

150

BELGIQUE : 21 F.B.  
SUISSE : 1,80 F.S.  
ITALIE : 400 lires  
MAROC : 173 D.H.  
ALGERIE : 1,70 dinar

# LE HAUT-PARLEUR

*Journal de vulgarisation*

## RADIO TÉLÉVISION

### DANS CE NUMÉRO

- Amplificateur stéréophonique Hi-Fi à transistors de 2 x 15 W.
- Adaptateur stéréophonique pour enregistrement magnétique.
- Amplificateur - préamplificateur stéréophonique à transistors de 2 x 10 W.
- La chasse aux bruits dans les installations Hi-Fi.
- Bateau de vitesse radio-commandé.
- Emetteur de radiocommande à transistors 6 canaux - Puissance 1 W.
- La télévision en couleurs.
- Comment choisir un oscilloscope.
- Excitateur avec pilote VFO à battement.

quel électricien serez-vous ?  
quel électricien êtes-vous ?  
quel électricien voudriez-vous être ?



148 PAGES

la réponse passe par INFRA  
Lisez à ce sujet les informations INFRA  
VOIR PAGES 60 et 61

# Informations

## INSTALLATION D'UNE LIAISON HERTZIENNE POUR TV EN ESPAGNE

La Télévision Espagnole a passé une importante commande de matériels faisceaux hertziens à la C.S.F.

C'est le 18 juillet dernier qu'a été inaugurée la nouvelle liaison hertzienne Madrid - Valence - Alicante qui achemine les deux programmes de Télévision Espagnole.

Les matériels qui ont été mis en service fonctionnent sur une longueur d'onde de 5 cm et sont entièrement transistorisés, ce qui leur assure une parfaite sécurité de fonctionnement.

D'autres liaisons du même type sont en cours d'installation dans le nord de l'Espagne.

## CREATION D'UN GROUPEMENT EUROPEEN POUR L'ETUDE ET LA REALISATION DES SATELLITES DE L'E.S.R.O.

UN groupement européen vient d'être créé pour l'étude et la construction de satellites et d'engins spatiaux. Ce groupement, dénommé EST (European Satellite Team), comprend des firmes industrielles appartenant à cinq pays : Elliot Automation pour la Grande-Bretagne, la Fabbrica Italiana Apparecchi Radio (FIAR) pour l'Italie, Fokker pour les Pays-Bas, Allmana Svenska Elektriska AB (ASEA) pour la Suède et, pour la France la Compagnie Française Thomson-Houston. Dans les pays membres du Centre Européen de Recherche Spatiale (CERS/ESRO), ces Sociétés sont parmi celles qui, à l'heure actuelle, possèdent l'expérience la plus grande et disposent des moyens les plus importants dans le domaine de la recherche spatiale et de la mise en œuvre de systèmes complets de satellites. EST a choisi General Electric comme conseil pour assurer à ses propositions techniques le bénéfice de l'expérience des réalisations spatiales américaines.

La première tâche d'EST sera de répondre prochainement à un appel d'offres lancé par l'E.S.R.O. pour la réalisation des deux satellites scientifiques européens TD 1 et TD 2, qui seront mis en orbite en 1969 et 1970, depuis les Etats-Unis, à l'aide de fusées Thor Delta. Ces satellites, qui seront lancés à six mois d'intervalle environ, auront notamment pour mission d'étudier l'activité solaire et son influence sur la terre, les aurores boréales, les rayonnements cosmiques, et d'effectuer des observations astronomiques.

## CHANGEMENT DE CANAL DE L'EMETTEUR 2° CHAÎNE DE LILLE-BOUVIGNY

Les téléspectateurs de la région desservie par Lille-Bouvigny sont déjà informés de ce changement, d'abord prévu pour le 1<sup>er</sup> juillet et reporté au 12 septembre, premier jour des nouvelles émissions de télévision pour la saison d'hiver.

## Chez TERAL

Salon permanent de la pièce détachée de qualité  
Tout ce que vous pouvez désirer en matériel et accessoires de Radio et de Télévision  
Voir page 50 - 143 - 144 - 145 - 146 - 147

micro-atomiseurs

# KONTAKT

une révolution dans le nettoyage

l'entretien des contacts électriques



**KONTAKT 60**  
Un produit d'entretien et de nettoyage qui se vaporise sur les contacts de toute nature. Kontakt 60 dissout les couches d'oxydes et de sulfure, élimine la poussière, l'huile, les résines et réduit les résistances de passage de valeurs trop élevées.

**KONTAKT-CH**  
Un produit universel d'entretien, de lubrification et de protection pour tous les contacts neufs et les appareils de mécanique de précision.

documentation n° C sur demande

distributeur exclusif

**SOLO**  
FORBACH (MOSELLE) B. P. 100

Il s'agit du passage de l'émetteur actuel du canal 27 au canal 21, transfert de fréquence auquel les services techniques de l'O.R.T.F. sont amenés à procéder pour éviter certains brouillages dus au développement du réseau européen de télévision et à la mise en service récente de la station hollandaise de Lopik.

Cette modification, qui nécessite la suspension pour une très courte durée, avant le 12 septembre, des émissions de la 2<sup>e</sup> chaîne, ne devrait pas gêner sensiblement la grande majorité des usagers. Il leur suffit, en effet, de tourner légèrement et une fois pour toutes, le bouton d'accord de leur récepteur.

Seuls, ceux dont le poste est relié à une antenne collective comportant un amplificateur de puissance, devraient, si cet amplificateur n'est pas pourvu d'un bouton de réglage, se trouver dans l'obligation d'avoir recours à un radiotechnicien.

## SECAM III : DEMONSTRATION DECISIVE EN STANDARD G A BELGRADE

UNE démonstration décisive de transmission et de réception du Secam III en standard G a eu lieu récemment à Belgrade.

On sait que divers pays européens utilisent pour leurs réseaux de télévision des caractéristiques techniques particulières de transmission désignées globalement sous le nom de « standard G » et il avait été affirmé à plusieurs reprises — sans qu'aucune preuve en soit d'ailleurs fournie — que le Secam III ne pouvait convenir à ce standard, c'est-à-dire à ces pays, sans une perte inacceptable de qualité.

La démonstration de Belgrade, exécutée comme à l'habitude sans aucune préparation particulière, mettant en œuvre, sans modifications,

l'émetteur d'Avala à Belgrade, que des récepteurs Secam III dard G de type commercial, vont montrer par la qualité et la stabilité des images — en tous points comparables à celles que l'on obtient avec le standard français ou britannique — que les affirmations en cause ne reposent sur aucun fondement.

## SOMMAIRE

- Bases de temps lignes transistors .....
- Ampli stéréo Hi-Fi 2x15 W à transistors (réalisation) .....
- Adaptateur stéréophonique pour enregistrement magnétique (réalisation) .....
- Les potentiomètres .....
- « TR 149 » ampli stéréophonique 2 x 10 W à transistors (réalisation) .....
- La chasse aux bruits dans les installations Hi-Fi .....
- Amplificateur BF 2,5 W lampes (réalisation) .....
- ABC de l'électronique .....
- « Malou », bateau de vitesse télécommandé .....
- Emetteur de télécommande à transistors, 6 canaux 1,2 W (réalisation) .....
- Les résines polyesters électroniques .....
- « Transexport AM-FM 70 » tuner à transistors, stéréophonique (réalisation) .....
- Comment choisir un oscilloscope .....
- La télévision en couleurs (Suite) .....
- Excitateur avec pilote VF à battement .....



Directeur-Fondateur  
J.-G. POINCIGNON  
Rédacteur en Chef :  
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :  
25, rue Louis-le-Grand  
PARIS

OPE. 89-62 - C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN :  
12 numéros plus trois numéros spéciaux :  
— Radio et Télévision  
— Electrophones et Magnétophones  
— Radiotélécommande  
25 F  
Etranger : 31 F

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS  
RADIO-ELECTRIQUES  
ET SCIENTIFIQUES  
Société anonyme au capital  
de 3.000 francs  
142, rue Montmartre  
PARIS (2<sup>e</sup>)



CE NUMÉRO  
A ÉTÉ TIRÉ A  
87.724  
EXEMPLAIRES

PUBLICITE  
Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITE  
142, rue Montmartre, Paris (2<sup>e</sup>)  
Tél. : GUT. 17-28  
C.C.P. Paris 3793-60

Nos abonnés ont la possibilité de bénéficier de cinq lignes gratuites de petites annonces par an.

Prière de joindre au texte la dernière bande d'abonnement.

# LA MISE AU POINT ET LA VÉRIFICATION DES TÉLÉVISEURS A TRANSISTORS BASES DE TEMPS LIGNES

LES parties qui constituent ce que l'on nomme *base de temps lignes*, ou encore, *ensemble de balayage horizontal*, font appel à des techniques qui sortent nettement du domaine général des montages de télécommunications. Chaque partie est d'un fonctionnement délicat et doit fournir des résultats précis, car lorsqu'il s'agit d'obtenir une information visuelle, comme c'est le cas d'une image TV, toute imperfection se traduit par des défauts amoindrissant la qualité de l'image d'une manière beaucoup plus specta-

a) courants en dents de scie traversant les demi-bobines de déviation lignes du bloc de déviation et assurant la déviation magnétique horizontale du faisceau cathodique du tube cathodique.

Cette fonction est évidemment la fonction principale du bloc de balayage lignes ;

b) dispositif de THT donnant l'alimentation en THT de l'anode finale du tube ;

c) dispositif de HT augmentée utilisable par la base de temps lignes elle-même mais aussi par d'autres circuits ;

La figure 2 donne ce schéma, depuis l'arrivée des impulsions syncho lignes jusqu'aux diverses terminaisons de l'étage de sortie lignes. Ce montage SESCO est étudié pour un téléviseur bistandard français 819-625 lignes, mais il est évident qu'en ce qui concerne le balayage horizontal, la position 625 F convient aussi bien pour le balayage à 625 lignes de n'importe quel standard : belge, européen CCIR, etc.

De plus, ce montage contient une grande partie des circuits inclus dans le balayage 625 lignes des téléviseurs en couleurs (TVC) et son étude constitue une bonne préparation à celle plus complète des bases de temps à transistors pour la TVC.

Analysons rapidement le schéma de la figure 2 :

Les signaux de synchronisation à impulsions négatives de ligne et à la fréquence de 15 625 Hz (625 lignes) ou 20 475 Hz (819 lignes)

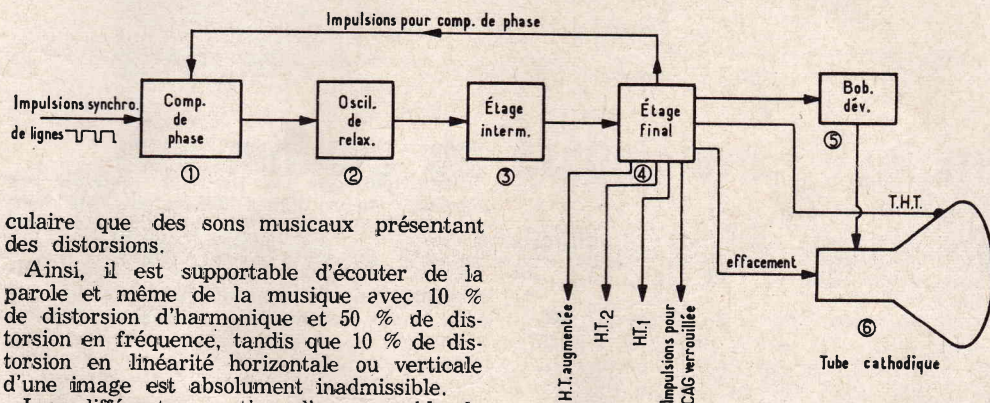


FIG. 1

culaire que des sons musicaux présentant des distorsions.

Ainsi, il est supportable d'écouter de la parole et même de la musique avec 10 % de distorsion d'harmonique et 50 % de distorsion en fréquence, tandis que 10 % de distorsion en linéarité horizontale ou verticale d'une image est absolument inadmissible.

Les différentes parties d'un ensemble de balayage, fonctionnent en liaisons très intimes entre elles chacune commandant la partie suivante et en plus, de nombreux circuits de rétroaction viennent s'ajouter à la complexité du montage.

Dans le cas de l'emploi des transistors, il a été difficile jusqu'à présent de fabriquer, pour l'étage final, des types parfaitement fiables, mais on a fini par y parvenir. Actuellement, des téléviseurs intégralement à transistors sont vendus dans le commerce partout dans le monde et donnent satisfaction à leurs utilisateurs.

La figure 1 donne le détail d'un ensemble de balayage lignes, à transistors.

On y trouve, outre les circuits de séparation non indiqués sur ce diagramme fonctionnel :

1° Le comparateur de phase qui reçoit deux signaux : les impulsions syncho de ligne venant du séparateur et des signaux de lignes mis convenablement en forme pris à un point convenable de l'étage final ou parfois sur un étage précédent, oscillateur ou étage intermédiaire.

2° Le signal de polarisation variable de réglage fourni par le comparateur est appliqué à l'oscillateur de relaxation qu'il s'y synchronise. Cet oscillateur est actuellement, dans la plupart des téléviseurs à transistors, un blocking.

3° L'étage intermédiaire reçoit le signal venant du blocking et le transmet amplifié et mis en forme à l'étage final.

4° L'étage final, sous la commande des signaux fournis par l'étage intermédiaire, fournit des signaux à divers circuits :

d) impulsions d'effacement du retour lignes. Ce dispositif n'existe pas dans tous les téléviseurs ;

e) deux ou plusieurs dispositifs fournissant des hautes tensions de 100 à 500 V, HT1, HT2, etc., notamment à la VF et aux anodes de concentration et d'accélération du tube cathodique.

f) impulsions de ligne destinées éventuellement à la C.A.G. verrouillée si elle existe.

A titre d'exemple, nous donnerons des méthodes de mise au point et de vérification applicables à la base de temps SESCO (voir Manuel d'Applications TV SESCO) mais convenant évidemment à toutes autres réalisations au point de vue du principe.

Il est évident que pour chaque modèle de téléviseur, tout constructeur soucieux de ses intérêts et de sa réputation, fournit avec l'appareil une notice détaillée indiquant tous les procédés de mise au point et de vérification propres à cet appareil et surtout ceux concernant les circuits spéciaux inclus dans son montage.

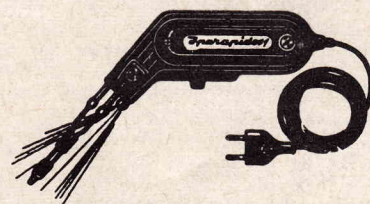
## SCHEMA GENERAL

Comme nous l'avons précisé plus haut, il y a un certain nombre de liaisons directes et inverses entre les diverses parties de l'ensemble du balayage horizontal et, par conséquent, il est plus facile d'exposer et de comprendre le fonctionnement des circuits par l'examen d'un schéma complet.

## 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<sup>e</sup>  
ROQ. 98-64

RAPY

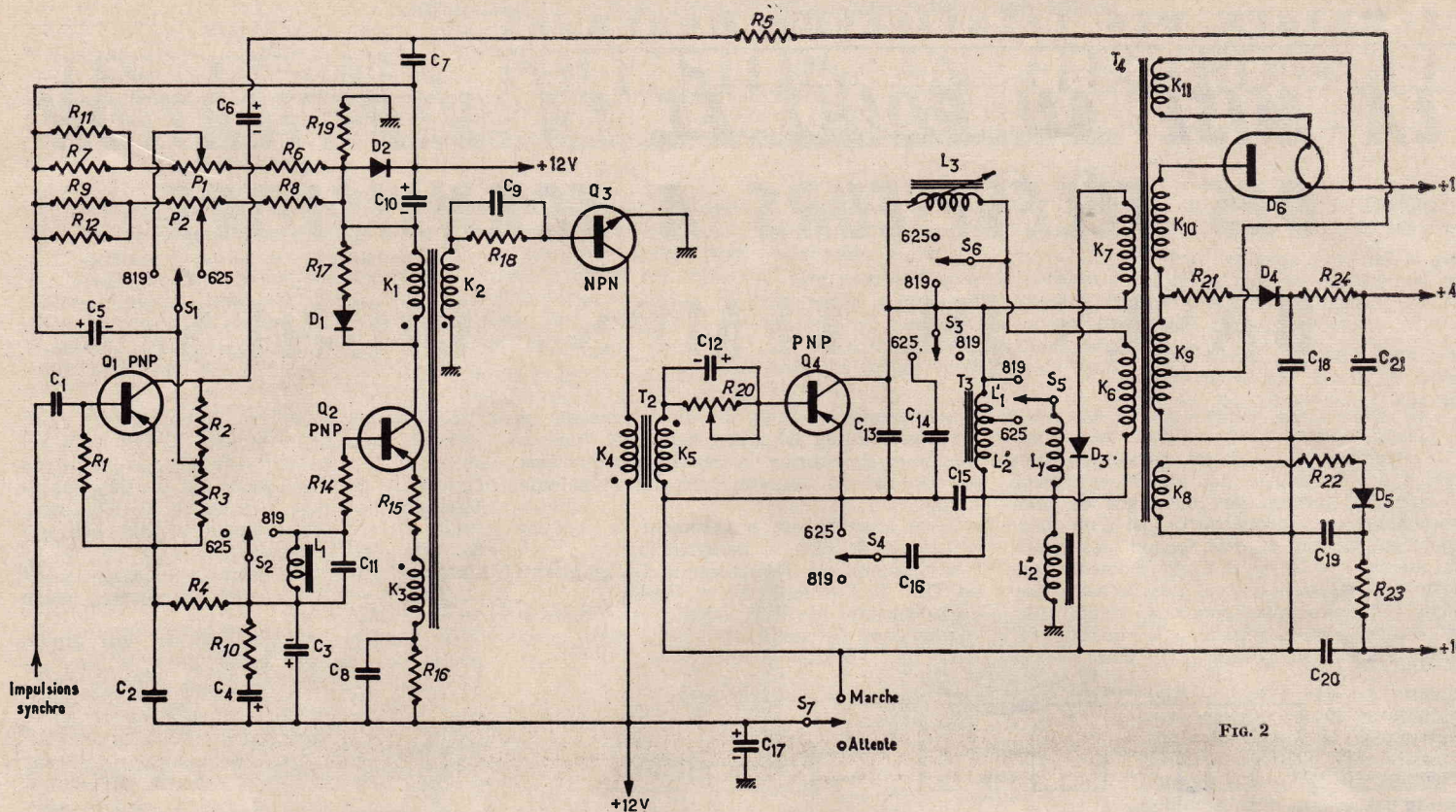


FIG. 2

sont appliqués au transistor Q1 sur la base, tandis que le signal local provenant de la sortie de la base de temps (prise sur K9 de T4) est transmis au collecteur de Q1.

La tension de réglage est obtenue sur R4 + R10 du circuit d'émetteur du transistor comparateur de phase. Elle est appliquée par l'intermédiaire de L1 et R14 à la base de l'oscillateur blocking Q2.

L'oscillation bloquée est obtenue par couplage entre K1 bobine du collecteur et K3 bobine d'émetteur. Le signal de relaxation engendré est transmis par K2 au transistor Q3 de l'étage intermédiaire. Du collecteur Q3, à la base du transistor final Q4.

Les courants en dents de scie sont transmis par T3 à la bobine de déviation horizontale L7. D'autre part, le transformateur de sortie T4 dont les primaires K7 et K6 reçoivent le signal du collecteur de Q4, permet d'obtenir par redressement et filtrage :

- 1° la THT avec K11 et K9 + K10 ;
- 2° la HT de 400 V avec K9 ;
- 3° la HT de 100 V avec K8.

Le passage du balayage à 625 lignes à celui à 819 lignes s'effectue à l'aide du commutateur S1-S2-S3-S4-S5-S6, tandis que S7 permet de passer de la position marche à la position attente. Il est clair que dans cette dernière position le branchement à la ligne positive d'alimentation de 12 V (point + 12 V) est coupé pour les circuits de Q4.

Des détails sur divers éléments du montage général seront donnés au cours de l'analyse de chaque partie. Voici les valeurs de tous les éléments de ce montage.

Résistances : R1 = 33 kΩ, R2 = R3 = 82 Ω, R4 = 100 Ω, R5 = 2,2 kΩ, R6 = 1,5 kΩ, R7 = 180 Ω, R8 = 2,7 kΩ, R9 = 180 Ω, R10 = 47 Ω, R11 = R12 = 200 Ω thermistance CICE, R14 = 250 Ω, R15 = R18 = 60 Ω, R16 = 220 Ω, R17 = 1,8 kΩ, R19 = 100 Ω, R20 = 10 Ω 2 W ajustable, R21 = 330 Ω, R22 = 4,7 Ω, R23 = 150 Ω, R24 = 470 Ω toutes de 0,5 W 10 % sauf mention différente.

Condensateurs : C1 = 10 000 pF pap., C7 = C8 = C11 = C18 = C21 = 0,1 μF papier, C2 = C3 = C19 = C20 = 1 μF, C4 = 50 μF

6 V, C5 = 500 μF 6 V, C6 = 5 μF 12 V, C9 = 50 000 pF pap., C10 = 100 μF 12 V, C12 = 500 μF 12 V, C13 = 0,15 μF spécial 300 V, C14 = 50 000 pF spécial 300 V, C15 = 12 μF spécial, C16 = 4 μF spécial, C17 = 1 000 μF 15 V.

Potentiomètres : P1 = P2 = 250 Ω 1 W.  
Transistors : Q1 = 2 N 396, Q2 = 2 N 397, Q4 = spécial ; tous des PNP au germanium ; Q3 = 2 N 2194 A NPN au silicium.

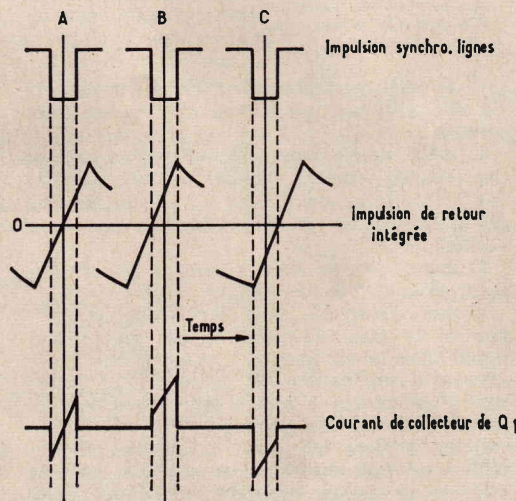


FIG. 3

Diodes : D1 = 13P1, D2 = diode zener 107Z4, D3 spéciale, D4 = 16J2, D5 = 12J2, D6 = tube redresseur DY86.

Les valeurs des éléments seront indiquées en même temps que leur nomenclature sur les schémas de chaque partie.

### ETUDE DU COMPAREUR DE PHASE

Le comparateur de phase est un dispositif intermédiaire entre la sortie des signaux synchro venant du séparateur lignes et l'oscillateur.

Remarque que l'on pourrait appliquer les signaux synchro lignes directement au bloc king, mais le procédé utilisant le comparateur de phase est plus efficace pour éviter l'influence des signaux parasites. Ceci est important dans un appareil portable, ce qui sera le cas de nombreux téléviseurs à tube.

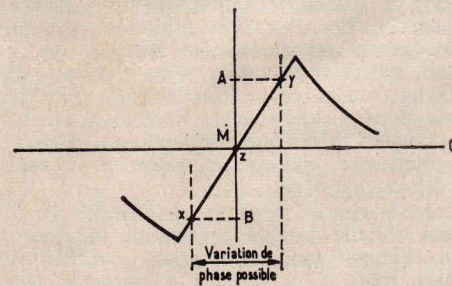


FIG. 4

sistors. La figure 3 donne la forme du courant de collecteur du transistor Q1 comparateur de phase pour différentes valeurs de déphasage entre la tension « locale » qui est en forme de dent de scie et l'impulsion synchro horizontale. De haut en bas : impulsions négative synchro, au milieu impulsion locale provenant de la base de temps et à la fréquence de celle-ci, en bas le courant de collecteur de Q1, résultat de la combinaison des deux signaux, dont celui synchro est appliqué sur la base et celui « local » sur le collecteur comme on peut le voir sur les schémas des figures 2 et 5, cette dernière reproduisant les schémas de la partie correspondant au comparateur de phase.

Sur la figure 3 de gauche à droite : En A : la base de temps fonctionne en synchro avec les signaux synchro venant du poste d'émission. Le milieu de l'impulsion synchro négative de ligne correspond, au point de vue temps, au milieu du retour de la dent de scie négative.

En B : le milieu du retour de dent de scie est avant le milieu de l'impulsion synchro.

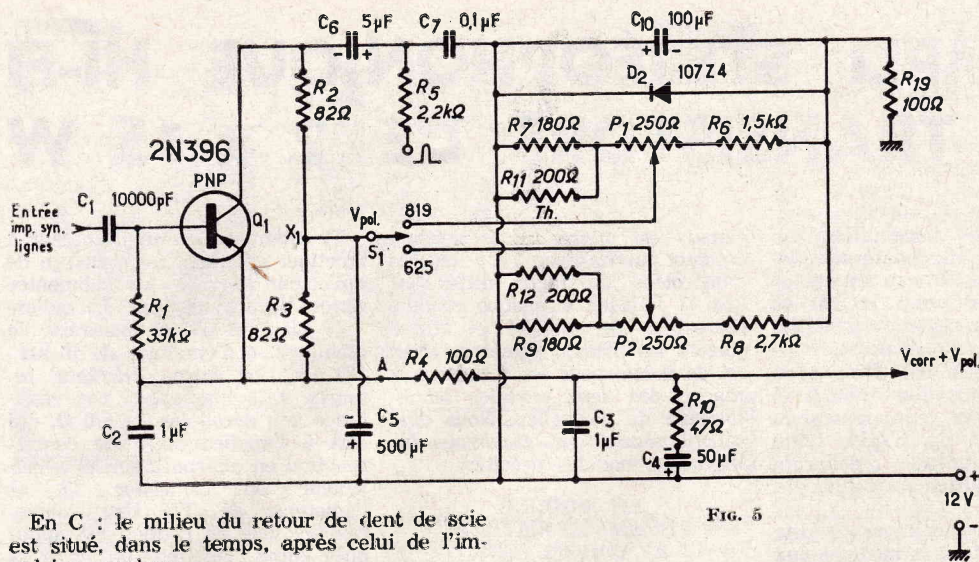


FIG. 5

En C : le milieu du retour de dent de scie est situé, dans le temps, après celui de l'impulsion synchro.

En considérant le courant de collecteur de Q1 on voit qu'en cas de coïncidence (A), il comporte une impulsion négative et une impulsion positive symétriques, tandis que dans le cas du décalage de temps B l'impulsion du courant est positive et dans celui de C l'impulsion est négative.

Le circuit R2-R3-C5 transforme ces impulsions en tension continue variable de réglage, nommée tension d'erreur que l'on peut mesurer entre le point A et un point de potentiel fixe, par exemple la ligne + 12 V. Dans ce cas, il s'agit de la tension aux bornes de C2.

### TENSION DE POLARISATION

Supposons d'abord que le point X1, commun de R2 et R3 n'est pas relié à S1. Dans ce cas la tension de réglage (ou d'erreur) serait : nulle, positive ou négative dans les cas A, B et C de la figure 3.

Si X1 est connecté à S1, à la tension de réglage s'ajoute une tension fixe de polarisation dont la valeur doit être différente en 625 et 819 lignes d'où la présence du commutateur S1.

Finalement, on applique à la base de l'oscillateur blocking une tension  $V_{corr} + V_{pol}$ ,  $V_{corr}$  provenant du résultat de la comparaison de phase et  $V_{pol}$  de S1.

L'examen des circuits de S1 montre que la tension de polarisation, transmise au point A par l'intermédiaire de R3, rend ce point négatif par rapport à la ligne positive « + 12 V ». Remarque aussi que l'émetteur de Q1 est relié directement au point A (fig. 5).

La polarisation est obtenue par diviseurs de tension, par exemple, en 819 lignes, on a R7-R11-P1-R6, disposé entre la ligne positive et R19 reliée à la masse, c'est-à-dire à la ligne négative d'alimentation.

La tension aux bobines de la branche positive des diviseurs de tension est stabilisée par

la diode zener D2, shuntée par C10. La valeur correcte de la tension de polarisation se règle avec P1 pour 819 lignes et P2 pour 625 lignes.

Ces deux potentiomètres sont les seuls réglages du circuit comparateur de phase, à effectuer sur un appareil en bon état.

### IMPULSION « LOCALE »

On prélève le signal de sortie de la base de temps lignes sur l'enroulement K9 (voir schéma général fig. 2 puis le schéma de la figure 5).

Ces impulsions sont positives et ont la forme indiquée sur la figure 6A. Leur mise en forme est effectuée par le circuit d'intégration R5 C7. La forme obtenue, aux bornes de C7 est indiquée en B (fig. 6).

Le signal intégré est appliqué au collecteur de Q1 par l'intermédiaire de C6 qui supprime la composante continue de ce signal.

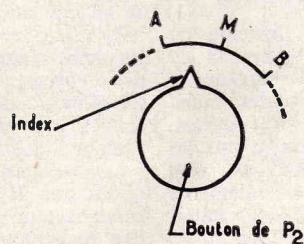


FIG. 7

### PLAGE DE VERROUILLAGE

Avec un téléviseur bistandard, il faut considérer constamment que l'on a affaire aux deux positions, 625 et 819 lignes et que pour certains circuits, notamment ceux comportant des différences de montage ou de valeurs des éléments réalisées par commutation, la mise au point doit être effectuée séparément pour chaque position et dans un ordre précis : 625 et ensuite 819, ou le contraire selon la manière dont sont conçus les circuits commutés.

Dans la partie comparateur de phase, intervient la modification de la polarisation réalisée avec S1 cette polarisation ayant une influence directe sur la fréquence d'oscillation bloquée.

La tension de réglage (ou d'erreur ou de correction)  $V_{err}$  s'ajoute à celle de polarisation et n'agit que dans une certaine plage de fréquences, situées de part et d'autre de la fréquence correcte : 15625 (625) ou 20475 (819 lignes).

Soit le cas du 625 lignes. On place S1 dans cette position (en réalité on agit sur l'en-

semble solidaire S1 à S6) et on règle avec le potentiomètre de polarisation en 625 lignes, P2. A un certain moment, la synchronisation s'obtient et se maintient tant que le dispositif de comparaison de phase agit. En supposant P2 muni d'un bouton à index et d'un cadran (voir figure 7), le point de début de la plage de synchronisation serait A et la synchronisation se maintiendrait jusqu'en position B de l'index. Une bonne position du réglage serait alors le point M, milieu de l'axe AB.

A l'intérieur de la plage AB les fréquences des deux signaux (synchro et local) appliqués à Q1 sont égales, mais la phase varie entre les points extrêmes de la plage, comme le montre la figure 4 : en abscisses, la phase ; en ordonnées, la position du curseur du potentiomètre.

La plage serait AB, la position M correspondant à la phase nulle.

Sur l'écran du tube cathodique, les lignes sont stables dans la plage AB, mais l'absence totale de recouvrement à gauche ou à droite de l'image n'est obtenu qu'avec un réglage au point M.

### MISE AU POINT DU COMPAREUR DE PHASE

Comme on l'a dit plus haut, elle se fait en 625 et en 819 lignes séparément. Comme il s'agit, pour P1 et P2 d'une commutation complète et non d'un contact sur une prise, l'ordre 819-625 ou 625-819 est indifférent, mais n'oublions pas que S1 est solidaire des autres commutateurs et l'un de ceux-ci peut imposer un ordre déterminé.

pareil est neuf en excellent état et ne né-



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

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.

**GRATUIT**

Une très intéressante documentation gratuite vous expliquant la méthode Common-Core vous sera adressée en renvoyant ce bon à : Gamma (Service CK), 1, rue Garancière, Paris-6<sup>e</sup>.

M .....  
n° ..... rue .....  
Localité ..... Départ .....

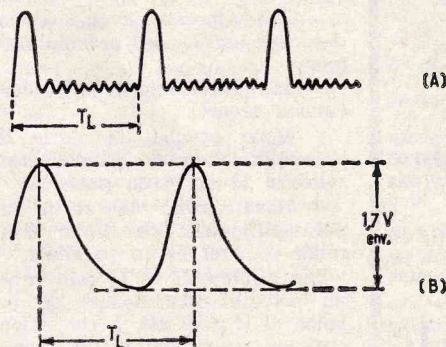
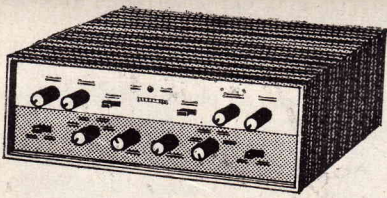


FIG. 6



# AMPLI STÉRÉOPHONIQUE HI-FI A TRANSISTORS DE 2 x 15 W

Réalisé par un spécialiste de la haute fidélité, déjà bien connu par ses amplificateurs à lampes, l'amplificateur stéréophonique Hi-Fi à transistors décrit ci-dessous concrétise les derniers perfectionnements de la technique et prouve une fois de plus que la vogue des ensembles à transistors est justifiée à en juger par ses performances et ses possibilités.

L'amplificateur stéréophonique « STT215 » est présenté dans un élégant coffret de bois verni dont les dimensions sont les suivantes : largeur 345 mm, hauteur 125 mm, profondeur 255 mm. Le panneau frontal groupe les différentes commandes. En haut, de gauche à droite, réglages séparés des aigues et graves d'un canal, commutateur à glissière coupe-bas, commutateur à glissière coupe-haut, réglages séparés des aiguës et des graves du deuxième canal. En bas, de gauche à droite, commutateur à glissière arrêt-marche, commutateur rotatif à 4 positions (stéréo inverse, stéréo, mono-gauche, mono-droite) potentiomètre de balance, de puissance, commutateur rotatif d'entrée à 5 positions (pick-up basse impédance, micro, radio, magnétophone, entrée auxiliaire), commutateur à glissière « normal - Fletcher ».

Sur le côté arrière du châssis sont disposés les 5 prises d'entrée normalisées, les deux prises de sortie haut-parleur, une prise de courant pour l'alimentation secteur d'un tourne-disques, le fusible secteur et le répartiteur de tension 110/245 V.

Cet amplificateur a été spécialement étudié pour constituer un kit d'un montage simple, grâce à l'emploi de plusieurs modules à circuits imprimés, précablés et pré-réglés et fixés par des équerres perpendiculairement au châssis principal. Les modules sont les suivants :

— Un module préamplificateur et correcteur (réf. PT2) sur plaque de 160 x 80 mm, qui comprend quatre transistors (deux transistors AC182 TB ou AC107 par canal). Les éléments de ce module correspondent donc aux deux canaux.

— Deux modules correcteurs de tonalité et filtres (réf. CT1) équipés respectivement de deux transistors AC182 TB ou AC107. Ces modules se présentent sous l'aspect de plaquettes de 80 x 70 mm.

— Deux modules amplificateurs de puissance (réf. AT 10), sur plaquettes de 185 x 80 mm, équipés respectivement de 6 transistors : un n-p-n SFT571, deux p-n-p AC132, un n-p-n AC127, deux p-n-p de puissance SFT213 ou AD149.

— Un module alimentation stabilisée (réf. AL34), monté sur plaque de 95 x 80 mm et équipé d'un transistor p-n-p AC180 ou AC127, d'un transistor p-n-p SFT233 ou ASY77, d'un transistor de puissance p-n-p AD140, d'une diode zéner de stabilisation 1N967A et de quatre diodes redresseuses au silicium TR11A ou BY114. Cette alimentation unique, délivrant 34 V est utilisée pour tous les modules.

Le travail des amateurs consiste à relier ces différents modules aux éléments extérieurs fixés au châssis et qui doivent être câblés : transformateur d'alimentation pour le module alimentation ; prises d'entrées et sélecteur d'entrées pour le module préamplificateur et correcteur ; potentiomètres graves et aigues, inverseurs coupe-haut et coupe-bas, potentiomètre de puissance pour les modules correcteur de tonalité et filtres précédés du commutateur de fonctions et du potentiomètre de balance ; haut-parleurs avec condensateurs de liaison pour les deux modules amplificateurs de puissance, précédés de l'inverseur « normal - Fletcher » monté extérieurement entre les curseurs du potentiomètre double de puissance et les deux entrées des amplificateurs.

## SCHEMA DE PRINCIPE

Sur le schéma de principe de la figure 1, tous les éléments de l'amplificateur sont représentés, chaque plaque à circuits imprimés étant entourée de pointillés. Les valeurs d'éléments n'ont été mentionnées que pour un seul canal, les valeurs des éléments homologues du deuxième canal étant, bien entendu, identiques. Comme nous l'avons signalé, l'alimentation stabilisée est unique.

On remarquera que le module unique PT2, qui concerne les deux

canaux est divisé sur le schéma en deux parties avec 2 x 9 liaisons numérotées de façon différente. Les 13 liaisons à chaque module correcteur de tonalité et filtres portent les mêmes numéros. Il en est de même pour les 6 liaisons à chacun des deux modules amplificateurs de puissance. Nous examinons séparément ci-dessous les différents modules précités.

## LE MODULE PRÉAMPLIFICATEUR ET CORRECTEUR

Les prises d'entrée des deux canaux et le schéma complet du module préamplificateur et correcteur PT2 étant mentionnés sur le schéma, nous n'examinerons qu'un seul canal et ses commutations. Le commutateur d'entrée est constitué par les circuits I1 I2 I'2, les circuits I'1 et I'2 étant les homologues de I1 et I2 pour le 2<sup>e</sup> canal.

Le circuit I1 sélectionne l'une des entrées PU basse impédance, micro, radio, magnétophone, PU cristal ou entrée auxiliaire, qui s'effectuent par l'intermédiaire de prises normalisées. Sur les positions PU basse impédance et micro, les liaisons au commun I1 sont directes, alors qu'elles s'effectuent par l'intermédiaire de ponts diviseurs de tension à résistances pour les entrées radio (100 k $\Omega$  - 22 k $\Omega$ ), magnétophone (100 k $\Omega$  - 22 k $\Omega$ ) ou par une résistance série (470 k $\Omega$ ) pour l'entrée PU cristal. La prise magnétophone a en outre deux broches reliées par deux résistances de 22 k $\Omega$  aux deux sorties du préamplificateur correcteur (liaisons 42 et 44).

Les tensions d'entrée sont appliquées par I1, la liaison 25 et le condensateur 100  $\mu$ F en série avec une résistance de 1 k $\Omega$  à la base du premier transistor à émetteur commun T1 AC182 TB ou AC107. Le circuit I2 est à la masse par une résistance de 47 k $\Omega$ .

T1 est monté en amplificateur à émetteur commun, avec charge de collecteur de 22 k $\Omega$  alimentée après découplage par la cellule 22 k $\Omega$  - 64  $\mu$ F et ensemble de stabilisation d'émetteur de 10 k $\Omega$  - 100  $\mu$ F. Le même émetteur retourne à la masse par une résistance non découplée de 470  $\Omega$ , qui sert à l'application d'une contre-réaction en alternatif entre le collecteur du transistor T2 et l'émetteur de T1. Une contre-réaction fixe en continu est appliquée entre l'émetteur de T2 et la base de T1 par deux résistances de 4,7 k $\Omega$ , la première étant découplée à la résistance de 470  $\Omega$  de l'émetteur de T1 par un condensateur de 100  $\mu$ F qui augmente le gain par une réaction positive.

La polarisation de base de T1 est obtenue par les deux résistances précitées de 4,7 k $\Omega$  retournant à l'émetteur de T2.

La liaison collecteur T1-base T2 est directe. Ce deuxième transistor est monté également en amplificateur à émetteur commun, avec charge de collecteur de 10 k $\Omega$  alimentée à la sortie de la cellule de découplage de 10 k $\Omega$  - 64  $\mu$ F.

Le circuit I2 du commutateur d'entrée a pour rôle de disposer entre base de T1 et circuit collecteur de T2 (liaisons 33-34, 35, pour un canal et 40, 39, 38 pour le deuxième canal) les éléments de contre-réaction, selon les positions. C'est ainsi que pour les 3 positions radio-magnéto et PU cristal la correction est obtenue par une même résistance de 2,2 k $\Omega$ . Sur la position micro, cette résistance est de 10 k $\Omega$  et sur la position PU basse impédance, le réseau de contre-réaction sélective comprend l'ensemble 470 k $\Omega$  - 22 nF en série avec 15 k $\Omega$  - 4,7 nF.

La sortie du préamplificateur s'effectue par un condensateur de 10  $\mu$ F et la liaison 42, relie à une cosse de la prise magnétophone et à une cosse du commutateur de fonctions à deux circuits I3 et I4 montés de façon classique. Ce commutateur permet d'obtenir, de haut en bas les positions suivantes :

— Stéréo inverse, avec inversion des deux sorties des préamplificateurs

— Stéréo normale avec les deux canaux séparés

— Mono gauche, la sortie du préamplificateur de gauche étant reliée à I3 et I4 en parallèle

— Mono droite la sortie du préamplificateur de droite étant reliée à I3 et I4 en parallèle.

Les circuits I3 et I4 sont reliés au potentiomètre double de balance de 2 x 10 k $\Omega$ , à connexions croisées pour obtenir des variations en sens inverse.

## AMPLI - PRÉAMPLI STT 215

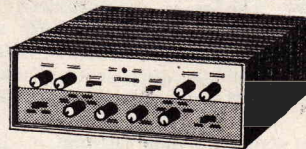
Le Kit complet avec coffret en teck ..... 715,00  
En ordre de marche ..... 865,00

AMPLI-PREAMPLI « HFM 10 » mono - 20 à 20.000 Hz.  
En kit complet ..... 210,00  
En ordre de marche ..... 290,00

AMPLI-PREAMPLI STEREO « 2 x 6 W » - 20 à 20.000 Hz.  
En kit complet ..... 360,00  
En ordre de marche ..... 500,00

AMPLI-PREAMPLI STEREO « 2 x 8 W » - Bande passante 45 à 40.000 Hz.  
En ordre de marche ..... 599,00

AMPLI-PREAMPLI « AM 15 N » - 15 W - Bande passante 30 à 40.000 Hz.  
En ordre de marche ..... 272,00



AMPLI-PREAMPLI « HFM 17 » - 17 W - Bande passante 30 à 40.000 Hz.  
En ordre de marche ..... 525,00

AMPLI-PREAMPLI STEREO « 2 x 18 W » - Bande passante 20 à 30.000 Hz.  
En ordre de marche ..... 1.100,00

AMPLI-PREAMPLI A TRANSISTORS « STT 215 » - 2 x 15 W - 30 à 100.000 Hz.  
En ordre de marche ..... 865,00

Dans les KITS, le circuit imprimé est pré-câblé, le montage très facile avec schémas et notices.

S.A. TERAL - 26<sup>bis</sup>, 26<sup>ter</sup>, rue Traversière-Paris - 12<sup>e</sup>

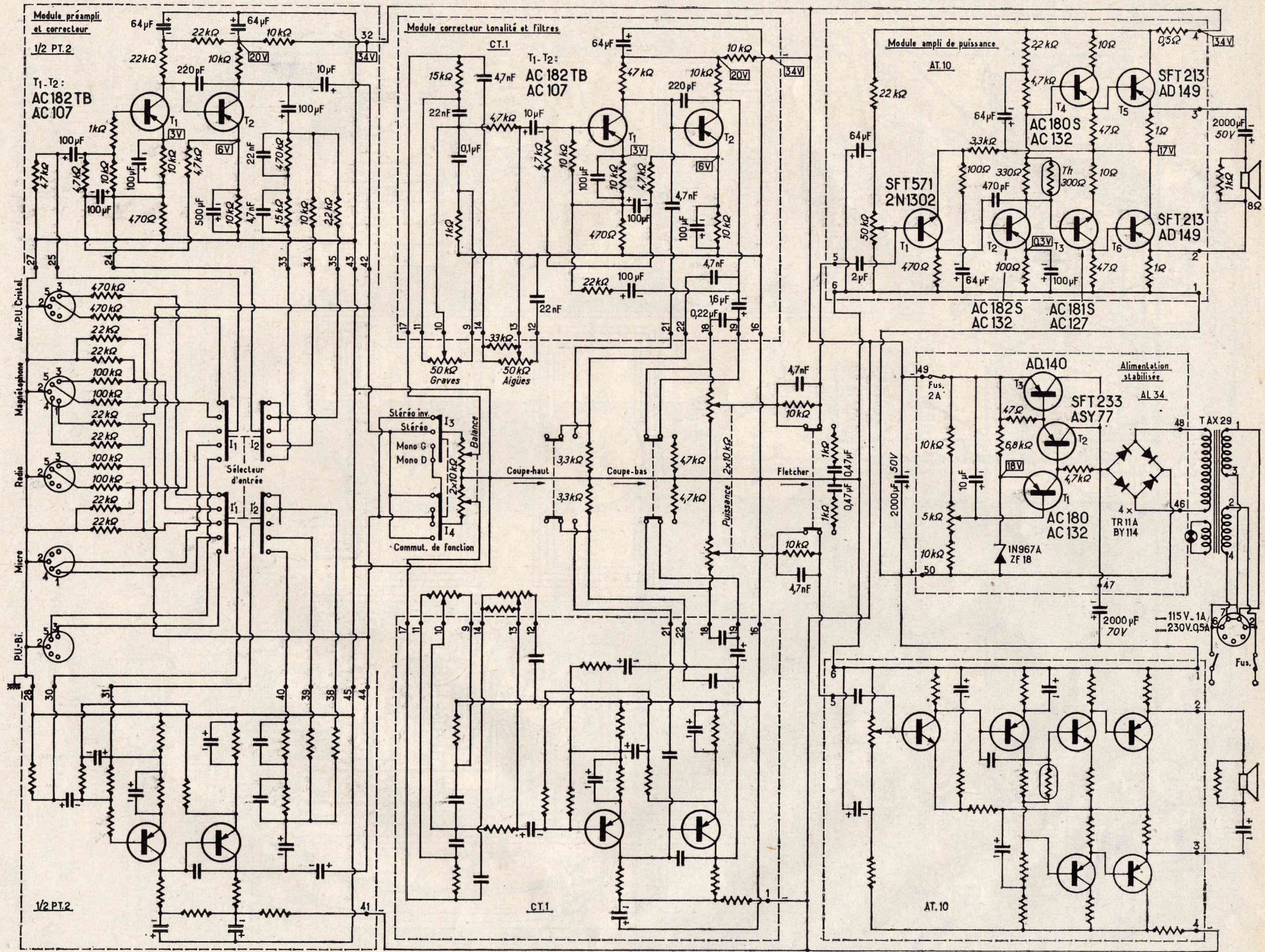


Fig. 1. — Schéma de principe complet des deux canaux de l'amplificateur.

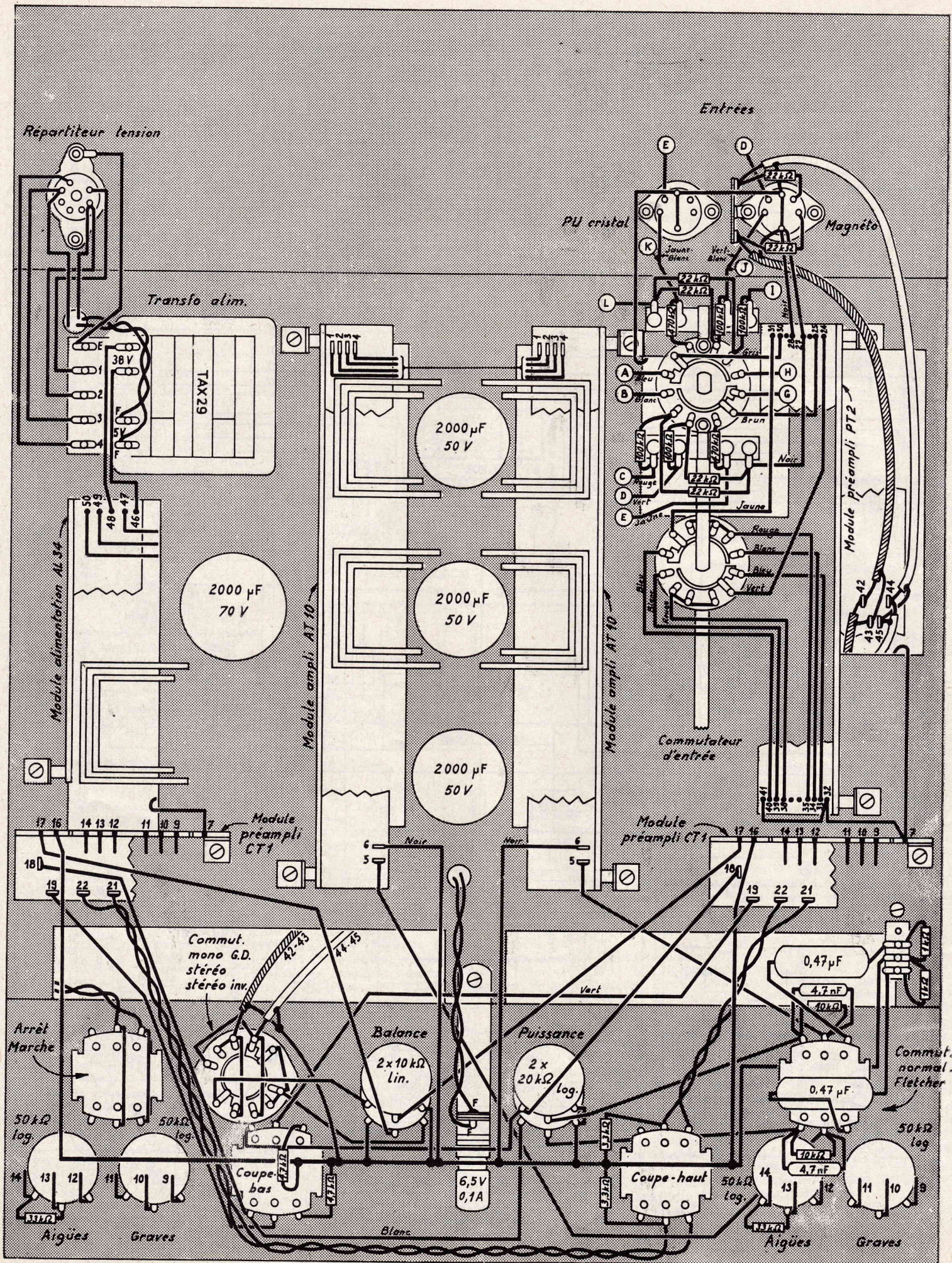


FIG. 2. — Câblage de la partie supérieure du châssis avec les deux côtés avant et arrière rabattus



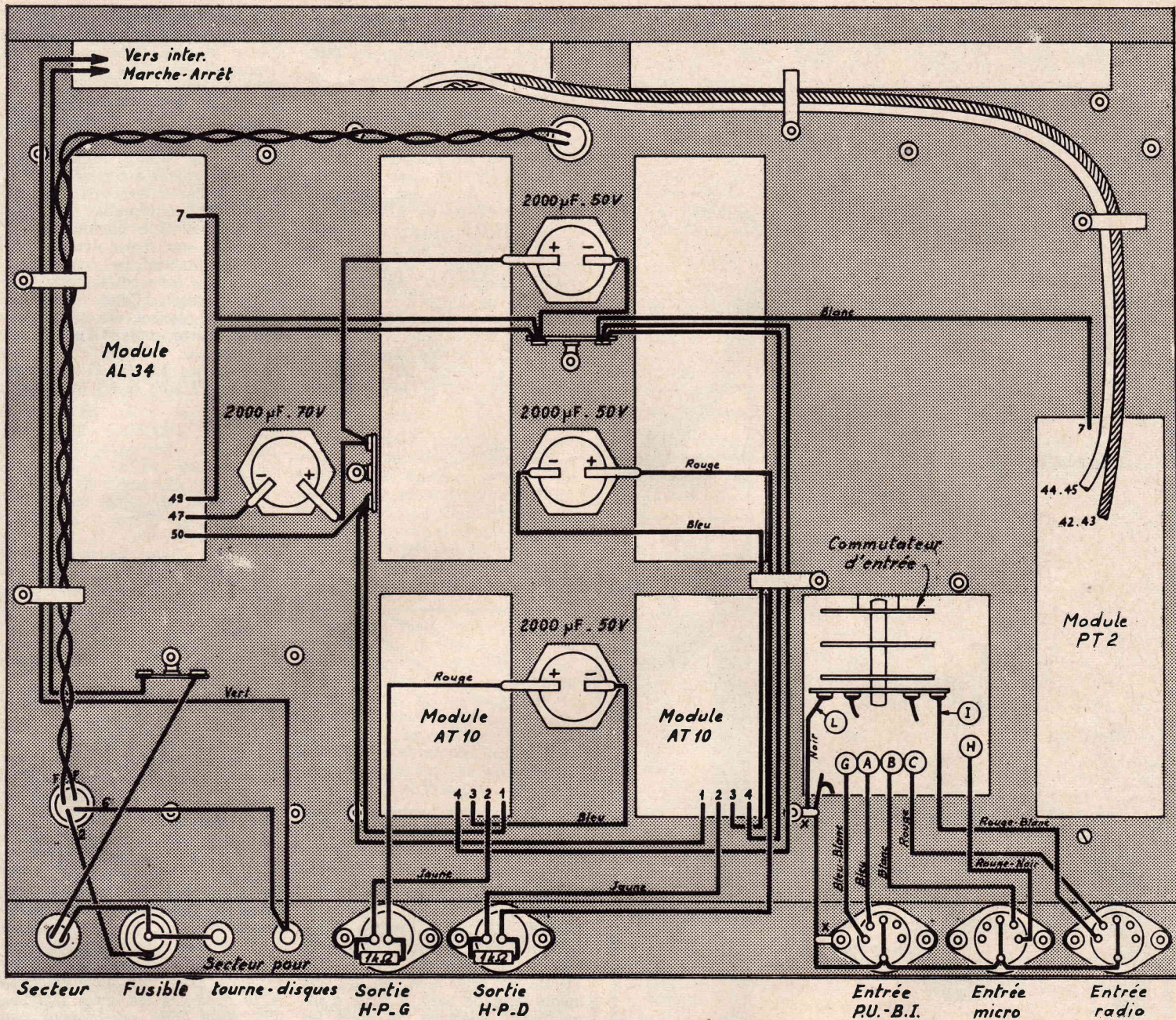


FIG. 3. — Câblage de la partie inférieure du châssis

Les impédances et les sensibilités correspondant aux différentes entrées du préamplificateur sont les suivants :

à 10 000 Hz. Les courbes de la figure 4 montrent l'efficacité de ces correcteurs.

L'atténuation du correcteur est

Source	Impédance	Sensibilité
PU basse impédance .....	47 kΩ	3 mV
Microphone .....	100 kΩ	5 mV
Radio .....	100 kΩ	150 mV
Magnétophone .....	100 kΩ	150 mV
Entrée auxiliaire .....	470 kΩ	270 mV

### LE MODULE CORRECTEUR DE TONALITÉ ET FILTRES

Le schéma général de ce module équipé sur chaque canal de deux transistors à liaisons directes s'apparente à celui du précédent.

Par les liaisons 17, les curseurs des potentiomètres de balance sont reliés aux correcteurs manuels graves et aigues de tonalité, dont l'efficacité est de  $\pm 15$  dB de 30

compensée par les deux transistors T1 et T2 (AC182 TB ou AC107) montés en amplificateur à émetteur commun avec contre-réaction en continu entre émetteur de T2 et base de T1 et contre-réaction en alternatif entre collecteur de T2 et émetteur de T1. Le filtre coupe-haut c'est-à-dire passe-bas relie sur la position coupe-haut les cosses 21 et 22, donc deux condensateurs série de 4,7 nF entre col-

lecteur et base de T2, ce qui provoque une contre-réaction sélective. La fréquence de coupure est de l'ordre de 7 kHz avec atténuation de 12 db par octave.

Le deuxième filtre coupe-bas, c'est-à-dire passe-haut n'est pas du type actif comme le précédent, mais passif. Il fait intervenir des éléments RC dans la liaison au potentiomètre de puissance de  $2 \times 20$  kΩ. La fréquence de coupure est de l'ordre de 60 Hz. Les liaisons s'effectuent aux cosses 18 et 19.

Le commutateur à glissière « normal-Fletcher », monté en série entre les curseurs des potentiomètres de puissance et les entrées des deux modules amplificateurs de puissance, fait également intervenir un réseau RC passif.

### LE MODULE AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Le schéma de ce module équipé de 6 transistors est assez classique.

T1 transistor n-p-n SFT571 ou 2N1302 est monté en amplificateur à émetteur commun avec liaison directe collecteur base de l'étage suivant T2, amplificateur n-p-n à émetteur commun (AC132), suivi des deux transistors déphaseurs n-p-n T3 (AC127) et p-n-p T4 (AC132) pour l'attaque du push-pull des deux transistors de puissance p-n-p T5 et T6 (AD149) montés sans transformateur de sortie.

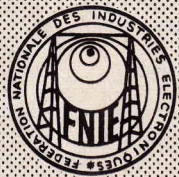
La tension de repos du point milieu de l'étage de sortie est stabilisée à  $-17$  V par asservissement de son émetteur à la tension de base réglée par le potentiomètre de 50 kΩ.

Une thermistance de 300 Ω shuntant la résistance de 330 Ω du circuit collecteur de T2 stabilise le courant de repos du push-pull final.

Le haut-parleur d'une impédance de 8 Ω est shunté par une résistance de 1 kΩ et relié par un

# bordeaux

du 2 au 10 octobre  
1966



# 3<sup>e</sup> salon

de la  
**radio**  
et de la  
**télévision**

PLACE DES  
QUINCONCES  
ALLÉE DE CHARTRES

SPECTACLES DE VARIÉTÉS O. R. T. F.

condensateur série de 2 000  $\mu$ F entre les bornes 2 et 3, c'est-à-dire entre les deux émetteurs des transistors de sortie.

### LE MODULE ALIMENTATION STABILISÉE

La tension alternative de 38 Veff, prélevée au secondaire du transformateur TAX29 par les connexions 46 et 48 est appliquée à un redresseur de 4 diodes au silicium TR11A montées en pont. Le transformateur est équipé d'un noyau en double C et de tôles à grains orientés. La régulation de la tension de sortie à - 34 V est obtenue par le transistor de puissance T3 AD140 monté en résistance série variable asservie par T1 et T2 (AC132 ou AC180 et SFT233 ou ASY77), avec tension

plan de la figure 2, est à quatre circuits et deux galettes. La galette la plus près de l'axe de commande est reliée par deux torsades de 3 fils (bleu, blanc, rouge) aux cosses 35-34-33 et 38-39-40 du module PT2 dont les deux extrémités sont rabattues afin de montrer le côté câblage imprimé. La deuxième galette a plusieurs cosses reliées à l'autre extrémité du module PT2 représentée rabattue côté câblage. Deux barrettes relais à 5 cosses sont fixées avec les vis du commutateur de fonction et supportent les résistances des prises d'entrée. Cette disposition permet de réaliser des connexions courtes entre prises d'entrée et commutateur.

Les cosses 42, 43, 44 et 45 du module PT2 sont celles de la par-

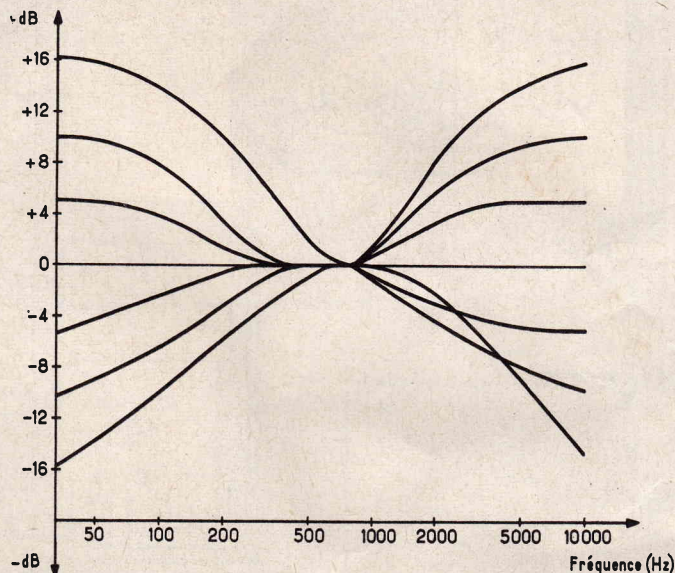


Fig. 4

de référence de l'émetteur de T1 (18 V) fournie par une diode zener 1N967A. Le potentiomètre ajustable de 5 k $\Omega$  permet d'ajuster la tension de sortie à - 34 V. Un fusible de protection, de 2A, est monté en série dans la ligne d'alimentation négative de tous les modules, avant le condensateur de découplage de 2 000  $\mu$ F, extérieur au module. Des découplages séparés, faisant partie des modules PT2 et CT1 utilisés pour l'alimentation des différents étages.

### MONTAGE ET CABLAGE

Comme nous l'avons signalé, le travail des amateurs consiste à fixer perpendiculairement au châssis principal les différents modules précâblés et à les relier aux éléments extérieurs qui doivent être câblés. Parmi ces éléments, mentionnons, sur le panneau avant, visible rabattu sur la vue de dessus de la figure 2, les quatre potentiomètres, les trois inverseurs à glissière et le commutateur rotatif de fonctions.

Le commutateur d'entrée, commandé par un axe de 17 cm de longueur qui traverse le panneau avant sous l'inverseur coupe-haut, est fixé sur un petit châssis-équerre vissé au châssis principal derrière la prise d'entrée PU cristal. Ce commutateur visible sur le

supérieure du module, côté éléments. Cette partie est représentée rabattue, tous les modules étant disposés verticalement par l'intermédiaire d'équerres et d'entretoises pour les modules PT2, AT10 et AL34 les deux modules CT1 étant fixés directement par quatre petites équerres sans entretoises.

Les cosses 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17 sont accessibles sur la partie supérieure des modules CT1. Les cosses 18, 19, 21, 22 sont accessibles sur le module du côté éléments, une partie de ce module étant représentée rabattue.

Une partie des modules alimentation AL34 et amplis de puissance est également représentée rabattue afin de montrer les cosses de liaisons repérées par leurs numéros sur les plaquettes, conformément au schéma de principe.

La vue de dessous de la figure 3 montre le câblage des prises d'entrée et de sortie du côté arrière du châssis représenté rabattu, et des quatre électrochimiques (un de 2 000  $\mu$ F 70 V et trois de 2 000  $\mu$ F - 50 V). Les cosses 1, 2, 3 et 4 des deux modules AT10, déjà visibles sur la vue de dessus, sont répétées sur le plan de la figure 3.

# ADAPTATEUR STÉRÉOPHONIQUE POUR ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE HI-FI

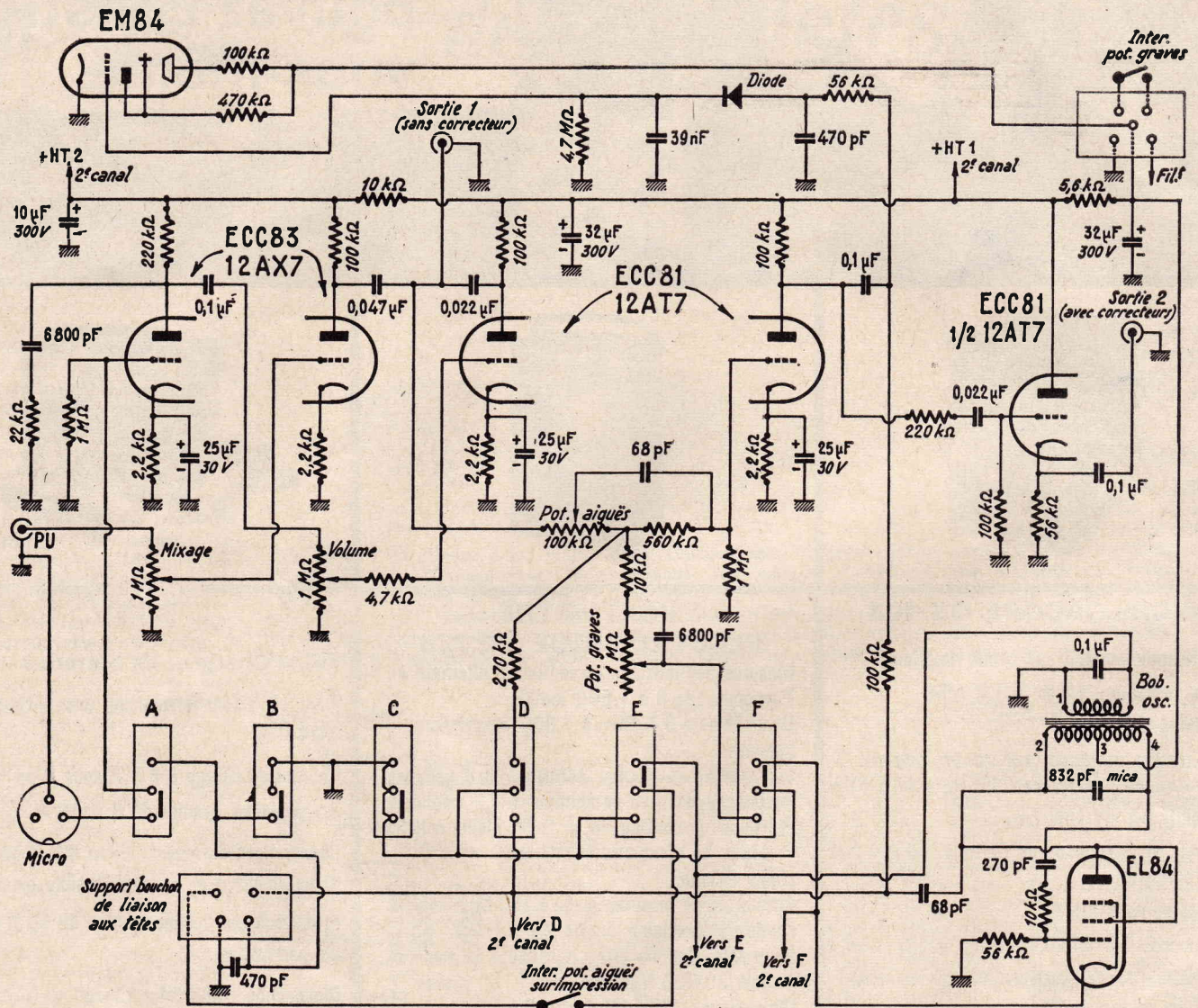


FIG. 1. — Schéma de principe

Après avoir été le privilège de quelques-uns, la haute fidélité a tendance maintenant à se démocratiser et à devenir une nécessité de la vie moderne. Mais dans ce domaine aussi, on constate une évolution, et plus on va vers la perfection, plus il est évident qu'il faut abandonner des procédés anciens.

En effet, au point de vue de l'enregistrement et de la reproduction des disques, le principe de gravure mécanique, même si celle-ci fait appel à l'électronique, reste tout de même dans les grandes lignes, ce qu'il était depuis son invention : c'est-à-dire une gravure purement mécanique avec tous les défauts inhérents à cette gravure.

Dans le sens de la démocratisation, il faut aussi admettre qu'à part un répertoire de musique

classique, la musique la plus diffusée reste la musique moderne, c'est-à-dire les rythmes de notre époque, les chansons, etc. Or, celle-ci change continuellement et se démode vite pour être remplacée par d'autres.

On constate alors que seul l'enregistrement magnétique permet de solutionner tous ces problèmes d'une manière rationnelle. En effet, la bande magnétique dont l'enregistrement est vraiment électronique, n'a pas les défauts mé-

caniques du disque, ne s'use pas, ne se raye pas et permet au sur-

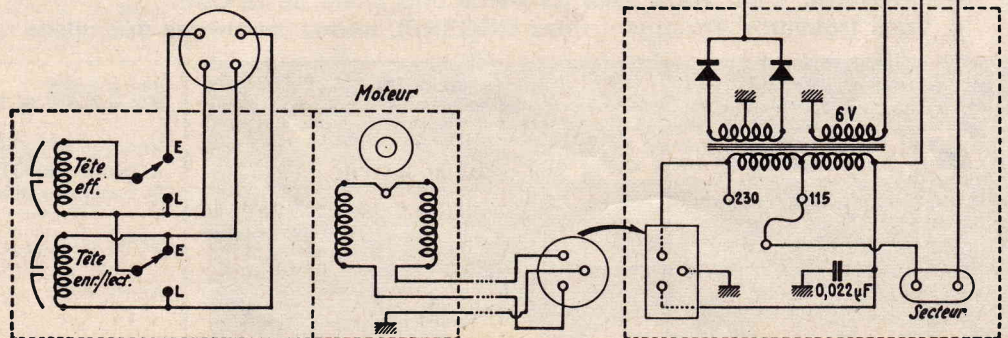


FIG. 2

FIG. 3

plus par un nouvel enregistrement de renouveler et de tenir à jour un répertoire musical à moindre frais.

