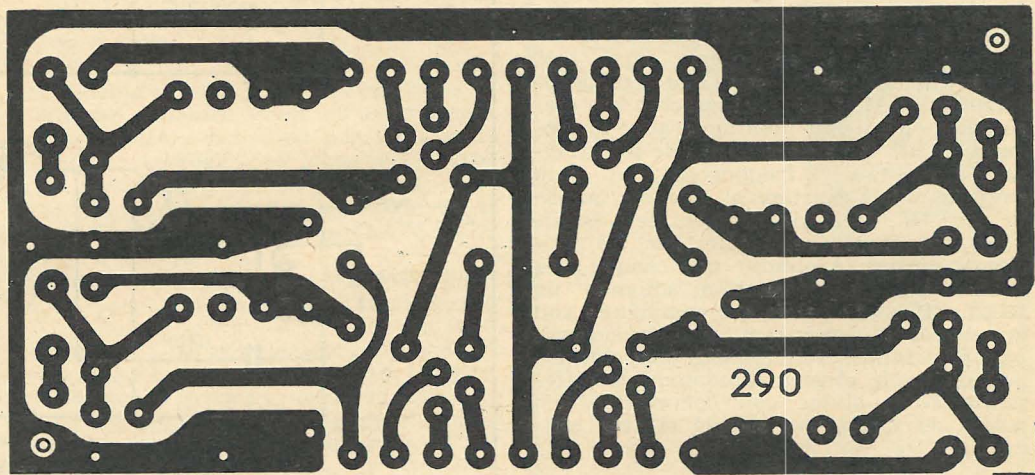


Fig. 3

NOUVEAU

DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE

construisez un
OSCILLOSCOPE
et faites plus de
40 EXPÉRIENCES !

LECTRONI-TEC est un cours par correspondance tout nouveau qui n'utilise que la PRATIQUE. Pas de Théorie Superflue, Pas de Maths, Pas de connaissances scientifiques préalables, Pas d'expérience antérieure. Avec **LECTRONI-TEC**, vous commencez au début et vous construisez des appareils, des circuits qui vous apprennent les principes de l'Électronique en les utilisant.

Le Cours **LECTRONI-TEC** commence par la construction d'un Oscilloscope à tube cathodique, simple, portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en radio et en électronique. Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis puisque le cours est continuellement mis à jour.

En plus de la construction de l'Oscilloscope, vous apprendrez à comprendre les schémas de câblage et les circuits utilisés dans tous les appareils électroniques.

Vous utiliserez VOTRE Oscilloscope pour vérifier plus de 40 expériences pratiques qui englobent toutes les applications fondamentales de l'Électronique moderne.

Pour votre plaisir personnel,

Pour améliorer votre situation,

Pour préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables,

Découvrez facilement les secrets de l'Électronique grâce à **LECTRONI-TEC**.

**GRATUIT UNE BROCHURE
DE 20 PAGES**

BON n° RP 2 (à découper ou à recopier)
à envoyer à **LECTRONI-TEC**,
29, place du Marché Saint-Honoré,
Paris 1^{er}.

**Veillez m'envoyer gratuitement et sans
aucun engagement votre brochure.**

Nom :

Adresse :

sentation des différents éléments ce qui simplifie les opérations de câblage et rend toute erreur pratiquement impossible. On commence par réaliser à l'aide de fil étamé les deux petites connexions situées dans la partie centrale du circuit imprimé. On soude ensuite les cosses de branchement. Elles sont au nombre de 20. On met en place les quatre relais qui sont maintenant par la soudure de leurs picots sur les connexions gravées. On pose ensuite les 4 condensateurs C2, C4, C6 et C8 de 0,1 μ F de part et d'autre des relais puis les 4 diodes D. Pour ces éléments le sens de branchement est repéré par un point et il est indispensable de veiller à ce qu'il soit rigoureusement conforme.

On met en place les selfs S1, S2, S3, S4. Elles sont différenciées par des points de couleur :

S1 et S2 : bleu ;

S3 et S4 : jaune.

On pose ensuite les condensateurs C1, C3, C5 et C7 faisant respectivement 47 nF, 22 nF, 33 nF et 15 nF et les résistances ajustables de 10 000 ohms R1, R2, R3, R4. On termine par la pose des transistors, en respectant leur brochage.

Réglage

Ce banc étant relié au récepteur voici une méthode très simple de réglage. On branche un voltmètre (sensibilité 10 V) aux bornes de la bobine du relais que l'on désire régler. On place le curseur de la résistance ajustable correspondante à mi-course.

L'émetteur est, pour commencer, placé à une distance de 4 à 5 mètres du récepteur. On envoie la première fréquence BF et on règle la résistance ajustable de manière à lire sur le voltmètre une tension de 6 à 7 volts. De la même façon on règle successivement les trois autres canaux puis on recommence l'opération plusieurs fois en augmentant la distance entre l'émetteur et le récepteur.

Cela suppose évidemment que le modulateur BF de l'émetteur a été réglé sur les fréquences : 810 - 1200 - 1700 et 2000 périodes.

BARAT

**IL EST PLUS PRATIQUE
ET PLUS MODERNE**

**le nouveau RELIEUR
RADIO-PLANS**

puissant contenir les 12 numéros d'une année

PRIX : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi sous boîte carton :
2,30 F par relieur.

Adresser commande au directeur de RADIO-PLANS,
43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e, par versement
à notre compte chèque postal : PARIS 259-10.

VOICI UN APPAREIL QUI MESURE LES DÉPLACEMENTS RECTILIGNES DE FAIBLE AMPLITUDE

Généralités

La plupart des grandeurs physiques peuvent être traduites sous diverses formes, par des manifestations d'ordre électrique, magnétique, électromagnétique, électronique, photo-électrique, etc...

Il s'agit, ici, d'apprécier des mouvements rectilignes, de faible ou très faible amplitude.

Exemple : à la suite d'une déflagration, d'une explosion, d'une trépidation ou toute autre cause, prévue, nous voulons savoir de combien s'est déplacée une pièce importante (en volume et en poids), ou une machine, etc...

Autre exemple : un ouvrage, tel qu'un pont métallique, est soumis au passage répété de nombreux véhicules lourds, dont les actions conjuguées font vibrer ce pont, au risque, si une limite n'est pas imposée à la cadence et à la vitesse du trafic, de détruire cet ouvrage. Ces trépidations pouvant faire entrer le pont en résonance sur sa fréquence propre et c'est alors, la catastrophe par effondrement. (Ne pas confondre avec la limitation du tonnage admis, ce dernier étant fonction d'autres critères, tels que l'épaisseur du tablier, l'assise des piles, etc.).

Bien d'autres exemples pourraient être cités, ayant trait à des activités fort diverses, dont la science moderne tient maintenant compte dans les calculs de projets ou avant-projets.

Il est donc nécessaire de connaître la forme que prend le phénomène, c'est-à-dire le déplacement de l'objet considéré, l'amplitude et aussi la fréquence de ce mouvement.

Représentés sous forme de graphiques, ces « déplacements » peuvent se traduire par des droites, des courbes, ou encore des oscillations amorties, à fréquence plus ou moins rapide, comportant une pointe d'amplitude, que l'on appelle des « transitoires ».

L'appareil qui va être décrit, se propose de permettre l'apparition de ces « courbes », soit sur un oscilloscope cathodique, soit par enregistrement sur papier (enregistreur à plume, ou galvanomètre à miroir enregistreur), ou bien encore, si le phénomène varie lentement, d'en relever les valeurs d'amplitude, grâce à la lecture d'un appareil gradué directement en unités de « déplacement ».

Le capteur

Comme pour presque tous les appareils destinés à traduire un phénomène, plus ou moins visible ou palpable, il y a un intermédiaire entre ce phénomène à étudier et l'appareil électronique proprement dit. Cet intermédiaire, ce « traducteur », c'est le capteur. Il peut affecter différentes formes suivant l'usage que l'on veut en faire, et nous nous bornerons, ici, à ne décrire qu'un seul modèle.

La figure 1 nous en montre l'aspect externe, et la constitution interne. Il est indispensable de l'examiner attentivement et d'en comprendre le fonctionnement avant d'aborder l'étude de l'ensemble électronique qui lui est associé.

Il s'agit, en fait, d'un transformateur différentiel, dont l'enroulement central peut coulisser à l'intérieur de l'un ou l'autre des deux enroulements fixes latéraux, situés aux extrémités du corps du capteur.

Un cylindre métallique renferme l'ensemble ; il est obturé à ses deux extrémités par des bouchons en plastique, dont l'un permet le passage des fils de connexion correspondants aux trois enroulements (donc 6 fils), ainsi que du fil relié intérieurement au cylindre métallique en constituant le blindage.

L'enroulement central, mobile, est bobiné sur un « arbre » ; deux tiges, diamétralement opposées, solidaires de cet arbre, traversent librement les bouchons isolants et sont filetées à leur extrémité libre.

L'ensemble, axe central, portant la bobine, et tiges, dénommées « piges », peut se mouvoir sans frottement à l'intérieur des deux autres enroulements.

Si l'enroulement mobile, que nous appellerons le primaire, étant alimenté par une source alternative, se déplace latéralement vers l'un ou l'autre des enroulements fixes, dit secondaires, il va induire dans ces enroulements, une tension alternative d'autant plus importante que le « noyau » central se sera éloigné de sa position médiane. La tension induite dans l'un des deux « secondaires » sera évidemment en opposition à celle pouvant être induite dans l'autre.

Le capteur doit être solidement fixé d'une manière indépendante de l'objet à étudier (en d'autres termes, il doit en être isolé mécaniquement). Quant à l'extrémité

de l'une des « piges », par contre, elle doit être rendue solidaire, le plus intimement possible, de l'objet dont on veut étudier le comportement.

Nous voyons donc maintenant comment traduire les « déplacements » en tensions, dont les amplitudes, le sens et la fréquence seront directement liés à ces déplacements.

Je crois que nous pouvons à présent étudier la partie électronique dans laquelle ce capteur est intégré.

La partie électronique

Elle se divise en plusieurs sous-ensembles, ayant chacun une fonction bien déterminée :

— L'oscillateur et son amplificateur de puissance qui alimentent le « primaire » du capteur, par l'intermédiaire d'un transformateur adaptateur d'impédances ; l'amplification par transformateur élévateur ; la démodulation ; le filtrage ; l'atténuateur à plots ; l'amplificateur symétrique à courant continu et enfin, l'alimentation stabilisée.

Nous pouvons donc examiner chacun de ces sous-ensembles séparément, le schéma de principe global étant représenté figure 2, sauf l'alimentation stabilisée reproduite à la figure 3.

a) L'oscillateur et l'amplificateur de puissance

Cet oscillateur utilise une pentode EF80. Un potentiomètre loto de 2 200 ohms permet d'ajuster la polarisation de ce tube. Entre la grille de commande et l'anode est inséré un réseau déphaseur à condensateurs en série, permettant d'obtenir une oscillation stable dans la bande de fréquences relativement basse utilisée ici, soit 1 000 à 5 000 Hz.

Il est à noter que la fréquence à obtenir, doit être choisie, tant en fonction du capteur utilisé, que de la fréquence des

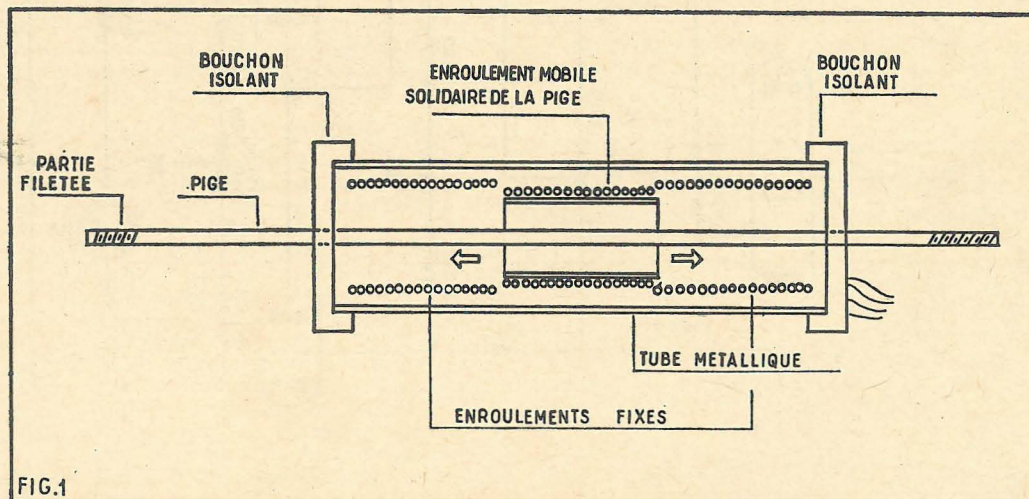


FIG. 1

phénomènes transitoires à mettre en évidence. Plus elle sera élevée, plus il faudra augmenter la fréquence de l'oscillateur. (Attention, ce ne sont pas les seuls éléments qui entrent en jeu et, si l'on veut modifier la fréquence de l'oscillateur, le démodulateur et le filtre seront également à revoir pour l'obtention d'une bonne courbe de réponse).

La valeur des éléments utilisés ici nous permet d'obtenir une fréquence d'environ 1 800 Hz.

La grille-écran est alimentée, à partir de la ligne haute tension, à travers une résistance de 1 mégohm par un condensateur de 0,1 μ F (la valeur de ce dernier est aussi fonction de la fréquence à obtenir).

Le potentiel anodique est obtenu par la résistance de charge de 50 000 ohms - 1 watt et l'oscillation recueillie à ses bornes est appliquée, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μ F, à un potentiomètre linéaire de 0,25 mégohm, qui permet de prélever tout ou partie de la tension d'oscillation afin de l'appliquer à la grille de commande du tube de puissance EL84, dont le montage est des plus classiques et ne mérite pas que l'on s'y attarde sous peine de « redites » fastidieuses pour le lecteur.

Un seul point à signaler, le transformateur de sortie, un peu spécial, puisqu'il doit avoir non seulement une impédance, au primaire, adaptée au tube EL84, mais aussi une impédance secondaire adaptée au primaire du capteur.

Il est possible d'utiliser un capteur permettant le montage d'un transformateur normal utilisé en radio.

Les liaisons entrée et sorties avec le capteur doivent obligatoirement être faites à l'aide de fils blindés. Il existe dans le commerce, des câbles à conducteurs multiples isolés, recouverts d'une tresse étamée, et le tout isolé à nouveau. Ces câbles sont utilisés dans certaines applications basse fréquence, et existent en 1, 2, 3, 4, 6, 8, conducteurs et plus.

Pour le capteur lui-même, nous l'avons examiné en détail et n'y reviendrons que pour l'étalonnage.

Transformateur élévateur

Ses primaires doivent avoir une impédance adaptable à celle des secondaires du capteur et les secondaires fourniront une tension vingt fois plus élevée. Pour notre part, nous avons utilisé deux transformateurs séparés identiques, de la même marque que les selfs de filtrage (dont nous parlerons plus loin), en raison de leur faible encombrement.

Les secondaires étant identiques, la mise à la masse de la sortie de l'un et de l'entrée de l'autre, nous donne en fait un secondaire unique à prise médiane. (Attention au sens de branchement de cette mise à la masse. S'il y a erreur, nous nous en apercevrons vite par l'examen du signal oscillographique obtenu, et nous n'aurons qu'à inverser les connexions de l'un des enroulements).

La démodulation

Nous voici donc en présence d'une oscillation, modulée par l'amplitude et la fréquence du phénomène à observer.

Egoïstement, n'ayant plus besoin de l'oscillation à 1 800 Hz qui nous a servi de support, de porteuse du signal, nous allons la supprimer purement et simplement.

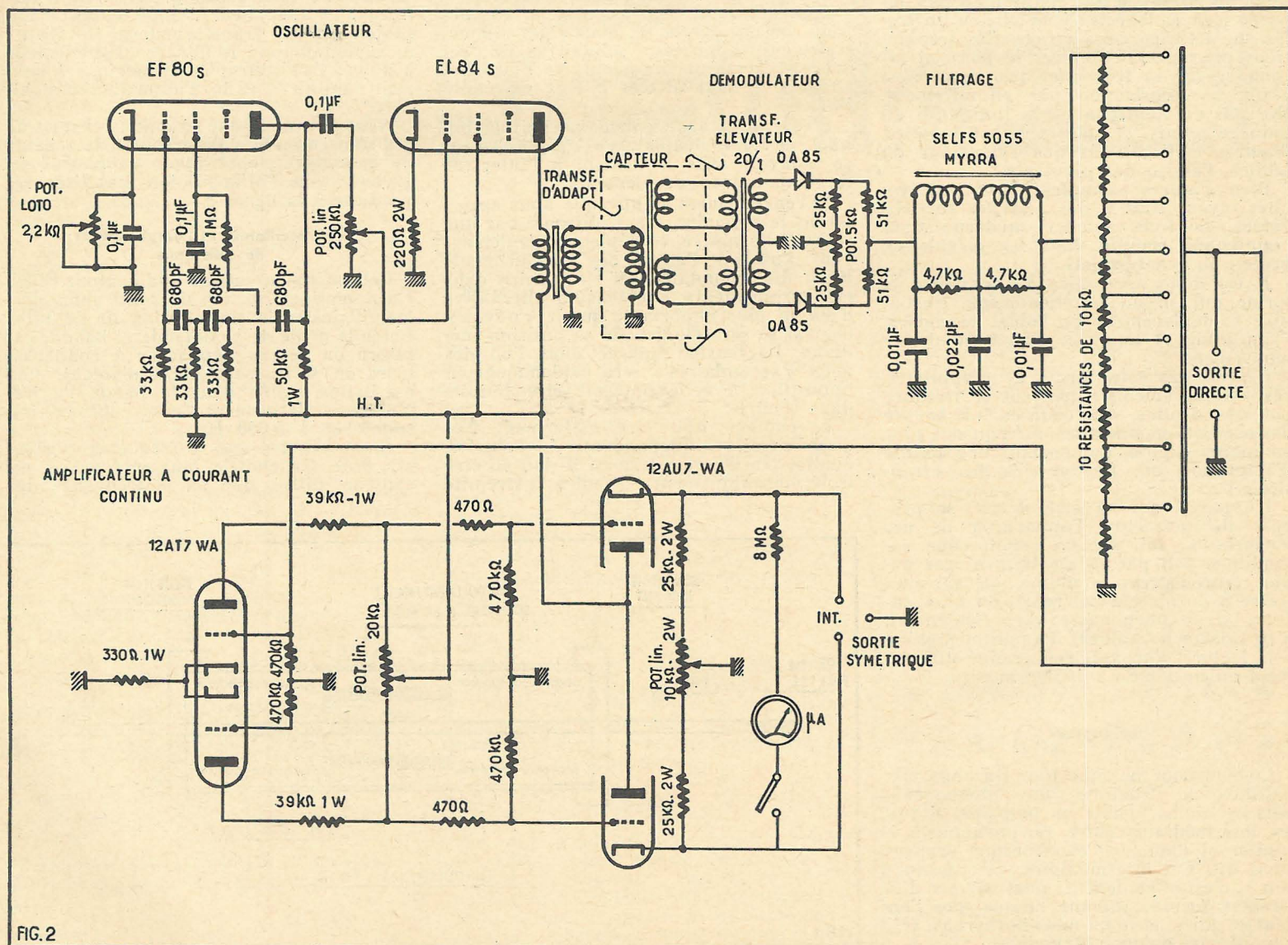
C'est le rôle imparti au démodulateur, constitué par deux diodes OA80, alimentant la « résistance » de détection. En fait, cette résistance est constituée par un ensemble série-parallèle, permettant, tout d'abord, d'obtenir un bon équilibrage des tensions de sortie, et aussi, la possibilité de modifier volontairement cet équilibrage (cela peut être utile dans certains cas).

Les deux diodes étant branchées en sens inverse, nous obtiendrons donc bien, à la sortie du démodulateur, un signal positif ou négatif, suivant que ce sera l'un ou l'autre des secondaires qui fournira la tension induite.

Le filtrage

Nous voyons ici un système de filtrage équilibré, le condensateur central de 0,022 μ F ayant une valeur sensiblement double de celle des condensateurs d'entrée et de sortie, de 0,01 μ F. Par contre, la présence des deux résistances de 4 700 ohms shuntant les selfs de filtrage intrigueront peut-être certains lecteurs.

Lors du relevé de la courbe de réponse en fréquence de l'ensemble, nous avons eu la désagréable surprise de constater que nous avions une pointe d'amplitude importante à une certaine fréquence, fréquence qui était fonction des éléments du filtre, condensateurs et selfs. Or, d'une part, la valeur de ces condensateurs nous



bornes de sortie « directe », commutateur au maximum. Faute de quoi, nous sommes en droit d'incriminer la symétrie des transformateurs ou du capteur, ou plus généralement, et fort heureusement d'ailleurs, un dérèglement du zéro du capteur. Reste le réglage de l'amplificateur à courant continu symétrique. Pour cela, régler d'abord l'atténuateur au maximum, puis régler le potentiomètre de 20 000 ohms de manière à obtenir la même haute tension sur les plaques de deux demis 12AT7.

Se reporter sur les douilles « sortie symétrique » et, soit à l'oscilloscope, soit à l'aide du voltmètre électronique, régler le potentiomètre de 10 000 ohms afin de n'avoir aucune tension de sortie. Cette dernière condition peut être vérifiée en mettant en service le microampèremètre de l'appareil dont l'aiguille doit rester sur le « zéro » central.

Notre ensemble est prêt pour les étalonnages et le travail que nous attendons de lui.

Réglage du « zéro » du capteur

Le capteur, représenté à la figure 1, permet d'apprécier facilement le centième de millimètre ; grâce à la partie électronique que nous venons de décrire.

Pour trouver la position médiane exacte du capteur, alors que le démodulateur n'est pas encore réglé, nous aurons encore recours à l'oscilloscope à double trace ou, si nous n'en possédons pas, à la méthode du voltmètre électronique, branché successivement aux bornes de chaque enroulement « secondaire » du capteur.

Le zéro est obtenu lorsque les deux signaux sont identiques en amplitude et symétriques.

Pour régler ce capteur, ainsi que, plus tard, pour tracer une courbe d'étalonnage, il va nous falloir réaliser un petit montage mécanique de précision. Pour cela, reportons-nous à la figure 4.

Nous y voyons un axe vertical solidaire d'une plaque servant d'assise, de socle. Sur cet axe peut coulisser une pièce permettant de maintenir l'enveloppe métallique du capteur et pouvant se bloquer sur l'axe dans la position choisie. Le capteur est donc parallèle à l'axe-support.

Deux autres pièces, situées sur l'axe, l'une en-dessous, l'autre en-dessus du capteur, maintiennent : la première un système à vis micrométrique à blocage, système de précision, sans jeu, commandé par un bouton molleté qui nous permet de faire monter ou descendre la pîge du capteur, cette dernière reposant dessus ; la seconde, porte un « comparateur » de précision. C'est un appareil de contrôle mécanique, capable d'apprécier le centième de millimètre, dont la pointe repose sur la pîge supérieure du capteur. Ce comparateur a pour but de nous donner un repère lors des différentes manipulations et de réaliser l'étalonnage.

Nous voyons maintenant que, pour régler le capteur, lors de la recherche du zéro, il nous suffira de manœuvrer la mollette de la vis micrométrique. Pour plus de précision, nous avons été amenés à ne considérer comme valables que les mesures effectuées « en remontant ». En effet, quelle que soit la précision de l'ensemble mécanique, il y aura toujours un léger jeu entre deux manipulations successives : visser et dévisser le bouton molleté, ce qui conduirait à des erreurs de lecture.

Etalonnage du capteur

Le montage mécanique reste le même, et nous branchons un appareil de mesure précis à la sortie de l'amplificateur, à moins que nous puissions disposer d'un ensemble : galvanomètre à miroir permettant l'enregistrement sur papier sensible, ou enregistreur à plume ; ces deux mo-

dèles nous donnant directement une courbe d'étalonnage. On peut aussi se servir de l'oscilloscope double trace, en effectuant les relevés observés, à condition que notre appareil soit un oscilloscope de mesures et non de contrôle, autrement dit, à condition que sa lecture nous donne une mesure valable en volts ou mieux, en millivolts par centimètre de déviation du spot.

Partant de la position zéro du capteur, nous remontons sa pîge par centièmes de millimètre, à l'aide du bouton molleté, en notant à chaque fois la déviation obtenue.

Le maximum atteint, il nous faut démonter le support du capteur et inverser ce dernier, pour pouvoir effectuer l'étalonnage dans l'autre sens après avoir remis le capteur au « zéro ».

Dans l'utilisation normale de l'appareil, il nous faudra évidemment nous servir du même instrument qui aura servi au relevé de la courbe d'étalonnage. Nous pourrions ainsi, par comparaison, apprécier les amplitudes des phénomènes observés.

Cet étalonnage est donc effectué en « statique », puisque nous n'avons fait que provoquer des variations continues, dans un sens, puis dans l'autre.

Cela nous a fourni deux renseignements indispensables : tout d'abord la possibilité d'apprécier les amplitudes par rapport à l'unité de « déplacement » (ici le centième de millimètre) et aussi, de déterminer l'étendue des déplacements mesurables. En effet, suivant le capteur employé, la courbe d'étalonnage nous indiquera la « course » maximum utilisable du capteur, nous donnant, dans un sens comme dans l'autre, des valeurs identiques, reproductibles, pour une même valeur de déplacement. Exemple : ± 30 volts pour ± 1 cm de part et d'autre de la position « zéro », alors qu'au-dessus de cette valeur de déplacement, 15 mm par exemple, les valeurs correspondantes en tensions de sortie ne seront plus rigoureusement égales en valeurs absolues, ou bien la courbe d'étalonnage fera apparaître, pour ces valeurs, une progression non linéaire, donc, non exploitable.

Relève de la courbe de réponse

Nous allons, maintenant, faire travailler notre ensemble en « dynamique », ce qui nous indiquera jusqu'à quelle fréquence nos mesures ou observations resteront valables et par conséquent utilisables.

Pour cela, nous retirons le comparateur et le système à vis micrométrique dont nous n'avons plus besoin. Ensuite, il nous faudra pouvoir disposer d'un générateur basse fréquence délivrant une certaine puissance de sortie qui nous permettra d'attaquer un « pot vibrant ».

Ce dernier est constitué d'un enroulement dans l'axe duquel peut se mouvoir librement un noyau de fer doux (sans remanence), solidaire d'une membrane qu'il traverse. Nous comprendrons que ce noyau et sa membrane vibreront à la fréquence d'excitation fournie par le générateur, de la même manière que la membrane solidaire de la bobine mobile d'un haut-parleur.

Il nous faudra donc rendre l'une des pîges du capteur solidaire de ce noyau, puis fixer le pot vibrant, et régler le capteur au zéro, en le faisant coulisser sur l'axe vertical, le noyau étant dans sa position de repos, et le générateur arrêté ou débranché.

Ensuite, le générateur étant en fonctionnement, nous brancherons un voltmètre électronique en parallèle sur la sortie, donc sur l'enroulement du pot, de manière à contrôler, et si besoin est, à maintenir constante, l'amplitude de la tension d'excitation fournie par le générateur.

Il ne nous reste plus qu'à augmenter progressivement la fréquence de notre générateur BF, depuis la fréquence minimum qu'il peut fournir, tout en relevant les amplitudes de sortie, jusqu'au moment où, pour une certaine fréquence, nous constaterons un affaiblissement prohibitif de cette amplitude des tensions de sortie ; il sera alors inutile de monter plus haut en fréquence, puisque nous aurons atteint une limite rendant les lectures inexploitable, et au delà de laquelle, l'affaiblissement ira rapidement croissant.

Toutes ces manipulations, ces essais, ces mesures, paraîtront peut-être bien longues et fastidieuses à certains ; c'est pourtant la condition essentielle lorsque l'on veut obtenir des résultats précis et valables.

D'autre part, n'oublions pas que, dans un véritable laboratoire de recherches et de mesures, on est presque toujours astreint à des travaux de ce genre, travaux nécessitant beaucoup de patience, d'ordre et de méthode. Croyez-moi, cela n'est pas désagréable du tout, bien au contraire, et l'on arrive à perdre la notion du temps, tellement ces travaux sont captivants et exigent une attention soutenue.

