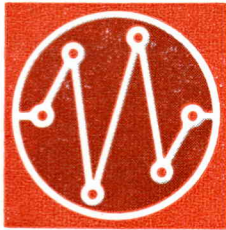


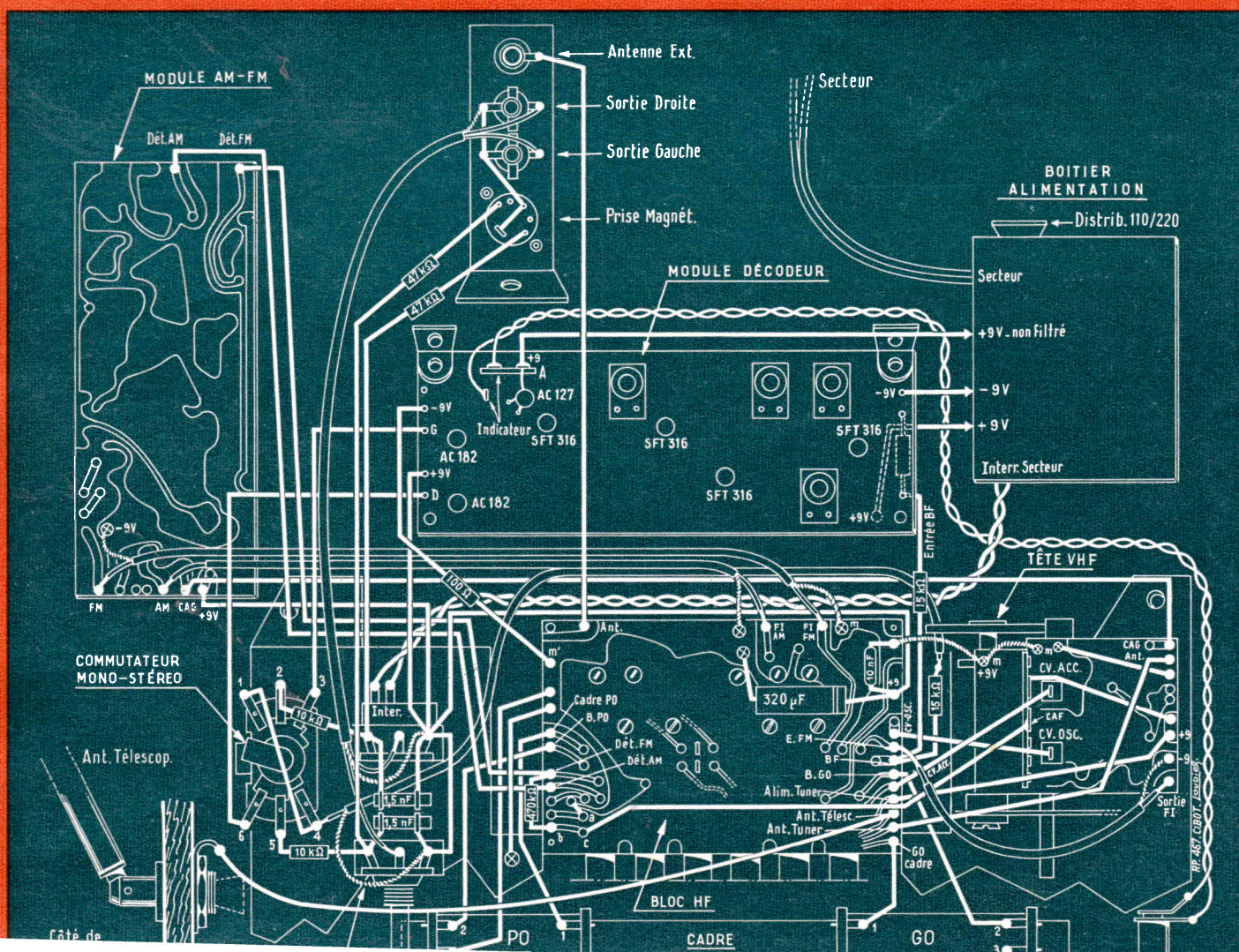
radio/plans



au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique

dans ce numéro :

jauge électronique - **électrophone à transistors** alimenté secteur - **ampli de sonorisation 15 watts** - **préampli d'antenne pour TV** - **abac** **que pour le calcul des circuits RC** - **Empl** **pratique des générateurs Hall** et ce **tun** **AM-FM à transistors**

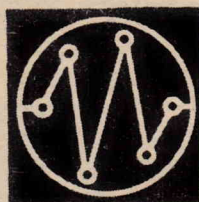


COLLECTION : LES SÉLECTIONS DE radio/plans

- N° 1 LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TELEVISION**
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E., et G. BLAISE
112 pages - 132 illustrations 7 F
- N° 2 SACHEZ DEPANNER VOTRE TELEVISEUR**
(Nouvelle édition)
124 pages - 102 illustrations 7,50 F
- N° 3 INSTALLATION DES TELEVISEURS**
par Gilbert BLAISE
52 pages - 30 illustrations 3,50 F
- N° 4 INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF**
par Michel LEONARD et G. BLAISE
124 pages - 97 illustrations 4,50 F
- N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRE-
QUENCE**
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
116 pages - 143 illustrations 6 F
- N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMELIORATION DES
TELEVISEURS**
par Gilbert BLAISE
84 pages - 92 illustrations 6 F
- N° 7 APPLICATIONS SPECIALES DES TRANSISTORS**
par Michel LEONARD
68 pages - 60 illustrations 4,50 F
- N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ETRANGERES**
recueillis et adaptés par R.-L. BOREL
100 pages - 98 illustrations 6,50 F
- N° 9 LES DIFFERENTES CLASSES D'AMPLIFICATION**
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 56 illustrations 3 F
- N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDELITE**
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 55 illustrations 3 F
- N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHIE**
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E., et G. BLAISE
84 pages - 120 illustrations 6 F
- N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS
ELECTRONIQUES**
par Fred KLINGER
84 pages - 150 illustrations 7,50 F
- N° 13 LES MONTAGES DE TELEVISION A TRANSIS-
TORS**
par H.-D. NELSON
116 pages - 16,5 × 21,5 - 95 illustrations 7,50 F
- N° 14 LES BASES DU TELEVISEUR**
par E. LAFFET
68 pages - 16,5 × 21,5 - 140 illustrations 6,50 F
- N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE**
par Fred KLINGER
100 pages - 16,5 × 21,5 - 186 illustrations 8 F
- N° 16 LA TV EN COULEURS**
selon le dernier système SECAM
par Michel LEONARD
92 pages - 16,5 × 21,5 - 57 illustrations 8 F
- N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS**
par F. KLINGER
164 pages - 16,5 × 21,5 - 267 illustrations 12 F