Par ailleurs, même sur le chapitre du magnétophone, il y a une évolution. En effet, les petits magnétophones portatifs permettent facilement un enregistrement à l'extérieur, et leur qualité d'enregistrement est suffisante. Par contre, leur qualité de reproduction est le plus souvent insuffisante et peut tout juste servir de contrôle. De ce fait, est née une autre forme de magnétophone : le vrai reproducteur en haute fidélité, appareil qui reste à la maison et qui constitue un maillon complémentaire d'une chaîne haute fidélité, aussi bien en mono qu'en stéréo. Ce type de magnétophone, destiné à être associé à un amplificateur Hi-Fi de reproduction est appelé adaptateur.

L'adaptateur stéréophonique décrit ci-dessous répond parfaitement à ce critère et se présente sous la forme d'une platine 3 vitesses avec un amplificateur d'enregistrement complet comportant une entrée microphone et une entrée de modulation qui peut être l'entrée pick-up ou radio, ceci par deux pré-amplificateurs séparés et mixables grâce à deux réglages séparés.

En effet, qui dit enregistrement dit aussi : possibilité d'enregistrer soi-même avec un micro, possibilité qui n'existe pas en général sur un ampli Hi-Fi, ni d'ailleurs celle du mixage.

Par contre, l'entrée de modulation peut être branchée sur la sortie de l'ampli Hi-Fi et profitant de ce fait des branchements et des corrections déjà existants sur l'ampli haute fidélité.

L'adaptateur comporte bien entendu un réglage visuel permettant de contrôler la modulation à l'enregistrement et, pour terminer, le pré-amplificateur de lecture avec deux sorties : une sortie sans aucune correction, une autre sortie par couplage cathodique passant par des correcteurs séparés graves ou aigus.

Ces sorties au choix sont à brancher sur les bornes « entrée magnétophone » ou « entrée modulation », d'un amplificateur de puissance, lui-même muni de ses haut-parleurs.

On choisira la sortie qui convient le mieux, soit que l'on possède des correcteurs suffisants sur l'ampli, soit encore que l'on désire faire des corrections sur l'adaptateur afin de ne pas avoir à modifier ceux de l'ampli.

Il est également possible de brancher un casque sur la deuxième sortie.

Tous ces éléments sont montés dans un bâti en bois d'une conception quelque peu différente du magnétophone classique en valise, car l'ensemble peut fonctionner debout, la platine étant légèrement inclinée, et constitue une installation fixe complémentaire de la chaîne haute fidélité, permettant soit la copie des disques, soit

des enregistrements en direct ou par un Tuner.

**La platine mécanique** : l'adaptateur comporte 3 vitesses de défilement : 4,75 - 9,5 - 19 cm/sec. et est équipé avec deux têtes, 4 pistes en version stéréophonique.

La platine (réf. Truvox, série 40) comporte aussi un blocage de sécurité de l'effacement, ceci pour éviter tout effacement accidentel.

La capacité des bobines est de 18 cm, soit avec une bande double durée : 4 heures d'enregistrement ininterrompu par piste. L'alimentation se fait par secteur électrique 115-230 volts et la platine comporte bien entendu un compteur de précision avec remise à zéro.

Signalons un stop et départ instantané, ainsi que le rebobinage rapide dans les deux sens.

La surimpression a également été prévue grâce à un interrupteur de coupure de l'effacement qui se trouve au début de la course du potentiomètre des aigus.

La surimpression s'obtient alors en manœuvrant les deux boutons à touche de l'ampli enregistrement lecture.

Il existe sur la platine un emplacement prévu pour le montage éventuel d'une troisième tête.

**Partie électronique** : L'adaptateur stéréo ADS 34 comporte deux amplis bien distincts, c'est-à-dire deux amplis complets d'enregistrement avec mixage et par commutation deux pré-amplis de lecture comportant chacun deux sorties différentes : l'une sans les correcteurs variables graves et aigus et destinée à alimenter une chaîne haute fidélité comportant elle-même des correcteurs prévus pour la bande magnétique. L'autre sor-

tie, marquée « HP », passe par les correcteurs séparés graves et aigus, permettant ainsi d'attaquer n'importe quel amplificateur courant ou simplement la partie basse fréquence d'un poste radio ou un électrophone.

Cet appareil comporte toutefois un seul oscillateur haute fréquence pour l'effacement et la pré-magnétisation. Cet oscillateur est mis en route lorsqu'on enclenche la touche « Enregistrement » sur n'importe lequel des deux canaux.

Il sera donc possible avec cet appareil d'être en enregistrement sur une piste en même temps que l'on écoute l'autre piste.

Bien entendu l'alimentation est elle-même commune à l'ensemble des deux amplis, ainsi que la partie filtrage haute tension qui est également commune.

Sur le potentiomètre des « graves » du premier canal se trouve l'interrupteur général du secteur, le potentiomètre grave du deuxième canal ne comportant évidemment pas d'interrupteur.

Tous les éléments de la partie électronique sont montés sur un châssis disposé à la base du meuble de forme pupitre. La panneau avant comporte, pour chaque canal, les prises d'entrée micro et PU radio, les potentiomètres de mixage de volume, d'aiguës et de graves, les deux prises de sortie marquées « sortie » et « HP », et un clavier central à deux poussoirs enregistrement/lecture sous lequel est disposé un indicateur de modulation EM84.

Ce châssis amplificateur d'enregistrement et de lecture présente la particularité d'être relié aux autres éléments (têtes d'enregistrement lecture et d'effacement châssis auxiliaire alimentation)

par des supports et bouchons facilitant le démontage.

#### SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe de l'amplificateur d'enregistrement et de lecture de l'un des deux canaux avec ses commutations et de l'oscillateur commun aux deux canaux est indiqué par la figure 1.

A, B, C, D, E et F sont les circuits des commutations assurées, sur chaque canal, par les touches « Enregistrement » et « Lecture », la première touche correspondant aux circuits A, B, C et la seconde aux circuits D, E, F. Sur le schéma, la touche enregistrement, enfoncée, assure les commutations d'enregistrement, la touche lecture étant relevée. Lorsque les deux touches sont enfoncées, on obtient la position de sonorisation directe avec micro (public address).

Les éléments de découplage de la ligne d'alimentation haute tension (5,6 k $\Omega$  - 32  $\mu$ F pour le + HT1 et 10 k $\Omega$  - 10  $\mu$ F pour le + HT2) sont communs aux deux canaux.

La figure 2 montre le schéma de l'un des bouchons de liaison, précâblé entre les têtes enregistrement-lecture et effacement correspondant à une piste et l'un des supports du châssis amplificateur. Le commutateur E-L à deux circuits est précâblé sur la platine.

Le schéma séparé de l'alimentation secteur est indiqué par la figure 3. On remarquera la liaison au châssis amplificateur par un bouchon à 5 broches et la liaison à la platine par un support à 3 broches, le bouchon correspondant étant précâblé sur la platine et représenté sur la figure 2.

#### ENREGISTREMENT

Nous commencerons par étudier le fonctionnement de l'amplificateur sur la position enregistrement (poussoir enregistrement enfoncé) qui est celle du schéma de la figure 1. Tous les bouchons ainsi que la prise standardisée d'enregistrement micro sont vus du côté de leurs cosses à souder, alors que les supports des bouchons sont vus du côté opposé, comme indiqué par les pointillés montrant les liaisons à leurs cosses inférieures.

Les tensions délivrées par le micro sont appliquées par le circuit A sur la grille de la première partie triode ECC83 (12AX7) montée en préamplificatrice, avec polarisation cathodique par l'ensemble 2,2 k $\Omega$  - 25  $\mu$ F et charge anodique de 220 k $\Omega$ , alimentée à la sortie de la deuxième cellule de découplage (10 k $\Omega$  - 10  $\mu$ F). On remarquera l'ensemble correcteur 6 800 pF - 22 k $\Omega$  entre l'anode et la masse. Un condensateur de 0,1  $\mu$ F transmet les tensions amplifiées au potentiomètre de volume, de 1 M $\Omega$ , qui dose les tensions d'enregistrement micro.

La prise pick-up attaque par l'intermédiaire d'un deuxième potentiomètre « mixage » de 1 M $\Omega$ .

(Suite page 91)

**DEVIS ET CARACTERISTIQUES DE L'**

## ADAPTATEUR MAGNÉTOPHONE

Décrit ci-contre



### MODÈLE ADS 34 POUR LA HAUTE FIDÉLITÉ

**2 TÊTES - 2 PISTES STEREO**

avec la nouvelle platine T 66 - 3 VITESSES - Amplis d'enregistrement avec mixage - Surimpression - Ruban - Vu-mètre - Préamplis de lecture avec filtres correcteurs graves-aiguës séparés - Coffret ébénisterie sapelli - Fonctionne horizontalement ou verticalement. **AMPLIS SEPARÉS POUR RE-RECORDING ET FLAY-BACK**

**ENSEMBLE DES PIÈCES DÉTACHÉES**

Platine en ordre de marche, ampli avec alimentation à câbler, ébénisterie de luxe forme pupitre en acajou, sapelli, vernis mat.

**PRIX TOTAL DU « KIT » ..... 760 F**

**COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 880 F**

**MODÈLE AD 32 MONOPHONIQUE**

2 têtes avec ampli

**PRIX EN « KIT » 585 F      COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ 680 F**

### UNIVERSAL ELECTRONICS

117, rue St-Antoine - PARIS (4<sup>e</sup>)

Voir notre publicité page 138



# ADAPTATEUR STÉRÉOPHONIQUE

(Suite de la page 57)

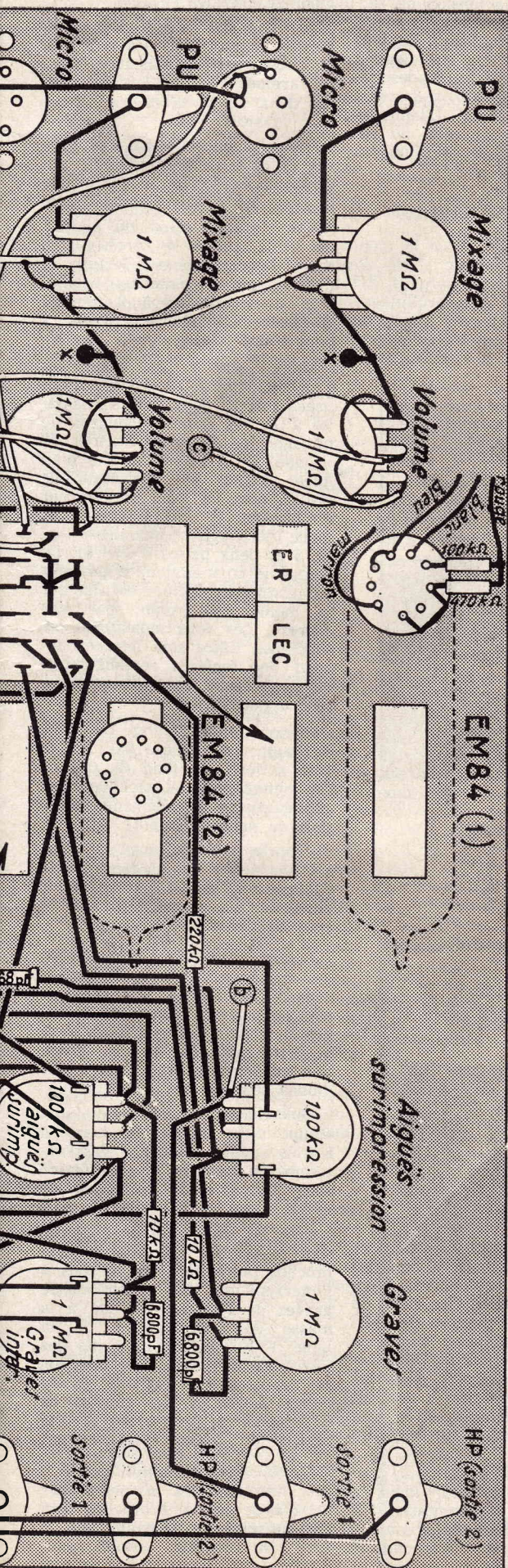


Fig. 4

la grille du deuxième élément triode de la même ECC83 dont la charge d'anode est de 100 kΩ. Sa sortie est reliée à l'entrée du dispositif de réglage des graves et des aiguës. Le réglage des graves se trouve éliminé sur la position enregistrement par les circuits D et F alors que celui des aiguës agit toujours en raison de la présence du condensateur de 68 pF.

Le potentiomètre de volume des tensions micro est relié par une résistance série de 4,7 kΩ à la grille du premier élément triode d'une ECC81 (12AT7), préamplificatrice, dont les tensions de sortie sont également appliquées par un condensateur de 0,022 μF à l'entrée du dispositif de réglage de graves et d'aiguës. Sur la voie micro, un étage triode amplificateur supplémentaire est donc utilisé et le mélange micro-PU est possible par le potentiomètre de mixage.

Le potentiomètre d'aiguës de 100 kΩ se trouve relié par l'une de ses extrémités à la masse par une résistance de 220 kΩ (circuit D) qui constitue un diviseur de tension. La résistance de 560 kΩ transmet les tensions à la grille du deuxième élément triode ECC81 monté en préamplificateur avec charge anodique de 100 kΩ et polarisation cathodique par l'ensemble 2,2 kΩ - 25 μF. C'est sur l'anode de ce tube que sont prélevées les tensions BF d'enregistrement par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μF en série avec une résistance de 100 kΩ. Ces tensions se trouvent appliquées sur une extrémité du bobinage d'enregistrement/lecture, l'autre extrémité se trouvant connectée à la masse par le circuit B d'une part et d'autre part par le commutateur E-L de la platine.

En même temps que les tensions BF, les tensions de préamagnétisation, transmises par un condensateur de 68 pF, se trouvent appliquées à la même tête. Le tube pentode EL84, dont la cathode est mise à la masse par le circuit F, oscille sur la fréquence de préamagnétisation et d'effacement déterminée par son circuit accordé monté entre anode et grille. Le bobinage secondaire de cet oscillateur à l'une de ses extrémités à la masse et l'autre reliée par le circuit E, en série avec l'interrupteur de surimpression du potentiomètre « aiguës », à une extrémité du bobinage de la tête d'effacement, la seconde étant à la masse.

Le circuit oscillateur EL84 est commun aux deux canaux. La haute fréquence alimente en même temps les circuits D (prémagnétisation), E (effacement) des deux contacteurs à touches. De même, la cathode de l'EL84 est

mise à la masse par l'un ou l'autre des contacteurs (circuit F). Ces liaisons sont repérées par des flèches sur le schéma de la figure 2.

À la sortie du deuxième élément triode ECC81, les tensions BF se trouvent également appliquées à une diode détectrice. La composante continue de détection sert à commander l'indicateur cathodique de modulation EM84. Le secteur vert doit arriver à se

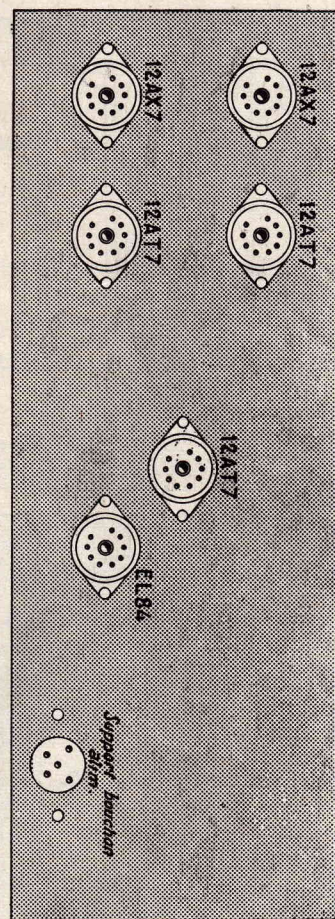


Fig. 4 b

joindre au maximum de modulation, sans superposition qui indiquerait une saturation.

On remarquera que bien que le bouton « graves » ne soit pas utilisé pour l'enregistrement, les interrupteurs des boutons « aiguës » doivent être enclenchés pour obtenir l'effacement normal sur les deux canaux, ainsi, bien entendu, que l'interrupteur unique d'alimentation secteur de l'un des deux potentiomètres « graves ».

La sortie numérotée 1, commune aux circuits anodiques du deuxième étage triode ECC83 et du premier étage triode ECC81 peut être branchée sur une entrée quelconque d'amplificateur de puissance et servir de contrôle à l'enregistre-

# Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION dévoilés aux débutants

N° 161

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

## CONNAISSONS LES POTENTIOMÈTRES ET LEURS TRANSFORMATIONS

DANS nos récents articles, nous avons étudié les caractéristiques et les modifications des récents types de résistances ; il nous restera, d'ailleurs, à préciser l'intérêt de certains modèles plus spéciaux et leurs nouveaux avantages.

Mais les résistances variables, potentiomètres et rhéostats sont des éléments non moins essentiels, et dont la construction et l'emploi posent évidemment des problèmes plus complexes et plus délicats puisqu'ils comportent des pièces mobiles et des contacts variables correspondants ; leurs modifications et leurs transformations sont donc encore plus intéressantes pour les praticiens de l'électronique.

Le potentiomètre, d'après l'étymologie même du mot, est un appareil qui permet d'obtenir une

fraction réservée aux montages professionnels à fréquence musicale.

Dans les éléments bobinés, le curseur frotte généralement directement sur un enroulement de fil résistant enroulé sur une lamelle isolante circulaire. Dans les appareils non bobinés, la résistance est en matière agglomérée, sinon formée par une couche de graphite déposée sur une plaquette isolante. Le curseur frotte directement, mais on a aussi quelquefois utilisé une rondelle intermédiaire flexible évitant le frottement direct du curseur sur la résistance.

### AVANTAGES COMPARÉS DES DIFFÉRENTS MODÈLES

L'élément au carbone donne de bons résultats, lorsque le courant

est faible, par exemple pour le contrôle de la tonalité musicale et de la puissance sonore dans les amplificateurs de petits modèles, et aussi pour des valeurs de résistances élevées, qui exigeraient des potentiomètres bobinés de dimensions prohibitives.

### LES POTENTIOMÈTRES AU CARBONE. LES DIFFÉRENTS MODÈLES

Les potentiomètres au carbone sont toujours très utilisés dans les appareils électroniques en raison de leur faible prix de revient, des résistances élevées que l'on peut obtenir, et de leurs excellentes caractéristiques haute fréquence. Deux types généraux de résistances peuvent être employés : les éléments à surface mince enduite et les éléments moulés.

Dans les premiers, un couche formée de carbone, d'un corps servant de charge, et d'un mélange liant, est appliquée sur un anneau de matière isolante ; la couche est traitée de façon à réduire l'abrasion de la surface de contact. Dans les éléments moulés, la composition à base de carbone est moulée sur un support à base de résine synthétique ; le curseur de contact peut être constitué par un balai en charbon, ce qui assure un contact charbon-charbon.

Chaque extrémité de la colle-rette circulaire aboutit à deux cosses extérieures de connexion ; la cosse centrale est reliée au curseur par l'intermédiaire d'une petite rondelle de ressort. Le curseur est formé par un ressort souple portant, d'un côté, un téton en graphite appuyant directement sur la couche résistante ou bien un téton en fibre faisant appuyer une plaque d'appui métallique souple sur la couche résistante.

L'autre côté de la rondelle de ressort porte, s'il y a lieu, un ergot de commande d'interrupteur ; cette rondelle de ressort porte généralement un ou deux frotteurs établissant le contact avec la petite rondelle de ressort concentrique à l'axe et reliée à la cosse centrale extérieure.

On a réalisé des modèles au mercure comportant comme cur-

seur une sorte de petite cuvette en graphite contenant une goutte de mercure, ce qui permet d'améliorer le contact pendant les déplacements du curseur, et d'éviter les crachements.

Le potentiomètre est monté normalement dans un petit boîtier cylindrique et commandé par un axe portant à son extrémité le bouton extérieur de commande. Souvent ce même axe agit sur un interrupteur indépendant disposé dans une deuxième boîte cylindri-

(Suite page 62)

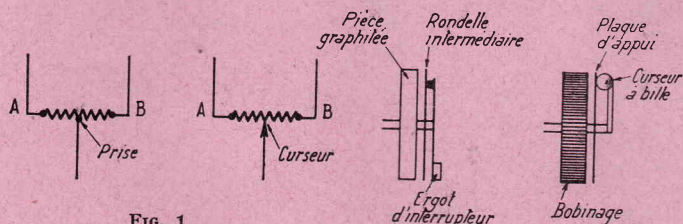


Fig. 1

fraction plus ou moins grande d'une tension électrique totale, disponible aux extrémités d'une résistance fixe. Le système est donc constitué par une résistance fixe, sur laquelle on effectue une ou plusieurs prises ; si la position de la prise est fixe le dispositif est plutôt un diviseur ou atténuateur de tension, mais dans le potentiomètre normal la position de la prise est variable à volonté et commandée généralement au moyen d'un bouton de réglage qui agit sur un curseur ou balai, en contact direct ou non avec la résistance (fig. 1).

Il existe, en principe, trois catégories essentielles de potentiomètres, différant suivant le mode de construction de leurs résistances : les potentiomètres au carbone, les potentiomètres à couche métallique, et les potentiomètres bobinés. On pourrait ajouter les atténuateurs ou faders plus spé-

est faible, par exemple pour le contrôle de la tonalité musicale et de la puissance sonore dans les amplificateurs de petits modèles, et aussi pour des valeurs de résistances élevées, qui exigeraient des potentiomètres bobinés de dimensions prohibitives.

L'élément bobiné est plus robuste : il peut laisser passage à des courants de plus forte intensité, et offre surtout des caractéristiques précises et constantes ; le courant traverse l'enroulement dans des conditions uniformes. Le potentiomètre au carbone, au contraire, ne peut généralement être aussi homogène ; il est plus variable suivant les conditions d'utilisation et le courant ne parcourt pas toujours le même trajet dans la couche résistante. L'élément est adopté dans tous les cas où le circuit est parcouru par un courant d'intensité relativement élevée et qui détériorerait rapidement la ré-

TOURNEZ  
LA  
PAGE



VOUS  
INFORME

des circuits à basse tension et à basse intensité ; la température de fonctionnement normal à l'air libre est de 40°, avec un maximum d'augmentation de 66°. La variation de puissance est indiquée sur la figure 3 ; lorsque ces éléments sont placés dans des enceintes fermées et à proximité d'autres pièces, on limite, en pratique, la puissance dissipée à environ la moitié de la valeur maximale.

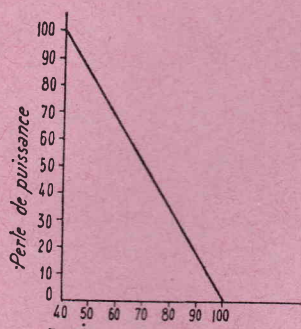


FIG. 3

Les modèles les plus répandus sont de formes circulaires, d'un diamètre de 30 mm à 50 mm, et d'une puissance admissible de 2 à 4 watts. Le fil résistant est enroulé sur une bande plate de matière isolante, généralement une résine phénolique feuilletée, qui est ensuite façonnée en forme circulaire.

La pression exercée sur le fil résistant par la lame de contact métallique est de l'ordre de 100 à 200 grammes, ce qui est suffisant pour maintenir la résistance de contact inférieure à un ohm, et pour réduire le niveau des bruits de contact à une valeur négligeable, pendant une durée de service correspondant à 25 000 ou 100 000 manœuvres. Les résistances des potentiomètres de ce genre ne doivent pas varier de plus de 1 % à 10 % sur les gammes de températures et d'humidité normalement prévues. Il est bon, en général, de ne pas utiliser du fil résistant de diamètre inférieur à 4/100 ou 5/100 mm et analogue au nichrome ; le maximum de résistance correspondant est alors de l'ordre de 50 000 ohms

pour un diamètre de 50 mm, et de 10 000 ohms pour 30 mm. Les tolérances de la résistance sont de l'ordre de  $\pm 10\%$  ; l'emploi de fil plus fin risque d'amener l'usure et une corrosion électrolytique.

Les caractéristiques de la variation de résistance par rapport à la rotation sont diverses, mais le dispositif le plus employé est du type linéaire. La rapidité de variation de la résistance entre le contact terminal et une des extrémités est alors approximativement constante avec l'angle de rotation. Dans ces modèles, le degré de linéarité est généralement de l'ordre de  $\pm 5\%$  pour la résistance totale, comme on le voit sur la courbe 4.

Pour des applications spéciales, on peut employer des modèles non linéaires ou à prises ; comme on le voit sur la courbe B, on peut concentrer une partie plus ou moins élevée de la résistance totale sur une partie réduite de la résistance.

Dans un autre groupe de potentiomètres circulaires à basse température d'un diamètre de l'ordre de 7 à 8 cm, la puissance admissible varie entre 8 à 15 watts, et l'enroulement est fixé autour d'une base isolante moulée. Ce sont des éléments de plus haute précision, de caractère professionnel, et qui peuvent être réalisés sur une gamme linéaire de 1 à 0,3 % ; il est également possible de réaliser des types non linéaires, en faisant varier la forme du support sur laquelle le fil est enroulé.

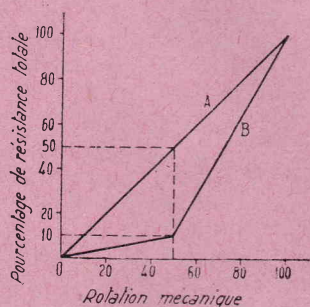


FIG. 4

Des modèles de haute précision ont été établis pour des usages particuliers et peuvent comporter des contacts en métal précieux,

permettant d'obtenir une faible résistance de contact, avec une pression également réduite. La résistance de contact s'abaisse à quelques centièmes d'ohm avec des pressions de contact de l'ordre de 50 à 80 grammes et une durée de service de l'ordre d'un million de manœuvres. On emploie ainsi un alliage de contact comportant du platine, du palladium, de l'or, de l'argent, du cuivre et du zinc.

### LES POTENTIOMETRES DE PUISSANCE

Dans un autre type de potentiomètre bobiné à basse température,

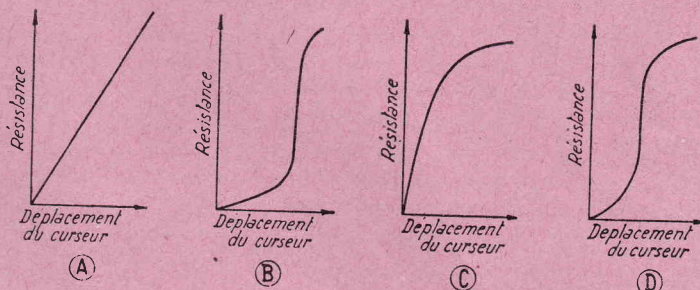


FIG. 5

le fil résistant est enroulé sur un mandrin métallique isolé, d'environ 3 mm de diamètre, qui a la forme d'une hélice. Le diamètre et le nombre de spires de l'hélice sont variables. On utilise 2, 10, 15, 25 et 40 tours, par exemple, et des diamètres de l'ordre de 50, 75, 100 et 150 mm. Le contact est disposé de façon à suivre le trajet de l'hélice, ce qui assure des réglages très précis par suite de la longueur relativement grande de l'enroulement. On peut ainsi obtenir une linéarité de l'ordre de  $\pm 0,1\%$  ou même supérieure.

### LOIS DES VARIATIONS DE RESISTANCES

Les potentiomètres à enroulement ordinaire ne sont pas utilisables pour les applications haute fréquence, et au-dessus de la gamme audible, il se produit des effets de capacité et d'inductance réparties.

Dans les montages électroniques où il faut envisager des puissances de 25 à 1 000 watts, on utilise

généralement des éléments comportant un mandrin toroïdal en céramique avec un fil rond ou un ruban, et sur un arc d'environ 300°. Le bobinage est ensuite placé sur une base en céramique convenable, et tout l'élément, excepté la surface de contact, est recouvert d'un émail vitrifié à haute température, ce qui permet une puissance élevée avec des dimensions relativement faibles.

Dans un autre modèle de puissance, on utilise une plus grande partie de métal. Le fil ou le ruban est bobiné sur une bande d'aluminium avec un isolement d'amianté entre le fil et l'alumi-

nium. Le bobinage est de forme circulaire, et il est monté dans un boîtier d'aluminium avec une séparation en mica.

Enfin, les modèles tubulaires sont utilisés surtout dans les laboratoires et, particulièrement, par les mesures de précision, en raison de leur encombrement relativement élevé.

Les potentiomètres se distinguent, en général, par le mode de variation de la résistance déterminée par le curseur en fonction de la rotation du bouton de commande. On distingue essentiellement la variation linéaire de résistance, et la variation logarithmique.

Dans le premier cas, la résistance comprise entre l'une des extrémités du potentiomètre linéaire et son curseur varie proportionnellement à l'angle de rotation du bouton de commande ; dans le deuxième, la résistance entre le curseur et l'extrémité varie plus vite vers le commencement de la rotation que vers la fin, ou inversement (fig. 5).

**STANDARDISEZ!!**  
par FICHES et PRISES  
NORMALISÉES  
**LUMBERG**

Documentations et tarif sur demande

AGENT EXCLUSIF  
DISTRIBUTEUR **RENAUDOT**

46, bd de la Bastille et 17, rue Biscornet  
PARIS-XII<sup>e</sup> - NAT. 91-09 - DID. 07-40

Détail chez votre fournisseur habituel



Pour obtenir ce résultat, la plaquette résistante, ou la résistance bobinée présente une forme convenable. On peut, par exemple, utiliser un écartement variable entre les spires successives de l'enroulement ou donner un profil spécial au support du bobinage.

En inversant la position de la plaquette ou du tube résistant, on obtient une variation plus rapide vers le début ou la fin de la course; celle-ci s'effectue plutôt,

près linéaire sauf sur une petite zone à chaque extrémité de la course du curseur. La courbe B correspond à un élément à variation logarithmique, dans lequel la demi-rotation du curseur détermine seulement l'introduction de 10 % de la résistance dans le circuit, alors que pendant la seconde moitié de la course, on obtient la mise en circuit de 90 % de la résistance.

La courbe C représente le sys-

On se donne un coefficient K, dit de **consommation**, et d'autant plus grand que l'on désire une plus grande stabilité, défini par la relation :

$$K = \frac{I-i}{i} \quad (\text{fig. 7}).$$

Les formules à employer déterminant les valeurs de la résistance totale du potentiomètre et de la résistance limitée par le curseur, sont alors les suivantes :

$$r = \frac{V}{I-i} \quad R - r = \frac{V-v}{i}$$

$$I = (K + 1) i$$

### LES CARACTERISTIQUES NORMALISEES

Les valeurs de résistances courantes des potentiomètres ont été indiquées précédemment; un potentiomètre normal de radio peut, d'ailleurs, généralement supporter une puissance admissible de 1 watt, sur la totalité de sa courbe de fonctionnement.

Le courant admissible en milliampères, à n'importe quel point de la courbe caractéristique, dépend de la valeur de la résistance du potentiomètre et de la courbe caractéristique de fonctionnement. Les interrupteurs combinés peuvent généralement supporter un courant de 2 ampères sous 120 volts et de 2,5 ampères sous 220 volts.

Dans les modèles linéaires américains la résistance au point milieu est égale à la moitié de la résistance totale. La résistance minimale entre chaque borne et le curseur est égale à 0,05 % de la résistance totale pour des valeurs de résistances de 100 000 ohms ou au-delà. Le pourcentage est plus élevé pour des résistances totales plus faibles.

La répartition de résistance logarithmiques avec rotation dans le sens des aiguilles d'une montre correspond à 10 % de la résistance totale pour une rotation de 50 % ± 3 %. Les résistances minimales correspondent à 0,02 % de la résistance totale et à 1 % pour des résistances totales de 100 000 ohms et au-delà.

Cette même répartition pour des éléments à rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre correspond à 20 % de la valeur totale par une rotation de 50 % ± 3 %. Les résistances minimales sont les mêmes que précédemment.

Les caractéristiques normalisées anglaises également comportent des valeurs de résistances multiples de 1, 2,5 avec des bobines de ± 20 %; la gamme de valeurs s'étend de 1 000 ohms à 2 MΩ, avec une gamme de puissances de 0,1 à 5 watts.

Nous reviendrons sur ces caractéristiques; mais il nous reste surtout à signaler les progrès pratiques des différents types nouveaux de potentiomètres.

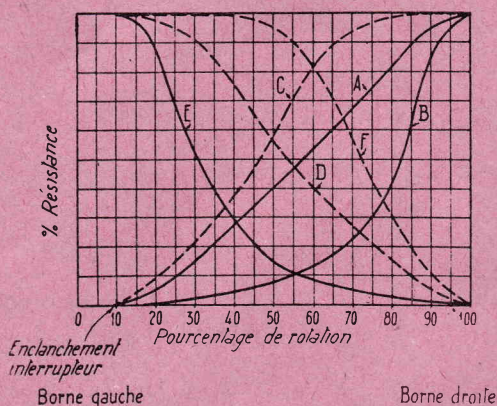


FIG. 6

en principe, dans le sens des aiguilles d'une montre et vers le maximum.

Pratiquement, les potentiomètres au carbone ont souvent une variation logarithmique de résistance, tandis que les modèles bobinés sont plus généralement à variation linéaire, mais cette caractéristique dépend aussi de la valeur de la résistance.

Le potentiomètre à variation logarithmique est tout spécialement utile dans les appareils électro-acoustiques pour contrôler le volume sonore ou la tonalité. Il permet d'assurer un contrôle très progressif pour les faibles valeurs, et une augmentation rapide au début de la course du bouton.

Un élément à contrôle linéaire permettrait seulement d'obtenir des niveaux proportionnellement croissants et, par conséquent, peu satisfaisants, car tout contrôle acoustique doit tenir compte de la progression logarithmique, base de la loi générale de l'audibilité et déterminant le rapport des intensités sonores relatives.

La même remarque est valable pour l'emploi des contrôleurs de tonalité, car le timbre apparent des sons perçus ou, tout au moins, leur hauteur, dépend pour un certain niveau de leur intensité.

On peut, d'ailleurs, obtenir des potentiomètres qui présentent des courbes de variation assez différentes. La variation non linéaire est assurée par la proportion de la matière conductrice par rapport à la matière isolante du mélange résistant, et il est possible de faire varier la résistance suivant l'angle de rotation d'une manière plus ou moins rapide.

On voit ainsi, sur la courbe A de la figure 6, une variation à peu

tème inverse; au début de la course, on introduit en circuit 90 % de la résistance, et pendant la seconde moitié de la course 10 % seulement. Les courbes D, E, F, représentent des systèmes caractéristiques du même genre, mais, en quelque sorte, symétriques, c'est-à-dire fonctionnant en sens inverse avec le minimum correspondant à la rotation maximale du bouton de commande.

On peut, bien entendu, choisir les courbes de variations utiles suivant les usages considérés. La courbe A, par exemple, ou B s'applique à un diviseur de tension de 50 000 à 500 000 ohms, ou un contrôle de courant microphonique de 500 à 3 000 ohms, un contrôle de cathode de 5 000 à 10 000 ohms.

La courbe B, ou la courbe symétrique E, correspondra au contrôle de tonalité d'un circuit de grille de 500 000 à 2 mégohms ou d'un circuit de plaque de 5 000 à 100 000 ohms. La courbe C, ou la courbe F, enfin, pourra correspondre à un contrôle de cathode de 10 000 à 50 000 ohms.

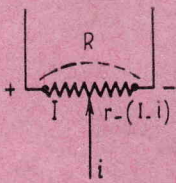


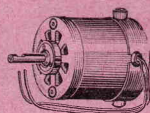
FIG. 7

### CALCUL SIMPLIFIE D'UN POTENTIOMETRE

Le calcul simplifié d'un potentiomètre est effectué partiellement en connaissant les intensités prévues dans les deux branches de la résistance R et r, soit I et I - i.

## CINE - PHOTO - RADIO J. MULLER

SUITE PAGE CI-CONTRE



### MOTEUR UNIVERSEL

110 volts, 1/25 CV

2 sorties d'arbre

Dim. : 70 x 70, long.

g. Utilisations : ciné-

matériaux, petites machines, modèles réduits etc. Matériel neuf.

(Franco 23,00). Prix en magasin 20,00

Autre modèle : diamètre 67 mm, long. 55 mm. 2 sorties d'arbre 6 mm. Très puissant. Au même prix.

### CAMÉRA PATHE-LIDO



9,5 mm 4 vitesses

8, 16, 24 et 32

Bobine de 15 m. Viseur

multifocal. Coefficient

de parallaxe. Ré-

ducteur de parallaxe

Sélecteur à 4 positions

ciné, pose, instantané,

sécurité. Réglage

des objectifs et

toutes marques au

pas et tirages standard

(G.P.S.).

Modèle 9,5, 4 vitesses ..... 120,00

» 1 vitesse ..... 85,00

Modèle Duplex 4 vitesses ..... 70,00

» 1 vitesse ..... 50,00

Modèle 16 mm ..... 170,00

(Ces caméras sont livrées sans optique)

(Frais d'envoi : 5,00)

Objectifs CINOR, 1,9 de 20 à mise au

point, ancien modèle ..... 130,00

Nouveau modèle ..... 160,00

Films 9,5, bobine 15 m Kodak couleur

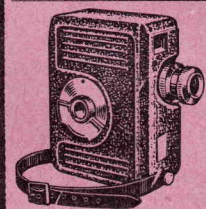
Prix ..... 23,50

Ces caméras sont neuves, légèrement

défranchées mais garanties 1 an contre

tout vice de fabrication.

### POUR F 115,00



(franco 120 F)

CETTE

CAMERA

9,5 mm

(sans optique)

à chargeur m

gazine de 15 m

Mon. vitess

vue par vue (valeur 477,50). Filmer e

simple comme bonjour avec cette c

méra, la moins chère des caméras c

classe!

Chargeur plein, développement compr

Kodachrome II ..... 26,00

(Franco : 27,70 par unité)

### POUR F 100,00



(franco 105 F)

CAMERA

NATIONAL

9,5 mm

sans optique

Garantie neuve

Mondialemen

connue et répu

tée... elle res

avec son chargeur de 9 mètres, elle

compagne fidèle de tous les évènements

de la vie.

4 vitesses et vue par vue. Viseur à c

réaction de parallaxe pour objectifs

20 mm, 50 mm et hyper Cinor, e

Chargeur 9 mètres vide ..... 5,00

Objectif 3,5 de 20 à mise au

point fixe ..... 45,00

Objectif 1,9 de 20 à m. au point 69,00

Film couleur Kodak 8,20 m

(franco 14,20). En magasin ..... 13,00

Conservation sur film 9,5 de documen

filmés, archives, ciné astronomique,

cherche scientifique, etc., etc., sous u

forme réduite, 15 mètres : 2 000 ima

de 8,2 mm x 6,15 mm. Permet cepen

dant la projection agrandie sur écran

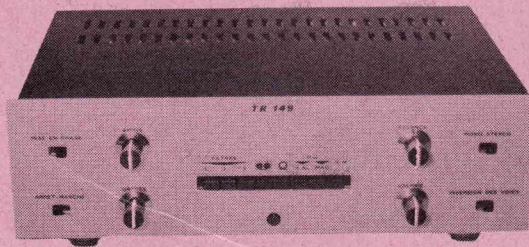
3 m et plus.

Haut-Parleur Audax, 12 cm, aimant p

manent ..... 52,00

Frais d'envoi par 2 ou 3 ..... 5,00

par 4, 5 ou 6. 3,90. par 7, 8 ou 9 5,00



# Le « TR 149 »

## Amplificateur préamplificateur stéréophonique de très haute fidélité

2 x 10 W — 26 transistors et diodes au silicium

Le TR149 est un amplificateur-préamplificateur stéréophonique de grande classe, équipé de modules à circuits imprimés, réunis dans un même coffret dont les dimensions sont les suivantes : largeur 380 mm, hauteur 110 mm, profondeur 270 mm. Ce coffret comporte sur son panneau avant un grand clavier central à 8 poussoirs : filtres, 1, 2 et 3 ; entrées magnétophone, micro, pick-up cristal, pick-up magnétique, FM ; quatre potentiomètres de réglage des graves, aiguës, de la balance et du volume ; quatre inverseurs à glissière de mise en phase, d'arrêt marche, d'inversion des voies et de commutation mono-stéréo. Sur le panneau arrière, sont disposés le répartiteur de tension du secteur, les deux prises de sortie bobine mobile haut-parleur et les cinq prises d'entrée normalisées.

Les modules à circuits imprimés, entièrement transistorisés, avec symboles des différents éléments gravés du côté circuit imprimé, sont les suivants :

- 1) une alimentation stabilisée, délivrant 35 V redressés sous 1,5 A ;
- 2) un préamplificateur stéréophonique à haute impédance, équipé de deux circuits imprimés reliés entre eux par deux connecteurs et d'un clavier à 8 poussoirs commutant les 5 entrées précitées, ainsi que 3 filtres de coupure à 6, 10 et 20 000 Hz ;
- 3) deux modules séparés amplificateurs de puissance délivrant chacun une puissance modulée de 10 watts.

Signalons que les schémas de ces modules, en particulier ceux de l'alimentation et des amplificateurs de puissance, sont de conception à peu près semblable à ceux de la Radiotechnique Coprim RTC. Les amateurs ont la possibilité de se les procurer en pièces détachées ou câblés et ils peuvent être acquis séparément ou ensemble. Nous donnerons toutes indications concernant le câblage complet de cet ensemble pour les amateurs. Il sera facile à tous ceux qui se procureront les modules précablés de réaliser les liaisons aux éléments extérieurs à ces modules.

### CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Avant d'examiner les schémas des différents modules, il nous paraît opportun de mentionner les caractéristiques essentielles de cet ensemble.

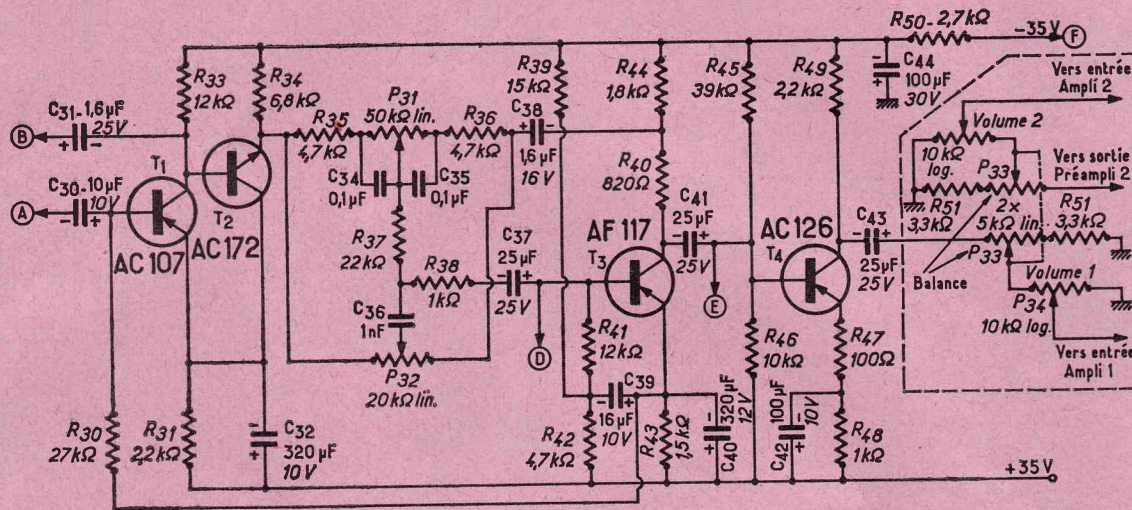


FIG. 1. — Schéma de l'un des préamplificateurs. Voir sur la figure 1 bis les liaisons A, B, D, E

**Préamplificateur - correcteur stéréophonique**, équipé de quatre AC107, deux AC172, deux AC128. Réglé pour une réponse linéaire à 6, 10 et 20 kHz ; sensibilité 15 mV ; correcteur de gravure RIAA 5,5 mV. Tous les éléments du correcteur sont montés sur l'un des deux plaquettes du préamplificateur, sur laquelle s'adapte le commutateur d'entrée et de commutation des filtres à 8 poussoirs.

**Amplificateur** équipé sur chaque canal d'un OC139, d'un AF117, d'un AC132, d'un AC127 et de deux AD149 appairés, montés en push-pull de sortie à alimentation série, sans transformateur.

L'impédance de charge peut être comprise entre 5 et 15  $\Omega$ , l'impédance optimale de 7 à 8  $\Omega$  pour une puissance modulée de 10 watts. Sensibilité 200 mV. Réponse en fréquence  $\pm 1$  dB de 20 à 30 000 Hz. Distorsion totale harmonique : 0,3 % à puissance nominale. Distorsion d'intermodulation 1,5 % à puissance nominale. **Alimentation régulée**, équipée d'un AC127, d'un AC128, d'un AD140, de deux diodes BXY20 et d'une diode BA114. Le transformateur d'alimentation avec primaire 125/220 V et secondaire de  $2 \times 30$  V, ainsi que deux électrochimiques de filtrage, sont extérieurs au module alimentation.

### SCHEMA DU PREAMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE

Le schéma de principe de l'un des deux préamplificateurs est indiqué par les figures 1 et 1 bis, cette dernière figure correspondant

aux commutations d'entrée et des éléments de correction pour chaque entrée, ainsi qu'aux commutations des trois filtres. Les liaisons à réaliser entre les deux schémas sont repérées par les lettres A, B, D et E, ces mêmes lettres correspondant à des repères sur la plaquette du préamplificateur, les raccordements étant réalisés par les connecteurs soudés directement aux deux circuits imprimés du préamplificateur. Le premier circuit imprimé appelé « platine de commutation et de connexion » est monté directement sur le commutateur à touches, dont 5 assurent la commutation des diverses entrées prévues, et 3 autres pour la commutation des filtres de coupure aux fréquences

élevées, 6 000, 10 000 et 20 000 Hz. Elle supporte également les condensateurs et résistances permettant les corrections, en fonction des diverses sources, à l'entrée. Les résistances R1 et R7 ont pour but d'adapter l'impédance du transistor T1, à l'impédance de la source du signal, les éléments R8 à R13 associés avec C2 à C5 sont des éléments de contre-réaction, entre collecteur et base de T1. Les condensateurs C6 à C11 constituent les filtres de coupure.

Tous les condensateurs et résistances (à couche 5 %) sont en double puisque cette platine est stéréo. On retrouvera deux fois l'indication R1 - R2. Il est à noter que ces indications sur une voie sont suivies d'un point.

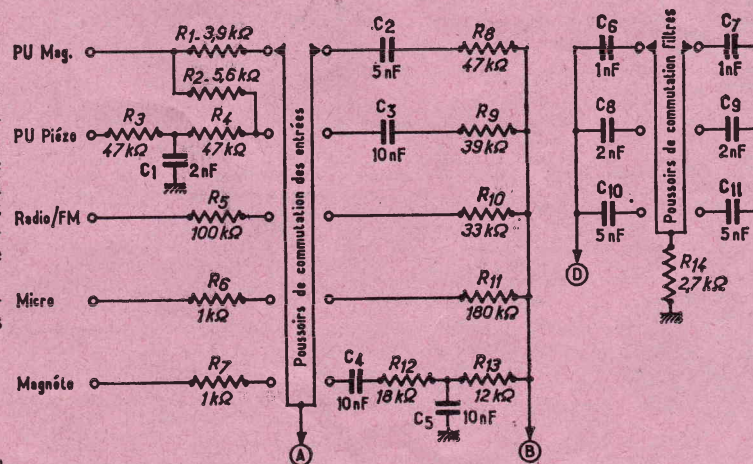


FIG. 1 bis. — Schéma du commutateur d'entrée, des éléments de correction correspondant à chaque entrée et des éléments commutés par les trois filtres pour l'un des préamplificateurs

**TABEAU DE CORRESPONDANCE DES SEMI-CONDUCTEURS**

Type	EQUIVALENCES GENERALES	Equivalences approxima-tives	UTIL.
2SA124, 5	2S121 AF114, 124 2SA215 157T1	171 A	VHF-FM
2SA141, 2	OC44, 45 AF127 SFT227 154T1	169 A	HF-FM
2SA143, 4	2N2494 AF126 2G401, 2 2SA69,70	169 A	HF-FM
2SA145, 146, 147, 148, 149	2SA69 AF117,127 SFT319 GE-9	169 A	HF-FM
2SA152, 154, 157,9	2SA153,5 AF116 2S159 160, 2N111	169 A	HF-FM
2SA153, 155, 6	2SA159,9 AF117 2SA160 2T204	169 A	HF-FM
2SA161	2SA164 AF102 SFT170, 1 162T1	102 A	HF osc. P.
2SA167, 8	2SA75 AF127 2SA168, 70 2SA171	169 A	HF-FM
168A	2SA57, 58 AF114 2SA76, 77 2SA316	171 A	VHF-FM
2SA175			
2SA176, 8	OC15 AF116, 126 SB100 155T1	169 A	HF-FM
2SA180, 1	2N370, 71 AF117 2N372 GE-9, JR30	169 A	HF-FM
2SA182, 183, 184	2G101, 102 AF117 2SA111, 12 JR30X	169 A	HF-FM
2SA192	OC44, 45 AF126 ST37D 155T1	169 A	HF-FM
2SA193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 203	2N1107, 8 AF117, 127 2N1109 2SA338	169 A	HF-FM
2SA206	2N1355 2N1356 2SA207 2N1305	73 A	
2SA208	OC72 2N526 SFT322 2N321	72 A	BF
2SA209	OC72 AC125, 132	72 A	BF
2SA210, 15	2N488 AF126 2N1018 2N1316, 7	169 A	HF-FM
2SA213	2SA124, AF114 2SA214 GE-1	171 A	VHF-FM
2SA214	2SA124 AF115 2SA213 GE-1	170 A	VHF-FM
2SA216	2SA121, 2 2SA123, 1 2SA125	169 A	HF-FM
2SA218, 9	AF117, 127		
220, 221, 222, 223	2N1178 2N1125 2N1180	169 A	HF-FM
2SA224, 6	AF116, 126 AF115, 125 2N1516 2N2089	170 A	VHF-FM
2SA227, 33	2N1179 2N1180 2N1516	169 A	VHF-FM
2SA234	AF116, 126 2N384 AF114,124 2N384/33 2N1179	171 A	VHF-FM
2SA235	2N1180 GE-1 154T1	169 A	HF-FM
2SA236	AF117, 127 2SA60, 72 2SA73, 76 2SA237	169 A	HF-FM
2SA238, 241, 2, 3	AF117, 127 2SA244, 5, AF118, 2SA49, 51 162T1	118 A	VHF-FM
2SA254, 5	2N111 AF117,127 2N112 2NJ50	169 A	HF-FM
2SA258, 9	2SA69, 88 2N1178 2N1425	169 A	HF-FM
2SA266, 9	AF116, 126 2N384 AF114, 124 2N1177, 8 2N1179	171 A	VHF-FM
2SA270	2SA130 2SA131 2S132, 33	171 A	VHF-FM
2SA285, 6	AF111, 121 2SA57, 8 2SA60, 72	169 A	HF-FM
2SA287	AF116, 126 2SA175 2SA286 2SA76, 77	170 A	HF-FM
2SA352, 3	AF115, 125 2N1180 SFT117, 8 157T1	171 A	HF-FM
2SA403	AF114, 124		
2SA405	2SA404 2SC125		
2SA407	2N559 2N680 2N705, 10 2N725		
2SB12	2N1174 2N1357 2G397 2SA207		
2SB13	OC70, 1, 2 AC125 SFT101, 2 325T1	70 A	Pr. A
2SB16, 7	OC74 AC128 SFT130 2N321	74 A	BF
2SB25, 6	OC26 AD140 TF80 2N234	26 A	P
2SB27, 8, 9, 30, 31	OC30 AD139, 52 SFT232 2SB107A	30 A	P
2SB32	2SB18 AD140 2SB29 POWER12	26 A	P
2SB33, 4	2N104 AC125 2N368 2SA168	72 A	BF
2SB41	2N109 AC128 2N249 ET3, 4, 5	74 A	BF
2SB46, 8	2SB42 AD140 2SB131, 2 2SB140	26 A	P
2SB49, 50	2N369 AC125 2N631, 2 GE-2	70 A	Pr. A
2SB51, 2	2G108, 9 AC132 HF6M 2G509	72 A	BF
2SB53, 6	2N650, 3 AC128 2N1057 B5A, JR5	74 A	BF
2SB54, 66	2N651, 4 AC132 GE-2 HF3H	72 A	BF
2SB55, 79	2N369 AC125 2N631, 2 2SB56, 66	70 A	Pr. A
2SB61, 77	GE-1 AC128 JR15	74 A	BF
2SB62, 3	2N363 AC132 2N422 GE-2, JR15	72 A	BF
2SB68	OC30 AD139, 52 SFT213	30 A	P
2SB73	OC77 ASY77 TF66/60 2N1924	77 A	CP
2SB74, 5	2SB39 AC107 2N175 2N220	71 A	Driv.
2SB76, 8	2N218 AC125 2SA12, 14 2SA36	70 A	Pr. A
2SB80	2N405, 6 AC126 2N705A JR10	75 A	BF
2SB83, 4	OC30 AD139 SFT212 ADZ11	30 A	P
2SB89	OC26 AD140 ST5, 36 2N234	26 A	P
2SB90	2N1174 AC128 2N1374 ET5	74 A	BF
2SB94	OC70 AC125 SFT351 2N324	70 A	Pr. A
2SB98, 9	2N369 AC128 2N631, 2 2SB56, 66	74 A	BF
2SB100	2G110 AC125 2SB101, 2 GE-2	70 A	Pr. A
2SB102, 3	2N44A AC125 2SB66, 98, 2N368	70 A	Pr. A
2SB105	GE-2 AC128, 53 JR15 2N363	74 A	BF
2SB110, 1	2N1496 AC128 SFT131P SFT145	74 A	BF
2SB112	2N189, 90 AC125 GE-2 JR15	70 A	Pr. A
	2N191, 92 AC132 2SA40 2N502A	72 A	BF

Type	EQUIVALENCES GENERALES	Equivalences approxima-tives	UTIL.
2SB113, 4	2N192 AC125 GFT22/30 2N265	70 A	Pr. A
116, 7, 120	TF77, 78/60 SFT114 TF80/60	28 A	P
2SB122, 4			
2SB125	SFT238 ASZ16 SFT239 SFT210	29 A	P
2SB128	TF80/80 ASZ15 SFT150 SF211	28 A	P
2SB134, 5	2N525 AC125 SFT109 325T1	70 A	Pr. A
2SB140	Voir ASZ16	29 A	P
2SB141	Voir ASZ15	28 A	P
2SB142, 3			
144, 45, 46	TI1040, 41 AD140 SFT113 TF90	26 A	P
2SB148	OC36 ASZ18 SFT250	36 A	P
2SB153	2N362 AC125 2N405, 6 2N705A	70 A	Pr. A
2SB154	2N794, 5 AC132 2N796 ET5, GE-2	72 A	BF
2SB155, 6, 6A	ET3, 4, 5 AC128 JR15 2SB156A	74 A	BF
2SB157	OC57 AF128 ASY27 2SB158	47 A	C
2SB158	OC58 AF128 ASY27 2SB159	47 A	C
2SB159	OC59 AF128 ASY27 2SB158	47 A	C
2SB160	OC60 AF128 AC129 2SB157	47 A	C
2SB161, 5	2N226 AC125 2N363 2N422	70 A	Pr. A
2SB162			
164, 6	2SB104 AC128	74 A	BF
2SB170, 1	2N44A AC125 2N104 2N215	70 A	Pr. A
2SB172	2N43, A AC132 2N281 2651	72 A	BF
2SB173	OC70, 71 AC125 SFT319 GET535, 6	70 A	Pr. A
2SB174, 6	OC318 AC128 2SB178 125, 6, 7T1	74 A	BF
2SB175	2SB61 AC126 2SB101 2N369	75 A	BF
2SB177	OC77 ASY77 SFT243 2N1924	77 A	C
2SB178	2SB156A AC128 2SB174 125, 6, 7T1	74 A	BF
2SB180, 1	Voir AD140	26 A	P
2SB183, A	OC60 AC129 AF128 ASY27	47 A	C
2SB184	2SB157, 8 AC124 OC53, 4 2SB159	74 A	BF
2SB185, 6	2N104 AC125 2N215 2N368	70 A	Pr. A
2SB189	BA6A AC128 ET5, GE-2 JR15	74 A	BF
2SB190, 1, 2	OC70 AC125 SFT353 325T1	70 A	Pr. A
2SB193, 5			
196, 197, 198, 199, 200	2N1280, 1 AC128 2N1318 ET3, 4, 5	74 A	BF
2SB201	OC80 ASY80 SFT125P SFT242	80 A	C
2SB202	OC74 AC128 SFT328 2N321	74 A	BF
2SB218	OC72 GE-2 AT30M 2N1926	72 A	BF
2SB219, 220, 222	2N1373 AC128 2G319 AT30M	74 A	BF
2SB224	OC72 2N524, A 2N525, A 2N1924	72 A	BF
2SB225, 226, 227, 248, 248A			
2SB249, 252A, 53	2N525 AC128 2N526, A 2N527	74 A	BF
2SB250, A, 251	AUY20 ASZ18 SFT250 147T1	36 A	P
2SB254, 261, 262	OC26 AD140 SFT213 146T1	26 A	P
2SB263	2SA246 AC125 ASZ21 2N152	70 A	Pr. A
2SB264	2N187A AC128 2N226 2N270	74 A	BF
2SC11	2SB57, 59 AC125 2SB98 2N502A	70 A	Pr. A
2SC78, 89	2N78 ASY73 2N1217 2N1694	139 Si	NPN
2SC90, 91	2SC73 ASY74 2SC173 2SC191	927 A	NPN
	2SC90, 91 ASY73 2N1169 2SC191	139 Si	NPN
2SD61, 62	2N35 ASY28 GE-8 2N214	927 A	NPN
2SD77	2N1685 ASY73 2N1779 2N1780	139 Si	NPN
2T11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26			
2T51, 52	OC74 AC128 SFT124, 5 521T1	74 A	BF
2T53, 54	OC139 ASY73 THP35 2N1309	139 Si	NPN
2T61, 62	OC140 ASY74 THP36 2N1309	927 A	NPN
2T63, 64, R	TF70 ASY73 SFT259	139 Si	NPN
65, 65R, 2T66, R, 67, 76	OC140 ASY74 SFT260	927 A	NPN
2T71, 72	OC141 ASY75 SFT298	927 A	NPN
2T74	OC139 ASY73 SFT259 2N1304	139 Si	NPN
2T75R, 77R, 78R, 85, 89	Voir ASY73		
2T201	OC170 AF115,125 2N2083 156T1	170 A	VHF
2T203, 4			
204A, 205, 205A			
2T311, 12, 313, 314, 315, 383	OC171 AF114,124 2N1177 157T1	171 A	VHF
2T321, 22, 323	OC72 AC132 SFT367 421T1	72 A	BF
2T511, 12, 513, 520, 523,	OC74 AC128 SFT131P 17T1	74 A	BF
2T521, 51			
2T552, 680	OC139 ASY73	139 Si	NPN
2T701	OC140 ASY74	927 A	NPN
2T2001	OC80 ASY80	80 A	C
2T3011	OC171 AF114,124 AF164, 65 157T1	927 A	NPN
2T3021	OC29 ASZ16	171 A	VHF
2T3030, 1	OC28 ASZ15	28 A	P
3032 33, 3041, 42, 3043			
2X103 G, 104G	OC26 AD140 2N1314	26 A	P
2X106 G	OA70 DN60 1N60	7DO	D det.
3N25/501	OA81 1N38B SFD108 1N60	8D1	D det.
3NU40, 70	OC171 AF115, 125 2N1180 2N1516	171 A	VHF
	OC70 AC125 JR15 2N279	70 A	Pr. A

Les deux préamplis sont montés sur un deuxième circuit imprimé, et séparés entre eux.

Le transistor AC107 à faible bruit est monté en émetteur commun donc à grand gain, il attaque par liaison directe, la base du transistor T2 AC172, par C31. Une partie de la tension disponible sur le collecteur est reportée sur l'entrée à travers les éléments de R2 à R13 - C2 à C5 et reportée sur la base.

Le transistor AC172 (NPN) est monté en émetteur commun; il n'apporte pas de gain de tension, son principal rôle étant d'abaisser l'impédance pour une attaque correcte du circuit Baxandall; il est également à faible bruit. Le système de contrôle de tonalité est classique. A noter la valeur élevée de R37 qui évite une interaction entre les deux potentiomètres. Le transistor AF117 (T3) est inclus dans le contrôle de tonalité, puisqu'une contre-réaction est prélevée sur une partie de la charge collecteur.

Sur l'émetteur T3 est prélevée la tension de polarisation de T1, ce qui assure une contre-réaction en continu, et également aux fréquences très basses (anti-rumble).

L'impédance de base de T3 est variable avec la fréquence par les résistances R41, R42 et C39 en série avec C40. Aux fréquences élevées, C39-C40 court-circuitent R42 qui revient progressivement en service au fur et à mesure que la fréquence diminue. Entre base et collecteur de T3 (points D et E) sont intercalés par commutation divers condensateurs et R14, qui constituent les filtres de coupures d'aiguës.

Le transistor AC126 (T4) est monté de façon classique; la résistance d'émetteur est partiellement découplée, dans le but d'augmenter la résistance d'entrée et pour apporter une légère contre-réaction d'intensité. Par C43, on attaque le potentiomètre de balance. R51 limite l'action de ce potentiomètre à des rattrapages normaux de puissance des deux amplificateurs. Le curseur du potentiomètre est réuni au point chaud du potentiomètre de puissance dont le curseur est réuni à l'entrée de l'ampli de puissance. Les éléments entourés de pointillés sur le schéma de la figure 1 sont extérieurs au circuit imprimé.

**Valeurs des éléments du préamplificateur.** Tous les éléments sont numérotés, les mêmes numéros étant inscrits deux fois (même valeur pour l'élément homologue du 2<sup>e</sup> canal), sur les côtés câblage imprimé des plaquettes. Les valeurs de ces éléments sont les suivantes :

**Figure 1 bis :** R1 : 3,9 k $\Omega$ ; R2 : 5,6 k $\Omega$ ; R3 : 47 k $\Omega$ ; R4 : 47 k $\Omega$ ; R5 : 100 k $\Omega$ ; R6 : 1 k $\Omega$ ; R7 : 1 k $\Omega$ ; R8 : 47 k $\Omega$ ; R9 : 39 k $\Omega$ ; R10 : 33 k $\Omega$ ; R11 : 180 k $\Omega$ ; R12 : 18 k $\Omega$ ; R13 : 12 k $\Omega$ ; R14 : 2,7 k $\Omega$ .

C1 : 2 000 pF; C2 : 5 000 pF; C3 : 10 000 pF; C4 : 10 000 pF; C5 : 10 000 pF; C6 : 1 000 pF; C7 : 1 000 pF; C8 : 2 000 pF; C9 :

2 000 pF; C10 : 5 000 pF; C11 : 5 000 pF.

**Figure 1 :** R30 : 27 k $\Omega$ ; R31 : 2,2 k $\Omega$ ; R32 supprimée; R33 : 12 k $\Omega$ ; R34 : 6,8 k $\Omega$ ; R35 : 4,7 k $\Omega$ ; R36 : 4,7 k $\Omega$ ; R37 : 22 k $\Omega$ ; R38 : 1 k $\Omega$ ; R39 : 15 k $\Omega$ ; R40 : 820  $\Omega$ ; R41 : 12 k $\Omega$ ; R42 : 4,7 k $\Omega$ ; R43 : 1,5 k $\Omega$ ; R44 : 1,8 k $\Omega$ ; R45 : 39 k $\Omega$ ; R46 : 10 k $\Omega$ ; R47 : 100  $\Omega$ ; R48 : 1 k $\Omega$ ; R49 : 2,2 k $\Omega$ ; R50 : 2,7 k $\Omega$ ; R51 : 3,3 k $\Omega$ ; P31 : pot 50 k $\Omega$  linéaire; P32 : pot 20 k $\Omega$  linéaire; P33 : pot 5 k $\Omega$  linéaire; P34 : pot 10 k $\Omega$  log.

C30 : 10  $\mu$ F 10 V; C31 : 1,6  $\mu$ F 25 V; C32 : 320  $\mu$ F 10 V; C33 : supprimé; C34 : 0,1  $\mu$ F; C35 : 0,1  $\mu$ F; C36 : 1 000 pF; C37 : 25  $\mu$ F 25 V; C38 : 1,6  $\mu$ F 16 V; C39 : 16  $\mu$ F 10 V; C40 : 320  $\mu$ F 12 V; C41 : 25  $\mu$ F 25 V; C42 : 100  $\mu$ F 10 V; C43 : 25  $\mu$ F 25 V; C44 : 100  $\mu$ F 30 V.

T1 : transistor AC107; T2 : transistor AC172; T3 : transistor AF117; T4 : transistor AF126.

#### SCHEMA DE L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE TR149 (figure 2)

Réalisé entièrement en liaison directe, donc sans condensateurs de liaison entre étages, ce qui évite toute rotation de phase, cet amplificateur ne comporte aucun transformateur pour le déphasage à la sortie, ce qui élimine des transfos lourds et onéreux. La figure 2 représente le schéma de l'un des deux amplificateurs.

Les transistors AC127/AC132 du type complémentaire, permettent d'obtenir d'une façon idéale des signaux en opposition de phase pour l'attaque des transistors de sortie AD149 montés en push-pull, la qualité de reproduction étant alors grandement améliorée.

Les deux premiers étages sont montés en émetteur commun, donc à grand gain en tension, la liaison directe étant assurée par un OC139 (NPN) et un AF117 (PNP). Deux contre-réactions importantes sont appliquées à l'émetteur de l'OC139, l'une en continu par R7, ce qui donne de la stabilité au montage, l'autre en alternatif par R5, C6 et C7.

R13 constitue la charge de collecteur de T2 (AF117) et polarise également les bases des AC 127-132. Cette polarisation est stabilisée par une diode BA114; son effet est renforcé par une thermistance, ce qui évite des variations du courant de repos des transistors déphaseurs et par contre-coup, la variation du courant de repos des deux AD149. Le potentiomètre P2 (1 k $\Omega$ ) permet d'ajuster le courant total de repos de l'amplificateur (sans signal) de 20 à 25 mA, le milliampèremètre étant connecté à la place du fusible. Le potentiomètre P1 polarise la base de l'OC139; le réglage exact de ce potentiomètre est celui qui donne un écrêtage symétrique du signal de sortie en présence d'une tension d'entrée de trop grande amplitude. Sans appareil de contrôle, ce réglage se fait efficacement à l'oreille.