Nota. — Le type de capteur décrit est vendu sous la marque CIMATIC, mais peut-être d'autres maisons en fabriquent-elles de similaires.

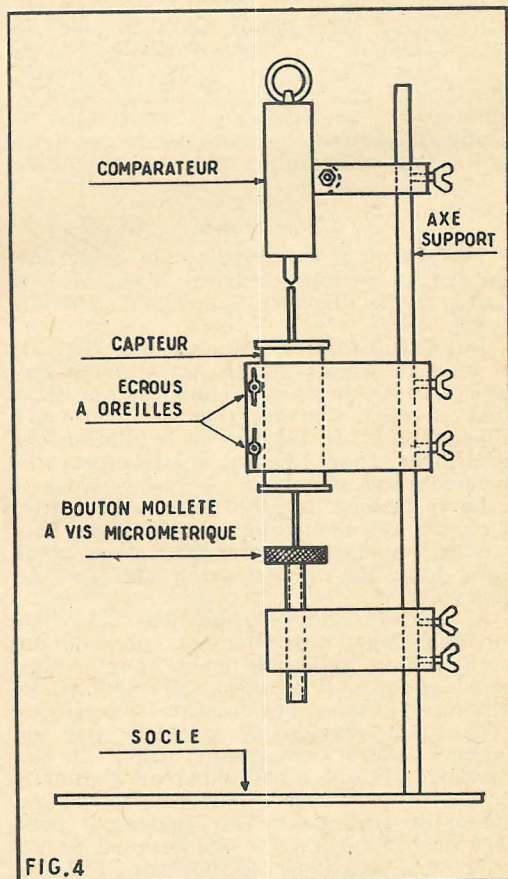


FIG. 4

D'autres capteurs peuvent être utilisés avec une autre conception de la partie électronique. La maison RCA, par exemple, fabrique des tubes électroniques spécialement prévus pour de telles mesures, tubes dans lesquels l'anode, solidaire d'une membrane accessible de l'extérieur, peut se déplacer et vibrer au contact de la pièce à étudier. Nous obtenons donc ainsi une ou des variations de l'espace anode-cathode, et par conséquent de la persistance interne du tube. Il suffit d'insérer cette résistance interne dans un circuit électronique pour obtenir des variations amplifiées de la tension de sortie de l'ensemble.

G. PAUTTE

RÉCEPTEUR SUPER-RÉACTION POUR RADIO COMMANDE

Le récepteur que nous allons décrire a été conçu à l'intention des amateurs de radiocommande désirant obtenir des résultats certains avec un minimum de réglages.

Malgré son nombre restreint de transistors, sa sensibilité est excellente — moins de 5 microvolts. Associé à l'émetteur n° 1135 décrit dans le n° 215 et au banc de filtres n° 290 il forme un ensemble très homogène et d'un fonctionnement sûr.

Le schéma - Fig. 1

Comme vous pouvez le constater ce récepteur est équipé de 3 transistors. Le transistor T1 qui est un AF146 est monté en étage détecteur à superréaction. L'antenne est couplée au circuit oscillant d'accord par la self L1. Le circuit d'accord est constitué par la self L2 et les condensateurs C1 de 47 pf et C2 de 90 pf. Ce circuit oscillant est placé entre collecteur et base du transistor T1, la liaison côté base étant assurée par le condensateur C3 de 120 pf. L'émetteur du transistor est reliée au point de jonction de C1 et C2 ce qui crée le couplage propice à l'entretien des oscillations HF qui caractérise le fonctionnement en superréaction. La base de T1 est polarisée par un pont constitué par une résistance ajustable R1 de 3 300 ohms et une résistance fixe R2 de 68 000 ohms. La fréquence de découpage des oscillations HF nécessaire au fonctionnement en superréaction est définie par la constante de temps C3-R1. Le circuit émetteur de T1 contient une résistance de stabilisation d'effet de température R3 de 1 500 ohms découplée par C4 de 3 000 pf.

Outre le circuit oscillant d'accord le circuit collecteur de T1 contient une self de choc CH-S2 et une résistance de charge R4 de 2 700 ohms. La self de choc forme avec C5 (3 000 pf) une cellule de découplage HF qui évite que les résidus de HF subsistant après détection atteignent la résistance de charge et passant ainsi dans la partie BF du récepteur.

Le signal BF prélevé sur la résistance de charge R4 est appliqué à la base du

transistor T2 (un 45A) à travers un condensateur C6 de 1 μ F. Cette base est polarisée par un pont formé des résistances R6 de 100 000 ohms et R7 de 220 000 ohms. Le circuit émetteur de ce transistor contient une résistance de stabilisation R5 de 1 500 ohms découplée par C8 de 10 μ F. Le

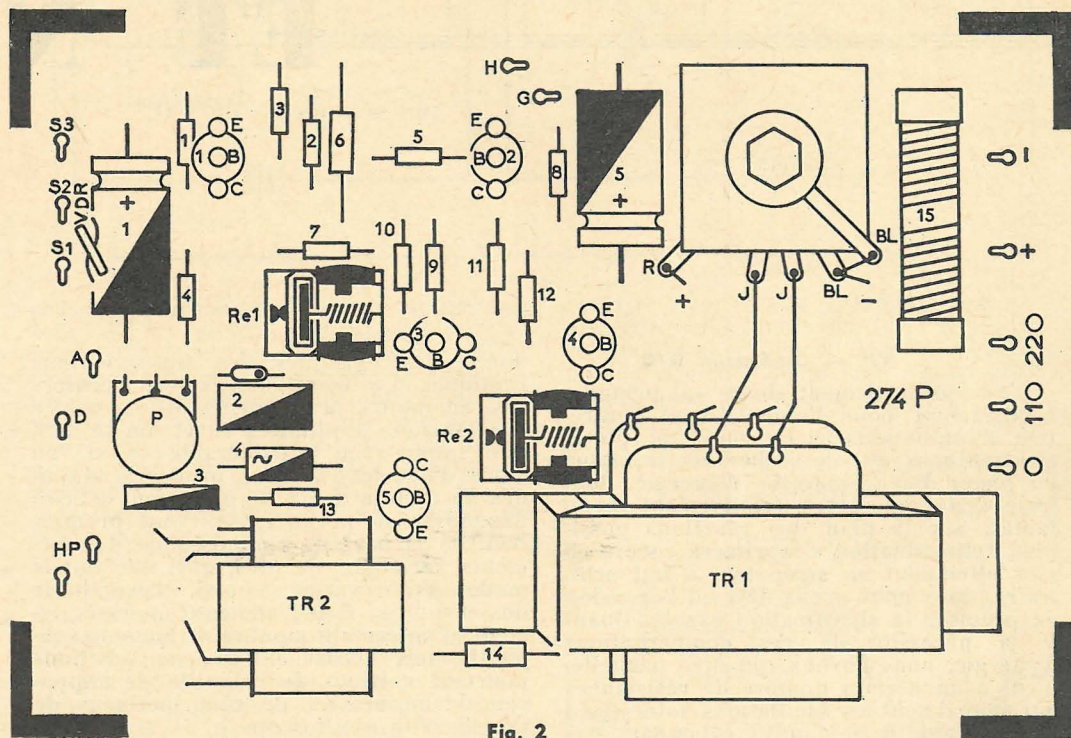


Fig. 2

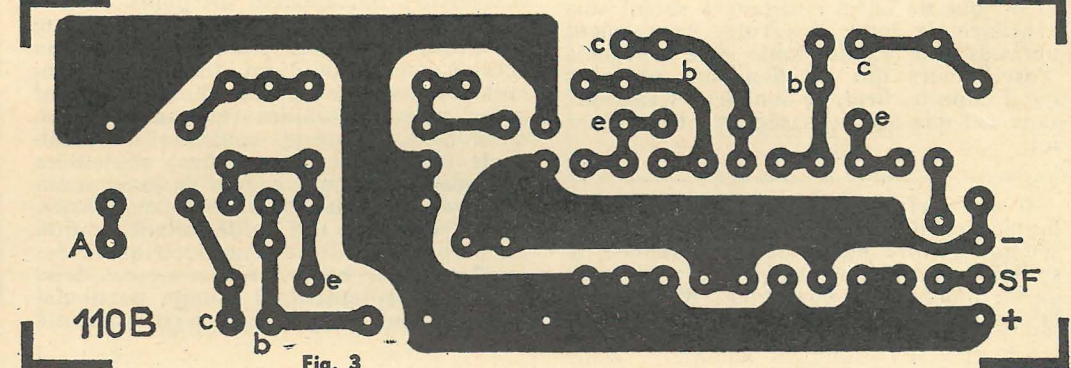


Fig. 3

collecteur est chargé par une résistance R8 de 2 700 ohms. Le condensateur C9 placé entre collecteur et émetteur sert au découplage du collecteur. L'utilisation d'un transistor 45A convenablement polarisé en préamplification assure un gain très important avec un minimum de souffle.

(Suite page 64)

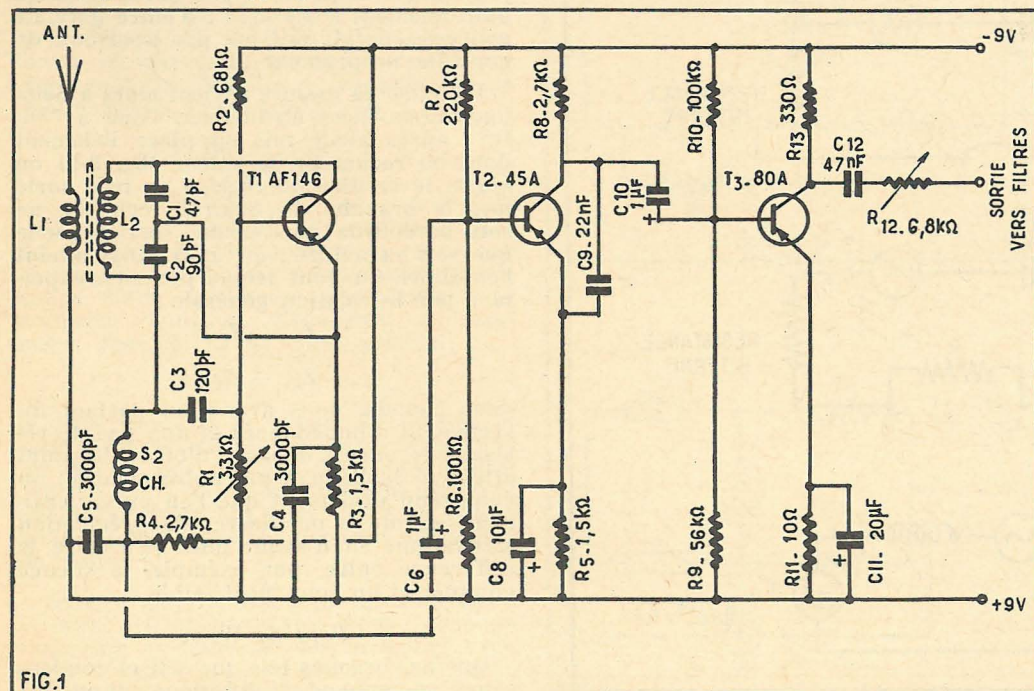


FIG.1

N° 1110 - RECEPTEUR RADIO-COMMANDE
à super-réaction - Fréquence 27,12 MHz
Ensemble en pièces détachées, y compris : circuit imprimé, bobinages, transistors, résistances, condensateurs, etc. (sans piles) **51,50**

RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, PARIS (10°)
(Gare du Nord) - Tél. : 607-05-15

RADIO M.J., 19, rue Claude-Bernard, PARIS (5°)
(Gobelins) - Tél. : 402-47-69

RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville, PARIS (20°)
(Porte des Lilas) - Tél. : 636-40-48

RADIO-PRIM, 16, rue de Budapest, PARIS (9°)
(Gare St-Lazare) - Tél. : 744-26-10

Service Province : **RADIO-PRIM, PARIS (20°)**
296, rue de Belleville - Tél. : 797-59-67
C.C.P. PARIS 17111-94

Conditions de vente : Pour éviter des frais supplémentaires, la totalité à la commande ou : acompte de 20 F, solde contre-remboursement

RÉACTION POSITIVE ET NÉGATIVE

par Fred KLINGER

VII — Oscillateurs R/C

C'est probablement bien le principe fondamental pour l'obtention et l'entretien d'oscillations électriques, ou plutôt électroniques, que de rechercher le report *en phase* d'une quantité d'énergie, tout juste égale aux pertes, relativement inévitables. Sur le plan des réactions possibles, cette situation s'exprimera encore en leur attribuant un signe tout à fait arbitraire, donc nous avons déjà eu l'occasion de préciser la signification exacte. Quant à la nécessité de ces compensations d'énergie, nous l'avons ramenée partiellement à un certain nombre de résistances qui amortissent les oscillations naturelles ; pour autant, il ne faudra cependant pas partir de l'idée, ni l'admettre définitivement, que de telles résistances soient susceptibles de jouer des rôles uniquement néfastes : il existe toute une catégorie d'oscillateurs qui en tiendront parfaitement compte. Bref, ce sont les oscillations sans self que nous envisageons d'examiner ici.

Ponts de mesure

Il est parfaitement possible d'effectuer la mesure des valeurs ohmiques des résistances, voire même des impédances de selfs ou de condensateurs pris isolément ou en bloc, en se contentant d'appliquer la simple loi d'Ohm et notre figure 1

donne des exemples des transpositions pratiques et utiles. Dans ces deux derniers cas, au moins, la fréquence de la source des tensions appliquées revêt, on le sait, une importance considérable et si, au cours d'une telle mesure, on désire atteindre un certain degré de précision, celle-ci dépendra en premier, en tout premier lieu, de la parfaite connaissance des éléments variables. De plus, quel que soit le mode d'observation choisi, l'exactitude des lectures faites dépendra, généralement, d'un certain nombre de facteurs subjectifs, tels l'écart entre deux positions pourtant voisines de l'aiguille de l'appareil de mesure ou du spot lumineux de l'écran d'un oscilloscope.

C'est à ces inconvénients que cherchent à remédier globalement les ponts de mesure parmi lesquels celui de Wheatstone est probablement le plus connu sous sa version « continu » qui, tout en respectant les principes généraux, ne convient guère qu'à de simples résistances ohmiques. Tout comme ses congénères, il comporte (fig. 2) deux branches, alimentées en parallèle par une source de tension extérieure, continue ici, alternative ailleurs, à des fréquences différentes allant du simple 50 périodes du secteur électrique à des oscillations de haute fréquence ; ces deux branches présentent la double particularité de comporter, d'une part, chacune

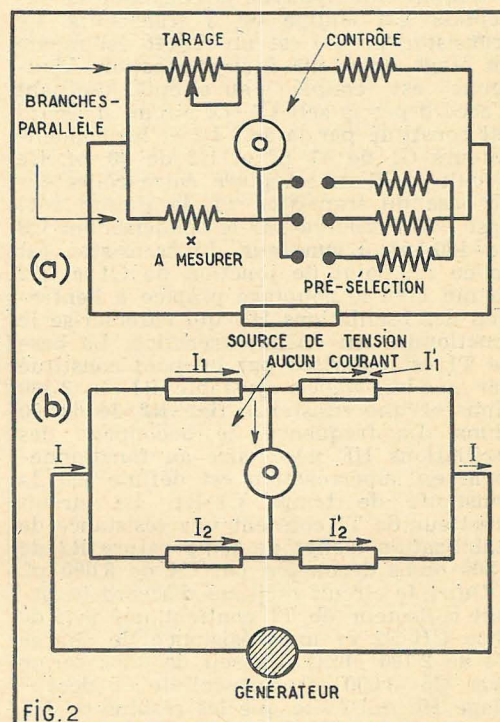


FIG. 2

deux groupes d'organes dont un variable — continuellement ou par plots — et un autre élément à mesurer ; d'autre part, de relier les points milieux par le circuit de contrôle proprement dit.

Effectuer la mesure revient alors à deux opérations, liées étroitement l'une à l'autre : après avoir mis en place l'élément dont on recherche la valeur (fig. 2-b) on ajuste le vernier de réglage de telle sorte que la branche de contrôle centrale ne soit parcourue par aucun signal, quelle que soit sa nature ; on aura ainsi atteint l'équilibre du pont lequel pourra s'exprimer par la relation générale :

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{Z'_1}{Z'_2}$$

dans laquelle nous avons, en partant directement d'impédances et non pas de résistances pures, dépassé d'office le point atteint actuellement par notre exposé ; on comprend également que l'on puisse vraiment atteindre un degré d'appréciation satisfaisant en n'ayant plus qu'à faire la différence entre, par exemple, le silence complet et un son, fût-il faible.

Pont de Wien

Que des organes tels que self et condensateur se comportent différemment en pré-

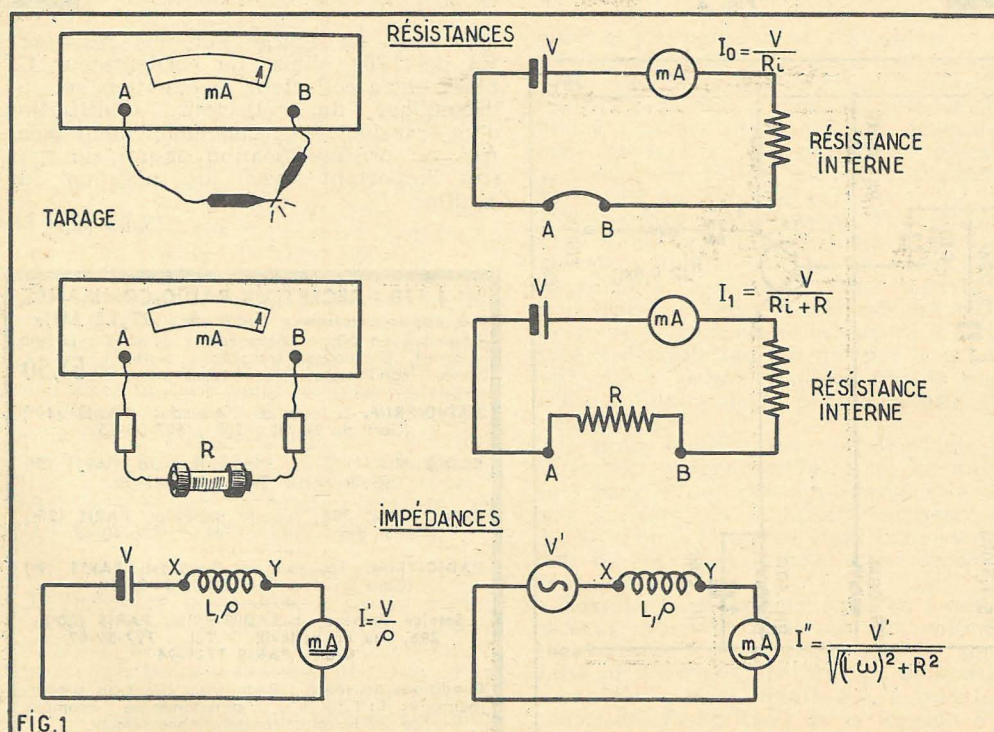
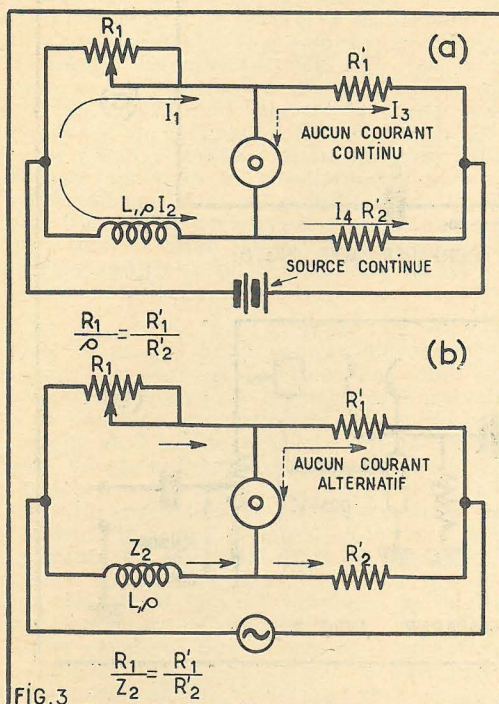


FIG. 1

sence du courant continu ou du courant alternatif, nous avons eu l'occasion de le rappeler : en appliquant, par exemple (fig. 3) une tension continue aux bornes d'une self, nous ne verrions pratiquement réagir que sa fraction ohmique. Il nous semble ainsi normal et évident qu'insérés dans un tel pont, ils exigent généralement deux opérations d'équilibrage (fig. 3-b), dont l'une au moins fera, en principe, intervenir la fréquence.

En principe seulement, car s'il existe une telle diversité de ponts différents,



c'est précisément, parce que dans l'un ou l'autre on aura cherché à disposer les organes de telle sorte que l'on puisse s'affranchir de cette servitude, qui nous ramènerait, en quelque sorte, vers les inconvénients de la lecture directe.

La version de notre figure 4 « décompose » ainsi un condensateur en une fraction pure et une partie ohmique placée en parallèle assimilable à une véritable résistance de fuite ; si l'équilibre en continu ne peut, on le conçoit, correspondre qu'aux rapports de ces résistances, on devra, en alternatif, quelle que soit théoriquement la fréquence, considérer les quotients des impédances, soit :

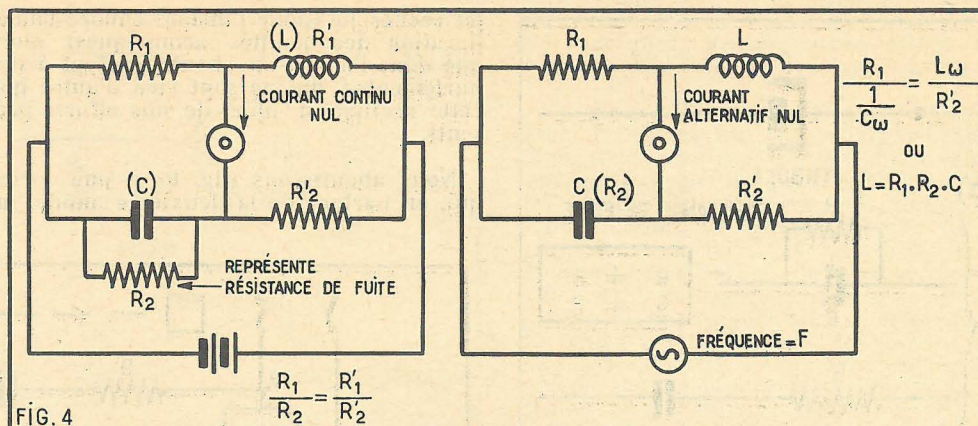
$$\frac{R_1}{1/C\omega} = \frac{L\omega}{R'_2}$$

Comme ω , donc F , se retrouvent des deux côtés, on peut les éliminer tous deux et éliminer du même coup toute dépendance d'une fréquence quelconque ; la nouvelle condition d'équilibre se résumera, dans ce cas, au triple produit.

$$L = R_1 \times R'_2 \times C$$

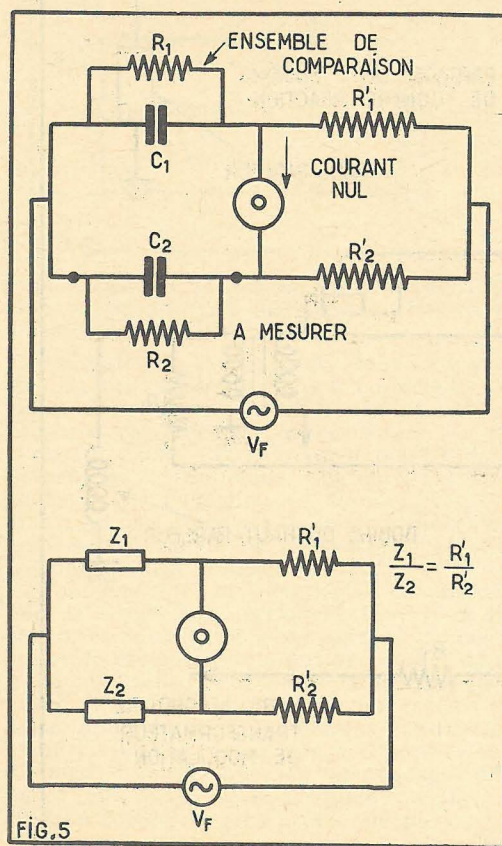
et pour mesurer la valeur de la self, il suffira de connaître les deux résistances (ce qui se sera fait par l'équilibrage précédent), ainsi que la valeur de la capacité, opération courante, par exemple, lorsqu'on règle ou aligne un simple récepteur de radio.

Dans le pont de Wien qui nous intéresse ici plus particulièrement, nous retrouverons (fig. 5) l'une de ces branches avec condensateur et résistance en parallèle, mais on n'y remarquera plus d'élément

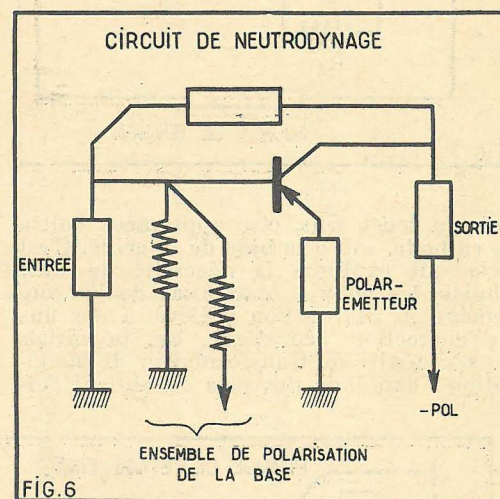


selfique, puisque ce montage est destiné, à la fois, à connaître une capacité pure et la résistance de fuite du spécimen réel et pratique. On y mettra à profit un principe, qu'il est plus facile de démontrer par des moyens mathématiques que d'expliquer avec efficacité, principe que l'on applique, entre autres, dans les circuits de neutrodynage, remis en selle (fig. 6) depuis que l'amplification de signaux de haute fréquence est à nouveau confiée à ces triodes que sont les transistors.

Dans tous les cas où, précédemment, nous avions remplacé par un ensemble parallèle un condensateur, surtout de type électrolytique qui pouvait présenter un certain courant de fuite, nous avons conservé la valeur même de ce condensateur (en farads ou plutôt en micro-farads) et nous lui avons adjoint (fig. 7) une telle résistance ; or — et c'est là qu'intervient la démonstration évoquée ci-dessus — si on substituait à cette capacité, présumée pure, disons C' , la résistance de R elle-même pourrait occuper la position d'un organe-série, mais de même que C' sera différent de C , R' ne prendra pas la valeur même qui avait été celle de R et on peut même définir bien souvent un coefficient n qui multiplierait C , mais qui diminuerait R pour donner R' .



C'est donc un tel ensemble que nous placerions dans l'une des moitiés de l'une des branches (fig. 5) et nous voyons ainsi immédiatement qu'un tel emplacement coupe court, dans cette branche, à tout



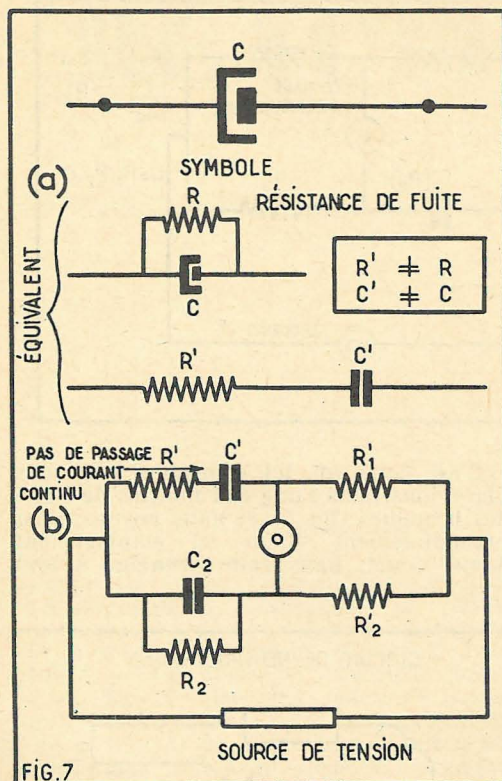
passage de courant continu, ce qui nous dispense donc de l'opération d'équilibrage en continu. Ce type de pont, nous l'avons évoqué ici surtout, parce que c'est de lui que découlera l'un des oscillateurs que nous comptons examiner de plus près : c'est pourquoi nous nous abstenons de commenter les relations, d'ailleurs relativement complexes, qui accompagnent les mesures et qui conduisent aux valeurs mêmes des organes testés.