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les
les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque,
commander à votre marchand de journaux habituel qui vous
PARIS-X^e, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.

radio/plans



au service de l'amateur de radio
de télévision et d'électronique

SOMMAIRE DU N° 234 - AVRIL 1967

PAGE

-
- 23 Téléviseurs en couleurs SECAM mono
et bi-standard
- 27 Jauge électronique avec indicateur
de niveau
- 30 Nos problèmes de câblage
- 31 Emploi pratique des générateurs Hall
- 34 Tuner AM-FM à transistors
- 41 Les mires des TV européennes
- 42 Banc d'alignement et de mesures
- 43 Alimentation 100 millis/9,2 V
- 44 Mise au point des magnétophones
- 48 Electrophone à transistors alimenté
par le secteur
- 50 Comment réaliser un préampli d'antenne
pour téléviseur
- 53 Ampli de sonorisation de 15 W
- 56 Abaque pour le calcul des circuits RC
- 58 Revue de la Presse technique étrangère
- 61 Nouveautés et Informations

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, Rue de Dunkerque

PARIS-X^e - Tél. : 878-09-92

C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS

FRANCE : Un an 16,50 F - 6 mois : 8,50 F

ETRANGER : 1 an : 20 F

Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



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

Le précédent n° a été tiré à 49.210 exemplaires

téléviseur en couleurs SECAM

mono et bistandard

par M. LEONARD

Rappel

Dans la première partie de l'étude parue dans notre précédent numéro, nous avons décrit les parties suivantes d'un téléviseur en couleurs selon le système SECAM actuel. On a analysé les schémas des parties suivantes : blocs d'entrée, platine MF, circuit de CAG verrouillée.

Pour compléter les circuits MF son, nous analysons ci-après l'amplificateur EF.

Amplificateur BF du récepteur de son

Quel que soit le standard (et même le système), la partie BF est toujours la même, car elle reçoit, soit du détecteur AM ou du discriminateur FM, le signal de son tel qu'il a été transmis par l'émetteur.

On se souviendra que dans les standards français 819 et 625 lignes, le son est à modulation d'amplitude et il en est de même dans les standards belges.

Le standard CCIR (européen) comporte un son FM et les pays qui adopteront le système SECAM et dont le standard est CCIR, auront la partie son à modulation de fréquence.

C'est aussi le cas des pays de l'Est : U.R.S.S., Pologne, Roumanie, etc. Passons à la BF.

Le schéma de l'amplificateur (fig. 7) est classique. On notera toutefois les particularités suivantes :

1° Interrupteur I permettant le branchement d'une source de signal BF extérieure.

2° Circuit de contre-réaction C.R.

3° Alimentation à partir du point + 210 V avec réduction de tension par 470 Ω et découplage par 16 μ F.

4° Résistances série dans les circuits de grille et d'écran de la pentode finale.

Le potentiomètre de réglage de volume du son est disposé sur la face avant (FA) du téléviseur et relié par coaxial au point 2 de I.

Amplification VF

Cette partie de caractéristiques essentielles du système SECAM 3 français a été décrite dans de précédents articles.

Elle comprend, évidemment les deux dispositifs VF : luminance et chrominance.

Un nouveau décodeur a été mis au point pour le système SECAM actuel, mais le principe de son fonctionnement reste le même. On notera toutefois que la fréquence de sous-porteuse, f_{sp} , est modifiée. Elle n'est plus à 4,43 MHz mais prend deux valeurs différentes.

Pour les lignes correspondant au signal différence R — Y, on a $f_{sp} = 4,406$ MHz et pour les lignes correspondant au signal différence B — Y on a $f_{sp} = 4,250$ MHz. La courbe de réponse de circuits transmettant les deux signaux possède un sommet correspondant à $f = 4,3$ MHz environ.

En raison de ces modifications, les circuits accordés doivent, selon le cas être réglés sur ces fréquences et non plus sur la fréquence unique de 4,43 MHz.

Amplificateur VF luminance

L'ensemble de la partie VF luminance est représenté par le schéma de la figure 8. Il utilise deux lampes doubles : $V_1 = \text{ECF200}$ et $V_2 = \text{EFL200}$.

L'élément pentode V_{1A} reçoit le signal VF composite contenant les signaux de luminance sur la largeur de bande du standard 625 lignes adopté (de l'ordre de 5,5 MHz) et, dans ce signal luminance, est incorporé le signal de chrominance à la fréquence f_{sp} mentionnée plus haut.

Cette pentode, amplifie et transmet le signal, à la triode V_{1B} qui, montée en cathodyne, donnera le signal de chrominance HF, transmis à la partie chrominance. D'autre part, le signal luminance est transmis à la pentode V_{2A} qui distribue le signal vers deux voies la sortie sur la plaque fournit le signal dirigé vers la séparatrice des bases de temps tandis que la sortie sur la cathode, fournit le signal VF luminance appliqué aux trois cathodes du tube cathodique tricanon trichrome à masque, par l'intermédiaire de la pentode V_{2B} avec entrée sur la grille et sortie sur la plaque.

On connaît ainsi les fonctions importantes des deux lampes V_1 et V_2 utilisées dans cette partie dite VF luminance qui sert, comme on vient de l'indiquer, d'une

part comme amplificatrice de luminance et d'autre part, comme distributrice des signaux luminance, chrominance et synchronisation.

Étudions maintenant, plus en détail, les divers circuits de ce montage, réalisé sur une platine.

Entrée VF luminance

Un inverseur I_1 permet de recevoir le signal VF composite luminance + chrominance + synchro, de la détectrice en position 1 ou d'une source de TV en circuit fermé, en position 2, c'est-à-dire directement des amplificateurs de caméra.

Le signal appliqué à la grille 1 de V_{1A} de l'ordre de 4 V crête à crête est prélevé amplifié, sur la plaque d'où il passe par le primaire de T_1 pour parvenir à la ligne à retard L.R. de 0,7 μ s qui réalise un retard égal à celui produit dans les circuits de chrominance.