## CONSTRUISEZ VOUS-MÊME ET A PEU DE FRAIS

avec nos modules à circuit imprimé non câblé votre

### AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ

4 versions : mono 4 watts | stéréo 2x 4 watts  
mono 10 watts | stéréo 2x 10 watts



#### TR 149 - AMPLI HI-FI - Mono stéréo 2x10 watts - Version Grand Standing.

(Description H.P. n° 1103 Sept 66)

- 3 modules : Préampli - Alimentation - Ampli
- ★ **PRÉAMPLI** (version stéréo)  
2 circuits imprimés, 4 connecteurs, 1 clavier à 8 touches  
8 transistors, 70 résistances à couche 5 %, 48 condensateurs  
**complet en pièces détachées 225 F**
- ★ **ALIMENTATION STABILISÉE**  
circuit imprimé, radiateurs  
2 BYY 20. BA 114. AC 127. AC 128. AD 140  
1 jeu de résistances  
**complet en pièces détachées 75 F**
- ★ **AMPLIFICATEUR 10 WATTS**  
circuit imprimé avec radiateurs  
OC 139. AF 117. AC 127/132. 2 AD 149  
1 jeu de résistances et condensateurs  
**complet en pièces détachées.....(mono) 110 F**
- Pièces complémentaires :**  
1 transfo 110/220 V 2x30 V 1a5  
3 condensateurs 3.500 mfd 50 V  
4 potentiomètres  
1 coffret métallique 360 mm x 260 mm x 110 mm avec capot, interrupteurs, décolletage fils, etc. **140 F**
- ★ **VERSION STÉRÉO** ajouter :  
1 module ampli, potentiomètres doubles, 1 condensateur (HP) **140 F**

**785 F**

#### PRIX SPÉCIAL POUR L'ENSEMBLE STÉRÉO COMPLET 750 F FRANCO

Chaque pièce peut être vendue séparément - Devis sur demande

#### TR 162 S

Module 4 watts, version améliorée silicium BC 108. AF 117. 2xAD 162 platine à circuit imprimé avec valeurs et symboles

**caractéristiques :** sensibilité 45 mV  
distorsion : inférieure à 0,5 % à 4 watts  
courbe de réponse : 20 à 20 000 ps  
corrections : basses + 22 dB, aigues + 19 dB  
complet en pièces détachées  
alimentation régulée + 3 potentiomètres  
coffret métallique et accessoires **78 F**

**complet en kit avec schéma 188 F**

- ★ **VERSION STÉRÉO**  
2 modules + alimentation + 4 potentiomètres  
coffret métallique spécial stéréo avec accessoires  
**complet en kit avec schéma 315 F**

Chaque pièce peut être vendue séparément **FRANCO 330 F**  
Devis sur demande

**RADIO-VOLTAIRE**  
RAPHY 155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI  
TÉL. 700-98-64 - C.C.P. 5608-71 - PARIS  
**PARKING ASSURÉ**

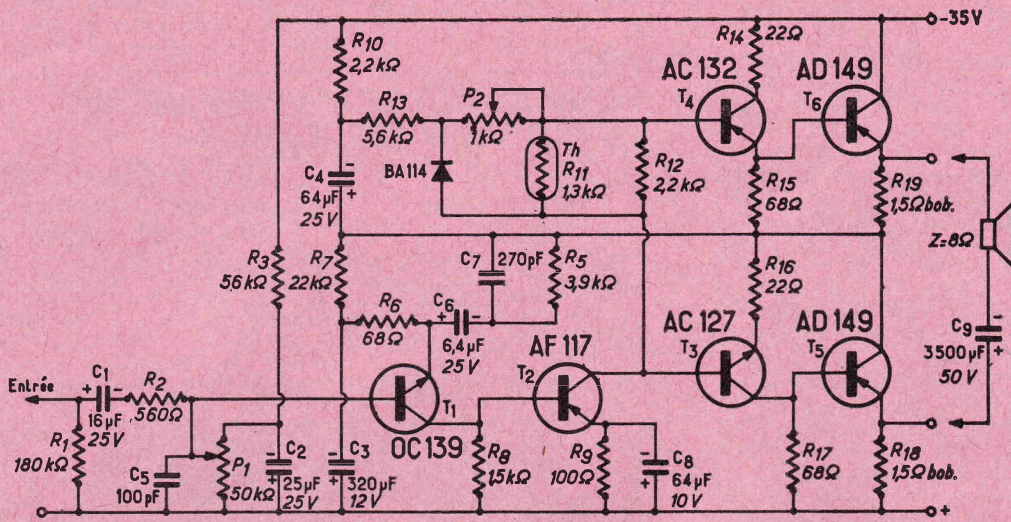


Fig. 2. — Schéma de l'un des deux amplificateurs de puissance

Le branchement du haut-parleur se fait entre les émetteurs des transistors de puissance. Pendant l'alternance du transistor, le courant ne passe pas par R19, mais par le haut-parleur et R18, ceci pour bloquer plus efficacement T5, un raisonnement analogue s'applique à l'autre alternance, le courant passant dans R19 assurant un meilleur blocage de T6.

**VALEURS DES ELEMENTS DE L'AMPLIFICATEUR (fig. 2)**

R1 : 180 kΩ ; R2 : 560 Ω ; R3 : 56 kΩ ; R4 : ne figure pas ; R5 : 3,9 kΩ ; R6 : 68 Ω ; R7 : 22 kΩ ; R8 : 1,5 kΩ ; R9 : 100 Ω ; R10 : 2,2 kΩ ; R11 : thermistance 1,3 kΩ ; R12 : 2,2 kΩ ; R13 : 5,6 kΩ ; R14 : 22 Ω ; R15 : 68 Ω ; R16 : 22 Ω ; R17 : 68 Ω ; R18 : 1,5 Ω bob. ; R19 : 1,5 Ω bob. ; P1 : 50 kΩ ; P2 : 1 kΩ.

C1 : 16 µF 25 V ; C2 : 25 µF 25 V ; C3 : 320 µF 12 V ; C4 : 64 µF 25 V ; C5 : 100 pF ; C6 : 6,4 µF ; C7 : 270 pF ; C8 : 64 µF 10 V ; C9 : 3 500 µF 50 V.

**SCHEMA DE L'ALIMENTATION REGULEE (fig. 3)**

Comme indiqué sur le schéma de la fig. 3, le transformateur d'alimentation secteur et les deux

condensateurs C2 et C3 sont extérieurs au circuit imprimé de l'alimentation régulée.

La tension redressée par les

diodes BYX/200 R est régulée par un transistor AD149 (ou AD140).

Pour une tension redressée de 36 volts appliquée à R1-BA 114, on mesure un débit de 1,5 mA et une

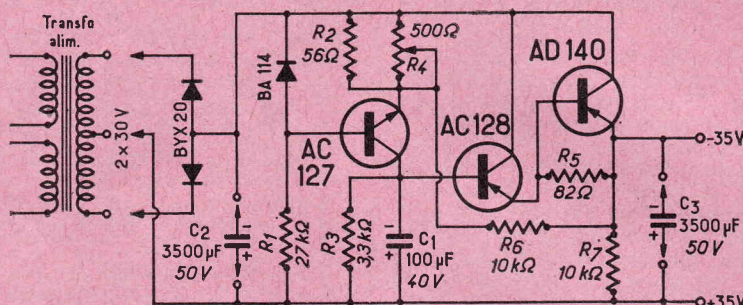


Fig. 3. — Schéma de l'alimentation stabilisée, unique pour les deux canaux

entre + et - de l'alimentation polarisent la base de l'AC127. La régulation étant du type série, pour qu'elle soit efficace, il faut

entre + et - de l'alimentation polarisent la base de l'AC127. La régulation étant du type série, pour qu'elle soit efficace, il faut

tension aux bornes de la diode, de 0,65 V. Si la tension appliquée vient à augmenter, le débit augmentera de quelques millivolts seulement. Cette tension, pratiquement indépendante des variations du secteur, polarise la base de l'AC127, ce qui a pour effet d'avoir un courant collecteur émetteur invariable d'environ 11 mA (ajustable par R4). Puisque le débit de ce transistor ne varie pas, il est normal que nous trouvions aux bornes de R3 une tension fixe indépendante des variations du secteur, et c'est cette tension qui va servir de tension de référence, pour la commande du transistor AD140/149.

La résistance R3 est bobinée, pour avoir une meilleure stabilité dans le temps. Dans cette utilisation, l'AC127 est l'équivalent d'une résistance variable qui augmente avec la tension. Le transistor AC128 monté en collecteur commun permet de ne demander à l'AC127 qu'un débit minimum et de fournir à la base de l'AD149 un courant suffisant de commande.

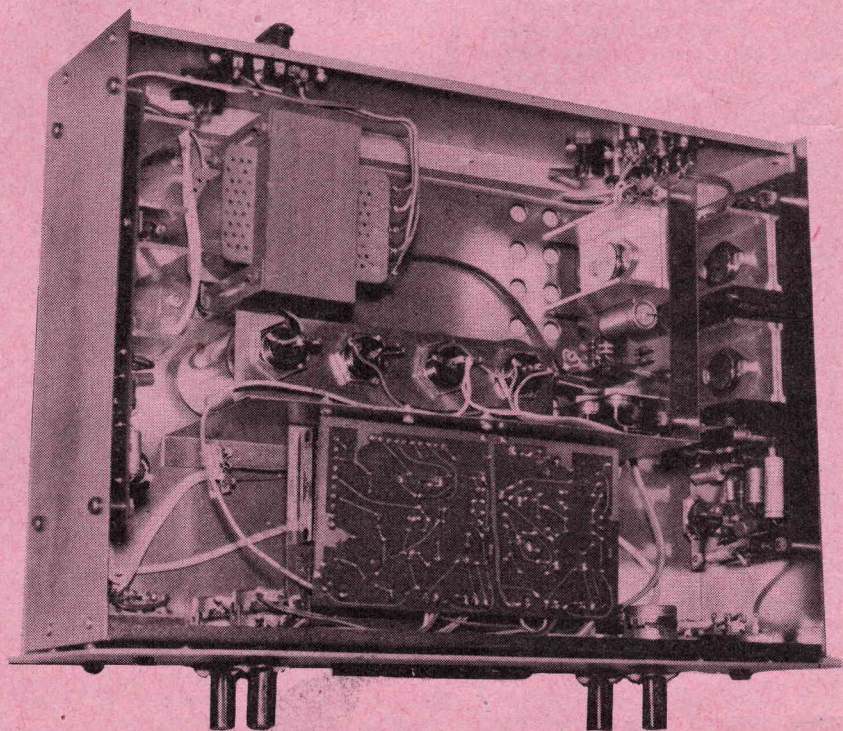
**VALEURS DES ELEMENTS DE L'ALIMENTATION REGULEE (fig. 3)**

R1 : 27 kΩ ; R2 : 56 Ω ; R3 : 3,3 kΩ ; R4 : 500 Ω ; R5 : 82 Ω ; R6 : 10 kΩ ; R7 : 10 kΩ.

C1 : 100 µF 40 V ; C2 : 3 500 µF 50 V ; C3 : 3 500 µF 50 V.

**MONTAGE ET CABLAGE**

Le châssis a la forme d'un U sur lequel sont fixés un côté avant et un côté arrière ; un couvercle de protection avec tôle ajourée recouvre la partie supérieure et les deux côtés lorsque le montage est terminé. La figure 5 montre la disposition générale du châssis, vu par dessus.



Disposition des éléments, le capot supérieur enlevé

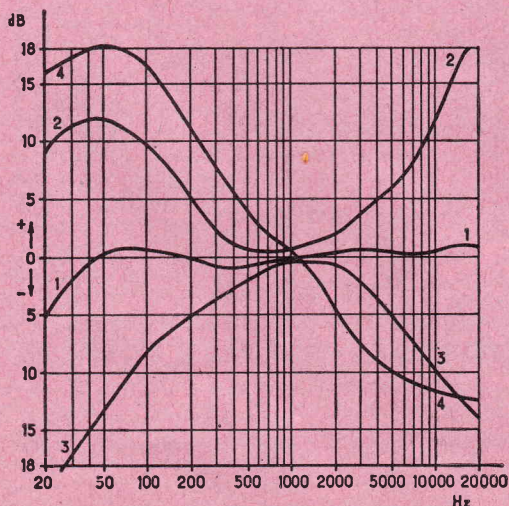
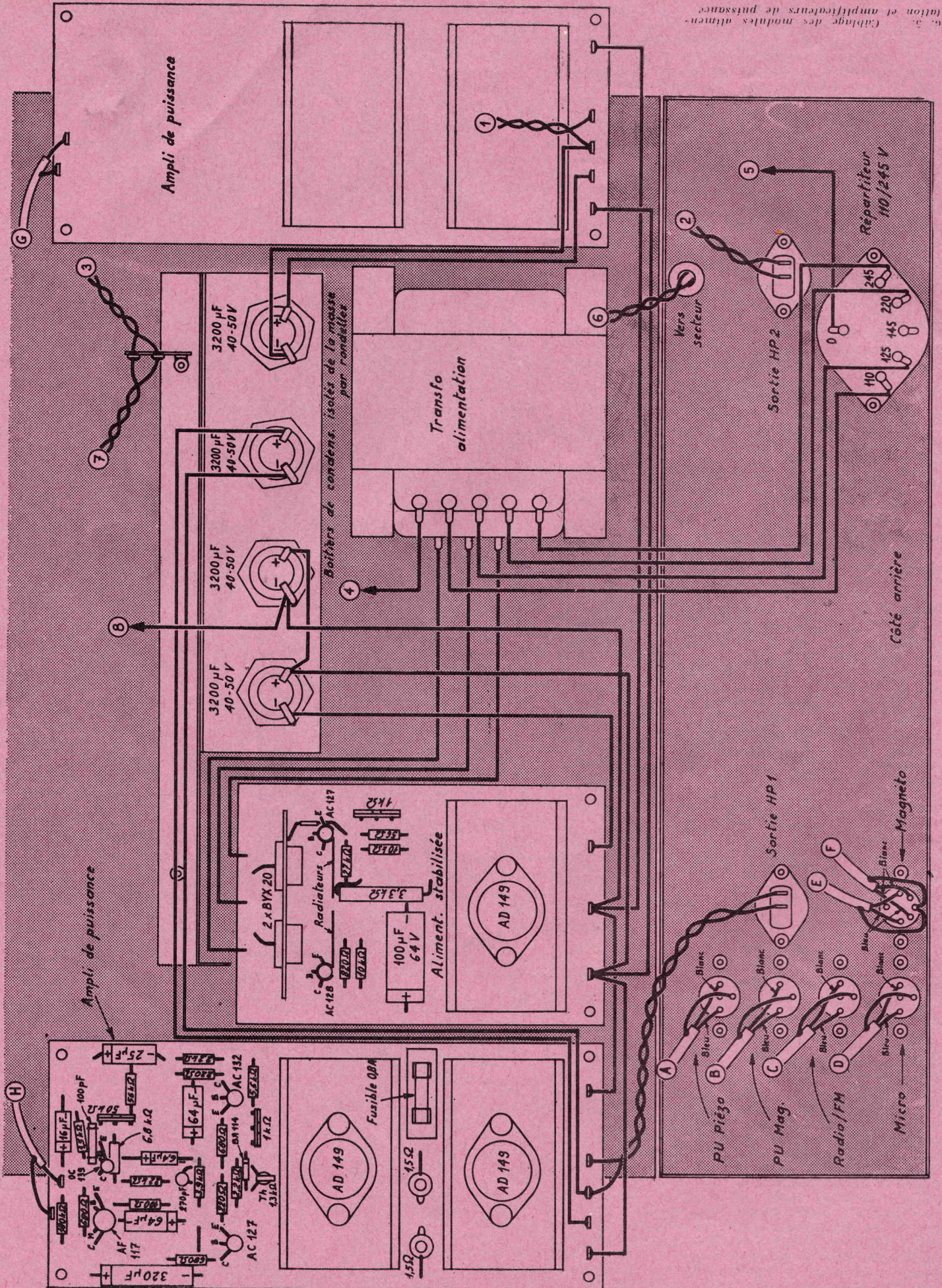


Fig. 4. — Efficacité des correcteurs

Fig. 5. Câblage des modules alimenton et amplificateurs de puissance.



A l'intérieur du châssis, dont la hauteur est de 10 cm, se trouve fixé un châssis auxiliaire en forme de L, avec son côté le plus long parallèle au panneau avant et son côté le plus court parallèle aux côtés latéraux. Ce châssis supporte 4 électrochimiques de 3 500  $\mu\text{F}$  montés verticalement sur une équerre, avec des rondelles isolantes en bakélite et le circuit imprimé de l'alimentation stabilisée, fixé parallèlement au petit côté du L par 4 entretoises de 10 mm.

Les emplacements des deux plaquettes commutation d'entrée - préampli, superposées et reliées par deux connecteurs à 10 broches, sont repérés sur la figure 6. Le contacteur à touches est fixé par quatre vis sur deux équerres des préamplificateur - commutateur 10 watts. Sensibilité 200 mV. Ré-ensemble des deux plaquet-d'entrée, qui sont bien entendu câblées et assemblées avant fixation.

Les différentes cosses du commutateur à 8 touches s'enfoncent dans les trous correspondant du circuit imprimé de la plaquette inférieure, du côté des éléments. Cette même plaquette représentée sur la figure 7 supporte les deux correcteurs femelles du côté câblage imprimé, avec deux petits

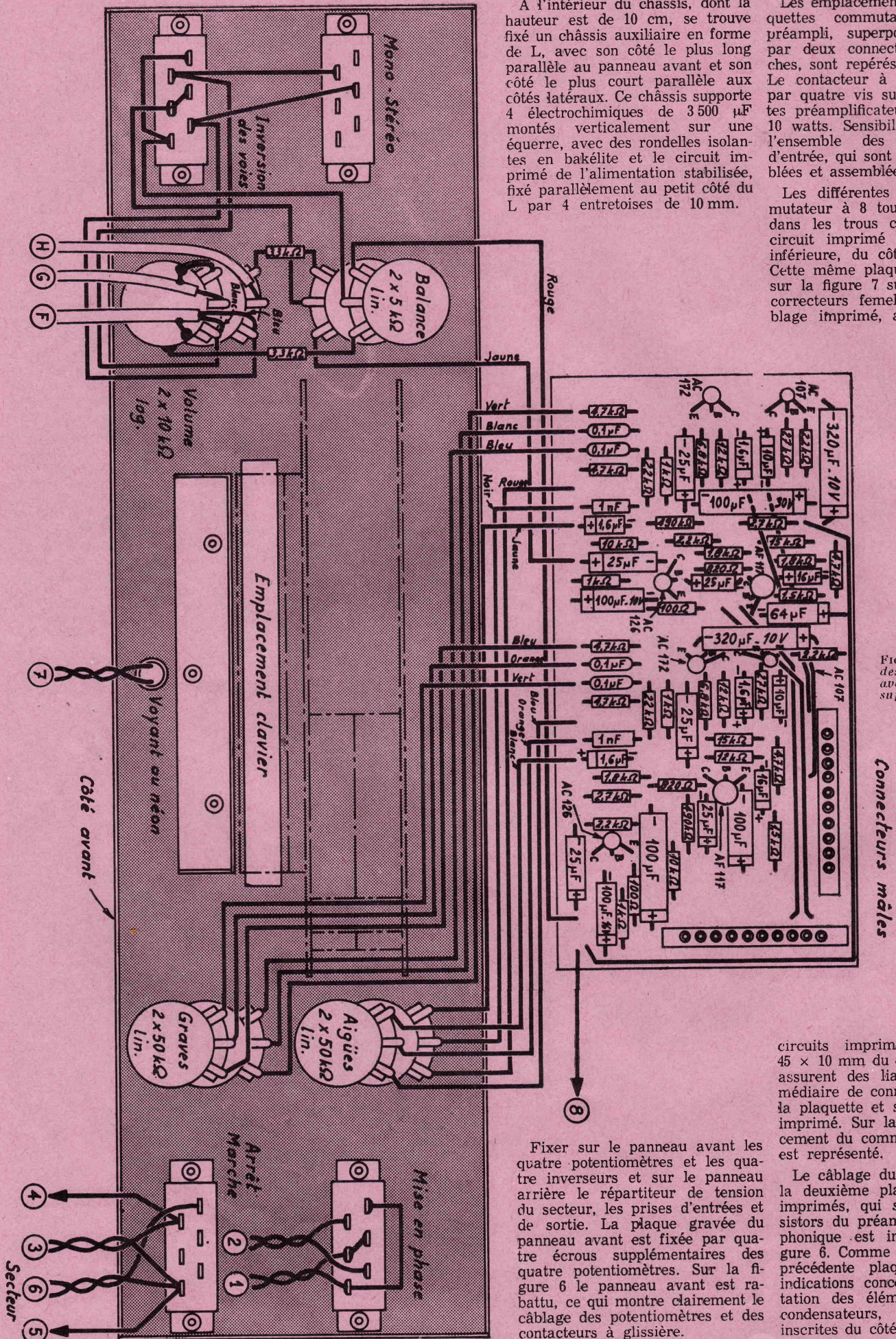
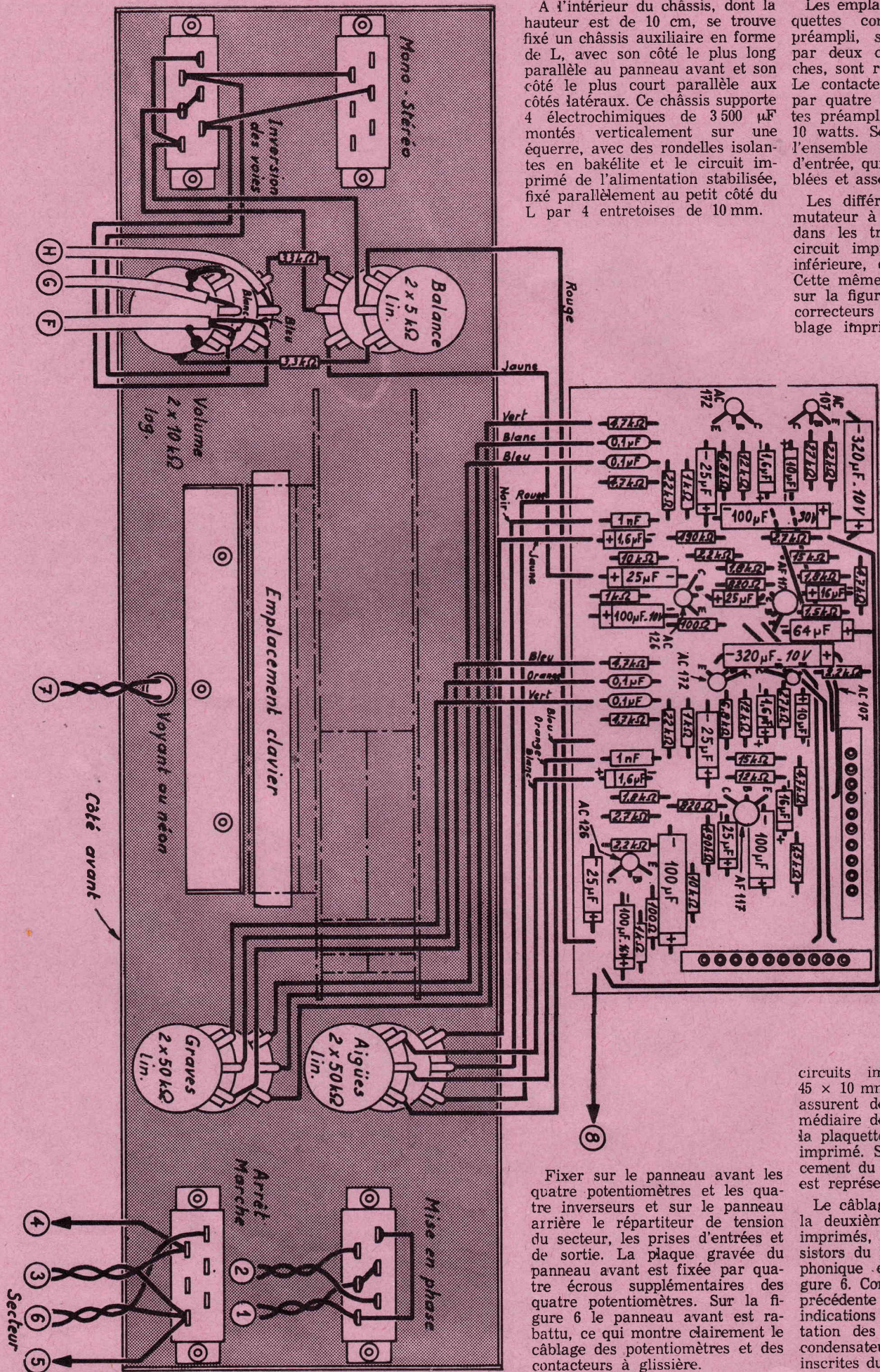


Fig. 6. Câblage des éléments du côté avant et de la partie supérieure de la plaquette préampli

circuits imprimés auxiliaires de 45 x 10 mm du côté éléments, qui assurent des liaisons par l'intermédiaire de connexions traversant la plaquette et soudées au circuit imprimé. Sur la figure 7 l'emplacement du commutateur à clavier est représenté.

Le câblage du côté éléments de la deuxième plaquette à circuits imprimés, qui supporte les transistors du préamplificateur stéréophonique est indiqué par la figure 6. Comme dans le cas de la précédente plaquette, toutes les indications concernant la numérotation des éléments (résistances condensateurs, transistors) sont inscrites du côté câblage imprimé

Fixer sur le panneau avant les quatre potentiomètres et les quatre inverseurs et sur le panneau arrière le répartiteur de tension du secteur, les prises d'entrées et de sortie. La plaque gravée du panneau avant est fixée par quatre écrous supplémentaires des quatre potentiomètres. Sur la figure 6 le panneau avant est rabattu, ce qui montre clairement le câblage des potentiomètres et des contacteurs à glissière.



A l'intérieur du châssis, dont la hauteur est de 10 cm, se trouve fixé un châssis auxiliaire en forme de L, avec son côté le plus long parallèle au panneau avant et son côté le plus court parallèle aux côtés latéraux. Ce châssis supporte 4 électrochimiques de 3500 µF montés verticalement sur une équerre, avec des rondelles isolantes en bakélite et le circuit imprimé de l'alimentation stabilisée, fixé parallèlement au petit côté du L par 4 entretoises de 10 mm.

Les emplacements des deux plaquettes commutation d'entrée - préampli, superposées et reliées par deux connecteurs à 10 broches, sont repérés sur la figure 6. Le contacteur à touches est fixé par quatre vis sur deux équerres préamplificateur - commutateur 10 watts. Sensibilité 200 mV. Ré-ensemble des deux plaquettes d'entrée, qui sont bien entendu câblées et assemblées avant fixation.

Les différentes cosses du commutateur à 8 touches s'enfoncent dans les trous correspondant du circuit imprimé de la plaquette inférieure, du côté des éléments. Cette même plaquette représentée sur la figure 7 supporte les deux correcteurs femelles du côté câblage imprimé, avec deux petits

Fig. 6. Câblage des éléments du côté avant et de la partie supérieure de la plaquette préampli

circuits imprimés auxiliaires de 45 x 10 mm du côté éléments, qui assurent des liaisons par l'intermédiaire de connexions traversant la plaquette et soudées au circuit imprimé. Sur la figure 7 l'emplacement du commutateur à claviers est représenté.

Le câblage du côté éléments de la deuxième plaquette à circuit imprimé, qui supporte les transistors du préamplificateur stéréophonique est indiqué par la figure 6. Comme dans le cas de la précédente plaquette, toutes les indications concernant la numérotation des éléments (résistances, condensateurs, transistors) sont inscrites du côté câblage imprimé.

Fixer sur le panneau avant les quatre potentiomètres et les quatre inverseurs et sur le panneau arrière le répartiteur de tension du secteur, les prises d'entrées et de sortie. La plaque gravée du panneau avant est fixée par quatre écrous supplémentaires des quatre potentiomètres. Sur la figure 6 le panneau avant est rabattu, ce qui montre clairement le câblage des potentiomètres et des contacteurs à glissière.



On remarquera les liaisons par fils isolés entre deux points du circuit imprimé, marqués A, deux points marqués B, deux points

elles, étant donné que la partie supérieure de la plaquette se trouve elle-même isolée de la masse.

Le câblage des modules amplificateur et alimentation terminés, il ne reste plus qu'à les fixer sur le châssis principal à l'aide d'en-

tretoises de 10 mm, les deux modules amplificateurs sur les côtés et le module alimentation sur le châssis intermédiaire en forme de L. Des cosses à souder facilitent les liaisons entre ces modules et les autres éléments : transformateur d'alimentation, condensateurs électrochimiques de 3500  $\mu$ F (C2 et C3 de l'alimentation, deux condensateurs C9 assurant les liaisons entre les deux haut-parleurs et les deux modules amplificateurs) ; liaisons par fils blindés entre les curseurs des potentiomètres de volume et les deux entrées des deux modules amplificateurs.

La figure 4 montre les courbes de réponse globales ampli-préampli TR149, la courbe 1 correspondant aux positions médianes des potentiomètres graves et aiguës, la courbe 2 aux positions maximum, la courbe 3 aux positions minimum de ces mêmes potentiomètres et la courbe 4 à la correction de gravure.

Cette réalisation très étudiée, nous paraît particulièrement séduisante en raison des possibilités qui sont offertes aux amateurs pouvant se procurer les modules précâblés ou les câbler eux-mêmes sur les circuits imprimés spécialement prévus, et des performances de cet amplificateur moderne bien supérieures à celles d'un amplificateur à lampes.

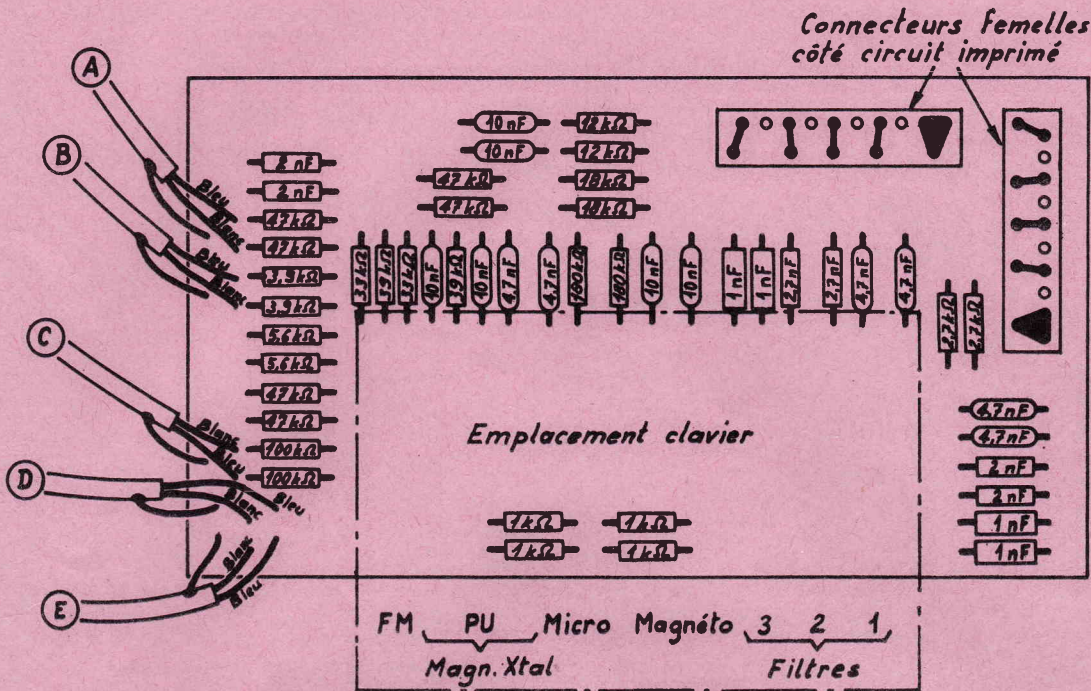


FIG. 7. — Câblage de la plaquette supportant le clavier à touches et les éléments du commutateur d'entrée et du correcteur

marqués D, deux points marqués E, et deux points F, ces repères correspondant au schéma de principe de la figure 1 bis.

Les deux correcteurs mâles à 10 broches sont disposés du côté éléments de cette plaquette et fixés par soudures directes de leurs cosses du côté circuit imprimé.

Lorsque les deux circuits imprimés sont assemblés par les connecteurs, ils se trouvent parallèles, les deux côté câblage imprimés sont dirigés vers le haut. Toutes les liaisons par fils blindés sont repérées par des lettres et les autres liaisons par des numéros.

Avant de fixer l'ensemble par son contacteur à poussoir sur les deux équerres du panneau avant, réaliser les liaisons par fils blindés entre les prises d'entrée et le circuit inférieur. Les liaisons entre les trois potentiomètres graves-aiguës-balance et la plaquette supérieure sont réalisées par des fils isolés d'environ 15 cm de longueur. Lorsque ces liaisons sont terminées, il suffit de monter à l'aide des connecteurs la plaquette supérieure sur la plaquette inférieure.

Les deux plaquettes à circuit imprimé « amplificateurs de puissance » sont câblées conformément au plan de la figure 5 qui représente une seule plaquette complète rabattue, l'autre étant identique. Les trous les plus gros servent à la fixation des deux radiateurs des transistors de puissance AD140, avec leurs boîtiers qui ne sont pas isolés des radiateurs par des ron-

Les indications E, B, C pour tous les transistors et la nomenclature des éléments figurent du côté circuit imprimé de la plaquette. On remarquera entre les deux radiateurs le porte-fusible 800 mA et les deux résistances bobinées de 1,5  $\Omega$ .

La plaquette alimentation unique est câblée conformément au plan de la figure 5 où elle est représentée rabattue. Comme dans le cas de la plaquette amplificateur, le transistor de puissance AD140 est monté sur un radiateur et son boîtier n'est pas isolé de ce radiateur.

Les deux redresseurs BYX20 sont montés sur une plaquette métallique radiateur de 25 x 65 mm qui est soudée en deux points au circuit imprimé (partie de circuit imprimé reliée au collecteur de l'AC128 et partie de circuit imprimé reliée au collecteur (boîtier) de l'AD149 ou AD140). Les boîtiers des deux redresseurs correspondent en effet à leurs anodes et les fils centraux à leurs cathodes. La diode BA114 n'est pas repérée sur le circuit imprimé. Elle est soudée entre un point du circuit correspondant au radiateur des redresseurs, c'est-à-dire à leurs anodes communes et un autre point auquel est connectée la résistance R1 de 27 k $\Omega$  (côté anode de la BA114).

Les deux transistors AC127 et AC128 sont montés avec deux radiateurs isolés. La résistance R3, de 3,3 k $\Omega$  est d'une puissance de 3 watts.

**SI TOUS LES ELECTRONS DU MONDE  
POUVAIENT SE DONNER LA MAIN...**

**...ils choisiraient**

qui, de l'antenne individuelle  
à l'antenne collective,

**S'IMPOSE SUR CHAQUE STANDARD PAR SES VERTUS TECHNIQUES  
ET COMMERCIALES SANS ÉGALES...**

**WISI-FRANCE s.a.r.l.**  
31, RUE DE LA HOUBLONNIÈRE - 68 COLMAR - TÉL 41-16-47

N° 1103 ★ Page 71

# CONSEILS PRATIQUES POUR LA SUBSTITUTION DES COMPOSANTS

IL nous a été demandé bien souvent des conseils au sujet du remplacement des éléments dans les montages divers, ceci pour des raisons de commodité et d'approvisionnement immédiat, et nous pensons que les quelques explications qui vont suivre permettront de gagner du temps, sinon de l'argent.

## LES CONDENSATEURS

Il existe deux types essentiels de condensateurs :

— Les condensateurs fixes, dont la valeur de capacité est déterminée lors de la fabrication ;

— Les condensateurs variables, qui possèdent un minimum et un maximum de capacité, la valeur dépendant de la position des lames fixes et mobiles les unes par rapport aux autres.

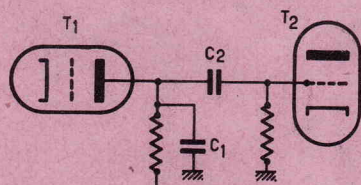


FIG. 1

Les condensateurs sont prévus pour empêcher le passage d'un courant continu, alors qu'un courant alternatif les traversera, l'impédance présentée par un condensateur en régime sinusoïdal étant donnée par la formule :  $Z = 1/C\omega$  dans laquelle  $Z$  est exprimée en ohms,  $C$  en farads, et  $\omega = 2\pi F$  ( $F$  étant la fréquence exprimée en hertz).

Prenons l'exemple d'un circuit basse fréquence (fig. 1) :

—  $C_1$  est un condensateur dit de découplage, c'est-à-dire qu'il shuntera le courant basse fréquence.

—  $C_2$  est un condensateur de liaison, qui empêchera la haute tension d'atteindre la grille du tube  $T_2$ , alors que le signal basse fréquence le traversera pour atteindre cette électrode.

Généralement les valeurs de capacités seront les suivantes :

— Pour les circuits basse fréquence, les condensateurs seront de quelques dizaines de nanofarads (1 nanofarad = 1 000 pF).

— Pour des étages haute fréquence (3,5 à 30 MHz pour les bandes amateurs) les condensateurs varieront de 1 000 pF à 10 000 pF.

— En très haute fréquence (VHF) la capacité ne dépassera pas 1 000 pF.

Si la valeur de capacité est variable selon la fréquence, on ne

pourra de même utiliser n'importe quel type de condensateur à n'importe quelle fréquence. En résumé nous allons donc examiner, suivant les cas, ce qu'il convient d'utiliser. En basse fréquence, les condensateurs les plus utilisés sont ceux au papier : leur dimension importante n'étant pas un inconvénient, mais en haute fréquence ces condensateurs présentent une inductance non négligeable. Aussi, on leur préférera les condensateurs céramique ou les condensateurs mica. Signalons, à propos des condensateurs mica, que l'on trouve parfois dans les nomenclatures un type nommé mica argenté, l'avantage essentiel étant que la température influe beaucoup sur la valeur de la capacité, et ceci est particulièrement important pour les oscillateurs, puisque, à chaque variation de capacité correspond une variation de fréquence.

Un problème qui se pose souvent en dehors de la capacité et du type de condensateur à utiliser, est celui de la tension de claquage. Il est bien évident que la tension de service devra être choisie en fonction des tensions que l'on peut trouver dans le montage et nous ne pouvons donc donner ici de valeurs précises, mais en aucun cas il ne faudra hésiter à utiliser un condensateur dont la tension de service est largement supérieure à la valeur de la haute tension. Lors du remplacement d'un tel condensateur, si l'on ne dispose pas d'un élément ayant la même tension de service que l'élément défectueux, il conviendra de ne pas utiliser un autre condensateur dont on disposerait et qui aurait une tension de service plus faible, la solution inverse étant, bien sûr, possible.

Pour le remplacement d'un élément défectueux, si l'on ne dispose pas d'une valeur correcte on peut se ramener à une solution de compromis, c'est-à-dire utiliser momentanément (ou définitivement selon le choix de chacun) deux éléments placés de telle sorte que l'ensemble se comportera comme le condensateur à remplacer. Pour les condensateurs, nous rappellerons que deux condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  ont une capacité équivalente  $C$  égale à  $C_1 + C_2$  s'ils sont placés en série.

$C_1.C_2$   
rallèle, et  $\frac{C_1 + C_2}{C_1 + C_2}$  s'ils sont placés

Rappelons également que, si deux condensateurs de même capacité sont montés en série, on pourra appliquer aux bornes de l'ensemble une tension double de

celle indiquée sur chaque élément, mais la capacité de l'ensemble sera, d'après la formule ci-dessus, la moitié de celle d'un élément.

Pour terminer cette partie consacrée aux condensateurs, nous nous attacherons au cas du remplacement d'un condensateur variable. En fait deux caractéristiques seulement sont à respecter avec soin, il s'agit de l'isolement entre lames et des capacités totale et résiduelle. Donc lors du remplacement d'un condensateur variable il faudra veiller à ce que l'écartement des lames soit au moins égal d'une part, et que la capacité résiduelle soit au plus égale, tandis que le maximum de capacité sera au moins égal et le plus proche possible du condensateur à remplacer d'autre part.

## LES RESISTANCES

Les résistances sont utilisées dans les montages électroniques soit pour abaisser une tension, soit pour polariser un tube. Sans spécification particulière la tolérance est en règle générale de 10 %, c'est-à-dire que le quatrième cercle est argenté, pour une résistance à 20 %, il n'y a pas de quatrième cercle, et pour une résistance à 5 % le quatrième cercle est doré.

Il peut se produire parfois que l'on ne dispose pas des valeurs requises pour un montage. Dans ces conditions on opérera de la même façon que pour les condensateurs, c'est-à-dire que l'on groupera les résistances en série ou en parallèle. Avant d'opérer une telle substitution on se souviendra des propriétés suivantes :

— La résistance équivalente à deux résistances montées en parallèle est toujours inférieure à la plus petite des deux résistances.

— Lorsque deux résistances de même valeur sont montées en parallèle, la résistance équivalente est égale à la moitié de la valeur de chacune d'elles.

— La formule qui permet de déterminer la valeur équivalente  $R$  de deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  montées en parallèle est

$$R = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$$

— Deux résistances de 0,5 watt égales montées en parallèle sont équivalentes à une résistance de 1 watt, ceci s'expliquant par le fait que chaque résistance est traversée par la moitié du courant. Bien noter que si les deux résistances ne sont pas de même valeur, le problème est différent puisque la répartition des deux courants ne sera pas identique, en conséquence une résistance pourra

être traversée par un courant beaucoup plus élevé que l'autre et il se pourrait même que sa puissance soit alors insuffisante.

Lorsque l'on utilise des résistances de récupération, il est plus prudent de mesurer leur valeur, car dans certains cas un chauffage excessif de ces éléments lors du démontage peut entraîner une variation assez importante de la valeur initiale.

Pour terminer rappelons qu'il existe plusieurs types essentiels de résistances, il s'agit des résistances au carbone, des résistances à couche, et des résistances bobinées. Si la résistance au carbone peut être utilisée dans tous les cas, il conviendra de faire des réserves en ce qui concerne les résistances à couche et les résistances bobinées, celles-ci présentant

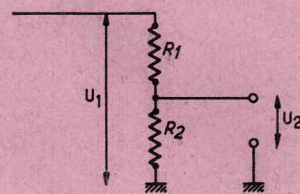


FIG. 2

aux fréquences élevées une inductance non négligeable en haute fréquence. Les résistances à couche sont principalement utilisées dans les montages basse fréquence, le bruit de souffle pouvant être diminué en les employant à la place de résistances ordinaires.

## SELFS DE CHOC HF

En haute fréquence les selfs de choc sont utilisés afin d'éviter que la HF se dirige vers les circuits d'alimentation en courant continu, tout en ne faisant pas obstacle au passage du courant d'alimentation. Le rôle de ces selfs de choc est donc inverse de celui des condensateurs que nous avons analysé précédemment.

L'inductance d'une self de choc est intentionnellement plus élevée que celle utilisée dans un circuit accordé afin de présenter une impédance très importante au courant haute fréquence, c'est ainsi que dans la gamme 3,5 à 30 MHz, toute valeur d'inductance comprise entre 0,75 et 2,5 millihenrys conviendra, mais dans les circuits VHF, il sera préférable de se conformer aux données de l'auteur, les valeurs des selfs de choc à ces fréquences étant beaucoup plus critiques.

Il arrive parfois qu'une self de choc ait sa fréquence de résonance propre dans la gamme cou-

verte par le montage ; ceci peut amener un échauffement allant jusqu'à la destruction de la self de choc si la puissance est élevée. Afin de prévenir un tel ennui il est bon de chercher la fréquence de résonance propre de la bobine à l'aide d'un grid-dip. Il suffit pour cela de court-circuiter les deux extrémités de la self de choc, de la coupler avec la bobine du grid-dip, et de chercher le « dip » ou creux indiquant la résonance.

### TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Il est certain que le prix d'un transformateur d'alimentation est suffisamment élevé pour que l'on cherche d'abord à utiliser ceux que l'on possède en réserve. Malheureusement il est bien rare que l'on ait un transformateur identique à celui requis pour un montage déterminé.

Si les tensions secondaires ne sont pas identiques, et si dans le montage il est prévu une résistance chutrice il sera alors possible de faire varier cette dernière, mais, bien sûr, ceci ne sera réalisable que dans le cas où les tensions secondaires sont assez voisines. S'il s'agit d'un pont diviseur la sortie de l'alimentation on pourra alors faire varier le rapport des deux résistances, nous rappellerons que pour déterminer la tension à la sortie d'un pont diviseur (fig. 2) il suffit d'appliquer la formule :  $U_2 = \frac{U_1.R_2}{R_1 + R_2}$

En ce qui concerne les débits que peuvent fournir les enroulements, il sera préférable de respecter les données de l'auteur ou alors de choisir un transformateur dont le débit admissible est supérieur à ce qui est nécessaire.

### SELS DE FILTRAGE

Nous avons parlé plus haut du remplacement des condensateurs, et bien souvent, dans les alimentations, la valeur de capacité requise dépend de l'inductance de la self de filtrage. La fonction du bloc de filtrage dans une alimentation est de réduire, le plus possible, la tension d'ondulation, afin de l'amener à un niveau acceptable et d'éviter les ronflements. Approximativement, le taux de tension d'ondulation est donné par

la formule  $\frac{100}{LC}$  dans laquelle L

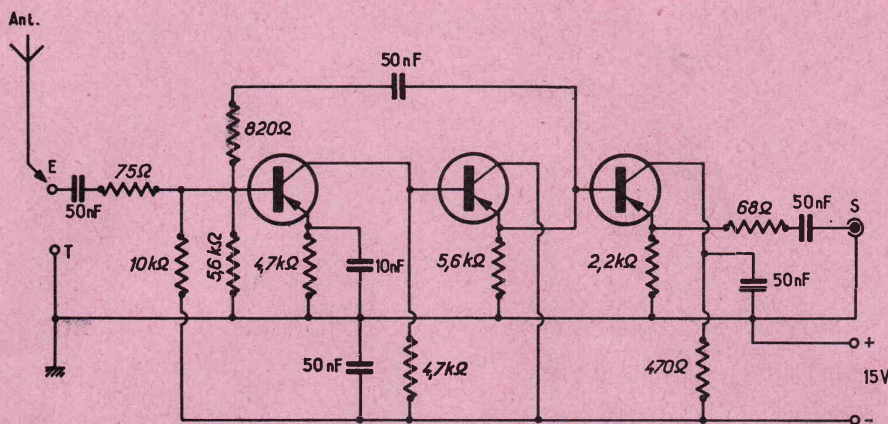
est exprimé en Henrys et C en microfarads. Par exemple, avec un bloc de filtrage composé d'une self de 5 Henrys et d'un condensateur de 50 microfarads, on aura

un pourcentage de  $\frac{100}{250} = 0,4 \%$ .

Il faudra donc voir avec les moyens dont on dispose quelle est la solution la plus favorable pour un affaiblissement de cette tension d'ondulation.

J. CL. PIAT  
(F2ES).

## PRÉAMPLIFICATEUR OC APÉRIODIQUE A GRAND GAIN



CERTAINS amateurs d'auditions lointaines sur OC sont parfois handicapés par le manque de sensibilité de leur récepteur ou par le fait qu'ils ne peuvent utiliser une antenne convenable.

Dans « Short Wave Magazine », l'amateur anglais G3CEU décrit un « booster » — disons, un pré-amplificateur à grand gain — dont la particularité est qu'il ne comporte aucun circuit accordé.

Le schéma de ce petit montage est représenté sur la figure ci-contre. Il comporte trois transistors identiques ; les types suivants peuvent être utilisés : OC170,

2N1516, AF115, AF116 ou AF125.

L'étage d'entrée, amplificateur à émetteur commun, apporte un gain de 20 dB. Les deux transistors faisant suite sont montés en « émetteur » (sortie sur l'émetteur) et réduisent l'impédance de sortie S aux environs de 75 Ω. Disons que l'impédance d'entrée E est également de l'ordre de 75 Ω. Une contre-réaction de la sortie du second étage sur la base du premier réduit de 6 dB le gain général.

L'antenne ou le collecteur d'onde de fortune se connecte à l'entrée E ; une prise de terre facultative peut être utilisée égale-

ment. La sortie S est reliée aux entrées « antenne » et « masse » (ou terre) du récepteur à l'aide d'un morceau de câble coaxial.

Le gain de l'ensemble est à peu près constant et de l'ordre de 10 dB jusqu'à 10 MHz. Il atteint environ 20 dB à 28 MHz, pour diminuer ensuite ; à 40 MHz, il est encore de 10 dB environ.

La consommation est de 7 mA pour la tension d'alimentation de 15 volts.

Roger SIMON.

## CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ STÉRÉOPHONIQUE "FRANCE 505"

TOUT TRANSISTORS  
PLATINE SEMI-AUTOMATIQUE  
SP 25 « GARRARD »

4 Vitesses : 16 - 33 - 45 - 78 T  
Système correcteur de poussée latérale.

Dispositif de précision calibré, d'ajustage de l'appui vertical.

Plateau de 30 cm en métal moulé, non magnétique.

Mécanisme distributeur automatique silencieux. A la fin du disque, le bras se soulève et retourne sur le repose-bras, puis le tourne-disques s'arrête automatiquement.

COFFRET AÇAJOU

Tête de lecture magnétique équipée d'un diamant

AMPLIFICATEUR DOUBLE 2 X 5 W

1 réglage de graves et 1 d'aiguës par canal. ENTREE : Tuner stéréo

● ENTREE : micro stéréo - AMPLIFICATEUR ET PREAMPLI incorporés dans le socle de la platine

Couvercle cache poussière transparent HAUT-PARLEURS en enceintes acoustiques. Bande passante de 40 à 18 000 Hz.

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 970 NET

MAGNÉTIQUE-FRANCE

175, rue du Temple,  
PARIS-3<sup>e</sup> - ARC. 10-74



N'oubliez pas

que  
L'ÉCOLE  
PROFESSIONNELLE  
SUPÉRIEURE

**E. P. S.**

EST TOUJOURS

**LA PREMIÈRE  
ÉCOLE DE FRANCE**

Son enseignement technique et moderne par correspondance fera de vous un

**TECHNICIEN  
COMPLÈT**

Préparations de tous niveaux jusqu'à Ingénieur en :

Electronique - Electricité - Radio - Télévision - Dessin Industriel et d'Architecture - Automobile etc, etc.

Demandez la documentation qui vous intéresse à :

**L'ÉCOLE  
PROFESSIONNELLE  
SUPÉRIEURE**

Service « H »

21, rue de Constantine  
Paris (VII<sup>e</sup>)

Tél. : (INV) 468-38-54

# LA CHASSE AUX BRUITS DANS LES INSTALLATIONS HI-FI

DANS toute machine musicale, qu'il s'agisse d'un électrophone et plus encore d'un magnétophone, le rapport entre le signal utile et les bruits parasites de tous genres est absolument essentiel. Avec les machines rudimentaires d'autrefois, on pouvait admettre des craquements, bruissements, sinon des ronflements, se produisant particulièrement pendant les périodes de repos ou d'audition faible ; l'intérêt de la nouveauté des nouvelles machines parlantes pouvait faire admettre leurs défauts ! Il n'en est plus ainsi maintenant ; il y a beaucoup d'amateurs qui ont l'oreille délicate, et nous sommes habitués aux machines dites « à haute fidélité ».

Les qualités d'une bonne machine se manifestent par les perfectionnements de ses éléments **mécaniques**, qui correspondent à l'absence de pleurage, de chevrottement, de variation de vitesse, il y a, par ailleurs, à considérer les **qualités électriques et électroacoustiques**, la réponse en fréquence, la distorsion, et le **rapport signal-bruit**. Ce dernier est le plus important des trois, et c'est probablement la caractéristique qui mérite le plus d'attention de la part de l'utilisateur.

Il n'est pas nécessaire d'être très compétent et d'effectuer des essais très longs pour reconnaître si un magnétophone possède des caractéristiques excellentes, moyennes ou médiocres, et si les bruits et le ronflement ont un niveau suffisamment faible, par rapport à celui du signal utile.

Ce problème se pose plutôt au moment de la lecture, parce que la tête de lecture fournit un signal à fréquence audible de niveau très faible. Il est plus difficile de maintenir le niveau du bruit et du ronflement produits par le système d'amplification de lecture à un niveau suffisamment inférieur au-dessous du signal.

Au moment de l'enregistrement, au contraire, il est généralement possible d'obtenir à l'entrée de l'amplificateur un signal de fréquence audible de niveau plus élevé, à condition de ne pas utiliser un microphone de trop faible sensibilité, de sorte que le maintien d'un rapport signal-bruit élevé pose moins de problèmes.

Avec un niveau d'enregistrement produisant une distorsion harmonique de l'ordre de 3 %, une machine magnétique à haute fidélité devrait pouvoir permettre d'obtenir un rapport signal-bruit ou dynamique de l'ordre de 55 dB, au moment de la lecture. Si l'on prend pour base une distorsion harmonique de 2 % seulement, ce niveau peut être réduit de 3 dB, et peut être ainsi de l'ordre de 52 dB. Si le niveau de référence est encore plus faible pour la distorsion harmonique et de l'ordre de 1 % seulement, le niveau signal-bruit peut encore être réduit de 3 dB, et s'abaisser à 49 dB.

Il est possible, en général, de vérifier très rapidement d'une manière quantitative élémentaire le **bruit de fond** produit par un magnétophone ordinaire, en utilisant cet appareil avec une bande préenregistrée à faible niveau. Les bruits parasites et le ronflement produits par la machine doivent être du même ordre par rapport au signal utile que dans le cas d'un tuner F.M., ou d'un électrophone, dans les cas les plus défavorables, le bruit provenant du magnétophone ne doit pas être

beaucoup plus grand par rapport au signal musical, que dans le cas d'un tuner ou d'un électrophone.

Un autre moyen pour vérifier le bruit de fond, consiste à employer, au moment de la lecture, une bande vierge ou préalablement effacée. Si le bruit dominant est constitué par le sifflement du ruban, ce qui peut être contrôlé en écoutant le son produit par l'amplificateur seul, avec le système de défilement arrêté, et avec la bande en mouvement, la machine possède un rapport satisfaisant signal-bruit de lecture.

Il est également utile de vérifier la production de bruit de fond au moment de l'enregistrement et on doit effectuer, dans ce but, un enregistrement en utilisant une source à niveau élevé, par exemple, un tuner F.M., ou un microphone. Plus la sensibilité du microphone est grande, c'est-à-dire plus il produit un signal intense pour un niveau sonore déterminé, plus le rapport du signal au bruit sera élevé.

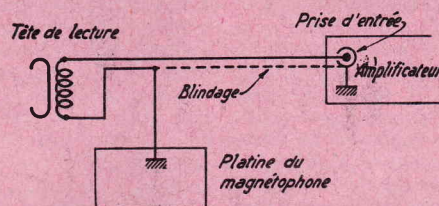


Fig. 1

On doit essayer, à cet effet, un microphone d'une sensibilité moyenne, et d'environ - 55 dB et sur une gamme de fréquence assez réduite ; au moment de la reproduction, le rapport signal-bruit doit être approximativement comparable à celui produit par un tuner ou un électrophone.

Une machine à ruban qui, à l'état neuf, possède sous ce rapport une qualité remarquable, peut devenir défectueuse au fur et à mesure de son vieillissement.

Il est bon de préciser les moyens pratiques que l'on peut employer pour améliorer ce rapport, qui conditionne la qualité musicale obtenue.

## LA SÉLECTION DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Le nombre des magnétophones équipés avec des transistors et, en particulier, des appareils portatifs, augmente constamment ; mais il y a encore beaucoup de modèles de qualité équipés complètement ou non, avec des tubes électroniques. Il y a aussi beaucoup de machines à tubes plus ou moins anciennes, qui sont encore employées avec succès.

Des tubes d'un type donné, comme, d'ailleurs, des transistors, n'ont pas toujours exactement les mêmes caractéristiques, d'un élément à l'autre, lorsqu'ils sont fabriqués en série, en raison des tolérances inévitables des fabrications. C'est pourquoi d'un tube à l'autre, on peut constater des variations de production, de bruits de souffle et des ronflements, et ce fait est également fréquent avec les transistors.

Sous ce rapport, le tube le plus important est celui qui équipe, évidemment, le premier

étage d'amplification, parce que les bruits et les ronflements sont amplifiés par les étages ultérieurs. Pour réduire au minimum les bruits parasites, il est donc bon d'avoir à sa disposition trois ou quatre tubes du type convenable, et de les essayer successivement. Sur la plupart des amplificateurs, on trouve, d'ailleurs, le même type de tubes utilisés sur plusieurs étages, de sorte qu'on peut avoir à sa disposition un petit stock limité d'éléments utiles.

Il suffit généralement d'un contrôle à l'oreille pour éliminer un tube, qui produit un ronflement ou un bruissement ; mais, pour effectuer une sélection précise entre différents tubes produisant des bruits, dont le niveau diffère seulement de quelques décibels, il peut être nécessaire de mesurer le niveau de sortie de l'amplificateur avec un voltmètre électronique pour déterminer avec précision le meilleur élément à choisir à condition évidemment que l'amplification utile obtenue demeure normale.

L'amplification peut être contrôlée rapidement sur un magnétophone en utilisant une bande d'essai enregistrée avec un signal à niveau constant, et en mesurant le niveau de sortie de l'amplificateur, avec différents tubes sur le premier étage.

Dans le même ordre d'idée, et surtout sur les magnétophones à tubes déjà plus ou moins anciens, il peut être intéressant d'avoir recours au procédé de la substitution en utilisant, par exemple, une ECC83 ou EF86 à la place d'un tube encore plus ancien, genre 12AX7.

## L'INVERSION DES FICHES

L'inversion des broches de la prise de courant sur les douilles du socle correspondant est une manœuvre qui suffit parfois à réduire le ronflement d'une manière très notable ; si la machine comporte un potentiomètre anti-ronflement, celui-ci doit être réglé à nouveau pour chaque position de la prise d'alimentation.

## LE BLINDAGE

Le premier étage d'amplification, lorsqu'il est équipé avec un tube, peut être blindé, mais la plaque de blindage doit être en contact très efficace avec la masse par le moyen du support du tube ou par un autre dispositif. Si le blindage n'est pas relié à cette masse, il peut être complètement inefficace, ou même risquer d'augmenter le niveau du ronflement. Un blindage efficace doit être réalisé en métal ou matériau analogue ; on ignore trop souvent qu'un tube magnétisé, spécialement sur le premier étage, peut aussi être une source de ronflement. Il est possible de démagnétiser un tube coupable au moyen du démagnétiseur, en prenant soin de ne pas trop le rapprocher de la tête d'effacement pour éviter une action directe mécanique sur les électrodes.

Un blindage peut aussi être une source de ronflement souvent négligée ; le métal peut aussi être démagnétisé au moyen d'un démagnétiseur de fortune ou de type commercial, dont l'emploi est toujours recommandable pour l'entretien des têtes magnétiques.

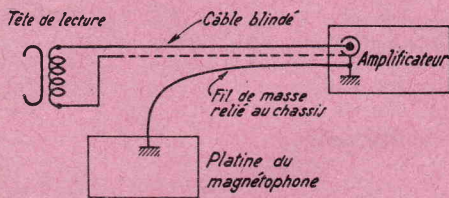


FIG. 2

### ATTENTION AU CABLE DES TÊTES MAGNETIQUES

On utilise souvent une platine séparée comportant ou non un étage de pré-amplification, qui doit être relié à l'amplificateur d'une chaîne sonore. On emploie alors l'amplificateur de contrôle pour assurer l'amplification nécessaire et la compensation du signal produit par la tête de lecture. Dans ce cas, il faut étudier avec discernement la nature et la disposition du câble blindé qui relie la tête magnétique à l'amplificateur.

Si le câble passe à proximité de conducteurs parcourus par le courant alternatif d'un transformateur d'alimentation, d'un redresseur, ou de tout autre circuit ou composant parcouru par le courant alternatif, l'induction produit un ronflement plus ou moins gênant. Tout signal parasite transmis par ce câble agit sur le premier étage d'amplification avec une efficacité d'autant plus grande qu'il s'agit de fréquences de ronflement, de 50 et 100 Hz.

Il y a aussi parfois un problème de **diaphonie** qui se pose lorsque le câble relié à une tête de lecture est disposé près d'un autre conducteur traversé par un signal à niveau élevé, par exemple provenant d'un tuner. Ce fait explique pourquoi on entend parfois le programme d'un radio-concert avec un magnétophone, même si cet appareil ne semble pas relié directement à un radio-récepteur quelconque.

Qu'il s'agisse d'un amplificateur complet, ou d'un dispositif de contrôle relié à la platine, il est toujours bon d'établir une **bonne connexion de masse** entre la platine et l'amplificateur (fig. 1). L'augmentation du niveau de ronflement dépend du soin apporté à réaliser cette liaison, et au lieu d'employer une prise de masse séparée, il est généralement préférable d'utiliser la solution indiquée sur la figure 2.

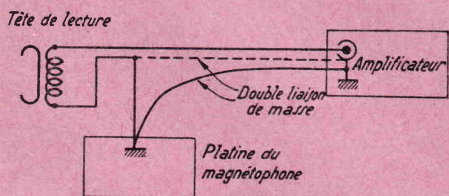


FIG. 3

Dans ce cas, la tête de lecture ne doit pas être mise à la masse directement sur la platine, et on envisage une seconde connexion reliée à la prise de masse de l'amplificateur. Un circuit double, comme on le voit sur la figure 3, avec deux prises de masse, peut constituer une sorte de boucle réceptrice qui capte le ronflement.

### LA DISPOSITION DES CABLES

Un ronflement plus ou moins gênant est dû à la disposition déficiente du câble de liaison de la tête de lecture au premier étage du préamplificateur. Il ne s'agit pas ici du câble entier entre la tête et l'amplificateur, mais du trajet du **conducteur actif** à l'inté-

rieur même de l'amplificateur. Si ce conducteur est placé trop près d'un circuit de chauffage, ou d'un circuit parcouru par un courant alternatif quelconque, un transformateur d'alimentation, par exemple, il peut capter un ronflement très gênant.

En déplaçant le câble légèrement et par fractions, de quelques millimètres à la fois, il est parfois possible d'obtenir une amélioration appréciable. On peut également laisser le câble de liaison de la tête de lecture dans sa position initiale, et essayer de déplacer les autres conducteurs, tels que le câble du circuit de chauffage, par exemple.

### LE POTENTIOMETRE ANTI-RONFLEMENT DE COMPENSATION

Pour réduire le ronflement sur des machines simplifiées on peut effectuer une prise médiane sur le secondaire du chauffage du transformateur, et la relier à la masse, comme on le voit sur la figure 4.

Une méthode plus efficace consiste, comme on le voit sur la figure 5, à placer un potentiomètre en dérivation sur l'enroulement de chauffage, à relier le curseur à la masse,

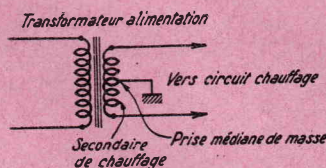


FIG. 4

puis à effectuer le réglage jusqu'au moment où le bruit est minimum. Il n'est généralement pas difficile de placer sur l'appareil un potentiomètre bobiné de ce genre, d'une résistance de l'ordre de 200 ohms.

### L'ALIMENTATION EN COURANT CONTINU

L'alimentation de chauffage en courant continu des appareils secteur constitue, évidemment, la solution la plus parfaite, et aussi la plus complète et la plus coûteuse, pour assurer le minimum de ronflement; elle est, d'ailleurs, utilisée sur des appareils professionnels ou semi-professionnels de haute qualité. On voit sur la figure 6 un dispositif d'alimentation qui peut être utilisé sur le premier étage ou sur les deux étages du préamplificateur; les autres étages continuent généralement à être alimentés de la manière ordinaire.

### L'ORIENTATION DU MOTEUR

Le moteur de la platine constitue une source potentielle de ronflements induits dans la tête de lecture et, bien souvent, ces bruits parasites sont réduits effectivement en faisant varier **l'orientation du moteur**, c'est-à-dire en le faisant tourner d'un certain nombre de degrés autour de son axe. Si le moteur est fixé à l'aide de trois boulons, ce qui est assez fréquemment le cas, il peut être tourné de 120° dans chaque direction.

### LE DEPLACEMENT DU CONTACTEUR DE MISE EN MARCHÉ ET D'ARRÊT

La plupart du temps, le contacteur de mise en marche et d'arrêt est combiné avec le potentiomètre de volume-contrôle de l'amplificateur; cependant, le courant à 50 Hz traversant le contacteur produit un champ de ronflement, qui peut avoir une action plus ou

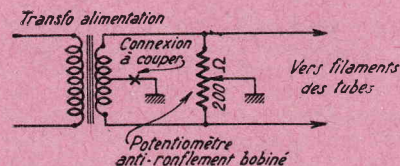


FIG. 5

moins notable sur le potentiomètre de contrôle, particulièrement si cet élément est monté dans le circuit du premier étage du préamplificateur. L'installation, dans ce cas d'un contacteur **tumbler** pour la mise en marche et l'arrêt de la machine, peut assurer une réduction efficace du bruit.

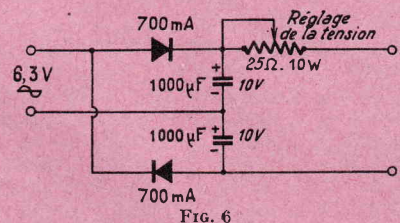


FIG. 6

### UNE CAPACITE DE FILTRAGE SUPPLEMENTAIRE

Si le ronflement est produit à une fréquence de 100 Hz, c'est-à-dire à une octave au-dessus du ronflement à 50 Hz produit en approchant un tourne-vis ou autre objet métallique près de la tête de lecture, il est possible de le réduire au moyen d'une capacité supplémentaire de filtrage, de l'ordre de 30 à 60 µF, adaptée sur l'étage de filtrage le plus près possible du redresseur.

Un condensateur de filtrage peut aussi être coupé ou sa capacité peut être diminuée et on peut simplement le remplacer.

### LE BLINDAGE DE LA TÊTE DE LECTURE

La tête de lecture est généralement contenue, en partie, dans un boîtier en mumétal ou autre matériau spécial étudié pour éviter l'action des ronflements. En outre, les machines de haute qualité comportent autour des têtes un blindage supplémentaire soigné, avec une ouverture juste assez large pour permettre le passage de la bande.

Dans d'autres machines, une pièce de mumétal ou autre matériau de blindage est sou-

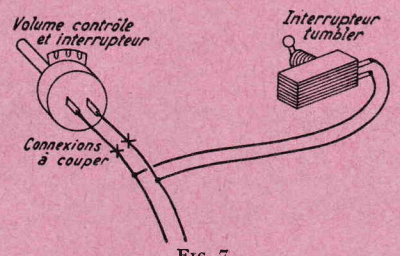


FIG. 7

vent disposée sur le support du patin de passage; ainsi, lorsque le patin est pressé contre la surface de la tête, ce blindage protège la face de la tête contre les effets des champs parasites.

Comme on le voit sur la figure 9, il est possible d'établir facilement un blindage de ce genre, lorsqu'il n'existe pas déjà, en employant du mumétal ou même une pièce d'acier au silicium façonnée en utilisant une lamelle du circuit magnétique d'un vieux transformateur.

Si le ronflement recueilli par la tête de lecture provient du moteur ou du transformateur d'alimentation, il est également possible de remédier à cette situation en plaçant un blindage autour de l'élément dangereux ; il peut encore être constitué avec du mumétal, des lamelles d'acier au silicium ou du cuivre.

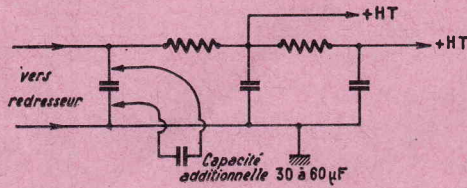


Fig. 8

### LES TÊTES DEFECTUEUSES

Un certain nombre de têtes de lecture comportent deux enroulements, qui permettent de supprimer le ronflement recueilli par la tête, lorsqu'ils sont convenablement montés. Si, pour une raison quelconque, ces enroulements ne sont pas en équilibre, l'effet produit est imparfait, et il peut même en résulter un accroissement du ronflement ; il en est ainsi s'il y a des court-circuits dans un des enroulements, et le remplacement de la tête peut alors s'imposer.

### LA SUBSTITUTION DES RESISTANCES

Beaucoup de bruits parasites, bruissements à fréquence élevée et sons sifflants sont des imperfections des résistances. Un contact imparfait des particules des résistances au carbone moulées produit des arcs internes minuscules et, par conséquent, des tensions parasites de bruits. Le remplacement des résistances imparfaites peut donner des résultats intéressants, surtout dans les deux premiers étages de préamplification.

Les résistances bobinées sont les meilleures sous ce rapport ; mais elles sont aussi les plus coûteuses. Il est possible d'améliorer le rapport signal-bruit en utilisant des résistances de haute qualité à dépôt métallique, qui peuvent être aussi bonnes que des résistances bobinées et moins coûteuses.

Les résistances à dépôt de carbone sont parfois recommandées, en raison du bruit de fond réduit qu'elles paraissent produire. Certains modèles de fabrication française ou importés produisent des bruits très faibles et, par conséquent, sont recommandables ; mal-

heureusement, un grand nombre d'autres sont beaucoup moins satisfaisants et même ne sont guère supérieurs à des types beaucoup moins coûteux.

Il n'est pas toujours nécessaire d'adopter des résistances spéciales pour réduire le bruit de fond et on peut utiliser simplement des résistances du type habituel, mais d'une puissance admissible relativement importante. Ainsi, au lieu de résistances de 0,5 watt utilisées habituellement, par exemple, dans les circuits des tubes, on peut employer des résistances de 2 watts.