Oscillateur R/C

Dans cet exposé nous avons très logiquement, nous semble-t-il, commencé par les réactions négatives, qui constituent la majorité, sinon la totalité, des circuits à contre-réaction et, dans ce type de montage, nous avons distingué (fig. 8) le branchement parallèle (contre-réaction d'intensité) et la disposition en série (CR de tension) ; et même là, nous avons pu perfectionner le système en l'adaptant exactement aux seules fréquences qui, à notre avis, demandaient vraiment une telle correction.

Ces rappels, illustrés par notre figure 8, suivent exactement l'évolution qui nous fait adapter les propriétés du pont de Wien à l'obtention d'un signal régulièrement variable qu'une mise en forme convenable et un choix judicieux des organes peuvent aisément faire assimiler à une sinusoïde.

Une telle contre-réaction peut agir sur un étage ou même sur deux et les tensions reportées vers l'entrée pourraient,

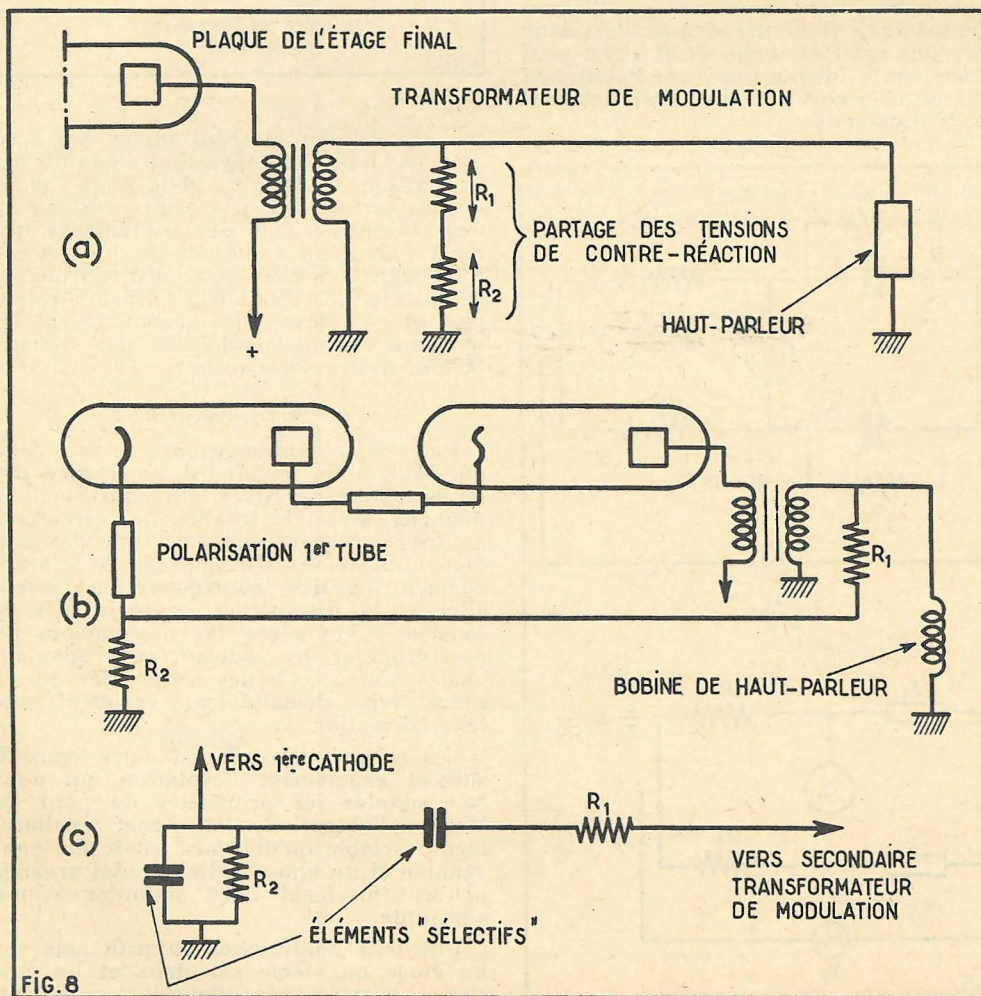
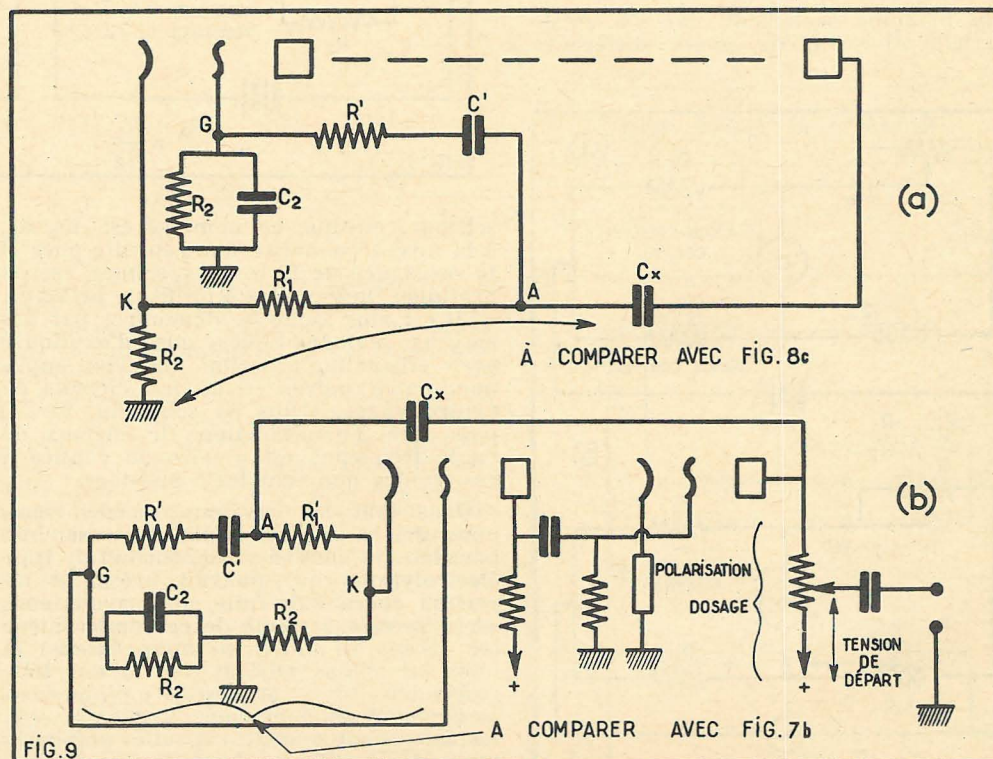


suivant leurs sens, être appliquées, soit à la cathode, soit à la base de la grille. C'est cela qui explique la nécessité de bien choisir les bonnes extrémités de l'enroulement au cas où l'on prélève, à des fins de correction acoustique, ces potentiels au secondaire du transformateur de modulation : dans l'un des sens on obtient l'ef-

fet recherché (pour l'instant encore l'amélioration des qualités acoustiques) alors que dans l'autre, on aboutit surtout à des hurlements... qui ne sont rien d'autre que cette oscillation, objet de nos efforts présents.

Nous aboutissons (fig. 9) à une forme qui, en partant de la deuxième anode, in-

sère d'abord vers la première grille un circuit-série R et C, qui déjà reproduit l'une des branches du pont de Wien et qui complète ensuite cet ensemble par un branchement-parallèle placé entre cette grille et la masse ; pour mieux montrer encore l'analogie entre cet oscillateur et le pont de Wien, nous reportons dans notre figure 9-b la disposition même du



paragraphe précédent et l'identité devient ainsi, à nos yeux, parfaite.

Le seul point que ces figures ne font pas ressortir suffisamment et qui est pourtant essentiel, c'est le fait qu'à travers ces branches les reports s'effectuent, en fait autant par contre-réaction que par réaction positive et cela surtout à travers l'espace interne des lampes elles-mêmes.

On respectera l'égalité des deux résistances associées aux condensateurs autant que de ceux-ci : la détermination de la bonne fréquence d'oscillation (ou de relaxation) fera entrer en ligne de compte, soit les deux résistances seules, soit les deux condensateurs pris, eux aussi, isolément. Et comme il continue toujours de s'agir de contre réaction et d'oscillation, l'importance des tensions joue un rôle capital, d'où l'obligation de placer, à la sortie ou à l'entrée, un dispositif de dosage ; on constatera généralement que pour entretenir cette oscillation, il suffit d'une valeur plus faible que celle qui est nécessaire à la mise en route ou à l'entrée en oscillation.

Oscillateur à déphasage

Le montage que nous venons de voir se prête fort bien à l'emploi de transistors puisque, dans un cas comme dans l'autre, on utilise des triodes : dans la mesure même où les tensions d'alimentation varient, les organes ne pourront conserver la même valeur, puisque leur mission essentielle consiste à ajuster convenablement les potentiels propres des électrodes. Il en est à plus forte raison ainsi de ce type-ci qui se contente d'un seul de ces transistors et qui n'emploie que des organes courants de dimensions extra-réduites.

Pour que l'oscillation puisse s'amorcer, se maintenir et s'entretenir, on prélèvera

un signal à la sortie de l'organe amplificateur, soit l'anode, soit le collecteur et on en ramènera une partie vers l'entrée (espace grille-cathode ou section base-émetteur) en observant encore les principes vus plusieurs fois déjà : relation convenable de phase et d'amplitude. Ici encore, ce sont les sentiers mathématiques qui offrent le plus de commodité, mais nous croyons pouvoir approcher du but par des considérations relativement simples et connues.

C'est effectivement à un amplificateur modifié que nous avons essayé de ramener le principe de ce genre d'oscillateurs et nous avons bien fait ressortir que souvent, trop souvent, cette entrée en oscillation se fait spontanément, tout simplement par le voisinage intempestif (fig. 10) des connexions de la sortie et de l'entrée et qu'elle correspond alors, de toute évidence, à un événement tout à fait indésirable. Nous devrions donc pouvoir distinguer, dans un tel oscillateur, deux circuits différents : un amplificateur normal (fig. 11) et un circuit de réaction qui aura pour mission précise de produire ces deux conditions posées : bonne phase et bonne amplitude.

Si on utilise, par exemple, un de ces transistors que nous venons d'évoquer et qu'on le monte en émetteur commun, on retrouvera bien tous les organes habituels à ce montage, y compris la charge de collecteur et, à ses bornes, le point de départ vers l'étage suivant ; seul le potentiomètre ne joue aucun rôle dans cette section : c'est lui précisément qui devra doser la fraction du signal ré-injecté à l'entrée. Les courants qui circulent dans les deux électrodes intéressées dans le report des intensités (plutôt que des tensions) se déplacent normalement dans le même sens puisqu'ils résultent du partage du courant de l'émetteur (fig. 11-c), et que la part prise par le courant du collecteur sera en proportion d'autant plus faible que le courant de la base est plus élevé à courant-émetteur égal. Si dans ces conditions, nous nous bornions à ramener vers l'entrée une partie du signal déjà amplifié, tel qu'on le trouve à la sortie, le courant de la réaction

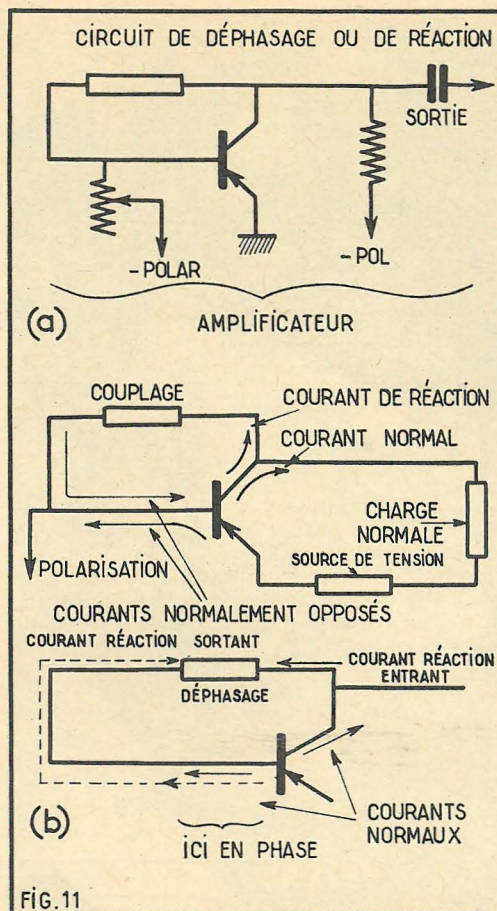
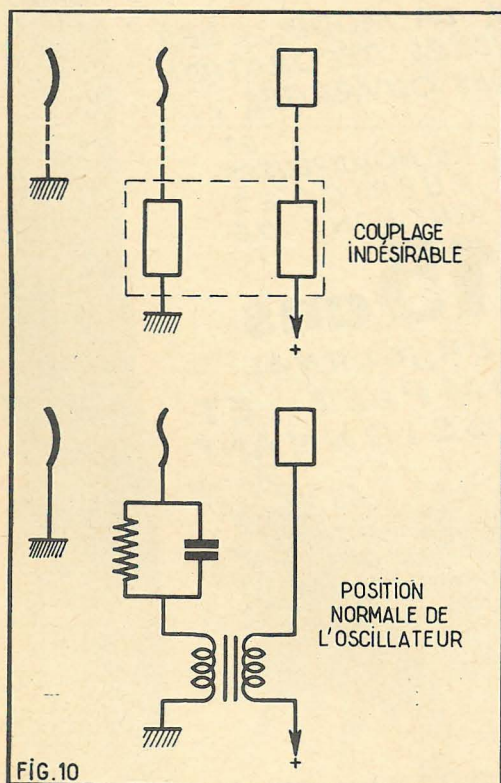


FIG. 11

seule fréquence, celle précisément que nous recherchons dans l'oscillateur, malgré quelques petites imperfections que nous de détaillerons pas ici plus avant.

Ce circuit de transmission comportera donc 3 cellules (fig. 12), composées chacune d'un condensateur et d'une résistance qui, à une fréquence donnée, celle de l'oscillation, forment, au moins, un pont diviseur. De façon générale, on ne peut, pour un tel pont, se borner à de simples considérations de partage de tensions et ici, il serait, en particulier, inconcevable de passer sous silence la première de toutes ces conditions, le courant, les courants variables mêmes qui provoquent, aux bornes de ces organes (fig. 12-b) les chutes de tension désirées.

Si nous nous bornons à employer des impédances quelconques, sans en détailler la nature, c'est-à-dire, sans tenir compte d'aucun déphasage, nous aurons (fig. 13) :

$$\begin{aligned} V_R &= R \times I_5 \\ V_R' &= R' \times I_1 \\ V_R'' &= R'' \times I_2 \\ V_{Rp} &= R_p \times I \end{aligned}$$

La suite de ces calculs tiendrait d'abord compte d'un aspect fort élémentaire de la loi d'Ohm, d'après lequel on devra trouver une même différence de potentiel entre X et la masse, aussi bien aux bornes de R' que dans la branche

(Suite page 66.)

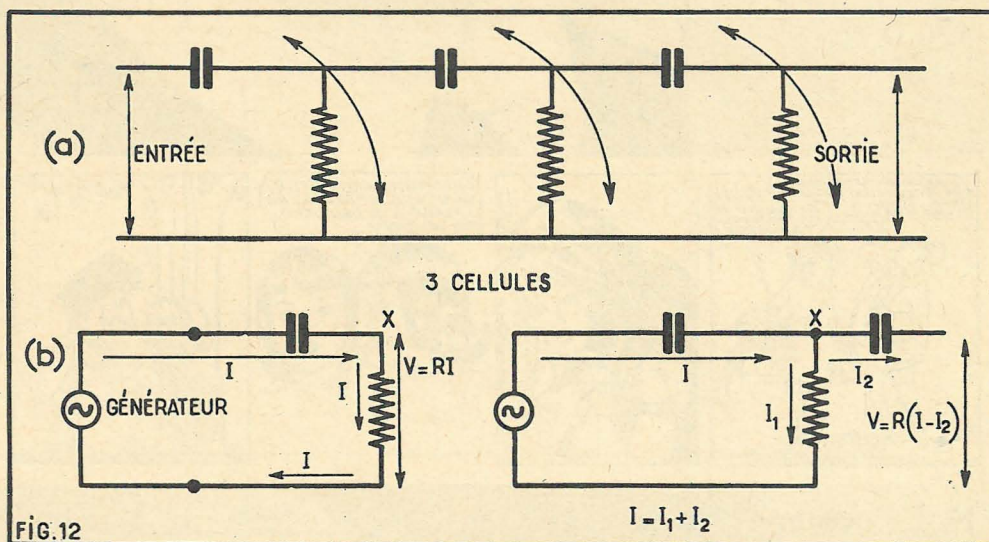


FIG. 12

tion viendrait se retrancher du courant-base et ne pourrait aucunement favoriser l'oscillation recherchée.

Par suite de la présence, dans chacune des cellules insérées entre collecteur et base, d'un organe indifférent devant les signaux variables — la résistance — et d'un autre dont l'impédance dépend précisément de la fréquence incidente, les tensions et les courants ne seront plus en phase et ces derniers le seront même si peu qu'à la sortie de la troisième cellule la phase aura tourné de 180°.

Tout courant qui traverserait cet ensemble se trouverait carrément inversé à la sortie et comme ici nous partons précisément de ceux courants qui présentent déjà cette inversion, ce nouveau déphasage aura pour effet de renforcer le courant de la base, donc de créer les bonnes conditions pour l'entretien de ce genre d'oscillation. Comme l'importance du déphasage dépend, elle aussi, de la fréquence, cette situation idéale ne sera créée que pour une

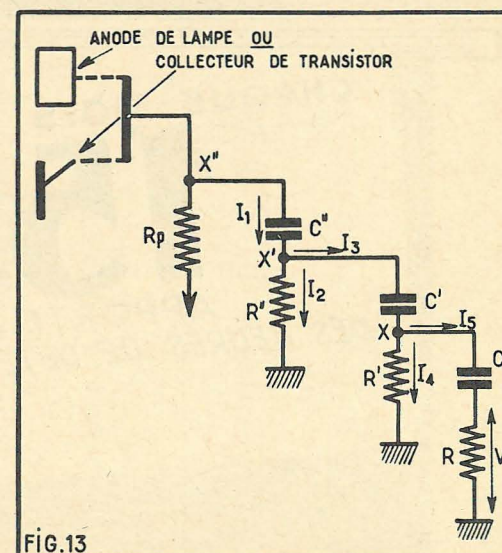


FIG. 13

UN GÉNÉRATEUR BF

Actuellement, la technique basse fréquence permet de réaliser des ensembles de reproduction à Haute Fidélité. Pour atteindre ce maximum de qualité il est souvent nécessaire de procéder à une mise au point sérieuse, ce qui implique la possession d'un certain nombre d'appareils appropriés. Parmi ceux-ci il en est un qui peut rendre d'immenses services : le générateur BF. Ses applications sont très étendues et il n'est pas dans nos intentions de les indiquer toutes ici. Signalons seulement qu'il permet de relever la courbe de transmission d'un amplificateur, d'apprécier la distorsion, de contrôler l'efficacité de circuits correcteurs ou de dispositifs de réglage de tonalité, etc.

En raison de son utilité nous pensons que la réalisation d'un tel générateur inté-

ressera nos lecteurs. Celui que nous allons décrire est de conception originale comme nous allons le voir bientôt. De par ses qualités et ses possibilités il peut rivaliser avec les modèles industriels.

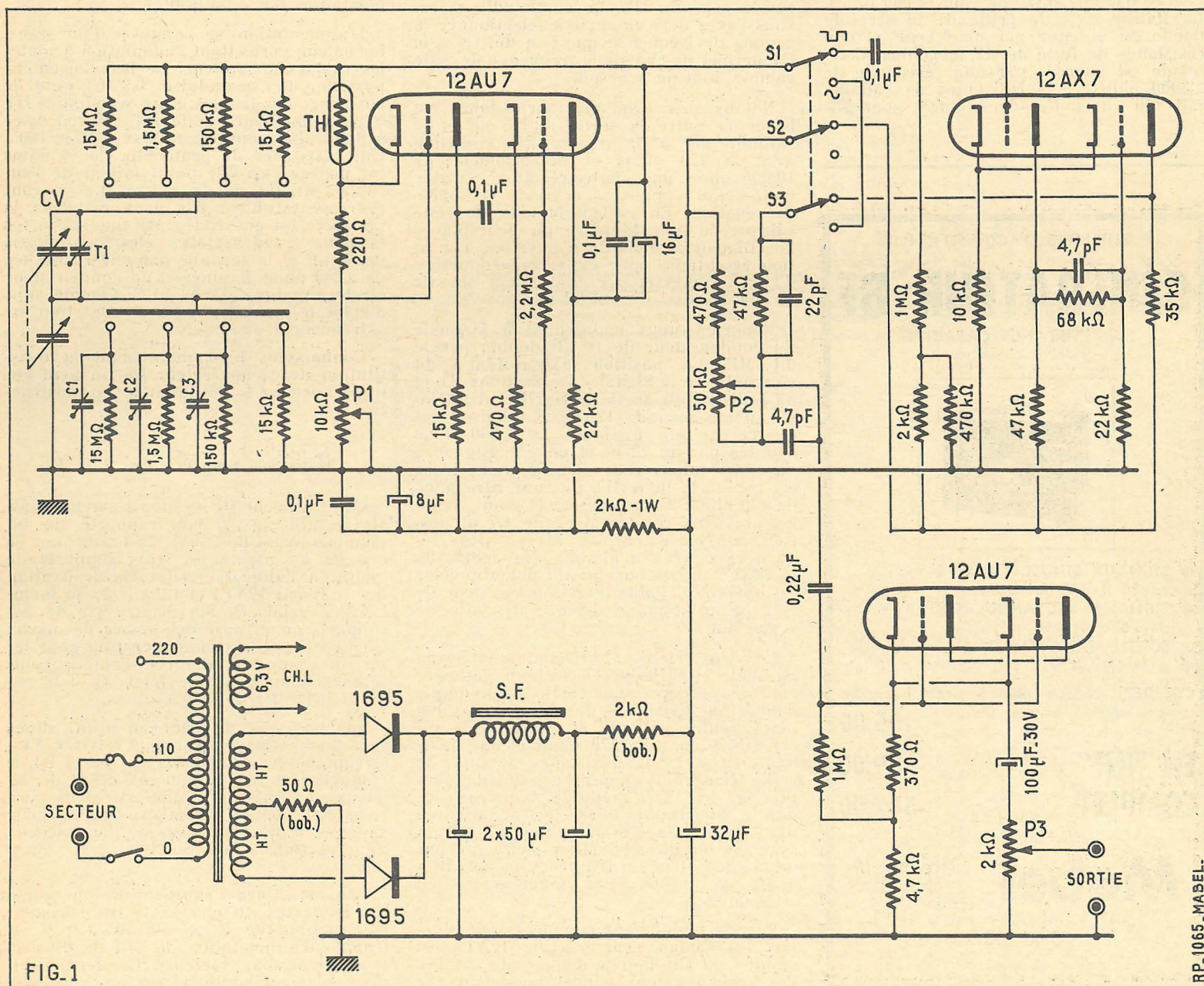
Généralement on demande a un tel générateur de produire un signal sinusoïdal ; c'est évidemment le cas pour celui-ci mais de plus il a été prévu également pour engendrer des signaux carrés. Cette possibilité est particulièrement intéressante car elle permet d'étudier le comportement d'un amplificateur et plus spécialement des dispositifs de liaison qu'il possède pour des signaux de cette forme qui sont très riches en harmoniques et de ce fait très difficiles à amplifier et à transmettre sans déformation. Ces signaux permettent également la vérification du fonc-

tionnement et la mise au point des étages vidéo d'un téléviseur. Il est en effet nécessaire qu'un amplificateur vidéo transmette très fidèlement les informations de cette forme.

La bande de fréquence obtenue en quatre gammes s'étend de 20 à 200 000 périodes en régime sinusoïdal. Cette étendue confirme la possibilité d'emploi de ce générateur en télévision pour l'étude du comportement des étages vidéo. En régime « carré » la bande utile couverte s'étend de 20 à 10 000 périodes.

Le Schéma - Fig. 1

Une des originalités de ce générateur BF réside dans le fait que le signal BF sinusoïdal est produit par un amplifica-



teur à deux étages équipés par une ECC82. Pour obtenir l'entretien des oscillations on a prévu entre la sortie et l'entrée de cet amplificateur un circuit de réaction sélective qui fait que la fréquence de cette oscillation est bien définie et dépend de la valeur des éléments de la boucle de réaction. Ce procédé est rendu possible par le fait que dans un étage amplificateur un signal appliqué sur la grille se retrouve en opposition de phase sur la plaque. Après passage dans deux étages le signal de sortie est donc revenu en phase avec celui d'entrée et s'il est appliqué à cette entrée il s'ajoute au signal initial, ce qui est la condition nécessaire au fonctionnement de tout système oscillateur. Ainsi ce procédé ne met pas en œuvre de circuits oscillants constitués par des selfs et des condensateurs ce qui est assez inhabituel.

Voyons plus en détail la constitution de cet oscillateur sinusoïdal. Il s'agit bien comme nous venons de le dire d'un amplificateur à deux étages, nous retrouvons tous les éléments qui caractérisent ce montage.

La triode d'entrée est polarisée par une résistance de 200 ohms placée dans le circuit cathode en série avec un potentiomètre de 10 000 ohms utilisé en résistance variable. Le circuit plaque est chargé par une résistance de 15 000 ohms. La liaison avec la grille de la seconde triode est obtenue par un $0,1 \mu F$ et une résistance de fuite de 2,2 mégohms. Cette triode est chargée par une résistance de 22 000 ohms et la résistance de cathode fait 470 ohms. Les deux étages sont ali-

mentés en HT à travers une cellule de découplage constituée par une 2 000 ohms 1 W et un condensateur de $8 \mu F$ par un $0,1 \mu F$.

Un condensateur de $16 \mu F$ doublé par un $0,1 \mu F$ sert à la liaison avec le reste du générateur et aboutit au commun de la section S1 du commutateur de « Signaux ». A la sortie de cet ensemble de liaison nous voyons la bouche de réaction qui relie le circuit plaque de la seconde triode 12AU7 à la grille de la première. Ce réseau comprend un commutateur à deux sections 4 positions. Chaque section permet de mettre en service des résistances appairées de 15 mégohms, 1,5 mégohm, 150 000 ohms, 15 000 ohms. Il comprend également un CV $2 \times 490 \mu F$ dont les cages sont couplées en service. Partant de la plaque de la triode de sortie on trouve : une section du commutateur et les résistances qui s'y rapportent. Entre le commun de cette section et la grille de la triode d'entrée sont branchés une cage du CV et le trimmer T1. Entre la grille et la masse il y a la seconde cage du CV en parallèle sur l'autre section du commutateur et les résistances y afférant. Remarquez que ces résistances qui ont pour chaque position des valeurs identiques à celle de l'autre section, sont shuntées par des condensateurs ajustables qui constituent autant de trimmers à la seconde cage du CV. Le commutateur sert vous l'avez déjà compris à sélectionner la gamme de fréquence que l'on désire et le CV permet de choisir la fréquence de cette gamme dont on a besoin.

Notons encore qu'une thermistance est branchée entre la sortie du $16 \mu F$ et la cathode de la 1^{re} triode. Elle constitue avec la 220 ohms et potentiomètre de 10 000 ohms une contre-réaction réglable dont l'effet s'oppose à celui de la boucle de réaction. En réglant le taux de cette CR par le potentiomètre on peut placer l'oscillateur à la limite d'entretien, condition essentielle pour éviter la production d'harmoniques et par conséquent obtenir un signal aussi sinusoïdal que possible.