Le secondaire de T_1 est accordé sur 4,3 MHz environ, et la bande est telle que les signaux de chrominance sont transmis correctement à V_{1B} . Ce circuit « capteur » de HF chrominance assure la désaccentuation de la courbe en « cloche », l'accentuation ayant été faite à l'émission. Ce même filtre améliore la réponse du signal de luminance transmis vers V_{2A} et supprime les échos provenant de la ligne à retard L.R. de 0,7 μ s.

Le signal HF chrominance est transmis à V_{1B} dont la sortie à basse impédance est sur la cathode tandis que la plaque est reliée directement au point de haute tension + 200 V.

Du point Chr le signal HF chrominance est dirigé vers la platine chrominance. La bobine de 100 μ H améliore la forme de la courbe du signal HF chrominance.

Ce signal est, dans le système Sécam, modulé en fréquence.

Circuit de distribution

À la sortie de la ligne à retard L.R. on trouve un circuit de correction aux fréquences élevées du type « shunt » composé de 1,5 k Ω et 55 μ H. Le condensateur de 10 000 pF transmet le signal VF luminance + synchro à la grille de V_{2A} polarisée par 470 k Ω vers la masse et 10 M Ω vers + 200 V. La pentode V_{2A} amplifie le signal VF et sur la plaque ce signal est déphasé de 180° par rapport à celui appliqué sur la grille. Il est transmis au séparateur qui mettra en évidence les signaux synchro trame et lignes ainsi que les signaux d'identification de chrominance.

La même pentode V_{2A} possède une sortie de signal VF luminance sur la cathode, donc à faible impédance. Ce circuit permet, sans pertes de gain aux fréquences élevées, des connexions de quelques décimètres de longueur et blindées éventuellement et, de ce fait, il est possible de disposer le potentiomètre de contraste sur le panneau avant de l'appareil.

Entre la cathode de V_{2A} et le potentiomètre de contraste on a inséré un circuit accordé du type « série » avec bobine réglable, capacité de 82 pF et résistance de 3,3 k Ω . Ce circuit accordé sur 4,3 MHz atténue le signal de chrominance résiduel et nivelle la courbe VF luminance.

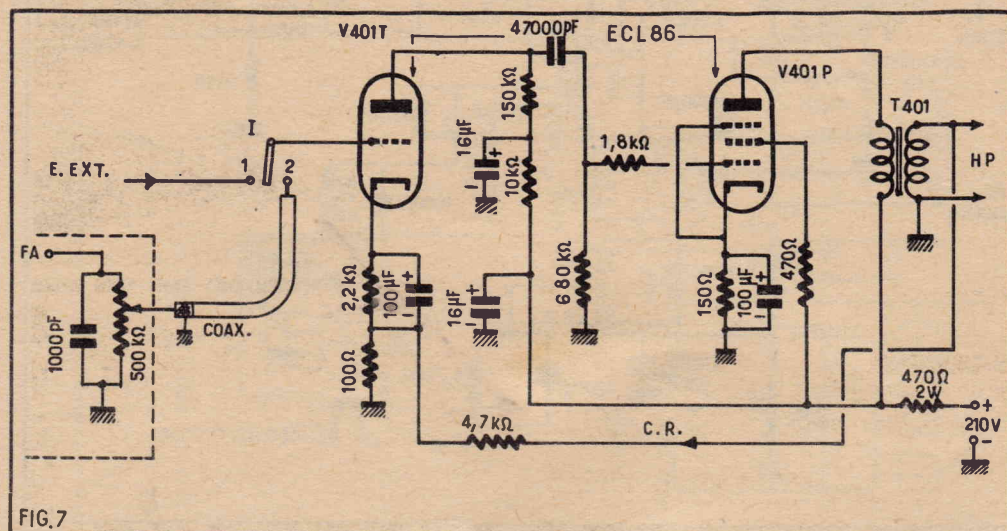


FIG. 7

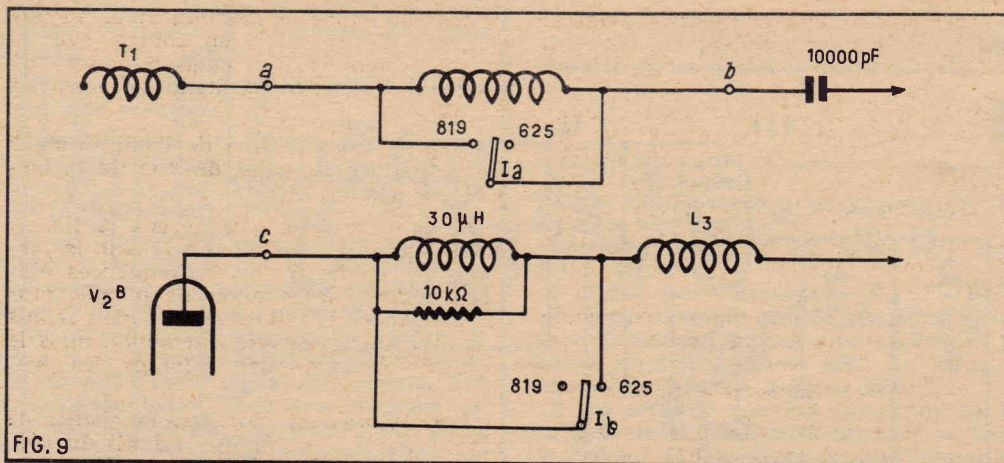


FIG. 9

respondant à 5,6 et 9,4 kΩ en parallèle, ce qui donne 3,7 kΩ, valeur à peine suffisante pour transmettre jusqu'à 10 MHz. La solution réside dans le montage d'un circuit de correction « série » entre la plaque de V_{2B} et L_3 (point C) constitué par une bobine de l'ordre de 15 μH shuntée par une résistance de l'ordre de 10 kΩ, les valeurs exactes étant déterminées expérimentalement.

Finalement, on voit qu'il serait nécessaire de prévoir deux commutations, l'une court-circuitant la ligne à retard de 0,7 μs en position 819 lignes et l'autre court-circuitant la bobine de correction disposée au point C, en position 625 lignes. Il est d'ailleurs possible de supprimer cette seconde commutation en laissant en place la bobine de correction en position 625 lignes.

La figure 9 montre le montage de commutation appliqué à l'amplificateur VF luminance.