### LA DEMAGNETISATION DES TÊTES

Lorsqu'un magnétophone vient d'être construit, les têtes ne sont pas magnétisées, mais les oscillations électriques modulées comportent des séries transitoires présentant des formes non symétriques au moment des pointes, et il peut se produire des phénomènes transitoires asymétriques différents au moment du démarrage et de l'arrêt. L'accumulation de ces phénomènes augmente peu à peu le magnétisme rémanent de la tête ; il en résulte une augmentation du niveau du bruit de fond de l'ordre de quelque dB, et même une aug-

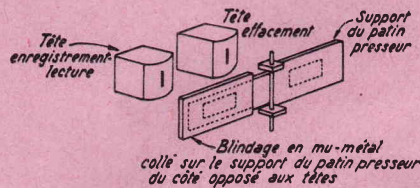


Fig. 9

mentation légère de la distorsion provenant du second harmonique.

Chaque fois que le ruban enregistré est utilisé pour la reproduction, un bruit de fond s'ajoute ainsi, en quelque sorte, sous la forme d'une magnétisation des têtes. Au moment de l'enregistrement, également, une tête magnétisée présente une composante continue qui inscrit un bruit de modulation sur la bande, qui est dû à un défaut d'égalité de l'enduit et du support.

Les démagnétiseurs permettent d'assurer un effet efficace sous ce rapport et, d'ailleurs, tous les éléments métalliques susceptibles d'être alimentés se trouvant à proximité de la piste magnétique peuvent déterminer l'inscription de bruits parasites. Il en est ainsi, en particulier, pour les tambours dentés et

les guides des projecteurs, les tambours des lecteurs sonores, les galets presseurs, les patins presseurs qui peuvent appuyer sur la piste magnétique, et déterminer des variations d'aimantation.

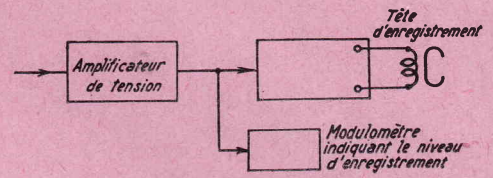


Fig. 10

Il y a un moyen très simple et élémentaire d'effectuer le contrôle, qui consiste à utiliser une attache métallique genre trombone pour feuille de papier ; si la pièce aimantée attire une des branches de ce petit système, son aimantation est probablement supérieure au niveau limite, et il faut la démagnétiser.

Pour désaimanter les petites pièces métalliques, les praticiens américains ont recours avec succès à des fers électriques à main modifiés, de 250 à 500 watts, et équipés avec des bobines spéciales montées à la place des pannes de fer. On peut utiliser différents types de bobines suivant les usages envisagés ; un bobinage de 6 mm de diamètre en fil de 14/10 est suffisant pour désaimanter les têtes magnétiques ; il suffit d'utiliser du fil de cuivre rond isolé.

Le démagnétiseur sous tension ne doit pas évidemment être rapproché d'un aimant d'effacement ou d'une bobine enregistrée. Avant le traitement des têtes, on place les extrémités des pièces polaires contre la tête d'enregistrement, après la mise sous tension du démagnétiseur, et l'on déplace ces pièces sur toute la surface de la tête, pendant environ une seconde seulement, en laissant l'appareil sous tension, puis on éloigne progressivement et lentement le démagnétiseur de la tête et on coupe le courant. C'est la séparation graduelle qui assure la production des boucles d'hystérésis, qui diminuent lentement de dimensions.

### L'EFFACEMENT SUFFISANT

Le bruit de fond est constitué par un signal audible indésirable, et peut donc être produit aussi par un effacement insuffisant de l'enregistrement antérieur, ce qui provient de l'action imparfaite de la tête d'effacement, pour des raisons mécaniques ou électriques.

**la VALISE DÉPANNAGE**  
des spécialités Ch. PAUL

**LA PLUS DEMANDÉE**

PARCE QUE LA MIEUX CONÇUE

PARCE QUE LA PLUS ROBUSTE

**10 ANNÉES D'EXPÉRIENCE**

Toute une gamme. En vente dans toute la France... chez votre grossiste habituel

**SPECIALITÉS Ch. PAUL 93-MONTREUIL**

**réparation**

**EXPRESS**

PROMOTECHNIC

**de tous rasoirs électriques**

**clinique du rasoir**

**18, rue de Lappe, paris 11<sup>e</sup> métro Bastille**  
**ROquette 12/70**

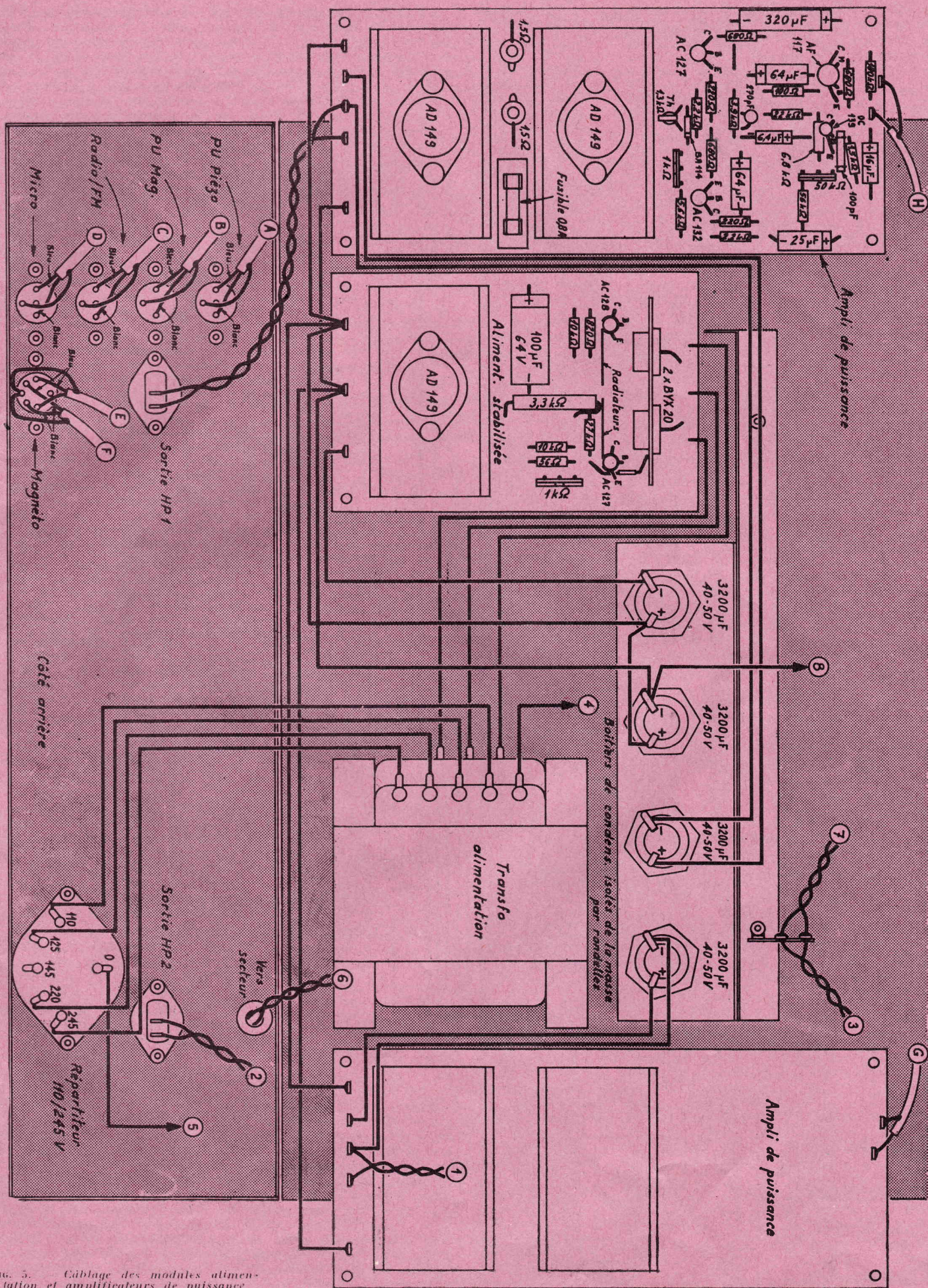
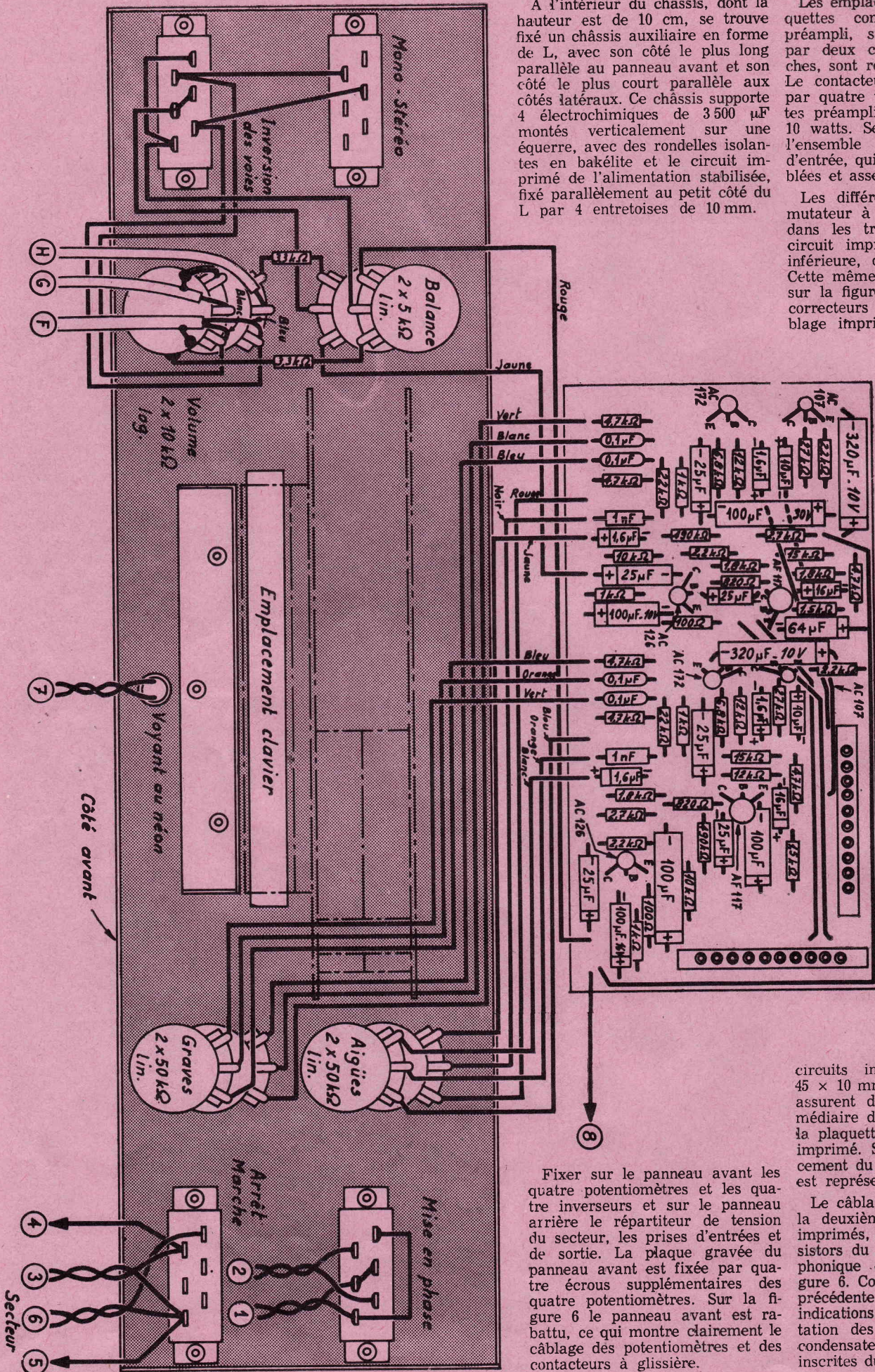


FIG. 5. Câblage des modules alimentation et amplificateurs de puissance



A l'intérieur du châssis, dont la hauteur est de 10 cm, se trouve fixé un châssis auxiliaire en forme de L, avec son côté le plus long parallèle au panneau avant et son côté le plus court parallèle aux côtés latéraux. Ce châssis supporte 4 électrochimiques de 3500  $\mu\text{F}$  montés verticalement sur une équerre, avec des rondelles isolantes en bakélite et le circuit imprimé de l'alimentation stabilisée, fixé parallèlement au petit côté du L par 4 entretoises de 10 mm.

Les emplacements des deux plaquettes commutation d'entrée préampli, superposées et reliées par deux connecteurs à 10 broches, sont repérés sur la figure 6. Le contacteur à touches est fixé par quatre vis sur deux équerres préamplificateur - commutateur 10 watts. Sensibilité 200 mV. R. L'ensemble des deux plaquettes d'entrée, qui sont bien entendu câblées et assemblées avant fixation.

Les différents cosses du commutateur à 8 touches s'enfoncent dans les trous correspondant au circuit imprimé de la plaquette inférieure, du côté des éléments. Cette même plaquette représentée sur la figure 7 supporte les deux correcteurs femelles du côté du blage imprimé, avec deux petits

Fig. 6. Câblage des éléments du côté avant et de la partie supérieure de la plaquette préamplificateur.

Connecteurs mâles

circuits imprimés auxiliaires 45 x 10 mm du côté éléments, assurent des liaisons par l'intermédiaire de connexions traversant la plaquette et soudées au circuit imprimé. Sur la figure 7 l'emplacement du commutateur à claviers est représenté.

Le câblage du côté éléments de la deuxième plaquette à circuit imprimé, qui supporte les transistors du préamplificateur stéréophonique est indiqué par la figure 6. Comme dans le cas de la précédente plaquette, toutes les indications concernant la numérotation des éléments (résistances, condensateurs, transistors) sont inscrites du côté câblage imprimé.

Fixer sur le panneau avant les quatre potentiomètres et les quatre inverseurs et sur le panneau arrière le répartiteur de tension du secteur, les prises d'entrées et de sortie. La plaque gravée du panneau avant est fixée par quatre écrous supplémentaires des quatre potentiomètres. Sur la figure 6 le panneau avant est rabattu, ce qui montre clairement le câblage des potentiomètres et des contacteurs à glissière.



# AMPLIFICATEUR BF A LAMPES POUR ÉLECTROPHONE ET USAGES DIVERS

## PUISSANCE : 2,5 W - RÉGLAGES SÉPARÉS GRAVES ET AIGUES

L'AMATEUR qui dispose d'une table de lecture ou d'un tuner a toujours besoin d'un amplificateur BF. Celui qui est décrit ci-dessous convient parfaitement à tous ces usages. Monté sur circuit imprimé, de faible volume, il s'incorpore facilement à une malette de tourne-disques, ou tout autre meuble de récepteur radio. Dans le cas d'un montage stéréophonique, deux amplificateurs de ce type peuvent être utilisés sans aucun inconvénient. Les réglages sont alors totalement séparés sur chaque amplificateur, de même que les alimentations, et aucun risque d'intermodulation n'est alors à craindre.

La puissance fournie par l'amplificateur, 2,5 W, est très suffisante pour une audition en salon, où le niveau d'écoute ne demande généralement pas une puissance supérieure à 1 W. Les dimensions du circuit imprimé utilisé sont de 210 x 55 mm, pour une hauteur de 70 mm, lorsque l'appareil est équipé de ses deux tubes.

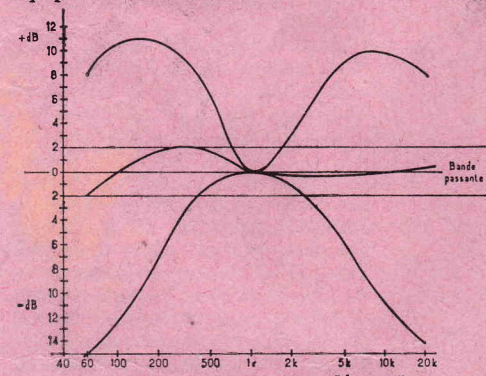


FIG. 2. — Efficacité des correcteurs graves et aigus

### LE SCHEMA

La figure 1 représente le schéma de principe complet de l'amplificateur. L'alimentation 121 AL est celle décrite dans notre précédent numéro. Réalisée à partir d'un auto-transformateur 110-220V, avec secondaire 6,3 V, elle est constituée par un redresseur de quatre diodes au silicium, montées en pont, et par un ensemble de filtrage à résistances et condensateurs. La résistance de 28 Ω sert à la protection des diodes au silicium. Le filtrage haute tension est réalisé par une première cellule

composée de 47 Ω/2 W et 50 μF/350 V, suivie de la cellule 360 Ω/2 W — 50 μF/350 V. Cette alimentation est montée séparément avec son transformateur.

L'amplificateur proprement dit est équipé de deux tubes. Le premier, une double triode 12AT7 (L1) a sa première triode montée en préamplificateur. Le signal issu d'une source quelconque de niveau convenable est dosé par le potentiomètre de volume P1 (1 MΩ log) puis appliqué à la grille de la triode. La résistance de cathode de cet élément est 2,2 kΩ, sans découplage, pour une charge de plaque de 330 kΩ. La HT est préalablement filtrée et réduite par les deux cellules R12 - C8 (10 kΩ — 6,4 μF) et R7 - C6 (8,2 kΩ — 6,4 μF). Le signal, prélevé par C3 (22 nF) sur la plaque du premier élément triode, est transmis au correcteur de tonalité, de type Baxandall, avec réglages séparés de graves et des aigus. Les valeurs des éléments sont classiques et correspondent aux impédances rencontrées dans les montages à lampes. Le potentiomètre P2 (1 MΩ lin.) règle les graves, et P3 (1 MΩ lin. également) les aigus. La figure 2 montre l'efficacité de l'ensemble correcteur de tonalité. Pour les fréquences basses, cette correction s'étend de + 11 dB à - 12 dB, à 100 Hz.

Du côté des fréquences élevées, nous avons, à 10 kHz, + 10 dB à - 14 dB. Sur cette même figure 2, on constate la bande passante de l'amplificateur qui s'étend, à ± 2 dB, de 60 à 20 000 Hz, et en fait un amplificateur d'une fidélité remarquable.

A la sortie du système correcteur de tonalité, le signal, prélevé sur le curseur de P3, est appliqué sur la grille du second élément triode de la 12AT7. Cette triode, montée en amplificateur de tension, rehausse le niveau du signal à une valeur suffisante par l'attaque de l'étage final. La résistance de polarisation du second étage est de 2,2 kΩ. Sur la cathode de ce même étage sont appliquées les tensions de contre-réaction, prélevées sur le secondaire du transformateur de sortie et transmises par une résistance de 24 kΩ. Cette contre-réaction améliore la stabilité de l'amplificateur et favorise la bande passante, pour une diminution minimale du gain. Le condensateur C7, de 47 nF, achemine ensuite le signal sur la grille de commande de la pentode finale. La résistance de fuite de cette grille est de 680 kΩ. L'écran est relié à la haute tension, après une résistance de 10 kΩ. La plaque, chargée par le primaire du transformateur de sortie, d'une impédance de 5 kΩ, est ensuite reliée directement à la sortie + HT de l'alimentation. Le haut-parleur utilisé doit avoir une impédance comprise entre 2,5 et 3,5 Ω.

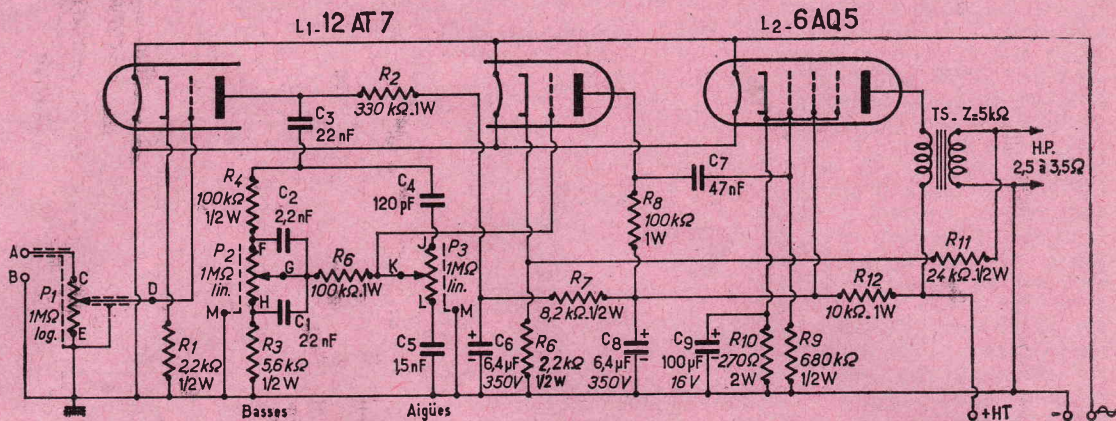
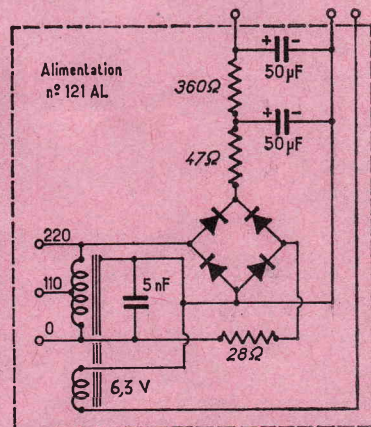


FIG. 1. — Schéma de principe de l'amplificateur



### MONTAGE ET CÂBLAGE

Cet amplificateur est monté sur circuit imprimé. La plaquette de montage, sur laquelle figurent les éléments représentés selon le code habituel, porte la référence 348 (figure 3). Il suffit de placer, puis de souder les éléments à leurs emplacements respectifs. On veillera à relier à la masse les cheminées des supports de lampes.

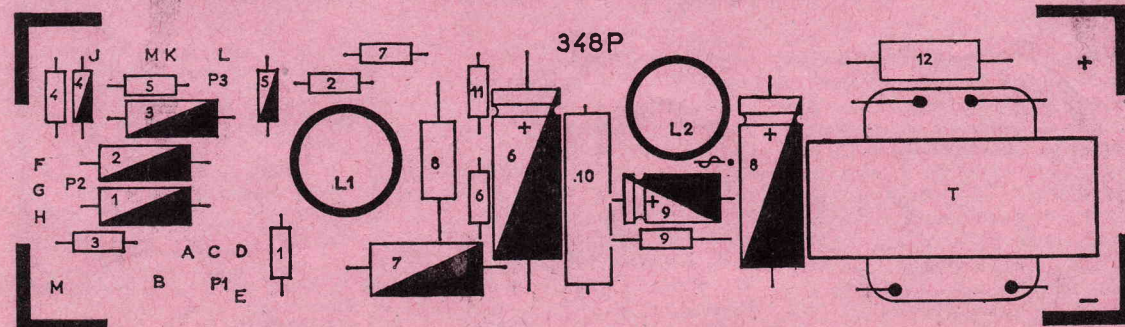


FIG. 3. — Eléments de la partie supérieure du circuit 348

**N° 348. — AMPLIFICATEUR BF :**  
 Circuit imprimé n° 348 ... 8,00  
 Tubes 12AT7 - 6AQ5 ... 11,45  
 Transformateur de sortie, résistances, condensateurs potentiomètres, etc ... 19,05

**RADIO-PRIM**  
 Ouvert sans interruption de 9 h à 20 h sauf dimanche

**Gare ST-LAZARE, 16, r. de Budapest PARIS (9<sup>e</sup>) - 744-26-10**  
**GARE DE LYON : 11, bd Diderot PARIS (12<sup>e</sup>) - 628-91-54**  
**GARE DU NORD : 5, r. de l'Aqueduc PARIS (10<sup>e</sup>) - 607-05-15**

Tous les jours sauf dimanche de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h  
**GOBELINS (MJ) - 19, r. Cl-Bernard PARIS (5<sup>e</sup>) - 402-47-69**  
**Pte DES LILAS - 296, r. de Belleville PARIS (20<sup>e</sup>) - 636-40-48**

**Service Province :**  
**RADIO-PRIM, PARIS (20<sup>e</sup>)**  
 296, rue de Belleville - 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.

La figure 4 indique le raccordement des potentiomètres, ainsi que les connexions de sortie « filaments — + HT — ligne négative — HP » — Sur le circuit imprimé les points B et E (masse) sont reliés, de même que les points A et C. Deux montages du potentiomètre de volume P1 sont donc possibles, en fonction de la disposition adoptée : soit comme indiqué sur la figure 4, soit en reliant le point A' du potentiomètre P1 au point C de la plaquette, et en injectant le signal entre A et B de cette même plaquette. Ce montage est alors conforme au schéma de principe de la figure 1. Pour le câblage des potentiomètres, on notera que tous ceux-ci sont vus de l'arrière. Les connexions du transformateur de sortie sont facilement réparables : les cosses les plus rapprochées correspondent au primaire, et doivent se trouver vers le haut lorsqu'on regarde la plaquette de face.

#### VALEURS DES ELEMENTS

Bien que ces valeurs soient mentionnées sur le schéma de principe, nous les rappelons ci-dessous :

R1 : 2,2 k $\Omega$  - 0,5 W ;  
 R2 : 330 k $\Omega$  - 1 W ;  
 R3 : 5,6 k $\Omega$  - 0,5 W ;  
 R4 : 100 k $\Omega$  - 0,5 W ;  
 R5 : 51 k $\Omega$  - 0,5 W ;

R6 : 2,2 k $\Omega$  - 0,5 W ;  
 R7 : 8,2 k $\Omega$  - 0,5 W ;  
 R8 : 100 k $\Omega$  - 1 W ;  
 R9 : 680 k $\Omega$  - 0,5 W ;  
 R10 : 270 k $\Omega$  - 2 W ;

R11 : 24 k $\Omega$  - 0,5 W ;  
 R12 : 10 k $\Omega$  - 1 W ;  
 C1 : 22 nF ;  
 C2 : 2,2 nF ;  
 C3 : 22 nF ;  
 C4 : 120 pF ;  
 C5 : 1 500 pF ;  
 C6 : 6,4  $\mu$ F/350 V ;  
 C7 : 47 nF ;

C8 : 6,4  $\mu$ F/350 V ;  
 C9 : 100  $\mu$ F/16 V ;  
 P1 : Potentiomètre 1 M $\Omega$  Log ;  
 P2 : Potentiomètre 1 M $\Omega$  linéaire ;  
 P3 : Potentiomètre 1 M $\Omega$  linéaire ;  
 Tr. sortie : Z primaire = 5 k $\Omega$  ;  
 Z secondaire = 2,5 à 3,5  $\Omega$ .

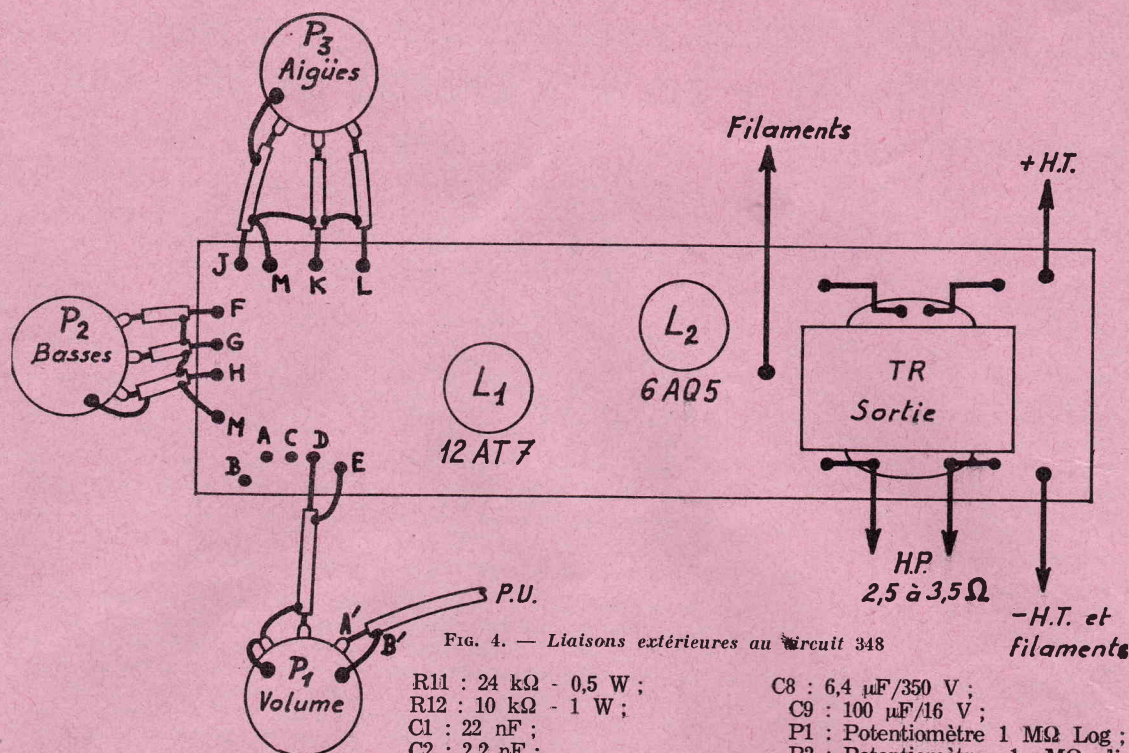


Fig. 4. — Liaisons extérieures au circuit 348

## CIRCUIT POUR TEMPORISATEUR

REALISE sur un circuit imprimé (réf. 337) de 75 x 55 mm, ce circuit pour temporisateur est équipé d'éléments RC, d'un transistor n-p-n au silicium et d'un relais à deux contacts travail et repos. Sur la partie supérieure de la plaquette, deux cosses correspondent à l'alimentation + et - 9 V, deux autres cosses aux deux fils de liaison à un interrupteur à microswitch à poussoir dont les contacts sont normalement ouverts et trois autres cosses aux contacts Repos, Commun et Tra-

vaillément à la tension de 9 V par l'intermédiaire de la résistance série de 10  $\Omega$  et du contact repos du circuit II du relais. La résistance de 10  $\Omega$  a pour but de protéger les contacts du relais.

En appuyant et en relâchant le poussoir du microswitch la tension positive de la pile se trouve appliquée sur la base du transistor n-p-n BF600 qui devient conducteur. En conséquence, le relais est actionné et les deux circuits II et I2, ce dernier correspondant au circuit d'utilisation, sont la position Travail.

rée de mise sous tension d'un dispositif électrique quelconque à partir du moment où le microswitch a été actionné, en utilisant les contacts C et R de I2. La puissance des contacts du relais est de l'ordre de 1 A.

Avec un condensateur C de 1 000  $\mu$ F la temporisation peut varier de 3 à 45 secondes. Pour C = 10 000  $\mu$ F la temporisation est de l'ordre de 3 minutes.

deux cosses X au microswitch et les cosses RCT correspondent au circuit d'utilisation I2 du relais. Les deux autres cosses avec l'indication « C sup » servent au branchement de condensateurs électrochimiques supplémentaires, en parallèle sur C, afin d'augmenter, le cas échéant, la durée de temporisation. La polarité de branchement de tous les condensateurs supplémentaires est, bien entendu, à respecter.

#### CABLAGE DES ELEMENTS

La disposition des éléments et leurs valeurs figurent sur la plaquette 337, comme indiqué par la figure 2 qui montre la partie supérieure du circuit. Les cosses + et - sont reliées à la pile 9 V, les

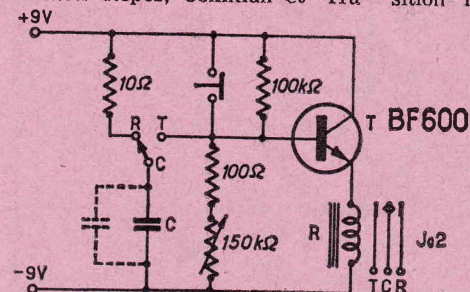


Fig. 1. — Schéma de principe du temporisateur

vaill de l'un des deux circuits de commutation du relais.

#### SCHEMA DE PRINCIPE

Sur le schéma de principe de la figure 1 on voit les deux circuits de commutation d'un relais R actionné par le courant émetteur du transistor n-p-n au silicium BF600.

La pile de 9 V étant reliée et le microswitch, normalement ouvert, n'étant pas actionné, le condensateur C de 1 000  $\mu$ F se charge ra-

Malgré la coupure par le microswitch de la tension positive appliquée sur la base du transistor, cette base demeure positive jusqu'à la décharge du condensateur C par l'intermédiaire du contact travail de II, de la résistance de protection de 100  $\Omega$  et de la résistance ajustable de 150 k $\Omega$ , le temps de décharge étant d'autant plus long que la valeur de la résistance variable de 150 k $\Omega$  est plus élevée. Ce temps correspond à la temporisation, c'est-à-dire à la du-

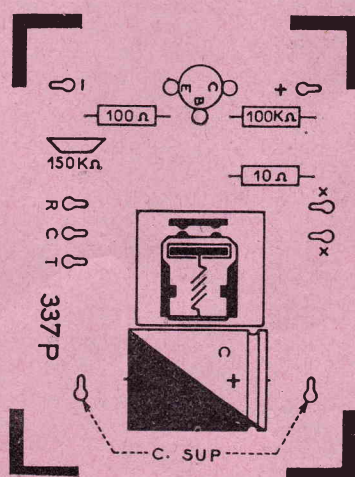


Fig. 2

#### N° 337. — CIRCUIT TEMPORISATEUR :

Circuit imprimé n° 337 ... 4,00  
 Relais 2 inverses ... 12,00  
 Transistor, résistances, condensateurs ... 12,17

#### RADIO-PRIM

Ouvert sans interruption de 9 h à 20 h sauf dimanche

Gare ST-LAZARE, 16, r. de Budapest PARIS (9<sup>e</sup>) - 744-26-10  
 GARE DE LYON : 11, bd Diderot PARIS (12<sup>e</sup>) - 628-91-54  
 GARE DU NORD : 5, r. de l'Aqueduc PARIS (10<sup>e</sup>) - 607-05-15

Tous les jours sauf dimanche de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h  
 GOBELINS (MJ) - 19, r. Cl-Bernard PARIS (5<sup>e</sup>) - 402-47-69  
 Pte DES LILAS - 296, r. de Belleville PARIS (20<sup>e</sup>) - 636-40-48

Service Province :  
 RADIO-PRIM, PARIS (20<sup>e</sup>)  
 296, rue de Belleville - 797-59-67  
 C.C.P. PARIS 1711-94

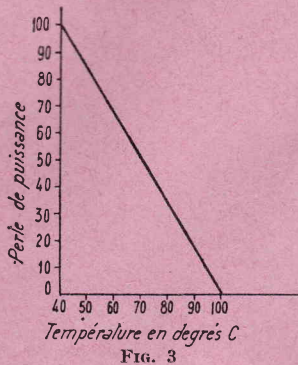
Conditions de vente :  
 Pour éviter des frais supplémentaires, la totalité à la commande ou acompte de 20 F, solde contre remboursement.

TABLEAU DE CORRESPONDANCE DES SEMI-CONDUCTEURS

Type	EQUIVALENCES GENERALES	Equivalences approxima-tives	UTIL.	Type	EQUIVALENCES GENERALES	Equivalences approxima-tives	UTIL.
2SA124, 5	2N121 AF104, 124 2SA215 157T1	171 A	VHF-FM	2SB113, 4	2N192 AC125 GFT22/30 2N265	70 A	Pr. A
2SA141, 2	OC44, 45 AF127 SFT227 154T1	169 A	HF-FM	116, 7, 120	TF77, 78/60 SFT114 TF80/60	28 A	P
2SA143, 4	2N2494 AF126 2G401, 2 2SA69,70	169 A	HF-FM	2SB122, 4			P
2SA145, 146, 147, 148, 149	2SA69 AF117,127 SFT319 GE-9	169 A	HF-FM	2SB125	SFT238 ASZ16 SFT239 SFT240	29 A	P
2SA152, 154, 157, 9	2SA153, 5 AF116 2N159 160, 2N111	169 A	HF-FM	2SB128	TF80/80 ASZ15 SFT150 SF211	28 A	P
2SA153, 153, 6	2SA159, 9 AF117 2SA160 2T204	169 A	HF-FM	2SB134, 5	2N525 AC125 SFT109 325T1	70 A	Pr. A
2SA161	2SA164 AF102 SFT170, 1 162T1	102 A	HF osc. P.	2SB140	Voir ASZ16	29 A	P
2SA167, 8	2SA75 AF127 2SA168, 70 2SA171	169 A	HF-FM	2SB141	Voir ASZ15	28 A	P
168A	2SA57, 58 AF114 2SA76, 77 2SA316	171 A	VHF-FM	2SB142, 3			
2SA175				144, 45, 16	T1040, 41 AD140 SFT113 TF90	26 A	P
2SA176, 8	OC15 AF116, 126 SB100 155T1	169 A	HF-FM	2SB148	OC36 ASZ18 SFT250	36 A	P
2SA180, 1	2N370, 71 AF117 2N372 GE-9, JR30	169 A	HF-FM	2SB153	2N362 AC125 2N405, 6 2N705A	70 A	Pr. A
2SA182, 183, 184	2G101, 102 AF117 2SA111, 12 JR30X	169 A	HF-FM	2SB154	2N794, 5 AC132 2N796 ET5, GE-2	72 A	BF
2SA192	OC44, 45 AF126 ST37D 155T1	169 A	HF-FM	2SB155, 6, 6A	ET3, 4, 5 AC128 JR15 2SB156A	74 A	BF
2SA193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 203	2N1107, 8 2N1109 2SA338	169 A	HF-FM	2SB157	OC57 AF128 ASY27 2SB158	47 A	C
2SA206	2N1355 2N1356 2SA207 2N1305	73 A		2SB158	OC58 AF128 ASY27 2SB159	47 A	C
2SA208	OC72 2N526 SFT322 2N321	72 A	BF	2SB159	OC59 AF128 ASY27 2SB158	47 A	C
2SA209	OC72 AC125, 132	72 A	BF	2SB160	OC60 AF128 AC129 2SB157	47 A	C
2SA210, 15	2N488 AF126 2N1018 2N1316, 7	169 A	HF-FM	2SB161, 5	2N226 AC125 2N363 2N422	70 A	Pr. A
2SA213	2SA124, AF114 2SA214 GE-1	171 A	VHF-FM	2SB162			
2SA214	2SA124 AF115 2SA213 GE-1	170 A	VHF-FM	164, 6	2SB104 AC128	74 A	BF
2SA216	2SA121, 2 2SA123, 1 2SA125	169 A	HF-FM	2SB170, 1	2N44A AC125 2N104 2N215	70 A	Pr. A
2SA218, 9	AF117, 127			2SB172	2N43, A AC132 2N281 2651	72 A	BF
220, 221, 222, 223	2N1178 2N1125 2N1180	169 A	HF-FM	2SB173	OC70, 71 AC125 SFT319 GET535, 6	70 A	Pr. A
2SA224, 6	AF116, 126 AF115, 125 2N1516 2N2089	170 A	VHF-FM	2SB174, 6	OC318 AC128 2SB178 125, 6, 7T1	74 A	BF
2SA227, 33	2N1179 2N1180 2N1516	169 A	VHF-FM	2SB175	2SB61 AC126 2SB101 2N369	75 A	BF
2SA234	AF116, 126 AF114,124 2N381/33 2N1179	171 A	VHF-FM	2SB177	OC77 ASY77 SFT243 2N1924	77 A	C
2SA235	2N1180 GE-1 154T1	169 A	HF-FM	2SB178	2SB156A AC128 2SB174 125, 6, 7T1	74 A	BF
2SA236	AF117, 127 2SA60, 72 2SA73, 76 2SA237	169 A	HF-FM	2SB180, 1	Voir AD140	26 A	P
2SA238, 241, 2, 3	2SA244, 5, AF118, 2SA49, 51 162T1	118 A	VHF-FM	2SB183, A	OC60 AC129 AF128 ASY27	47 A	C
2SA254, 5	2N111 AF117,127 2N112 2NJ50	169 A	HF-FM	2SB184	2SB157, 8 AC124 OC53, 4 2SB159	74 A	BF
2SA258, 9	2SA69, 88 2N1178 2N1425	169 A	HF-FM	2SB185, 6	2N104 AC125 2N215 2N368	70 A	Pr. A
2SA266, 9	AF116, 126 2N381 AF114, 124 2N1177, 8 2N1179	171 A	VHF-FM	2SB189	BA6A AC128 ET5, GE-2 JR15	74 A	BF
2SA270	2SA130 2SA131 2S132, 33	171 A	VHF-FM	2SB190, 1, 2	OC70 AC125 SFT353 325T1	70 A	Pr. A
2SA285, 6	2SA57, 8 2SA60, 72 2SA76, 77	169 A	HF-FM	2SB193, 5			
2SA287	2SA175 2SA286	170 A	HF-FM	196, 197, 198, 199, 200	2N1280, 1 AC128 2N1318 ET3, 4, 5	74 A	BF
2SA352, 3	2N1180 SFT117, 8 157T1	171 A	HF-FM	2SB201	OC80 ASY80 SFT125P SFT242	80 A	C
2SA403	2SA54 2SA404 2SC125			2SB202	OC74 AC128 SFT328 2N321	74 A	BF
2SA405	2N559 2N680 2N705, 10 2N725			2SB218	OC72 GE-2 AT30M 2N1926	72 A	BF
2SA407	2N1174 2N1357 2G397 2SA207			2SB219, 220, 222	2N1373 AC128 2G319 AT30M	74 A	BF
2SB12	OC70, 1, 2 AC125 SFT101, 2 325T1	70 A	Pr. A	2SB224	OC72 2N524, A 2N525, A 2N1924	72 A	BF
2SB13	OC74 AC128 SFT130 2N321	74 A	BF	2SB225, 226, 227, 248, 248A	2N525 AC128 2N526, A 2N527	74 A	BF
2SB16, 7	OC26 AD140 TF80 2N234	26 A	P	2SB249, 252A, 53	2N525 ASZ18 SFT250 147T1	36 A	P
2SB25, 6	OC30 AD139, 52 SFT232 2SB107A	30 A	P	2SB250, A, 251	AUY20 ASZ18 SFT250 147T1	36 A	P
2S27, 8, 9, 30, 31	2SB18 AD140 2SB29 POWER12	26 A	P	2SB254, 261, 262	OC26 AD140 SFT213 146T1	26 A	P
2SB32	2N104 AC125 2N368 2SA168	72 A	BF	2SB263	2SA246 AC125 ASZ21 2NJ52	70 A	Pr. A
2SB33, 4				2SB264	2N187A AC128 2N226 2N270	74 A	BF
38	2N109 AC128 2N249 ET3, 4, 5	74 A	BF	2SB265, 59	2SB57, 59 AC125 2SB98 2N502A	70 A	Pr. A
2SB41	2SB42 AD140 2SB131, 2 2SB140	26 A	P	2SC11	2N73 ASY73 2N1217 2N1694	139 Si	NPN
2SB46, 8	2N369 AC125 2N631, 2 GE-2	70 A	Pr. A	2SC78, 89	2SC73 ASY74 2SC173 2SC178	927 A	NPN
2SB49, 50	2G108, 9 AC132 HF6M 2G509	72 A	BF	2SC90, 91	2N1090, 1 ASY73 2N1169 2SC191	139 Si	NPN
2SB51, 2	2N650, 3 AC128 2N1057 B5A, JR5	74 A	BF	2SD61, 62	2N35 ASY28 GE-8 2N214	927 A	NPN
2SB53, 6	2N651, 4 AC132 GE-2 HF3H	72 A	BF	2SD77	2N1685 ASY73 2N1779 2N1780	139 Si	NPN
2SB54, 66	2N369 AC125 2N631, 2 2SB56, 66	70 A	Pr. A	2T11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26	OC74 AC128 SFT124, 5 521T1	74 A	BF
2SB55, 79	GE-1 AC128 JR15	74 A	BF	2T51, 52	OC139 ASY73 THP35 2N1309	139 Si	NPN
2SB61, 77	2N363 AC132 2N422 GE-2, JR15	72 A	BF	2T53, 54	OC140 ASY74 THP36 2N1309	927 A	NPN
2SB62, 3	OC30 AD139, 52 SFT213	30 A	P	2T61, 62	TF70 ASY73 SFT259	139 Si	NPN
2SB68	OC77 ASY77 TF66,60 2N1924	77 A	CP	2T63, 64,R 65, 65R	OC140 ASY74 SFT260	927 A	NPN
2SB73	2SB39 AC107 2N175 2N220	71 A	Driv.	2T66, R, 67, 76	OC141 ASY75 SFT298	927 A	NPN
2SB74, 5	2N218 AC125 2SA12, 14 2SA36	70 A	Pr. A	2T71, 72	OC139 ASY73 SFT259 2N1304	139 Si	NPN
2SB76, 8	2N405, 6 AC126 2N705A JR10	75 A	BF	2T74			
2SB80	OC30 AD139 SFT212 ADZ11	30 A	P	2T75R, 77R, 78R, 85, 89	Voir ASY73 2N1173 156T1	139 Si	NPN
2SB83, 4	OC26 AD140 ST5, 36 2N234	26 A	P	2T201			
2SB89	2N1171 AC128 2N1374 ET5	74 A	BF	2T203, 4			
2SB90	OC70 AC125 SFT351 2N324	70 A	Pr. A	204A, 205, 205A	OC171 AF114,124 2N1177 157T1	171 A	VHF
2SB94	2N369 AC128 2N631, 2 2SB56, 66	74 A	BF	2T311, 12, 313, 314, 315, 383	OC72 AC132 SFT367 421T1	72 A	BF
2SB98, 9	2G110 AC125 2SB101, 2 GE-2	70 A	Pr. A	2T321, 22, 323	OC74 AC128 SFT131P 17T1	74 A	BF
2SB100	2N44A AC125 2SB66, 98, 2N368	70 A	Pr. A	2T511, 12, 513, 520, 523	OC139 ASY73	139 Si	NPN
2SB102, 3	GE-2 AC128, 53 JR15 2N363	74 A	BF	2T521, 51	OC140 ASY74	927 A	NPN
2SB105	2N1496 AC128 SFT131P SFT145	74 A	BF	2T552, 680	OC80 ASY80	80 A	C
2SB110, 1	2N189, 90 AC125 GE-2 JR15	70 A	Pr. A	2T701	OC171 AF114,124 AF164, 65 157T1	171 A	VHF
2SB112	2N191, 92 AC132 2SA40 2N502A	72 A	BF	2T2001	OC29 ASZ16	29 A	P
				2T3021	OC28 ASZ15	28 A	P
				2T3030, 1			
				3032 33, 3041, 42, 3043	OC26 AD140 2N1314	26 A	P
				2X103 G, 104G	OA70 DN60 1N60	70D	D det.
				2X106 G	OA81 1N38B SFD108 1N60	8D1	D det.
				3N25/501	OC171 AF115, 125 2N1180 2N1516	171 A	VHF
				3NU40, 70	OC70 AC125 JR15 2N279	70 A	Pr. A



des circuits à basse tension et à basse intensité ; la température de fonctionnement normal à l'air libre est de 40°, avec un maximum d'augmentation de 66°. La variation de puissance est indiquée sur la figure 3 ; lorsque ces éléments sont placés dans des enceintes fermées et à proximité d'autres pièces, on limite, en pratique, la puissance dissipée à environ la moitié de la valeur maximale.



Les modèles les plus répandus sont de formes circulaires, d'un diamètre de 30 mm à 50 mm, et d'une puissance admissible de 2 à 4 watts. Le fil résistant est enroulé sur une bande plate de matière isolante, généralement une résine phénolique feuilletée, qui est ensuite façonnée en forme circulaire.

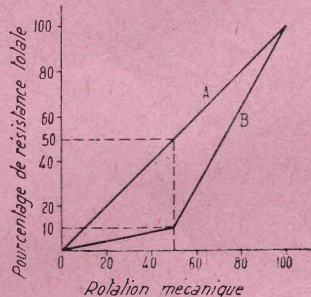
La pression exercée sur le fil résistant par la lame de contact métallique est de l'ordre de 100 à 200 grammes, ce qui est suffisant pour maintenir la résistance de contact inférieure à un ohm, et pour réduire le niveau des bruits de contact à une valeur négligeable, pendant une durée de service correspondant à 25 000 ou 100 000 manœuvres. Les résistances des potentiomètres de ce genre ne doivent pas varier de plus de 1 % à 10 % sur les gammes de températures et d'humidité normalement prévues. Il est bon, en général, de ne pas utiliser du fil résistant de diamètre inférieur à 4/100 ou 5/100 mm et analogue au nichrome ; le maximum de résistance correspondant est alors de l'ordre de 50 000 ohms

pour un diamètre de 50 mm, et de 10 000 ohms pour 30 mm. Les tolérances de la résistance sont de l'ordre de  $\pm 10\%$  ; l'emploi de fil plus fin risque d'amener l'usure et une corrosion électrolytique.

Les caractéristiques de la variation de résistance par rapport à la rotation sont diverses, mais le dispositif le plus employé est du type linéaire. La rapidité de variation de la résistance entre le contact terminal et une des extrémités est alors approximativement constante avec l'angle de rotation. Dans ces modèles, le degré de linéarité est généralement de l'ordre de  $\pm 5\%$  pour la résistance totale, comme on le voit sur la courbe 4.

Pour des applications spéciales, on peut employer des modèles non linéaires ou à prises ; comme on le voit sur la courbe B, on peut concentrer une partie plus ou moins élevée de la résistance totale sur une partie réduite de la résistance.

Dans un autre groupe de potentiomètres circulaires à basse température d'un diamètre de l'ordre de 7 à 8 cm, la puissance admissible varie entre 8 à 15 watts, et l'enroulement est fixé autour d'une base isolante moulée. Ce sont des éléments de plus haute précision, de caractère professionnel, et qui peuvent être réalisés sur une gamme linéaire de 1 à 0,3 % ; il est également possible de réaliser des types non linéaires, en faisant varier la forme du support sur laquelle le fil est enroulé.

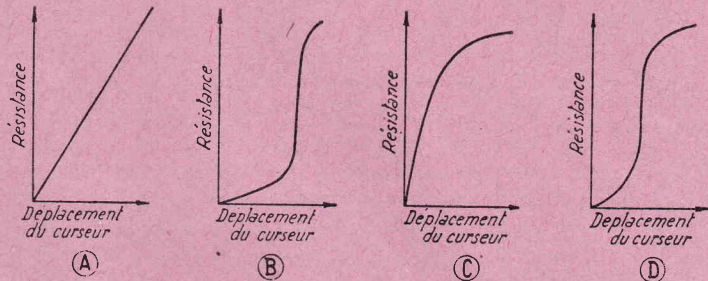


Des modèles de haute précision ont été établis pour des usages particuliers et peuvent comporter des contacts en métal précieux,

permettant d'obtenir une faible résistance de contact, avec une pression également réduite. La résistance de contact s'abaisse à quelques centièmes d'ohm avec des pressions de contact de l'ordre de 50 à 80 grammes et une durée de service de l'ordre d'un million de manœuvres. On emploie ainsi un alliage de contact comportant du platine, du palladium, de l'or, de l'argent, du cuivre et du zinc.

### LES POTENTIOMETRES DE PUISSANCE

Dans un autre type de potentiomètre bobiné à basse température,



le fil résistant est enroulé sur un mandrin métallique isolé, d'environ 3 mm de diamètre, qui a la forme d'une hélice. Le diamètre et le nombre de spires de l'hélice sont variables. On utilise 2, 10, 15, 25 et 40 tours, par exemple, et des diamètres de l'ordre de 50, 75, 100 et 150 mm. Le contact est disposé de façon à suivre le trajet de l'hélice, ce qui assure des réglages très précis par suite de la longueur relativement grande de l'enroulement. On peut ainsi obtenir une linéarité de l'ordre de  $\pm 0,1\%$  ou même supérieure.

### LOIS DES VARIATIONS DE RESISTANCES

Les potentiomètres à enroulement ordinaire ne sont pas utilisables pour les applications haute fréquence, et au-dessus de la gamme audible, il se produit des effets de capacité et d'inductance réparties.

Dans les montages électroniques où il faut envisager des puissances de 25 à 1 000 watts, on utilise

généralement des éléments comportant un mandrin toroïdal en céramique avec un fil rond ou un ruban, et sur un arc d'environ 300°. Le bobinage est ensuite placé sur une base en céramique convenable, et tout l'élément, excepté la surface de contact, est recouvert d'un émail vitrifié à haute température, ce qui permet une puissance élevée avec des dimensions relativement faibles.

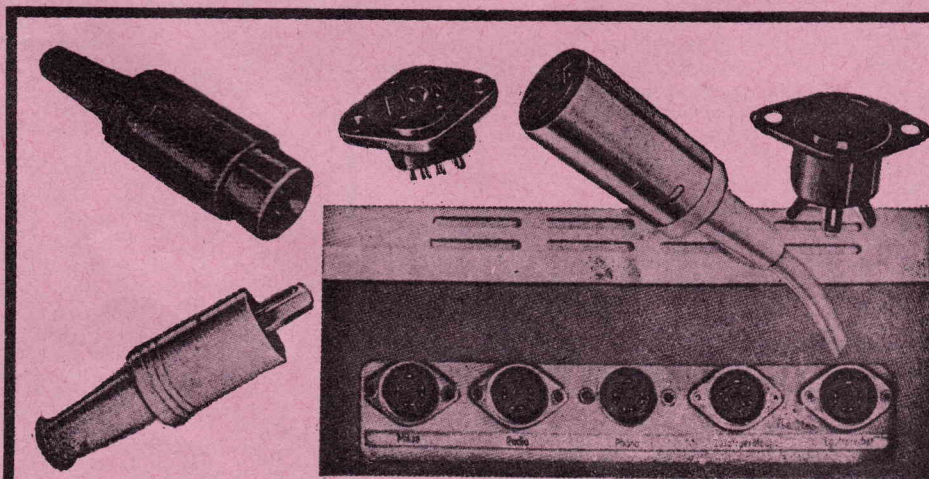
Dans un autre modèle de puissance, on utilise une plus grande partie de métal. Le fil ou le ruban est bobiné sur une bande d'aluminium avec un isolement d'amiante entre le fil et l'alumi-

nium. Le bobinage est de forme circulaire, et il est monté dans un boîtier d'aluminium avec une séparation en mica.

Enfin, les modèles tubulaires sont utilisés surtout dans les laboratoires et, particulièrement, par les mesures de précision, en raison de leur encombrement relativement élevé.

Les potentiomètres se distinguent, en général, par le mode de variation de la résistance déterminée par le curseur en fonction de la rotation du bouton de commande. On distingue essentiellement la variation linéaire de résistance, et la variation logarithmique.

Dans le premier cas, la résistance comprise entre l'une des extrémités du potentiomètre linéaire et son curseur varie proportionnellement à l'angle de rotation du bouton de commande ; dans le deuxième, la résistance entre le curseur et l'extrémité varie plus vite vers le commencement de la rotation que vers la fin, ou inversement (fig. 5).



## STANDARDISEZ!!

par FICHES et PRISES  
NORMALISÉES

# LUMBERG

Documentations et tarif sur demande

AGENT EXCLUSIF

DISTRIBUTEUR

## RENAUDOT

46, bd de la Bastille et 17, rue Biscornet  
PARIS-XII<sup>e</sup> - NAT. 91-09 - DID. 07-40

Détail chez votre fournisseur habituel

Pour obtenir ce résultat, la plaquette résistante, ou la résistance bobinée présente une forme convenable. On peut, par exemple, utiliser un écartement variable entre les spires successives de l'enroulement ou donner un profil spécial au support du bobinage.

En inversant la position de la plaquette ou du tube résistant, on obtient une variation plus rapide vers le début ou la fin de la course ; celle-ci s'effectue plutôt,

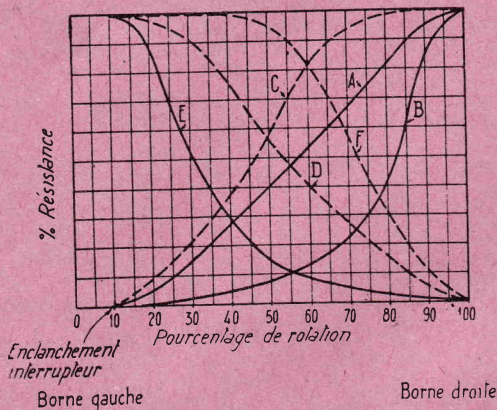


FIG. 6

en principe, dans le sens des aiguilles d'une montre et vers le maximum.

Pratiquement, les potentiomètres au carbone ont souvent une variation logarithmique de résistance, tandis que les modèles bobinés sont plus généralement à variation linéaire, mais cette caractéristique dépend aussi de la valeur de la résistance.

Le potentiomètre à variation logarithmique est tout spécialement utile dans les appareils électro-acoustiques pour contrôler le volume sonore ou la tonalité. Il permet d'assurer un contrôle très progressif pour les faibles valeurs, et une augmentation rapide au début de la course du bouton.

Un élément à contrôle linéaire permettrait seulement d'obtenir des niveaux proportionnellement croissants et, par conséquent, peu satisfaisants, car tout contrôle acoustique doit tenir compte de la progression logarithmique, base de la loi générale de l'audibilité et déterminant le rapport des intensités sonores relatives.

La même remarque est valable pour l'emploi des contrôleurs de tonalité, car le timbre apparent des sons perçus ou, tout au moins, leur hauteur, dépend pour un certain niveau de leur intensité.

On peut, d'ailleurs, obtenir des potentiomètres qui présentent des courbes de variation assez différentes. La variation non linéaire est assurée par la proportion de la matière conductrice par rapport à la matière isolante du mélange résistant, et il est possible de faire varier la résistance suivant l'angle de rotation d'une manière plus ou moins rapide.

On voit ainsi, sur la courbe A de la figure 6, une variation à peu

près linéaire sauf sur une petite zone à chaque extrémité de la course du curseur. La courbe B correspond à un élément à variation logarithmique, dans lequel la demi-rotation du curseur détermine seulement l'introduction de 10 % de la résistance dans le circuit, alors que pendant la seconde moitié de la course, on obtient la mise en circuit de 90 % de la résistance.

La courbe C représente le sys-

On se donne un coefficient K, dit de consommation, et d'autant plus grand que l'on désire une plus grande stabilité, défini par la relation :

$$K = \frac{I - i}{i} \quad (\text{fig. 7}).$$

Les formules à employer déterminant les valeurs de la résistance totale du potentiomètre et de la résistance limitée par le curseur, sont alors les suivantes :

$$R = \frac{V}{I - i} \quad R - r = \frac{V - v}{i} \\ I = (K + 1) i$$

### LES CARACTERISTIQUES NORMALISEES

Les valeurs de résistances courantes des potentiomètres ont été indiquées précédemment ; un potentiomètre normal de radio peut, d'ailleurs, généralement supporter une puissance admissible de 1 watt, sur la totalité de sa courbe de fonctionnement.

Le courant admissible en milliampères, à n'importe quel point de la courbe caractéristique, dépend de la valeur de la résistance du potentiomètre et de la courbe caractéristique de fonctionnement. Les interrupteurs combinés peuvent généralement supporter un courant de 2 ampères sous 120 volts et de 2,5 ampères sous 220 volts.

Dans les modèles linéaires américains la résistance au point milieu est égale à la moitié de la résistance totale. La résistance minimale entre chaque borne et le curseur est égale à 0,05 % de la résistance totale pour des valeurs de résistances de 100 000 ohms ou au-delà. Le pourcentage est plus élevé pour des résistances totales plus faibles.

La répartition de résistance logarithmiques avec rotation dans le sens des aiguilles d'une montre correspond à 10 % de la résistance totale pour une rotation de 50 % ± 3 %. Les résistances minimales correspondent à 0,02 % de la résistance totale et à 1 % pour des résistances totales de 100 000 ohms et au-delà.

Cette même répartition pour des éléments à rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre correspond à 20 % de la valeur totale par une rotation de 50 % ± 3 %. Les résistances minimales sont les mêmes que précédemment.

Les caractéristiques normalisées anglaises également comportent des valeurs de résistances multiples de 1, 2,5 avec des bobines de ± 20 % ; la gamme de valeurs s'étend de 1 000 ohms à 2 MΩ, avec une gamme de puissances de 0,1 à 5 watts.

Nous reviendrons sur ces caractéristiques ; mais il nous reste surtout à signaler les progrès pratiques des différents types nouveaux de potentiomètres.

Le calcul simplifié d'un potentiomètre est effectué partiellement en connaissant les intensités prévues dans les deux branches de la résistance R et r, soit I et I - i.

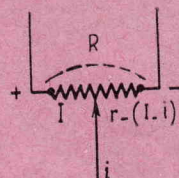
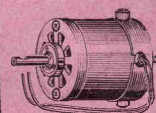


FIG. 7

### CALCUL SIMPLIFIE D'UN POTENTIOMETRE

## CINE - PHOTO - RADIO J. MULLER

SUITE PAGE CI-CONTRE



### MOTEUR UNIVERSEL

110 volts, 1/25 CV, 2 sorties d'arbre. Dim.: 70 x 70, longueurs d'arbre 25 et 12 mm, poids 750 g. Utilisations : cinéma, petites machines, modèles réduits etc. Matériel neuf. (Franco 23,00). Prix en magasin 20,00. Autre modèle : diamètre 67 mm, long.: 55 mm. 2 sorties d'arbre 6 mm. Très puissant. Au même prix.

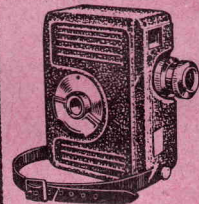
### CAMÉRA PATHE-LIDO



9,5 mm 4 vitesses : 8, 16, 24 et 32. Bobine de 15 m. Viseur multifocal. Correcteur de parallaxe. Sélecteur à 4 positions : ciné, pose, instantané, sécurité. Reçoit les objectifs de toutes marques aux pas et tirages standard (G.P.S.).

Modèle 9,5, 4 vitesses ..... 120,00  
» 1 vitesse ..... 85,00  
Modèle Duplex 4 vitesses ..... 70,00  
» 1 vitesse ..... 50,00  
Modèle 16 mm ..... 170,00  
(Ces caméras sont livrées sans optique. (Frais d'envoi : 5,00))

Objectifs CINOR, 1,9 de 20 à mise au point, ancien modèle ..... 130,00  
Nouveaux modèles ..... 160,00  
Films 9,5, bobine 15 m Kodak couleur ..... 23,50  
Prix ..... 23,50  
Ces caméras sont neuves, légèrement défraîchies mais garanties 1 an contre tout vice de fabrication.



### POUR F 115,00

(franco 120 F)

### CETTE CAMERA 9,5 mm

(sans optique) à chargeur magazine de 15 m. Mono vitesses

vue par vue (valeur 477,50). Filmer simple comme bonjour avec cette caméra, la moins chère des caméras de classe ! Chargeur plein, développement complet Kodachrome II ..... 26,00 (Franco : 27,70 par unité)

### POUR F 100,00

(franco 105 F)

### CAMERA NATIONAL 9,5 mm

sans optique Garantie neuve Mondialement connue et réputée... elle ré-

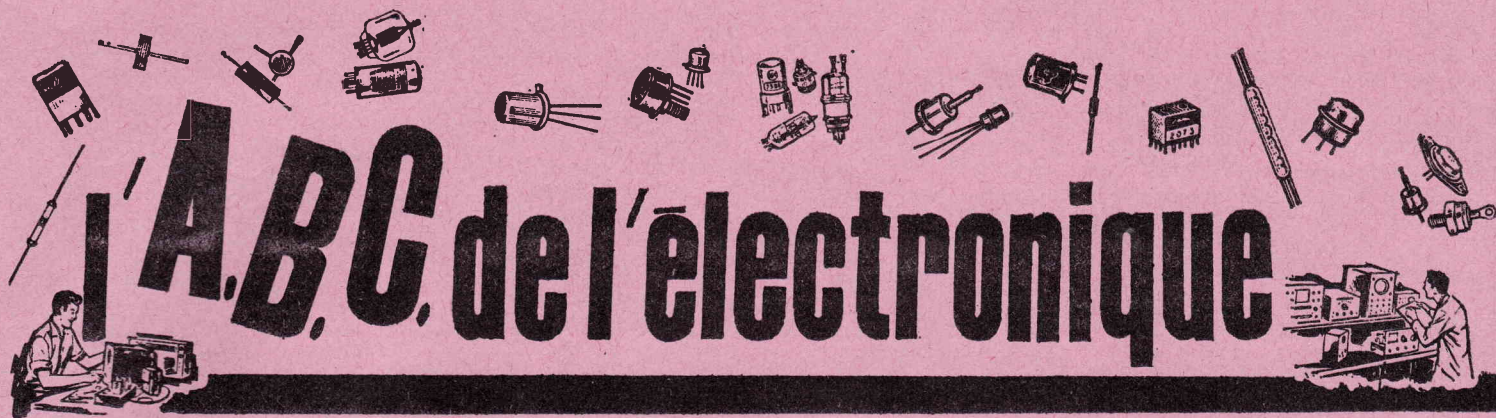
avec son chargeur de 9 mètres, compagne fidèle de tous les événements de la vie.

4 vitesses et vue par vue. Viseur à réaction de parallaxe pour objectifs 20 mm, 50 mm et hyper Cinor.

Chargeur 9 mètres vide ..... 5,00  
Objectif 3,5 de 20 à mise au point fixe ..... 45,00  
Objectif 1,9 de 20 à m. au point fixe ..... 69,00  
Film couleur Kodak 8,20 m (franco 14,20). En magasin ..... 13,00

Conservation sur film 9,5 de documents, archives, ciné astronomique, recherche scientifique, etc., etc., sous forme réduite, 15 mètres : 2 000 images de 8,2 mm x 6,15 mm. Permet cependant la projection agrandie sur écran 3 m et plus.

Haut-Parleur Audax, 12 cm, aimant permanent ..... 1,00  
Frais d'envoi par 2 ou 3 ..... 1,00  
par 4, 5 ou 6. 3,90. par 7, 8 ou 9 ..... 1,00



# L'ABC de l'électronique

## GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉLECTRONIQUE

### INTRODUCTION

EN premier lieu, il convient de définir l'électronique, ce qui est plus difficile que de l'étudier.

Comme « électronique » dérive d'« électron », l'électronique serait, d'après les dictionnaires, la science qui étudie les électrons et leurs applications, mais l'électricité serait alors un chapitre de l'électronique.

Une définition plus moderne désigne sous le nom d'électronique l'étude des phénomènes où l'aspect corpusculaire de la charge électrique est fondamental et ceux dans lesquels l'électron apparaît hors de la matière, dans le vide ou les gaz raréfiés.

des « tubes » : lampes, transistors, diodes, cellules photoélectriques, tubes à gaz, multiplicateur d'électrons, microscopes électroniques etc. et les montages réalisés avec ces éléments en association avec des circuits électriques R, L et C. En électronique, on aura affaire également à des éléments magnétiques, optiques, acoustiques.

Nous nous proposons d'étudier plus particulièrement les applications, c'est-à-dire les montages électroniques et leur emploi.

### CONSTITUTION DES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

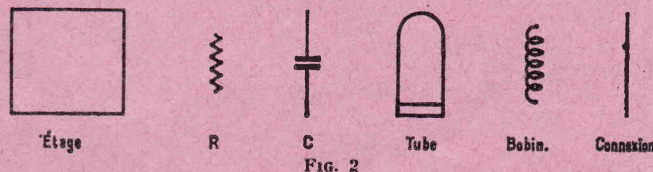
Les montages électroniques utilisables en pratique sont des *appareils* tels que : appareils de télécommunication, appareils in-

mande et d'alimentation du tube cathodique, une alimentation.

Chacune de ces parties est un montage électronique distinct, pouvant se trouver également dans d'autres appareils. Ainsi, l'ampli-

des étages, des montages (amplificateurs par exemple) et, par leur réunion, l'appareil complet.

Le réalisateur d'un appareil se sert des travaux antérieurs effectués sur les parties de l'appareil.



ficateur BF du téléviseur est utilisable dans quantité d'autres appareils complets comme ceux de radio, les électrophones, les magnétophones etc. De même, l'oscillateur VHF peut être inclus dans un appareil de radio ou dans un appareil de mesure.

En poussant plus loin l'analyse, on voit aussi que chaque montage séparé peut être, à son tour décomposé en montages plus élémentaires.

Si l'on examine le bloc VHF d'un téléviseur, on y trouve 3 « étages » à fonctions différentes et bien définies : l'étage HF, l'étage mélangeur, l'étage oscillateur.

De même, dans un amplificateur MF ou BF il y a plusieurs étages, certains identiques ou presque, d'autres différents.

Examinons maintenant un « étage », par exemple un étage MF. Là encore, il y a des parties constitutives : le tube (lampe ou transistor) et même parfois deux tubes (cas du cascode) les résistances, les condensateurs, les bobinages, les fils de câblage, les supports de tube, les relais.