Reportons-nous maintenant à la sortie du condensateur de $16 \mu F$ doublé par le $0,1 \mu F$. En position « sinusoïdal » du commutateur « Signal » les sections S1 et S3 relient cette sortie aux grilles des triodes d'une seconde 12AU7. La liaison est opérée par une résistance de 47 000 ohms shuntée par un 22 pf et un potentiomètre de 50 000 ohms (P2) dont le point froid est relié à la ligne HT par une résistance de 470 ohms. Entre curseur et point chaud est prévu un condensateur de 4,7 pf destiné au relèvement du niveau des fréquences élevées. L'attaque des grilles de la 12AU7 par le curseur du potentiomètre est obtenue à l'aide d'un condensateur de $0,22 \mu F$ et d'une résistance de fuite de 1 mégohm.

Les deux triodes 12AU7 sont montées en parallèle et utilisées en cathode follower afin de procurer une sortie basse impédance. La résistance de charge est donc placée entre cathode et masse. Elle est constituée par une 370 ohms et une 4 700 ohms en série. La résistance de fuite de grille (Imegohm) aboutit au point de jonction de ces résistances de manière à ce que la polarisation correcte soit procurée par la chute dans la 370 ohms. La liaison avec les douilles « Sortie » s'effectue par un condensateur de $100 \mu F$ et un potentiomètre de 2 000 ohms fonctionnant en atténuateur.

Voyons maintenant comment sont obtenus les signaux carrés. Une 12AT7 est montée en flip-flop à deux états stables. Pour cela les deux triodes possèdent une

résistance de cathode commune (10 000 ohms). La charge plaque de la 1^{re} est une 47 000 ohms et celle de la seconde une 35 000 ohms. La résistance de fuite de grille de cette triode (Imegohm) aboutit à un pont placé entre + HT et masse et formé d'une 2 000 ohms et d'une 47 000 ohms. La résistance de fuite de grille de la 2^e triode est une 22 000 ohms. Une résistance de 68 000 ohms shuntée par 4,7 pf assure la liaison entre cette grille et la plaque de la 1^{re} triode.

En position « Carré » du commutateur « Signaux » la section S1 applique à travers un $0,1 \mu F$ à la grille d'entrée de ce flip-flop le signal produit par l'oscillateur sinusoïdal. Chaque alternance de ce signal déclenche le flip-flop ce qui fait apparaître sur la plaque de la seconde triode un signal carré dont la fréquence est liée à celle de l'oscillateur sinusoïdal. Ce dernier joue donc le rôle de pilote et il suffit d'agir sur son commutateur de gamme et sur son CV pour donner au signal carré la fréquence que l'on désire. Celui-ci est appliqué à la grille de l'étage de sortie cathode follower par le circuit de liaison que nous avons déjà examiné. Il est utilisable sur les douilles « Sortie BF » où son amplitude peut être réglée par les potentiomètres P2 et P3. La section S2 du commutateur « Signaux » a pour rôle d'établir ou de supprimer l'alimentation HT du flip-flop.

L'alimentation se compose d'un transformateur permettant l'adaptation à toutes les valeurs du secteur. Ce transformateur possède un secondaire 6,3 V pour le chauffage des lampes et un secondaire HT à prise médiane. Cette HT est redressée à deux alternances par deux diodes 1695. Une résistance de protection de 50 ohms est prévue entre le point milieu de l'enroulement HT et la masse. Le courant redressé est filtré par deux cellules ; la première est constituée par une self à fer et deux condensateurs électrochimiques de $50 \mu F$ et la seconde par une résistance de 2 200 ohms bobinée et un condensateur électrochimique de $32 \mu F$. Comme vous pouvez le constater cette alimentation est extrêmement classique.

Connaissant bien maintenant la constitution de ce générateur BF on peut entreprendre en toute quiétude sa construction.

Réalisation pratique - Fig. 2 et 3

Ce générateur BF se monte sur un châssis de 270×120 mm rapporté sur un panneau avant de 290×200 mm. Sous ce châssis on monte les trois supports de lampe. A l'aide d'une des vis de fixation des supports 12AT7 et 12AU7 (2) on maintient le relais B. Sur l'autre vis de ces supports on dispose des cosses de masse. On procède à la même opération pour les vis du support 12AU7 (1). Toujours sous le châssis on monte le relais C et le potentiomètre P1 de 10 000 ohms.

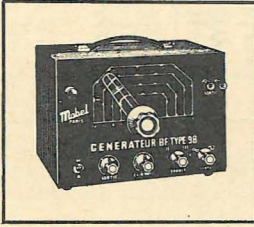
Sur la partie du panneau avant située sous le châssis on dispose le relais A, l'interrupteur, les potentiomètres P2 et P3, le commutateur de gamme et celui de signaux. Le premier comporte deux sections et le second 3 sections. Sur la partie supérieure de ce panneau on fixe les deux douilles isolées de « Sortie » et le voyant lumineux.

Pour terminer l'équipement, on monte sur le dessus du châssis le condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu F - 350$ V, le transfo d'alimentation, la self de filtre et le condensateur variable. Ce dernier est préalablement boulonné sur une plaque

POSSIBILITES D'ACQUISITION DU

GÉNÉRATEUR BF

A RESISTANCE/CAPACITE
décrit ci-contre



- SIGNAUX SINUSOÏDAUX 13 V :
de 20 à 200 000 p/sec.
- SIGNAUX RECTANGULAIRES 6 V :
de 20 à 10 000 p/sec.
- SORTIE BASSE IMPEDANCE
- ALIMENTATION 110/220 V - 50 alt.

COFFRET, châssis plaque avant, boutons switch voyant, bornes de sortie

Prix **165,00**

EN "KIT" Complet en pièces détachées **389,00**

COMPLET en ordre de marche **587,00**

REALISE PAR

Mabel

35, rue d'Alsace - Paris (10^e)
NORD 88-25

Voir aussi notre publicité page 28

de bakélite laquelle est fixée à environ 20 mm du dessus du châssis. Deux des tiges filetées ont une longueur de 80 mm et par conséquent dépassent d'environ 60 mm à l'intérieur du châssis. On y fixera le moment venu une plaquette à cosse garnie de résistances et de condensateurs ajustables. Sur les boulons de fixation du CV sur la plaque de bakélite on prévoit des cosse que l'on soude sur les « Fourchettes » relatives aux deux cages. On réunit ces fourchettes au contact des lames mobiles par une connexion de fil nu. Ces liaisons doivent être faites avant l'assemblage du CV au châssis.

On peut alors commencer le câblage. Avec du fil nu de forte section on relie une extrémité de l'enroulement CH.L du transfo d'alimentation à la masse sur une cosse prévue sur une tige de fixation de ce transfo. Avec du fil de même nature on établit la ligne de masse qui relie le curseur, une cosse extrême du potentiomètre P1 et les cosse des vis de fixation des supports 12AU7 et 12AT7. Cette ligne doit être prolongée jusqu'à proximité du commutateur « Signaux ». On relie à la masse comme il est indiqué sur la fig. 2 le blindage central et les broches 4 et 5 des trois supports de lampes. Pour réaliser l'alimentation des filaments on connecte par du fil isolé les broches 9 de ces supports de lampe à l'autre extrémité de l'enroulement « CH.L ». On établit en même temps l'alimentation du voyant lumineux.

Sur le blindage central du support 12AU7 (1) on soude un fil nu de forte section. Ce fil doit être dans l'axe du support c'est-à-dire perpendiculaire par rapport à la surface du châssis. Il doit avoir une longueur approximative de 40 mm. A son extrémité on soude un relais circulaire à 9 cosse. On soude la thermistance entre les cosse 1 et 9 de ce relais. La cosse 9 est connectée à la broche 8 du support. Entre cette broche et l'extrémité libre du potentiomètre P1 on soude une résistance de 220 ohms 1 W. On connecte la broche 7 du support au commun S1 du commutateur de gammes et au fil que l'on a soudé entre les deux fourchettes du CV. On relie la broche 6 du support à la cosse 5 du relais circulaire et on soude une résistance de 15 000 ohms entre cette broche 6 et la cosse 8 du relais circulaire. Sur ce relais on réunit la cosse 6 au contact central et la cosse 3 à la cosse 8. On dispose un condensateur de 0,1 μ F entre la cosse 5 du relais circulaire et la broche 2 du support. Entre cette broche 2 et la cosse 6 du relais on place une résistance de 2,2 mégohms. On soude une résistance de 470 ohms entre la broche 3 du support et la cosse 6 du relais, une résistance de 22 000 ohms entre la broche 1 et la cosse 3. On dispose un condensateur de 16 μ F en parallèle avec un 0,1 μ F entre les cosse 1 et 4 du relais circulaire. On connecte la cosse 3 du relais circulaire à la cosse c du relais C.

On pose les connexions blindées. Une relie la cosse isolée du relais A au commun S3 du commutateur « Signaux », une autre réunit le curseur du potentiomètre P3 à une douille de sortie. La gaine de blindage est soudée sur la ligne de masse et sur l'autre douille de sortie. On soude un câble blindé sur une extrémité du potentiomètre P3. Entre l'autre extrémité de ce câble et la cosse c du relais B on soude un condensateur de 100 μ F-30 V en respectant la polarité indiquée. La gaine de ce fil est soudée à la ligne de masse et est reliée à l'autre extrémité du potentiomètre P3. Un quatrième fil blindé est soudé sur le curseur du potentiomètre P2. Entre son autre extrémité et la broche 7 du support 12AU7 (2) on dispose un condensateur de

0,22 μ F. La gaine de ce fil est aussi soudée à la ligne de masse. On soude entre elles les gaines des différents fils blindés comme l'indique le plan de câblage.

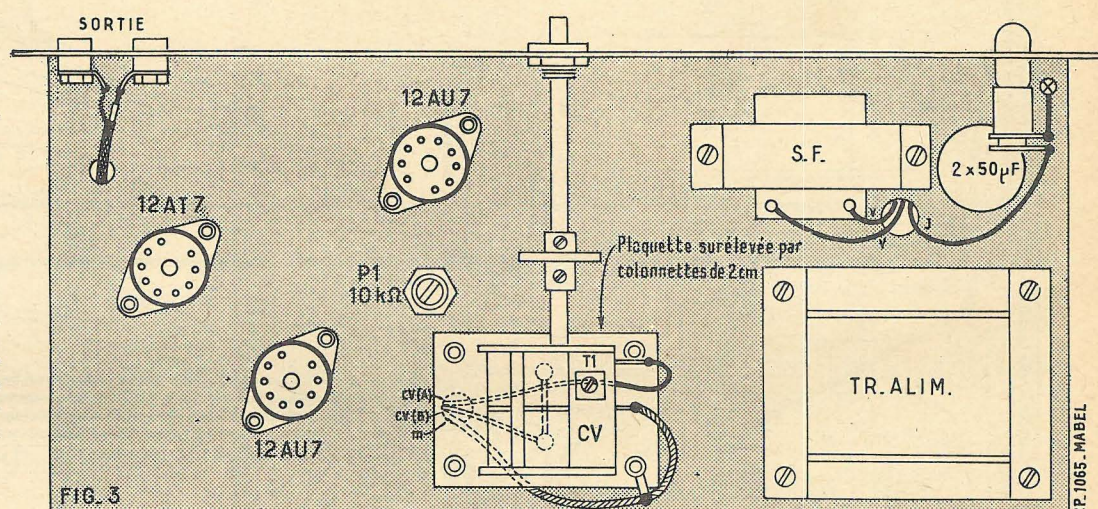
On connecte la cosse 1 du relais circulaire S1 du commutateur « Signaux ». La paillette 4 de cette section est reliée à la paillette 4 de la section S3. Entre la paillette 3 de la section S1 et la broche 2 du support 12AT7 on soude un condensateur du même support. On relie le commun S2 à la broche 1 du support 12AU7 (2) et la paillette 3 de cette section à la cosse e du relais B.

Entre une extrémité du potentiomètre P2 et son curseur on soude un condensateur de 4,7 pf. Entre cette extrémité et la cosse a du relais A on dispose une résistance de 47 000 ohms en parallèle avec un condensateur de 22 pf.

Sur le support 12AT7 on réunit les broches 3 et 8. On soude une résistance de 10 000 ohms 1 W entre la broche 8 et la patte d du relais B. Sur la broche 2 on soude une résistance de 1 mégohm. A l'autre extrémité de cette résistance on soude une 470 000 ohms qui va à la patte d du relais B et une 2 000 ohms qui aboutit

A ce moment il faut câbler la plaque de bakélite sortie de deux rangées de 9 cosse chacune. Pour la clarté de la représentation cette plaquette est représentée vue éclatée sur la fig. 2. On relie ensemble les cosse 2, 4, 6, 8 et 10. On agit de même sur les cosse 12, 14, 16 et 18. On pose ensuite les différentes résistances et les différents condensateurs ajustables comme il est représenté. Les résistances doivent être de 1 % de tolérance et pour éviter tout écart, elles sont fournies appariées. Lorsque ces éléments sont en place, on fixe la plaquette sur les tiges filetées prévues à cet effet et que nous avons déjà mentionnées. Avec de la tresse métallique on relie la seconde cage du CV à la cosse 10 de cette plaquette. La ligne qui relie les cosse 12, 14, 16 et 18 est réunie à la cosse 1 du relais circulaire. On connecte respectivement les cosse 1, 3, 5 et 7 aux paillettes 2, 3, 4 et 5 de la section S1 du commutateur de gammes et les cosse 11, 13, 15 et 17 aux paillettes 2, 3, 4 et 5 de la section S2 du même commutateur.

On câble ensuite l'alimentation. On soude une résistance bobinée de 50 ohms entre le point milieu de l'enroulement HT du transfo et la cosse « CH.L » qui est en liaison avec la masse. On soude les diodes



tit à la cosse e du même relais. Toujours pour le même support on soude une 47 000 ohms entre la broche 1 et la cosse e du relais B. Entre les broches 1 et 7 on dispose une résistance de 68 000 ohms en parallèle avec un condensateur de 4,7 pf. On soude une résistance de 22 000 ohms entre la broche et la patte du relais B et une de 35 000 ohms entre la broche 6 et la cosse e du relais B.

On relie la cosse c du relais B aux broches 3 et 8 du support 12AU7 (2). On réunit les broches 2 et 7 et on agit de même pour les broches 1 et 6. Entre la broche 7 et la cosse a du relais c on soude une résistance de 1 mégohm. On connecte la broche 1 à la cosse a du relais C. Sur le relais on soude une 4 700 ohms entre la cosse a et la patte b et une 370 ohms entre les cosse a et c.

Sur le relais C on soude un condensateur de 8 μ F - 500 V entre les cosse c et d doublé par un 0,1 μ F. Sur ce relais on dispose encore un condensateur de 37 μ F-500 V entre a et d, une résistance 470 ohms entre a et b et une 2 200 ohms 1 W entre a et c. On connecte la cosse b de ce relais à l'extrémité encore libre du potentiomètre P2.

On relie une des cages du CV au commun S2 du commutateur de « Gamme ».

1695 entre les extrémités de l'enroulement HT et la cosse relais r3. Cette cosse r3 est connectée à un pôle + de ce condensateur électrochimique de filtrage 2 x 50 μ F. Le second pôle + de ce condensateur est relié à la cosse Rr2 du transfo. On soude une résistance bobinée de 2 000 ohms entre les cosse r1 et r2 et on relie la cosse r1 au point a du relais C. On branche la self de filtre entre les deux pôles + du condensateur de filtrage. On connecte l'interrupteur entre une cosse « Secteur » et la cosse r du transfo d'alimentation et on soude le cordon d'alimentation entre cette cosse r et la seconde cosse « Secteur ».

Comme on peut le constater le montage de cet appareil de mesure ne présente aucune difficulté.

A. BARAT.

En écrivant aux annonceurs
recommandez-vous de
RADIO-PLANS

par M. LÉONARD

CIRCUITS D'EXTINCTION - TUBE CATHODIQUE - POSITIONNEMENT PURETÉ

Circuits d'extinction des retours

Les circuits de balayage et de THT ont été décrits dans notre précédent article. Ils sont complétés par le circuit d'extinction dont le schéma est donné par la figure 47.

Ce montage utilise une lampe V705 type ECC85 double triode dont un élément est désigné par V705 A et l'autre par V705 B.

La mission des circuits d'extinction est, comme leur nom l'indique, de faire disparaître la luminosité des spots (il y en a 3 à la fois) lors des balayages de retour.

En TV blanc et noir, l'extinction dite aussi effacement, porte généralement sur le retour vertical de bas en haut. On agit sur le wehnelt, que l'on rend très négatif par rapport à la cathode en lui appliquant une impulsion négative prélevée sur le circuit de sortie de la base de temps verticale. Ceci est possible car la cathode du tube cathodique blanc et noir recevant le signal VF, le wehnelt reste disponible pour recevoir le signal d'effacement.

Dans le cas du tube trichrome, les 3 cathodes et les trois wehnelts ne sont pas disponibles pour l'effacement car on leur applique les signaux VF de luminance et de chrominance, comme on le verra plus loin d'une manière précise.

On est alors obligé d'utiliser une autre électrode, la grille 2, désignée par G_2 . Pratiquement il s'agit des trois G_2 une par canon.

Les canons et les autres éléments du tube cathodique sont indiqués sur la représentation schématique simplifiée de la figure 49.

En ce qui concerne l'extinction ou plutôt les 3 extinctions, il est nécessaire d'« effacer » non seulement le retour vertical d'image mais aussi le retour horizontal de lignes.

Tous les retours sont effacés simultanément sur les trois canons.

Le retour vertical

Le signal de retour vertical est prélevé, (voir figure 47) au point 23 qui est indiqué sur le transformateur de sortie de la base de temps verticale représentée par le schéma de la figure 43 analysé dans notre précédent article.

Sur la figure 47 le point 23 est indiqué à nouveau. Il s'agit du point où les deux enroulements du secondaire qui fournit le courant de déviation verticale, sont connectés ensemble; on voit également les deux autres extrémités, connectées au potentiomètre de cadrage vertical.

Au point 23, on dispose du signal de balayage vertical. Ce signal est transmis à la grille de la triode V705 A par l'intermédiaire d'un circuit RC de mise en forme composé de trois résistances 100 k Ω , 180 k Ω et 680 k Ω et deux condensateurs, 1 500 pF et 2 200 pF.

Le signal est alors amplifié par la triode V705 A et inversé.

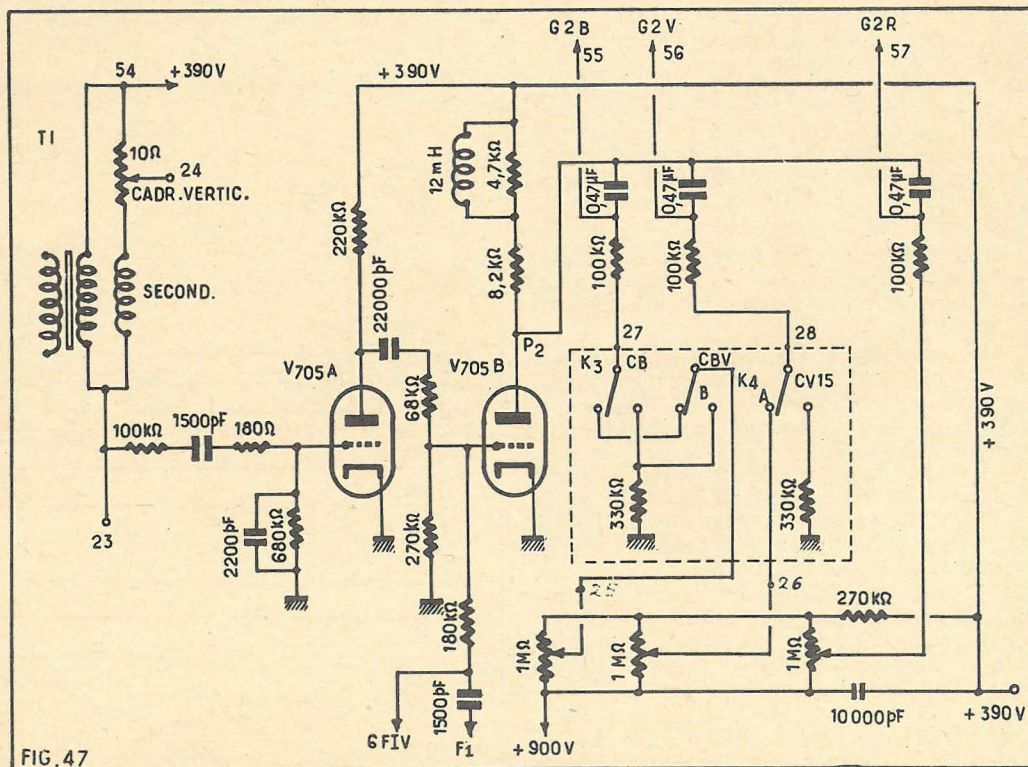
La triode V705 A est montée avec la cathode à la masse. La plaque est alimentée sur la ligne + 390 V par l'intermédiaire d'une charge de 220 k Ω .

De la plaque de la V705 A le signal est transmis à la grille de la V705 B par le condensateur de 22 000 pF et la résistance de 68 kΩ, la résistance de fuite de grille étant de 270 kΩ.

La cathode de la triode V705 B est à la masse. Son circuit de plaque comporte une résistance de 8,2 k Ω en série avec une bobine de 12 mH qui est shuntée avec une résistance de 4,7 k Ω , les deux reliées à la ligne + 390 V à partir de laquelle la triode est alimentée en HT.

Le retour horizontal

Sur la grille de la seconde triode V705 B, on applique également le signal de lignes en vue de l'effacement du retour de lignes.



Ce signal de lignes est pris au point F₁ que l'on peut identifier sur le schéma de la figure 46 (voir notre précédent article) qui représente les circuits de sortie de la base de temps lignes.

On voit que ce point est une prise sur l'enroulement BB fournissant le courant de déviation horizontale aux bobines BDH

Le signal de lignes est appliqué à la grille de la V705 B par l'intermédiaire du condensateur de 1500 pF et de la résistance de 180 kΩ.

Le point 6 FIV se trouve sur l'amplificateur moyenne fréquence image. Nous indiquerons plus loin l'emploi du signal de lignes dans la partie MF. La triode 705 B, recevant sur la grille les signaux d'effacement d'image et de lignes, les amplifie et les inverse. Finalement, on les retrouve sur la plaque P₂ de cette triode.

Leur forme est indiquée sur la figure 48. Tous deux sont des impulsions négatives et ont une amplitude de 200 V crête à crête, valeur élevée nécessaire dans le présent diapositif pour agir d'une manière efficace sur les grilles 2, du tube cathodique trichrome.

La forme des impulsions négatives est due à la déformation des signaux d'image et de ligne, créée par les divers circuits RC et L des liaisons d'entrée et de sortie de l'amplificateur à triodes V705 A et V705 B.

Attaque des électrodes G2

Les électrodes G₂ (voir figure 49) sont au nombre de 3, une pour le canon bleu (broche 11 du culot du tube cathodique, point de branchement 55 B), une pour le canon vert (broche 7, point 56 B) et une pour le canon rouge (broche 3 point 57 B).

Les points de branchement sont également indiqués sur le schéma de la figure 47 dont nous continuons ci-après l'analyse.

Partons de la plaque P₂ de la triode V705 B sur laquelle on dispose des impulsions négatives d'image et de lignes. Du point P₂, on transmet ces impulsions aux grilles 2 (points 55, 56 et 57) par l'intermédiaire de condensateurs de 0,47 μF.

Il est clair que, les grilles 2 étant portées à un certain potentiel positif suffisant, pour assurer le fonctionnement normal du tube cathodique pendant les allers, d'image et de ligne, deviennent négatives (ou tout au moins, moins positives) de 200 V grâce aux impulsions de retour qui leur sont appliquées. Les effacements des spots sont alors obtenus pour des réglages préalables convenables des tensions appliquées à ces grilles.

Voici comment les grilles 2 sont alimentées. Supposons que les commutateurs K₃ et K₄ sont dans la position indiquée sur le schéma.

Le commutateur K₃ agit sur le circuit de G₂ (bleu) et K₄, à deux éléments sur les circuits de G₂ (vert) et G₂ (rouge).

Dans la position indiquée par le schéma, chaque grille 2 est alimentée par un potentiomètre de 1 MΩ monté entre la ligne + 900 V et à travers 270 kΩ la ligne + 390 V. Le curseur permet une variation de la tension appliquée à G₂ entre + 900 V et une tension proche de 390 V.

On peut, par conséquent, régler la tension de ces grilles pour obtenir l'effacement pendant les retours, avec la diminution de tension de 200 V provoquée par les impulsions d'effacement venant de la plaque P₂.

La séparation des circuits est réalisée par trois résistances de 100 kΩ montées

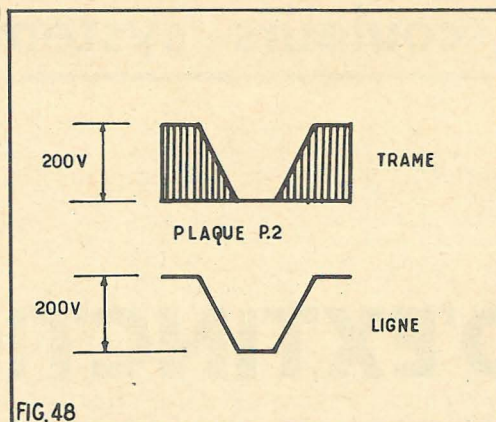


FIG.48

entre les points 55, 56 et 57 et les circuits aboutissant aux curseurs, des potentiomètres de 1 MΩ.

Commutateur d'extinction

Considérons maintenant les commutateurs à deux positions, K₃ et K₄.

On a vu plus haut quels sont les branchements qu'ils réalisent pour obtenir l'effacement des spots dans la position indiquée sur le schéma.

Dans la seconde position, on obtient l'extinction permanente du spot. Ces extinctions se produisent de la manière suivante : si le commun de k₃ est relié à la résistance de 330 kΩ, reliée à la masse, la tension de la grille 2 (bleu) G₂B point 55, est au potentiel de la masse et le spot s'éteint aussi bien pendant l'aller que pendant le retour de lignes et d'image.

L'allumage et l'extinction du spot bleu sont indépendants de ceux des deux autres spots.

Le commutateur k₄ agit simultanément sur les grilles 2 (bleu) et (vert).

En effet, en position extinction le commun de k₄, élément B est à la résistance de 330 kΩ de gauche et le commun de k₄, élément A, est à l'autre résistance de 330 kΩ et provoque l'extinction du spot vert.

En résumé k₃ permet d'agir sur le spot bleu seulement et k₄, simultanément sur les spots bleu et vert.

Le spot rouge ne peut être éteint car la résistance de 100 kΩ est reliée direc-

tement au cuseur du potentiomètre de 1 MΩ qui règle la HT appliquée à la grille 2 (rouge).

Circuit de CAG, point 6FIV

Le signal de lignes pris au point 6FIV, c'est-à-dire par l'intermédiaire du condensateur de 1500 pF (fig. 47) au point F₁ (fig. 46), est transmis au circuit de CAG, commande automatique de gain, associé à l'amplificateur MF image.

En consultant le schéma de la figure 17 (voir notre article paru dans le numéro de mars 1965) on trouve le circuit de CAG à lampe V201. Le point 6B correspond au point 6FIV.

Le fonctionnement du dispositif de CAG, commandé par les impulsions de lignes a été expliqué dans cet article au paragraphe « Circuit de détection et de CAG ».

Les branchements du tube cathodique

Nous avons mentionné à plusieurs reprises, le tube cathodique trichrome. Ayant étudié la plupart des circuits qui commandent son fonctionnement au point de vue lumière, couleur et balayage, il est maintenant plus aisé d'indiquer les principaux branchements du tube à ces circuits.

Considérons le schéma de la figure 49. Le tube est représenté sous une forme schématique simplifiée. On remarquera d'abord le ballon en verre avec l'écran trichrome vers l'avant, le masque n'étant pas représenté.

Les deux couches de graphite conductrices sont isolées par le verre du ballon. Ce verre constitue le diélectrique d'un condensateur dont les couches sont les armatures.

La couche intérieure est reliée à l'anode finale et à la THT de 23 kV tandis que la couche extérieure est reliée à la masse.