Circuits de chrominance

Dans le décodeur PVL2 du téléviseur RS 16 de la C.F.T. la platine chrominance, associée à celle de luminance qui vient d'être analysée, est établie selon le schéma des figures 10 et 11 qui se raccordent aux points B, D et X_1 .

Indiquons dès maintenant que cette partie ne sert que pour la TVC en 625 lignes et, n'étant pas en service dans le cas de la réception en TVM d'une émission en 819 lignes, ne doit subir aucune modification en position 819 lignes du commutateur de standard.

La figure 10 représente les parties suivantes : limiteur d'entrée à diodes CR₃ et CR₄, type SFD 104, amplificatrice V_{3A} associée à V_{3B} , les deux éléments de cette ECF 200 constituent une bascule utilisée pour la remise en phase correcte des signaux de chrominance, à l'aide des signaux d'identification reçus aux point D ; la lampe heptode V_{4A} , élément d'une ECH200 recevant des impulsions de ligne ; les quatre diodes CR₅ à CR₈ du permuteur de signaux différence R-Y et B-Y, actuels ou retardés, ces diodes étant du type SFD 104 et, enfin, la ligne à retard de 64 μs.

Les signaux différence HF, B-Y et R-Y sont transmis par les points B et D aux circuits de la figure 11.

Ceux-ci comprennent 4 parties : la voie « bleue » composée du limiteur à deux diodes CR₃ et CR₄, type SFD 104, l'amplificatrice pentode HF V_5 , type ECF200, le discriminateur à diodes CR₁₁ et CR₁₂, type SFD 104, la lampe VF chrominance V_6 , triode, élément de la même ECF200 ; la voie « rouge » commence au point D et est réalisée comme la voie « bleue » avec CR₁₃, CR₁₄ et V_6 , pentode triode. La voie « verte » constituée par la triode V_7 ,

élément de la triode heptode V_7 , dont l'élément heptode a été mentionné plus haut ; la voie « identification » passant par le point X_1 .

Analysons en détail les diverses parties du dispositif chrominance de ce décodeur PVL₂, mais rappelons d'abord le fonctionnement général de la platine chrominance.

Le signal HF chrominance est reçu au point X_0 de la platine luminance. Après limitation il est amplifié par V_{3A} et mis en forme par T_2 . Le signal HF *actuel*, alternativement modulé en fréquence par les signaux VF R-Y et B-Y est transmis au point A du permuteur. Ce même signal *actuel* est appliqué à l'entrée de la ligne à retard de 64 μs, durée d'une ligne. Le signal retardé est appliqué par l'intermédiaire de T_3 au point C du permuteur. Lorsque A reçoit un signal HF, B-Y, C reçoit un signal HF, R-Y et inversement.

Grâce à l'action du permuteur, fonctionnant comme inverseur bipolaire à deux directions B et D, on obtient, à *toutes les lignes*, des signaux HF, B-Y en B et R-Y en D. Les diodes du permuteur sont commandées par V_{4A} qui à son tour est commandée par des impulsions de ligne.

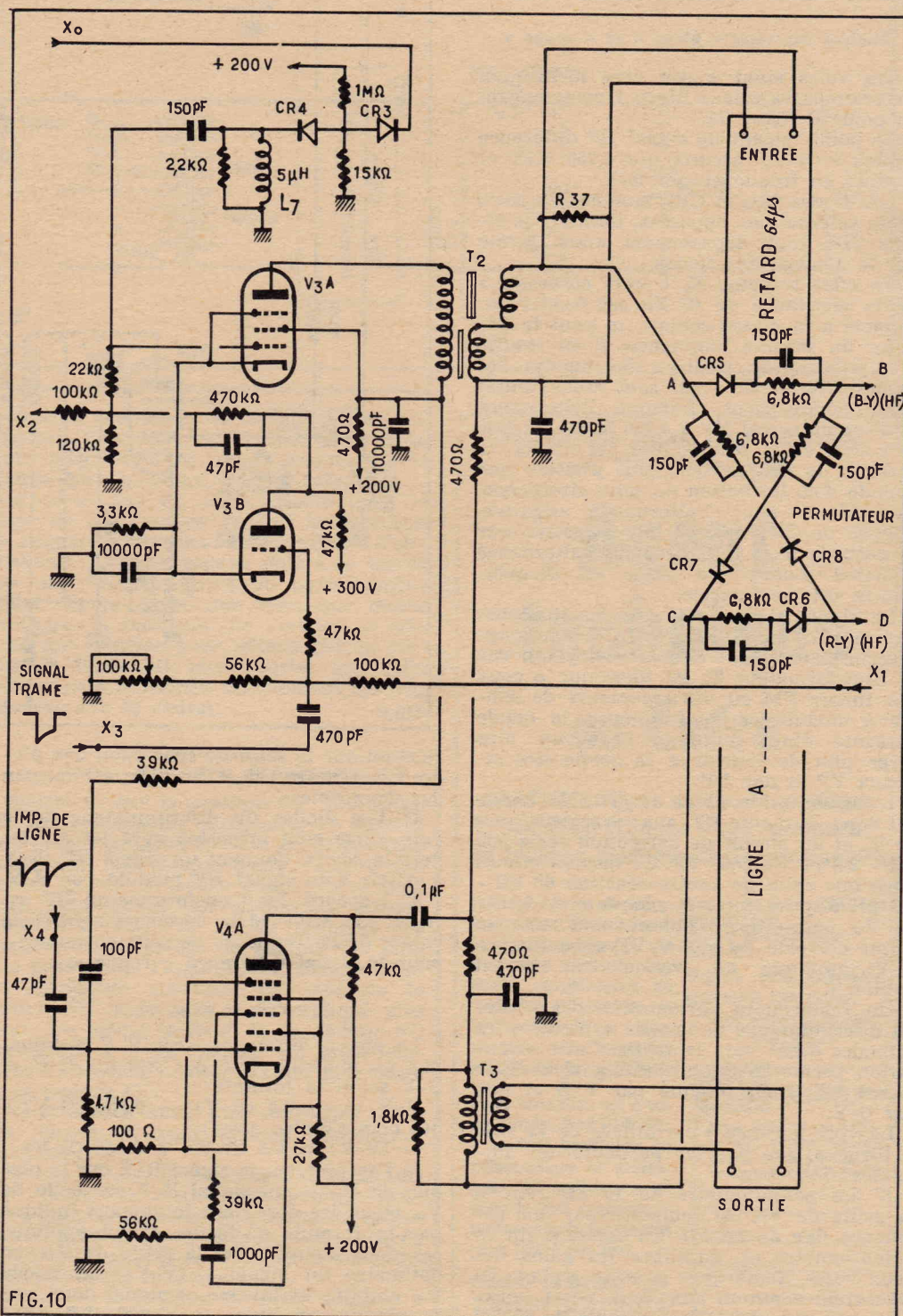


FIG. 10

Partons maintenant du point B. Le signal HF différence bleu, que nous désignerons par (B-Y)' est appliqué à l'amplificatrice HF, V_{5A} . Après amplification, le signal est transmis par T_4 au discriminateur qui fournit le signal VF chrominance B-Y amplifié par V_{5B} et finalement parvient au wehnelt du canon bleu du tube cathodique.