La figure 1 résume l'analyse d'un appareil complet depuis l'ensemble constitué par les « montages » formés par des « étages ». La figure 2 montre la constitution d'un étage réalisé en reliant entre eux divers composants R, C, L, le tube, etc.

La synthèse de l'appareil complet, est l'opération inverse. Pratiquement, le réalisateur, après avoir conçu l'appareil et étudié le schéma, le construit en partant des composants, en les assemblant convenablement pour constituer

Ainsi, des spécialistes des amplificateurs MF ont étudié et mis au point une technique qui permet d'établir un amplificateur MF image, par exemple, possédant des caractéristiques déterminées au point de vue gain, largeur de bande, accord, etc.

Les composants ont aussi un caractère individuel et demandent, quelle que soit leur destination, une étude approfondie.

Soit, par exemple, le cas d'une « simple » résistance. Elle doit être étudiée non seulement en ce qui concerne sa résistance en ohms, mais aussi au points de vue suivants : self-induction, capacité, puissance, tension, courant, comportement avec la température, avec la variation du courant ou de la tension, la variation de la fréquence du courant qui la traverse, etc., sans perdre de vue la présentation, le poids, l'encombrement, le mode de branchement et... le prix.

### ÉTUDE DES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

Pour entreprendre l'étude des dispositifs électroniques, il ne suffit pas de s'armer de courage et faire des efforts.

Le domaine de l'électronique appliquée étant d'une étendue sans cesse grandissante, il faut que les efforts consacrés à son étude soient de bon rendement, autrement dit, il est inutile de gaspiller son temps en *efforts désordonnés*.

Une méthode doit être adoptée pour éviter surtout les répétitions des explications.

C'est pour cette raison que nous

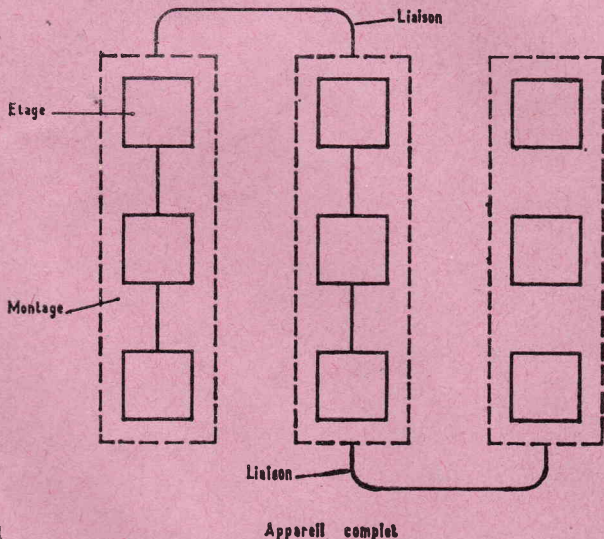


FIG. 1

Appareil complet

Depuis l'apparition des semi-conducteurs, toutefois une nouvelle électronique est née, celle des phénomènes dans lesquels les électrons se propagent dans des milieux solides à conductibilité réduite : transistors et diodes.

En pratique, on considère que l'électronique englobe aussi les phénomènes qui sont directement liés à ceux de la propagation des électrons ou qui en sont la conséquence.

Dans le domaine de l'enseignement de l'électronique, on inclura toutes les théories et applications

dustriels, appareils de laboratoire (mesures) appareils spatiaux, militaires, etc.

Un examen d'appareil électronique est le téléviseur bien connu de nos lecteurs.

Si l'on examine le schéma d'un appareil électronique, on constate qu'il est en réalité, un ensemble cohérent de *montages* distincts.

Ainsi, dans un téléviseur on trouve un rotacteur, un tuner, un amplificateur MF image, un amplificateur VF, deux bases de temps, un système de com-

partirons de l'exposé de la constitution et du fonctionnement des composants les plus simples (voir figure 2). Nous découvrirons ensuite les circuits tels que ceux du type R, C, L, RC, RL, LC, RLC. Nous consacrerons des études sé-

dispositifs existants, même parmi les plus élémentaires. Il arrivera parfois, qu'en décrivant un appareil complet, celui-ci comporte certains dispositifs nouveaux. Dans ce cas, on indiquera le fonctionnement de ces dispositifs.

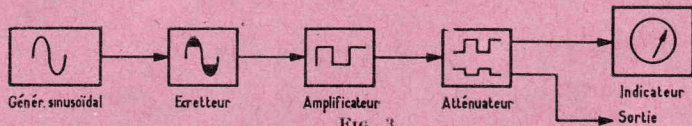


FIG. 3

### LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE

Les applications de l'électronique sont en nombre considérable, s'accroissant sans cesse et envahissant tous les domaines non seulement de ce monde, mais, grâce aux techniques spatiales, ceux d'une partie de l'Univers.

Bien que le principe des montages séparés (amplificateurs, oscillateurs, etc.) soit le même, quelle que soit l'application, on peut selon l'emploi des appareils, les séparer en deux catégories *incomplètement distinctes* : les appareils de télécommunication et les appareils industriels.

Nous disions plus haut que les deux catégories ne sont pas tout à fait distinctes ; en effet, certains appareils de télécommunication, comme par exemple les amplificateurs BF ou HF, sont utilisés dans l'industrie comme moyen de communication, de signalisation, de protection, etc.

Les oscillateurs sont également utilisés en application industrielle, ainsi que les redresseurs.

Enfin, dans les applications spatiales, on se sert aussi bien d'appareils d'électronique industrielle que d'appareils de télécommunications.

Laisons de côté dans notre énumération les appareils bien connus de tous : radiorécepteurs, téléviseurs, amplificateurs BF (électrophones, magnétophones, etc.).

Parmi les applications dites « industrielles », citons les sui-

vantes, sortant de l'emploi courant, mais dont certaines sont souvent en contact direct avec le grand public :

Mesure des accélérations, mesures acoustiques, asservissement, capacités, champs magnétiques, chauffage par induction, chauffage par pertes diélectriques, combustion et tirage (contrôle et régulation), comptage d'objets, contraintes, contrôle non destructif des matériaux, couleurs, couples de torsion, courants, dictée de courrier, débit des fluides, déformations, densité, détection des parcelles métalliques, distance, éclairage, mesures électrométriques, enregistrement industriel, médical, militaire, spatial, scientifique, mesure des énergies, épaisseur, téléphotographie, fréquences, fuites d'eau et de gaz, fumées, analyses des gaz, humidité, guidage, impé-

Pour une même application, il existe parfois des appareils basés sur des principes différents.

Les domaines des utilisateurs sont également très nombreux et plusieurs catégories d'utilisateurs peuvent utiliser un même appareil ou tout au moins des appareils de même conception, conçus spécialement pour convenir dans chaque cas spécial. Parmi les utilisateurs, citons les suivants :

Aéronautique, marine, armée de terre ; industries du bois, caoutchouc, céramique, chauffage, chimique ; métropolitain, commerce et bureaux, construction électrique, énergie atomique, centrales électriques, imprimerie, pêche, mécanique, métallurgie-sidérurgie, mines, papier, carton, parfumerie, pétrole, plastiques, photographie, produits alimentaires, recherche scientifique, télécommunications,

parées pour les divers « tubes » ce terme englobant les lampes et les semi-conducteurs de toutes sortes depuis les plus simples jusqu'aux plus complexes.

On pourra ensuite étudier les petits montages que nous avons qualifiés d'« étages ». Ceux-ci ont déjà leur propre individualité dans les applications, soit en les associant à d'autres, soit en les utilisant, dans de nombreux cas, seuls.

Un simple étage HF peut servir comme préamplificateur d'antenne, un multivibrateur peut être utilisé comme « signal tracer », un oscilateur peut fonctionner comme un générateur simple.

Connaissant la constitution et le fonctionnement d'un « étage », on passera aux montages à plusieurs étages que l'on étudiera au point de vue de leur fonctionnement ensemble.

Ainsi, dans un amplificateur à plusieurs étages, il ne suffit plus de savoir comment fonctionne chaque étage, il faut aussi déterminer l'action d'un étage sur les autres, ainsi que le fonctionnement de certains dispositifs communs à plusieurs étages comme ceux de CAG par exemple, de contreréaction ou de réaction.

Il restera ensuite à passer à l'étude des appareils constitués par des parties différentes.

S'il s'agit, par exemple, d'un générateur de signaux rectangulaires obtenus à partir de signaux sinusoïdaux, on le constituera avec les « étages » distincts suivants : oscillateur sinusoïdal, étage écrêteur transformant les signaux sinusoïdaux en signaux rectangulaires, étage amplificateur, dispositifs atténuateurs, étage indicateur de tension et, bien entendu l'alimentation (voir figure 3).

Ici encore, chaque partie devra convenir au fonctionnement correct de l'ensemble de l'appareil.

En résumé, l'examen d'un schéma constitue l'analyse de l'appareil qu'il représente, tandis que pour aboutir à la réalisation pratique d'un appareil il faut effectuer sa synthèse en partant des composants les plus simples et en les assemblant par groupes de plus en plus complexes.

Il sera alors facile pour ceux qui auront à analyser un schéma d'appareil complet de déterminer son fonctionnement, car ils reconnaîtront dans ses parties, des circuits étudiés préalablement.

La méthode générale ne permet pas de prévoir l'étude de tous les

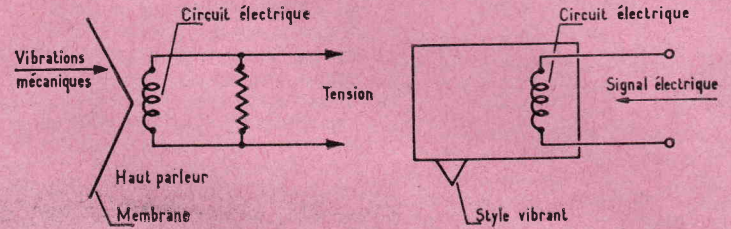


FIG. 4

dances, incendie, isolement, machines : analogiques, comptables, outils ; commande des moteurs, microscope électronique, niveaux, opacité, oscillographes, ouverture des portes, pertes, pesées, pH-mètres, commande photoélectrique, photo ultra-rapide, pression, programmation, radar, radioactivité, rayons X, redresseurs, régulation, rupture des fils, sécurité, signalisation, soudure, spectrométrie, stroboscopie, TV industrielle, militaire, spatiale, médicale, etc., températures, tri, temporisation, tensions, ultra-sons, vibrations, vide, viscosité, vitesses, vol, etc., etc...

Pour toutes ces applications, on a réalisé des appareils spéciaux.

textiles, transports, verre, écoles, universités, etc., etc.

On pourrait établir un tableau à deux entrées, l'une verticale, contenant la liste des applications ou des appareils convenant à ces applications, l'autre horizontale, comprenant les divers utilisateurs (voir par exemple le fascicule 1-C de la série « Lampe Mazda » : L'électronique dans la vie moderne).

A titre d'exemple, voici une fraction de tableau de ce genre, réalisé avec la mention de quelques appareils et de quelques utilisateurs.

Cette liste n'est évidemment pas limitative et les cases peuvent

TABLEAU 1

Appareils pour mesure ou contrôle	Aéronautique	Bois	Caoutchouc	Céramique	Chauffage-ventilation	Industrie chimique	Commerce et bureaux	Construction électrique
Accélérations .....	●							●
Acoustique .....	●				●			●
Asservissement .....	●	★			●	●		●
Capacités .....			●	●	★			●
Champs magnétiques ..								●
Chauffage par induction.								●
Chauffage par pertes ..		●	●	●				★
Combustion et tirage ..				●	●	●		
Comptage d'objets .....				●				●
Contraintes .....	●	●		●				●



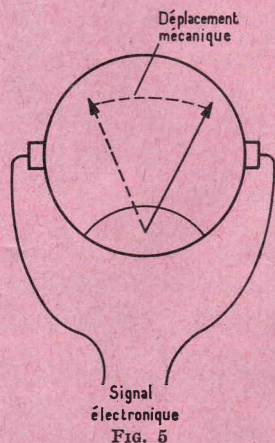
être remplies au fur et à mesure qu'une application intéresse un utilisateur.

Les points ● indiquent que l'application correspondante est en service chez les utilisateurs et le signe ★ que l'application pourrait l'être éventuellement.

Ainsi, les appareils de chauffage par pertes diélectriques sont déjà utilisés dans le domaine du bois, dans celui des spécialistes du caoutchouc et quelques autres.

D'autre part, on peut voir que l'aéronautique s'intéresse à de nombreuses applications telles que : mesure des accélérations, mesures acoustiques, asservissement, contraintes, etc.

Considérons, par exemple, les appareils destinés à la mesure des accélérations. Bien que basés sur le même principe, il se peut que celui destiné à l'aéronautique soit différent de celui qui intéresse l'industrie électrique.



### LES TRANSDUCTEURS

Comme leur nom l'indique, ils transforment une puissance d'une certaine nature en une puissance de nature différente, les lois de leur variation étant généralement dans une certaine concordance.

Ainsi, un pick-up est un transducteur mécano-électrique.

Les sillons gravés sur un disque animé d'un mouvement de rotation, fait vibrer le style du pick-up. Ce style agit sur un dispositif qui crée des courants électriques, le dispositif pouvant être piézoélectrique, magnétique, capacitif, électrodynamique, photoélectrique.

L'industrie et la recherche scientifique utilisent de nombreux transducteurs que l'on nomme parfois capteurs.

Le pick-up modifié convenablement, servira à la mesure des vibrations, des chocs et des percussions et d'une manière générale pour tous déplacements mécaniques instantanés ou périodiques.

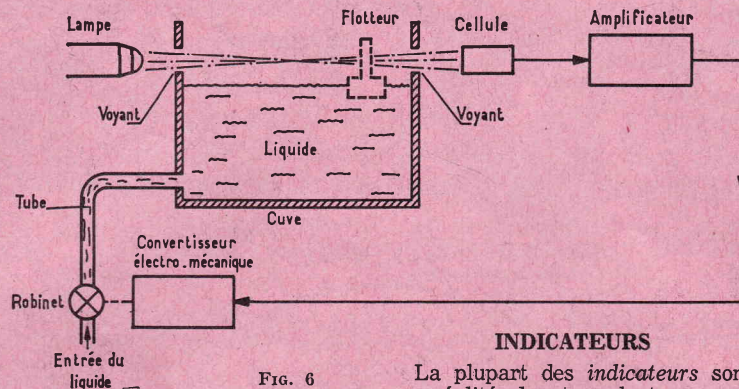
Voici quelques transducteurs : pick-up, haut-parleur, cellule photoélectrique, thermomètre, galvanomètre, lampe au réon, tube cathodique, iconoscope, microphone, etc.

De nombreux transducteurs sont, en principe, réversibles. Ainsi, les PU et les haut-parleurs (ou écouteurs) sont en fait conçus suivant

le même principe. Si par exemple, on fait vibrer par contrainte mécanique la membrane d'un haut-parleur ou d'un écouteur, on obtient des courants électriques dans le circuit électrique du haut-parleur (voir fig. 4). De même,

sur les principes exposés depuis très longtemps parfois, en Physique, Chimie, Mécanique, etc.

D'autres utilisent des combinaisons de ces principes et aussi des principes nouveaux basés sur les radiations.



si l'on applique au circuit électrique d'un pick-up, un signal électrique, la partie mécanique s'anime d'un mouvement traduisant la loi du signal électrique, ce qui en pratique permet de réaliser, entre autres, un pick-up graveur.

En étudiant les applications de l'électronique, on fera connaissance avec d'autres transducteurs moins courants. Il existe des transducteurs d'humidité, de couleurs, de torsion, de densité, de distances, d'épaisseurs, etc.

Beaucoup d'entre eux sont basés

certaine position. La graduation caractérise le milliampèremètre en tant qu'indicateur de courants (voir figure 5).

Les indicateurs de sécurité peuvent être par exemple des haut-parleurs qui par les sons émis avertissent les intéressés qu'il y a lieu d'intervenir pour modifier ou faire cesser un fonctionnement anormal, un accident, une surcharge, etc. Certains indicateurs de sécurité sont complétés par un appareillage qui rétablit automatiquement la situation normale ou, ce qui revient au même, fait cesser automatiquement toute situation anormale.

En voici un exemple : l'indicateur de niveau des liquides.

Soit une cuve qui doit être remplie de liquide jusqu'à un certain niveau. Il faut qu'un dispositif automatique empêche, en cas de dépassement, l'entrée du liquide qui normalement est introduit dans la cuve par un tube d'alimentation relié à une source (voir figure 6)

Sur la cuve, on prévoit deux voyants, l'un laissant passer les rayons émis par une lampe d'éclairage avec système optique de projection, l'autre (à droite sur la figure 6) devant lequel se trouve une cellule photoélectrique, qui reçoit les rayons lumineux tant que le liquide n'a pas dépassé le niveau des voyants. Un certain courant de cellule correspond au passage des rayons lumineux. Ce courant peut être amplifié par un amplificateur à courant continu, donnant à la sortie un courant plus important. Celui-ci est appliqué à un transducteur électro-mécanique qui laisse ouvert le dispositif d'entrée du liquide que nous nommerons, pour plus de simplicité, « robinet ».

Si le niveau du liquide dépasse les limites prévues, le liquide monte et empêche les rayons lumineux d'être appliqués à la cellule, ce qui est réalisable parfaitement avec un flotteur.

A ce moment, le courant de cellule est diminué ou nul, celui de sortie de l'amplificateur varie dans le même sens, le convertisseur électromécanique agit de manière à fermer le « robinet », soit par un dispositif à électroaimant et ressort, soit par moteur asservi.

On peut constater combien des dispositifs électroniques peuvent intervenir dans un appareil de sécurité de ce genre dont nous n'avons donné qu'un exemple de composition, car il y a quantité d'autres manières de le réaliser pour obtenir le même résultat.

Signalons, pour terminer, qu'un ensemble comme celui décrit peut être aussi bien utilisé pour une machine à laver que pour une cuve importante utilisée dans l'industrie chimique, par exemple. Dans toutes les applications de l'électronique, les problèmes de la rentabilité et de l'entretien se posent.

F. JUSTER.

(A suivre.)

# A LIQUIDER 100 TÉLÉVISEURS

D'OCCASIONS 43 cm A REVOIR  
TOUTES MARQUES - PETITES PANNES

MONOCANAL 60 F  
MULTICANAL 80 F

Emballage gratuit. Expédition en port dû  
TOUTE LA FRANCE

Veuillez m'expédier

TELEVISEURS Multicanal

TELEVISEURS Monocanal

Ci-joint :

F Chèque Postal N° 11 591-12 Paris  
 F Chèque Bancaire ou Mandat

(Rayez les mentions inutiles)  
Pas d'envoi contre remboursement

POUR LE MATERIEL NEUF  
CONSULTER LES REVUES PRECEDENTES

## STATION-SERVICE-TELEVISION

188, RUE DE BELLEVILLE - PARIS - 20<sup>e</sup>  
METRO: PLACE DES FÊTES. TEL: MEN.07-73

ment. Cette sortie ne passe pas par les correcteurs variables graves et aiguës. La deuxième sortie n° 2 du schéma, sortie marquée « HP » sur le panneau avant et qui concerne toujours le même canal, correspond à une sortie de modulation par étage de sortie cathodique équipé sur chaque canal d'une 1/2 ECC81. Elle permet le contrôle de l'enregistrement grâce à un casque ou le branchement sur l'entrée d'un amplificateur final de puissance, avec préréglage des graves et des aiguës.

### LECTURE

Sur la position lecture avec poussoir lecture enfoncé et, poussoir enregistrement relevé, l'extré-

mité inférieure du bobinage d'enregistrement lecture de la tête stéréophonique se trouve à la masse par le commutateur E/L de la platine et l'autre extrémité à la masse par un condensateur de 470 pF, se trouve connectée par le circuit A sur la grille du premier étage triode ECC81.

La potentiomètre de volume à la sortie de cet étage préamplificateur dose les tensions de grille du premier étage ECC81 monté en deuxième préamplificateur, le deuxième élément de la première ECC81 n'étant pas utilisé. A la sortie du deuxième étage préamplificateur, les tensions de lecture sont appliquées au correcteur graves et aiguës, le curseur du potentiomètre graves étant mis à la masse par le circuit F et la résistance de 220 kΩ n'étant plus reliée à la masse par D.

Le deuxième étage triode ECC81 est monté en troisième préamplificateur et sa sortie attaque la grille de l'étage de sortie cathodique constitué par la 1/2 ECC81. Cette sortie n° 2 avec corrections par les potentiomètres graves et aiguës de l'adaptateur peut être branchée sur l'entrée pick-up d'un récepteur ne comportant pas de réglage séparé graves et aiguës. L'attaque d'un amplificateur Hi-Fi équipée de ses correcteur sera réalisée à partir des sorties 1 sans correcteurs.

le moteur de la platine sous 230 V quelle que soit la tension du secteur. Un enroulement secondaire 6,3 V sert au chauffage de tous les filaments et un enroulement HT est relié à deux diodes redresseuses au silicium, redressant les deux alternances. L'interrupteur du secteur est celui du potentiomètre « graves » de l'un des canaux.

### MONTAGE ET CABLAGE

Le châssis utilisé pour le montage de l'amplificateur a les dimensions suivantes : largeur 295 mm, hauteur 105 mm, profondeur 110 mm. Le panneau avant de 295 x 105 mm, est monté sur le châssis en forme de L après avoir

bouchons, ce qui facilite le démontage éventuel.

Le plan de câblage de la figure 4 montre tous les éléments du châssis de l'amplificateur d'enregistrement et de lecture dont les deux côtés avant et arrière sont rabattus.

Les six supports noyal sont fixés sur le côté arrière extérieur qui comporte également le support de la prise à 5 cosses d'alimentation

Fixer sur le fond du châssis les deux prises 4 broches des têtes d'enregistrement lecture et d'effacement, le bobinage oscillateur et le clavier à 2 touches enregistrement/lecture correspondant à une piste.

Monter sur le côté avant les 4 prises d'entrée (2 prises normalisées micro, deux prises coaxiales PU), les 2 potentiomètres de mixage, les 2 potentiomètres de volume, les 2 potentiomètres d'aiguës, les 2 potentiomètres de graves dont un avec interrupteur d'allumage et les 4 prises de sortie (deux prises coaxiales « sortie » et deux prises « HP »). Le deuxième commutateur à poussoir enregistrement/lecture est fixé sur le même côté avant par une équerre. Les deux indicateurs cathodiques EM84 sont fixés en regard des fenêtres rectangulaires disposées sous chaque commutateur à poussoirs.

Commencer le câblage par celui des supports de tubes fixés sur le côté arrière, du fond du châssis (1<sup>er</sup> commutateur et oscillateur) et câbler ensuite les éléments essentiels du panneau avant.

Fixer le panneau avant au châssis par ses 3 vis et terminer le câblage par les liaisons entre les éléments du panneau avant et ceux du châssis.

**L'alimentation :** L'alimentation est câblée sur un petit châssis séparé (fig. 5 a et 5 b) avec un côté supportant le bouchon du répartiteur de tensions 110/220 V et la prise mâle du secteur. Attention au sens de branchement des diodes redresseuses au silicium.

Le châssis alimentation est équipé d'un support de bouchon à trois broches servant à l'alimentation du moteur de la platine sous 220 V et à la liaison de masse.

Cinq fils de 22 cm de longueur sont reliés au bouchon à cinq broches permettant les liaisons à l'interrupteur du potentiomètre graves de l'un des canaux, à la masse de l'amplificateur, à la ligne + HT et aux filaments des tubes. Le câblage de ce bouchon est représenté vu du côté de ses cosses à souder. Le support de ce bouchon se trouve sur le côté arrière du châssis amplificateur.

**Liaisons platine-amplificateur :** ces liaisons sont assurées par deux bouchons à 4 broches dont les supports se trouvent sur le fond du châssis amplificateur, disposé sur la partie supérieure

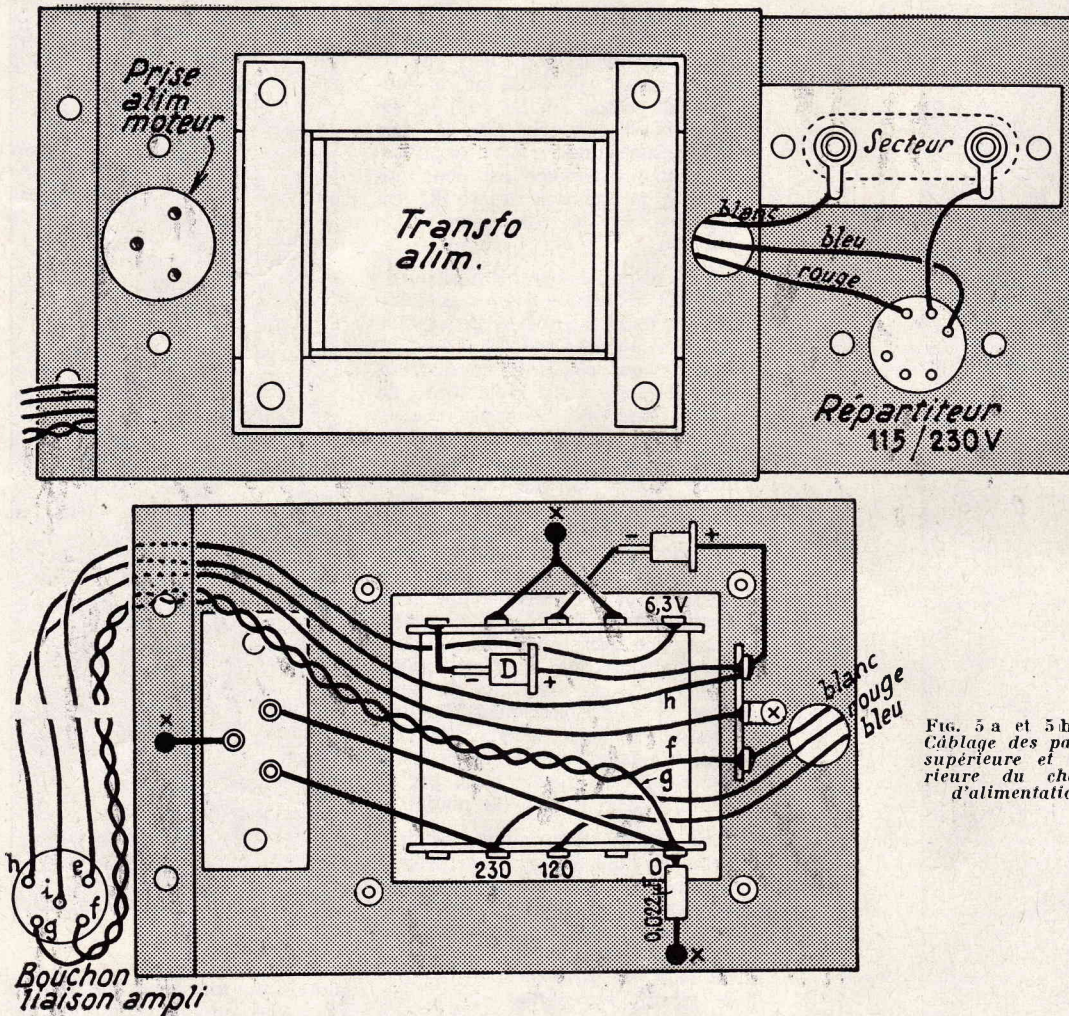


Fig. 5 a et 5 b. — Câblage des parties supérieure et inférieure du châssis d'alimentation

mité inférieure du bobinage d'enregistrement lecture de la tête stéréophonique se trouve à la masse par le commutateur E/L de la platine et l'autre extrémité à la masse par un condensateur de 470 pF, se trouve connectée par le circuit A sur la grille du premier étage triode ECC81.

La potentiomètre de volume à la sortie de cet étage préamplificateur dose les tensions de grille du premier étage ECC81 monté en deuxième préamplificateur, le deuxième élément de la première ECC81 n'étant pas utilisé. A la sortie du deuxième étage préamplificateur, les tensions de lecture

Sur la position lecture l'EL84 n'oscille plus, sa cathode n'étant plus à la masse (circuit F). De plus, le circuit E supprime la liaison entre le bobinage de la tête d'effacement et le secondaire du transformateur oscillateur.

### ALIMENTATION

L'alimentation secteur est câblée sur un petit châssis séparé avec bouchon de raccordement à l'amplificateur et prise d'alimentation du moteur de la platine. Son schéma est indiqué par la figure 3. Un transformateur comporte un primaire 115-230 V, la totalité de l'enroulement servant à alimenter

câblé les principaux éléments, ce qui facilite le câblage de ce châssis de grande profondeur. L'ensemble est monté à l'intérieur du coffret, sous la platine, de telle sorte que le panneau avant de commande soit vertical. Dans ces conditions, les lampes, dont les supports sont fixés sur le côté arrière, sont horizontales et le fond du châssis se trouve sur la partie supérieure.

La place à l'intérieur du coffret est suffisante pour loger le petit châssis de l'alimentation HT et l'ensemble alimentation-platine-amplificateur est interconnecté par l'intermédiaire de supports et

lorsqu'il est monté à l'intérieur du coffret. La figure 6 a montre une partie de la platine vue par-dessous et le branchement du bouchon alimentation du moteur ; la figure 6 b, une autre partie de la même platine, vue par-dessous, ainsi que le câblage de son commutateur E/R et des deux bouchons à 4 broches utilisés pour les liaisons entre les têtes E/R et d'effacement et le châssis amplificateur. Le câblage de ces têtes, vues du côté de leurs cosses de

#### Enregistrement :

Enfoncer la touche « enregistrement ».

Régler le niveau de la modulation pour obtenir un bon déplacement du secteur vert sur le ruban magique.

L'interrupteur du bouton « ai-

#### SONORISATION DIRECTE

En enfonçant en même temps les deux touches de l'ampli, on obtient la sonorisation directe non seulement de l'entrée du pick-up radio, mais également du micro.

Bien entendu, il faudra faire attention à l'effet Larsen.

Procéder ainsi pour la surimpression :

— Couper l'effacement par l'interrupteur des aigus (on coupe dans le sens de la flèche) ;

— Procéder exactement comme pour un enregistrement normal, mais commuter les deux touches enregistrement lecture.

Sur « enregistrement », on enregistre avec effacement partiel de l'enregistrement précédent.

Sur « lecture », l'enregistrement précédent reste entier.

Le rebobinage gauche ou l'avance rapide s'obtient par la touche de gauche ou de droite du grand clavier à 3 touches, mais il faut toujours veiller à enfoncer ces touches à fond et ensuite à revenir également à fond sur leur position de repos.

Le petit clavier à côté de ce clavier à touches permet l'arrêt ou le départ instantanés par débrièvement.

Dans certains cas, il sera également possible de faire cette surimpression en passant directement de l'écoute de l'enregistrement précédent à la surimpression par simple commutation sur l'ampli mais à la condition de ne pas avoir tourné le commutateur de l'enregistrement de la platine mécanique. On procède donc exactement comme pour la lecture normale d'un enregistrement, et au moment précis où l'on désire faire la « surimpression » il suffit simplement d'enfoncer la touche « enregistrement » et revenir sur « lecture » à la fin. Mais attention : cela demande les précautions suivantes : ne jamais rebobiner avec la touche « enregistrement » enfoncée. Utiliser un casque pour le contrôle à l'écoute, et faire le réglage volume en fonction de l'enregistrement et non de l'écoute, le micro étant branché, quand on enfoncer la touche « enregistrement ».

#### Duo-Play :

On peut effectuer deux enregistrements différents sur chaque piste ; ainsi par exemple pour sonoriser un film, on peut d'abord faire un enregistrement musical sur une piste et, une fois celui-ci bien au point, on peut passer à l'autre piste pour l'enregistrement d'un commentaire ou par exemple d'un bruitage.

À la lecture, on disposera ainsi de deux pistes dont on pourra régler séparément chaque niveau et faire apparaître ou disparaître le bruitage au moment désiré.

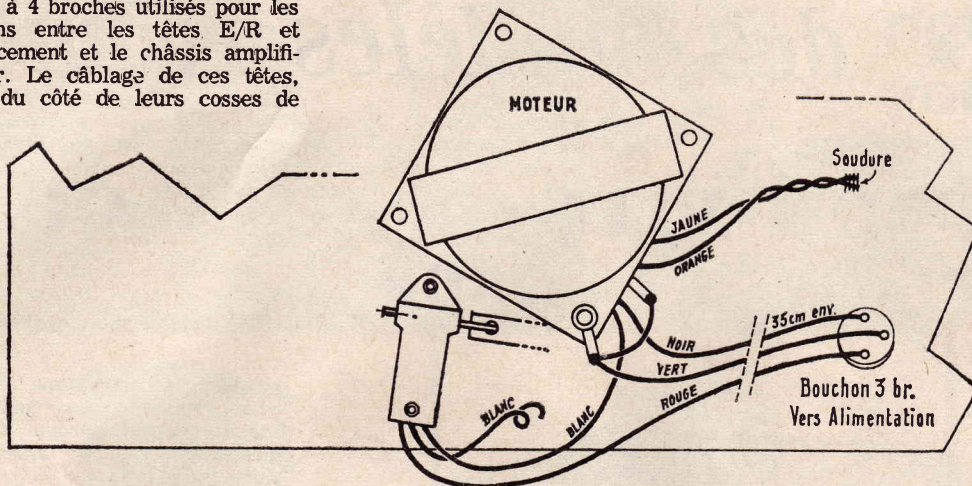


FIG. 6 a. — Liaisons au moteur

sortie, est indiqué par la figure 6 c.

#### UTILISATION

**Mécanique :** Charger sur le plateau la bobine pleine.

Passer la bande dans le couloir et amorcer à la main sur la bobine de droite.

Mise à zéro du compteur par la roulette à gauche.

#### Enregistrement :

I. — Choisir la vitesse par le bouton au centre de la platine. La première position à gauche correspond à la vitesse de 4,75 cm ; la position médiane à celle de 9,5, et la position avec le repère à droite, à la vitesse de 19 cm. Les inscriptions en mesures anglaises sont gravées sur la platine, sous le bouton dans l'ordre inverse.

II. — Tourner le bouton de gauche légèrement vers la droite (dans le sens des aiguilles d'une montre) et en même temps enfoncer vers le bas la touche médiane du clavier à 3 touches. Inscriptions en anglais dans l'ordre inverse, sous ce bouton.

Les changements de vitesse ne peuvent se faire que la platine arrêtée.

#### Sur l'amplificateur :

Après avoir branché la source de modulation stéréophonique choisie dans la prise correspondante, ouvrir les réglages de volume selon la source utilisée ou pour un mixage entre eux, mais en ayant soin de toujours fermer l'entrée non utilisée.

Le bouton « volume » règle l'entrée « micro » et le bouton « mixage » est le réglage de l'entrée PU-Radio sur chaque canal.

gus » doit être enclenché pour obtenir l'allumage général de l'appareil.

#### Sortie :

La sortie supérieure est à brancher sur l'entrée magnétophone ou toute autre entrée d'un amplificateur de puissance.

#### SURIMPRESSION

Bien que l'appareil possède la possibilité du mixage, et qui donne toujours des résultats supérieurs, il est possible de faire de la surimpression, c'est-à-dire d'effectuer d'abord un enregistrement musical par exemple, et qui doit être le plus fort possible, pour ensuite,

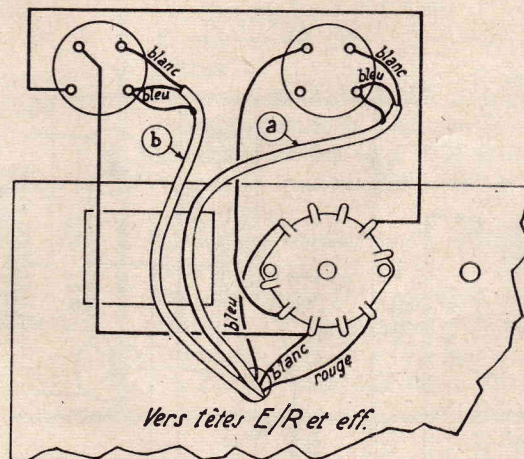


FIG. 6 b. — Câblage du commutateur E/R de la platine et des bouchons de liaisons des têtes

Cette sortie ne passe pas par les correcteurs variables graves et aigus. La deuxième sortie, qui porte les indications « H.P. » est la sortie de modulation par couplage cathodique, totalement indépendante, qui permet en fait le contrôle de l'enregistrement, grâce à un casque, mais aussi le branchement sur les mêmes entrées d'un ampli final de puissance avec un pré-réglage des graves et des aigus.

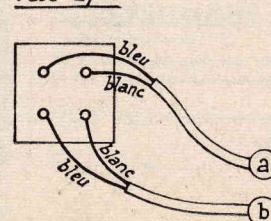
Cette sortie permet ainsi le branchement sur une simple prise de pick-up d'un ampli qui n'aurait pas ces réglages lui-même.

En lecture de la bande, le réglage se fait par le bouton « volume ».

après rebobinage, faire un deuxième enregistrement superposé avec de la parole.

Lors de la surimpression, on efface partiellement le premier enregistrement qui reste comme fond sonore.

#### Tête E/R



#### Tête eff.

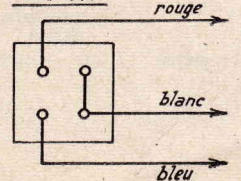
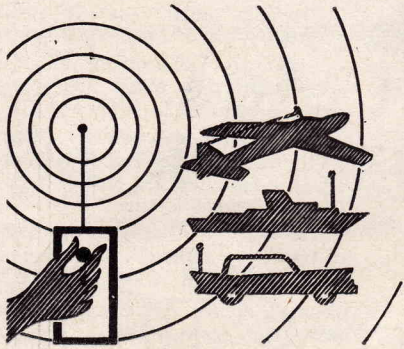


FIG. 6 c. — Liaisons aux têtes



# La Page des F.1000

## RADIOCOMMANDE

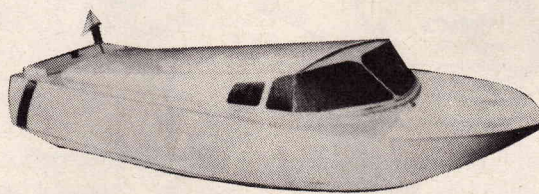
### ★ des modèles réduits

## LE BATEAU DE VITESSE « MALOU »

### Classe F1 - E 300

Ce bateau de vitesse a été conçu et réalisé en équipe par Messieurs Scheuir, Dupuy et Maufroy.

A ce propos, nous conseillons vivement aux amateurs de télécommande de se grouper et de former des petites équipes de deux ou trois. Cela présente de nombreux avantages (dépenses partagées, essais facilités, fabrication plus rapide, encouragement mutuel, etc.) à condition, bien sûr, qu'une excellente entente règne au sein de l'équipe.



Ce bateau de vitesse a été classé premier aux Championnats de France 1965, grâce à un temps convenable (39 secondes)... et aussi à la malchance de Monsieur Paolini et à l'abstention de Mon-

sieur Bordier, qui réalisent généralement des temps légèrement inférieurs.

Le « Malou » est capable également de se comporter honorablement dans un parcours de

précision (en réduisant sa puissance), puisque au cours des Championnats d'Europe à Katowice il s'est classé sixième, et premier Français.

#### DESCRIPTION GENERALE

Sa longueur est de 1,25 m. Sa coque mesure 0,30 m de large, mais les ailerons stabilisateurs, genre « lames de couteau » y ont été adjoints de chaque côté, ce qui porte sa plus grande largeur à 0,42 m. Son poids (équipé avec 36 volts de batteries VO4) est d'environ 15 kg.

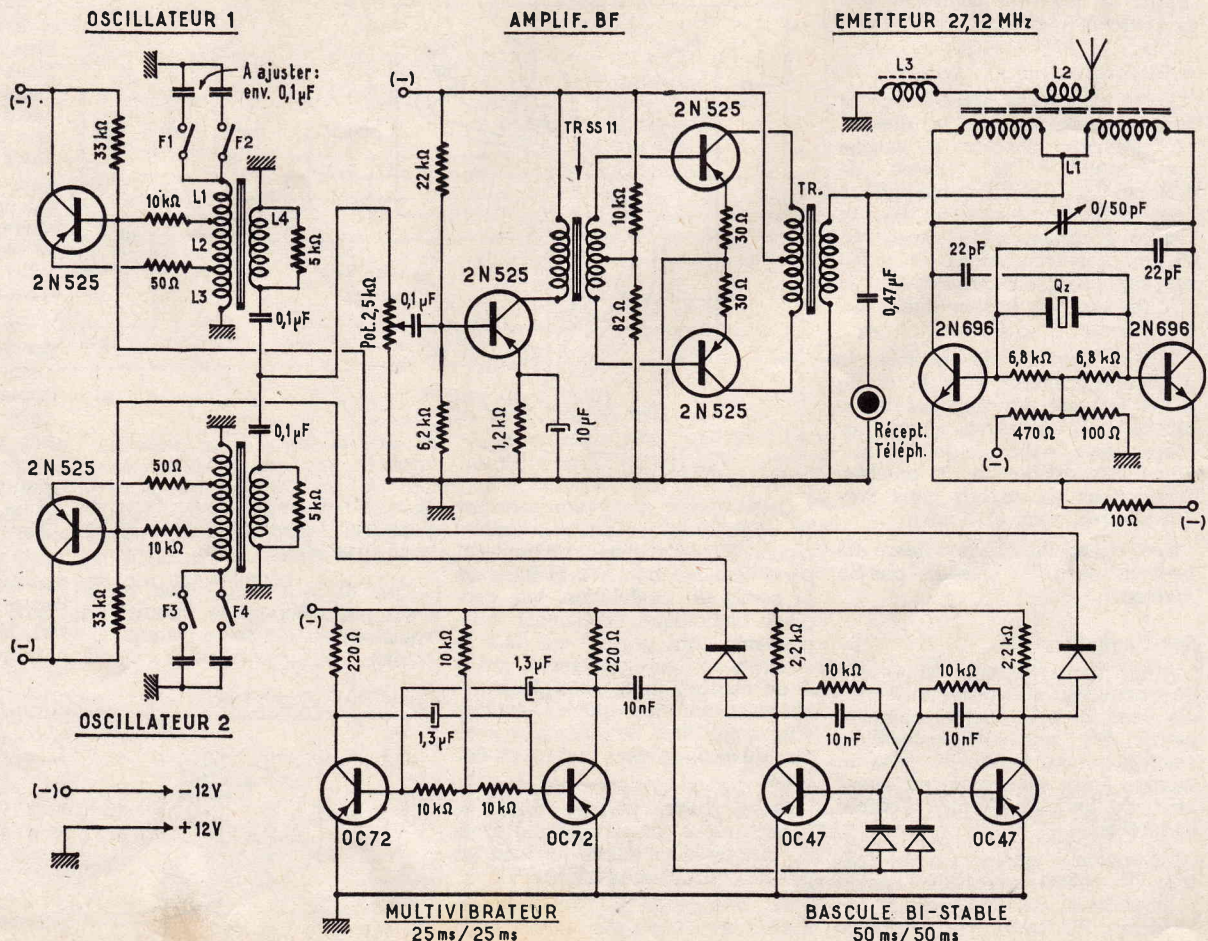


FIG. 1

Oscillateur BF : Pot de ferrite (25 × 16)

- L1 = 100 spires 17/100
- L2 = 100 spires »
- L3 = 25 spires »
- L4 = 150 spires »

Oscillateur HF: Mandrin « LIPA » 8 mm

- L1 = 2 × 12 spires
- L2 = 3 spires
- L3 = 15 spires

Il est propulsé par deux hélices tripales de 50 mm chacune mues par un moteur électrique.

La puissance absorbée est d'environ 1 000 watts (plus de 40 ampères au démarrage). Les deux gouvernails de direction sont commandés par servo-mécanismes « Bonner ». La vitesse maximale en ligne droite, départ arrêté, est d'environ 11 secondes aux 100 m. L'autonomie est voisine de 3 minutes.

La télécommande s'effectue par 4 canaux dont deux simultanés. L'émetteur et le récepteur, conçus et réalisés en commun, fonctionnent à 27,12 MHz avec 4 fréquences BF (filtres).

Une des particularités de ce modèle est la conception des commandes. En effet, les marches AVANT et ARRIERE sont toujours sous le contrôle d'une des fréquences F<sub>1</sub> ou F<sub>2</sub>. Ainsi, en cas de panne de l'émetteur, du récepteur, ou de perte de portée HF, le bateau s'arrête automatiquement (fig 3). Ceci est très important pour un modèle rapide et constitue une sécurité excellente ; mais cela nécessite l'envoi de deux fréquences simultanées (pour la commande de direction) ce qui présente quelques difficultés (voir ci-dessous).

#### DESCRIPTION DE LA COQUE

Nous avons essayé de faire une coque, à la fois légère, facile à construire, en essayant d'obtenir un bon rendement... peut-être un peu au détriment de l'esthétique.

L'ossature de la coque est composée de couples en contre-plaqué maintenus ensemble par 5 baguettes de peuplier, aux angles de la coque. Le « pont » est plat et rectiligne, ce qui facilite la construction.

La carcasse est revêtue de plaques de Jalpan (fabrication Polyrey), matériau de 8/10 d'épaisseur, facile à travailler, et présentant un fini impeccable et une gamme de coloris suffisante. L'ensemble est assemblé à la colle Neoprene et à l'Araldite. Les raccords des plaques de Jalpan sont ajustés et enduits d'Araldite

afin d'éviter toute pénétration d'eau. La superstructure amovible, en Jalpan également, s'adapte sur le pont, sur des joints étanches au ruissellement, — c'est une précaution indispensable.

L'ensemble de la coque pèse environ 1,5 kg.

#### PROPULSION

Les deux moteurs de propulsion ont été achetés dans les « surplus » — chaque moteur est donné pour 350 watts en 24 volts. Ils sont alimentés sous 36 volts par des batteries « Volta-Bloc Saft type V04 » qui ont l'avantage de pouvoir fournir instantanément dix fois leur capacité, sans aucun risque. (Le poids de ces batteries dépasse 7 kg).

Les moteurs, tournant en sens contraire, entraînent deux hélices « Stab » de 50 mm, tripales en bronze. Les axes sont montés sur deux roulements à billes aux extrémités du tube d'étambot et une butée à bille est placée à l'arrière de la chaise. L'accouplement a été effectué d'une façon extrêmement simple :

L'axe de sortie du moteur est un pignon de 10 mm de diamètre à 12 dents. L'accouplement est réalisé à l'aide d'une extrémité de clé à tube à 12 crans de dimension convenable, raccordée à l'axe de l'hélice par un tube et deux goupilles. L'ensemble laisse suffisamment de jeu pour s'accommoder d'un alignement toujours imparfait.

La mise sous-tension du moteur en marche avant est assurée par un relais à un contact « travail » pouvant supporter une forte intensité : c'est un relais de commande Klaxon de voiture, léger, simple, robuste et de prix modique. Il est alimenté sous 12 volts — et commande la mise sous tension des moteurs. Les inducteurs comportent un point milieu, ce qui permet la commande de marche arrière à vitesse réduite, à l'aide d'un relais à un contact « travail » connecté à un point milieu de la batterie (18 volts environ).

Les contacts de relais sont protégés par un dispositif anti-surtension composé de condensateurs chimiques, afin de réduire le plus possible les étincelles.

Les deux moteurs sont montés en parallèle et fonctionnent toujours ensemble. (Nous avons abandonné le projet initial de deux hélices à commande séparée pour la direction, le rayon de braquage étant insuffisant).

#### DIRECTION

La direction est assurée par deux gouvernails, situés derrière chaque hélice et commandés par deux servo-mécanismes « Bonner ». A l'origine, un seul servo était utilisé.

Les gouvernails fonctionnent en tout ou rien. Deux fréquences commandent droite et gauche et il y a retour au centre automatique :

#### FUNCTIONNEMENT GENERAL

Nous disposons à l'émetteur de quatre commandes formées par deux oscillateurs BF :

F<sub>1</sub> - (2 300 Hz) - Marche avant (oscillateur 1) ;

F<sub>2</sub> - (2 900 Hz) - Marche arrière (oscillateur 1) ;

F<sub>3</sub> - (3 500 Hz) - Direction gauche (oscillateur 2) ;

F<sub>4</sub> - (4 100 Hz) - Direction droite (oscillateur 2).

## TÉLÉCOMMANDE PROPORTIONNELLE !...

### DIGITAL MULTIPLEX R. D. comprenant :

- 1 Emetteur et sa batterie.
  - 1 Récepteur, son alimentation et l'alimentation servos.
  - 1 Servo avec son ampli incorporé.
  - 3 Servos avec ampli incorporé monté sur un socle commun.
- L'ensemble, en état de marche ..... **3.000,00**  
Notice sur demande.

#### EMETTEURS MULTICANAUX A TRANSFORMATIONS :

Réalisez vous même votre ensemble émetteur-récepteur de qualité professionnelle grâce à notre EMETEUR R.D. 1 - 12 décrit dans le n° 1096 du 15 février et notre RECEPTEUR TE - 10 KS, TS - 2 KS - RS - 2 KS décrit dans le n° 1097 du 15 mars.

#### CARACTERISTIQUES :

- EMETTEUR.** — Coffret percé pour 12 canaux, cache décor non percé.
- Utilise des manches de commande 2 canaux.
  - Module HF câblé et réglé, prêt à fonctionner, entièrement blindé.
  - Filtre anti-harmonique.
  - Utilise les oscillateurs pré-câblés HO-TG 10.
  - Peut être complété de 1 à 12 canaux par simple embrochage.
  - Utilise les nouveaux transistors au silicium.
  - Comporte un indicateur visuel et auditif.
  - Utilise 8 piles 1,5 V. Type surdit ou 2 batteries DEAK 5.225 DKZ.
  - Puissance HF : 250 mW.

#### RECEPTEUR : Modèle enfichable comme le GRUNDIG.

- Élément de base TE - 10 KS très stable en température grâce à l'utilisation de transistors au silicium.
- Circuit imprimé très robuste en verre EPOXY.
- Élégant coffret Kralastic.
- Connecteur enfichable très fiable et très robuste.
- Prise pour écouteur.

#### RS - 2 KS - ELEMENT 2 CANAUX A RELAIS :

Relais à contacts en fils d'or. — Circuit imprimé Epoxy. — Coffret en Kralastic.  
Ce récepteur peut être complété de 1 à 12 canaux par simple enfichage des éléments.

#### PRIX :

EMETTEUR RD 1 - 12 complet en P.D. sans oscillateur BF ....	<b>258,00</b>
Élément de base récepteur TE - 10 KS en P.D. ....	<b>87,00</b>
Élément de base récepteur en état de marche .....	<b>100,00</b>
Élément 2 canaux à filtres BF réglables, sans relais en P.D. ..	<b>105,00</b>
<sup>do</sup> en état de marche ..	<b>120,00</b>
Élément 2 canaux à filtres BF réglables avec relais en P.D. ..	<b>95,00</b>
<sup>do</sup> en état de marche ..	<b>105,00</b>

Les fréquences disponibles à l'émission et à la réception sont : 750, 900, 1080, 1320 - 1610 - 1970 - 2400 - 2940 - 3580 - 4370 - 5310 et 6500 Hz + fréquences Grundig.

#### ET TOUT LE MATERIEL SPECIAL POUR TELECOMMANDE :

Manche de commande double proportionnel : Permet de commander 2 servos simultanément. S'adapte sur tous les émetteurs, y compris le Grundig. Décrit dans le H.P. Spécial Télécommande du 1<sup>er</sup> décembre 65.

PRIX ..... **250,00**  
ENSEMBLE MONOCANAL Tous transistors. — Emetteur et récepteur, en état de marche, sans pile ..... **200,00**

ENSEMBLE BI-CANAL tout transistors, en état de marche, sans pile ..... **275,00**

ENSEMBLE EMETTEUR-RECEPTEUR, Récepteur 4 canaux, en état de marche ..... **400,00**  
RECEPTEUR MONOCANAL sans relais RD - SR - décrit dans le H.P. Spécial Télécommande du 1<sup>er</sup> décembre 65. PRIX en P.D. **56,00**

#### NOUVEAU CATALOGUE 66/67

Catalogue Général de 1.200 pièces contre : 3,25 F

## R. D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier  
31 - TOULOUSE

ALLO ! 22-44-92

C.C.P. 2.278-27

Le relais est l'affaire  
d'un spécialiste :

**RADIO-RELAIS** - 18, Rue Crozatier  
PARIS-XII<sup>e</sup> - DID. 98-89

Service Province et Exportation même adresse

(Parking assuré)

Nous ne possédons qu'une seule vitesse « marche avant ». Une vitesse réduite n'est pas indispensable et ne servirait qu'au démarrage pour se placer en position de départ. Dans tout le reste du parcours de vitesse on a besoin du maximum de puissance. Par contre, nous disposons

d'une marche arrière que nous utilisons à vitesse réduite.

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, par sécurité, les relais de marche avant et marche arrière ne sont au travail que lorsque le récepteur reçoit les fréquences correspondantes : il n'y a pas d'auto-maintien de ces relais. De sorte qu'en lâchant les commandes, le bateau s'arrête, ainsi qu'en cas de panne d'émetteur, de récepteur ou de perte de portée. Cela nécessite bien entendu, en plus de la fréquence de marche avant, l'envoi simultané de la fréquence de direction gauche ou droite.

bien, qu'en réalité les deux fréquences ne sont jamais envoyées simultanément mais l'une après l'autre à la cadence du multi. Par contre, les deux relais de réception sont au travail en même temps.

La constante de temps nécessaire au maintien des relais est de l'ordre de 150 millisecondes et n'est pas gênante pour le pilotage.

### DESCRIPTION DE L'EMETTEUR

La partie HF de cet émetteur, très simple, a un rendement convenable. Sa puissante antenne est de l'ordre de 150 à 200 milli-

Au pied de l'antenne, la self d'accord  $L_1$  à noyau réglable comporte une quinzaine de spires jointives sur mandrin Lida 8 mm. L'antenne est télescopique et mesure 90 cm.

La modulation est réglable à l'aide d'un potentiomètre et la puissance BF doit être au moins égale à la puissance HF de l'émetteur.

La partie BF comporte deux oscillateurs, pouvant fonctionner chacun sur deux fréquences, par commutation de condensateurs. Le premier oscille aux fréquences  $F_1$  (2 300 Hz) et  $F_2$  (2 900 Hz). Le second oscille aux fréquences  $F_3$

## TÉLÉCOMMANDE

Pièces détachées toujours en stock

### MICROFILTRES B.F.

pour récepteurs multicaux environ 2 g. Toutes les fréquences livrables à partir de 400 Hz. Prix ..... 11,50

### Emetteur 1 watt en push :

Partie BF ..... 39,50  
Partie HF ..... 97,65  
(Vendu uniquement en pièces dét.)

### ANTENNES TELESCOPIQUES

1,25 mètre ..... 12,00  
Antenne CLC ..... 25,00

### QUARTZ MINIATURE

Type HC 6U - 27,120 et 27,125 Mc/s, à partir de ..... 18,50  
Avec tolérance plus serrée. 21,90  
Subminiature HC 25U, 26,665 Mc/s, tolérance  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$  ..... 25,00

### RELAIS KACO

1 RT ..... 12,00 - 2 RT ..... 14,00

### TRANSISTORS

Silicium, Mesa, Epitaxial, Planar, NPN

2N1986/7 7,50 - 2N706. 7,50  
2N2713/4 5,50 - 2N696/7 9,00  
2N914. 16,50 - 2N2926. 4,50  
2N2646 unijonction ..... 9,50

Germanium :  
AF125 (AF115) ..... 4,50  
AF124 (AF114) ..... 4,90  
AF118. AF102 ..... 6,80  
AC125 ..... 3,40 - AC128 ..... 4,00  
AC126, 127, 132 ..... 3,70  
OC76 ..... 5,60  
ASY80 (OC80) ..... 7,90  
RT 10C (OC71, OC72) ..... 2,60

Diodes au Silicium :  
SFD164, 400 V, 500 mA ..... 3,90  
BA100 ..... 4,40

Diodes Zener :  
BZY62, 8,2 V, 80 mA ..... 9,50  
Diodes Germanium, 1<sup>re</sup> qualité.  
IN60 Vidéo (OA90) ..... 0,85  
IN295 (OA70) ..... 0,80

Amplis à 3 transistors :  
En « Kit » ..... 26,90  
En ordre de marche ..... 29,90

Amplis à 4 transistors :  
En « Kit » ..... 29,90  
En ordre de marche ..... 32,90

AMPLI - 4 transistors - 2,5 W - Imp. d'Allemagne - Qualité exceptionnelle pour électrophone, magnétophone, etc. Alimentation : 9 V ou 6 V - Impéd. d'entrée 120 à 140 k $\Omega$ , impéd. de sortie : 5  $\Omega$ . Qualité exceptionnelle, bonne courbe de réponse ..... 55,00

### H.-P.

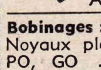
### A AIMANT PERMANENT

Roselson

50 mm env. 30  $\Omega$  8,90

60 mm env. 30  $\Omega$  9,90

Autres modèles en stock.



Bobinages :  
Noyaux plongeurs ..... 4,90  
PO, GO ..... 2,90

CASQUES IMPORTES D'ALLEMAGNE  
500 ohms ..... 12,50  
2 000 ohms ..... 11,50

CONSTRUCTIONS « EL DORADIO »  
RAPID-RADIO, 64 rue d'Hauteville  
PARIS (10<sup>e</sup>) - 1<sup>er</sup> étage  
Tél. TAGI. 57-82 - CCP Paris 5936-34

(Magasin ouvert le samedi)  
Expédition mandat à la commande  
Port en sus : 4,50 F  
ou contre remboursement  
(Métropole seulement)

Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F

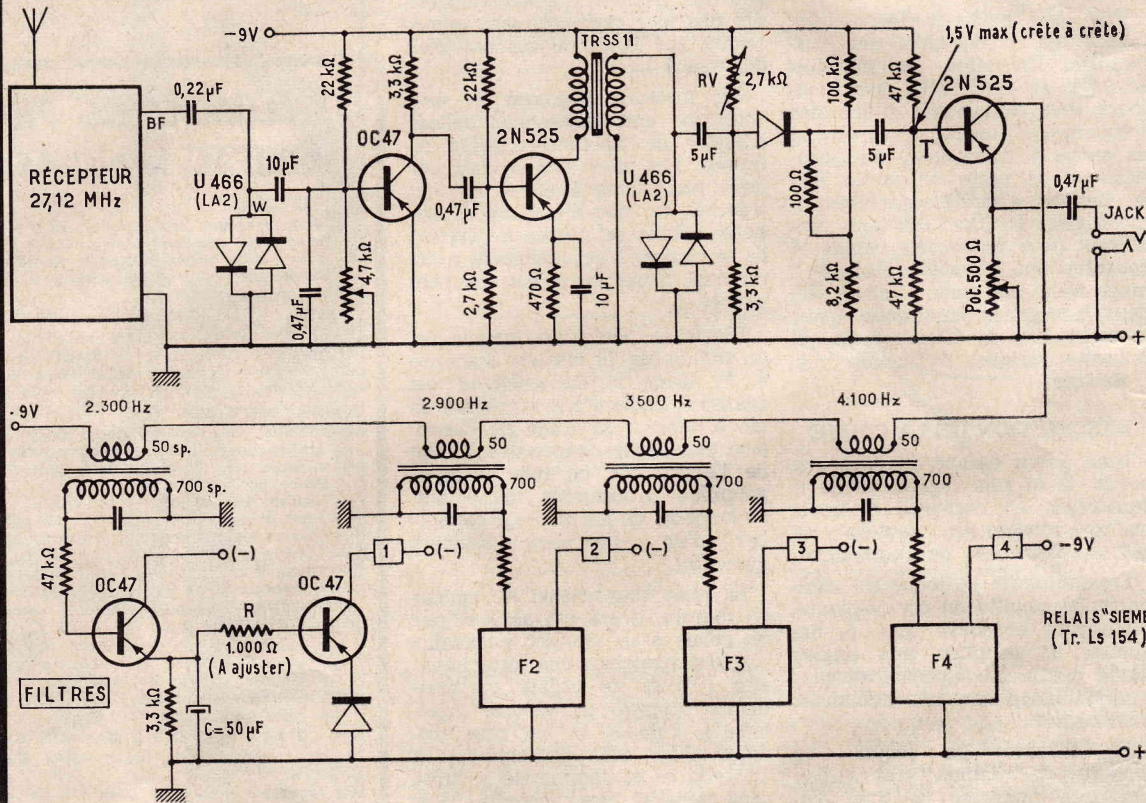


FIG. 2

Or, nous avons éprouvé quelques difficultés pour faire fonctionner correctement nos filtres ; en effet, lorsque les deux fréquences sont envoyées simultanément, le niveau BF détecté par le récepteur est très affaibli et la portée se trouve très diminuée, suivant qu'il y a 2 fréquences ou 1 seule. Nous avons détourné le problème en équipant l'oscillateur BF de l'émetteur, d'un multivibrateur découpant les impulsions d'environ 50/50 millisecondes.

Et au lieu de moduler l'émetteur par la fréquence continue  $F_1$ , nous la découpons à la cadence du multivibrateur.

A la réception, les filtres sont équipés d'un étage supplémentaire muni d'une constante de temps, qui maintient le relais au travail pendant les silences.

Lorsque la fréquence de direction  $F_2$  ou  $F_4$  doit être envoyée, celle-ci est débloquée par le multi pendant les silences de  $F_1$ . Si

watts à 27,12 MHz. (Une boucle de Hertz allume moyennement une ampoule de 3,5 volts). Il consomme 75 mA sous 12 volts, et fonctionne correctement depuis plus de 2 ans.

Le circuit oscillant, à point milieu, est associé à deux transistors 2N696. Deux capacités de 22pF et un quartz assurent l'oscillation de l'émetteur. Une résistance de protection de 10 ohms est placée dans les émetteurs des transistors (fig. 1).

La modulation s'effectue par un transfo BF dont la sortie à basse impédance est en série avec l'alimentation 12 V (Deac).

Le circuit oscillant  $L_1$  est constitué par un mandrin Lipa de 8 mm de diamètre comportant  $2 \times 12$  spires jointives de fil émaillé sous coton, de 5/10. Le condensateur ajustable est un 50 pF. La self d'antenne  $L_2$  est constituée de 3 spires de fils 7/10 sous vinyle bobinées par dessus  $L_1$ .

(3 500 Hz) et  $F_4$  (4 100 Hz). Ce type d'oscillateur possède une stabilité très suffisante : avec des écarts de température de 5° à 40°, ou des écarts de tension de 6 à 18 volts, les fréquences ne varient que de quelques périodes.

Les pots de ferrite (25 x 16) comportent quatre enroulements en fil émaillé. Les fréquences sont ajustées à l'aide de condensateurs d'appoint.

L'émetteur comporte également d'autres dispositifs permettant la télécommande — proportionnelle d'un autre modèle, en utilisant les mêmes oscillateurs.

### DESCRIPTION DU RECEPTEUR

Le récepteur à transistors est d'un type classique décrit dans l'H.P. en 1962 ; il comporte un étage HF suivi de deux étages BF. Nous ne le décrivons donc pas ici.

La partie BF (fig. 2) comporte

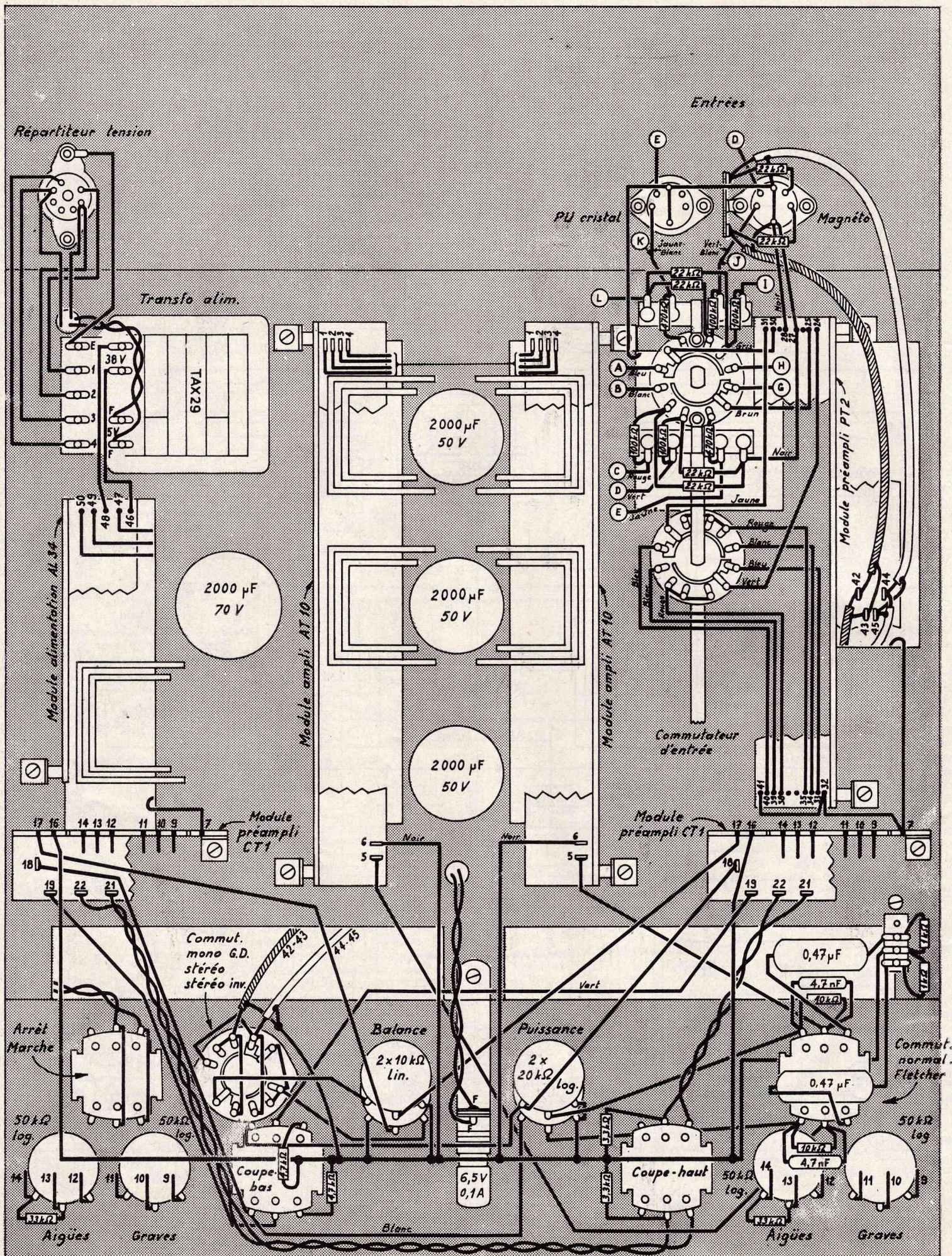


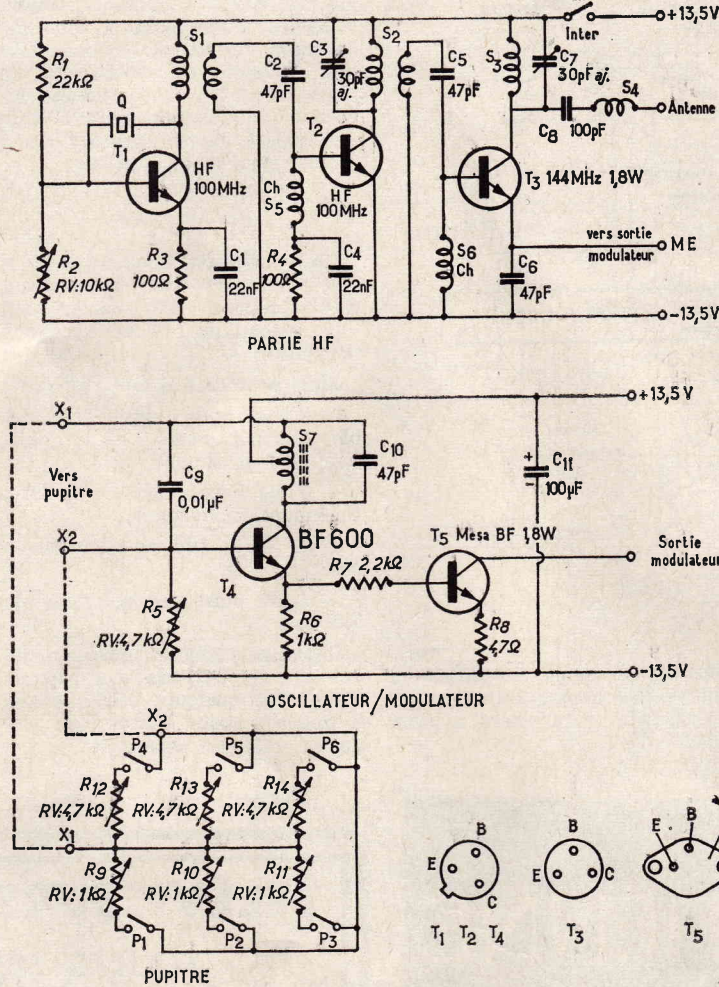
FIG. 2. — Câblage de la partie supérieure du châssis avec les deux côtés avant et arrière rabattus

# ÉMETTEUR DE TÉLÉCOMMANDE A 6 CANAUX

## Piloté par quartz - 27,12 MHz - Puissance : 1,2 Watt

DANS notre numéro 1096, nous avons décrit un émetteur de télécommande à six canaux, piloté par quartz, dont la puissance HF, déjà confortable, était de 250 mW. L'émetteur présenté aujourd'hui est également un six canaux, piloté par quartz 27,12 MHz, mais dont la puissance HF est particulièrement élevée pour un émetteur de télécommande transistorisé de ce type, étant donné qu'elle atteint plus de 1 watt HF. Ce résultat a été obtenu grâce à l'emploi de transistors de puissance HF spéciaux que les amateurs n'avaient pas jusqu'ici la possibilité de se procurer à un prix abordable. Tous les transistors qui équipent cette réalisation sont du type n-p-n au silicium, le transistor amplificateur final de l'étage de sortie étant un modèle pouvant délivrer 1,8 watt HF à la fréquence de 144 MHz. Il travaille donc sur une fréquence bien inférieure à sa fréquence maximale, l'émetteur étant accordé sur 27,12 MHz.