Le condensateur ainsi défini, de l'ordre de 1000 pF sert d'élément de filtrage de la THT qui provient du point 44T (voir fig. 46 de notre précédent article). Ce point 44T est relié au point 44TL par un conducteur présentant toutes les garanties d'isolement pour la tension continue très élevée de 23 kV par rapport à la masse.

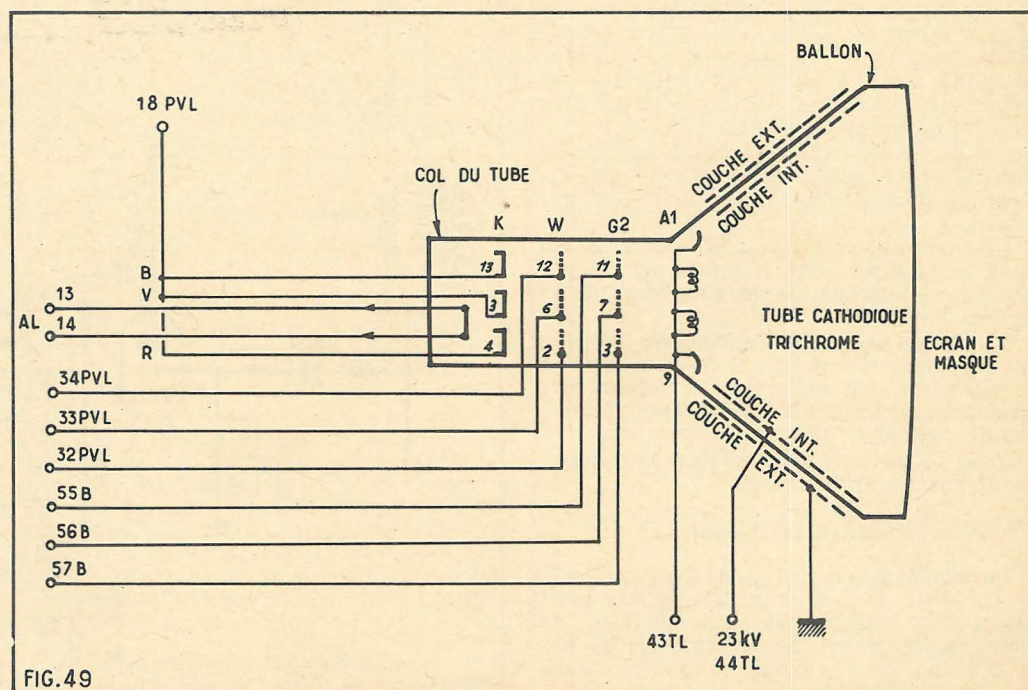


FIG.49

La génération de la THT a été expliquée dans notre précédent article au cours de l'analyse des circuits de sortie de la base de temps lignes.

A gauche de la figure 49 est représenté le col du tube cathodique trichrome avec ses trois canons B (bleu) V (vert) R (rouge).

Pour chaque canon on a représenté la cathode K, le wehnelt (ou grille 1) W la grille 2, G2 et l'anode A.

Les trois cathodes sont connectées ensemble ce qui se traduit pratiquement par la liaison au point 18 PVL des broches 13, 3 et 4 du culot du tube cathodique (il s'agit ici du tube 21JP22 RCA utilisé avec l'appareil TV couleurs de la CFT décrit dans cette série d'articles).

Le point 18 PVL correspond au point 18 S du montage VF luminance, figure 31 article paru dans notre numéro de juin 1965.

On voit que le signal de luminance est appliqué aux trois cathodes réunies.

Passons maintenant aux trois wehnelts. Ils sont reliés aux broches 12, 6 et 2 du culot du tube cathodique, aboutissant aux points 34 PVL, 33 PVL et 32 PVL qui correspondent aux sorties bleu, vert et rouge des amplificateurs VF de chrominance, voir schéma figure 37, points suivants :

Point 34 T, voie verte, à relier au point 34 PVL.

Point 33 T, voie bleue, à relier au point 33 PVL.

Point 32 T, voie rouge, à relier au point 32 PVL.

Mise en évidence des signaux R, V et B

On constate que les wehnelts reçoivent des signaux de couleur indépendants tandis que les cathodes réunies reçoivent le même signal qui est celui de luminance.

La modulation de lumière des trois spots est par conséquent commandée à la fois par les cathodes et par les wehnelts.

Ce procédé, adopté dans tous les systèmes actuels de TV couleur utilisant un tube trichrome, permet d'isoler pour chaque canon le signal bleu, vert ou rouge qui lui est destiné.

Ceci ressort de la composition des signaux appliqués aux cathodes réunies et aux wehnelts séparés, comme on l'a déjà expliqué.

Rappelons le procédé de mise en évidence des signaux B, V et R.

Sur chaque cathode on a le signal de luminance Y.

Sur le wehnelt bleu on a, non pas le signal B mais le signal différence $B - Y$.

La composition des signaux Y et $B - Y$ donne le signal comme suit :

$$B = Y + (B - Y)$$

De la même manière on obtient les signaux V et R.

Sur le schéma de la figure 49, sont également indiqués les deux points de branchement du filament du tube cathodique, broches 13 et 14, à relier au secondaire du montage d'alimentation décrit dans notre article du numéro de juin 1965, figure 32.

Circuits de convergence

Les circuits et les dispositifs de convergence sont, sans aucun doute, pour le technicien TV couleur, spécialisé dans la construction, la mise au point, le réglage et le dépannage, les éléments les plus délicats de toute la technique des récepteurs TV couleur.

Nous avons donné précédemment (voir nos articles des numéros de janvier, mars, avril 1965) des indications sur le tube cathodique trichrome à masque.

Comme on le sait, par conséquent, la disposition du masque devant l'écran à points de phosphore de 3 couleurs groupés en triangle, exige à la construction du tube, une précision qui, a priori, semble inconcevable mais qui a été atteinte par les fabricants de tubes parmi lesquels il convient de citer la RCA qui a inventé le tube trichrome et les fabricants français, comme La Radiotechnique.

Cette précision parfaite permet au rayon cathodique de chaque canon (rouge, bleu ou vert) de parvenir à l'élément de phosphore de l'écran qui correspond à sa couleur mais à condition que les déviations verticales et horizontales des 3 rayons cathodiques soient corrigées à l'aide de dispositifs à régler par les techniciens chargés de ce travail et possédant la compétence nécessaire et la documentation technique leur donnant des indications très détaillées et très claires sur la marche à suivre pour mener à bien leur travail.

Si ces conditions ne sont pas remplies on peut affirmer avec certitude qu'il est pratiquement impossible d'obtenir une image en couleurs correcte c'est-à-dire dont les couleurs correspondent à celles de l'image transmise par l'émetteur ou le codeur.

La correction de couleur, permettant d'obtenir ce résultat se réalise à l'aide des circuits électroniques (lampes ou transistors, diodes, potentiomètres, bobinages, résistances et condensateurs) et de dispositifs magnétiques et électromagnétiques, dont l'ensemble constitue les dispositifs de pureté et de convergence.

La correction du trajet des 3 rayons cathodiques s'effectue en deux étapes :

1° Correction statiques de la convergence.

2° Correction dynamique de la convergence.

La correction statique est indépendante des signaux des deux balayages, vertical et horizontal. Elle s'effectue pour la partie de l'écran qui se trouve au voisinage de son centre. Elle peut être assimilée dans une certaine mesure avec une opération de centrage.

La correction dynamique s'exerce sur les parties périphériques de l'écran c'est-à-dire dans les parties proches des quatre côtés du rectangle qui encadre l'image TV. Pour l'effectuer on utilise les signaux de balayage convenablement mis en forme.

On a constaté que si ces corrections sont menées à bien, l'image est tout-à-fait satisfaisante au point de vue de la vérité des couleurs, aucune imperfection apparente n'étant perceptible à l'utilisateur.

Ordre des réglages du récepteur

Avant d'effectuer les réglages de pureté et de convergence, il faut que l'appareil récepteur TV couleur terminé soit vérifié soigneusement en tant qu'appareil électronique ce qui consiste évidemment à un examen complet et très attentif des éléments : solidité des fixations mécaniques, contacts entre éléments amovibles et châssis, isolement correct, câblage correct conformément au schéma et aux règles de l'art du câblage, tensions et courants corrects au repos, etc.

Vient ensuite la première mise au point générale du téléviseur qui est la même que dans un téléviseur blanc et noir et s'effectue d'ailleurs à l'aide d'un signal TV blanc et noir, de préférence avec un appareil générateur d'image-test.

On met au point, dans cette étape :

a) la synchronisation horizontale et verticale :

- b) l'amplitude verticale ;
- c) la linéarité verticale ;
- d) le cadrage vertical ;
- e) l'amplitude horizontale ;
- f) la linéarité horizontale ;
- g) le cadrage horizontal ;
- h) la concentration.

Il va de soi que les parties UHF, VHF, MF et VF ont été préalablement, vérifiées, réglées, alignées et mesurées. Ce travail est identique à celui des téléviseurs blanc et noir.

Tous les réglages (a) et (b) doivent être, dans un téléviseur TV couleur commercial, accessibles sans difficulté au metteur au point et plus tard au dépanneur ou « re-

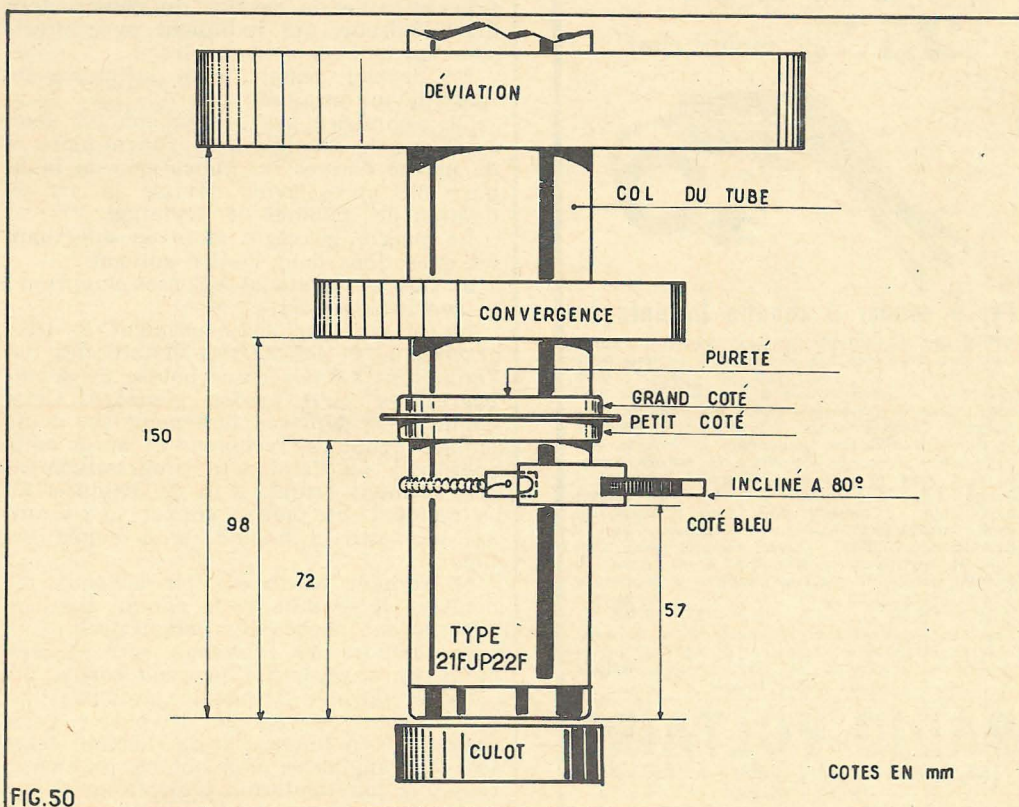


FIG.50

L'électronique ? cela s'apprend (et se comprend) vite et bien avec Common-Core

Conception révolutionnaire, les Cours Common-Core sont la plus extraordinaire méthode qui ait jamais été réalisée pour apprendre avec simplicité et efficacité les bases de l'électricité et l'électronique.

L'enseignement semi-programmé, qu'est-ce que c'est ?

Formation mathématique non nécessaire. Plaisant, sans rien de rébarbatif : cela se lit comme des bandes dessinées. Pas de devoirs à faire.

L'originalité de l'enseignement semi-programmé réside en 4 points : ne s'en tenir qu'aux seules connaissances simples nécessaires à la bonne exécution des tâches des techniciens ; division de toutes les difficultés en autant de parcelles qu'il est utile ; présentation en tandem texte-illustration vivante, expérimentation du programme avec des individus, des groupes, des classes, des milliers d'étudiants.

Pour vous, voici l'occasion d'acquiescer une fois pour toutes des données qui n'étaient jusqu'alors présentées qu'en formules abstraites, hermétiques, rebutantes.

Votre garantie : de sérieuses références

Créés pour la formation accélérée des techniciens de la Marine U.S., les Cours Common-Core sont depuis adoptés par les centres de formation de nombreuses entreprises : Cie des Téléphones Bell, General Electric, Standard Oil, Thomson, Western Electric, T.W.A., la R.A.F., la Royal Canadian Air Force, etc.

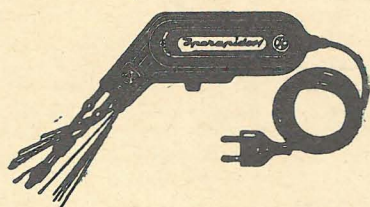
Améliorez votre situation (de beaucoup) en devenant un technicien électronicien

Une très intéressante documentation gratuite vous expliquant la méthode Common-Core vous sera adressée sur simple demande à : Gamma (Service CH), 1 rue Garancière, Paris-6°. (Joindre 2 timbres à 0,30 pour frais d'envoi).

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL PISTOLET SOUDEUR IPA 930

au prix de gros

25 % moins cher



Fer à souder à chauffe instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 80/100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. - Grande accessibilité - Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 g.

Valeur : 99,00 NET **78 F**

Les commandes accompagnées d'un mandat chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI°
ROQ. 98-64

RAPY

metteur » au point. Cette condition est remplie dans tous les téléviseurs couleur existants et plus particulièrement dans celui de la CFT décrit dans notre série d'études.

Ce n'est qu'après avoir mené à bien (et même à *très bien*) ces réglages, que l'on pourra procéder à ceux du tube trichrome.

Réglage du tube trichrome

Ils sont au nombre de trois, à effectuer dans l'ordre suivant :

- Réglages de pureté ;
- Réglages des convergences statiques ;
- Réglages des convergences dynamiques.

Le réglage de pureté s'effectue en l'absence d'un signal de modulation. Il s'agit d'aligner correctement chaque rayon cathodique pour qu'il tombe sur l'élément de phosphore de la couleur qui lui correspond.

Les réglages de convergences statiques s'effectuent en présence d'une modulation, de préférence une mire *noir et blanc* de barres entrecroisées. Il faut obtenir la superposition des trois images vert, rouge et bleu dans la partie centrale de l'écran. Comme indiqué plus haut, les réglages de linéarité ont été effectués préalablement.

Les réglages de convergence dynamiques conduiront à la superposition des trois images dans les régions périphériques de l'écran.

Il est conseillé, avant de procéder au réglage complet du tube trichrome, de placer les potentiomètres de convergence dynamique (dont nous préciserons par la suite le rôle et l'emplacement) en position milieu de leur course.

Le positionnement est la mise en place correcte des éléments enfilés sur le col du tube cathodique.

Ces éléments sont indiqués sur la fig. 50 qui représente schématiquement leur position sur le col du tube utilisé dans le montage décrit ici. Il s'agit du tube trichrome RCA type 21 FJP 22F pour lequel les cotes inscrites sur le dessin sont valables. Pour d'autres tubes les cotes peuvent être différentes et il faudra dans ce cas consulter la notice du fabricant du tube et celle de service du constructeur du téléviseur, qui indiquent avec précision les valeurs convenables.

En dernier ressort, c'est la notice du constructeur qui prévaut.

On commence par conséquent, par fixer les blocs de déviation, de convergence et de pureté d'après les indications de la figure 50, après avoir dévissé la vis de fixation des bobines de déviation.

La pureté se règle alors en effectuant les opérations dans l'ordre suivant :

- Couper le signal VF sans supprimer la synchronisation.

b) Désaimanter soigneusement le tube cathodique et les parties métalliques qui l'entourent à l'aide d'une bobine de démagnétisation qu'il faudra posséder. Cette bobine sera déplacée lentement sur toute la face avant du récepteur et après cette opération, on l'éloignera progressivement et lentement jusqu'à 2 m de distance. En ce moment, on pourra couper le courant qui alimente la bobine de démagnétisation.

- Annuler le champ des anneaux aimantés placés autour du col du tube en superposant leurs deux languettes.

- Eteindre les faisceaux vert et bleu et laisser subsister le faisceau rouge.

Faire tourner l'anneau aimanté, qui est l'organe de réglage de pureté (voir figure 50) en jouant sur la position relative des languettes pour obtenir un champ rouge, le plus uniforme possible au centre de l'écran.

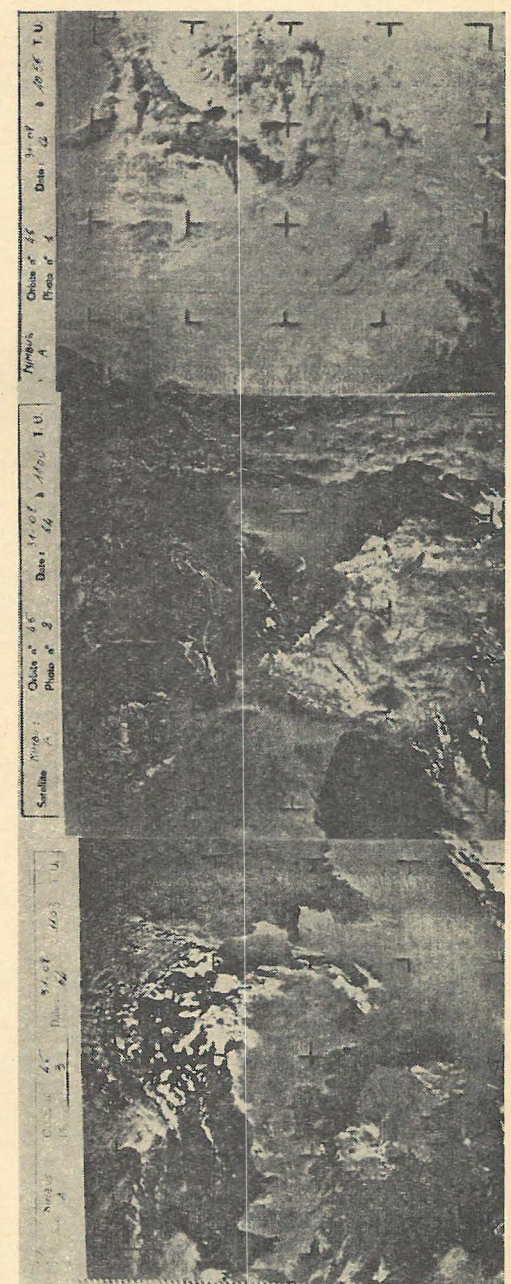
- Retoucher la position du bloc de déviation pour obtenir un champ rouge sur tout l'écran.

- Observer à l'aide d'une loupe à fort grossissement que le point d'impact du faisceau cathodique sur les points de phosphore est bien concentrique à ces derniers,

- Contrôler les impacts des canons vert et bleu comme on l'a fait pour ceux du canon rouge.

- Resserer la vis de fixation des bobines de balayage.

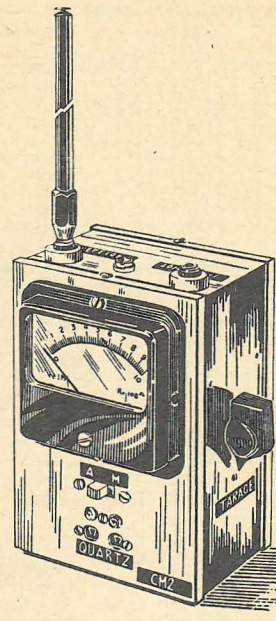
Electronique et espace



Electronique et Espace : 3 Images prises à 800 km d'altitude et transmises par le Satellite NIMBUS A, reçues par le Centre d'Etudes Météorologiques Spatiales de Lannion

Cliché : Météorologie Nationale

DEUX DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES SIMPLES : UN APPAREIL DE CONTROLE A USAGES MULTIPLES, UN APPAREIL "HYDRO-ALARME"



Les petits montages électroniques suscitent de plus en plus l'intérêt des amateurs ; aussi en publions-nous le plus possible répondant à des besoins les plus divers. Ceux que nous vous proposons aujourd'hui n'ont de commun que de mettre en œuvre des transistors mais chacun dans son domaine particulier offre la possibilité de nombreuses applications.

APPAREIL DE CONTROLE A USAGES MULTIPLES

En raison même de la multiplicité de ses applications il nous est impossible de lui donner un nom plus précis. Il peut, en effet être utilisé comme :

- Contrôleur de quartz
- Générateur ou émetteur étalon de fréquence
- Mesureur de champs
- Marqueur.

Afin de bien comprendre comment il peut remplir ces diverses fonctions nous allons examiner le schéma qui définit sa constitution.

Le schéma (Fig. 1)

Il montre que cet appareil est constitué par deux étages. L'un d'eux met en œuvre un transistor AF118, utilisé en oscillateur HF. Chacun sait que l'AF118 est un transistor Drift à fréquence de coupure élevée (175 Mc/s) pouvant par conséquent sciller sur de très hautes fréquences. Son choix a été sciemment fait pour élargir du côté des VHF le domaine d'utilisation de l'appareil.

Il s'agit d'un oscillateur de type classique mettant en œuvre un quartz. L'alimentation se fait sous 9 volts. Cette tension qui d'ailleurs est utilisée pour la totalité de l'appareil est fournie par une pile.

Le circuit émetteur de l'AF118 contient une résistance de stabilisation d'effet de température de $180\ \Omega$ découplée par un condensateur de $22\ \text{nF}$. La polarisation de la base est réglable par un potentiomètre de $50\ 000\ \text{ohms}$ incorporé dans un pont branché entre + et - 9 volts. Les autres composants de ce pont sont une $1\ 000\ \text{ohms}$ côté + 9 V et une $47\ 000\ \text{ohms}$ côté - 9 V. Ce pont est découplé par un con-

densateur de $47\ \text{pf}$. Le collecteur du transistor est alimenté à travers une self de choc (MRGO). Le quartz est placé entre collecteur et base et par conséquent constitue le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations. Etant donné que la fréquence de la ddp qui apparaît entre ses armatures est conditionnée exactement par celle de la vibration mécanique du cristal la fréquence d'oscillation du montage est rigoureusement celle qui correspond à la taille du quartz utilisé. Ce procédé qui est obligatoire sur un émetteur permet d'obtenir une fréquence d'oscillation absolument constante.

Nous venons de dire que le quartz a été placé entre collecteur et base. En réalité, ce sont deux supports de quartz qui occupent cette position. Ils permettent l'utilisation de quartz de fréquence et de type différents ce qui est nécessaire pour les essais auxquels on veut procéder. L'emploi de deux supports différents est nécessaire par le fait qu'il existe en France deux modèles différents de quartz (le standard américain et le standard européen).

Un condensateur de $100\ \text{pf}$ relie une prise d'antenne à la base du transistor. Une seconde prise « Antenne » est reliée par un condensateur de $100\ \text{pf}$ au collecteur de l'AF118.

Le second étage constitue un voltmètre électronique qui permet de mesurer la tension HF disponible sur le collecteur de l'AF118. Ce signal est appliqué par un condensateur de $100\ \text{pF}$ à une diode OA79 dont la cathode est reliée à la ligne + 9 V. En raison de sa différence de résistance dans le sens direct et dans le sens inverse il apparaît aux bornes de cette diode une tension pulsée qui par suite du sens de branchement polarise négativement par rapport à l'émetteur, la base d'un transistor OC74. Il en résulte un courant collecteur proportionnel à la valeur de cette polarisation et par conséquent à l'amplitude du courant HF détecté. Ce courant collecteur est mesuré par un milliampèremètre de $1\ \text{mA}$ de déviation totale. La déviation de l'aiguille de ce galvanomètre permet de chiffrer la valeur du courant HF. Etant donné que le courant de repos de l'OC74 n'est pas nul on a prévu un dispositif de remise à zéro (Tarage). Il est constitué par une résistance de $47\ 000\ \Omega$ qui relie le galvanomètre au + 9 V et d'un potentiomètre de $10\ 000\ \text{ohms}$ en shunté sur cet appareil de mesure et dont le curseur est relié au - 9 V. Dans ces conditions le courant collecteur provoque une certaine chute de tension dans la portion du potentiomètre comprise entre le

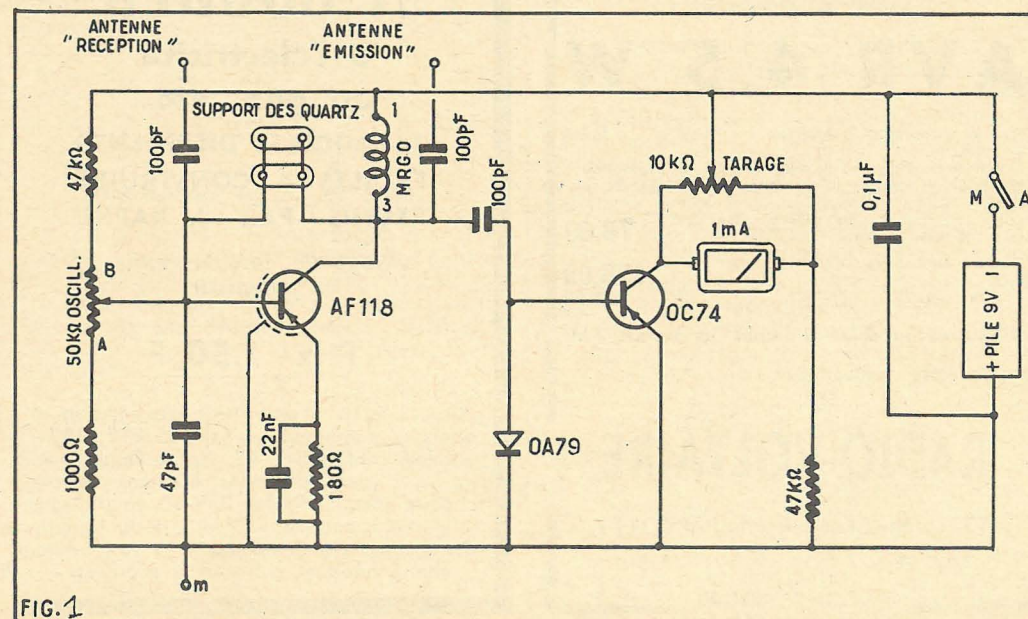


FIG. 1

tituent la ligne + 9 V. On met en place ensuite la connexion entre 5 et 12 qui correspond à la ligne - 9 V, puis les différentes résistances en plaquant leur corps contre la plaque de bakélite. Chaque fois qu'un court-circuit est à craindre on recouvre les fils avec du souplisso. On soude la self MRGO. Elle possède 3 cosses celles à utiliser sont marquées 1 et 3 et correspondent aux extrémités de l'enroulement. On soude également la diode en ayant soin de respecter le sens que nous indiquons. Les trous a et b serviront à la fixation sur les bornes du galvanomètre et au raccordement avec ce dernier. On y place deux cosses qui sont soudées respectivement sur 10 et 14 de la plaquette et qui serviront à établir le contact avec les bornes de l'appareil de mesure.

On termine en mettant en place les deux transistors.