Le même fonctionnement est réalisé par la voie « rouge » entre le point D et le wehnelt du canon « rouge » du tube cathodique pour obtenir le signal différence VF chrominance R-Y à partir du signal HF chrominance (R-Y)' obtenu au point D.

La triode V_{4B} reçoit sur la grille, en proportions convenables, le signal B-Y venant de V_{5B} et le signal R-Y venant de V_{6B} , ce qui donne le signal VF chrominance V-Y, amplifié par cette triode et transmis au wehnelt du canon vert.

De la plaque de V_{5B} on prélève le signal VF, B-Y qui contient aussi le signal d'identification, transmis par X_1 au dispositif de remise en phase constitué par V_3 .

Analyse des voies « bleue » et « rouge »

Ces voies étant à peu près identiques, considérons la voie « bleue » commençant au point B figure 11.

Ce point fournit un signal HF différence « bleu » (B-Y)' accordé sur 4,250 MHz et modulé en fréquence par B-Y.

Les diodes CR_9 et CR_{10} montées en série et en orientations opposées, limitent ce signal HF, tout dépassement étant arrêté par le blocage des diodes.

En effet le point X_2 « vers contraste » la résistance de 10 k Ω est positif par rapport à la masse comme on peut le déduire du schéma luminance. Il en résulte une polarisation positive des anodes des diodes CR_9 et CR_{10} qui sont ainsi, toutes deux conductrices. Lorsque l'alternance positive du signal HF à 4,250 MHz, dépasse la valeur de la polarisation des diodes, la cathode de CR_9 devient plus positive que l'anode d'où limitation de cette alternance. De même, pour l'alternance négative, l'anode de CR_{10} devient plus négative que la cathode d'où limitation de l'alternance négative. Lorsqu'une diode est bloquée, l'autre est conductrice.

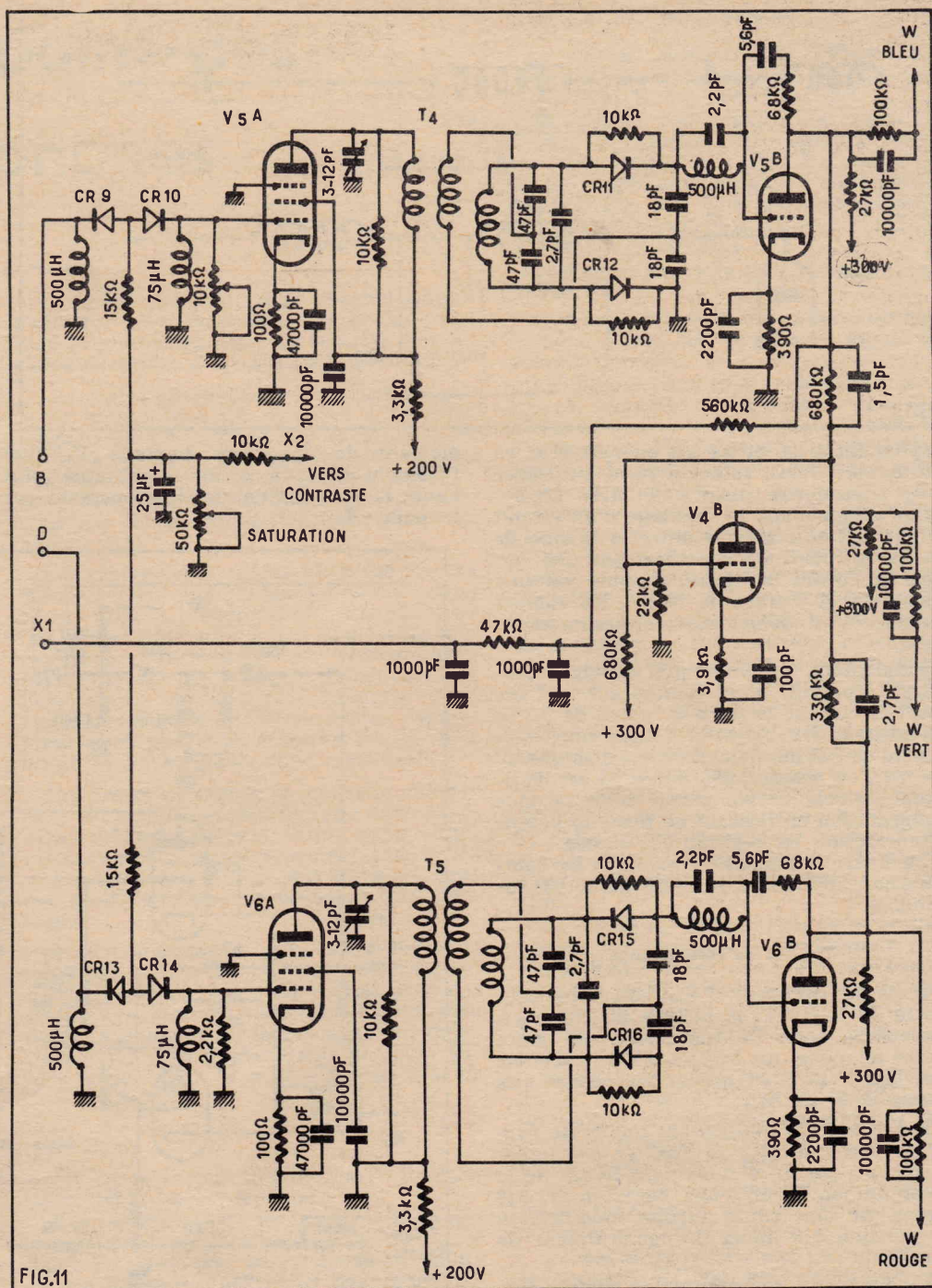
Le signal ainsi écrêté par les limiteurs parvient à l'amplificatrice V_{5A} . Le montage discriminateur type Foster-Seeley qui suit le transformateur T_4 est identique à ceux des tuners FM ou des récepteurs de son-TV à modulation de fréquence, la bande passante étant toutefois beaucoup plus large afin de fournir à la sortie des signaux VF et non BF.