La présentation de cet émetteur de hautes performances, particulièrement indiqué pour la radio-commande de modèles réduits d'avions exigeant le maximum de sécurité, est identique à celle du précédent modèle. Un coffret métallique de 80 x 65 x 200 mm comporte sur son côté avant six poussoirs de commande correspondant aux six fréquences BF de modulation et un interrupteur.



De haut en bas : FIG. 1 a, 1 b, 1 c

L'antenne télescopique est accessible sur la partie supérieure du boîtier. L'alimentation s'effectue sous 13,5 V par trois piles de lampe de poche de 4,5 V, couplées en série par l'intermédiaire d'un coupleur spécial à circuit imprimé. Ces piles ont leur place à l'intérieur du coffret.

Trois circuits imprimés fournis aux amateurs facilitent la réalisation de cet émetteur : le premier (réf. 354) correspond à la partie HF, le second (réf. 355) au modulateur BF et le troisième (réf. 359) au pupitre de commande du modulateur équipé de six résistances ajustables permettant de régler les fréquences respectives de modulation : 1 200 - 1 700 - 2 200 - 2 800 - 4 200 et 4 700 Hz.

### SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de l'émetteur, équipé de 5 transistors, présente certaines analogies avec celui du précédent modèle. Il comprend essentiellement un transistor T1 oscillateur piloté par quartz, un transistor amplificateur HF T2, ces deux premiers transistors n-p-n étant du type HF 100 MHz, un transistor de puissance HF, T3, du

type 144 MHz - 1,8 W. Le modulateur est équipé des deux transistors T4 (BF 600) et T5 (Mesa BF 1,8 W), la modulation s'effectuant par des signaux en crêteaux à 100 % augmentant l'efficacité de l'émetteur et présentant l'avantage d'un même niveau de modulation pour les différentes fréquences.

Cet émetteur peut être associé au récepteur 27,12 MHz, équipé d'un limiteur à diodes Zener, décrit dans le n° 1102. Les filtres suivant ce récepteur sont ainsi attaqués par des tensions aussi constantes que possible grâce à la conception de l'émetteur et du récepteur et la mise au point est facilitée lorsque l'on dose les tensions d'attaque de chaque filtre.

Les figures 1 a, 1 b et 1 c représentent respectivement les schémas des parties HF, oscillateur modulateur, et pupitre de l'émetteur.

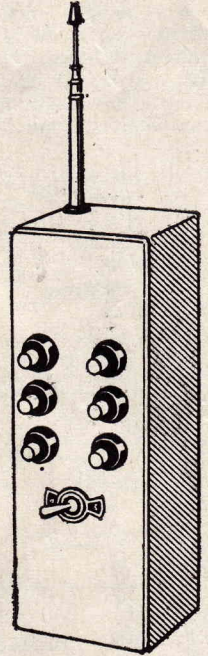
Le quartz du transistor oscillateur HF piloté est monté entre collecteur et base de T1, cette base étant polarisée par l'ensemble R1-R2 de 22 kΩ/RV - 10 kΩ entre le + et le - 13,5 V. L'émetteur est stabilisé par une résistance R3, de

100 Ω, découplée par C1 de 22 nF. Le collecteur est alimenté par une tension positive par l'intermédiaire du bobinage du noyau S1 (réf. BR110).

Les tensions HF du pilote sont appliquées par le secondaire de S1 (enroulement de 4 spires) sur la base de T2 par l'intermédiaire d'un condensateur série C2 de 47 pF, du type céramique. L'autre extrémité du secondaire de S1 retourne directement à la masse. Le retour en continu de la base à la ligne négative s'effectue par une self de choc S5 en série avec une résistance R4, de 100 Ω, découplée par C4, de 22 nF. L'émetteur de T2 est relié directement à la ligne négative et son collecteur est alimenté par la ligne positive grâce au primaire du transformateur S2 (réf. BR110) accordé par le condensateur ajustable C3, de 30 pF à air, sur 27,12 MHz.

Le secondaire de S2 applique les tensions HF sur la base du transistor de puissance HF T3 par le condensateur série C5 de 47 pF, cette base retournant à la ligne négative par la self de choc S6 identique à S5. Le circuit S3 du PA accordé par le condensateur ajustable C7 de 30 pF à air, comporte 12 spires de fil nu 15/10, bobinées en l'air sur un diamètre de 12 mm et une longueur de 30 mm. Les tensions HF de sortie sont transmises à l'antenne télescopique par C8, condensateur céramique de 100 pF, en série avec la self S4 d'accord antenne, comprenant 9 spires de fil émaillé 12/10 bobinées en l'air sur un diamètre de 8 mm et une longueur de 20 mm. Les caractéristiques de ces bobinages sont publiées à titre indicatif, pour les repérer, tous les bobinages étant fournis et leurs emplacements étant repérés sur le circuit imprimé.

La modulation BF de l'étage final T3 est obtenue en reliant son émetteur au collecteur du transistor Mesa BF 1,8 W T5, qui se trouve débloqué au rythme de la



**N° 354. — ÉMETTEUR 6 CANAUX - FREQUENCE 27,12 MHz - PUISSANCE 1,2 Watt**

Jeu circuits imprimés 354/-355/359/311 ..... **22,50**  
 Jeu transistors : MESA BF 1,8 W - BF 600 - MESA HF 1,8 W - HF 100 - HF 100 ..... **167,00**  
 Jeu de bobinages HF ..... **31,60**  
 Oscillateur BF ..... **12,00**  
 Quartz, résistances, condensateurs, etc ..... **56,72**  
 Coffret n° 2 002 ..... **12,00**

**RADIO-PRIM**  
 Ouvert sans interruption de 9 h à 20 h sauf dimanche

Gare ST-LAZARE, 16, r. de Budapest PARIS (9<sup>e</sup>) - 744-26-10  
 GARE DE LYON : 11, bd Diderot PARIS (12<sup>e</sup>) - 628-91-54  
 GARE DU NORD : 3, r. de l'Aqueduc PARIS (10<sup>e</sup>) - 607-05-15

Tous les jours sauf dimanche de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h  
 GOBELINS (MJ) - 19, r. Cl-Bernard PARIS (5<sup>e</sup>) - 402-47-69  
 Pte DES LILAS - 296, r. de Belleville PARIS (20<sup>e</sup>) - 636-40-48

Service Province :  
 RADIO-PRIM, PARIS (20<sup>e</sup>)  
 296, rue de Belleville - 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.



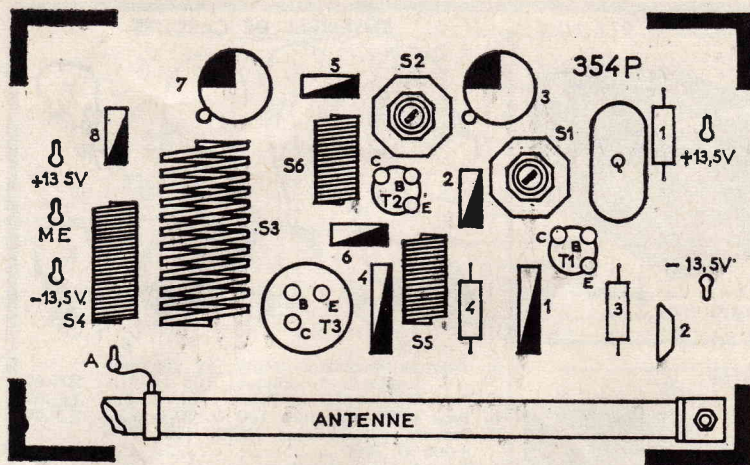


FIG. 2

modulation BF appliquée à sa base. C'est ce transistor qui permet la modulation en créneaux avec un pourcentage de 100 % et une amplitude égale pour toutes les fréquences de modulation.

Le modulateur comprend un transformateur ferroxcube S7 (réf. B0120) dont la prise est reliée au + 13,5 et chaque extrémité directement au collecteur du transistor oscillateur T4 et à la base du même transistor par un condensateur série C9 de 10 000 pF. Cette base est polarisée par le pont constitué par la résistance du pupitre se trouvant en service entre X1 et X2 et par la résistance ajustable R5, de 4,7 k $\Omega$ , ré-

monté sur un support. Les deux condensateurs ajustables Transco C3 et C7, de 30 pF, sont soudés verticalement par le fil de l'armature centrale, un fil de 5 mm de longueur environ étant soudé à la cosse de l'armature fixe et traversant la plaquette en un point repéré.

Tous les bobinages sont repérés sur le circuit percé des trous correspondant à leurs extrémités. Pour les deux bobinages S1 et S2 qui sont identiques (réf. BR110), tenir compte que les deux secondaires (enroulements de 4 spires sur les primaires) traversent le circuit par les deux trous situés respectivement le plus près de C2

BR110; S3 : accord PA; S4 : accord antenne; S5, S6 : selfs de choc. 6 cosse assurent les liaisons à la pile, au modulateur et à l'antenne.

**Circuit 355 :** Ce circuit, dont la partie supérieure est représentée par la figure 3, ne présente aucune difficulté de câblage. On remarquera que R6, R7 et R8 sont disposées verticalement. Le transformateur oscillateur S7 (réf. B0120) a 3 cosse de sortie, une quatrième cosse, non reliée, servant à la fixation. Les valeurs d'éléments de la plaquette 355 sont les suivantes :

R5 : résistance ajustable 4,7 k $\Omega$ ; R6 : 1 k $\Omega$ ; R7 : 2,2 k $\Omega$ ; R8 : 4,7  $\Omega$ ; C9 : 0,01  $\mu$ F; C10 : 47 pF céramique; C11 : électrochimique 100  $\mu$ F, 5 cosse servent aux liaisons au pupitre et à l'autre plaquette.

**Circuit 359 :** Ce circuit est équipé de 6 résistances ajustables R9, R10, R11 de 1 k $\Omega$  et R12, R13, R14, de 4,7 k $\Omega$ , disposées verticalement. Les liaisons aux poussoirs sont assurées par les cosse P1, P2, P3, P4, P5, P6 et la liaison au transformateur-oscillateur par la cosse X1. La cosse X2 du circuit imprimé du modulateur est

che de 4,5 V sont maintenues et montées en série par un coupleur à circuit imprimé (réf. 311) sur lequel sont mentionnées les polarités.

### MISE AU POINT

Malgré la puissance élevée de cet émetteur, sa réalisation et sa mise au point sont très simples. Sur la plaquette HF, une seule résistance variable RV2 permet le réglage de la polarisation de base du transistor pilote. Avant la mise sous tension, régler cette résistance au milieu de sa course. Les condensateurs ajustables C3 et C7 sont également à régler au milieu de leur course. Dès cet instant, l'émetteur doit fonctionner, mais il est bon d'en obtenir le maximum. Pour ce faire, réaliser la

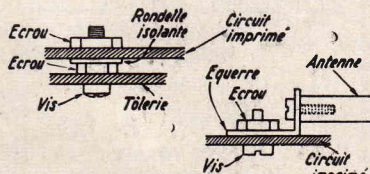


FIG. 6

boucle de Hertz de la figure 7 avec self S de 2 spires de fil isolé 8 à 10/10 bobinées en l'air sur un diamètre de 15 mm, D diode de détection et C condensateur céramique de 0,01  $\mu$ F. Brancher aux bornes de C un voltmètre continu, sensibilité 10/15 V. L'émetteur étant sous tension, approcher la self du bobinage S1 et la disposer autour de S1.

Régler la résistance ajustable RV2 pour obtenir le maximum de tension au voltmètre. Procéder ensuite de la même manière pour le bobinage S2, en recherchant le maximum de déviation par le réglage de l'ajustable C3.

Le réglage de l'étage de puissance sera fait en approchant la self S du bobinage S3 et en réglant l'ajustable C7, toujours pour obtenir le maximum de déviation du voltmètre.

Tous ces réglages doivent se faire avec l'antenne déployée et en appuyant sur l'un des poussoirs pour que l'émetteur soit modulé.

Pour faciliter encore la mise au point, une ampoule de 6,3 V - 100 mA peut être branchée en série à la base de l'antenne, c'est-à-dire entre la cosse A et l'an-



FIG. 7

tenne télescopique, afin d'avoir un contrôle visuel de l'énergie rayonnée. Cette ampoule doit s'allumer presque à son maximum pour un réglage optimum des différents étages de l'émetteur.

Pour les réglages des fréquences de modulation, il suffit de rechercher, le récepteur étant sous tension et placé à une dizaine de mètres, l'accord sur les fréquences des filtres (collage des relais correspondants) en agissant sur les résistances ajustables R9 à R14 du pupitre de commande.

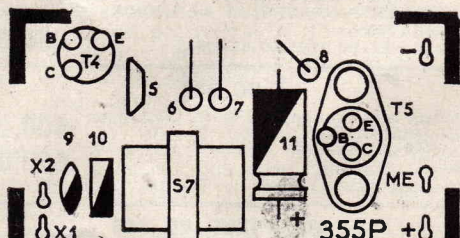


FIG. 3

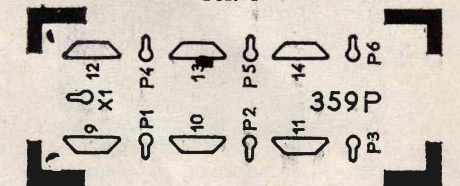


FIG. 4

glée une fois pour toutes afin d'obtenir la gamme de fréquences de modulation désirée.

Les poussoirs P1 à P6, normalement en circuit ouvert, mettent en service l'une des résistances ajustables R9 à R14 réglant les fréquences BF de modulation. R9 à R11 sont de 1 k $\Omega$  et R12 à R14, de 4,7 k $\Omega$ .

### MONTAGE ET CABLAGE

Commencer par câbler les éléments des parties supérieures des trois circuits imprimés représentés respectivement par les figures 2 (circuit 354 de la partie HF), 3 (circuit 355 de l'oscillateur modulateur) et 4 (circuit 359 du pupitre de commande).

**Circuit 354 :** Le quartz Q est

et de S6. Il est d'ailleurs facile de suivre les connexions en examinant le circuit imprimé. La self d'antenne S4 est celle qui comporte 9 spires de fil émaillé de forte section, les deux selfs de choc S5 et S6, identiques, comprenant des spires jointives de fil émaillé de section plus faible.

Les valeurs d'éléments de la plaquette 354 sont les suivantes : R1 : 22 k $\Omega$ ; R2 : résistance ajustable : 10 k $\Omega$ ; R3 : 100  $\Omega$ ; R4 : 100  $\Omega$ .

C1 : 22 nF; C2 : 47 pF céramique; C3 : condensateur ajustable à air de 30 pF; C4 : 22 nF; C5 : 47 pF céramique; C6 : 47 pF céramique; C7 : condensateur ajustable à air de 30 pF; C8 : 100 pF céramique. S1, S2 : bobinages

reliée directement à l'une des cosse réunies des 6 poussoirs.

La disposition des éléments à l'intérieur du coffret est indiquée par la figure 5, le fond du coffret supportant les deux circuits de la partie HF et oscillatrice modulateur et le couvercle, les 6 poussoirs, l'interrupteur et le circuit imprimé du pupitre.

La figure 6 a montre le mode de fixation des circuits, à l'intérieur du coffret, chaque circuit devant être isolé du coffret métallique et celui de l'antenne télescopique, fixée par une equerre au circuit imprimé 354. L'isolement de l'antenne sur le côté supérieur du coffret est assuré par un passe-fil en caoutchouc.

Les trois piles de lampe de po-

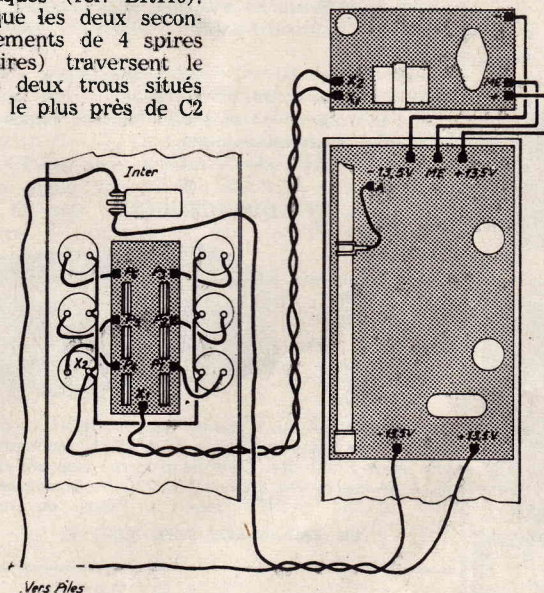


FIG. 5

# Tuner à transistors « TRANSEXPORT AM-FM 70 »

## Gammes GO-PO-OC-FM (avec décodeur stéréo) - C.A.F. commutable

DANS un sobre coffrage de bois précieux, conçu par un styliste de renom, les ingénieurs des Ets Gaillard ont réalisé un ensemble techniquement parfait. Véritable « cœur » d'un ensemble Hi-Fi stéréo, le tuner « Transexport AM - FM 70 », entièrement transistorisé, est l'élément essentiel d'une chaîne de grande classe. Il a été l'objet d'une fabrication rigoureuse et d'un soin artisanal. Pour lui assurer des performances élevées et constantes, le matériel utilisé est du type « haute fiabilité », c'est-à-dire grande sécurité d'emploi et forte endurance. Le « confort » est recherché : le cadran, avec repère lumineux, permet une lecture aisée. Un indicateur à aiguille éclairée signale l'accord exact, qui est stabilisé par un contrôle automatique de fréquence (C.A.F.). Un voyant miniature indique automatiquement les émissions stéréophoniques. L'alimentation est régulée par diode Zener.

L'ensemble se présente sous forme de coffret ébénisterie acajou ou teck, avec façade plexi deux tons et boutons en dural poli.

L'appareil pèse 4,5 kg, pour un volume de 300 x 120 x 280 mm.

### SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet du tuner est représenté figure 1. Tous les contacts sont représentés en position « touches sorties ». Ce schéma comporte sept parties principales, correspondant chacune à un module déterminé.

— Module 1 : Convertisseur FM et CV AM (OREOR 3114 B)

— Module 2 : Bloc d'accord avec clavier à touches (OREOR CT 61 B2)

— Module 3 : Ampli FI mixte AM-FM (OREOR FIM 2)

— Module 4 : Indicateur d'accord pour Vu-mètre (GAILLARD C63a)

— Module 5 : Indicateur d'émission stéréophonique (GAILLARD C61a)

— Module 6 : Décodeur stéréo multiplex (GAILLARD C62b)

— Module 7 : Alimentation régulée 12 V (GAILLARD C64a).

Nous trouvons également le cadre ferrite PO-GO (OREOR 2013). Ce cadre permet la réception des gammes à modulation d'amplitude, qui peuvent également être reçues

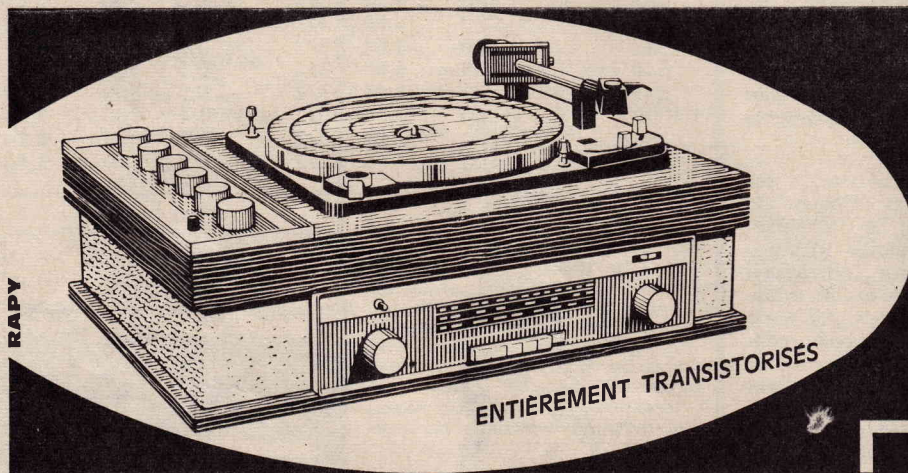
par antenne extérieure, une commutation étant prévue à cet effet sur le clavier à touches. La gamme FM est reçue uniquement sur antenne.

**Réception des gammes AM :** Le cadre PO-GO est relié par six fils (dont deux de masse) au bloc Oréor CT61B2, vu côté câblage imprimé sur le plan d'ensemble de la figure 4. Ce bloc est équipé de bobinages d'accord OC pour cette gamme et de bobinages spéciaux d'accord antenne commutés en appuyant sur la touche « Antenne ». Le bloc d'accord lui-même comprend un transistor convertisseur AF126 et ses éléments associés. La sortie MF, de 480 kHz, est reliée à l'entrée MF-AM du module amplificateur FI mixte. Les CV accord et oscillation AM font partie intégrante du module 1, où ils sont commandés par un axe commun avec les CV du convertisseur FM.

Lorsque l'une quelconque des touches correspondant à une gamme AM est enfoncée, les tensions MF de 480 kHz se trouvent appliquées sur le primaire du premier transformateur MF AM du module 3 (ampli FI). Le secondaire de

ce même transformateur attaque la base du transistor AF116, amplificateur à émetteur commun. On remarquera que ce transistor est commandé par les tensions de CAG/AM prélevées sur la diode détectrice OA81 et transmises par la résistance de 18 kΩ. La polarisation de repos est déterminée par la résistance de 220 kΩ retournant à la masse (-12 V), comme les différents enroulements de transformateurs MF dans les circuits collecteurs des deux transistors PNP. Le deuxième transistor amplificateur MF/AM est monté à la sortie du secondaire du premier transformateur MF, mais n'est pas commandé par les tensions de CAG, la polarisation de base étant déterminée par le pont 15 kΩ/8,2 kΩ entre lignes positive et négative. Le second étage MF est suivi de la diode détectrice OA81, elle-même suivie de sa cellule de filtrage 2,7 kΩ/4,7 nF. L'alimentation +12 V est découplée par la cellule 100 Ω - 320 μF faisant partie du module FI.

**Réception de la gamme FM :** Le tuner FM (tête HF) est équipé de deux transistors (AF124 et AF125). La disposition de l'axe



meilleur rapport

**QUALITÉ**

**PRIX**

performances exceptionnelles en stéréo

### BLOC TRANSEXPORT 70

2 x 16 W (normes officielles françaises) 2 x 50 W crête à crête.  
20 - 150.000 Hz à 1 dB.  
Distorsion < 1% à puissance nominale.  
6 entrées.  
Corrections + ou - 18 dB (graves et aigus)  
Prise monitoring, etc...

### TUNERS AM/FM MULTIPLEX 70

2 modèles TRANSEXPORT stéréo.  
2 modèles TRANSEUROPE stéréo.

### COMBINÉ 70

Tuner TRANSEUROPE + ampli.

**PRIX DE GROS CRÉDIT**

### AUTRES FABRICATIONS RÉPUTÉES EXPORTÉES DANS 66 PAYS DES 5 CONTINENTS

Amplis 25/50 - 40/80 - 75/150.  
Enceintes acoustiques.  
Chaînes Hi-Fi stéréo portables.  
Electrophones.  
Téléviseurs de grandes performances.  
Transistors F.M.  
Meubles fonctionnels et de style.

**Sélection de platines tourne-disques :**  
THORENS - DUAL - CLEMENT - GARRARD.

**de magnétophones :**  
REVOX - UHER - TELEFUNKEN - GRUNDIG

**de têtes de lecture HI-FI :**  
ADC - ELAC - SHURE.

**au meilleur prix de Paris :**  
KITS : matériel transistorisé TRANSEXPORT avec modules câblés et réglés faciles à construire.

**FOURNISSEUR ORTF, UNESCO, EDF, etc...**  
Démonstrations et vente jours ouvrables de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h.

Exposition et vente :  
TOULOUSE : "FIDELIO", 32, rue des Lois  
GRENOBLE : "HARMONIE", 20, av. F. Viallet

**DOCUMENTATION ET PLAQUETTE DE LUXE HP 7** contre 2 F en timbres

Agents qualifiés demandés pour différentes régions et certains pays étrangers.

**Gaillard**

21, RUE CHARLES LECOQ  
PARIS 15° - TÉL. 828.41.29 +

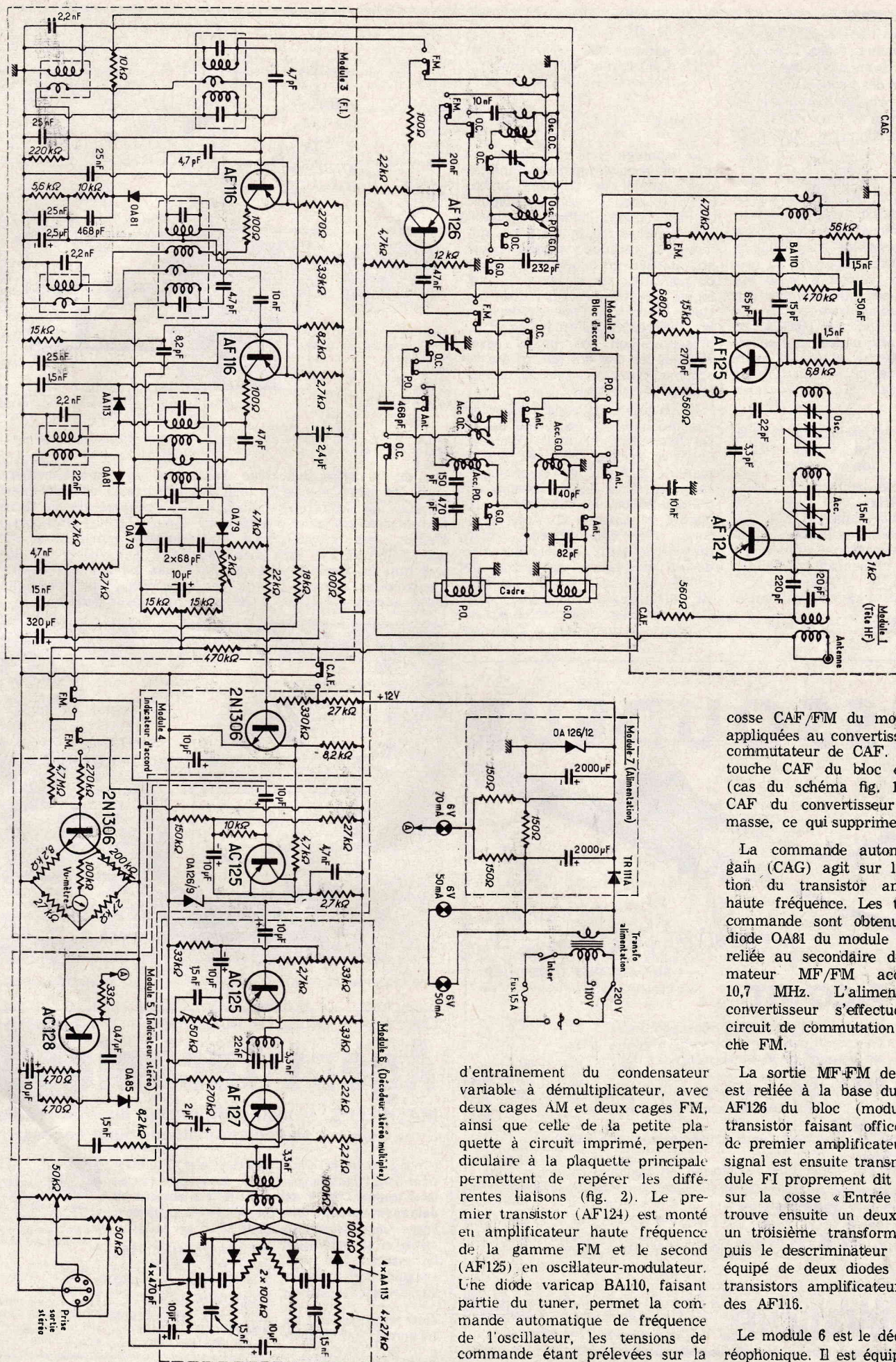


Fig. 1. Schéma de principe complet du tuner

cosse CAF/FM du module FI et appliquées au convertisseur par le commutateur de CAF. Lorsque la touche CAF du bloc est relevée (cas du schéma fig. 1) la ligne CAF du convertisseur est à la masse, ce qui supprime son action.

La commande automatique de gain (CAG) agit sur la polarisation du transistor amplificateur haute fréquence. Les tensions de commande sont obtenues par la diode OA81 du module FI, qui est reliée au secondaire du transformateur MF/FM accordé sur 10,7 MHz. L'alimentation du convertisseur s'effectue par un circuit de commutation de la touche FM.

d'entraînement du condensateur variable à démultiplicateur, avec deux cages AM et deux cages FM, ainsi que celle de la petite plaquette à circuit imprimé, perpendiculaire à la plaquette principale permettent de repérer les différentes liaisons (fig. 2). Le premier transistor (AF124) est monté en amplificateur haute fréquence de la gamme FM et le second (AF125) en oscillateur-modulateur. Une diode varicap BA110, faisant partie du tuner, permet la commande automatique de fréquence de l'oscillateur, les tensions de commande étant prélevées sur la

La sortie MF-FM de 10,7 MHz est reliée à la base du transistor AF126 du bloc (module 2), ce transistor faisant office, en FM, de premier amplificateur MF. Le signal est ensuite transmis au module FI proprement dit (module 3) sur la cosse « Entrée FM ». On trouve ensuite un deuxième, puis un troisième transformateur MF, puis le discriminateur de rapport équipé de deux diodes OA79. Les transistors amplificateur MF sont des AF116.

Le module 6 est le décodeur stéréophonique. Il est équipé de deux

transistors (AC135 et AF127) et quatre diodes AA113. La séparation des canaux étant effectuée, les signaux droite et gauche sont transmis par des condensateurs de 10  $\mu\text{F}$ , à la prise de sortie stéréophonique, après réglage du niveau par un potentiomètre double de  $2 \times 50 \text{ k}\Omega$ .

Le module 5, indicateur visuel stéréophonique, est classique. Le transistor AC128 est conducteur lorsqu'une sous porteuse pilote 19 kHz est présente. Etant conducteur, ce transistor permet un courant dans le voyant 6 V 70 mA inséré dans son circuit collecteur.

L'alimentation (module 7) est classique. La diode TR111A redresse une alternance, une cellule de  $2 \times 2000 \mu\text{F}$  et 150  $\Omega$  assure le filtrage de la tension, ensuite stabilisée par la diode Zener OA126/12.

Les caractéristiques techniques du tuner « Transexport AM - FM 70 » sont les suivantes :

- FM : Gamme couverte : 88 - 108 MHz
- Sensibilité maxi : 1  $\mu\text{V}$
- Sensibilité utilisable : 2  $\mu\text{V}$
- Bande passante : 250 kHz
- CAF et squelch : commutables
- Décodeur stéréo : compatible
- Diaphonie : > 30 dB

Réjection fréquence image : 50 dB.

AM : gammes OC - PO - GO  
Consommation moyenne de l'ensemble : 3 VA.

### MONTAGE ET CABLAGE

Le montage et le câblage de cet appareil sont grandement facilités par l'emploi de modules précablés. Ces modules sont au nombre de sept, comme indiqué plus haut. Les éléments incorporés à ces différents modules correspondent aux parties du schéma entourées de pointillés, sur la figure 1, sauf en ce qui concerne le module 2 (bloc d'accord). Pour ce dernier, les différentes commutations, représentées en des points assez éloignés les uns des autres, sur le schéma, n'ont pas permis un entourage de pointillés.

Le châssis supportant l'ensemble des modules est en forme de U. On l'a représenté avec les faces avant et arrière rabattues, sur le plan de la figure 4. On commencera par fixer le transformateur d'alimentation, les différentes plaquettes et supports d'entrée et de sortie, le commutateur arrêt-marche, le cadre, le potentiomètre double de réglage du niveau de sortie. On fixera ensuite la tête HF sur l'équerre métallique prévue à cet effet. Cette même équerre assure le maintien, à l'aide de

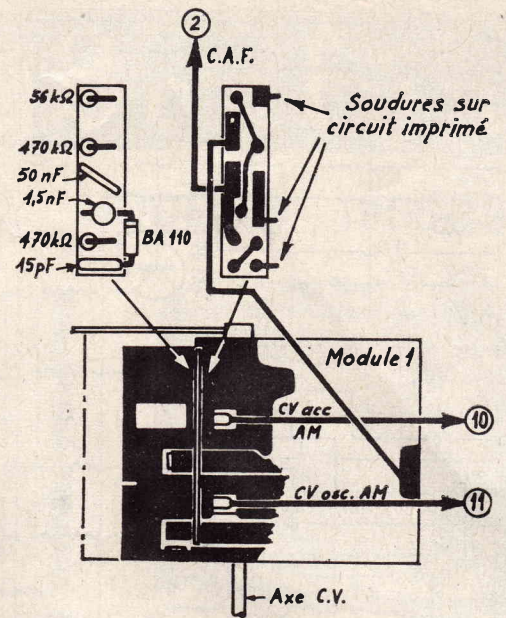


FIG. 2. — Liaisons à la tête HF (côté circuit imprimé)

vis, du vu-mètre indicateur d'accord. On fixera ensuite au fond du châssis les différents modules. Des évidements sont prévus pour chacun des modules. Le module 3 (ampli FI) sera maintenu à 8 mm du fond du châssis par 4 entretoises. Lorsque tous les modules auront été fixés, il ne res-

tera plus qu'à effectuer les interconnexions conformément au plan de câblage de la figure 4. Les figures 2 et 3 précisent les seules liaisons qui sont à effectuer du côté non visible sur la figure 4. Tous les modules étant pré-réglés, l'appareil doit fonctionner dès la mise sous tension.

# DESSOUDEUR



Ce n'est plus un PROBLÈME pour DESSOUDER sur circuits imprimés

## car PICO-FIT

dessoude sans moteur, sans pompe, en travail continu, seulement avec un courant de 6 V puissance 20 W.

**PICO-FIT** dessoude impeccablement AVEC UNE SEULE MAIN - ne demande pas d'entretien

**PICO-FIT** peut souder à nouveau avec le même bec

**PICO-FIT** peut être transformé en quelques secondes sans outils en un fer à souder pour travaux fins.

**PICO-FIT** n'est pas cher :

Prix détail : **88 F** T.T.C. (En vente chez votre grossiste).

Renseignements - Documentation

**R. DUVAUCHEL**

49, rue du Rocher - PARIS-8<sup>e</sup>  
Téléphone : 522-59-41

RAPY

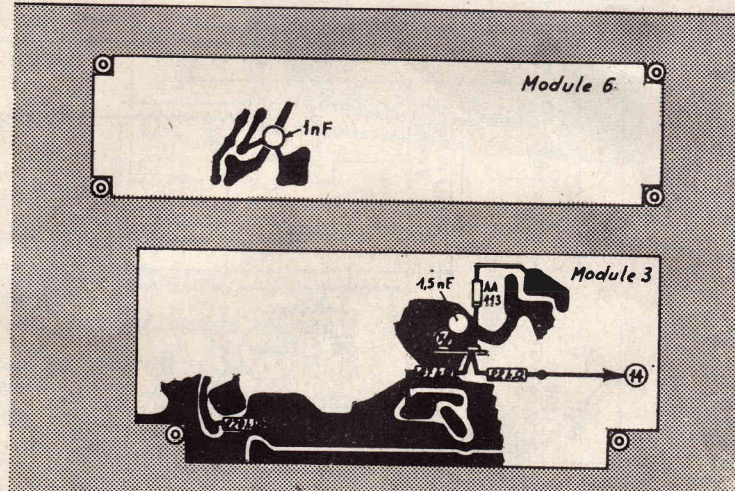


FIG. 3. — Liaison au module 3 (côté circuit imprimé)

Devenez plus rapidement - en Electronique

# Agent technique ou cadre

MATH'ELEC, la méthode pratique de Fred Klinger vous donnera le bagage mathématique nécessaire

Il y a 2 sortes de situations dans l'Electronique: la " maintenance " qui demande surtout une bonne connaissance du métier et du matériel, et la " maîtrise " qui exige, en plus, une formation mathématique spécialisée

l'électronique et professeur de mathématiques vous la fera acquérir en quelques mois, facilement pour 1,30 F par jour.

**Essai gratuit. Résultat garanti. Tous les détails contre ce bon.**

Cette formation est à votre portée: Fred KLINGER, à la fois praticien de

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES  
20, rue de l'Espérance  
PARIS 13<sup>e</sup>

**BON GRATUIT**

sans frais ni engagement, notre notice explicative n° 1201 concernant MATH'ELEC

NOM .....

PRENOM .....

ADRESSE .....

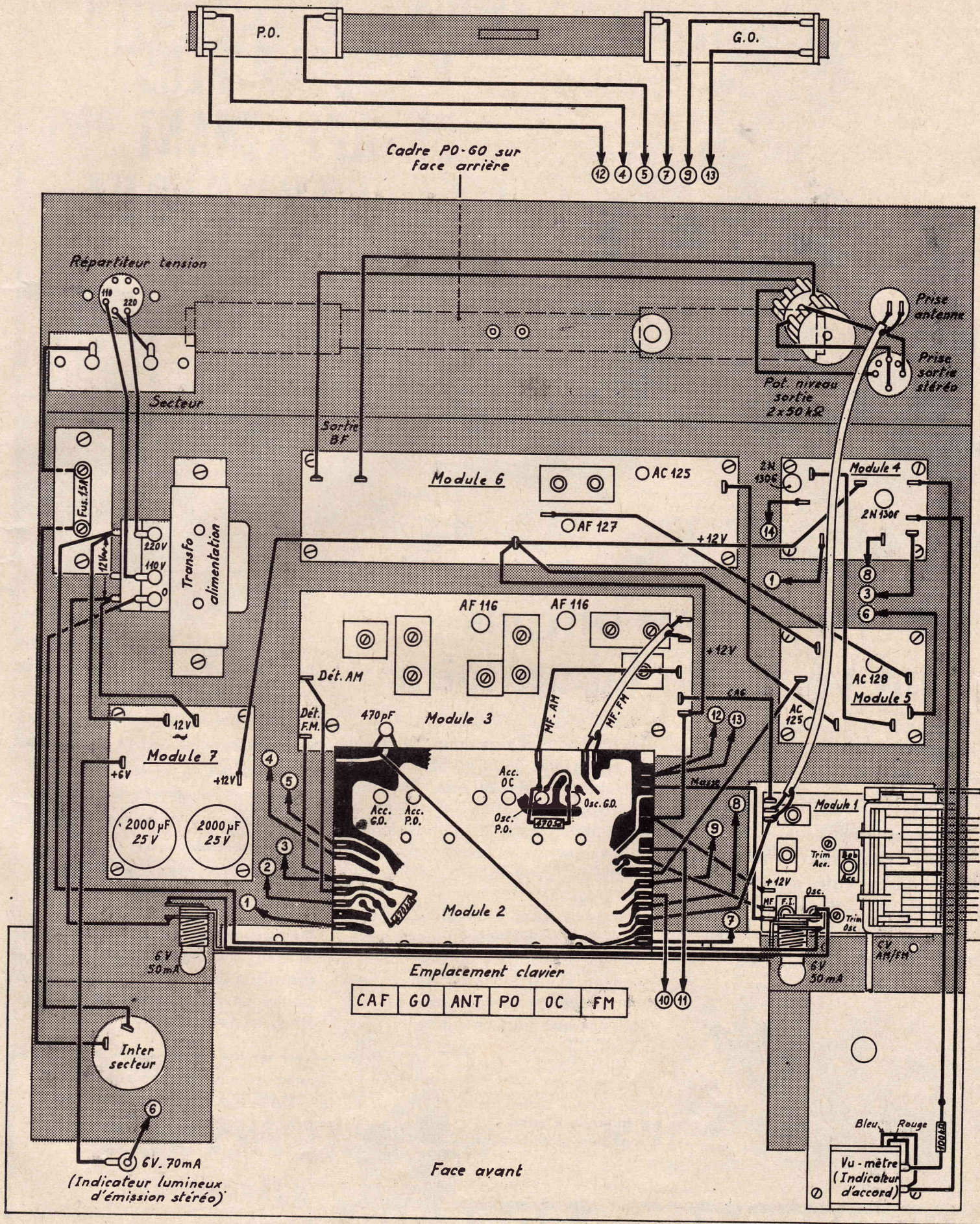
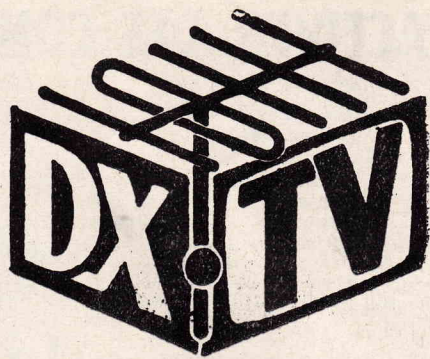


FIG. 4. — Vue supérieure du châssis en U. Les faces avant et arrière sont représentées rabattues

# La page des



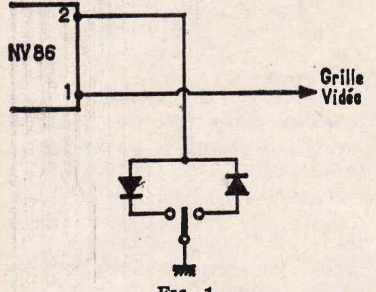
## CHRONIQUE DE FRANCE DX TV CLUB

### ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN RÉCEPTEUR SPÉCIAL DX

#### INVERSION DE LA MODULATION

LES différents systèmes de télévision ne sont pas tous transmis de la même manière, hélas! Ce serait trop beau. La modulation du signal image est transmise dans le sens positif dans les systèmes A - C - E - F - L c'est-à-dire que le niveau du noir correspondant à l'image est situé à 25 % au-dessus du zéro de la porteuse, les signaux de synchronisation étant situés en dessous de ce niveau défini, on pourrait dire dans l'infra noir.

La modulation image intéresse donc la partie comprise entre 25 et 100 % de la porteuse. Dans ces conditions la modulation sortant



du tube vidéo étant dans le sens convenable se trouve appliquée directement à la cathode du cathoscope par l'intermédiaire du commutateur V (voir figure de la dernière chronique n° 1102).

Dans les systèmes B - D - G - H - I - K - M la modulation du signal est transmise en négatif, c'est ce qui nous intéresse ici pour notre inversion. Remarquons au passage que tous les systèmes utilisant la modulation vidéo négative utilisent également le son en modulation de fréquence. Le système de modulation négative est exactement l'inverse de ce qui a été dit ci-dessus et l'on comprendra parfaitement qu'il suffira tout simplement d'inverser le signal vidéo pour obtenir une modulation identique à celle fournie par les systèmes à modulation positive et l'appliquer ainsi purement et simplement à la cathode du cathoscope. Ceci se fait toujours par notre commutateur V, la sortie de l'inversion étant reliée au point 12.

Un système moins complexe d'inversion pouvait se faire à la détection, juste devant l'étage vi-

déo, nous la décrivons pour mémoire.

A la sortie du boîtier NV 86 on dispose deux diodes en sens inverse comme l'indique le schéma de la figure 1 et que l'on réunit à la masse au moyen d'un inverseur selon la modulation reçue. C'est une solution assez délicate, d'autant plus que, en fonction de la courbure de la caractéristique de la pentode vidéo, le gamma de l'image est différent suivant que la pentode est attaquée en positif ou en négatif. Il y a là évidemment un remède qui consiste à opérer la restitution de la composante continue par détection du signal F.I. et de l'appliquer à la grille du tube vidéo après filtrage convenable.

Nous avons donc préféré utiliser

une triode déphaseuse; celle-ci travaille avec une très forte contre-réaction, de telle façon que son gain soit très faible, mais que la distorsion qu'elle apporte soit aussi elle-même insignifiante. Cette triode sera la partie du tube ECF80 dont la pentode sera utilisée à une autre fin (voir fig. 2).

Du point 11 le signal est appliqué à la grille à travers un condensateur de 0,1  $\mu$ F et un circuit composé d'une self RC 26 (Vidéon) et d'une capacité de 47 pF, cette grille étant reliée à la masse par une résistance de 270 k $\Omega$ .

Dans la cathode l'on insère une résistance de 390 k $\Omega$ /1 W. On voit ainsi l'importante contre-réaction et l'amplification presque nulle.

L'anode est reliée au point 12 et de là à la cathode du cathos-

cope par l'intermédiaire du commutateur V dans les positions correspondantes.

Le commutateur W (voir dernière chronique) permet de diriger le signal sur les deux amplis

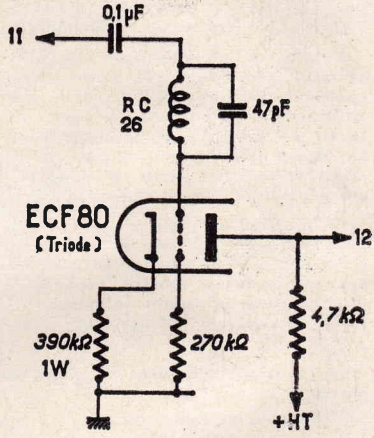


Fig. 2

FI son modulation de fréquence, le point 13 à l'ampli 5,5 MHz pour le CCIR, et le point 14 à l'ampli 6,5 MHz pour l'OIRT, dont nous verrons la description dans la prochaine chronique.

#### LA VIE DU CLUB

France DX-TV Club compte maintenant plus de 400 membres dont un certain nombre dans de lointains pays. Que ceux de France et d'ailleurs, de tous les continents, qui s'intéressent à la DX-TV et qui ne nous ont pas encore contactés, le fassent dès maintenant afin de mettre au point un programme de réceptions.

Dans le courant de l'été, nombre de lecteurs du « Haut-Parleur » sont venus voir notre station expérimentale et nous les remercions. Beaucoup d'entre eux ont pu voir sur les petits écrans les mires de nombreux pays européens, d'autres n'ont pas eu cette chance, la DX n'étant pas toujours au rendez-vous.

Sur la demande de plusieurs centaines de lecteurs du « Haut-Parleur », nous allons reprendre bientôt la parution des photographies de mires.

A tous nos membres et à tous les lecteurs, bonne DX.

FRANCE DX TV CLUB  
183, rue Pelleport  
BORDEAUX.

# THT

## universelle

**SÉCURITÉ TOTALE**  
avec la  
**T. H. T.**  
universelle  
819/625 I.  
N° 9164  
valve EY86  
14 - 16 - 18 Kv  
70° - 90°  
110° - 114°

**TBE** TOUS LES BOBINAGES  
POUR L'ÉLECTRONIQUE

**ETS D. PIERRE**  
17, RUE JEAN MOULIN • VINCENNES (SEINE) • DAU. 11-35

# COMMENT CHOISIR UN OSCILLOSCOPE

LES conseils qui sont fournis dans cet article sont extraits de la revue « International Electronics » de mars 1966. On attire l'attention sur certaines caractéristiques publiées ou non ou encore présentées sous des formes mal explicites.

Nous verrons apparaître une notion curieuse introduite par l'auteur, en plus des axes X Y, un axe Z qui touche les possibilités de modulation du faisceau (fig. 1).

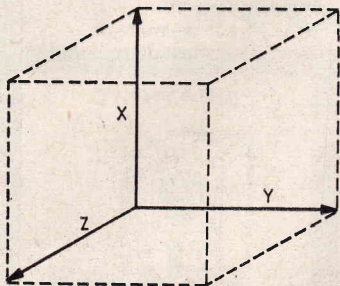


Fig. 1

Le titre de « pièges » adopté pour chacun des axes exprime bien l'idée qui a présidé la conception, les raisons de l'article : ce qu'il faut savoir lorsque l'on se propose d'acquérir un oscilloscope.

## LES PIEGES CONCERNANT L'AXE Y

La première caractéristique examinée par la plupart des techniciens est la largeur de bande. Depuis peu, il existe une classe remarquable d'oscilloscopes à large bande parmi les premiers fabricants. Parmi les techniciens qui travaillent à des fréquences de plus en plus élevées et des vitesses de commutation de plus en plus rapides, la nécessité d'oscil-

loscopes très rapides se fait nettement sentir. Cette nécessité est du passé, avec les oscilloscopes à échantillonnage.

## LA LARGEUR DE BANDE

La signification de l'expression largeur de bande est claire et connue en général comme correspondant à la fréquence pour laquelle la tension de sortie d'un amplificateur (par exemple) se situe à -3 dB par rapport à une fréquence de référence qui est prise vers les fréquences basses de la plage totale concernée. La mesure est faite avec un signal de fréquence ajustable et dont l'amplitude demeure constante, ce signal est injecté à l'entrée de l'amplificateur. La bande passante correspondant à la courbe de réponse donnée figure 2 est 10 MHz. Le fabricant doit donner une précision sur ces 3 dB, valeur qui est souvent accompagnée du mot approximativement. Parfois, verbalement on mentionne 3 dB  $\pm$  1 dB ; le qualificatif 1 dB peut être plus explicite que ce que peut suggérer un rapide coup d'œil. Il peut signifier qu'un oscilloscope présenté comme ayant une bande passante de 25 MHz présente un affaiblissement de 3 dB déjà à une fréquence de 16 MHz.

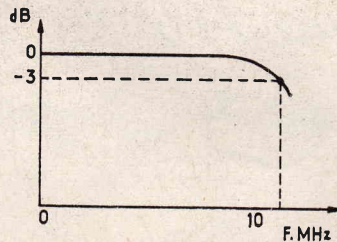


Fig. 2

## TEMPS DE MONTEE (fig. 3)

Les techniciens qui travaillent dans la commutation et les circuits d'impulsions sont plus directement concernés par le temps de montée (t) d'un oscilloscope que par la largeur de bande, cette dernière qualité devra plus particulièrement attirer l'attention de ceux qui travaillent en sinusoïdal. Les deux facteurs sont liés, mais pas d'une manière absolument rigide.

Avant de poursuivre, rappelons que, dans un oscilloscope, les amplificateurs sont, par tradition désignés sous la même appellation que les plaques de déviation qu'ils desservent : vertical et horizontal ou Y et X. Ces désignations ne sont pas nécessairement appliquées à l'orientation physique. On utilise aussi les expressions axe signal et axe des temps. Dans presque tous les appareils, les pla-

ques qui reçoivent le signal à examiner sont celles qui sont situées du côté du canon, elles travaillent à des fréquences plus élevées et elles sont plus sensibles que les plaques avant.

Si l'amplificateur vertical est conçu pour donner une réponse op-

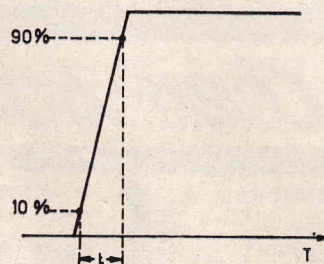


Fig. 3

timale aux transitoires (montée rapide avec le minimum de dépassement), le produit temps de montée et largeur de bande doit être égal à 0,35 ou parfois moins. Un produit plus grand indique l'apparence d'un taux de dépassement plus ou moins substantiel et aussi de l'oscillation. Quelques fabricants donnent des spécifications sur le temps de montée et la largeur de bande, d'autres donnent seulement une des deux caractéristiques.

Le technicien mesurant un temps de montée rapide désirera naturellement un oscilloscope avec un temps de montée infiniment petit, mais il peut faire une bonne mesure si le temps de montée de l'oscilloscope ne dépasse pas de plus de 20 % le temps de montée du signal. Négligeant les erreurs dues au balayage, on peut dire que l'oscilloscope apporte une erreur de 2 % qui peut à peine être décelée. Si le bord avant du signal peut être montré sur une trace de 10 cm, laquelle est presque impropre à l'usage parce que la vitesse de balayage ne peut pas être assez rapide, on peut avoir une erreur de 2 mm. Des comparaisons de temps de montée peuvent être très précises si l'on opère avec un oscilloscope dont le temps de montée est le même que celui des signaux à analyser.

Des erreurs dans la mesure directe des temps de montée peuvent provenir de plusieurs sources : limitations dans le temps de montée, limitations dans la linéarité de l'amplificateur vertical et du circuit de balayage, ajoutons à cela les erreurs visuelles dues au fait que l'oscillogramme est vu sur une petite partie de la surface de l'écran. L'oscilloscope à échantillonnage est l'appareil à utiliser pour des mesures sur des signaux rapides s'ils sont répétitifs.

## FORME DES IMPULSIONS

Les mesures de temps de montée présentent un problème pour le fabricant d'oscilloscopes aussi bien que pour l'utilisateur, spécialement avec des impulsions rapides. La forme d'impulsions vues sur un oscilloscope conventionnel peut être comparée à celle que l'on obtient sur un oscilloscope à échantillonnage. Mais que donne au juste ce tracé ?

L'impulsion parfaite, avec un temps de montée et un temps de descente instantanés, avec un sommet bien plat, exempt de dépassement (fig. 4) ne peut exister. Ceci crée un conflit entre les fabricants de générateurs d'impulsions et les fabricants d'oscilloscopes. Les fabricants d'oscilloscopes veulent le générateur d'impulsions excellent pour pouvoir éprouver leurs appareils et par réciprocité les fabricants de générateurs d'impulsions veulent un oscilloscope parfait. Les fabricants d'oscilloscopes utilisent les sources d'impulsions les plus rapides, celles qui mettent en œuvre des diodes tunnel et des relais au mercure. Mais le même oscilloscope à échantillonnage (fig. 5) peut montrer une excellente forme d'une impulsion venant d'un générateur à diode tunnel (lequel tend à donner de l'oscillation) et une forme mauvaise avec un générateur à contact au mercure. Logiquement la forme devrait être la même dans les deux cas. Quelques fabricants étudient les impulsions par analyse spectrale.

Le problème s'est corsé récemment quand le docteur John Hubs, président de E. H. Research Labs., prit la parole au cours d'une assemblée de l'association des fabricants d'appareils et instruments de précision. Il parla d'essais sur des impulsions issues d'un même générateur, examinées sur 28 oscilloscopes différents. Ils signalèrent avoir observé des diffé-

COURS PROGRESSIFS  
PAR CORRESPONDANCE

**L'INSTITUT FRANCE  
ELECTRONIQUE**

24, rue Jean-Mermoz - PARIS-8

forme l'ELITE des  
**RADIO - ELECTRONICIENS**

- \* MONTEUR - CHEF MONTEUR
- \* SOUS-INGENIEUR
- \* INGENIEUR
- \* PREPARATION AUX EXAMENS D'ETAT

DOCUMENTATION  
SUR DEMANDE

**infra**

METTEZ UN LION  
dans votre châssis

SOYEZ VOUS-MEME  
**UN LION**

(voir page 109)

RECTA - RECTA - RECTA - RECTA

rences en employant des oscilloscopes ou des tiroirs présumés identiques et aussi, lors d'examen avec le même oscilloscope à 2 voies (on peut penser que de telles différences n'apparaissent que lorsque les impulsions appliquées ont des temps de montée qui se situent tout près de la limite publiée pour les oscilloscopes ; là, de petites différences peuvent apparaître).

### SENSIBILITE A L'ENTREE

La largeur de bande d'un oscilloscope peut être très grande,

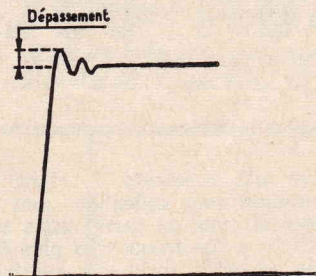


Fig. 4

mais une telle propriété peut être illusoire si l'amplification verticale pour la déviation du faisceau est trop faible. Ainsi, il est important, en comparant deux oscilloscopes, de tenir bien compte des spécifications concernant la sensibilité dans toute la largeur de bande annoncée. Un technicien doit connaître la valeur de la tension aux bornes d'entrée de l'oscilloscope et non sur une sonde, qu'il est nécessaire d'appliquer, pour obtenir une déviation d'une amplitude donnée.

La sensibilité d'un oscilloscope est, en général, donnée en fonction d'un nombre de volts ou

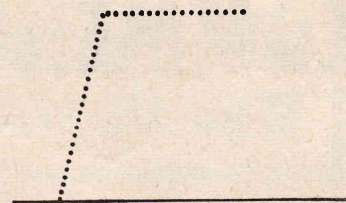
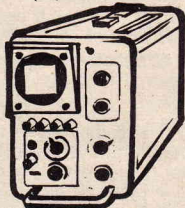


Fig. 5

de millivolts par centimètre, on peut aussi parler de volts par division, mais une division peut être égale seulement à 0,8 cm. Ceci ne va pas bien loin, en général, mais si une sensibilité maxi-

# Un succès sans précédent!

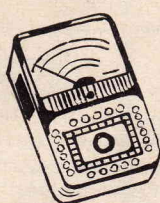
### CENTRAD



#### OSCILLOSCOPE 175 P7

175 P7, prix 2.055 F  
CREDIT compt. 555 F  
6 mens. de 269,20 F  
ou I2 de 141,40 F

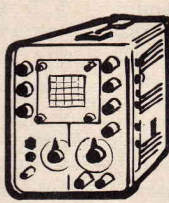
### CENTRAD



#### CONTROLEUR 517 A

20.000 Ω/v  
le plus complet.  
517 A, prix avec étui  
178 F

### CENTRAD



#### OSCILLOSCOPE 276 A

276 A, prix 1.265 F  
CREDIT compt. 315 F  
6 mens. de 171,70 F  
ou I2 de 90,10 F

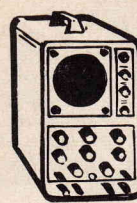
### HEATHKIT



VOLT.  
ELECT.  
IM 11

IM 11, prix kit 275 F  
CREDIT compt. 75 F  
6 mens. de 39,40 F  
prix monté 365 F  
crédit compt. 95 F  
6 mens. de 51,30 F

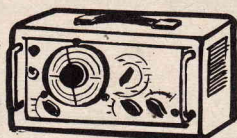
### HEATHKIT



OSCILLO.  
10-12

IO I2, prix kit 850 F  
CREDIT compt. 250 F  
6 mens. de 109,40 F  
ou I2 de 57,30 F  
prix monté 1.250 F

### CENTRAD



#### GÉNÉRATEUR HF 923

923, prix 652 F  
CREDIT compt. 172 F  
6 mens. de 88,50 F  
ou I2 de 46,30 F

Une gamme d'appareils de mesure  
sélectionnés pour leur extraordinaire  
Rapport, Qualité, Prix.

### CENTRAD



#### MIRE ELECTRONIQUE 984

984, prix 857 F  
CREDIT compt. 217 F  
6 mens. de 116,30 F  
ou I2 de 61,30 F

### MODULES



ITI A prix 175 F



ITI 10 prix 172 F



ITI 25 prix 129 F

■ OSCILLOSCOPE UNIVERSEL I75 P 7 et P IO  
Sensibilité: 200V à 10mV/cm en 12 positions étalonnées. Bande passante: du continu à 6 MHz - 3dB jusqu'à 50 mV, et du continu à 2 MHz jusqu'à 10 mV/cm. Base de temps déclenchée et étalonnée de 0,5 s à 0,2 μs en 18 positions. Expansion horizontale de I à plus de IO diamètres. Déclenchement intérieur ou extérieur. Calibrateur des 2 déviations: à sortie continue ou bien rectangulaire à fronts raides. Tube cathodique post accéléré à fond plat. Blindage mu-métal. Vendu avec sonde réductrice I/IO, abat jour démontable, écran de contraste, grille de mesure et mode d'emploi détaillé.

■ OSCILLOSCOPE IO I2  
De 3 Hz à 5 MHz. Sensibilité 10mV/cm. Base de temps IO Hz à 500 KHz. Temps de montée 0,08 μs. Vendu avec cordons et notice de montage en français.

■ VOLTMETRE ELECTRONIQUE IMII  
Tensions: 7 sensibilités alternatives et continues de 0 à I.500 V  
Déviation totale. Impédance d'entrée: II MΩ. Ohmètre de 0 à I MΩ  
Précision 3%. Livré avec manuel d'instructions en français.

■ MODULE AMPLIFICATEUR ITI A. 20 WATTS EFF.  
Bande passante à 20 W: +0dB -1dB de 20Hz à 60KHz. A I W +0dB -1dB de 5Hz à 100KHz. Distorsion à 20 W de 20 à 20.000, 0,3%. Sensibilité I,8V. Impédance d'entrée: IO KHz, de sortie 4Ω. Alimentation 44V. Dimensions: IO0/82/55mm.

■ PREAMPLIFICATEUR CORRECTEURS ITI 25  
Entrées: PU magnétique, Radio, Micro et Magnétophone. Filtrés passe haut, passe bas. Contrôle de niveau. Graves et aigus séparés. Tension de sortie nominale: I,5 V. Tension d'alimentation: 30 V. Bande passante de 4 Hz à 70 KHz. Distorsion taux global 0,2%. Dimensions 185/45mm.

■ ALIMENTATION ITIO MONO/STEREO  
Tension de sortie pour 2 ITI A, 44 V. Courant max. 3 Amp.  
Tension de sortie pour 2 ITI 25, 30 V. Dimensions I55/IO0/110 mm

■ OSCILLOSCOPE 276 A  
Base de temps déclenchée. (Synchronisation possible sur signal 5 mV) 20 ms à 5 μs. Bande passante: continue à 3 MHz - 3dB. Sensibilité: IO mV/division. Vérification dynamique THT déflecteur sans débrancher. I spire en c/c visible. Vendu complet avec notice d'utilisation.

■ GÉNÉRATEUR HF 923  
8 gammes HF de IO0 KHz à 225 MHz sans trous. Précision d'étalonnage I%. Niveau de sortie HF: entre 3 μV et IO0 mV jusqu'à 30 MHz, et 5 μV et 50 mV au delà. Vendu avec notice d'utilisation, cordon et jeu de 5 sondes.

■ CONTROLEUR UNIVERSEL 20.000 Ω/v. 517 A  
Le plus complet des contrôleurs. Cadran miroir, équipement blindé, anti chocs, anti surcharges, 47 calibres. Tensions continues et alternatives. Tensions de sortie. Intensités continues et alternatives. Résistances de faibles valeurs et de valeurs élevées. Capacités, fréquence, réactance, décibel. Vendu avec étui, cordons et notice d'utilisation.

■ MIRE ELECTRONIQUE 984  
Multistandard à rotacteur. Sélection de quadrillés larges ou serrés. Barres verticales variables. Contacteur 625-819 lignes. Base de temps pilotée par oscillateur sinusoïdal. Contacteur de la polarité vidéo modulant la porteuse et disponible en sortie vidéo. Son: oscillateur piloté par quartz. Livré équipé d'une barrette (préciser le n° du canal à la commande), cordon coaxial et mode d'emploi détaillé.

MESURE CENTRAD - HEATHKIT HAUTE FIDELITÉ

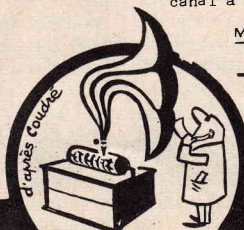
B6

## B. CORDE

159, quai de Valmy. Paris 10°. Tel: 205-6705

• LIVRAISONS RAPIDES  
• DOCUMENTATION

• AUTRES CONDITIONS DE CREDIT  
SUR DEMANDE





male et une finesse de résolution visuelle sont fournies, il faut s'inquiéter de la dimension d'une division.

La sensibilité qui est d'habitude donnée est la sensibilité maximale dont peut faire profiter l'instrument sans atténuation. Dans quelques cas d'oscilloscopes haute fréquence, la sensibilité maximale est valable seulement à sensibilité réduite; en général on donne deux spécifications.

### IMPEDANCE D'ENTREE

Dans toutes les mesures, le circuit doit être bien défini, il ne faut pas qu'il soit chargé. On emploie des câbles coaxiaux pour des fiches adaptées 50 ohms et des sondes. Mais quelques oscilloscopes dont les bandes passantes sont supérieures à 10 MHz ont des entrées à haute impédance. Il faut bien faire attention à ces données; de telles entrées sont bien définies, par exemple: 1 mégohm shunté par 20 pF. A 10 MHz, la capacité présente une réactance parallèle de 800 ohms laquelle rend illusoire la valeur 1 mégohm.

La situation est meilleure avec une sonde à atténuation (fig. 6). Une sonde à atténuation de 10 utilisée avec ce même oscilloscope peut présenter une résistance d'entrée de 10 mégohms avec une capacité parallèle de 7 pF qui, à 10 mégahertz a une réactance de 2 300 ohms. (Il faut penser à ces valeurs lorsque l'on veut examiner la tension de sortie d'un étage amplificateur vidéo fréquence pour votre standard français à 819 lignes, bande passante de l'ordre de 10 MHz).

Des sondes à haute impédance sont, en réalité, des sondes de forte résistance; l'intérêt réel est grand surtout aux fréquences basses.

Avec certains oscilloscopes, il est possible de mesurer des différences de tensions entre deux points dont l'un d'eux peut ne pas être à la masse, tandis que sont éliminées les tensions de bruit et de ronflement communes aux deux points (fig. 7).

Le taux d'élimination des signaux communs aux deux entrées est désigné par: rapport de ré-

jection en mode commun, il est exprimé par un rapport ou en décibels. Ce rapport peut varier avec la fréquence, il devient plus mauvais quand la fréquence croît, une atténuation peut apparaître avec le vieillissement.

Quand deux sondes sont utilisées, c'est un autre problème. La plupart des sondes sont pourvues d'un condensateur ajustable. Avec des résistances à 1% (qui sont usuelles) le déséquilibre entre les deux sondes peut être de 2%.

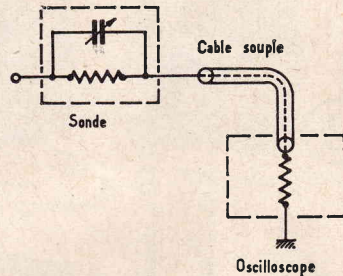


Fig. 6

Indifféremment du rapport de réjection par mode commun, il y a une limite à l'amplitude du signal en mode commun permis et quelques fabricants ne donnent pas d'indications à ce sujet. Si la limite est dépassée, le rapport peut être réduit si l'amplificateur n'est pas freiné.

### LES PIEGES CONCERNANT L'AXE X

Les plus grands progrès dans la technologie de l'oscilloscope sont situés dans les bases de temps. Il y a une différence énorme entre les plus anciens oscilloscopes avec leurs bases de temps non calibrées à thyratrons, non linéaires, et les oscilloscopes modernes avec leurs bases de temps à tubes à vide ou à transistors qui sont bien précis, bien linéaires. Cependant, les bases de temps fabriquées aujourd'hui sont encore loin d'être parfaites.

Dans la classe d'oscilloscopes établis pour le laboratoire (qui est très différente de la classe service), les vitesses de balayage sont calibrées en fonction de la réciproque de la vitesse, en secondes ou fractions de seconde par

centimètre ou division. Pour un maximum de souplesse d'emploi, beaucoup d'oscilloscopes modernes pour le laboratoire offrent une très grande plage de vitesses de balayage. Mais, même avec ces propriétés, beaucoup d'ingénieurs se trouvent limités pour des fréquences très élevées ou des taux de répétition rapides.