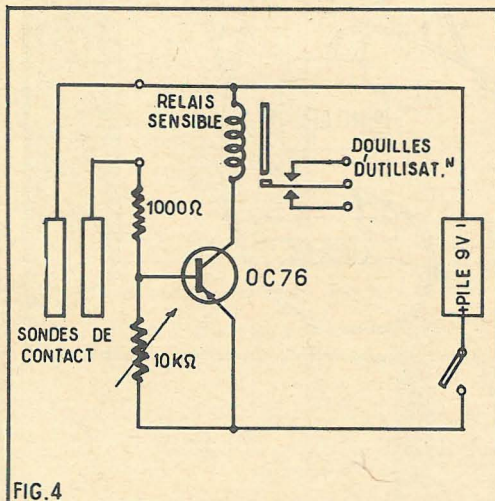


FIG. 4

On fixe ensuite sur la face supérieure du boîtier métallique (voir fig. 3) les deux bornes antennes et la douille « Masse ». Sur la face avant on monte le galvanomètre, l'interrupteur et les supports de quartz. On fixe la plaquette que l'on vient de câbler par les bornes du galvanomètre. Les potentiomètres de 50 000 ohms et de 10 000 ohms sont répartis entre les deux faces latérales du boîtier. On établit les liaisons entre ces différents éléments conformément au câblage indiqué à la fig. 3 et on raccorde le bouchon de branchement de la pile. Après vérification, on ferme le coffret à l'aide du panneau arrière.

Cet appareil ne nécessite aucune mise au point et doit fonctionner immédiatement.

DISPOSITIF HYDRO-ALARME

Il s'agit d'un dispositif d'une extrême simplicité dont le schéma est donné à la fig. 4. Comme vous pouvez le constater il comprend essentiellement un transistor OC76 alimenté par une pile de 9 volts et

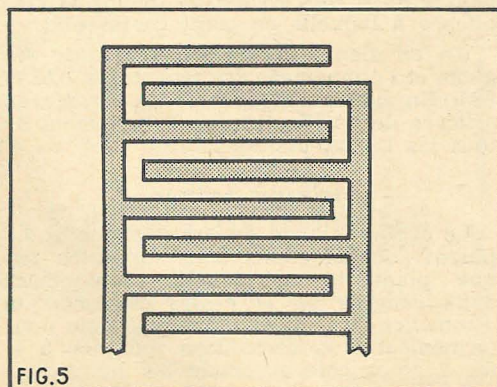


FIG. 5

contenant dans son circuit collecteur, l'enroulement d'excitation d'un relais sensible 1931/9. La base du transistor est alimentée par un pont comprenant une résistance de 1 000 ohms coté - 9 V et une 10 000 ohms ajustable coté + 9 V. La résistance de 1 000 ohms n'est cependant pas reliée directement au pôle négatif de la pile; entre les deux est intercalée une sonde constituée par deux tiges faiblement écartées l'une de l'autre. Normalement ces deux tiges sont donc isolées l'une de l'autre ce qui coupe le circuit de la résistance de 1 000 ohms. Par ce fait la base est au même potentiel que l'émetteur en raison de la liaison par la 10 000 ohms et pratiquement aucun courant collecteur n'a lieu.

Dès que de l'eau s'infiltre entre les deux tiges de la sonde elle établit le contact et le pont de résistances polarise normalement le transistor qui débite alors un courant collecteur. Le relais est alors excité et peut mettre en service un dispositif d'alarme lumineux ou sonore, ou déclencher le fonctionnement d'un mécanisme quelconque.

Les applications de ce petit appareil sont nombreuses et nous n'avons pas la prétention de toutes les énumérer. Il peut notamment être utilisé pour la surveillance du niveau des liquides dans l'industrie. La sonde étant disposée dans le récipient, dès que le liquide atteint les niveaux, le relais déclenche le dispositif de signalisation ou met en action une vanne de trop plein.

L'inverse est également possible puisque le relais comporte un contact travail et un contact repos. On peut donc plonger les sondes dans le liquide de façon que le relais soit excité en permanence. Si le niveau baisse et découvre la sonde le transistor est bloqué et le relais est relaxé. Son contact repos met alors en service un avertisseur ou commande l'ouverture d'une vanne de remplissage. Lorsque le niveau voulu sera de nouveau atteint le dispositif hydro alarme est de nouveau excité et arrête l'action qu'il avait déclenché.

En disposant les sondes dehors on peut établir une surveillance de pluie. Le relais sensible peut actionner un relais de puissance lequel peut fermer le circuit d'alimentation d'un moteur commandant la fermeture d'une porte ou d'une fenêtre par exemple. Sur une voiture décapotable on peut ainsi commander par un petit moteur la fermeture de la capote. Les sondes disposées sur le pare-brise actionneront ce moteur qui couvrira la voiture dès les premières gouttes de pluie. On peut également commander de cette façon les essuie-glaces etc.

La résistance ajustable de 10 000 ohms sert à régler la sensibilité. On agira sur elle de manière à avoir un collage franc du relais lorsque la sonde est placée dans un milieu humide.

DISPOSITIF ANTI VOL DANS LE LOCAL A SURVEILLER

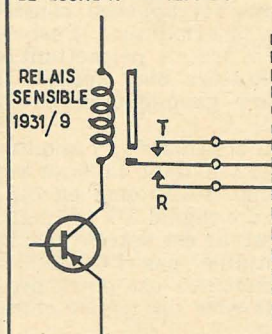


FIG. 7

SORTIES UTILISATION

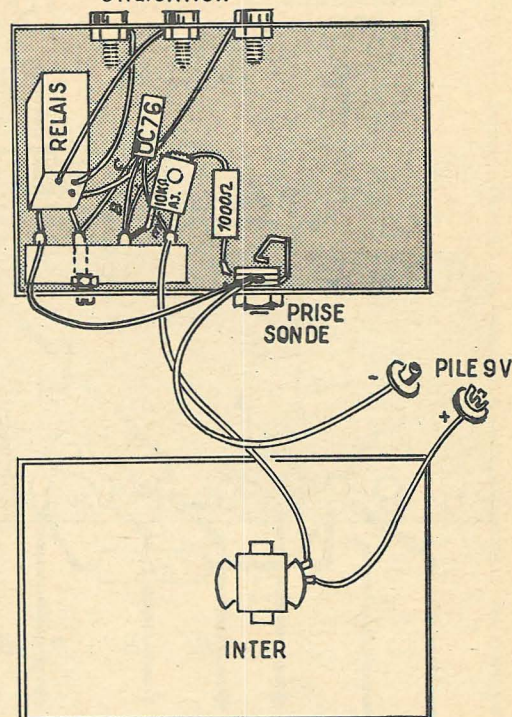


FIG. 6

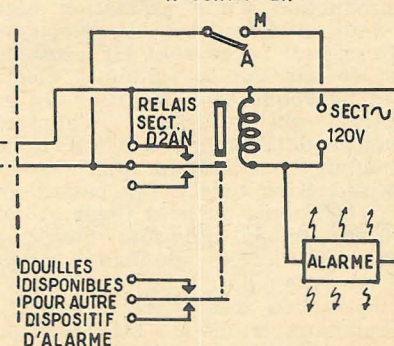
Les sondes peuvent être constituées par des tiges de cuivre disposées à quelques millimètres l'une de l'autre. Elles seront fixées sur un support isolant. Si on désire une grande sensibilité on peut réduire l'écartement à quelques dixièmes de millimètre. On peut également réaliser des sondes imbriquées comme le montre la fig. 5 à l'aide de tiges métalliques ou en circuits imprimés. On peut aussi utiliser plusieurs sondes disposées en des endroits différents et raccordées en parallèle. Comme on le voit de nombreuses combinaisons sont réalisables selon l'application de cet appareil.

Réalisation pratique

Le câblage se fait selon la fig. 6 dans un boîtier en matière plastique. Dans ce coffret on fixe les douilles « Sorties utilisation » la prise « Sonde » et un relais à une patte de fixation et 3 cosses isolées. Dans le couvercle on dispose l'interrupteur. On soude le relais sensible par ses picots de bobine d'excitation entre une cosse isolée et la patte du relais. Sur ce relais on soude également le transistor et la résistance ajustable de 10 000 ohms. On soude la résistance de 1 000 ohms. On établit les connexions qui constituent les lignes + et - 9 V et en même temps on raccorde l'interrupteur et les pressions de

(Suite page 66)

DISPOSITIF D'ALARME HORS DU LOCAL A SURVEILLER



Vient de paraître

LES CAHIERS DE
SYSTÈME "D"

Numéro 38

un numéro exceptionnel :

LA
MUSIQUE
ÉLECTRIQUE et ÉLECTRONIQUE

*Tous les détails pour
réaliser vous-même :*

Orgues
Pianos
Guitare
Guitare hawaïenne
Monocorde
Bongos
etc...
et
leurs
accessoires



LES CAHIERS DE
SYSTÈME "D"

Numéro 38

60 Pages. Format 24 x 31 : 3 F.

En vente partout — Vous pouvez aussi le commander à SYSTÈME D

43, Rue de Dunkerque (Paris-X^e) - par versement à notre C.C.P. Paris 259-10

Téléviseur 59 cm longue distance à très haute performance

(Suite de la planche dépliant)

un potentiomètre de 100 000 ohms. Pour éviter toute différence de luminosité lorsque l'on passe d'une définition à l'autre le commutateur 625-819 lignes en position 819 introduit côté + HT une résistance supplémentaire de 22 000 ohms.

L'alimentation. — Il y a eu de chose à dire à son sujet. Le transformateur procure un HT de 196 V qui est redressé par 4 diodes 40J2 montées en pont. Une résistance de protection de 10 ohms est placée en série avec ce pont. La HT générale est filtrée par une self de 30 ohms et deux condensateurs de 100 MF. Il est prévu une cellule spéciale pour la ECL85 de la base de temps image. Elle comprend une self de 100 ohms et un condensateur de 50 MF.

Réalisation pratique (Fig. 2, 3, 4, 5 et 6)

Le montage s'effectue sur un châssis métallique. Les plans de câblage montrent l'implantation des différentes pièces et composants ainsi que les circuits de liaisons à réaliser. Il suffit donc de s'y reporter et de reproduire aussi fidèlement que possible ce qui y est indiqué. Nous allons donner la marche à suivre logique pour mener à bien ce travail. Elle n'est nullement exclusive et l'ordre de certaines opérations peut parfaitement être interverti sans inconvénient majeur.

On commence bien entendu par l'équipement. Il faut fixer les différentes pièces au châssis en respectant scrupuleusement la position et l'orientation indiquées. Tout d'abord les petits organes comme les supports de lampes, les relais, etc... Remarquez que les potentiomètres « Linéarité VV » et « Amplitude V » sont placés sur

une petite équerre près du Tuner UHF. Les potentiomètres « Fréq. H 625 », « Fréq. H 819 » et « Régulation » sont disposés sur un support métallique prévu près du transfo d'alimentation. Sur la face avant prennent place les potentiomètres « Lumière », « Contraste » et « Son ». Sur cette face apparaissent les touches du contacteur « 625-819 », l'ampoule du voyant « 2^e chaîne » et le cadran du tuner. La fig. 5 montre comment il faut disposer le câble de commande du CV du tuner et de l'aiguille du cadran.

On débute les opérations de câblage par les mises à la masse sur les supports de lampes les potentiomètres, etc... Les points de masse sont obtenus par soudure directe sur le châssis aux endroits indiqués sur les plans. On pose ensuite les connexions longues comme les lignes d'alimentation des filaments, les lignes HT. Pour cela, on utilise évidemment du fil de câblage isolé.

On peut alors câbler l'alimentation : liaisons du transfo de la résistance de 10 ohms 10 watts des diodes 40J2, des selfs de filtre et des condensateurs électrochimiques.

On exécute ensuite le câblage de l'étage séparateur et des bases de temps. On pose d'abord les différentes connexions et ensuite les résistances et condensateurs. Le mieux est de procéder support par support ce qui correspond à peu près à étage par étage. Si on craint d'oublier un élément, il est sage de cocher le plan de câblage aussitôt après chaque mise en place.

On raccorde le rotacteur, la platine FI le Tuner et le commutateur « 625-819 ».

On branche le transfo ligne, le support du tube image, le bloc déviateur et la cellule d'ambiance. Ne pas oublier de souder la tresse métallique protégée d'un souplisso pour le maintien du châssis en position « basculée ». La figure 5 montre comment le châssis doit être fixé dans l'ébénisterie. La disposition des haut-parleurs et leur branchement à l'aide des filtres sont indiqués par la figure 6.

Mise au point

Elle se fait selon la méthode habituelle que nous avons déjà plusieurs fois détaillée. Après les précautions d'usages : vérification du câblage, vérification de la position du répartiteur de tension du transfo d'alimentation, on place les lampes sur leur support. On met l'appareil sous tension et on vérifie si la HT a une valeur correcte. A ce moment on place le tube image et on enfle le déviateur sur son col. Les différents potentiomètres étant réglés à mi-course, on vérifie les tensions aux différents points du montage et on s'assure qu'elles correspondent, aux tolérances près, aux valeurs indiquées sur le schéma. On s'assure également que la THT est produite normalement. On monte alors le support du tube image sur le culot. On raccorde les antennes.

On commence la mise au point par le standard 819 lignes. On commute le rotacteur sur le canal convenable et on enfonce la touche 819 lignes du commutateur de définition. On doit alors entendre le son. Pour l'obtenir au maximum, on agit sur le bouton de réglage fin. A l'aide du potentiomètre « Fréq. V », on immo-

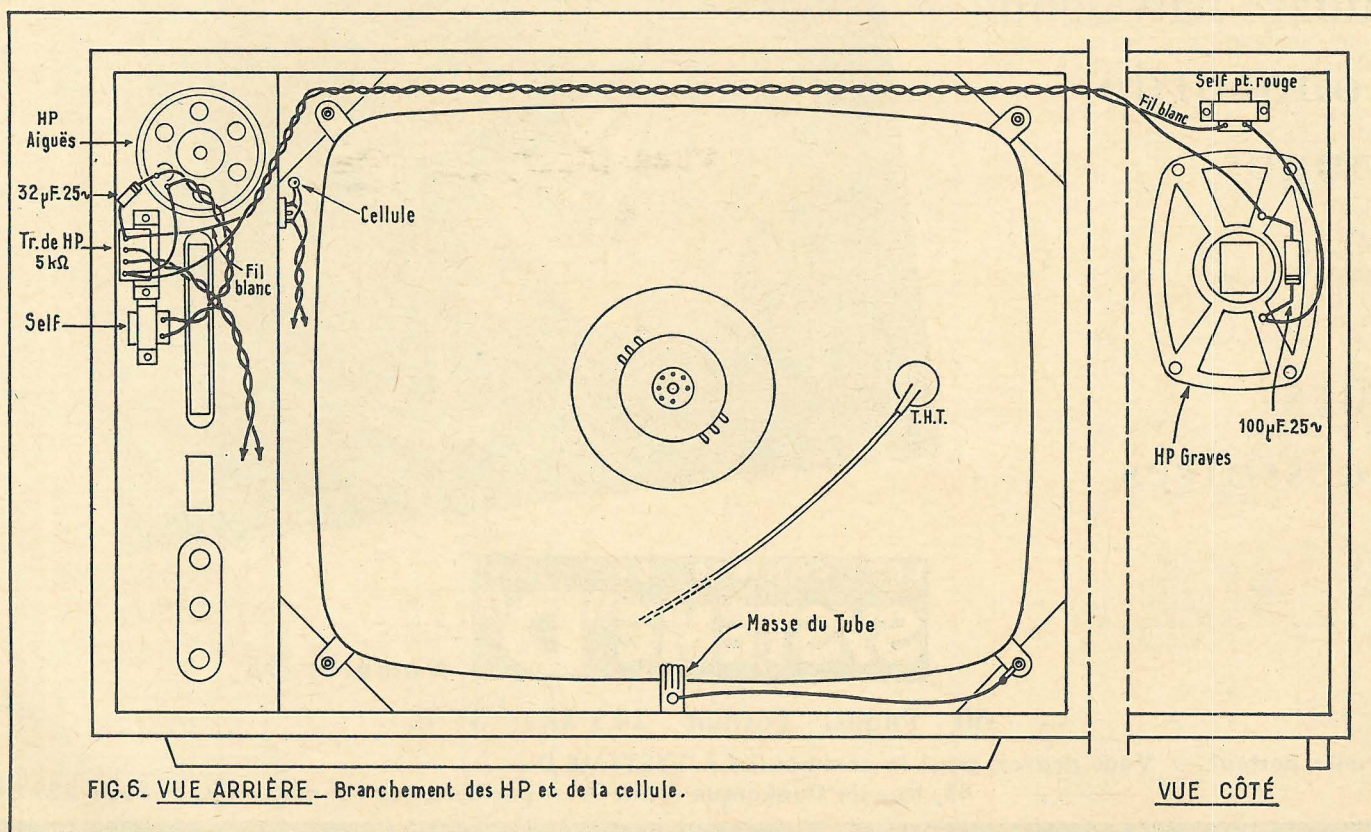


FIG. 6. VUE ARRIÈRE — Branchement des HP et de la cellule.

VUE CÔTÉ

bilise l'image dans le sens vertical ». La meilleure position est celle qui immobilise l'image montante.

On règle ensuite l'image dans le sens horizontal. Pour obtenir le meilleur réglage, il faut réduire le plus possible la sensibilité par le potentiomètre de contraste et même, au besoin, par l'emploi d'un atténuateur d'antenne. On court-circuite la self pilote du multivibrateur et on règle le potentiomètre « Fréq. H 819 » de façon à stabiliser l'image au mieux. On décourt-circuite la self pilote et on stabilise à nouveau l'image en agissant sur le noyau de cette self. On cherche alors la meilleure position du potentiomètre, celle qui procure le raccrochage automatique du comparateur et la suppression de toute bande laiteuse sur la gauche de l'image.

Lorsqu'une stabilité parfaite de l'image a été obtenue aussi bien verticalement qu'horizontalement, on ajuste ses dimensions et sa linéarité. Pour réaliser facilement le réglage de la linéarité, il est préférable de travailler sur la mire qui permet une meilleure appréciation. On commence par le balayage vertical en agissant sur le potentiomètre « Amplitude », le potentiomètre bobiné de 500 Ω qui agit sur la polarisation de la pentode ECL85 et sur la résistance ajustable de 50 000 ohms. On ajuste ensuite l'amplitude horizontale par le potentiomètre de 1 mégohms de « Régulation ».

Si l'image est décalée par rapport à l'axe du tube, on rectifie sa position sur l'écran à l'aide des aimants de cadrage existant sur le déviateur. Ce bloc comporte également les aimants permettant de supprimer soit l'effet de tonneau ; soit l'effet de coussin.

L'image étant excellente, il reste à régler la résistance ajustable du circuit de la cellule d'ambiance. On cherchera à obtenir par une position normale du potentiomètre de contraste et un éclairage ambiant moyen, une image parfaitement contrastée.

Il reste encore à régler le standard 625 lignes. On commence par enfoncer la touche correspondante du commutateur de définition puis on règle le CV du tuner sur la bande voulue de manière à entendre le son au maximum. A ce moment, on règle le potentiomètre « Fréq. H 625 » et la self pilote correspondante du multivibrateur en procédant comme nous l'avons expliqué dans le cas du 819 lignes. Lorsque la stabilité est obtenue, il n'y a pas lieu de revoir les autres réglages qui sont parfaitement valables.

A. BARAT

LA SOLUTION

DU PROBLEME DE CABLAGE

N° 7

PARAITRA DANS

UN PROCHAIN NUMERO

EN MEME TEMPS QUE

LE PROBLEME N° 8

RÉCEPTEUR SUPER-RÉACTION

(Suite de la page 43)

Avec un voltmètre de 10 000 ohms par volt en partant du + 9 V on relève sur ce transistor en l'absence de signal les tensions suivantes : collecteur — 5 V, base — 1,5 V, émetteur — 2 V.

Le collecteur de T2 attaque la base d'un transistor T3 (un 80A) à travers un condensateur C10 de 1 μ F. Le pont de polarisation de cette base est constitué par les résistances R9 de 56 000 ohms et R10 de 100 000 ohms la résistance de compensation d'effet de température du circuit émetteur R11 fait 10 ohms. Elle est découplée par C11 (20 μ F). Le circuit collecteur est chargé par R13 de 330 ohms. La liaison avec la sortie vers les filtres s'effectue par le condensateur C12 de 47 nF en série avec une résistance ajustable R12 de 6 800 ohms.

Mesurées dans les mêmes conditions que pour l'étage précédent les tensions sur ce transistor doivent être les suivantes : collecteur — 7 V, base — 0,2 V, émetteur — 0,4 V.

La résistance variable de sortie R12 est destinée à régler la tension d'attaque des filtres et fait également office de résistance « Bléder » évitant au maximum le risque de mélange des canaux par saturation.

Les tensions que nous mentionnons sont données à titre indicatif. Elles peuvent en effet varier selon les transistors et l'état des piles.

Réalisation pratique

Ce récepteur s'exécute sur un circuit imprimé n° 110B dont la fig. 2 montre la face côté bakélite et la fig. 3 la face côté connexions.

On soude en premier lieu les cosses de liaison puis on met en place le bobinage et la self de choc. On pose ensuite les condensateurs et les résistances et on termine par la mise en place des trois transistors. Pour toutes ces opérations il suffit de se référer à ce qui est représenté sur la face bakélite du circuit imprimé. Les valeurs des résistances et des condensateurs sont les suivantes :

R1 : 3,3 K Ω variable. — R2 : 68 K Ω . — R3 : 1,5 K Ω . — R4 : 2,7 K Ω . — R5 : 1,5 K Ω . — R6 : 100 K Ω . — R7 : 220 K Ω . — R8 : 2,7 K Ω . — R9 : 56 K Ω . — R10 : 100 K Ω . — R11 : 10 Ω . — R12 : 6,8 K Ω variable. — R13 : 330 Ω .

C1 : 47 Pf. — C2 : 90 Pf. — C3 : 120 Pf. — C4 : 3 nF. — C5 : 3 nF. — C6 : 1 μ F. — C7 : 100 μ F. — C8 : 10 μ F. — C9 : 22 nF. — C10 : 1 μ F. — C11 : 20 μ F. — C12 : 47 nF.

Pour les transistors on a : T1 = AF146, T2 = 45A et T3 = 80A.

Réglage

Le réglage se fait de la façon suivante : 1° Placer le curseur de la résistance de sortie R12 à mi-course, et raccorder l'antenne.

2° Brancher un casque de 30 à 500 ohms entre le + 9 V et la cosse de sortie du récepteur. Placer le curseur de la résistance variable R1 à mi-course. On doit entendre le souffle de la superréaction (bruit de chute d'eau). Rechercher le maximum de souffle en agissant sur le curseur de R1.

3° Mettre l'émetteur en fonctionnement

maintenir un des poussoirs du pupitre enfoncé pour obtenir une modulation permanente. On doit alors entendre la note de la modulation dans l'écouteur. Agir sur le noyau de manière à obtenir le maximum d'audition. Pour parfaire ce réglage on éloigne progressivement le récepteur de l'émetteur et chaque fois revoir le réglage du noyau.

4° Remplacer l'écouteur par le banc de filtres et procéder au réglage des différents canaux.

VOS LOISIRS AVEC LES LONGUES-VUES

COSMOS 300

Nouvelle présentation



avec étui cuir doublé feutre rouge
● Objectif 30 mm traité et bleuté anti-reflet.
● Grossissement 25 x.
● Longueur déployée 360 mm.
● Longueur fermée 130 mm
Complète avec son étui cuir et notice de montage détaillée,
franco 52,00
Toute montée, franco .. 65,00

COSMOS 600

Permet de faire reculer ou avancer l'image comme au cinéma...

Caractéristiques :

● ZOOM de 6 à 18, réglable par bouton gradué.
● Objectif 30 mm.
● Présentation émaillé gris et noir,
● Longueur déployée : 310 mm.
● Longueur fermée : 255 mm.
Toute montée en boîte d'origine, Franco 96,00
(N'est pas vendue en KIT)

COSMOS 900

Même modèle que ci-dessus mais avec grossissement de 15 à 40. Objectif 40 mm. Possibilité de fixation sur pied photo.
Toute montée en boîte d'origine, Franco 164,00
(N'est pas vendue en KIT)

Documentation « JUPITER » contre 2 timbres.

Vente directe exclusivement par correspondance

Envois immédiats par poste

Chèque ou mandat-lettre à la commande
Contre remboursement prévoir 3,50 F pour frais supplémentaires



CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS (9°)
C.C.P. PARIS 20.309-45

Réaction positive et négative

parcourue par I_s , ou encore (toujours en dehors de toute question de phase)

$$\begin{aligned} V_R' &= R' \times I_s \\ &= V_R + V_c \\ &= R \times I_s + Z_c \times I_s \\ &= I_s (R + Z_c) \\ &= \frac{V_R}{R} (R + Z_c) = V_R \left(1 + \frac{Z_c}{R}\right) \end{aligned}$$

Ensuite, si $C = C' = C''$ et $R = R' = R''$, on retrouvera ce même terme Z_c/R , également pour V_R'' et même pour V_{Rp} , d'où la possibilité d'établir facilement un rapport diviseur et, enfin, chacun de ces courants pourrait encore s'exprimer en fonction précisément des organes qui, en des points tels que X, X', X'', provoquent leur partage. Finalement, on aboutira à la condition fondamentale :

$$Z_c = 6 R^2$$

pour que le système oscille à la fréquence qui sera tirée de la capacitance de C, soit

$$\begin{aligned} \frac{1}{C\omega} &= \sqrt{6} R \\ \frac{1}{C \cdot 2\pi F} &= \sqrt{6} R \\ F &= \frac{1}{2\pi RC \sqrt{6}} = \frac{0,065}{RC} \end{aligned}$$

(Suite de la page 47)

Avec $C = 40\,000$ pF (valeur tout à fait plausible, si on emploie des transistors) il faudra, si l'on désire rester dans le domaine des basses fréquences, par exemple $F = 5\,000$ périodes par seconde, soit une résistance de

$$R = \frac{0,065}{F C} = \frac{0,065}{5\,000 \times 0,0000004} = 325 \text{ ohms.}$$

L'expérience pratique nous livre un autre secret encore de ce type de montage : si nous conservons les mêmes organes, mais que nous inversons leurs positions (fig. 14) donc R à la place de C et inversement, le déphasage sera encore obtenu pour un rapport numérique similaire, mais la fréquence alors donnée par :

$$F = \frac{0,39}{RC}$$

et elle vaudra donc six fois plus que précédemment. On comprend d'ailleurs sans peine, d'une part, que le choix de trois cellules puisse être assez arbitraire et, d'autre part, que ce dispositif constitue, au fond, un réseau diviseur de fréquences : avec quatre cellules, en particulier, le partage se ferait par moitiés.

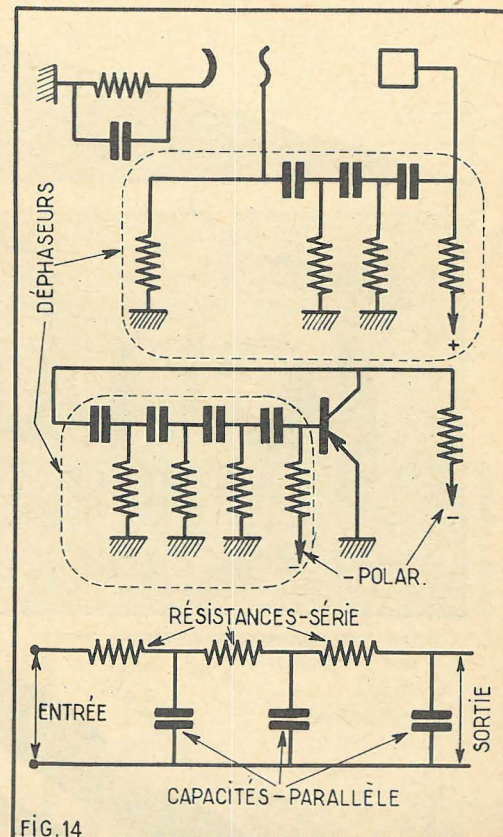


FIG.14

Nouveaux circuits TV à transistors

(Suite de la page 28)

Fonctionnement des systèmes régulateurs

Il est le même pour les deux systèmes. Soit par exemple celui du circuit — 31 V

Ce régulateur est du type « série ». On voit, en effet, que l'espace émetteur-collecteur de Q_{14} se trouve entre les points — 31 V (sortie régulée) et — 35 V (sortie non régulée du redresseur). La chute de tension nominale de 4 V est provoquée par ce transistor fonctionnant comme résistance dont la valeur est commandée par la variation de tension qui pourrait se produire à la sortie.