L'augmentation de la largeur de bande est donc due, côté HF, aux caractéristiques de T_4 , et au circuit de correction série 500 μ H - 2,2 pF du côté VF. Ce dernier circuit ainsi que celui de contre-réaction 68 k Ω - 5,6 pF disposé entre la plaque et la grille de V_{5B} permettent d'obtenir une mise en forme correcte du signal VF chrominance B-Y appliqué au wehnelt du canon « bleu ».

On remarquera l'orientation des diodes du discriminateur de la voie « bleue », les cathodes étant vers la sortie. Cette orientation permet d'obtenir un signal B-Y. le signal HF étant modulé par Y-B et non par B-Y.

La voie « rouge » ne diffère de la voie « bleue » que par les particularités suivantes :

1° Le potentiomètre de 10 k Ω relié à la grille de V_{5A} est remplacé par une résistance fixe de 2,2 k Ω . En agissant sur le potentiomètre on équilibre les gains des deux voies. Remarquer aussi le réglage de saturation commun aux deux voies, constitué par une résistance variable de 50 k Ω



agissant sur le seuil de limitation des diodes CR_9 - CR_{10} et CR_{13} - CR_{14} donc sur le gain des deux voies.

2° Les diodes du discriminateur de la voie rouge sont orientées avec les anodes vers la sortie, donnant un signal VF, R-Y à partir d'un signal HF modulé par R-Y.

3° L'accord des transformateurs HF est réglé sur 4,406 MHz conformément à la valeur de la fréquence de sous-porteuse f_{sc} pour le signal différence « rouge ».

Voie « verte »

Le signal différence vert V-Y s'obtient par un mélange dosé des signaux R-Y et B-Y selon la formule :

$$V-Y = -0,5 (R-Y) - 0,166 (B-Y)$$

qui peut s'écrire aussi :

$$-(V-Y) = 0,5 (R-Y) + 0,166 (B-Y)$$

Si l'on prélève un signal R-Y sur la plaque de V_{6B} et un signal B-Y sur celle de V_{5B} et on les dose dans le rapport indiqué par la formule ci-dessus, et on applique ces deux signaux sur la grille de V_{4B} , on obtiendra un signal $-(V-Y)$. La triode V_{4B} amplifie et inverse ce signal donc, sur la plaque, on aura un signal différence

vert V-Y. Le gain de V_{4B} est réglé pour équilibrer ce signal « vert » avec les signaux « bleu » et « rouge ».

Pratiquement, on peut voir que le circuit matrice, c'est-à-dire doseur et additionneur des signaux B-Y et R-Y se compose : du côté V_{5B} de 680 k Ω shuntée par 1,5 pF, du côté V_{6B} par 330 k Ω shuntée par 2,7 pF, ensuite, en commun le diviseur de tension du circuit de grille de V_{4B} composé de 22 k Ω et 680 k Ω .

La permutation

Le circuit de permutation comprend (voir figure 10), le permutateur proprement dit à diodes CR_1 à CR_4 , les sorties des transformateurs T_2 et T_3 fournissant les signaux HF chrominance à permuter et la sortie de V_{4A} commandée par des impulsions de ligne, permettant d'appliquer aux diodes du permutateur des signaux rectangulaires bloquant et débloquent les diodes.

Commençons par le secondaire de T_2 et supposons que la ligne transmise est la ligne n de la demi-trame en service en ce

moment. La ligne suivante sera, par conséquent, la ligne $n + 1$, en comptant comme lignes consécutives, celles d'une même demi-trame.

Pendant la ligne n on transmet, par exemple, le signal actuel (B-Y)' c'est-à-dire le signal HF modulé par B-Y.

Ce signal (B-Y)' appliqué au point A doit parvenir au point B donc la diode CR_5 doit être conductrice. Il ne doit pas passer en D donc CR_6 doit être bloquée. Toujours, pendant la ligne n , on dispose sur le secondaire de T_2 du signal retardé (R-Y)' qui était « actuel » pendant la ligne $n - 1$. Ce signal doit passer de C en D et ne pas passer de C en B donc CR_7 sera conductrice et CR_7 bloquée.

Passons maintenant à la période correspondant à la ligne $n + 1$. Le signal actuel est (R-Y)' appliqué en A qui doit être transmis au point D et non transmis au point B donc, CR_5 est conductrice et CR_6 bloquée. Le signal retardé est, au point C, (B-Y)' et doit être transmis en B par la diode CR_7 conductrice et non transmis en D, la diode CR_6 étant bloquée.

En résumé, pendant la ligne n , CR_5 et CR_6 sont conductrices tandis que CR_7 et CR_7 sont bloquées; pendant la ligne $n + 1$, CR_5 et CR_6 sont bloquées tandis que CR_7 et CR_7 sont conductrices autrement dit, pendant la ligne n on a les contacts AB et CD et pendant la ligne $n + 1$, les contacts AD et CB.

Pour qu'une diode soit conductrice il faut que l'anode soit positive par rapport à la cathode et pour qu'elle soit bloquée, c'est l'inverse qui doit se produire.