Le principal problème est axé autour de la compatibilité de la largeur de bande de l'amplificateur vertical et la vitesse de balayage. Pour une base de temps sans expansion, dans des oscilloscopes à large bande, par exemple 20 MHz et au-delà, la vitesse de balayage est généralement trop faible pour permettre l'observation de plus de 2 cycles par division horizontale. Ainsi, avec un oscilloscope dont la plus rapide des vitesses de balayage est 100 nanosecondes/cm, sans expansion, on pourra faire une observation à 20 MHz seulement comprimée en un demi-centimètre. Cette dimension peut être trop étroite pour pouvoir faire une analyse de la forme du signal.

Pour avoir la possibilité d'observer un signal de ce genre, le technicien devra employer une base de temps avec expansion continue et moins précise, ou bien un oscilloscope à échantillonnage.

L'ingénieur qui a besoin de travailler sur des fréquences élevées doit rechercher aussi bien le maximum de vitesse de balayage que la largeur de bande importante. Il doit savoir que les spécifications donnent le maximum de la vitesse de balayage avec le dispositif d'expansion et que celui-ci donne un pourcentage d'erreur de l'ordre de 1 à 5%.

### PRECISION DE BALAYAGE

La précision de balayage est normalement donnée comme un pourcentage de la déviation totale. Ainsi, avec une précision de 3%, si le balayage est placé sur 1 ms/division et qu'il y ait 10 divisions, l'erreur sur le balayage total est 0,3 milliseconde. Dans une division de 1 ms, l'erreur peut aussi être 0,3 ms ou 30%. Ainsi, il est bien de faire l'examen sur une longueur aussi grande que le

**METTEZ UN LION**  
dans votre châssis

**SOYEZ VOUS-MEME**  
**UN LION**  
(voir page 109)  
RECTA - RECTA - RECTA - RECTA

**FORMATION de SPECIALISTES**

- 340. FROID
- 341. DESSIN INDUSTRIEL
- 343. ÉLECTRICITÉ
- 344. AUTOMOBILE
- 345. DIESEL
- 346. CONSTRUCTIONS METAL.
- 347. CHAUFFAGE-VENTIL.
- 348. BÉTON ARMÉ

349. FORMATION D'INGÉNIEURS dans toutes ces spécialités

Documentation et programme des études par correspondance sur demande, sans engagement, en précisant la spécialité choisie. Joindre 2 timbres.

**I.T.P. 69, Rue de Chabrol, Section F, PARIS (10<sup>e</sup>).** - PRO.81-14

**BENELUX:** Pour tous les cours ci-dessus, s'adresser au Centre Administratif de l'I.T.P., 5, Bellevue, WEPION (Namur). Tél. (081) 415-48

**TÉRADEL**  
12, rue Château-Landon  
PARIS-X<sup>e</sup> - COM. 45-76  
59, rue Louis-Blanc  
PARIS-X<sup>e</sup> - NOR. 03-25  
R.C.58A292 C.C.P. 14013-59

**AFFAIRES DU MOIS**

**TELEVISEUR** écran 65 cm automatique sur 2 chaînes. Comparateur de phase. Dimensions L. 76 cm - H. 55 cm - Pr. 27 cm. **1.200 F**  
Prix

**TELEVISEUR** : 59 cm, 2 chaînes - Longue distance - Grande marque - Belle ébénisterie. **850 F**  
Prix

**TELEVISEUR** secondaire portatif à lampes - Ecran 41 cm - 2 chaînes - Très belle présentation en cuir gris foncé avec poignée chromée. Prix **900 F**

**REGULATEUR AUTOMATIQUE** 200 VA 110/220 V. **105 F**  
Prix

**NOUVEAUTE TRANSISTOR JAPONAIS** à MF/GO/PO 9 transistors avec housse cuir et écouteur. **250 F**  
Prix

**SUPERBE TRANSISTOR DE POCHE** - GO-PO - Grande capacité 8 transistors Belle présentation. Prix **75 F**

**POSTE VOITURE D'IMPORTATION** GO/PO - Clavier 4 touches - 6 trans. - 6 et 10 volts: **320 F**  
Prix

**POSTES RADIO DE TABLE A M.F.** PO/GO/OC prise magnétique 3 HP antenne Ferrite avec tour-ne-disques. Prix **400 F**

**Autre modèle**, même marque plus petit à modulation de fréquence PO/GO/OC très bonne musicalité - Dimensions : 60 x 35 x 27. Prix **350 F**

**MAGNETOPHONE D'IMPORTATION.** 2 vitesses - 4 pistes - Bande normale de 360 m - Enregistrement et reproduction par tête magnétique de haute puissance - Compteur avec remise à zéro - Livré complet avec housse, micro et bande. **480 F**  
Prix

**AUTRE APPAREIL** : à transistors (portatif) 1 v. - 2 pistes **280 F**  
Prix

**ELECTROPHONES SECTEUR** 110/220 V - 4 vitesses sans changeur, 1 H.-P. Prix **100 F**

**ELECTROPHONES SECTEUR** changeur 45 T. - 4 vitesses. **220 F**  
Prix

**ELECTROPHONES** : Stéréo avec changeur B.S.R. tous disques. Prix **500 F**

**FRIGO - GRANDE MARQUE** Très belle présentation  
170 l. Prix **578,00**  
185 l. Prix **605,00**  
215 l. Prix **650,00**

**MACHINES A LAYER** : semi-automatique à tambour inox, lave 5 kg de linge. Bi-tension. **750 F**  
Prix

**Modèle à 4 kg**, bi-tension. **650 F**  
Prix

**RAPY**

permettent la vitesse de balayage et la dimension de l'écran.

Mais il ne faut pas exagérer. Dans les spécifications de la précision du balayage, quelques fabricants excluent la première et la dernière des divisions. Ou aussi, certains excluent la première partie du balayage avec une spécification qui donne la précision après  $x$  nanosecondes de balayage.

L'essai d'un oscilloscope doit être fait avec un bon générateur de marquage sur toutes les plages. Des fabricants à l'esprit conservateur indiquent que la précision la plus mauvaise pour la vitesse de balayage est la limite, c'est tout. Des fabricants plus indulgents indiquent la meilleure.

### DECLENCHEUR

Personne n'aime voir danser l'oscillogramme sur l'écran. Il est bon de disposer d'un déclencheur souple qui puisse engendrer le retour à l'instant voulu. Il n'est pas courant d'avoir un déclencheur qui puisse vérouiller un train d'impulsions haute fréquence. Le plus dur essai pour un déclencheur est ordinairement un signal sinusoïdal, du fait de son lent taux de changement de forme. Mais, même si un déclencheur subit avec succès l'épreuve du signal, il peut être défaillant sur d'autres signaux.

Il faut avoir des déclencheurs qui adoptent la largeur de bande maximale et les possibilités de vitesse de balayage d'un oscilloscope. Ceci devient très difficile aux fréquences élevées.

Une bonne spécification indique la sensibilité du déclencheur pour

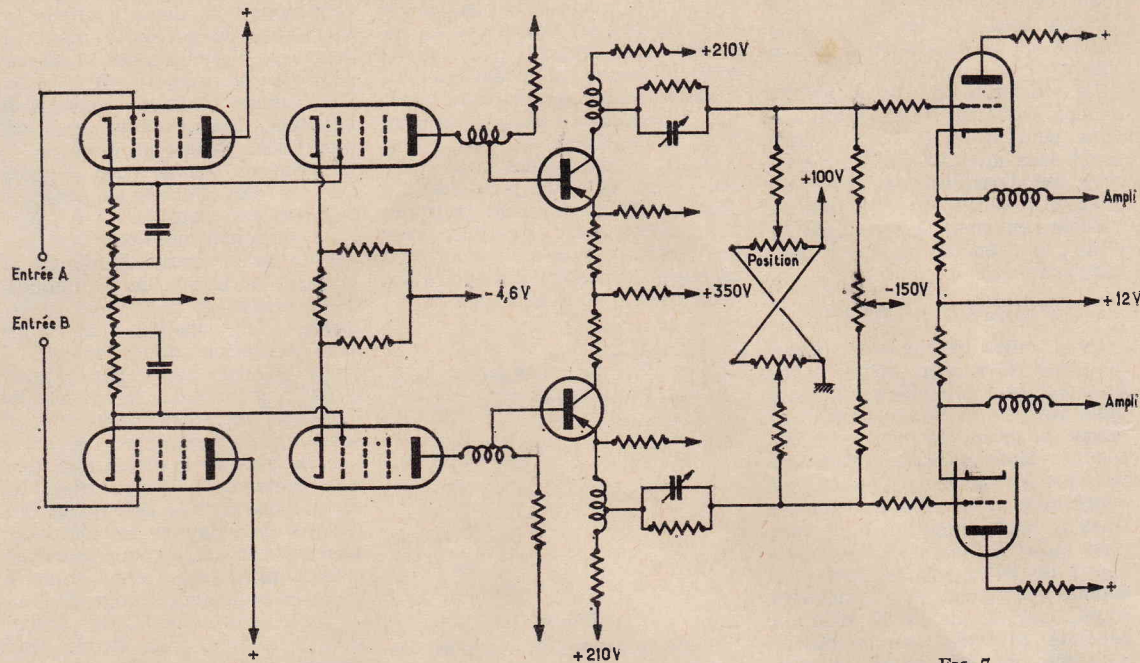


FIG. 7

une attaque intérieure comme pour une attaque extérieure. Le déclencheur est en général moins sensible aux fréquences élevées. Malgré quelques imperfections, les systèmes actuels de déclenchement sont très supérieurs à ce qui se faisait il y a quelques années.

Pour être utilisable dans certaines applications, un oscilloscope doit permettre une attaque du déclencheur en positif ou en négatif, en continu ou en alternatif.

### LES PIEGES CONCERNANT L'AXE Z

La brillance peut être assimilée à un troisième axe désigné par Z, en modulant le faisceau, en le coupant et en le faisant réapparaître, on peut faire des mesures que ne permet pas l'emploi des seuls axes X et Y.

Il y a quelques problèmes avec l'axe Z mais ils sont gênants dans de rares cas. Des oscilloscopes peu coûteux, par exemple, ne peuvent pas engendrer la tension

de blanking pour couper complètement le faisceau pendant le retour, il en résulte une trace brouillée.

Dans les applications qui nécessitent une modulation d'intensité de fractions de la trace, il est important d'éviter un signal de trop grande amplitude sur l'axe Z. Dans certains oscilloscopes, une surcharge peut modifier la sensibilité de déflexion pendant la durée de l'impulsion qui donne la brillance.

*pas plus grand qu'un stylo!*

## LE STETHOSCOPE DU RADIO-ELECTRICIEN

**MINITEST 1**  
signal sonore

Vérification et contrôle

**CIRCUITS BF-MF-HF**  
Télécommunications  
Micros-Haut-Parleurs  
Pick-up

**MINITEST 2**  
signal vidéo

Appareil spécialement conçu pour le technicien TV



RAPY

en vente chez votre grossiste  
Documentation n° 1, sur demande

**SOLORA FORBACH**  
(MOSELLE)  
B.P. 41

RAPY

## transformateurs **BF**

haute fidélité  
mono et  
stéréophoniques



Documentation sur demande

nouvelle  
série

gamme très complète  
performances accrues  
encombrement réduit

**ETS P. MILLERIOUX** **STS**

187-197, ROUTE DE NOISY-LE-SEC, ROMAINVILLE (SEINE) - VIL 36.20 et 2

La composante de luminosité et la commande du réglage d'astigmatisme peuvent avoir des effets semblables. Parfois, certains manœuvrent la commande d'intensité quand ils photographient des transitoires ; si cette action est par trop accentuée, la trace entière sans netteté et les lectures de la tension et des durées ne sont plus précises.

La commande d'astigmatisme, qui était essentielle dans les oscilloscopes anciens pour ajuster hors du centre la focalisation, a moins d'importance avec les tubes à rayons cathodiques modernes. Quelques fabricants ont éliminé le bouton, ils peuvent ainsi supprimer les variations dans la sensibilité de déflexion et de focalisation. Le bouton est remplacé par une vis de réglage.

Un autre problème, lequel a moins d'importance, car les tubes sont bien améliorés, est le phénomène d'interface de cathode. Ce phénomène existe dans un tube dans lequel le contact entre le nickel de la cathode se clive et l'oxyde est détérioré, il y a effectivement insertion d'un réseau RC dans la cathode. Le circuit de découplage de la cathode accuse le gain du tube aux fréquences élevées, particulièrement pour les forts courants. Il peut s'accroître avec le vieillissement, mais beaucoup d'ingénieurs pensent que ceci n'est pas grave parce qu'il change la brillance mais pas la sensibilité ou la réponse en fréquence.

#### AUTRES PIEGES

Ainsi, beaucoup de problèmes d'oscilloscopes peuvent être associés avec un des axes, mais pas tous. Ils peuvent concerner l'oscilloscope en entier et en particulier, il peut y avoir des relations entre axes ou pas plus que l'un ou l'autre axe avec une chance égale.

#### LINEARITE

La précision dans la mesure de l'amplitude comme dans celle des temps dépend de la linéarité des amplificateurs X et Y et du tube à rayons cathodiques. Bien que la linéarité soit une qualité extrêmement importante, elle est rarement spécifiée, spécialement aux limites où la linéarité devient moins bonne. Quand un fabricant étalonne un atténuateur vertical à, par exemple 10 mV/cm, ceci suppose que l'oscilloscope va produire une déviation de 6 cm quand il reçoit un signal de 60 mV. Ceci

ne veut pas dire que chaque accroissement de 10 mV dans l'attaque va avoir pour résultat un déplacement additionnel de 1 cm. Le fabricant peut faire une épreuve rapide en positionnant un signal de 10 mV en haut en en bas de l'écran, ou il peut utiliser un volt-mètre pour mesurer la linéarité de son amplificateur, en supposant que le tube à rayons cathodiques contribue très peu à l'erreur de linéarité. Mais, ces essais sont rarement faits, ils sont trop coûteux, et l'on spécifie peu souvent la linéarité par écrit.

La linéarité de l'amplificateur est souvent mauvaise aux limites des fréquences élevées ; mais le générateur de dents de scie est médiocre aux fréquences basses et aux fréquences élevées. Il peut cependant engendrer une dent de scie linéaire à ces extrémités.

Le problème est lié à deux facteurs ; il existe des confusions dans la définition de la linéarité (les fabricants de potentiomètres les connaissent trop bien) et aussi, les mesures de linéarité sont coûteuses et difficiles.

Avant l'avènement du graticule interne aux tubes, des erreurs de parallaxe rendaient pratiquement impossibles des mesures précises de la linéarité. Même aujourd'hui, il est difficile d'établir une linéarité à 1 % quand le tube a une résolution qui ne dépasse pas 1/2 %.

Heureusement très peu de gens peuvent voir une erreur de 1 %. 5 % peuvent à peine être décelés.

#### STABILITE

Il est très précieux de posséder un oscilloscope qui donne des traces identiques toutes les fois qu'un même signal est appliqué à l'entrée, qu'il soit insensible au vieillissement et à ce qui est dans l'environnement de l'oscilloscope. Au sujet de cette propriété, les spécifications de stabilité ou de dérive doivent être examinées. Mais elles sont difficiles à estimer car elles sont minimes.

Occasionnellement une spécification de dérive peut être fournie telle que 1 mV/h ou 8 mV/heure. Si l'oscilloscope a une bonne sensibilité, par exemple 1 mV/cm (ce qui n'est pas commode à atteindre dans les oscilloscopes qui passent le continu) il peut y avoir des perturbations quand on fait des lectures de longue durée, ce qui heureusement est très rare.

De nombreux fournisseurs ne donnent aucune indication sur la

dérive. Ils peuvent essayer chaque appareil de sensibilité élevée ou ils peuvent fournir des caractéristiques types ou encore un enregistrement de référence. Des constructeurs spécifient une dérive type après une période de chauffe, pour des instruments très sensibles.

Il est très difficile et coûteux de faire une mesure de dérive et il est plus délicat de spécifier une valeur maximale (plutôt que type) parce que les caractéristiques d'une dérive peuvent varier avec le temps et la façon dont l'oscilloscope est utilisé. Si par exemple un oscilloscope est en usage tout le temps il a tendance à dériver moins que s'il est coupé la nuit.

Si l'on doit travailler avec des petits signaux en continu, il faut obtenir des spécifications et examiner si apparaissent des termes tels que avec température constante et tension d'alimentation constante.

Bien que la plus vaste application soit de beaucoup le relevé de l'oscillogramme d'une tension en fonction du temps (tracé d'une courbe) ; la plupart des oscilloscopes donnent le tracé d'une tension (ou autre chose), convertible en tension, comme une fonction d'autre chose (tracé de courbes).

Les problèmes arrivent dans ces oscilloscopes qui ont des amplificateurs « identiques » pour l'axe des X et pour l'axe des Y. Dans ces cas, les techniciens sont trop enclins à prendre d'une manière trop littérale le mot identique. Deux amplificateurs ne sont pas absolument identiques par nature mais, ils peuvent être identiques suffisamment pour plusieurs usages. Même si les amplificateurs ont un gain identique, ils peuvent attaquer des plaques de déflexion de sensibilités inégales dans un tracé X Y.

Les problèmes deviennent plus ardens quand des amplificateurs identiques sont utilisés pour la mesure de différences de phase entre deux signaux au moyen de figures de Lissajous. Les retards de phase introduits par chaque amplificateur peuvent être différents ; ils peuvent parfois être rendus égaux à une fréquence et pour une position de l'atténuateur, mais presque jamais tout au long de la gamme de fréquences couverte.

Des écarts de phase peuvent exister dans les amplificateurs, dans les atténuateurs et dans les systèmes de déflexion du tube à rayons cathodiques. Quelques fabricants spécifient des valeurs de déphasage, mais d'habitude sous certaines conditions limites (telles que : amplitudes égales pour X et Y et positions identiques pour les atténuateurs).

Des utilisateurs employant l'oscilloscope comme un indicateur de zéro à haute résolution peuvent faire sortir le spot de l'écran, d'une valeur qui peut être dix fois le diamètre de l'écran. Même si ceci ne surcharge pas l'amplifica-

teur, le dépassement peut introduire un tel déphasage que les lectures deviennent erronées.

Un oscilloscope peut être d'un bon usage pour des mesures de déphasage, mais il ne faut pas espérer une grande précision ou des mesures de différence de phase de un degré.

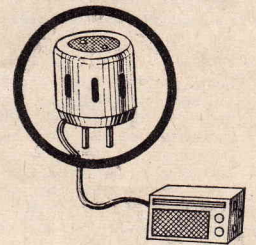
Les oscilloscopes sont perturbés par le bruit et ils sont aussi des perturbateurs. Mais ces deux points ne sont pas publiés, excepté toutefois avec les oscilloscopes à échantillonnage et alors seulement en ce qui concerne la sensibilité au bruit.

La sensibilité au bruit est plus prononcée dans les oscilloscopes à large bande et à fort gain. Un essai rapide peut être fait en examinant l'épaisseur de la trace fournie par la base de temps avec l'entrée ouverte mais blindée.

## ALIMENTATION SECTEUR

### Économie de piles

AN pour Transistors - Entrée  
110/220 V - Sortie 9 V 60 mA  
29 F + 3 F d'expédition



AZ pour transistors AM/FM  
Electrophones  
et Magnétophones  
STABILISEE PAR DIODE ZENER  
Entrée 110/220 V  
Sortie 6, - 7,5 - et 9 V  
à préciser à la commande  
250 à 350 mA  
54 F + 3 F d'expédition

Expédition Paris-Province  
c/ remboursement  
ou mandat à la commande  
C.C.P. PARIS 18-691-95

# A. D. T.

5, Passage des Petites-Écuries

(Entrée par le

17, rue des Petites-Ecuries

PARIS X<sup>e</sup>

Tél. : TAI. 84-81

Métro : Bonne-Nouvelle



REPRODUIT VOS BANDES  
MAGNETIQUES SUR  
DISQUES MICROSILLONS  
17 à 30 cm

à partir d' **UN DISQUE**

**SPECIALISTE DU PETIT PRESSAGE**

(à partir de 50 DISQUES)  
TOUS TRAVAUX ANNEXES

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

**SONO GRAV** 4, rue Nicolas-Charlet - PARIS-15<sup>e</sup> - 273-03-61

# LA TÉLÉVISION EN COULEURS

(Suite)

## CIRCUIT DE CHROMINANCE - SYSTÈME SECAM 3B

### BANDES DE MODULATION

On a vu, à la fin de notre précédent article, que dans le signal VF on incorpore un signal de chrominance à modulation de fréquence. Au repos, la fréquence sous-porteuse est :

$$f_{sp} = f_r \pm 2 \text{ kHz}$$

avec :  
 $f_r = f_{rH} = 282 f_L = 4406,25 \text{ kHz}$   
 pour le signal différence rouge et :  
 $f_r = f_{rB} = 272 f_L = 4250 \text{ kHz}$   
 pour le signal différence bleu.

Lorsqu'il y a modulation de fréquence, les excursions de fréquence sont différentes et asymétriques pour chaque signal, comme le montre la figure 1. En A on indique les excursions dans l'ancien système Secam.

La fréquence sous-porteuse étant de 4,43 MHz, elle est conservée pour les deux signaux différence :

$$D'_b = B - Y$$

$$\text{et } D'_r = R - Y.$$

Pour le signal D'b, l'excursion positive est de + 500 kHz et l'excursion négative de - 350 kHz.

Pour le signal D'r, l'excursion positive est de + 350 kHz et l'excursion négative de - 500 kHz.

On voit que dans ces conditions la fréquence VF maximum atteinte

par les excursions positives est :  
 $f_{max} = 4430 + 500 = 4930 \text{ kHz}$   
 $= 4,93 \text{ MHz}$

La fréquence de son, transposée en VF est 6,5 MHz ; ceci est clair car à la porteuse HF  $f_1$  correspond la fréquence zéro en VF.

On voit que la différence entre 6,5 et 4,93 est :

$$\Delta = 6,5 - 4,93 = 1,57 \text{ MHz}$$

Passons maintenant au nouveau système Secam optimisé actuel (fig. 1 B).

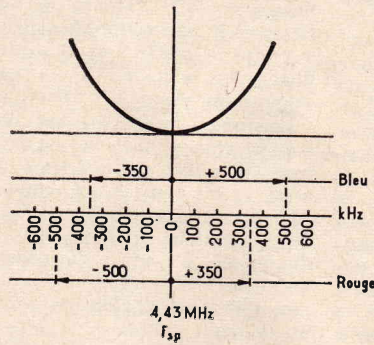
La courbe dite en cloche a son sommet à 4,28 MHz, au lieu de 4,43 comme précédemment.

Comme on l'a précisé plus haut, pour le bleu,  $f_r = 4,25 \text{ MHz}$ . Les excursions sont + 500 et - 350 kHz. Pour le rouge,  $f_r = 4,406 \text{ MHz}$  et les excursions sont + 350

et - 500 kHz. En comparant ces données on constate que l'excursion positive du rouge atteint la fréquence :  $4406 + 350 = 4756 \text{ kHz} = 4,756 \text{ MHz}$  et l'excursion positive du bleu :

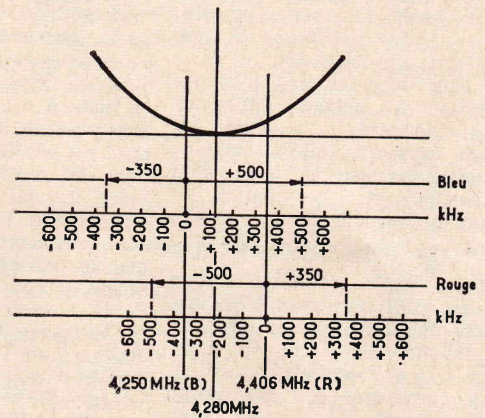
$$4250 + 500 = 4750 \text{ kHz} = 4,75 \text{ MHz}.$$

On voit que l'excursion maximum positive est celle du rouge et atteint la fréquence 4,756 MHz. En faisant la différence avec la



(A) SECAM 3 ANCIEN

FIG. 1 a



(B) SECAM OPTIMISÉ 3B

FIG. 1 b

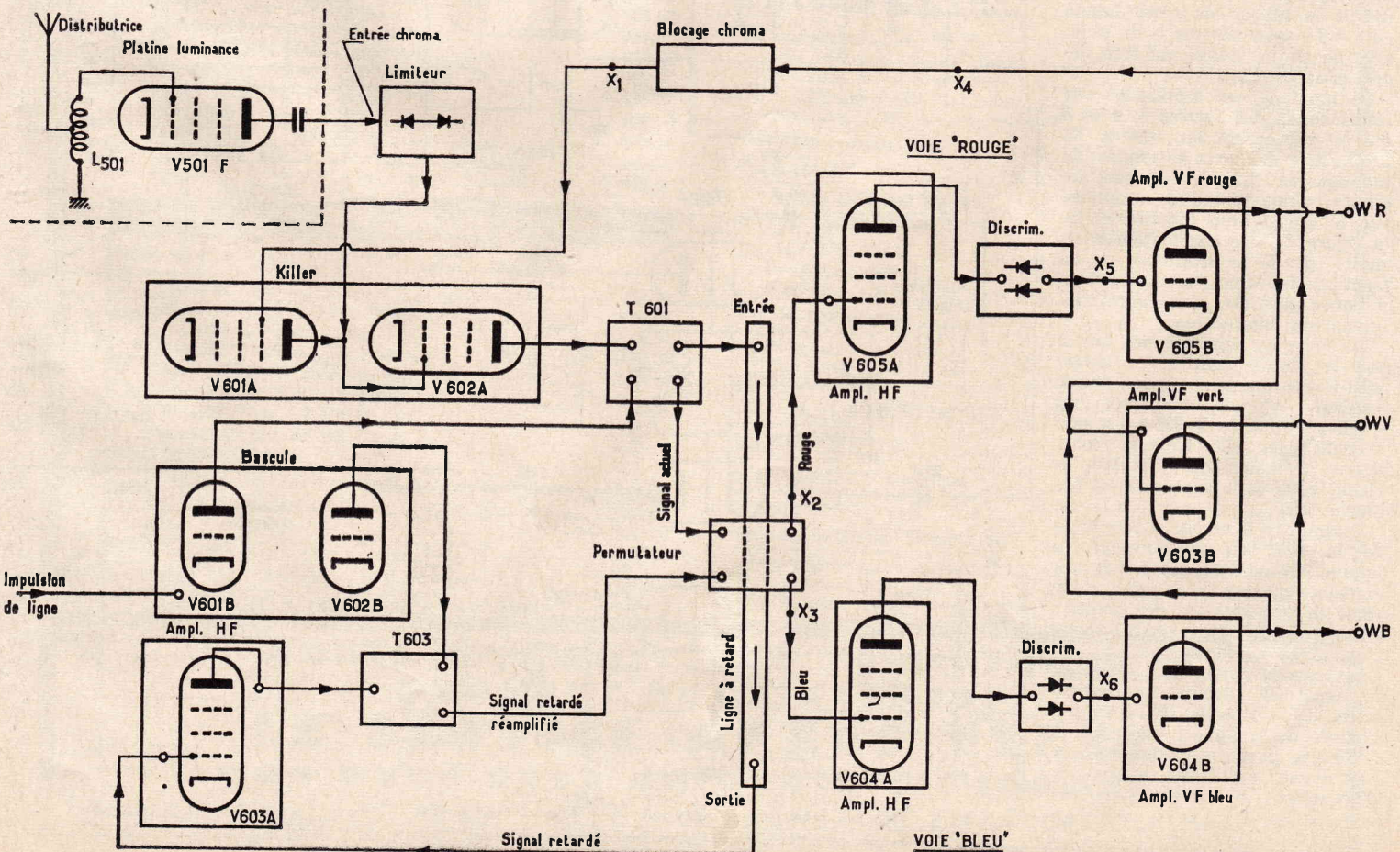


FIG. 2

fréquence « VF son » de 6,5 MHz, on trouve :

$$\Delta = 6,5 - 4,756 = 1,744 \text{ MHz}$$

La comparaison entre  $\Delta$  et  $\Delta'$  montre que l'on a éloigné le maximum d'excursion positive du signal de son, de

$$\Delta - \Delta' = 1,744 - 1,57 = 0,174 \text{ MHz}$$

On voit qu'on a gagné 175 kHz environ et, par conséquent, diminué et même supprimé tout risque de troubles pouvant se produire entre la modulation du son et celle de chrominance.

De plus, le choix des sens des excursions des signaux différence et des valeurs de  $f_{\text{ch}}$ , a permis de réduire le souffle qui se montre le plus gênant sur le rouge, d'où amélioration de la qualité de l'image en couleurs.

### CIRCUITS DE CHROMINANCE

Cette partie de récepteur TV en couleurs doit être associée aux circuits de luminance qui ont été analysés précédemment. On a vu que la lampe d'entrée du montage dit de luminance est une lampe distributrice de signaux VF, dirigés vers trois voies : luminance, synchronisation et chrominance.

La première lampe du circuit de chrominance a été indiquée : il s'agit de la lampe V501F (voir figures 2 et 3 de notre précédent article), précédée du bobinage L501 qui ne laisse passer que les signaux HF de chrominance à modulation de fréquence avec  $f_{\text{ch}}$  = 4,280 MHz, comme on vient de l'expliquer au début du présent article.

Le signal HF à 4,280 MHz étant amplifié par la V501F est dirigé, depuis la plaque de cette lampe vers « l'entrée chroma » du montage de chrominance, qui sera décrit ci-après.

Ce montage est représenté par les schémas des figures 3, 4 et 5 qui se raccordent aux points X1 à X6. Les éléments essentiels du montage de chrominance sont indiqués d'une manière simplifiée sur le diagramme fonctionnel de la figure 2. Une explication sommaire de la constitution et du fonctionnement de l'ensemble chrominance peut être donnée en examinant ce diagramme.

Le signal de chrominance fourni par la platine luminance, lampe V501-F est transmis à un circuit limiteur qui le transmet au « killer » dont la V 602-A est une amplificatrice HF. Celle-ci fonctionne normalement amplifiant le signal reçu et le transmet au bobinage T601.

Lorsqu'il y a erreur d'aiguillage de la part du permutateur, la lampe V601-A du killer reçoit des signaux qui ont pour effet d'arrêter la transmission des signaux HF par la V602-A jusqu'à ce que l'aiguillage devienne correct.

Le transformateur T601 transmet le signal HF chroma, alternativement (R - Y)<sub>HF</sub> et (B - Y)<sub>HF</sub> à l'entrée de la ligne à retard.

D'autre part, un circuit bascule fonctionne sous la commande d'impulsions de ligne venant des circuits de balayages lignes. Il fournit les signaux rectangulaires à la fréquence  $f_{\text{ch}}/2$  qui bloquent

ou débloquent les diodes du permutateur, commutateur électronique à deux pôles et deux directions.

Le signal rectangulaire de bascule est appliqué à un point de T601 qui le renvoie, d'un autre point au permutateur, en même temps que le signal HF chroma non retardé (signal « actuel »).

Le signal actuel envoyé depuis T601 à l'entrée de la ligne à retard, parcourt celle-ci pendant 64  $\mu$ s environ (durée de la période T, d'une ligne) et à la sortie de la ligne à retard il devient le signal retardé. Ce signal étant atténué, est envoyé à un réamplificateur HF (V603A) d'où il sort amplifié. Le bobinage HF, T603 le transmet à l'entrée « retardée » du permutateur, en même temps que le signal de commande des diodes du permutateur, provenant de la bascule. Aux sorties X2 et X3 du permutateur, on dispose à chaque ligne des signaux HF différence, rouge en X2 et bleu en X3.

Ce sont des signaux HF modulés en fréquence, accordés sur  $f_{\text{ch}}$  et  $f_{\text{ch}}$  respectivement 4,406 MHz et 4,250 MHz. Considérons l'une des voies, par exemple la voie « rouge ». Le signal  $f_{\text{ch}}$  modulé en fréquence par le signal chroma différence R - Y est amplifié par la lampe V605A et est appliqué ensuite au discriminateur qui donne au point X5 le signal chroma VF rouge, R - Y. Celui-ci est amplifié en VR par l'amplificatrice VF « rouge » V605B, ce qui produit finalement le signal R - Y à appliquer au wehnelt « rouge ».

Le même processus est réalisé sur la voie « bleue » avec le signal HF « bleu » à la fréquence  $f_{\text{ch}}$  à partir du point X3 et en passant par l'amplificateur HF V604A le discriminateur « bleu » à deux diodes et, à partir du point X6, le signal VF obtenu est amplifié par V604B et finalement appliqué au wehnelt « bleu ».

Le signal VF « vert » V-Y est obtenu par mélange en dosage convenable, des signaux de sor-

tie différences « rouge et bleu », appliqués à V603B qui donne à la sortie le signal VF « vert » pour le wehnelt du canon « vert » du tube cathodique.

Le signal de blocage chroma, à appliquer au killer en cas de faux aiguillage est pris à la sortie de l'amplificateur VF « bleu » et transmis au circuit « blocage chroma » et de là au killer.

L'explication du fonctionnement du permutateur a été donnée dans notre article paru en juin 1966 qui, d'ailleurs, donne des notions générales sur les circuits VF luminance et chrominance, préparant le lecteur à l'étude plus détaillée donnée dans le présent et dans le précédent article.

Voici maintenant une analyse des divers circuits de l'ensemble chrominance, figures 3, 4 et 5.

### CIRCUIT LIMITEUR

Le signal venant du circuit de sortie de la lampe V501F est transmis par un condensateur de 1500

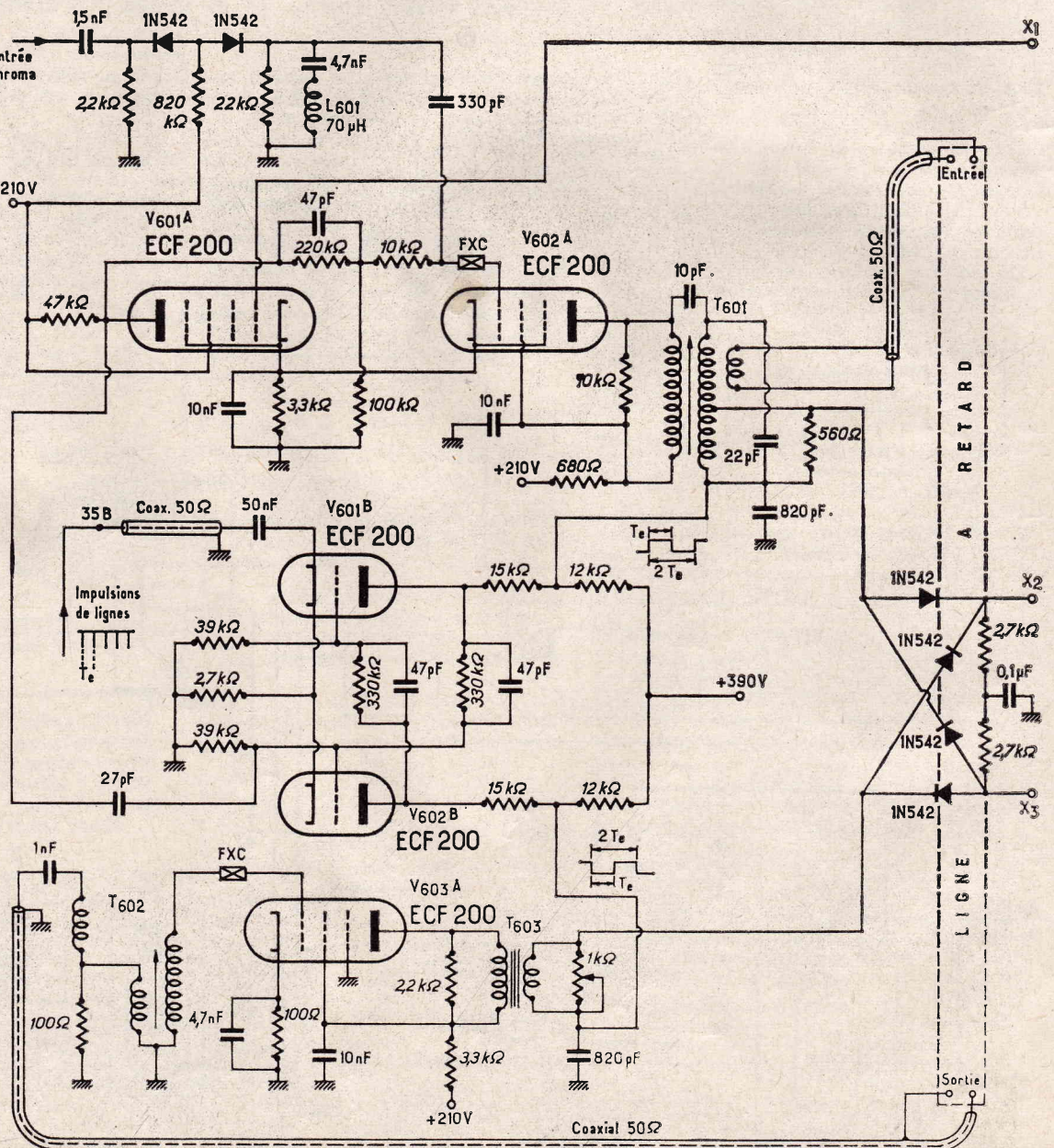


FIG. 3

pF au limiteur composé de deux diodes 1N542 orientées en opposition, les anodes réunies étant portées à une tension positive par la résistance de 820 kΩ reliée au point d'alimentation HT, + 210 V.

Comme les cathodes sont reliées par des résistances de 2,2 kΩ à la masse, il est clair que les deux diodes sont conductrices, les anodes étant positives par rapport aux cathodes, ceci en l'absence de tout signal.

La limitation s'exerce par la première diode lorsque l'alternance positive dépasse le seuil prévu, car dans ce cas, la cathode devient plus positive que l'anode et la diode est bloquée. De même, la diode suivante effectue la limitation pour l'alternance négative, car lorsque l'amplitude de celle-ci est trop grande, l'anode devient négative par rapport à la cathode.

Le signal après limitation et mise en forme par le circuit L601-4700 pF est transmis par le condensateur de 330 pF à la grille 1 de la lampe V602A.

### MONTAGE KILLER-AMPLIFICATEUR

Supposons pour le moment que l'aiguillage soit correct et que les signaux R - Y et B - Y parviennent bien aux voies correspondantes.

Le montage de la lampe V602-A peut être considéré comme celui d'un amplificateur HF à étage pentode.

Le signal appliqué à la grille de la V601-A est amplifié et transmis, depuis la plaque de cette lampe, au bobinage T601. La lampe amplificatrice V602-A est polarisée en commun avec la V601-A, pour le circuit cathodique 3,3 kΩ-10 000 pF, le découplage par 10 000 pF étant complet à la fréquence f, de l'ordre de 4,3 MHz. La grille toutefois est polarisée à une tension positive par un diviseur de tension dont une branche (100 kΩ) est reliée à la masse et l'autre (220 kΩ-47 pF) à la plaque de la lampe killer V601A, reliée, à son tour, au point + 210 V par la résistance de 47 kΩ.

Lorsque l'aiguillage est bon, la grille de l'amplificatrice V602-A est polarisée correctement et la lampe transmet et multiplie le signal HF chrominance. L'écran et la plaque de cette lampe sont au même potentiel, déterminé par la résistance de 680 Ω reliée au point + 210 V. L'écran est parfaitement découplé par le condensateur de 10 000 pF.

Le bobinage HF, T601, possède trois enroulements. On voit que le primaire, accordé par les diverses capacités parasites, est amorti par la résistance matérielle de 10 kΩ afin de déterminer la bande passante prévue.

Le secondaire, à prise, est couplé avec le primaire avec la capacité en tête de 10 pF, en plus du couplage magnétique. Un condensateur de 22 pF raccorde le secondaire. On prélève le signal à

appliquer au permutateur, sur la prise du secondaire, ce qui réalise une adaptation d'impédance. Le point inférieur du secondaire est relié à une des sorties de la bascule fournissant le signal rectangulaire destiné à la commutation par les diodes du permutateur. Ce signal de commutation est transmis au permutateur en même temps que le signal HF, depuis la prise du secondaire. On remarquera que le demi-secondaire inférieur est shunté par 560 Ω et que le condensateur de 820 pF relié à la masse ne découple pas complètement vers la masse le point inférieur du secondaire.

Egalement, dans la constitution de T601, on relève la présence d'un tertiaire permettant de trans-

mettre d'appliquer le signal HF retardé et réamplifié à l'entrée restante du permutateur à 4 diodes.

Le signal de commutation, venant de la bascule, est appliqué au secondaire de T603 au point commun de celui-ci et du condensateur de 820 pF et est transmis au permutateur en même temps que le signal HF. On remarquera la résistance ajustable de 1 kΩ permettant d'équilibrer les niveaux des signaux appliqués aux entrées du permutateur, dont le fonctionnement, comme nous l'avons indiqué plus haut, est connu.

### BASCULE

Cette partie, qui commande le blocage et le déblocage des diodes du permutateur, utilise deux triodes V601B et V602B. Tout le montage est symétrique, à couplages croisés grille-plaque, comme

positive du signal de sortie est duré T, et il en est de même l'alternance négative, donc la période est 2 T, et la fréquence  $f_c/2 = 15\ 625/2$  Hz.

On remarquera que les signaux de sortie sont inversés l'un par rapport à l'autre, ce qui est justement nécessaire pour bloquer/débloquer convenablement les diodes du permutateur.

D'autre part, comme on le verra plus loin, la bascule bivalente V601-B - V602-B, reçoit également un signal venant de la plaque du killer V601A pour la remise en position correcte de l'aiguillage des signaux du permutateur.

### LES AMPLIFICATEURS HF DES VOIES « ROUGE » ET « BLEU »

Le permutateur fonctionnant correctement ou, éventuellement

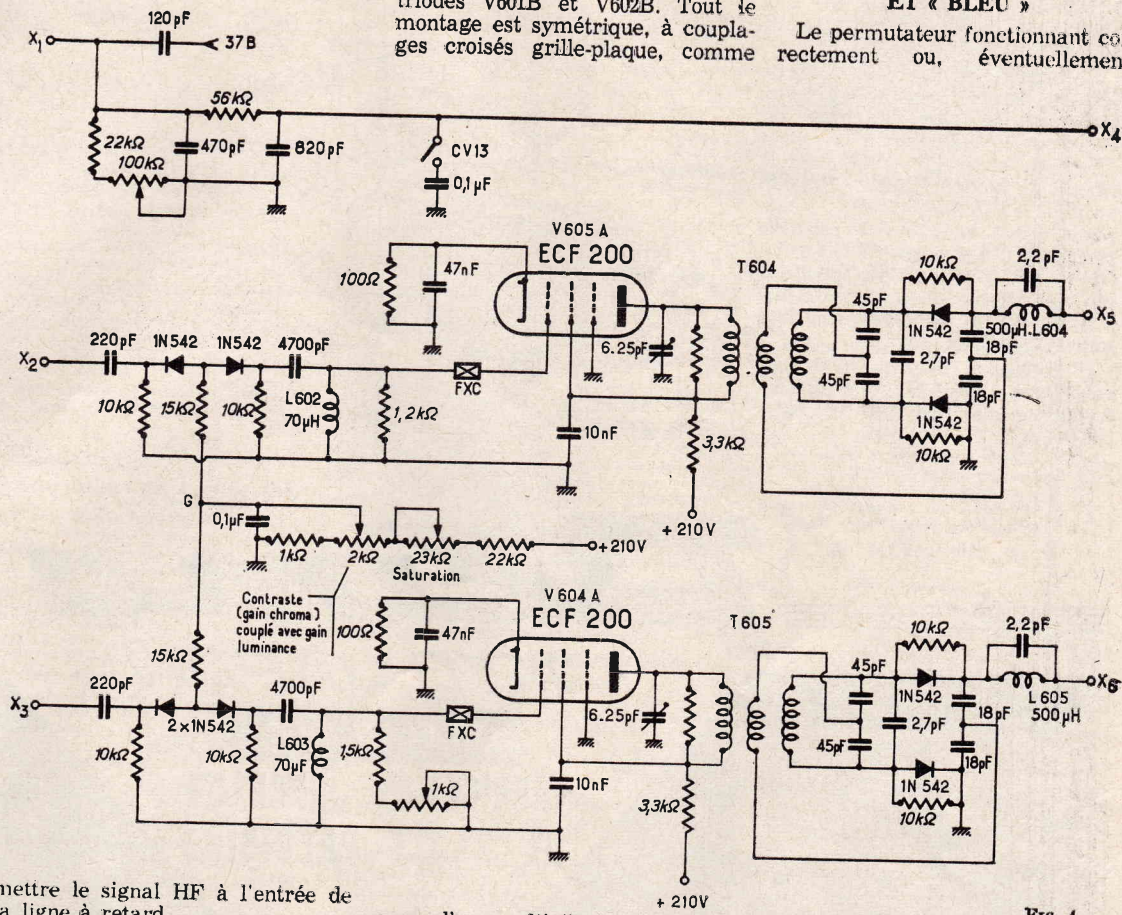


FIG. 4

mettre le signal HF à l'entrée de la ligne à retard.

### LIGNE A RETARD ET REAMPLIFICATEUR

Un coaxial relie le tertiaire de T601 à l'entrée de la ligne à retard. Le signal retardé de 64 µs environ est pris à la sortie de la ligne à retard et transmis par coaxial au bobinage élévateur d'impédance T602 accordé sur le signal HF. La lampe réamplificatrice V603-A amplifie le signal qui est ramené au même niveau que le signal non retardé.

La lampe V603-A est nécessaire, car la ligne à retard atténue le signal d'environ 20 dB.

Cette lampe est montée normalement comme une amplificatrice HF (ou MF). A la sortie sur la plaque, on trouve un transformateur T603 dont le secondaire per-

mettre le signal HF à l'entrée de ceux d'un multivibrateur d'Abraham et Bloch.

La bascule, toutefois, n'oscille pas toute seule, il faut lui appliquer des impulsions pour que les lampes passent de l'état conducteur à l'état bloqué. Ces impulsions déterminent également la fréquence des signaux rectangulaires fournis depuis les plaques des lampes V601 - B et V602 - B.

Ce sont des impulsions négatives de ligne, donc à la fréquence 15 625 Hz (près de 60 µs environ) qui commandent la bascule. Elles sont appliquées par l'intermédiaire d'un coaxial et d'un condensateur isolateur de 5 000 pF, aux cathodes réunies des deux triodes.

A chaque impulsion négative de lignes, une des triodes est bloquée et l'autre est conductrice. Ceci dure T, seconde et explique le fait que les signaux de sortie ont une période double. Ainsi, l'alternance

ayant été remis en fonctionnement correct, donne au point X2, à chaque ligne, un signal HF à la fréquence  $f_n = 4,406$  MHz modulé en fréquence par le signal VF différence R - Y avec les excursions positive de 350 kHz et négative de 500 kHz comme on l'a montré sur la figure 1B, correspondant au système Sécam optimisé (3B).

Considérons le point X2 reporté sur la figure 4.

Le signal HF « rouge » est limité par les deux diodes 1N542 montées en opposition de la même manière que celle du limiteur d'entrée chroma.

L'action de ce limiteur est toutefois réglable à l'aide du potentiomètre « CONTRASTE » (gain chroma). Ce potentiomètre, couplé mécaniquement avec celui de « GAIN LUMINANCE », leur axe étant accessible sur le panneau

du téléviseur, fait varier la tension positive appliquée aux anodes des deux diodes, donc agit sur l'amplitude du signal HF en modifiant les niveaux des seuils de limitation.

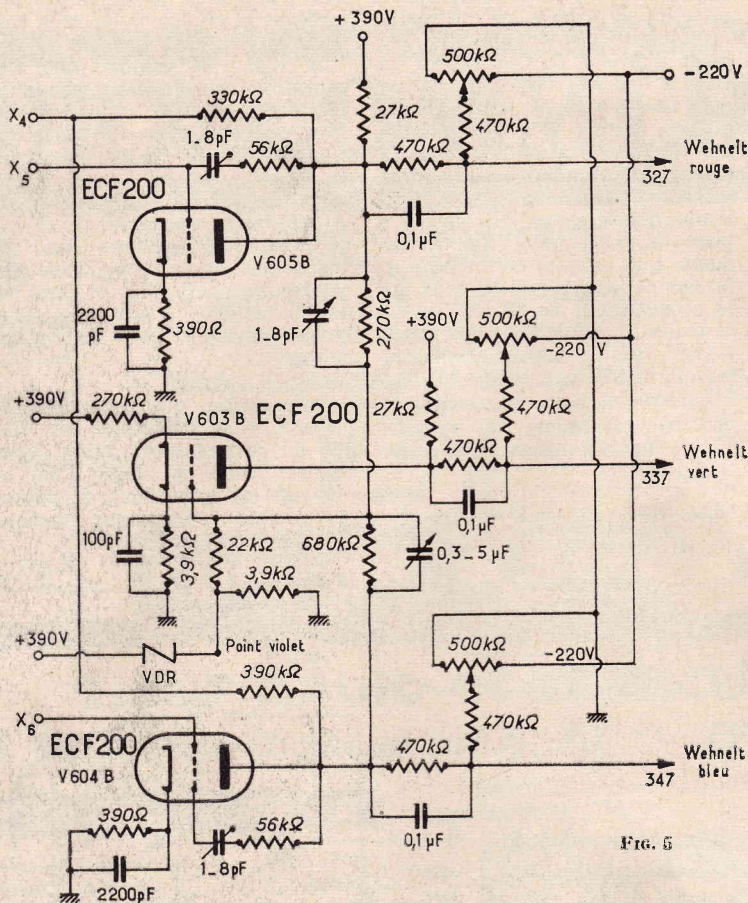
Remarque que ce réglage agit en même temps sur la voie « bleu ».

Après limitation, le signal HF parvient à l'amplificatrice HF V605-A suivie du transformateur T604 ayant la configuration habituelle d'un bobinage placé avant le discriminateur.

Ce discriminateur de Foster-Seeley fonctionne comme ceux utilisés en radio à modulation de fréquence mais donne à la sortie un signal VF dont la largeur de bande est de l'ordre de 850 kHz donc beaucoup plus qu'une bande BF.

Le signal VF obtenu à la sortie X5 du discriminateur est alors transmis à l'amplificatrice VF (voir figure 5 à partir du point X5) à lampe triode V605B dont le circuit de plaque fournit ce signal amplifié VF différence R - Y appliqué au wehnelt « rouge » (point 327). Le canal HF-discriminateur-VF « bleu » est identique en tant que schéma au canal « rouge » sauf les différences très importantes suivantes :

1° Le signal HF « bleu » est accordé sur 4,250 MHz (voir fig. 1B), fréquence d'accord des bobinages de liaison.



2° Les diodes du discriminateur ont une orientation opposée à celle des diodes du discriminateur de la voie « rouge ». Ceci provient du fait que les signaux différence qui, à l'émission, modulent en fréquence la sous-porteuse, ne sont pas R - Y et B - Y, comme on l'a indiqué jusqu'ici pour simplifier l'exposé, mais R - Y et Y - B.

Grâce à l'inversion des diodes, on obtient finalement (voir fig. 5) un signal R - Y à la sortie du discriminateur « rouge » et un signal B - Y à la sortie du discriminateur « bleu ».

#### VOIE « VERT »

La composition du signal différence vert V - Y est :

$$V - Y = -0,51 (R - Y) + 0,19 (B - Y)$$

Pour l'obtenir, on prend le signal (R - Y) sur la plaque de la lampe VF « rouge » V605B et on l'applique à la grille de lampe VF V603B de la voie « vert » par l'intermédiaire du réseau parallèle 270 kΩ - (1 à 8) pF. De même, on applique à la même grille le signal « bleu », le réseau ayant une résistance de 680 kΩ, car il faut un signal « bleu » plus réduit.

Le mélange étant effectué, la lampe l'amplifie et on a le signal différence vert sur la plaque d'où il est transmis au wehnelt « vert ». Des détails complémentaires sur les circuits de chrominance seront donnés dans notre prochain article.

# Primo

## TOKYO JAPON

### microphones

### FABRICATION JAPONAISE DE HAUTE PRÉCISION



UD 802

#### UD 802 UNIDIRECTIONNEL

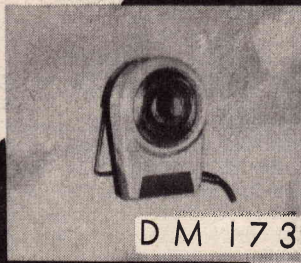
Cardioïde de grande classe. Utilisation à main et sur socle. Impédances disponibles : 50 Ω ou 200 Ω ou 80 kΩ.

#### UD 803 UNIDIRECTIONNEL

Hypercardioïde. Utilisation à main et sur bureau. Impédances disponibles : 200 Ω ou 50 kΩ.



UD 803



DM 173



DM 236

#### DM 236 OMNIDIRECTIONNEL

Utilisation à main avec commutation. Impédances disponibles : 1 kΩ ou 10 kΩ.

#### DM 173 OMNIDIRECTIONNEL

Utilisation à main et sur bureau. Impédances disponibles : 1 kΩ ou 10 kΩ.

Demandez notre Documentation

MATÉRIEL GARANTI ET VENDU EN GROS PAR L'IMPORTATEUR

LEM : 145, avenue de la République, CHATILLON (Seine) France - Téléphone : 253-77-60 +

# RETOUR SUR LE TALKIE-WALKIE

## 27 MHz A TRANSISTORS DU N° 1093

**C**e talkie-walkie 27 MHz, comportant 5 transistors, a été décrit aux pages 76, 77 et 78 de notre numéro 1093.

Si l'on en juge par l'abondance du courrier reçu, ce montage a connu et connaît encore, un succès vraiment considérable ! De nombreux lecteurs ont obtenu immédiatement d'excellents résultats ; d'autres ont rencontré quelques difficultés de mise au point.

Aussi bien, avons-nous décidé de faire un retour sur cet appareil en donnant dans les lignes qui suivent, quelques conseils de construction et de mise au point, et en indiquant aussi quelques modifications ou perfectionnements possibles.

1. — Nos maquettes ont été construites sur des plaques de bakélite conformément à la disposition indiquée sur la figure 3 page 77 (n° 1093) ; les divers composants ont été reliés entre eux en câblage conventionnel, c'est-à-dire avec des fils.

Néanmoins, il est possible de faire une réalisation en câblage imprimé ; des amateurs ont adopté cette solution et ont obtenu de très bons résultats. Cependant, en câblage imprimé, les *capacités parasites* augmentent rapidement, ce qui se traduit parfois (selon la réalisation de ce câblage) par des difficultés de réglage des circuits accordés ou par des accrochages BF. Il convient donc d'en tenir compte et de réaliser un circuit imprimé judicieux.

2. — En cas d'accrochage BF, il est recommandé de réunir à la masse les circuits magnétiques (tôles) des trois transformateurs TR1, TR2 et TR3.

Sur le premier transistor BF, type OC72 (ou AC132), on peut effectuer une contre-réaction pour une meilleure stabilisation de cette section, en montant entre base et collecteur une résistance de l'ordre de 56 k $\Omega$ .

Enfin, il est également conseillé de placer le transformateur TR3 *perpendiculairement* aux deux autres (fig. 3, page 77).

3. — Le type indiqué (TRS17) pour le transformateur TR<sub>3</sub> peut être remplacé, si on le désire, par le type correspondant TRSS17 (plus petit). Néanmoins, en ce qui concerne le transformateur TR1,

on conservera un modèle TRS17 pour la commodité de l'adjonction de l'enroulement supplémentaire P2.

4. — Le potentiomètre BF (R3) peut être avantageusement du type à variation logarithmique (au lieu de linéaire) ; le réglage manuel de l'audition est alors plus souple, plus progressif.

5. — Si l'on constate des déformations de modulation à l'émission, elles ne peuvent être dues qu'à des signaux trop importants issus du haut-parleur utilisé en microphone. Le remède a déjà été indiqué sur la figure 5 (page 78). Si cela était toujours insuffisant, il faudrait encore augmenter la valeur de la résistance en série (33  $\Omega$ ) et diminuer celle de la résistance en parallèle (10  $\Omega$ ).

6. — Pour les antennes télescopiques du commerce et qui ont une longueur développée de 1,20 à 1,25 m, les caractéristiques de la bobine d'appoint L3 sont insuffisantes. Une plus grande portée est obtenue avec une bobine L3 comportant 10 à 12 tours jointifs de fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm enroulés « sur air », diamètre intérieur 8 mm.

7. — La partie la plus délicate à mettre au point (d'après les lettres que nous avons reçues) est l'étage détecteur à super-réaction. Cela semble bien provenir de certains modèles de transistors.

Plusieurs types de transistors peuvent être essayés et utilisés ; notamment, les modèles AF115, AF125 et AF126. Disons qu'à la suite de nombreux essais, c'est

le transistor AF115 qui s'est finalement révélé le plus souple dans cette utilisation.

Pour améliorer le fonctionnement en super-réaction du détecteur, on peut monter une résistance ajustable entre base et masse du transistor de cet étage (valeur optimum à déterminer par expérience).

Une autre solution, encore plus souple, est représentée sur la figure 1. La résistance variable R2 est remplacée par une résistance fixe de 1 k $\Omega$ . Le potentiel de la base est ajusté, lors de la mise au point, par le réglage d'un potentiomètre linéaire de 100 k $\Omega$  carbone, type miniature, axe commandé par tournevis. En fonctionnement normal, la tension de l'émetteur du transistor détecteur est de - 0,5 V par rapport à la masse.

Enfin, disons que la bobine d'arrêt Ch a un rôle important ; elle doit être réalisée avec soin. Eventuellement, on peut accroître jusqu'à 70 ou 80 son nombre de tours.

8. — Comme pour tous les talkies-walkies, en ville, une nette augmentation de la portée et du confort des liaisons est obtenue lorsque les appareils sont utilisés en postes fixes — ou tout au moins, l'un des appareils en poste

cuivre de 5 à 6 mm de diamètre ; isolé du mât.

B, C, D, E = 4 éléments « parapluie » ; longueur 2,64 m ; tube de cuivre de 5 à 6 mm de diamètre ; non isolés du mât ; angle entre un élément et le mât : environ 30°.

M = mât métallique aussi haut que possible (pouvant être relié à la terre).

L4 = L5 = bobines de couplage comportant chacune 4 tours ; coupées respectivement à L2 et L4, sur les côtés « froids ».

La liaison en câble coaxial type 75  $\Omega$  peut avoir une longueur quelconque.

La bobine d'appoint L3, nécessaire pour une antenne télescopique « courte », est évidemment supprimée. Après installation, réaccorder les circuits L2 et L4.

9. — Nous ne reviendrons pas ici sur les détails et la procédure de mise au point et de réglage des circuits. Tout ceci a été exposé dans l'article du n° 1093 auquel nous renvoyons nos lecteurs.

Roger A. RAFFIN

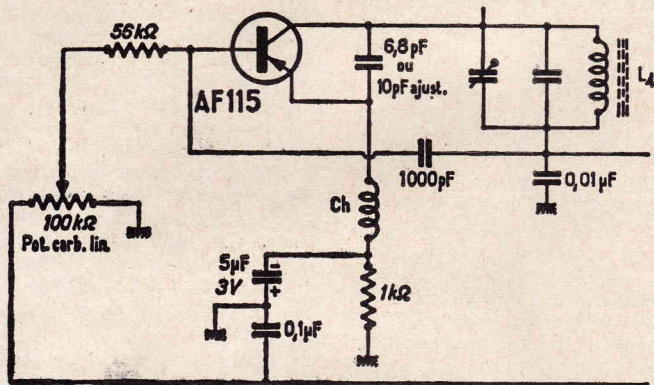


FIG. 1

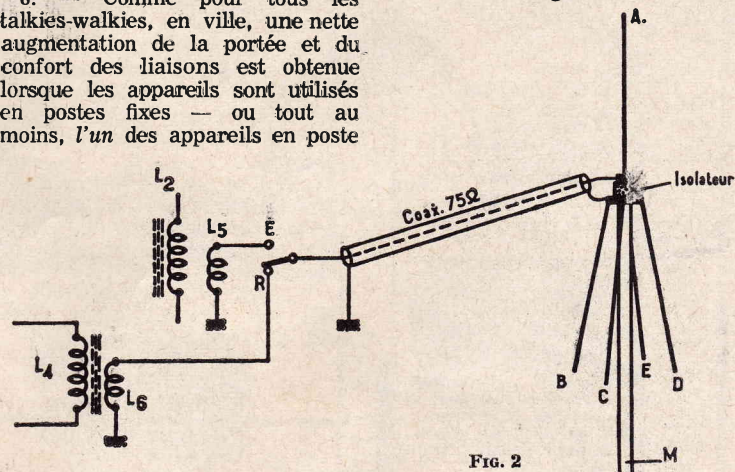


FIG. 2

fixe — avec une antenne séparée extérieure bien dégagée. Dans le cas de cette utilisation particulière, nous recommandons l'antenne du type « ground-plane », modèle « parapluie ». Le montage à réaliser est représenté sur la figure 2.

On notera la présence des bobines auxiliaires de couplage L5 et L6 (qui, comme nous l'avions dit lors de la description de l'appareil dans le n° 1093, peuvent être utilisées aussi dans le cas d'une antenne normale télescopique sur le boîtier). Les caractéristiques des éléments de la figure 2 sont les suivantes :

A = un élément vertical radiateur ; longueur 2,64 m ; tube de

**METTEZ UN LION**  
dans votre châssis



**SOYEZ VOUS-MEME**  
**UN LION**  
(voir page 109)

RECTA - RECTA - RECTA - RECTA



# notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 4 . 25. — M. Denis, à Ville-neuve-le-Roi (Val-de-Marne).

Votre problème n'a pas de solution valable. Compte tenu des impédances très diverses des haut-parleurs à votre disposition et de celles du transformateur de sortie, aucun groupement rationnel ne peut donner satisfaction.

RR - 4 . 26. — M. Claude Richard, à Besançon (Doubs).

1° 2SB202 : Transistor de sortie BF; correspondants : AC128, OC74.

2° 2N2646 : Pas de renseignement.

3° 14Z4 : Diode Zener;  $I_{z \text{ max}} = 100 \text{ mA}$ ;  $V_z = 7,5 \text{ V}$ ; correspondant = OAZ211.

4° 12J2 : Diode redresseuse silicium; tension inverse = 450 V; intensité normale : 500 mA; correspondant = BY114.

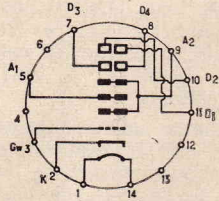


FIG. RR 4-27

RR - 4 . 27/F - M. Bernard Che-saux, La Tour de Peilz (Suisse).

5AQP1 : Tube cathodique pour oscilloscope; trace verte; écran 125 mm de diamètre; chauffage 6,3 V - 0,6 A.

$V_{a1} = 300 \text{ V max.}$  (à ajouter pour concentration);  $V_{a2} = 2500 \text{ V}$ ;  $V_{gw} = -34 \text{ à } -56 \text{ V}$  (réglage luminosité); sensibilité des plaques de déflexion = 16 V pour 1 cm (environ). Brochage, voir figure RR - 4 . 27.

RR - 4 . 28. — M. H. Carpentier, à Chareil (Allier).

1° La lampe R 120 est une ancienne triode BF de puissance (3,5 W); la lampe R120B est une redresseuse genre Tungar. La seconde ne peut donc pas remplacer la première.

2° On ne pense pas qu'il soit possible actuellement de se procurer dans le commerce une lampe R 120 (beaucoup trop ancienne).

RR - 4 . 29. — M. Jean Strzelecki, à Tétégem (Nord).

1° Les tubes cathodiques DG7/32 et DG7/36 sont différents, le premier fonctionnant avec 500 V, le second nécessitant 1500 V. Le montage d'oscilloscope prévu pour le tube DG7/32 ne conviendrait donc pas pour le tube DG7/36.

2° Tube DG7/32 : Veuillez vous adresser à « La Radiotechnique », 130, avenue Ledru-Rollin, à Paris (11<sup>e</sup>), ou à un revendeur, dépositaire de cette marque, tel que « Radio-Voltaire », 155, avenue Ledru-Rollin, Paris (11).

3° Condensateurs ajustables à air 0,6 à 6 pF et 0,3 à 3 pF : Etablissements « Omnitech », 82, rue de Clichy, Paris (9<sup>e</sup>).

4° Quartz miniature 35 MHz : « Omnitech » (adresse ci-dessus).

5° Il n'est pas obligatoire d'utiliser du fil argenté sur 144 MHz; c'est une recommandation visant à l'amélioration du rendement. A défaut, utilisez du fil de cuivre nu de même diamètre, soigneusement poli à la toile émeri, puis recouvert de vernis incolore après mise au point.

6° La méthode dite des figures de Lissajous permet la comparaison de deux (l'une étant généralement de fréquence connue et l'autre de fréquence inconnue). Mais cette méthode ne permet pas, par des moyens simples et précis, la mesure de la fréquence de résonance d'un circuit accordé. Pour une mesure de ce genre, il convient d'utiliser un oscillateur grid-dip.

7° Les émissions de fréquences étalonnées (« H.-P. » n° 1094, page 85) ne sont pas tellement destinées à régler les circuits d'un récepteur. Ces émissions HF et BF

sont surtout utilisées pour la vérification de l'étalonnage des générateurs HF (employés à leur tour pour le réglage des récepteurs), des fréquencesmètres, des générateurs BF, etc...

RR - 4 . 30. — M. Michel Blanchet, à Saint-Etienne (Loire).

1° Une antenne-fouet installée à une fenêtre n'est pas supérieure à un cadre avec étage amplificateur à tube 6BA6 incorporé.

Une bonne antenne extérieure serait constituée par 15 à 20 mètres de fil de cuivre tendu horizontalement entre des isolateurs, à une hauteur de 4 à 6 mètres au-dessus des toits c'est-à-dire d'une manière parfaitement dégagée.

2° Les tubes double-triode 6AL5, EB91 et EAA91 sont identiques.

RR - 4 . 31. — M. André Philippe, à Châtelineau (Belgique).

1° Clignoteur à transistors et relais, « H.-P. » n° 1071, page 64.

Les transistors 2N555 peuvent être remplacés par leur correspondant européen type AD149.

2° Clignoteur à transistors, « H.-P. » n° 1094, page 94.

a) Transistors correspondants : 72B, OC72, AC132.

b) Vous pouvez utiliser un accumulateur de 6 volts et mettre en L1 deux ampoules de 2,5 V - 0,2 A en série; même chose en L2, évidemment.

3° Pour l'utilisation d'ampoules de 18 W, il est nécessaire d'employer le premier montage (H.-P. 1071), alimenté par un accumulateur, et d'effectuer la commutation des dites ampoules par l'intermédiaire des relais.

RR - 4 . 32. — M. Victor La-thuille, à Annecy (Haute-Savoie) :

En 1958, la firme américaine « Sylvania » a proposé, en effet, un dispositif visant à remplacer les tubes cathodiques des téléviseurs et se présentant sous le même aspect qu'un cadre pour photographie, donc parfaitement rectangulaire et plat. Nous avons d'ailleurs publié à l'époque un article sur ce sujet.

Ce n'était pas une plaisanterie à comparer avec celle du moteur « fonctionnant à l'eau de mer » ! Ce ne fut pas, non plus, une affaire de « gros sous » dans le sens où vous l'entendez... mais bien dans le sens prix de revient du dispositif.

## POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX



- ★ EN MONTAGE
  - ★ SOUDURE
  - ★ BOBINAGE
  - ★ CONTRÔLE A L'ATELIER
  - ★ AU LABORATOIRE
- ### LOUPE UNIVERSA

Condensateur rectangulaire de première qualité. Dim. 100x130 mm  
Lentille orientable donnant la mise au point, la profondeur de champ, la luminosité.  
Dispositif d'éclairage orientable fixé sur le cadre de la lentille.

4 gammes de grossissement suivant l'utilisation.

Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible renforcé.

Longueur 50 cm.  
Fixation sur n'importe quel plan horizontal ou vertical par étai à vis avec prolongateur rigide.