Supposons, par exemple qu'il y ait diminution de la tension de sortie. La tension entre base et l'émetteur de Q_{14} sera plus faible, la tension de l'émetteur étant d'ailleurs stabilisée par les diodes zener. Le courant de collecteur de Q_{14} diminuant, la chute de tension dans les deux résistances de 560 Ω sera plus faible et la base de Q_{15} deviendra plus négative par rapport à la masse, ce qui aura pour effet une augmentation de la tension entre émetteur de Q_{15} et le collecteur de celui-ci. Il en sera de même de la tension entre base et collecteur de Q_{16} et de ce fait, le courant émetteur-collecteur de ce transistor diminuera et la tension entre ces électrodes diminuera aussi donc, la tension de sortie tendra à devenir plus élevée, effet recherché.

Les potentiomètres (500 Ω pour le circuit — 31 V et 250 Ω pour le circuit — 18 V) permettent entre certaines limites de régler la tension stabilisée de sortie à une valeur déterminée proche ou égale de la valeur nominale.

Tous les bobinages de ce montage existent chez Vidéon.

A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous-en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10,00 à 50,00 F ou exceptionnellement davantage.

Deux dispositifs électroniques simples

(Suite de la page 59)

branchement de la pile. Enfin on relie les contacts du relais aux douilles d'utilisation. Après réglage de la 10 000 ohms comme nous l'avons indiqué l'appareil est prêt à fonctionner.

Déclenchement d'une alarme permanente

Il peut arriver que l'on désire que l'avertisseur d'alarme continue à fonctionner même lorsque le phénomène à surveiller a cessé. Ceci est vrai non seulement avec l'appareil que nous venons de décrire mais aussi avec un dispositif anti-vol par cellule photoélectrique ou autre. Même si ce dispositif est suivi d'un relais à enclenchement mécanique, un passage actionne l'alarme, mais si volontairement ou non l'intrus passe à nouveau dans le rayon il stoppe l'alarme. Pour éviter cela il suffit de réaliser le système schématisé à la fig. 7.

Le fonctionnement est simple : lorsque le dispositif de surveillance est excité le relais sensible établit le contact « Travail » ce qui branche le secteur sur le relais « Secteur » et sur l'alarme. Le relais secteur colle. L'un de ses contacts se ferme et double ainsi celui du relais sensible. Si ce dernier retombe le relais secteur reste excité et continue de fermer le circuit d'alimentation de l'alarme. Pour l'arrêter il faut actionner manuellement l'interrupteur A-M qui coupe l'alimentation de la bobine du relais Secteur.

A. BARAT

TÉLÉVISEUR 59 cm
A TRÈS HAUTES

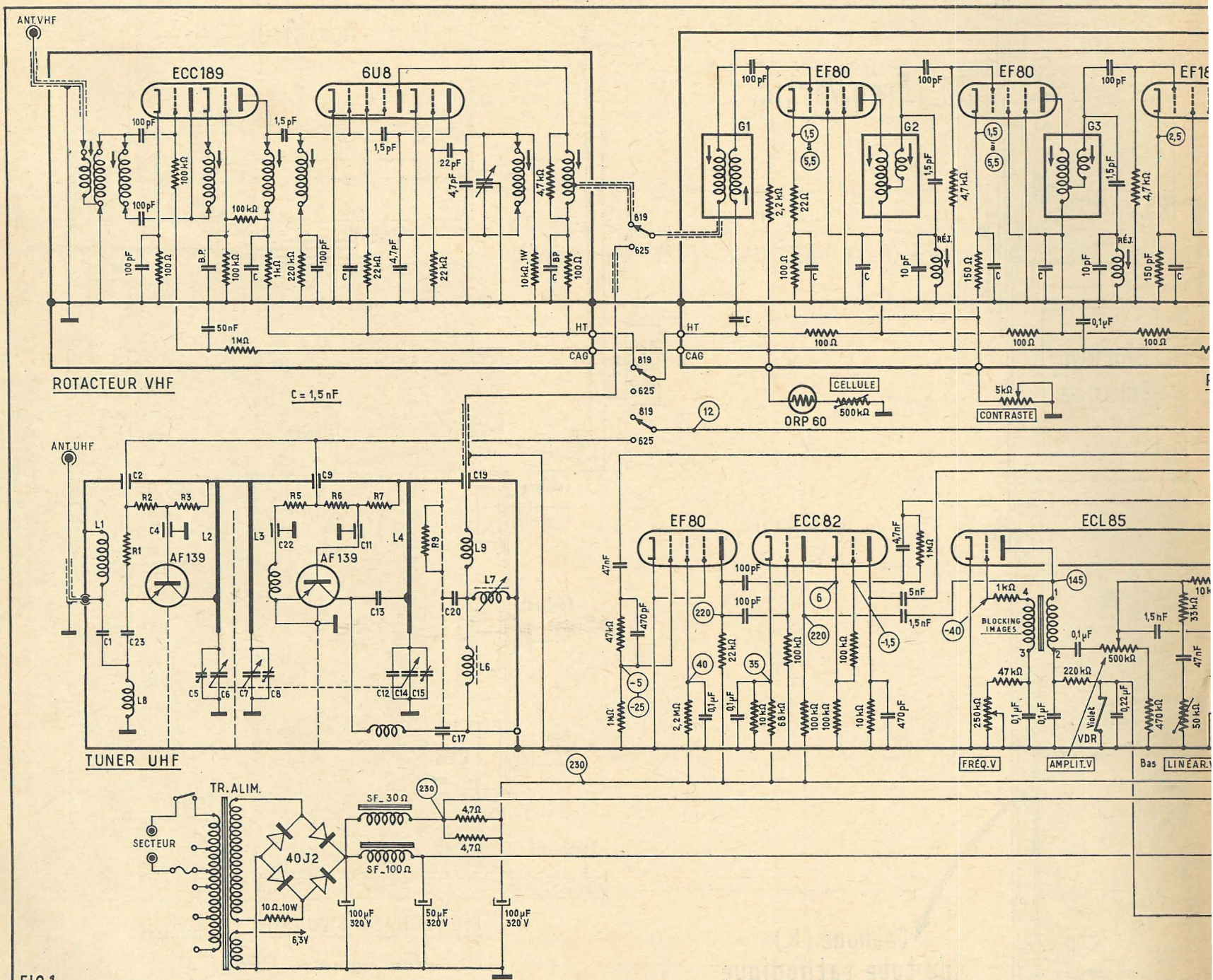


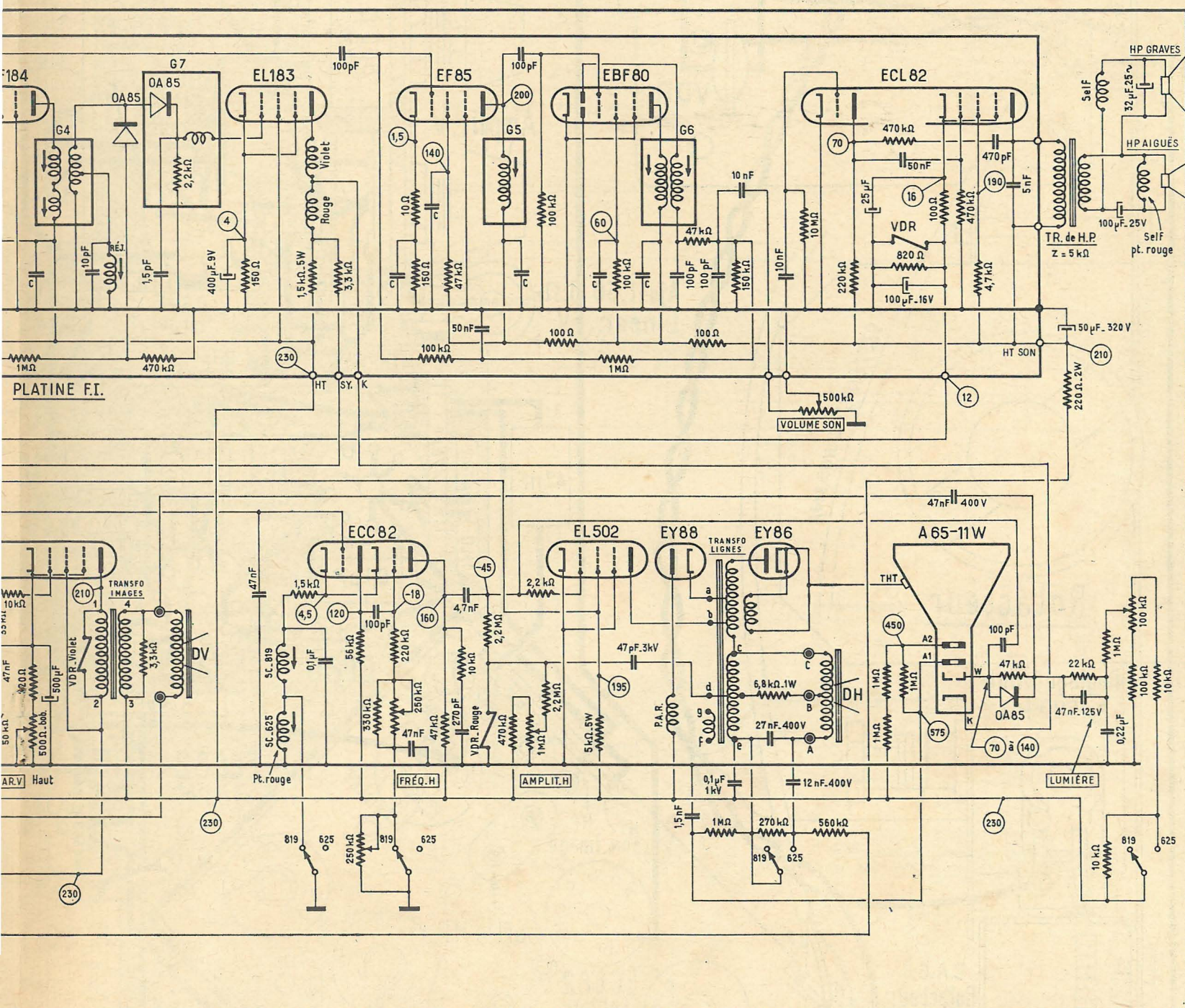
FIG. 1

Ce téléviseur équipé d'un tube image A59-11 W rectangulaire teinté et auto-protégé, est entièrement automatique et de ce fait offre une grande souplesse d'utilisation. Il comporte en effet une commande automatique de contraste par cellule photo-résistante, des dispositifs de régulation de dimensions de l'image qui réduisent au minimum les manœuvres de réglage. La commutation 1° et 2° chaîne se fait par un commutateur à touches. Le tuner des-

la formule d'un châssis basculant sur une charnière et à fixation rapide a été adoptée. Grâce à ce système mécanique ingénieux tous les éléments peuvent être remplacés sans qu'il soit besoin de retirer le châssis de l'ébénisterie. Une telle disposition constitue un avantage certain, notamment en vue de dépannages éventuels.

et une résistance de fuite de 1 mégohm. Le circuit cathode contient une résistance de polarisation de 100 ohms découplée par un condensateur de 100 pF. Une self en série avec un 100 pf constitue entre les circuits plaque et grille un réseau neutrodyne. La plaque de la première triode attaque la cathode de la seconde à travers une self. Le potentiel de la grille de la seconde triode est fixé par rapport à la masse du point de vue VHF par un con-

LONGUE DISTANCE PERFORMANCES



par les capacités parasites. De manière à couvrir la bande passante cette self est amortie par une résistance de 4 700 ohms. L'alimentation plaque de cette pentode s'effectue par une cellule de découplage (100 ohms et 1,5 nF). Une prise sur le bobinage procure une sortie à basse impédance (50 ohms).

La section triode de la 6U8 fonctionne en oscillatrice locale. Sa cathode est à la

La platine FI. — Cette platine supporte le canal « Image » et le canal « son » dont nous allons examiner la constitution.

Le canal image. — Ce canal est formé de

vers un 100 pf et une résistance de fuite de grille de 100 000 ohms. La cathode est à la masse. La résistance d'écran fait 100 000 ohms. Elle est découplée par 15 nF. Le circuit plaque contient une

VOIR AU DOS LA FIGURE 2

gramme est équipé de transistors et de ce fait procure un gain nettement supérieur pour un facteur de souffle beaucoup plus favorable.

La qualité du son transmis par les émetteurs TV est excellente et susceptible de procurer des réceptions HI-FI ; aussi sur cet appareil la partie BF son a été nettement améliorée. En particulier cet amplificateur débite dans deux haut-parleurs, un pour les graves et l'autre pour les aigus avec filtres de séparation.

La qualification « longue distance » est justifiée par la sensibilité de cet appareil : image 10 microvolts et son 5 microvolts. La bande passante qui en 819 lignes est supérieure à 9,5 MHz contribue à obtenir une image de très grande qualité.

De gros efforts ont été faits pour donner une accessibilité totale à tous les organes câblage et tubes d'équipement ; pour cela

Le rotacteur VHF. — Le rotacteur VHF qui constitue le premier chaînon de la partie réceptrice en 819 lignes comprend un étage HF cascode équipé d'une ECC189 et l'étage changeur de fréquence qui utilise une triode pentode 6U8. Les bobinages entrant dans la composition de ces deux étages sont différents selon le canal. Ils sont placés sur des barrettes qui prennent place sur un commutateur à tambour, ce qui permet la sélection des différents canaux. L'antenne VHF de 75 ohms est reliée à la grille de la première triode du cascode par un transfo HF qui assure l'adaptation d'impédance. Le secondaire de ce transfo est accordé par les capacités parasites du montage. Il attaque la grille de la triode par un 100 pf. Cette grille reçoit la tension CAG à travers une cellule de constante de temps (1 mégohm - 50 nF)

tinu par un pont formé de deux 100 000 ohms. Le circuit plaque de cette seconde triode attaque la grille de commande de la pentode 6U8 par un filtre de bande formé de deux selfs et d'un condensateur de 1,5 pf. L'alimentation du cascode se fait à travers une cellule de découplage composée d'une 1000 ohms et d'un condensateur de 1,5 nF.

La pentode 6U8 tient le rôle de mélangeuse dans l'étage changeur de fréquence. Sa cathode est à la masse. Son circuit grille de commande contient outre la self du filtre de bande un ensemble constitué d'une 220 000 ohms shuntée par un 100 pf. qui procure la détection nécessaire au changement de fréquence. L'alimentation de l'écran se fait à travers une résistance de 22 000 ohms découplée par un 1,5 nF. Le circuit plaque contient une self accordée sur la fréquence intermédiaire (FI)

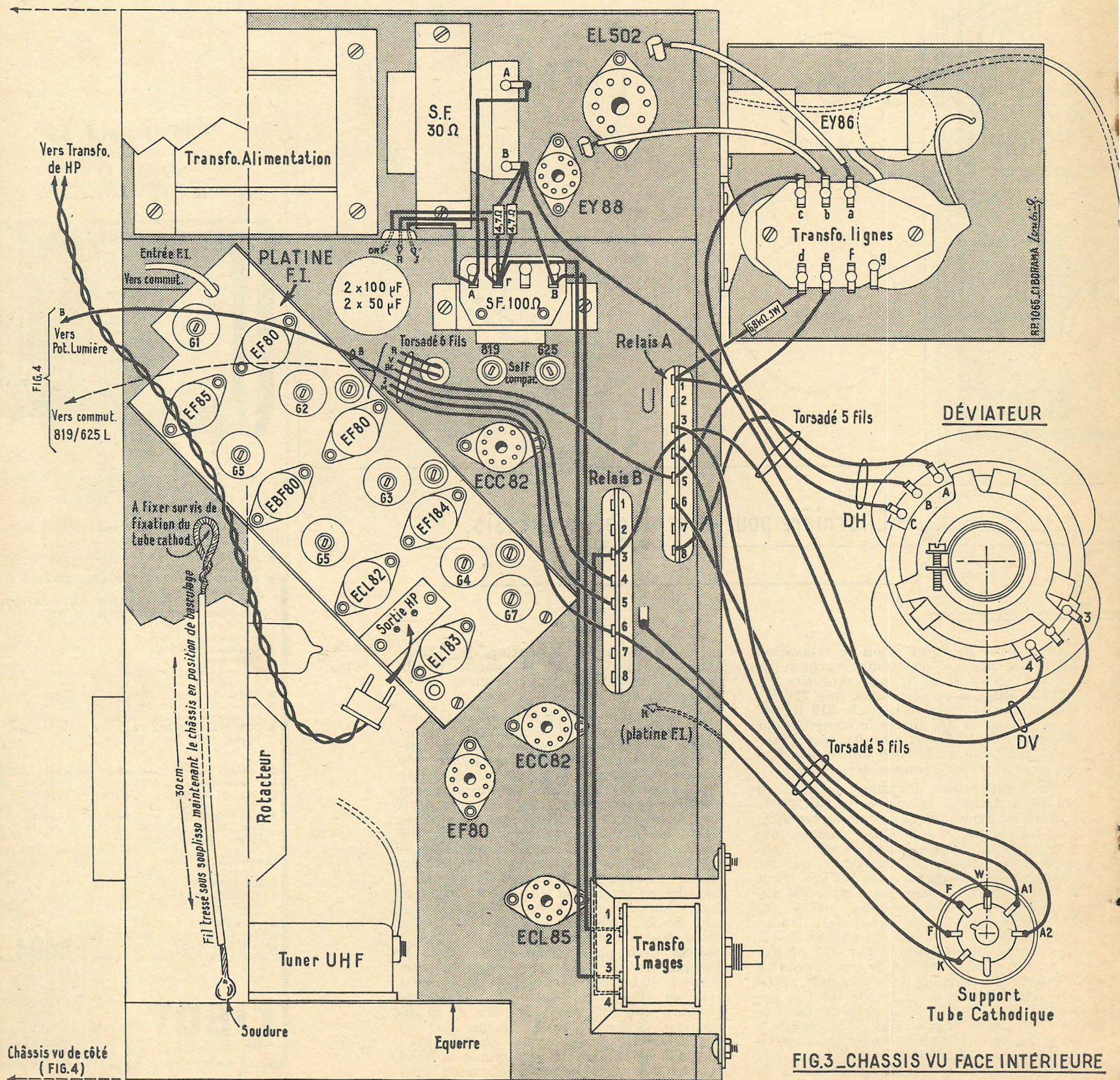


FIG.3_CHASSIS VU FACE INTÉRIEURE

entre grille et plaque. Il est accordé par le CV de réglage fin qui permet sur chaque canal d'obtenir l'accord donnant la meilleure image et le meilleur son. Ce CV est shunté par un trimmer fixe de 4,7 pf. Côté grille la liaison du bobinage oscillateur est réalisée par un condensateur de 22 pf et une résistance de fuite de 22 000 ohms. L'utilisation de condensateurs à coefficient de température négatif assure une stabilisation de fréquence parfaite. La plaque est alimentée à travers la self oscillatrice. La tension est réduite à la valeur requise par une résistance de 10 000 ohms 1 watt.

L'oscillation locale est prélevée sur la plaque de la triode et appliquée à la grille de commande de la pentode mélangeuse par un condensateur de 1,5 pf.

Le tuner UHF. — Il est, avons-nous dit, équipé de transistors : deux AF139. Il est monté dans un boîtier métallique complètement fermé et divisé en cinq compartiments par des blindages intérieurs. Des orifices sont prévus en des points bien déterminés pour le passage de connexion ou pour créer les couplages nécessaires. Certains passages de connexions sont obtenus par des condensateurs by-pass.

Le premier AF139 équipe l'étage HF. Ce transistor est utilisé en base commune. La tension de cette électrode est fournie par le pont constitué par les résistances R2 et R3 découplées par le by pass C4.

L'entrée de cet étage est asymétrique. Son impédance fait 75 ohms. Ce circuit d'entrée est constitué par les selfs L1 et L8 et le condensateur C1. Il attaque l'émetteur du transistor par le condensateur C23 et la résistance R1. Ce tuner est prévu pour être alimenté sous 12 V. La ligne + 12 V de l'étage HF est découplée par le by-pass C2. Il y a lieu de noter que le boîtier correspond à la ligne — 12 V. Le circuit collecteur est chargé par la ligne L2 qui est accordée par le CV C6 shunté par le trimmer C5. La ligne L2 est couplée à la ligne L3 qui est accordée par le condensateur variable C7 et son trimmer C. La ligne L3 est couplée au circuit émetteur du second transistor AF139, qui équipe l'étage de fréquence. La tension de base de ce transistor est fixée par les résistances R6 et R7 découplées par le by-pass C11. L'émetteur est relié à la ligne + 12 V par la résistance R5 découplée par le by-pass C22. La ligne + 12 V est elle-même découplée par le by-pass C9. Le transistor fonctionne à la fois en mélangeur et en oscillateur local. Pour remplir cette dernière fonction il est associé à la ligne L4 qui est accordée par le condensateur variable C14 et les trimmers fixe et ajustable C12 et C15 déterminent la fréquence de l'oscillation locale. Ce circuit oscillant est relié au collecteur par le condensateur C13. L'entretien des oscillations est dû au couplage capacitif entre la ligne L4 et l'émetteur. Les selfs L6, L7 et L9 constituent un filtre qui sert à recueillir et à transmettre le signal FI issu du changement de fréquence. Nous verrons plus tard comment on obtient la tension de 12 volts nécessaire à l'alimentation de ce tuner.

Le passage de la réception 1^{re} chaîne à celle de la deuxième chaîne est très simple. Une section du commutateur à poussoirs 819-625 lignes relie selon le cas l'entrée de la platine FI soit à la sortie du tuner UHF, une autre section de ce commutateur établit ou interrompt l'alimentation HT du rotacteur et une autre agit de même pour l'alimentation 12 V du tuner UHF. Il est bien évident que cette commutation est telle que lorsque le rotacteur est alimenté le tuner ne l'est pas et inversement. Signalons également que ce commutateur en position 625 lignes ferme le circuit de l'ampoule de cadran VHF qui se trouve ainsi alimentée par le secondaire de chauffage du transfo d'alimentation.

à grand gain, l'étage d'attaque image et l'étage vidéo.

Les deux premiers étages FI sont équipés avec des EF80 et le troisième par une EF184. Le circuit d'entrée, ceux de liaison entre étages et celui de liaison avec le détecteur sont des filtres de bandes qui procurent la bande passante 9,5 MHz qui est indispensable à une image de qualité.

On règle la sensibilité et, de ce fait, le contraste, par un potentiomètre de 5 000 ohms monté en résistance variable. Ce potentiomètre est inséré dans le circuit cathode des deux EF80 dont il permet de modifier la polarisation. La polarisation minimum est obtenue pour la 1^{re} EF80 par une résistance de 100 ohms et pour la seconde par une 150 ohms. Ces résistances sont découplées par des condensateurs de 1,5 nF. Le circuit cathode de la 1^{re} EF80 contient également une résistance de CR de 22 ohms.

La liaison entre les filtres de bande et la grille de commande des trois pentodes FL utilise des condensateurs de 100 pf et des résistances de fuite (2 200 ohms pour la première EF80 et 4 700 ohms pour les deux autres tubes). La EF189 est polarisée par une résistance de cathode fixe de 150 ohms découplée par un 1,5 nF. Les deux premiers étages FI sont soumis au régulateur CAG ce qui donne une régulation très énergique. La tension de contrôle est appliquée aux points froids des résistances de fuite de grille par une cellule de constante de temps (1 mégohm et 0,1 μ F).

Une cellule photorésistante ORP60 est branchée entre la ligne CAG et la masse en série avec une résistance ajustable de 500 000 ohms. Les variations de résistance de cette cellule en fonction de l'éclairage ambiant modifient la composante continue de la tension CAG, ce qui procure le réglage automatique du contraste. Les transfo de liaison G2, G3 et G4 sont associés à des réjecteurs « son ».

L'alimentation HT de chaque étage FI s'effectue à travers des cellules de découplage constituées par des 100 ohms et des 1,5 nF.

Le secondaire du transfo G4 attaque deux diodes OA85 ; une contenue dans l'élément G7 assure la détection vidéo. Elle est associée dans l'élément G7 à une self de correction et à une résistance de charge de 2 200 ohms. Cette résistance est shuntée par un condensateur de 1,5 pf. La seconde OA85 fait apparaître la tension aux bornes d'une 470 000 ohms placée entre son anode et la masse.

La sortie de la self de correction de l'élément G7 attaque la grille de commande de la EL183 qui équipe l'étage vidéo. Ce tube est polarisé par une résistance de cathode de 150 ohms découplée par un condensateur de 400 μ F. Son circuit plaque contient deux selfs de corrections et une résistance de charge de 1 500 ohms 5 W.

Le canal son. — La partie « son » de cette platine possède deux étages FI. Le premier est équipé avec une EF85 dont la grille de commande est attaquée par le secondaire du transfo G1 d'entrée du canal image. Cet enroulement qui sert à prélever le signal FI « son » est relié à la grille de la lampe par un condensateur de 100 pf et une résistance de fuite de 100 000 ohms. Le circuit cathode de la EF85 contient une résistance de polarisation de 150 ohms découplée par 1,5 nF et une résistance de CR de 22 ohms. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 47 000 ohms découplée par 1,5 nF. Son circuit plaque contient l'élément de couplage G5 et une cellule de découplage (100 ohms, 1,5 nF). Cet étage est soumis au régulateur VCA dont la tension de contrôle est appliquée au point froid de la résistance de fuite de grille par une cellule de constante de temps (1 mégohm, 50 nF).

Le second étage FI met en œuvre la partie pentode d'une EBF80. La grille de commande de cette pentode est attaquée par la sortie de l'étage précédent à tra-

celle de découplage (100 ohms, 1,5 nF). Ce circuit plaque attaque par le transfo G6 une des diodes de ce tube qui assure la détection. Ce circuit détecteur contient les éléments habituels : cellule de blocage HF (47 000 ohms 100 pf), résistance de charge de 150 000 ohms shuntée par 100 pf. La tension VCA est prise au sommet de cette charge.

Un condensateur de 10 nF assure la liaison avec le potentiomètre de volume de 500 000 ohms.

L'amplificateur BF est équipé avec une ECL82. Le curseur du potentiomètre de volume attaque la grille triode par un 10 nF et une résistance de fuite de 10 mégohms qui, la cathode étant à la masse procure la polarisation. Le circuit plaque de cette triode est chargée par une 220 000 ohms.

La section pentode équipe l'étage de puissance. Sa grille de commande est attaquée par la plaque de la section triode à travers un condensateur de 50 nF associé à une résistance de fuite de 470 000 ohms. Le réseau de polarisation qui est inséré dans le circuit cathode, est composé d'une résistance de 100 ohms en série avec une 820 ohms. Cette 820 ohms est en parallèle avec une résistance VDR et un condensateur de 100 μ F. La cathode est elle-même découplée par un condensateur de 25 μ F. La tension totale aux bornes de cet ensemble est de 16 V, elle est utilisée pour la polarisation du tube de puissance. Aux bornes de la VDR on dispose d'une tension régulée de 12 V qui sert à l'alimentation du tuner UHF.

L'écran de la pentode ECL82 est alimenté à travers une résistance de 4 700 ohms. Le circuit plaque débite dans le primaire du transfo d'adaptation des HP. L'impédance en est de 5 000 ohms. A partir du secondaire de ce transfo un filtre pass-haut constitué par un condensateur de 32 μ F et d'une self alimente le HP « aigues ». Un filtre pass-bas comprenant une self et un condensateur de 100 μ F alimente le HP « graves ». Entre la plaque de la pentode et celle de la triode ECL82 une résistance de 470 000 ohms forme en série avec un condensateur de 470 pf un circuit de CR sélective qui améliore la reproduction.

La ligne HT du canal « son » contient une cellule de filtrage composée d'une résistance de 220 ohms 2 W et d'un condensateur de 150 μ F.