Les polarisations des diodes sont inversées à chaque ligne par des signaux rectangulaires appliqués en A et B, fournis par V_{4A} , comme nous le montrerons dans la suite de cette étude.

jauge électronique

avec indicateur de niveau

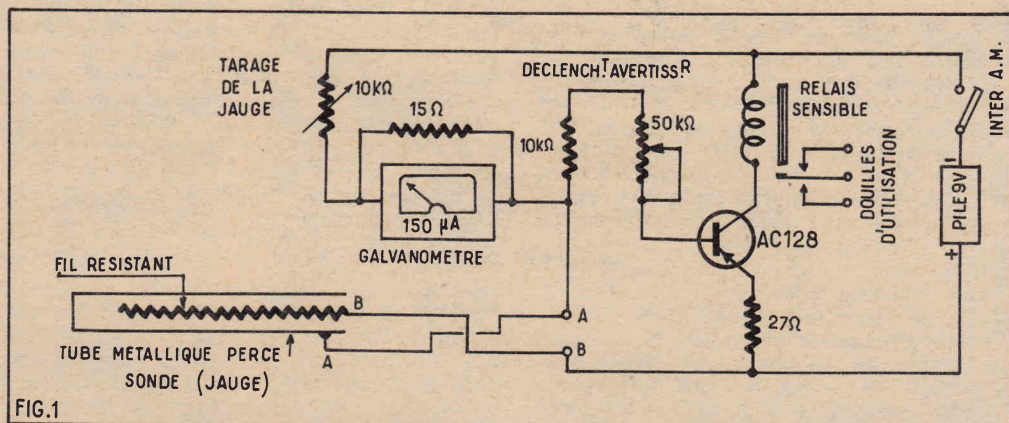


FIG.1

Dans l'industrie et même souvent dans la vie courante il est nécessaire de connaître à tout moment le niveau de liquides de natures les plus diverses contenus dans un réservoir, une cuve, une chaudière, etc... Pendant très longtemps, les indicateurs de niveaux ont été basés sur des principes purement mécaniques. C'est ainsi que la plupart étaient constitués par un flotteur équilibré par un contrepoids dont les déplacements entraînaient ceux d'une aiguille devant un cadran circulaire ou linéaire gradué soit en hauteur soit en volume.

Ces dispositifs aussi rudimentaires, nous sommes tentés de dire primitifs, n'étaient pas sans inconvénients comme l'a prouvé l'expérience. En premier lieu il était pratiquement impossible de transmettre à distance l'indication du jaugeage ce qui souvent est nécessaire. Ils obligeaient à un entretien constant: vérification de l'état du flotteur, du câble de liaison avec le contrepoids et des poulies. Tout cet ensemble devait être périodiquement graissé et toujours maintenu en parfait état de propreté pour que le dispositif fonctionne correctement. Cela constituait une grave servitude surtout dans le cas de réservoirs ou de cuves situés, comme c'est souvent le cas, à l'extérieur. Ce procédé n'est pas applicable à la mesure de niveau de liquides volatils qui doivent être entreposés dans des réservoirs parfaitement étanches, ni pour le jaugeage d'une chaudière sous pression pour les mêmes raisons d'étanchéité. Enfin, il n'est pas besoin d'être grand clerc pour juger du manque de précision de ce procédé.

Dans ce domaine, comme dans beaucoup d'autres, l'électronique a apporté des solutions à la fois simples et intéressantes dont les avantages sont nombreux. Tout d'abord les dispositifs de jaugeage électroniques ne comportent aucune pièce mobile à l'intérieur du réservoir, ensuite la précision et la facilité d'emploi sont infiniment supérieures à celles de tous les autres procédés.

Outre le contrôle du niveau, il est parfois nécessaire de maintenir celui-ci à une valeur sensiblement constante. La jauge électronique, que nous allons décrire, le permet. En effet, comme nous le verrons plus loin, dès que le liquide a atteint un certain niveau, maximum ou minimum, que l'on peut fixer soi-même à volonté, elle provoque le déclenchement d'un relais

pouvant actionner une sonnerie d'alarme, un voyant lumineux ou mieux une électrovanne qui videra ou remplira le réservoir. Il s'agit donc d'un appareil au fonctionnement très sûr et surtout très souple. Nous allons voir, qu'il est très simple et partant, ce qui ne gêne rien, facile à réaliser.

Le schéma

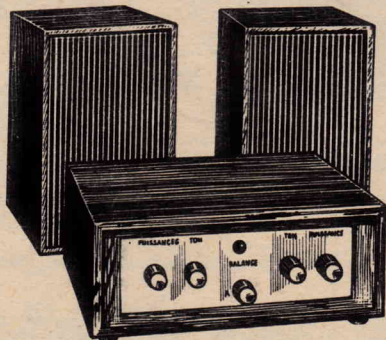
Il est donné à la figure 1. On peut considérer que ce dispositif est formé de deux parties: la jauge proprement dite et l'indicateur de niveau auquel est incorporé l'avertisseur de niveau.

La jauge, qui sera immergée dans le liquide à surveiller est constituée par une longue résistance ou plus exactement un fil résistant bobiné sur une mèche d'amiant comme celui qui entraine dans la composition des cordons chauffants des anciens postes tous courants que beaucoup d'amateurs actuels ont connus. Ce fil, qui constitue un pôle de la sonde est tendu dans l'axe d'un tube métallique qui est l'autre pôle. Ce tube est percé de trous afin de pouvoir se remplir de liquide à mesure que le niveau monte dans le réservoir. Il est clair que ce liquide s'il est conducteur, ce qui est le cas de beaucoup de liquides, plus ou moins de la résistance au tube métallique. En somme, cette sonde agit comme une résistance variable dont le curseur serait le niveau du liquide. Cette sonde est insérée dans un circuit comprenant une pile de 9 V, un galvanomètre et une résistance ajustable de 10 000 ohms. Le galvanomètre a une déviation totale de 110 microampères. Il est shunté par une résistance de 15 ohms de manière à obtenir cette déviation pour 10 mA environ. Il est bien évident que la déviation augmente à mesure que le niveau du liquide monte et de ce fait réduit la résistance de la sonde. A l'inverse cette déviation diminuera à mesure que le niveau du liquide en baissant augmentera la résistance de la sonde. La résistance ajustable permet de tarer cette jauge puisque grâce à elle on peut amener le galvanomètre à sa déviation maximum pour une hauteur maximum du liquide à surveiller.

On voit immédiatement, en dehors de la souplesse de fonctionnement, un avantage certain de ce système, celui de permettre de relier la sonde au système indicateur de niveau par une ligne électrique suffisamment longue et ainsi de placer ce sys-

LE "VARENNE"

AMPLI STEREO TRANSISTORISE
pour PU - FM - MICRO et RADIO



PUISSANCE 2 x 3 WATTS

- 2 amplis séparés, comportant chacun 7 transistors + 1 diode et une alimentation secteur 110/220 volts avec transfo et 4 diodes.
- Contrôle de puissance et de tonalité séparé sur chaque ampli.
- Dimensions :
Ampli : 27 x 10 x 19 cm.
Enceinte : 24 x 15,5 x 18 cm.