### CONSTRUCTION ROBUSTE

Documentation gratuite sur demande

## Ets JOUVEL

### OPTIQUE ET LOUPES

#### DE PRECISION

86, rue Cardinet, PARIS (17<sup>e</sup>)  
Téléphone : WAG. 46-69

USINE : 42, av. du Général-Leclerc

BALLANCOURT (Seine-et-Oise)

Téléphone : 142

## DEPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL

### GROSSISTE RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

Tubes sécurité, thyratrons, cellules, tubes mesure, stabilisateurs, tubes, affichage numérique, compteurs Geiger-Muller, émission, etc.  
**TOUS COMPOSANTS « TRANSCO » POUR ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE AUTOMATION - CONTRÔLE - ASSERVISSEMENT**  
Connecteurs, cartes enfichables à circuit imprimé, blocs circuits, blocs Norbit, décades de comptage, multivibrateurs mono et bistable, résistances vitrifiées depuis 0,5 ohm 3 à 100 watts, résistances C.T.N. et V.D.R., ferrites, pots, noyaux.

#### SEMI-CONDUCTEURS

Le plus grand choix en stock permanent : 350 types divers Germanium, silicium, planar, Mesa, épitaxial, diodes thyristors, zeners.

Documentation et tarif sur demande

#### GROSSISTE COGECO

Condensateurs polyester, mylar, chimiques, miniatures, résistances à couche : 2 et 5 %.

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE ★ Tarif général contre 3 F en timbres

**R<sup>o</sup> VOLTAIRE** 155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup>  
700-98-64 - C.C.P. 5608-71 - PARIS

PARTEMENT ASSURÉ

RAPY

En outre, s'il présentait des avantages certains, le système n'était cependant pas sans inconvénient.

A notre connaissance, même aux U.S.A., il n'y a pas eu de téléviseurs commerciaux équipés du dispositif.

Enfin, présentement, avec l'avènement de la télévision en couleurs, le principe du dispositif serait entièrement à reconsidérer.

RR - 4 . 33. — M. Onno, à Nantes (Loire-Atlantique).

Tous vos tubes immatriculés 6V6, 6L6 et 6SJz, sont respectivement équivalents et présentent les mêmes caractéristiques. Les différentes lettres qui suivent la véritable immatriculation ne correspondent qu'à diverses séries de fabrication.

RR - 4 . 34. — M. J.-Cl. Villard, à Bordeaux.

Nous n'avons trouvé aucun renseignement concernant le dispositif à transistor dont vous nous parlez dans votre lettre, dispositif réalisé par la maison « Garen » que nous ne connaissons d'ailleurs pas non plus.

Votre lettre manque vraiment de précision, et nous regrettons de ne pouvoir vous être agréable.

RR - 4 . 35. — M. Etienne Jacquin, à Dijon.

Ce que vous me demandez dépasse le cadre de cette rubrique, car cela nécessite une étude particulière.

Veuillez nous écrire de nouveau en joignant une enveloppe timbrée, avec votre adresse complète; nous vous ferons alors parvenir un devis pour cette étude.

RR - 4 . 36. — M. Jean Caune, Le Bouscat (Gironde).

Le transistor 2N404 est du type p-n-p germanium;  $V_{CB} = 25 \text{ V}$ ;  $V_{EB} = 12 \text{ V}$ ;  $I_{cm} = 100 \text{ mA}$ ;  $P_c = 150 \text{ mW}$ . Il est utilisé en commutation rapide pour grands signaux.

RR - 4 . 37. — M. Pierre Boyer, à Montgeron (Essonne).

Récepteur super-réaction pour FM, figure 2, page 52, Numéro Spécial du 30 octobre 1964.

1° Il est possible de remplacer le transistor OC171 ou AF102 par

AF114 ou AF115; le transistor OC71 par AC125; le transistor OC74 par AC128.

2° Condensateur variable C1 : « Aréna » type A7, modèle M10 (10 pF).

3° L'impédance de la bobine mobile du haut-parleur est sans importance par elle-même. Il vous suffit de prendre un haut-parleur, du diamètre qui vous convient, et muni de son transformateur prévu pour OC74 classe A. Ajoutons : dans la marque de votre choix.

4° La ligne + 9 V constitue la masse générale.

5° Le bobinage 0,1 mH intercalé dans la ligne - 9 V peut être constitué par une quinzaine de tours de fil de câblage enroulés sur air, diamètre intérieur 4 à 5 mm (peu critique).

RR - 4 . 38. — M. J.-C. Perrin, à Lons-le-Saunier (Jura).

Flash électronique, page 107, numéro 1 097.

Bien que le montage soit d'origine U.S.A., il ne s'agit, en fait, que de la modification d'un flash normal par l'adjonction d'un thyristor de commande. En conséquence, les transformateurs T1 et T2 ne sont pas spéciaux et présentent les mêmes caractéristiques que ceux d'un flash normal.

Vous pouvez donc vous reporter à l'une quelconque de nos nombreuses descriptions de flash et vous procurer ensuite les composants français commerciaux correspondants.

Cela veut dire aussi que la plupart des montages de flashes peuvent admettre la modification proposée avec thyristor. Cet article a été reproduit dans cette intention.

RR - 4 . 39. — M. Péan, à Sannois (Val-d'Oise).

1° Au-dessus de 432 MHz, la bande UHF réservée aux ama-

teurs s'étend de 1 215 à 1.300 MHz.

2° Contrairement à ce que vous supposez, la construction d'un récepteur sur ces fréquences n'est pas simple! On n'emploie plus des bobines et des CV... mais des lignes ou des cavités résonnantes. La solution consiste d'ailleurs à utiliser un convertisseur-adaptateur placé à l'avant d'un récepteur de trafic (réglé vers 14 MHz, par exemple).

3° Nous n'avons pas connaissance d'un trafic régulier d'amateurs français sur cette bande (il y en a déjà bien peu sur 432 MHz!). Néanmoins, si des OM français étaient attirés par la gamme 1215-1300 MHz, qu'ils veuillent bien nous en faire la demande; nous nous ferions alors un plaisir d'étudier des appareils convenant à cette bande UHF.

RR - 4 . 42-F. — M. André Mallet, à Bois-Colombes (Seine) nous

utilise deux transistors AD140 montés en oscillateur selon un principe désormais bien connu, et un transformateur spécial qui sera réalisé comme suit :

Circuit magnétique ordinaire en tôles; section du noyau central = 9 cm<sup>2</sup> environ.

On exécute d'abord E1 et E3 en enroulant en même temps deux fils de cuivre émaillé de 12/10 de mm (E1 = E3 = 30 tours). Ensuite, on place quelques couches de papier paraffiné, et par-dessus on bobine le secondaire E5 comportant 600 tours de fil de cuivre émaillé de 40/100 de mm. De nouveau, on place quelques couches de papier paraffiné, et on termine en enroulant par-dessus E2 et E4 en bobinant en même temps deux fils de cuivre émaillé de 3/10 de mm.

Les enroulements E1, E2, E3 et E4 doivent être bobinés dans le

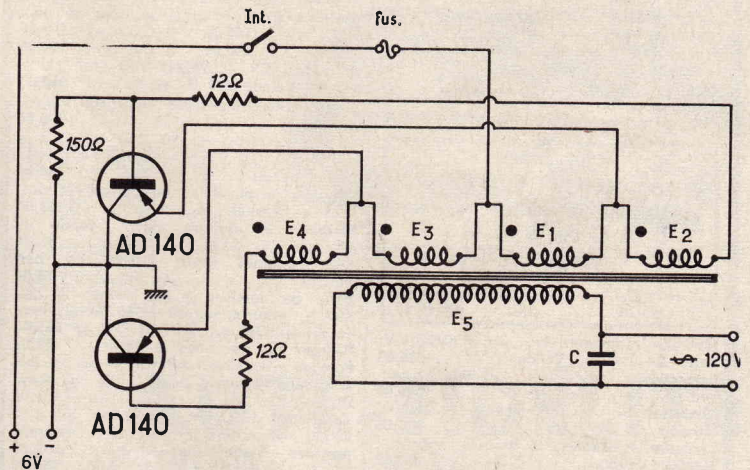
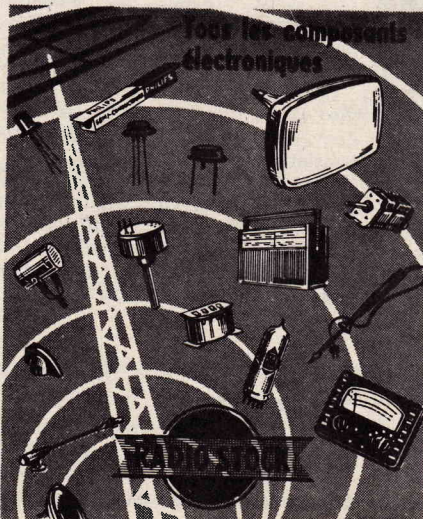


FIG. RR 4-42

demande le schéma d'un convertisseur à transistors 6 volts continus/120 volts 50 Hz pour l'alimentation d'un rasoir électrique.

Le schéma d'un tel convertisseur est représenté sur la figure RR-442.

même sens. En outre, lors de leur exécution, on repérera leur entrée respective (marquée d'un point sur la figure) à l'aide de souplisso de diverses couleurs, afin de réaliser l'interconnexion de ces différents bobinages de la façon indiquée sur le schéma.



Vient de paraître!

CATALOGUE

Complet ensembles en pièces détachées

tubes et semi-conducteurs professionnels Radiotechnique

Envoi contre 7 timbres à 0 F 30 pour frais. (Rappeler le n° de la revue)

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup> TEL. NOR 83-90 et 05-09

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE

L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - PARIS-8

forme l'ELITE des RADIO-ELECTRONICIENS

\* MONTEUR - CHEF MONTEUR  
\* SOUS-INGENIEUR  
\* INGENIEUR  
\* PREPARATION AUX EXAMENS D'ETAT



DOCUMENTATION SUR DEMANDE

# B. G. MÉNAGER

20, rue Au-Maire  
PARIS (3<sup>e</sup>)

à 20 mètres du métro Arts-et-Métiers

C.C.P. PARIS 109-71  
Tél. : TUR. 66-96

Liste sur demande contre 0,60 F en timbre

## MÉNAGER

Poste voiture 6 et 12 V adaptab. sur tout tableau de bord, complet en emballage 195,00  
Télév. RADIO-MUSE (Grandin) 59 cm ébénist. luxe équip. 2 chaînes, nf. Prix unique 990,00  
Télé 59 cm, fabr. allem. Val. : 2.100,00, vendu 1.190,00  
Coffrets d'entretien ROTARY, complet, compren. : lustre électr. pr meuble ou carross. voit., 6 access. Vendus 29,00  
Machines à laver HOOVERMATIC essor. centr. lavant 12 kg de linge à l'heure, vendue hors cours neuve 925,00  
Machines VEDETTE, 4 kg, 110-220 V. Vendue 890,00  
Machines ATLANTIC, 5 kg, 110-220 V. Lavage sans manipulation. Val. 1.540,00. Vendue 890,00  
Machines à laver LADEN de démonstration. Etat neuf. Garanties 1 an. Monceau 7 kg. Valeur 2.500,00 1.390,00  
Machine BRANDT type 4.000, chauff. gaz ou électr., soldée 450,00  
Machine BRANDT essor. centrifuge, pompe. Valeur : 810,00 490,00  
BENDIX, type laverie automatique 750,00  
CONORD, essorage centrifuge chauff. gaz, 4 kg. Val. : 890,00, pour 550,00  
Machines à laver automat. PHILIPS-RADIOLA neuves, vendu 1.290,00  
Machines à laver CONORD 4 kg, faible encomb. av. essor. centrif., soldée 590,00

ACTUELLEMENT

## EN AFFAIRE THOMSON

10 Machines à laver semi-autom.

4 kg à tambour, chauffage gaz ou électricité

Standard 750,00  
Type Luxe 850,00

Moteurs réducteur 1/3 CV 120/220 V, boîte 2 vitesses. Vendu 85,00  
Essoreuses centrifuges LADEN neuves, emball. orig. Vendues 245,00  
Cireuses, 3 brosse. Valeur : 480,00. Vendue 280,00  
Cireuses aspirantes, 3 brosse, valeur : 600,00. Vendue 350,00  
Aspirateurs BIRUM type balai, vendu hors cours 115,00  
Aspirateurs ROTARY très puissant 220 V. 600 W, modèle sur chariot en emballage orig., val. 360,00 vend 225,00  
Machines à coudre automat. portat. surfile, brode, point droit et zigzag, coud les boutons, etc. Valeur : 1.200,00. Vendue 550,00  
Cuisinière mixte 2 feux gaz 2 plaques et four électr. 690,00  
Cuisinières, 3 feux tous gaz, avec hublot 290,00  
Moulin à café ROTARY à minuterie, valeur : 52 F, vendu 19,50  
Moulin à café RADIOLA, 110 ou 220 V. Hors cours 18,50  
Mixers Baby ROTARY 220 V (en emballage origine) 29,00  
Moulin à café ROTARY. Val. : 28,00. En affaire 9,95  
Aérateur électrique pour cuisine. 45,00  
Régulateur de tension automatique, 110-220 V, pour radio et télévision 130,00  
Chauffe-bains électr. THOMSON :  
50 litres 390,00  
100 litres 530,00  
Nous effectuons la pose (en supplément).  
Chauffe-eau gaz CHAFFOTEAU. Vendu hors cours 205,00  
Chauffe-eau à gaz, emballage d'origine. Soldés 125,00  
Pendules de cuisine avec pile incorporée, cadran de 220 mm 45,00  
Pendules mouvement à transistor avec trotteuse centrale. Vendue 65,00  
Pendules électriques de luxe, mouvement suisse, trotteuse centrale. Vendue 35,00  
Montres de voitures JAEGER électr. 12 V avec éclairage du cadran, neuves, soldées 29,50  
Friteuse électr. 220 V, modèle luxe av. contrôle par thermostat. Valeur 217,00. Vendu 85,00  
Casques Séchoirs, neufs, emballage origine. Val. : 59 F. Vendu 35,00

Réfrigérateurs LADEN 195 litres cuve émail 750,00  
Réfrigérateurs-Congélateurs, cuve acier émaillé type luxe à double régulation, vendu 890,00  
Réfrigérateur 130 L. à compress. 395,00  
Réfrigérateurs retour d'exposition, dém., vendu hors cours en 125 l. 480,00  
En 150 l. 520,00 - En 180 l. 650,00  
Réglette fluo. en 1 m 20 35,00  
Poèles à mazout 100 m3 carrosserie émaillée brun av. voyant. Vendu 275,00  
Carillon de porte, 2 notes 19,00  
Rasoirs RADIOLA avec tête tondeuse 65,00  
Rasoirs THOMSON à piles incorp. 35,00  
Rasoirs CALOR, vendu 35,00  
Rasoir SUNBEAM. Val. 220,00, vendu 97,00

## OUTILLAGE

Tondeuses à gazon électr. 120 ou 220 Thomson-Mors, vendue 225,00  
Moteurs d'essoreuse 110/220 V, avec pompe, vendu 39,00  
Ensemble bloc moto-pompe complet av. réserv., clapet, crépine et contacteur automat. 120 ou 220 V 599,00  
Moteurs électr. d'occasion, état de neuf  
1 CV 159,00 - 2 CV 199,00  
3 CV 250,00 - 5 CV 324,00  
Moteur 4 CV JEUMONT 750 t/m 220 x 380 V. valeur 850 F, vendu 350,00  
Groupes électro-pompes amorçage autom. aspirat. 8 m. 120 x 220 V 290,00  
Groupe électrogène 750 VA sortie 12 V continu et 120 V alternatif démarr. électrique vendu 890,00  
Appareil de pulvérisation portable à dos, neuf en embal. orgine 159,00  
Pistolets à peinture électr. Vendu en affaire 95,00  
Electro-pompes pour douche ou baignoires 75,00  
Poste de soudure à arc mono 120-220-380 V. pour compteur 10-15 Amp., neuf hors cours 465,00  
Pompes de machines à laver 59,00  
Pompes vide cave, commande par flexible amorçage autom., débit 1 500 l./heure. Vendu 175,00  
Outillage Val d'Or, Castor et Polysilex vendu hors-cours. Liste sur demande.  
Moteurs essence Bernard 3,5 CV, type W 19, vendu 450,00  
Perceuses électr. 6 mm VAL D'OR, série Match 68,00  
Perceuse électr. VAL D'OR capacité 13 mm corps métal, vendu neuve 129,00  
Coffret perceuses 8 mm avec access. de lustrage, ponçage. Vendu 140,00  
Modèle 2 vitesses 215,00  
Perceuse 8 mm en coffret, vendu avec accessoires 169,00  
Petits tourets d'établi deux meules. Vendu 199,00  
Ventilateurs pour forges ou soufflerie 220 V. Val. : 350,00. Vendu 79,00  
Ventilateurs-aspirateurs de poussières ou peinture en 400-500 mm.  
Scies sauteuses électr. 165,00  
Ponceuses vibrantes électr. 150,00  
Compresseur gonfleur press. 6 kg 299,00  
1 Compresseur bi-Cylindre en V sur cuve 300 L. moteur 6 CV 380 V. valeur 3.850 F vendu 2.000,00  
Compresseur Westinghouse bi-cylindre en V 590,00

CREDIT ACCORDE DE 3 A 18 MOIS  
SUR APPAREILS MENAGERS

La fréquence de fonctionnement n'est pas très critique pour un rasoir ; elle devra néanmoins se situer aux environs de 50 Hz. Entre autres facteurs, cette fréquence dépend notamment de la capacité du condensateur C que l'on pourra choisir aux environs de 0,5 µF.

RR - 4.40. — MM. Régis Reynaud, à Blois et J.-G. Delecourt, à Saint-Denis.

Préamplificateur pour liaison à distance (fig. 2, page 52, Numéro Spécial BF du 1<sup>er</sup> avril 1966).

1° Q1 = Q2 = OC44 ou similaire.

2° Pile 9 volts.

3° Il est possible d'utiliser un microphone de 200 Ω d'impédance.

4° La sortie peut être reliée à l'entrée d'un magnétophone ordinaire à l'aide d'un câble blindé, blindage relié à la masse du préamplificateur et à la masse du magnétophone.

RR - 4.41. — M. Serge Feuillet à Nouvion-sur-Meuse (Ardennes).

1° Tube cathodique VCR97 pour oscilloscope. Voir notre article page 45, n° 990 ; brochage, page 47 ; caractéristiques, page 48.

2° Les caractéristiques des tubes de radio données dans les lexiques correspondent, sauf indication spéciale, à un seul point de fonctionnement qui est celui de la classe A. Il n'est donc pas possible, avec ces seuls renseignements, d'établir les réseaux complets des caractéristiques (réseau de Kellogg).

Pour obtenir ces réseaux de courbes, pour les tubes qui vous intéressent, il faut vous adresser au service de documentation technique de la firme construisant ces lampes.

RR - 4.43. — M. Pierre Klein, à Wihl-au-Val (Haut-Rhin).

Tous les tubes cités dans votre lettre sont très connus, bien que certains soient un peu anciens. Néanmoins, vous trouverez leurs caractéristiques et leurs brochages dans n'importe quel lexique ou vade-mecum de tubes de radio. Nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises, nous ne pouvons pas publier dans cette rubrique des renseignements que l'on peut trouver aisément par ailleurs. Nous nous limitons aux tubes peu connus, rares, militaires, ou spéciaux.

RR - 4.44. — M. Pierre Blase, à Crépy-en-Valois (Oise).

1° Nous n'avons pas d'autres renseignements concernant l'émetteur-récepteur BC620, à part ceux publiés dans le numéro 1069.

2° Nous ne pouvons pas vous dire si cet appareil peut vous rendre service. Cela dépend de l'utilisation projetée.

Vous nous parlez d'« amateur ». Peut-être pensez-vous au trafic des radio-amateurs (licence 5<sup>e</sup> catégorie) ? Dans ce cas, nous vous le disons bien franchement cet appareil est alors sans intérêt.

RR - 4.45. — M. C. Damblin, à Vitry-sur-Seine.

1° La sensibilité maximum en intensité de votre contrôleur universel est sans importance. Il suffit de l'utiliser en position 1 mA

(c'est-à-dire déviation totale pour 1 mA ; voyez le texte de l'article).

2° C'est le diviseur d'entrée qui détermine les diverses échelles de sensibilité.

Elle sont données pour 1,5 - 7, - 15 - 75 - 150 et 750 V afin de correspondre aux graduations existantes de l'appareil utilisé. Mais le sélecteur de gammes du contrôleur n'a pas à être manœuvré. En cas d'autres inscriptions d'échelles (sensibilités différentes), faut alors modifier le diviseur d'entrée comme cela est expliqué pour obtenir la correspondance.

RR - 4.46. — M. Raphaelen, Paris (19<sup>e</sup>).

1° Tube cathodique SFR type OE 407 PAB : diamètre d'écran = 70 mm ; diamètre utile = 60 mm ; longueur = 285 mm. Chauffage = 6,3 V 0,5 A. Va3 3 000 V ; Va2 = 1 500 V ; Val de 135 à 205 V ; Vgw = de 28 - 84 V ; sensibilités des plaques X1 X2 = 4,35 à 5,8 mm/V. Y2 = 3,3 à 4,5 mm/V.

RR - 4.47. — M. Michel Samon, à Crosnières (Sarthe).

Il est absolument inutile de demander une réponse « dans le prochain numéro de la revue ». Cela est impossible, les demandes techniques sont beaucoup trop nombreuses, et nous respectons leur ordre chronologique.

En outre, nous n'avons pas de schéma de récepteur à transistor pouvant se monter dans un stylo.

RR - 4.48. — M. Gilles Baur Neufchâteau (Vosges).

Nous n'avons pas la correspondance du transistor NKT216.

RR - 4.49. — M. Serge Boissière, à Nantes.

A priori, le schéma que vous nous soumettez semble correct, du moins théoriquement. Pratiquement, il est évident qu'il risque d'y avoir quelques retouches à opérer sur certaines valeurs de composants... Ce que nous ne pouvons pas vous indiquer sans réaliser nous-mêmes le montage.

RR - 4.50. — M. J.-M. Benoit à Saint-Vit (Doubs).

1° Pas de renseignements concernant les types de transistor cités dans votre lettre.

2° Mélangeur pour microphone voir n° 1076.

3° Châssis et coffrets métalliques.

Ces travaux peuvent être effectués, d'après plans, par n'importe quel tôlier ou chaudronnier de votre région. A défaut, vous pouvez aussi consulter les établissements EGEE, département tôlerie « Universal », 18, rue Clovis-Hugues, à Paris (19°).

RR - 4.51. — M. Alain Verbrugge, St-Etienne (Loire).

1° Dans le dispositif compteur de tours dont vous nous soumettez le schéma pour appréciation, il est possible qu'il soit nécessaire — comme vous le pensez — d'augmenter la surface de la « fenêtre » dans le but d'accroître la quantité de lumière atteignant la cellule.

2° Mais, il est possible aussi que le relais électromagnétique, du fait de son inertie, ne convienne pas aux grandes vitesses, ne puisse pas « répondre » à des impulsions rapides. Il faut alors envisager un montage tout différent, totalement électronique (sans relais).

RR - 4.52. — M. R. H... à Sélestat (Bas-Rhin).

1° La boucle d'induction doit être placée dans un plan horizontal, c'est-à-dire le long des quatre murs de la pièce, afin que le « récepteur » puisse être induit quel que soit son emplacement à l'intérieur de la pièce.

Les dimensions de la pièce, donc de la boucle, ne sont pas critiques.

L'impédance d'une telle boucle reste dans tous les cas, relativement basse et peut fort bien convenir à un secondaire de transformateur de sortie pour haut-parleur.

2° Néanmoins, nous attirons votre attention sur le fait que les caractéristiques que vous nous citez sont extraites d'une documentation Philips, donc prévues pour une boucle convenant aux « récepteurs » de prothèse auditive de cette firme. Ce qui ne signifie pas que cela convienne forcément aussi au « récepteur » que vous utilisez.

3° L'équivalent du transistor 2N576 est le ASY74 (et non 73) ou OC140. Caractéristiques maximales : type NPN germanium ;  $V_{CB} = 30$  V ;  $V_{EB} = 30$  V ;  $I_C = 400$  mA ;  $P_C = 175$  mW ;  $F > 6$  MHz.

RR - 4.53. — M. Gabriel Rivat, à Paris (14°).

Théoriquement, il est possible de monter la gamme GO sur votre récepteur à transistors. Pratiquement, c'est une toute autre affaire ! D'abord, il faut pouvoir réaliser les deux bobinages en nids d'abeille nécessaires : accord et oscillateur.

Ensuite, il risque de se poser un problème d'emplacement, de logement, pour ces bobines.

Enfin, il est nécessaire que le commutateur d'ondes OC-PO actuel comporte une troisième position pour la commutation des bobinages GO.

RR - 4.54/F. — M. J. Vallois, à Aulnay-sous-Bois (S.-et-O.).

1° Tube cathodique 2AP1 : Diamètre d'écran = 50 mm ; chauffage 6,3 V 0,6 A ; trace verte. Conditions d'emploi :

a)  $V_{a2} = 1000$  V ;  $V_{a1} = 250$  V ;  $V_{gw} = -60$  V pour extinction.

b)  $V_{a2} = 500$  V ;  $V_{a1} = 125$  V ;  $V_{gw} = -30$  V pour extinction.

Brochage, voir figure RR - 4.54.

2° La sortie de l'étage HF tampon (ajustable à air de 3 — 30 pF) se relie à une extrémité de la bobine L, l'autre extrémité de cette bobine étant connectée à la masse.

3° Les bobines sont en air, c'est-à-dire sans mandrin. Pour la rigidité il faut donc utiliser du gros fil de cuivre (12 à 16/10 de mm).

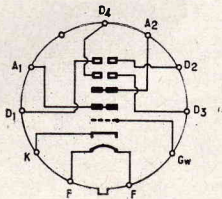


Fig. RR 4-54

La flèche entre L et L1 signifie que le couplage entre ces deux bobines doit être ajusté.

4° Lorsqu'on indique qu'un enroulement comporte 9 tours sur une longueur de 35 mm, cela détermine fatalement l'écartement entre spires.

5° Il n'est pas nécessaire d'avoir un indicatif pour écouter les ondes courtes, et éventuellement, envoyer des contrôles d'écoute par la poste.

RR - 4.55. — M. André Peuchevrier, à Puteaux (Hauts-de-Seine).

Nous ne possédons pas les correspondants européens des transistors 2N1671-B et 2N2323.

RR - 4.57. — M. Robert Rossignol, à Saint-Maixent (Deux-Sèvres).

Votre projet n'est guère réalisable pratiquement, parce que :

1° Le courant fourni par le volant magnétique est du type alternatif ; il faut donc le redresser et le filtrer, ce qui est déjà un inconvénient.

2° La tension de ce courant varie dans des proportions considérables avec la vitesse du moteur.

3° Ces volants sont juste conçus pour l'alimentation des feux avant et arrière ; il ne faut pas songer à leur en demander davantage.

RR - 4.58. — M. Francis Pée, à Poitiers (Vienne).

1° Certes, la puissance délivrée par un haut-parleur peut varier avec la fréquence, puisque son impédance varie avec cette fréquence. Mais cela ne peut pas atteindre les différences que vous supposez.

2° Les vibrations que vous constatez aux fréquences très basses (vibrations qui n'ont d'ailleurs rien à voir avec la puissance nominale du haut-parleur) peuvent être dues :

a) au haut-parleur lui-même (membrane, ou bobine mobile, ou suspension défectueuse) ;

b) à une charge acoustique incorrecte du haut-parleur (baffle, enceinte acoustique non convenable pour le haut-parleur ou mal réalisée) ;

c) à un défaut de l'amplificateur BF.

RR - 4.59. — M. François Bernaudon, à Marseille (6°).

Il n'y a guère de solution élégante pour alimenter un récepteur-auto 6 V à partir d'une batterie de 12 V.

La solution qui consiste à intercaler une résistance en série équivaut à gaspiller en chaleur une énergie égale à celle consommée par le récepteur.

Vous pourriez alimenter le récepteur par la moitié seulement des éléments de l'accumulateur.

Vous pourriez aussi utiliser un convertisseur rotatif (génératrice) 12/6 volts.

Nous pensons cependant que la solution la plus rationnelle serait de modifier (ou de faire modifier) votre récepteur auto-radio à lampes pour son alimentation sous 12 volts, car une telle transformation doit être possible.

RR - 4.61. — M. Gaëtan Palfroy, à Vienne (Isère).

1° Vous pourriez faire fonctionner votre moteur triphasé en utilisant deux transformateurs spéciaux en montage Scott. Mais le plus simple est évidemment de demander l'installation d'un compteur « 4 fils » à E.D.F.

2° Il est tout à fait normal que des moteurs à induction prévus pour 60 Hz chauffent lorsqu'on les utilise sur 50 Hz, et il n'y a aucun remède à cela.

RR - 5.03. — M. Schoppmann, à Dijon (Côte-d'Or).

1° Les caractéristiques de votre bobinage sont tout à fait satisfaisantes. Toutefois, pour un meilleur rendement, vous pourriez employer du fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm.

2° Il est possible, sur votre montage, d'utiliser une antenne dipôle, liaison au récepteur par câble coaxial, type 75  $\Omega$ , terminé

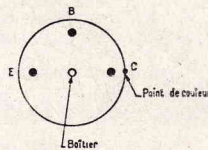


Fig. RR 5-03

par un bobinage de 2 à 3 tours couplé au côté froid de la bobine d'accord (gaine à la masse).

3° Brochage du transistor SFT 357 ; voir figure RR - 5.03.

4° Dans tous les transistors, c'est toujours le collecteur qui est repéré par un point de couleur (lorsque ce repérage existe).

RR - 5.02. — M. Georges Muret, à Orléans (Loiret).

1° Nous n'avons pas connaissance d'une association d'amateurs de radio dont la carte permette à son possesseur de se fournir directement chez les grossistes... avec les prix correspondants.

### Rallye automobile touristique organisé par S.T.E. sous le patronage du journal

« Le Haut-parleur »

Dernières consignes  
aux concurrents

1) Le lieu de départ de Paris sera donné individuellement à chaque concurrent.

2) Le départ de Lille aura lieu le 18 septembre 1966 au Café La Crémaillère, 48, bd Jean-Baptiste-Lebas - Parking sur le terre-plein - Rassemblement à 7 h 15 précises - Premier départ à 7 h 30.

3) Les feuilles de route mentionnant la suite du parcours seront distribuées par le dépositaire :

M. Stocklin, 34, rue du Général de Gaulle, à Noyan (Oise).

4) Un prix spécial sera attribué à l'équipe concurrente venant du point le plus éloigné du lieu d'arrivée.

Rappelons que les fiches de participation (voir précédent numéro) sont à envoyer à STE « Service Rallye », 14, rue de Plaisance - Paris-14°.

2° Nous ne pouvons pas vous dire, à distance, pourquoi votre oscillateur ne fonctionne pas. Vérifiez l'état des composants, sans omettre le transistor lui-même. Maintenant, il est possible que le montage oscille, mais pas dans la gamme de fréquences qui vous intéresse. Agissez notamment sur L1 (diminution du nombre de tours) et sur le condensateur ajustable 3 - 30 pF.

Le microphone à prévoir est une capsule magnétique ou céramique piézoélectrique.

RR - 4.60. — M. J.-L. Cousin, à Soissons (Aisne).

1° Dans un étage multiplicateur de fréquence HF ou VHF, on peut utiliser indirectement une triode ou une pentode. Néanmoins, une pentode nécessitant une attaque de grille moindre est plus facile à employer et permet une multiplication généralement plus importante.

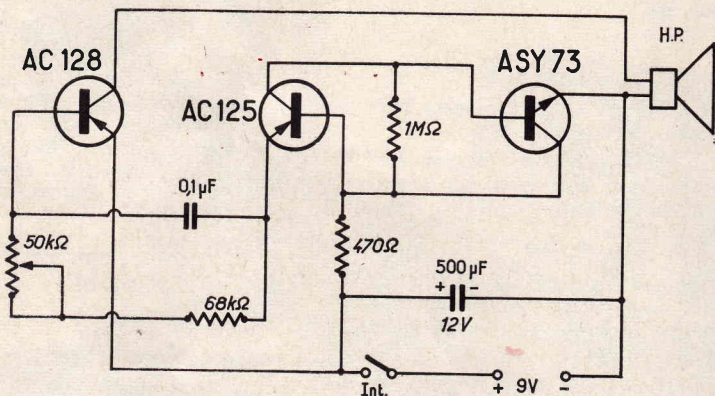


Fig. RR 4-60

2° Un étage push-pull (donc symétrique) ne peut pas fonctionner en doubleur de fréquence. Il ne peut être accordé que sur la fondamentale ou sur les harmoniques impairs (3, 5, etc.).

Pour réaliser un doublage de fréquence avec deux tubes, il faut utiliser le montage push-pull, c'est-à-dire avec grille symétriques et anodes en parallèle.

3° Nous ne possédons pas le schéma que vous souhaitez. D'ailleurs, un montage oscillateur-pilote à transistors commandé par quartz, et modulé en fréquence, ne peut pas être « très simple ».

4° Le schéma de principe d'oscillateur BF que vous nous soumettez est théoriquement correct. Il vous faudrait utiliser un transistor du type AD 140. Pratiquement, l'inconvénient des oscillateurs RC de ce genre est que la fréquence des oscillations est fonction de la valeur de tous les composants !

Un montage plus perfectionné est représenté sur la figure RR - 4.60. Les oscillations peuvent être ajustées à la fréquence qui vous intéresse, soit 30 Hz, à l'aide du potentiomètre de 50 kΩ.

\* RR - 5.01. — M. Jean Caune, Le Bouscat (Gironde).

Evidemment, il est possible d'utiliser un wobulateur HF/VHF en simple générateur en rendant nul le taux d'excursion. Néanmoins, utilisé dans de telles conditions, un wobulateur n'aura pas la précision d'un vrai générateur, par manque d'étalement en fréquences.

Par ailleurs, ces deux appareils sont complémentaires, le générateur normal étant généralement employé comme marqueur lors de l'utilisation du wobulateur pour l'observation oscilloscopique d'une bande passante, la mise en forme de la courbe, le réglage des circuits, etc...

RR - 5.04. — M. Claude Driot, à Varennes-sur-Seine (Seine-et-Marne).

1° La construction d'un régulateur automatique de tension secteur pour un téléviseur n'est pas

du domaine de l'amateur qui ne possède généralement pas les instruments de mesure nécessaires pour effectuer la mise au point.

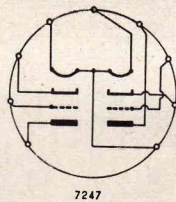
2° On ne peut pas construire un convertisseur 12 volts continus/220 volts alternatifs équipés de lampes. Ce genre de convertisseur existe, mais pour des réseaux continus dont la tension est d'au moins 110 V. En effet, les thyatron qui équipent ces appareils ne fonctionneraient pas sur 12 V. Dans votre cas, il faut réaliser un convertisseur à transistors dont des schémas ont déjà été publiés dans cette revue.

RR - 5.05-F. — M. Jean-Pierre Darras, à Agny (Pas-de-Calais).

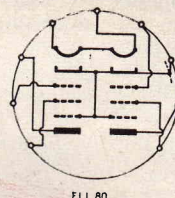
1° Il a déjà été répondu à votre première question dans cette rubrique.

2° Brochage des tubes 7247 et ELL80; voir figure RR - 5.05.

3° Le tube 7247 peut se chauffer, soit à 6,3 V 0,3 A (deux éléments chauffants en parallèle), soit à 12,6 V 0,15 A (deux éléments chauffants en série).



7247



ELL 80

Fig. RR 5-05

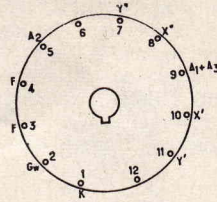


Fig. RR 5-11

Cela n'est évidemment pas possible pour le tube ELL80 (chauffage 6,3 V 0,55 A).

4° Une sortie cathodyne suppose une impédance relativement basse ou moyenne. On doit donc la relier à une entrée présentant une impédance du même ordre de grandeur. Dans le cas contraire, il se produit des pertes dans la connexion.

RR - 5.11-F. — M. Henri Sies, à Mulhouse (Haut-Rhin), nous demande les caractéristiques et le brochage du tube cathodique VCR 139 A.

VCR139A : tube cathodique pour oscilloscope; écran de 70 mm de diamètre; chauffage 4 V 1,1 A; grille-wehnelt = - 8 à - 15 V; A2 = 150 V (concentration); A1 + A3 = 1200 V (ces deux anodes sont reliées à l'intérieur du tube; broche 9).

Les documentations techniques n'indiquent pas les capacités inter-électrodes pour les tubes cathodiques.

Brochage: voir figure RR-5-11.

RR - 5.07. — M. Claude Troude, à Mesnil-Esnard (Seine-Maritime).

1° Numéros du « Haut-Parleur » dans lesquels vous trouverez des descriptions de talkies-walkies à transistors, bande 27 MHz: 1088, 1089, 1093.

2° Les talkies-walkies 27-MHz non pilotés par quartz à l'émission, ne sont pas admis par la Direction Générale des Télécommunications.

3° Correspondances des transistors: SFT251 = 2N524; SFT322 = AC128; 2N139 = AF127; 2N140 = AF126; 965T1 = AC126; 988T1 = AC132; 992T1 = ACC125; 37T1 = AF127; 2N135 = AF127.

RR - 5.09. — Un lecteur (pas de nom sur la lettre) de La Riche.

Votre antenne Yagi de télévision peut être renforcée par deux jambes de force partant du mât. Ces jambes de force peuvent être placées, soit au-dessus, soit au-dessous, de la nappe; cela n'a pas d'importance. Il n'y a rien à modifier par ailleurs dans les dimensions de l'antenne du fait de cette adjonction.

## 50 TÉLÉVISEURS - 1<sup>re</sup> MAIN

43 cm MULTICANAUX

Ces appareils fonctionnent. Ils ont de petits défauts (ébénisterie - petits crachements etc.)

**TUBES CATHODIQUES GARANTIS 6 MOIS**

**PRIX } TOUS MODELES 150 F l'unité**  
**TOUTES MARQUES**

Emballage gratuit - expédition en port dû

Veuillez m'expédier ..... Téléviseur au prix de 150 F  
Ci joint (1) ..... F - Vt postal. CCP. 11591-12-Paris  
(1) ..... Chèque bancaire

(1) Rayer les mentions inutiles.

Pas d'envoi c/ Remboursement.

M. ....  
Demeurant .....

**STATION - SERVICE - TELEVISION**

188, rue de Belleville - Paris XX<sup>e</sup>

Tél : 636-07-73

CCP : 11591-12-Paris

# Le Journal des "OM"

## EXCITATEUR AVEC PILOTE VFO A BATTEMENTS

**C**ET exciteur est prévu pour toutes les bandes décimétriques (10, 15, 20, 40 et 80 m). Sa particularité première réside dans l'utilisation d'un pilote VFO à battements.

Son schéma complet, sauf l'alimentation, est représenté sur la figure de la page 130. Ce montage comporte un étage oscillateur avec tube ECC85 (un élément triode en oscillateur à quartz et un élément triode en oscillateur variable), puis un étage mélangeur avec tube 6BE6, et enfin un étage amplificateur avec tube 6CL6. Un régulateur à gaz OA2 stabilise à 150 V la tension anodique d'alimentation des deux oscillateurs et la tension d'alimentation des écrans (G2 + G4) du tube mélangeur 6BE6.

Après cette vue d'ensemble, nous allons examiner le fonctionnement de cet exciteur, bande par bande. Nous disposons :

a) D'un oscillateur à quartz, montage Pierce, utilisant trois quartz de 2, 9 et 16 MHz commutés selon la bande de fonctionnement ;

b) D'un oscillateur variable, montage Clapp, dont la fréquence d'oscillation peut se régler de 5 à 5,85 MHz.

D'autre part, rappelons que si, sur chacune des grilles de commande d'un tube mélangeur hexode (ici, G1 et G3 du tube 6BE6), on applique respectivement une oscillation de fréquence F1 et une oscillation de fréquence F2, il en résulte (entre autres) dans son circuit d'anode deux composantes dont les fréquences sont égales respectivement à la somme (F1 + F2) et à la différence (F1 - F2) des oscillations appliquées. Si l'on monte dans le circuit d'anode du tube mélangeur, un circuit oscillant accordé sur F1 + F2, seule la tension HF correspondant à cette fréquence sera mise en évidence. De même, si l'on monte un circuit oscillant accordé sur F1 - F2, seule la tension HF correspondant à cette autre fréquence sera mise en évidence. En fait, grâce aux propriétés sélectives du circuit accordé d'anode, toutes les autres composantes seront pratiquement élimi-

nées, ou en tous cas, inutilisables.

Ce principe fondamental brièvement rappelé, nous comprendrons plus facilement maintenant le fonctionnement de l'exciteur et de son pilote VFO.

**Bande 3,5 à 3,8 MHz :**  
Oscillateur quartz sur 9 MHz ;  
Oscillateur variable de 5,5 à 5,2 MHz.

On a, en effet :  
 $9 - 5,5 = 3,5 \text{ MHz}$  ;  
 $9 - 5,2 = 3,8 \text{ MHz}$ .

Circuit anodique 6BE6 (L1 C11) accordé vers le milieu de la bande (soit 3,65 MHz environ).

Circuit anodique 6CL6 (L5 C15) : accord sur la fréquence de trafic, bande 3,5 à 3,8 MHz, par C20.

**Bande 7 à 7,1 MHz :**  
Oscillateur quartz sur 2 MHz ;  
Oscillateur variable de 5 à 5,1 MHz.

On a, en effet :  
 $5 + 2 = 7 \text{ MHz}$  ;  
 $5,1 + 2 = 7,1 \text{ MHz}$ .

Circuit anodique 6BE6 (L2 C12) accordé vers le milieu de la bande (soit 7,05 MHz environ).

Circuit anodique 6CL6 (L6 C16) : accord sur la fréquence de trafic,

bande 7 à 7,1 MHz, par C20.

**Bande 14 à 14,35 MHz :**  
Bande quartz sur 9 MHz ;  
Oscillateur variable de 5 à 5,45 MHz.

En effet, nous avons :  
 $9 + 5 = 14 \text{ MHz}$  ;  
 $9 + 5,35 = 14,35 \text{ MHz}$ .

Circuit anodique 6BE6 (L3 C13) accordé vers le milieu de la bande (soit 14,2 MHz environ).

Circuit anodique 6L6 (L7 C17) : accord sur la fréquence de trafic, bande 14 à 14,35 MHz par C20.

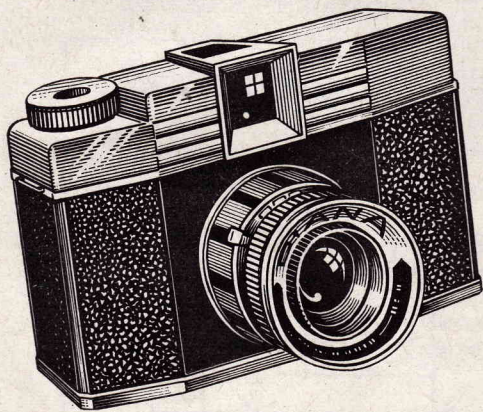
**Bande 21 à 21,45 MHz :**  
Oscillateur quartz sur 16 MHz ;  
Oscillateur variable de 5 à 5,45 MHz.

En effet, nous avons :  
 $16 + 5 = 21 \text{ MHz}$  ;  
 $16 + 5,45 = 21,45 \text{ MHz}$ .

Circuit anodique 6BE6 (L4 C14) accordé vers le milieu de la bande (soit 21,3 MHz environ).

Circuit anodique 6CL6 (L8 C18) : accord sur la fréquence de trafic, bande 21 à 21,45 MHz, par C20.

**Bande 28 à 29,7 MHz :**  
Le fonctionnement est le même que pour la bande 14 à 14,35 MHz, mais l'oscillateur variable couvre



### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Obturateur à rideau à 1/100<sup>e</sup> de seconde. Déclenchement frontal. Entraînement du film par molette à crans d'arrêt. Fenêtre rouge compteuse de vues. Objectif taillé et surfacé. Distance focale : 45 mm. Large viseur lumineux donnant l'image exacte enregistrée sur la pellicule. Fermeture de sécurité avec indications gravées : ouvert-fermé. Corps en matière moulée noir et gris clair avec longue courroie de portage. Poids : 200 g. Dimensions : Long. : 13, Haut. : 9, Profondeur : 6,5 cm.

Très belle présentation

en boîte carton illustrée  
avec notice détaillée

A retourner dès aujourd'hui au :



**CERCLE  
ASTRONOMIQUE  
EUROPÉEN**

47, rue Richer, PARIS (9<sup>e</sup>)  
C.C.P. Paris 20 309.45

UNIQUEMENT par CORRESPONDANCE  
BONNANGE

Pour vos enfants ou pour vous-même

L'APPAREIL PHOTO AUX 3 PERFECTIONNEMENTS  
ET AU PRIX DE LANCEMENT IMBATTABLE

## LE "DIANA SUPER 4"

DIANA COMPORTE 3 REGLAGES PERFECTIONNES :

- 1** 3 positions de diaphragme repérées par symboles : « Très ensoleillé », « Légèrement ensoleillé », « Très nuageux ».
- 2** 3 positions de mise au point, graduées en distances : 0,80 m à 1,8 m - 1,8 m à 2,40 m - 2,40 m à l'infini.
- 3** 2 positions de déclenchement : « Pose » et « Instantané » repérées par symboles.

### UN APPAREIL SIMPLE MAIS EFFICACE

Ces réglages simples et faciles sont à la portée de tous, même d'un enfant qui sera fier de prendre lui-même ses photos, ou de l'amateur désireux de posséder un appareil avantageux, facile à manier et permettant néanmoins la réalisation de nombreux effets : contre-jour, lumière rasante, sujets en mouvement, photos d'identité, etc.

VOUS REALISEREZ D'EXCELLENTE PHOTOS EN NOIR ET EN COULEURS

DIANA utilise du film couramment en vente chez tous les marchands de photo, tant en France qu'à l'Etranger, donnant 16 vues format 4 x 4 cm pouvant être agrandies à volonté.

Pour acheter votre film, voici les références KODAK :

En NOIR : VP 120.

En COULEUR (tirage sur papier) : KODACOLOR CX 120.

**Prix franco : 25,00**

OFFRE SPECIALE :

Si vous désirez en offrir un, les 2 ne vous coûteront que

**45,00**

DE COMMANDE SPECIAL « LANCEMENT » (à découper ou à recopier)

Je suis intéressé par votre Appareil « DIANA SUPER 4 ». Veuillez m'en adresser .... exemplaires.

NOM ..... PRENOM .....

ADRESSE .....

PAIEMENT COMPTANT. Veuillez mettre une croix devant la formule choisie.

— Je joins à ce bon :  Un chèque postal -  Un chèque bancaire -  Un mandat-lettre.

ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT . (Je paierai un supplément de 2,50 F au facteur).

de 5 à 5,85 MHz. Puis, l'étage de sortie 6CL6 effectue un doublage de fréquence. En conséquence, nous avons :

$$(9 + 5) \times 2 = 28 \text{ MHz ;}$$

$$(9 + 5,85) \times 2 = 29,7 \text{ MHz.}$$

Le circuit anodique 6CL6 (L9 C19) est donc accordé par C20 sur la fréquence de trafic dans la bande 28 à 29,7 MHz.

On remarquera que seule la bande 28 à 29,7 MHz nécessite la variation totale de fréquence de l'oscillateur variable pour sa couverture. Sur les autres bandes, la variation nécessaire est beaucoup moindre, et c'est un point qu'il convient de surveiller particulièrement si l'on ne veut pas se retrouver « hors-bande ». Cette remarque vaut d'ailleurs pour nous les montages de pilotes VFO, quels qu'ils soient. Mais avec un bon cadran et un étalonnage correct, les risques d'erreur sont minimes.

### REALISATION PRATIQUE

Pour l'obtention de la parfaite stabilité en fréquence exigée d'un pilote, la réalisation pratique de l'ensemble doit être conduite avec le plus grand soin : Le choix des composants est important ; la construction, tout autant !

Et que l'on ne s'y trompe pas. Ce n'est pas parce qu'on utilise un oscillateur à quartz que l'on aura la stabilité du quartz. Il y a aussi l'oscillateur variable, et si ce dernier est affecté de dérive, le battement résultant dérivera aussi ! La stabilité en fréquence de l'ensemble dépend donc essentiellement de la stabilité de l'oscillateur variable.

A ce point de vue, l'ensemble doit être monté sur un châssis très épais, très rigide mécaniquement, et dans un boîtier indéformable. Par ailleurs, les connexions de grille et de cathode, en particulier de l'oscillateur variable doivent être courtes, directes et réalisées en gros fil de cuivre très rigide.

En outre, voici les caractéristiques détaillées (non indiquées sur le schéma) pour certains composants importants :

C1 = 4,7 nF mica ; coefficient de température nul ;

C2 = 56 pF mica ; coefficient de température nul ;

C3 = C4 = 1 000 pF mica ; coefficient de température nul ;

C5 + C6 = 100 pF environ, l'un mica à coefficient de température nul, l'autre céramique à coefficient de température négatif. Exemple : C5 = 82 pF mica et C6 = 22 pF céramique.

Le condensateur céramique à coefficient de température négatif est destiné à compenser la dérive de l'oscillateur variable par effet thermique ; sa capacité doit donc être déterminée expérimentalement pour obtenir une exacte compensation.

C7 = condensateur ajustable à air de 50 pF (trimmer de calage de bande).

C8 = condensateur variable à air « Accord » de 100 pF commandé par l'intermédiaire d'un démultiplicateur avec cadran.

C9 = C10 = 22 pF mica ; coefficient de température nul.

L0 = bobine de l'oscillateur variable Clapp ; 25 tours de fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm, enroulés à chaud sur un mandrin en stéatite de 30 mm de diamètre et sur une longueur de 50 mm.

Sauf indication spéciale sur le schéma, toutes les résistances sont du type 0,5 W. Les condensateurs marqués c sont du type céramique (tubulaire ou disque).

L'interrupteur Int. permet la mise en service séparée du VFO excitateur. La mise en service normale est effectuée par le commutateur général « émission-réception » de la station, dont une section est connectée aux douilles D. Ces dernières permettent également le branchement d'un manipulateur si l'on désire adopter ce procédé de manipulation.

### CARACTERISTIQUES DES BOBINAGES

Passons maintenant aux caractéristiques des circuits accordés anodiques du tube 6BE6.

Pour tous les bobinages, le fil à utiliser est du fil de cuivre émaillé de 10 à 12/10 de mm de diamètre (sauf pour L9).

L1 = 40 spires ; écartement entre spires de 1 mm ; sur mandrin de carton bakérisé de 40 mm de diamètre ; à accorder vers 3,65 MHz par C11, condensateur ajustable à air de 100 pF.

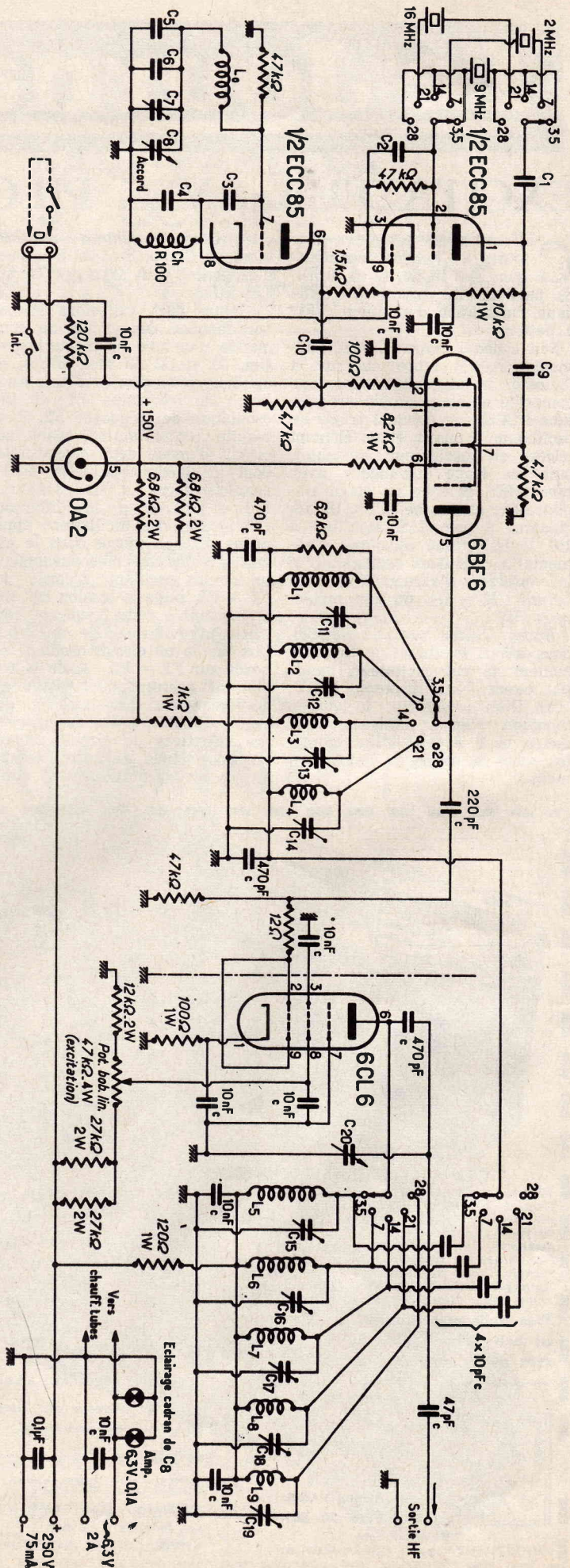
L2 = 26 spires ; écartement entre spires de 2 mm ; sur mandrin en carton bakérisé de 40 mm de diamètre ; à accorder vers 7,05 MHz par C12, condensateur ajustable à air de 100 pF.

L3 = 12 tours sur un mandrin en stéatite de 20 mm de diamètre ; longueur de l'enroulement 40 mm ; à accorder sur 14,2 MHz par C13, condensateur ajustable de 50 pF.

L4 = 7 tours sur un mandrin en stéatite de 20 mm de diamètre ; longueur de l'enroulement 20 mm ; à accorder sur 21,23 MHz par C14, condensateur ajustable à air de 50 pF.

La bobine L1 est amortie par une résistance de 6,8 kΩ montée en shunt, pour tenir compte de la largeur de la bande 3,5 à 3,8 MHz, et afin de mieux égaliser l'excitation HF transmise d'une extrémité à l'autre de cette bande.

Nous arrivons maintenant à l'étage de sortie 6CL6 de l'excitateur. Cet étage amplificateur peut auto-osciller facilement et certaines précautions de montage sont à prendre. Tout d'abord, il est nécessaire de prévoir un blindage (plaque d'aluminium représentée en traits mixtes sur le schéma) séparant efficacement les circuits de plaque et de grille de cet étage, ou si l'on préfère, les circuits d'anode 6CL6 et les circuits d'anode 6BE6. En outre, un léger neutrodynage, facile à réaliser, est tout à fait recommandé pour avoir une meilleure stabilité des réglages. Dans ce but, une fraction d'énergie HF est prélevée sur les bobines L5 à L8 par l'intermédiaire de petites capacités de 10 pF (céramique), et est reportée à la base des bobines L1 à



L4 de l'étage précédent. Pour que ce procédé de neutrodynage soit suffisamment efficace, la base des bobines L1 à L4 n'a été qu'imparfaitement découpée à la masse (deux condensateurs de 470 pF seulement). Ce neutrodynage n'est pas nécessaire pour la bande 28 MHz, puis sur cette bande, rappelons-le, l'étage 6CL6 fonctionne en doubleur de fréquence.

Notons maintenant un point très important : Les circuits accordés anodiques du tube 6CL6 se règlent, lors de la première mise au point, sur l'extrémité supérieure en fréquence de chaque bande, le condensateur variable C20 étant en position de **capacité minimum**. Cela permet ensuite, en utilisation normale, quelle que soit la fréquence de trafic déterminée par le pilote VFO, d'avoir un circuit de sortie toujours parfaitement accordé par la manœuvre de C20, d'où le maximum d'excitation disponible.

Les caractéristiques de ces circuits sont les suivantes :

L5 = identique à L1 (mais non shuntée par une résistance) ; à accorder sur 3,8 MHz par C15, ajustable à air de 100 pF, le condensateur C20 étant sur capacité minimum.

L6 = identique à L2 ; à accorder sur 7,1 MHz par C16, ajustable à air de 100 pF (C20 étant sur capacité minimum).

L7 = identique à L3 ; à accorder sur 14,35 MHz par C17, ajustable à air de 50 pF (C20 étant sur capacité minimum).

L8 = identique à L4 ; à accorder sur 21,45 MHz par C18, ajustable à air de 50 pF (C20 étant sur capacité minimum).

L9 = 5 tours en fil de cuivre de 16/10 de mm enroulés sur air, diamètre intérieur 20 mm, longueur de l'enroulement 25 mm ; à accorder sur 29,7 MHz par C19, ajustable à air de 50 pF (C20 étant sur capacité minimum).

Le condensateur variable C20 est du type à diélectrique à air de 50 pF ; son axe est sorti sur le panneau avant de l'excitateur et il est commandé directement par un bouton ordinaire (sans démultipliateur).

Sur le panneau-avant, nous avons également : la commande du potentiomètre Pot. ajustant la tension d'écran du tube 6CL6 ;

L'interrupteur Int. ; Le cadran-démultipliateur entraînant C8 ; Le bouton du contacteur de gammes.

Les douilles D et les douilles de sortie HF sont fixées à l'arrière.

Le contacteur de gammes comporte des galettes de commutation en stéatite, à contacts renforcés ; naturellement, chaque galette est montée à proximité de l'étage correspondant. Un seul axe traverse toutes les galettes et permet ainsi la **commande unique** pour le changement de bandes.

Insistons de nouveau sur les soins à apporter au câblage de l'oscillateur variable et sur la nécessité d'un montage d'ensemble très rigide et indéformable, points

dont dépend essentiellement la stabilité en fréquence de l'appareil. Si l'excitateur est muni d'un couvercle ou monté dans un coffret, il faudra prévoir des ouvertures pour faciliter la ventilation et le refroidissement.

En ce qui concerne le démultipliateur commandant C8, le choix d'excellente qualité et sans jeu de renversement ; il existe de très bons modèles chez « Wireless » et « Stockli ». On peut envisager un étalonnage avec des courbes tracées pour chaque gamme (fréquences en fonction de la graduation). Mais le mieux est certainement d'utiliser un démultipliateur avec trotteuse et cadran comportant des échelles vierges sur lesquelles on inscrit directement les fréquences correspondantes pour chaque gamme (type 4263 de « Wireless », par exemple).

L'alimentation n'a pas été schématisée parce qu'elle ne présente absolument rien de particulier. D'après les tensions et intensités nécessaires, on voit qu'un transformateur ordinaire pour poste récepteur de radio à lampes convient parfaitement. Un filtrage soigné de la haute tension est recommandé.

Cette alimentation peut se monter dans le même boîtier que l'excitateur, ou sur un châssis séparé (liaison par un cordon à 4 fils et connecteur). Cependant, si elle est montée dans le coffret même de l'excitateur, utiliser des diodes au silicium comme redresseur, celles-ci dégageant énormément moins de chaleur qu'une valve classique.

#### UTILISATION

Après étalonnage du pilote VFO suivi du réglage des divers circuits sur les fréquences indiquées, l'appareil est prêt à être utilisé. On place le commutateur de bandes sur la gamme désirée et on accorde le pilote VFO sur la fréquence choisie. On règle ensuite C20 pour obtenir le **maximum** d'excitation HF (indiqué par la déviation maximum du milliampèremètre de grille de l'étage faisant suite à l'excitateur) ; puis, on amène cette intensité exactement à la valeur requise en manœuvrant le potentiomètre Pot. (tension d'écran 6CL6).

Si l'étage amplificateur HF-PA qui fait suite est équipé d'un tube de type 807 ou 6146, la puissance d'excitation fournie est très largement suffisante. Cette excitation est encore suffisante pour un étage PA comportant deux tubes 807 ou deux tubes 6146, à condition que l'excitateur soit réalisé avec soin, sans pertes excessives, et que ses circuits soient correctement réglés. Néanmoins, dans ce cas, certains estimeront sans doute préférable de prévoir un étage tampon amplificateur supplémentaire, avec tube 6BQ5, EL84 ou 5763, à la suite du montage proposé, ce qui permet évidemment d'attaquer plus généreusement l'étage final PA, sans surcharge pour le tube 6CL6, et avec une bonne réserve d'excitation... même sur 28 MHz.

Roger A. RAFFIN  
F3AV.

## LIQUIDATION DE STOCKS

A la demande de nombreux clients n'ayant pu être servis en matériel annoncé dans notre publicité du 15 juillet, nous remettons en vente, jusqu'à épuisement et au plus tard jusqu'au 1<sup>er</sup> octobre, un nouveau stock, limité et non renouvelable.

**Emetteur-Récepteur VHF 140 à 230 MHz**, pour expérimentation ou récupération. Matériel impec. de 1<sup>er</sup> choix, comportant sur châssis de 300x210 mm, 5 tubes dont 3 triodes spéciales VHF, circuits à lignes argentées, ligne à retard, relais, transfo etc. Dans coffret de 220x300 x190 mm. 7 kg ..... **40,00**

**Récepteur VHF 100/156 MHz « ARC-3 »** décrit dans le « HP » du 15 juin 66. Matériel impec. non essayé, livré sans tubes ni moteur. .... **50,00**

**Récepteur S-5/31**, accord de 190 à 550 KHz MF sur 140 KHz, 6 tubes. Décrit av. schéma dans le « H.P. » du 15-9-65 page 124. Correspondant au BC1206 U.S. décrit dans « Radioplans Spécial Surplus » peut remplacer le BC 453. Dim. : 180x110x100 mm. Poids 2 kg. En parfait état ..... **45,00**

**Le même**, sans tubes, comportant le matériel suivant pour récupération, impeccable : 1 châssis en fort aluminium. 1 CV argenté, 3 cages de 450 pF, Stéatite. 2 Transfo MF 140 KHz miniature. 1 Transfo driver p. push de 2xPentodes. 1 Transfo de sortie push, pour 2xPentodes. Quantité d'autres bons éléments profes. Poids 1,5 kg **Prix spécial** ..... **25,00**

**Châssis provenant de Calculateurs Radar Aéro-portés** Comprendent 10 tubes subminiatures, tous réutilisables jusqu'à 800 ou 1000 MHz (caractéristiques livrées avec chaque châssis) et environ 50 composants facilement récupérés : résistances à couche, capas Mylar - Diodes - Passages Téflon etc. 250x80 mm **12,00**  
Le même, avec 12 tubes ..... **14,00**

**Bascule Electronique « Flip-Flop »** ou autre, prov. d'Ordinateur. Comporte 1 tube double triode professionnel **Noval**, 1 support, et nombreux composants câblés. L'ensemble formant tiroir embrochable. La pièce **2,00** - Les 10 **11,00**. **Même** que ci-dessus, mais tube Miniature E92 CC (= 6J6). Les 10 ..... **7,00**

**Manipulateur « VIBRO »** modèle J36 de l'Armée, made in U.S.A. Très belle présentation, fonctionnement impeccable, essayé à 1500 avant expédition. **70,00**

**Récepteur US « BC314 »** Ondes longues et moyennes (150 à 1500 KHz soit 200 à 2000 m) MF sur 92 KHz, alim. 12 VCCu incorporée, facilement adapté sur secteur 110/220. Très bel état ..... **200,00**

**Mâts d'Antennes emmanchables**, jusqu'à 12 m livrés en sections de 2,45 m utiles (+ manchon de 100 mm pénétrant dans la section suivante). Ces mâts sont en bois U.S. travaillé dans le fil, sans nœuds, protégé par enduit spécial. Manchons en acier, à chaque bout. Ø 40 mm. Poids d'une section : 3,5 kg ..... **15,00**

Un article rare : **Fusible 250 mA**, Ø 6,5 mm long. 32 les 10 ..... **5,00**  
Les 100 ..... **30,00**

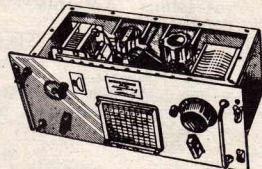
**Appareil de mesure pour Compte-Tours Electronique**. Grand cadran Ø 75 mm. **Aiguille pivotée au centre**, déviation sur plus de 200°. Sensibilité env. 1 mA. **Prix** ..... **50,00**

**Câble Coaxial 52 ohms - diam. 11 mm**. Remplaçant moderne du RG8, Fabrication neuve 1966.  
1 à 9 m, le m **5,00** - 10 à 24 m **4,50**  
25 à 49 m, le m ..... **4,00**  
50 à 100 m, le m ..... **3,50**  
**Prises coaxiales UHF** pour câble 11 mm. Métal argenté. Fabrication neuve 1966.  
**SO239** ..... **6,50** **PL259** ..... **6,50**  
L'ensemble des 2 ci-dessus ... **12,00**  
**Les mêmes**, prov. de démontage. **6,00**

**Diodes Germanium de Signal**, pour Commutation rapide ou autres usages professionnels. type « **OA86C** ». Tension inverse max. 80 V I directe max. 150 mA. Livrées par 10, embrochées sans soudure sur châssis comportant 10 supports à pinces, très pratiques et réutilisables à l'infini. Les 10 ..... **8,00**

**Ampli d'Interphone de Bord**, monotube, boîtier aluminium de 200x200x60 mm, comprend 1 tube octal 25L6, Self de filtre, Capas étanches, 2 Transfos BF, nombreux composants. Poids 1 kg. **Prix** ..... **11,00**

**Tiroir TU (« Tuning Unit »)** de BC375



Véritable « Mine » de matériel professionnel, Emission et Réception. Dans un coffret en Dural, Panneau av. de 430x190 mm, Comprend entre autres 3 CV sur stéatite, Démultipliateurs à grand rapport, Contacteur Stéatite, Mandrins, Capa Mica, etc. 6 kg .. **20,00**

**Casque d'Ecouteurs Subminiature « HS30 »** made in U.S.A., Aspect extérieur légèrement défraîchi, impec. par ailleurs, livré avec **embouts auriculaires neufs**. Impéd. de chaque écouteur 120 Ω **7,50**  
**Transfo C410**, élevant l'impédance du HS30 à 8000 Ω. Miniature étanche **4,00**

**Emetteur de la RAF 6 watts 90 à 120 MHz**, piloté Xtal, 5 tubes chauffage 6,3 V. HT nécessaire 250 V. Peut être modifié pour 144 MHz. Très compact : 270x200 mm. 3,5 kg ..... **35,00**

**Moduleur-Ampli BF**, pour ci-dessus ou tous autres usages. 3 tubes Octal 6,3 V. HT nécessaire 200 V. 230x70 mm 2 kg. **Prix** ..... **15,00**  
**Les 2 châssis (avec schémas)** ..... **42,00**

**Fil mixte Cuivre-Acier, pour Sonorisation Type 1 - Genre KL4**, isolant plastique noir, 14 g par m (Double torsadé) livré en bobines de 1600 m. **240,00**  
Au détail (minim. 400 m) le m **0,20**

**Type 2 - W110B**, isolant caoutchouc synth. tresse extérieure textile noire imprégnée. 30 g/m (double torsadé) en bobines de 1200 m. La bobine **180,00**  
Au détail (minim. 400 m) le m **0,20**  
**Nota** (il s'agit ci-dessus de surplus neufs).

**Redresseur Sélénium Monophasé 15 amp.** Convient jusqu'à 24 V. L'élément **12,00**  
Les 2 ..... **23,00** Les 4 ..... **44,00**

**Diode Silicium 50 V Inverse - 20 amp.** Exige radiateur de 100 x 100. La pièce ..... **10,00**  
Les 2 ..... **19,00** Les 4 ..... **37,00**

**Micro Charbon miniature (Ø 25 mm, épaisseur 10 mm, poids 12 g)**. Fabrication pour l'Armée U.S., excellente reproduction, robustesse incroyable. Particulièrement adapté aux **montages transistorisés** ..... **6,00**

**Ecouteur Magnétique** très sensible, impédance 10000 Ω. Ø 55 mm U.S.A. **7,00**

**Pour instruments de musique électronique** Utilisez nos lames à contacts, permettant toutes combinaisons, livrées par jeux démontables de 9 lames contacts argent, assemblées en 3 RT. **3,50**  
Les 10 .. **29,00** - Les 50 .. **125,00**  
Envoi d'échantillon contre 4,00 en timbre

**F9 FA (A. HERENSTEIN) 91 et 92, quai de Pierre-Scize LYON-5<sup>e</sup>**

Tél. : 28-65-43

C.C.P. 94-62 - LYON

Expédition minimum : 20 F (paiement à la commande ou envoi contre remboursement). Port en sus  
Magasin ouvert toute la semaine sauf samedi après-midi