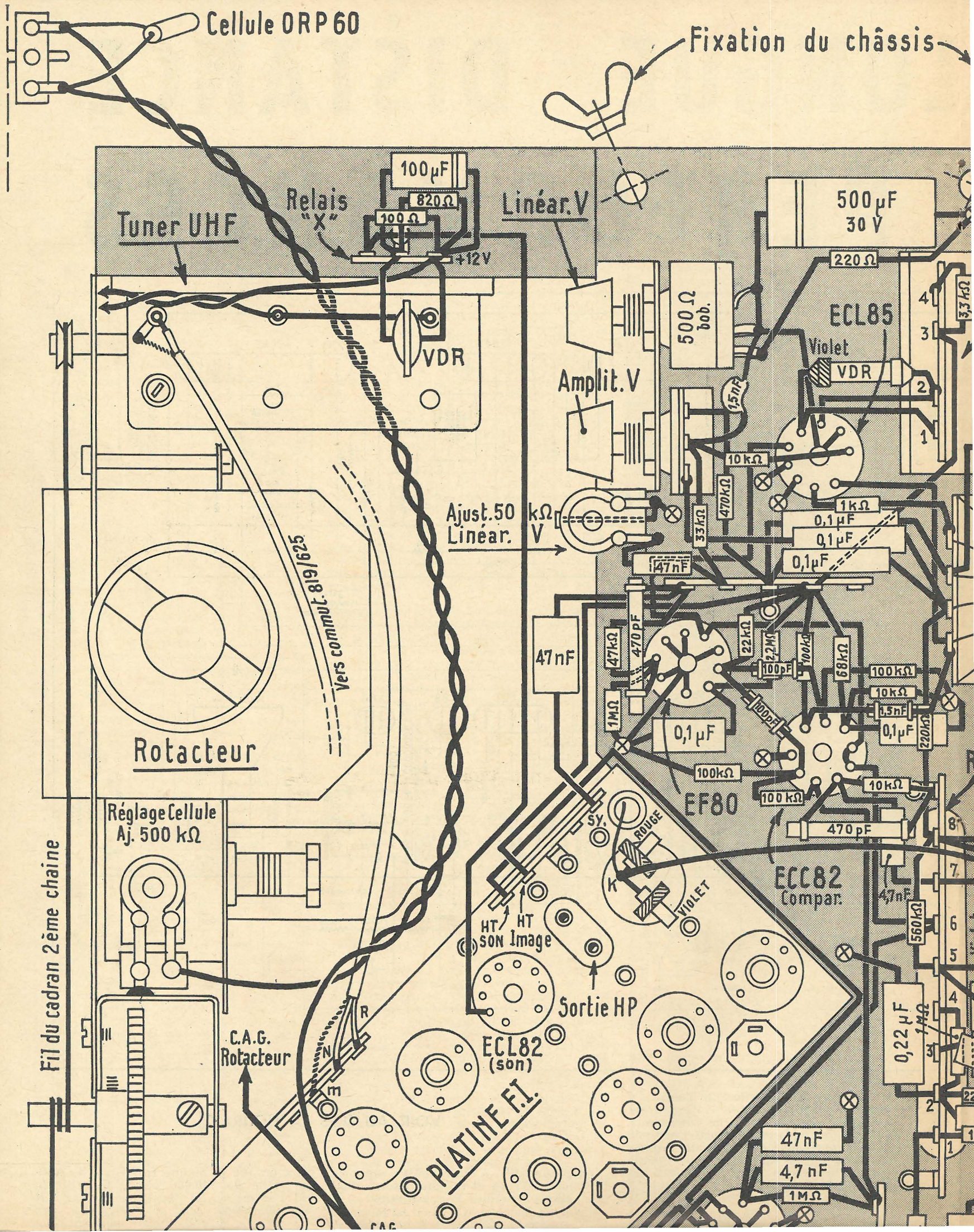
Tous les éléments que nous venons d'étudier : le rotacteur, le tuner UHF et la platine FI sont des ensembles précablés qu'il suffira de raccorder entre eux et avec le reste du montage. Nous allons maintenant examiner la partie qui sera à câbler entièrement.

LES BASES DE TEMPS

L'étage séparateur

Il met en œuvre une EF80. Le signal vidéo prélevé au point chaud de la résistance de charge de la EL183 est appliqué à la grille de commande à travers une résistance de 3 300 ohms, un condensateur de 47 nF et une résistance de 47 000 ohms shuntée par un 470 pf. Entre la grille et la masse est prévue une résistance de fuite de 1 mégohm. La cathode est à la masse. De manière à donner un faible recul à cette lampe sa grille écran est alimentée sous une tension de l'ordre de 40 V grâce à une résistance de 2,2 mégohms découplée par 0,1 μ F. La plaque qui est chargée par une résistance de 22 000 ohms est à un potentiel de l'ordre de 220 V. C'est aux bornes de cette résistance de charge que l'on retrouve les tops de synchronisation débarrassés de toute trace de signal image.

La base de temps image. — Les tops de synchronisation sont appliqués par un circuit différenciateur (100 pf et 100 000 ohms) à la grille d'une triode ECC82 dont la cathode est portée à un potentiel de l'ordre de 35 V par un pont composé d'une 10 000 ohms et d'une 58 000 ohms ;



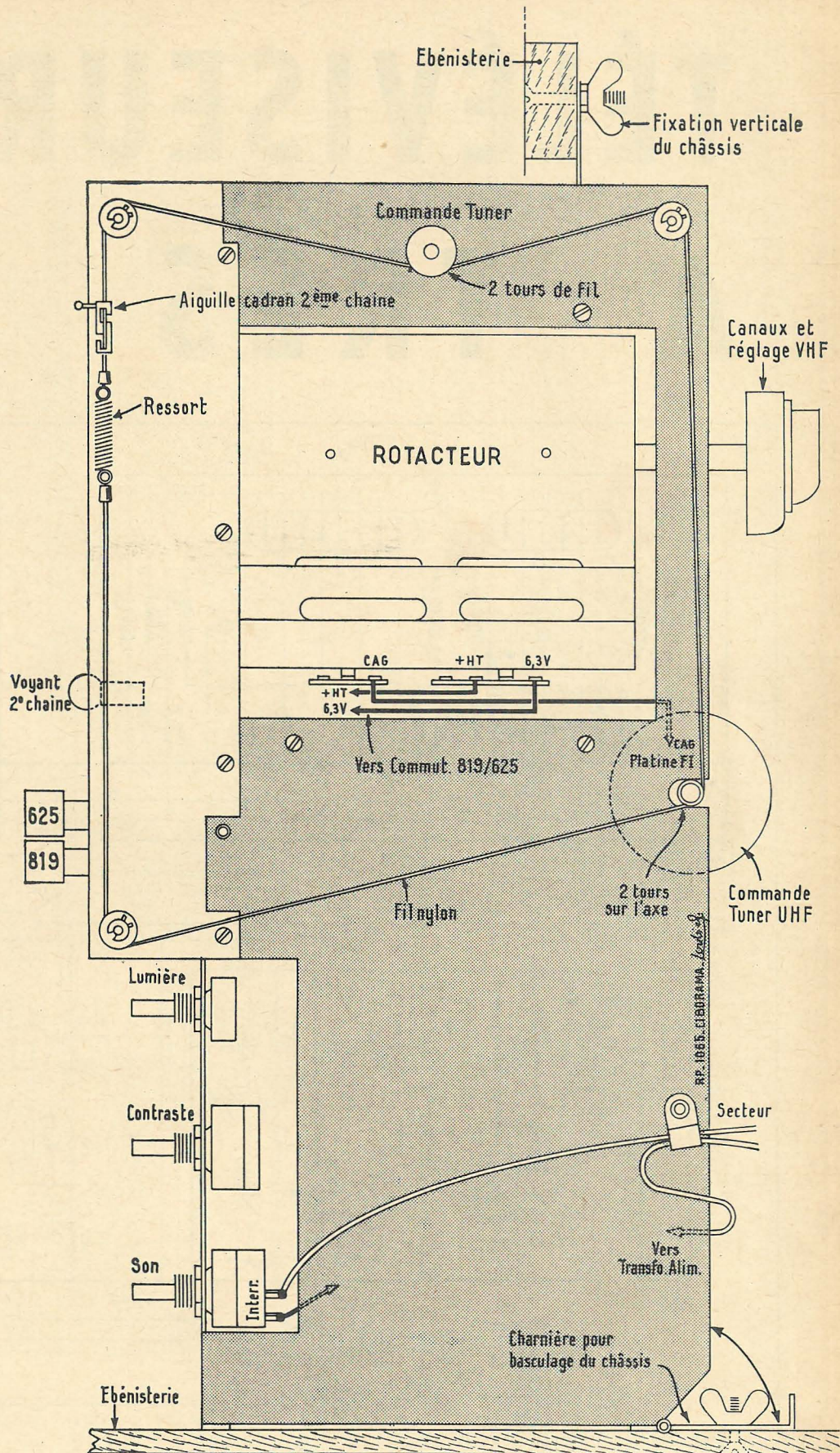
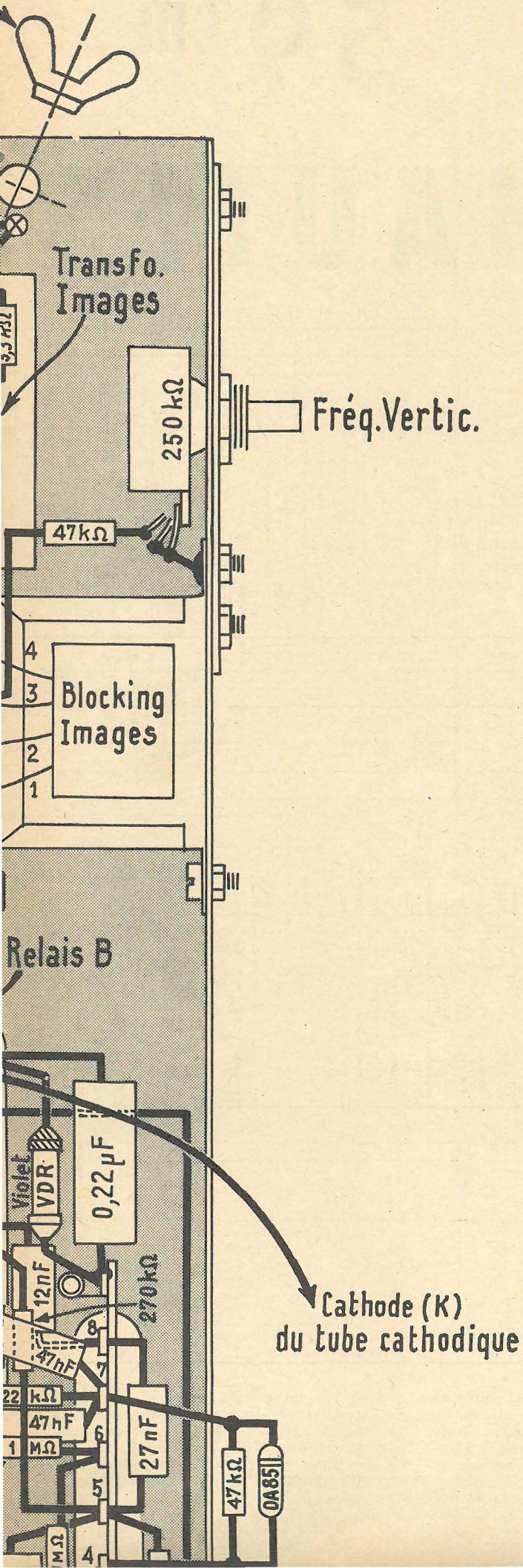
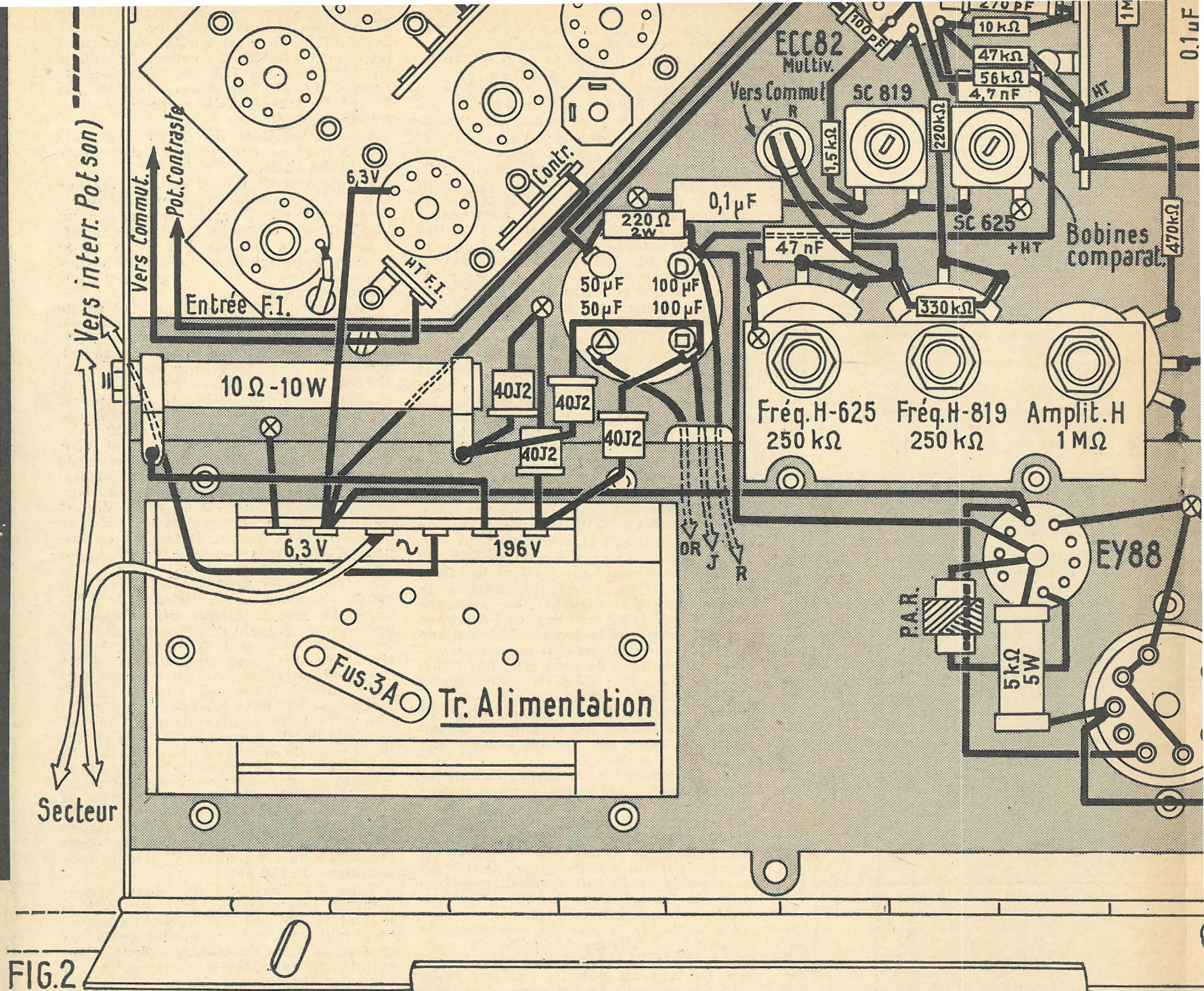


FIG.5_CHASSIS VU CÔTÉ EXTÉRIEUR

Voir Figure 4 - Page 31

sant sur la polarisation du tube de puissance permet un réglage manuel de la largeur de l'image.

Le transfo ligne charge le circuit plaque de la EL502 et assure l'adaptation des bobines de déviation. Il procure également la THT (17 000 V). Cette THT est



pont qui est découplé par un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$. Du fait de cette polarisation importante la lampe est seulement débloquée par les pointes positives qui correspondent aux tops images, ce qui se traduit dans le circuit plaque aux bornes de la charge de $100\,000$ ohms à des impulsions négatives de forte amplitude qui sont utilisées pour la synchronisation du blocking image.

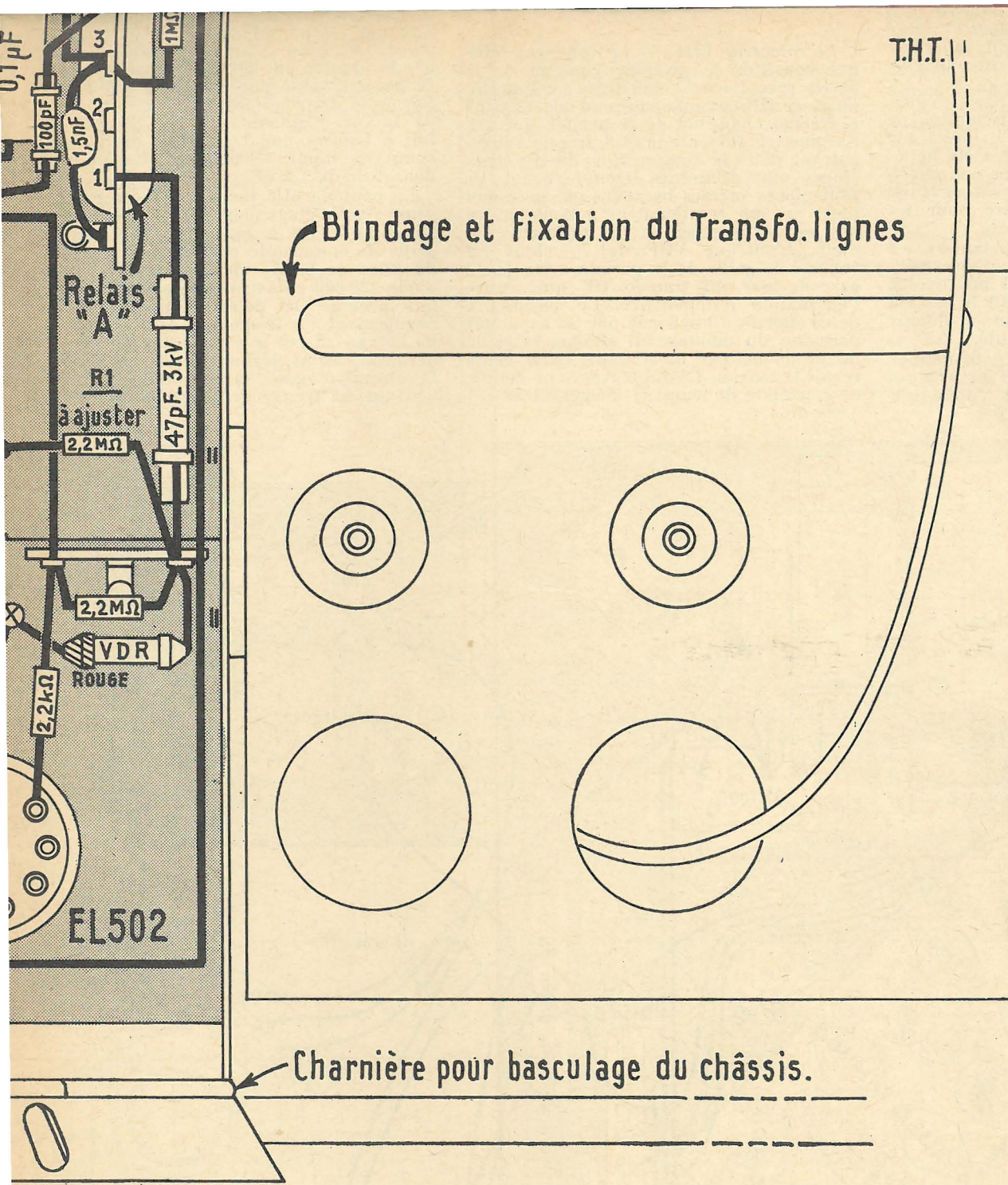
Ce blocking met en œuvre la section triode d'une ECL85. Cette lampe est associée à un transfo de blocking dont l'un des enroulements est placé dans le circuit plaque et l'autre dans le circuit grille. Le circuit grille contient une résistance de $1\,000$ ohms afin d'éviter la production d'oscillations parasites. La fréquence de l'oscillation de relaxation est obtenue par le réglage de la constante de temps d'un circuit formé d'un $0,1 \mu\text{F}$ et d'un potentiomètre de $250\,000$ ohms en série avec une $47\,000$ ohms. La tension en dent de scie est recueillie sur un $0,1 \mu\text{F}$ placé entre le point 2 du transfo blocking et la masse, condensateur qui est chargé à partir de la tension gonflée à travers une $220\,000$ ohms. La tension d'alimentation de ce blocking est régulée par une résis-

tance VDR shuntée par un condensateur de $0,22 \mu\text{F}$. Grâce à ce montage l'amplitude du balayage vertical est corrigée automatiquement et reste insensible aux variations du secteur. D'autre part, cette amplitude est ramenée à la valeur convenable en 1° ou 2° chaîne par l'introduction d'une résistance de $270\,000$ ohms, introduction réalisée par le commutateur 819-625 lignes.

L'étage de puissance de balayage vertical est équipé par la section pentode de la ECL85. La liaison entre la grille de commande et le blocking se fait par un $0,1 \mu\text{F}$ et un potentiomètre d'amplitude de $500\,000$ ohms et une résistance de $10\,000$ ohms. Entre le curseur du potentiomètre, la masse et la cathode existe un circuit de correction comprenant notamment une résistance ajustable de $50\,000$ ohms destinée au réglage de la linéarité. La pentode est polarisée par une résistance de 220 ohms en série avec un potentiomètre bobiné de 500 ohms. Cet ensemble placé entre cathode et masse est shunté par un condensateur de $500 \mu\text{F}$. Le potentiomètre de 500 ohms sert lui aussi au réglage de la linéarité du balayage. Le circuit plaque est chargé par le primaire du transfo

image. Une résistance VDR protège cet enroulement en absorbant la tension de déchet. Le secondaire est shunté par une $3\,300 \Omega$. Deux résistances de $4,7$ ohms en parallèle sont insérées dans le circuit des bobines de déviation. Ces résistances sont aussi placées dans la ligne HT des bases de temps et contribuent au cadrage de l'image. Afin de supprimer les traces de retour de balayage l'impulsion de balayage prélevée au point 4 du secondaire du transfo image est appliquée à travers un 47 nF au whenelt du tube image.

La base de temps ligne. — Le relaxateur est ici un multivibrateur à couplage cathodique utilisant une ECC82. Les plaques des triodes sont chargées respectivement par une $56\,000$ ohms et une $47\,000$ ohms. Le couplage est assuré par un condensateur de 100 pf et par un circuit de cathode commun qui contient une résistance de $1\,500$ ohms et un circuit volant accordé sur la fréquence de balayage par un $0,1 \mu\text{F}$. Pour obtenir l'accord aussi bien en 625 qu'en 819 lignes le circuit oscillant comprend deux selfs en série ; une étant court-circuitée par le commutateur de définition en 819 lignes.



La fréquence de l'oscillation de relaxation est réglée par une résistance variable de 250 000 ohms shuntée par une fixe de 330 000 ohms et en série avec une 220 000 ohms. Ceci est valable pour le 819 lignes. Pour passer au 625 lignes le commutateur de définition décourt-circuite une résistance ajustable de 250 000 ohms qui vient en série avec les éléments déjà cités.

Un comparateur de phase, mettant en œuvre la seconde triode de la ECC82 de la base de temps image assure la synchronisation. Les tops de synchronisation pris sur la plaque de la séparatrice sont appliqués à la cathode de la triode par un 100 pf et une résistance de 100 000 ohms en fuite vers la masse. La plaque est alimentée par les impulsions prises sur l'écran du tube de puissance de balayage ligne. Elles sont transmises par un 5 nF. Une 10 000 ohms shuntée par 470 pf fixe le potentiel de cette plaque par rapport à la masse. La tension de commande apparaît sur la grille de la triode dont le potentiel par rapport à la cathode est fixé par une 100 000 ohms. Elle est appliquée à la grille de la première triode du multivibrateur par une 1 mégohm shuntée par 4.7 nF. Un circuit picking destiné à la

mise en forme de la tension de relaxation est placé entre la plaque de la seconde triode du multivibrateur et la masse (10 000 ohms et 270 pf).

La tension de relaxation est appliquée à la grille du tube EL502 qui équipe l'étage de puissance. Les éléments de liaison sont : un condensateur de 4,7 nF, une résistance de fuite de 2,2 mégohms et une de blocage de 2 200 ohms. Le circuit écran contient une résistance de 5 000 ohms qui sert notamment à prélever les impulsions destinées au comparateur de phase. La cathode est à la masse. La polarisation est fournie par une résistance VDR à laquelle on applique à travers un 47 pf les impulsions provenant du transfo de ligne. La tension négative qui apparaît aux bornes de la VDR est appliquée au point froid de la résistance de fuite de 2,2 mégohms. Cette polarisation est fonction de l'amplitude du balayage comme inversement le balayage est fonction de la polarisation. Cet asservissement réciproque procure une régulation efficace de la dimension horizontale de l'image. Par un potentiomètre de 1 mégohm en série avec une 470 000 ohms on applique à la VDR une tension positive réglable qui en agis-

reulcée par une L100. La diode de recu-
pération EY88 procure aux bornes du
0,1 μ F placé entre le point e du transfo
ligne et la ligne HT une tension gonflée.
Elle est utilisée pour alimenter les anodes
A1 et A2 du tube image par l'intermé-
diaire d'un pont constitué par plusieurs
résistances de 1 mégohm.

Afin de supprimer la trace du retour
ligne qui peut apparaître surtout en 625
lignes on applique au whenelt du tube
image la tension de relaxation prélevée à
la sortie du multivibrateur. Cette tension
est transmise par un 100 pf. Une diode
OA85 shuntée par une 47 000 ohms effec-
tue un redressement de façon que seules
les impulsions correspondantes au retour
de balayage bloque le tube image. La
luminosité est réglée en agissant sur la
tension du Whenelt grâce à un pont entre
+ HT et masse et comprenant notamment

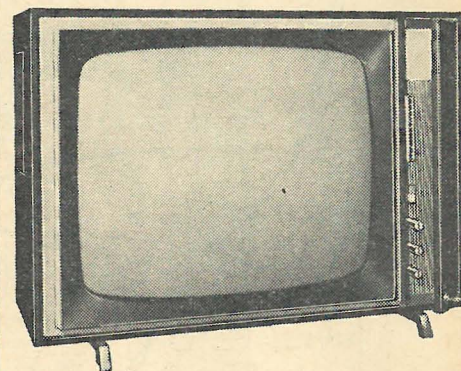
(Suite page 62)

DEVIS DES PIECES DETACHEES
NECESSAIRES AU MONTAGE DU

"CIBORAMA 65"

(Décrit ci-contre)

TELEVISEUR DE LUXE
à très hautes performances
D'UNE PRESENTATION EXTREMEMENT SOIGNEE



Ebénisterie de Grand Luxe, vernie Polyester
façon noyer ou acajou foncé
Dimensions : 790 x 580 x 370 mm

Porte latérale à serrure masquant les boutons

- ★ MULTICANAL 819/625 LIGNES (Bandes IV et V)
Commutation des 2 chaînes PAR TOUCHES.
- ★ ECRAN DE 65 cm RECTANGULAIRE teinté,
auto-protégé (SOLIDEX)
- ★ TELEVISEUR ENTIEREMENT AUTOMATIQUE
assurant une grande souplesse d'utilisation
- Bande passante : > à 9,5 MHz
- Sensibilité : son 5 μ V - Vision 10 μ V
- ★ CADRAN CHIFFRE pour affichage du TUNER
UHF transistorisé.
- ★ Commande automatique de contraste par cel-
lule photo-résistance
- ★ Régulation des dimensions de l'image
- ★ Alimentation alternatif 110 à 245 volts
(Redressement par 4 cellules au Silicium)
- ★ SON HAUTE-FIDELITE par 2 Haut-Parleurs avec
liaison pour Filtre B.F.

Le châssis complet, en pièces détachées. 309,27
Les Haut-Parleurs : 1-12x19 + 1 T10PV8 36,18
Le jeu de lampes + Cellule + Redres-
seurs + diode 72,30
Platine Vision-Son à Rotacteur 12 posi-
tions, platine grande sensibilité, livrée
réglée avec 1 barrette 6 noyaux au
choix et son jeu de lampes + germanium 189,00
Convertisseur UHF, transistorisé, pour
Bandes IV et V avec accessoires 86,00
Tube cathodique 65 cm « SOLIDEX » .. 334,00
L'Ebénisterie complète prête à recevoir le
châssis avec décor et fond 378,00

Le « CIBORAMA 65 », complet,
en pièces détachées, platine câblée
et réglée, équipé 2^e chaîne avec
CONVERTISSEUR UHF et Ebénisterie 1404,75

C'EST UNE REALISATION

CIBOT 1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faiderbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

Voir nos publicités en pages 2 et 4 de couverture