Complet en ordre de marche avec ses 2 enceintes acoustiques munies de H.-P. Prix de détail **395.00**

Ce prix s'entend franco de port et emballage pour les commandes accompagnées de chèque bancaire ou postal

Pour l'envoi contre remboursement: port en sus

REVENDEURS : CONSULTEZ-NOUS

ET'S BADOURET

80, avenue Raspail

94-La Varenne-Saint-Hilaire

Tél. : (GRA) 472-57-75 - C.C.P. Paris 7 205-70

tème indicateur dans un lieu où sa surveillance sera facile, poste de contrôle, etc.

La pièce maîtresse de l'avertisseur de niveau est un transistor AC128. Comme vous pouvez le constater, la résistance ajustable de 10.000 ohms et la sonde forment un pont qui définit la polarisation de la base de ce transistor. Lorsque le niveau est maximum, la sonde est pratiquement entièrement court-circuitée. La polarisation de la base par rapport à l'émetteur est nulle et le courant collecteur l'est aussi. Dans ce cas le relais dont l'enroulement est inséré dans le circuit collecteur du transistor n'est pas excité. A mesure que le niveau du liquide à surveiller baisse, la résistance de la sonde augmente et avec elle la polarisation de la base du AC128, ce qui entraîne une augmentation du courant collecteur. Lorsque ce dernier atteint une valeur déterminée, le relais est excité, ce qui ferme son contact travail, lequel

peut commander une sonnerie, alimenter un voyant ou par l'intermédiaire d'un relais plus important, actionner une électrovanne. Notons que ce relais, comportant aussi un contact repos, peut agir aussi bien pour un niveau maximum que pour un niveau minimum.

Il est cependant nécessaire de pouvoir contrôler le niveau de déclenchement du relais. On sait que la polarisation de la base d'un transistor agit, sur le courant collecteur, par le courant qu'elle provoque entre la base et l'émetteur. Sur ce montage ce courant de base peut être réglé par une résistance variable de 50.000 ohms montée en série avec une 10.000 ohms entre la base et le point intermédiaire du pont de polarisation. On a ainsi un moyen très efficace de régler le seuil de déclenchement. La résistance de 27 ohms sert à limiter le courant collecteur et à stabiliser l'effet de température.

Réalisation pratique

Nous donnons à la fig. 2 le plan de câblage de l'appareil. Le montage s'effectue dans un boîtier en matière plastique dont les dimensions sont : 120 x 90 x 50 mm. Ce boîtier doit tout d'abord être percé des trous nécessaires à la fixation des pièces. Ensuite on passe à la mise en place de ces composants. Sur un des côtés on monte les trois douilles « utilisation » qui serviront au raccordement avec le dispositif avertisseur ou l'électrovanne. Sur le côté opposé on dispose les deux douilles destinées au raccordement de la sonde. Sur le même côté, on place l'interrupteur tumbler en ayant soin de mettre sous l'écrou moleté la plaquette portant gravées les lettres A et M indiquant les positions « arrêt » et « marche ». Sur la face

avant on fixe le galvanomètre par deux boulons et deux écrous. Le relais est mis en place sous le galvanomètre, il est fixé à cet endroit par collage. On monte ensuite le potentiomètre de 50 000 ohms, sans oublier la plaque cadran qui se serre sous l'écrou. Le trou de passage du canon est percé de manière que la pile d'alimentation soit calée entre le corps du potentiomètre et la face inférieure du boîtier. Sur ce potentiomètre on soude une barrette relais à 4 cosse isolées et une patte de fixation.

On connecte la douille « utilisation » centrale au picot 3 du relais, une des douilles extrêmes est connectée au picot 4 et l'autre au picot 5. Pour faciliter le repérage on utilisera pour ces connexions

des fils de couleurs différentes. Les soudures sur les picots du relais sont protégées par des morceaux de souplisso.

On relie une douille « sonde » à la borne + du galvanomètre et l'autre douille « sonde » à la cosse c de la barrette relais A. On place une résistance de 15 ohms entre les bornes du galvanomètre. Entre la borne + et une extrémité du potentiomètre on soude une résistance de 10 000 ohms. L'autre extrémité et le curseur du potentiomètre de 50 000 ohms sont connectés à la cosse a de la barre relais. Sur cette barre relais on soude une résistance de 27 ohms entre les cosse b et c. Sur la borne — du galvanomètre on soude une résistance ajustable de 10 000 ohms. L'autre extrémité de cette résistance doit être reliée au picot 1 du relais et à un côté de l'interrupteur. Par deux fils souples torsadés on relie la broche + du bouchon de raccordement de la pile à la cosse c de la barrette relais et sa broche — à l'autre côté de l'interrupteur.

On coupe les fils du transistor à environ 2 cm du corps et on les passe dans du petit souplisso. On soude le fil collecteur (C) sur le picot 2 du relais, le fil base (B) sur la cosse a de la barrette relais et le fil émetteur (E) sur la cosse b.

Pour réaliser la sonde, dont la coupe est donnée à la figure 3, on prend environ 32 cm de tube métallique de 18 mm de diamètre. On perce dans ce tube de place en place des trous afin de permettre la libre circulation du liquide à l'intérieur. On prend également du fil résistance enroulé sur une mèche d'amiante et faisant 510 ohms au mètre. Ce fil est tendu à l'intérieur du tube de métal entre deux capots en matière plastique, comme ceux qui sont montés sur les bouchons 4 bro-

PHOTO-TEMPORISATEUR PH.2

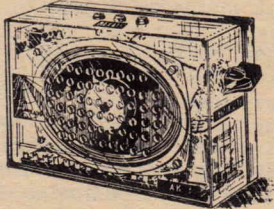
(décrit dans le H.-P. n° 1108)

Minuterie électronique, mise en route sur envoi d'un rayon lumineux. Nombreuses applications possibles, dont la plus classique est l'ouverture d'une porte sur coup de phares d'une voiture, qui passe sans s'arrêter, la porte se refermant seule... En coffret plastique de 12 x 9 x 5 cm. Complet, en pièces détachées

69,50

(Tous frais d'envoi : 4,00)

AUDIO-ALARME ou ALARME ACOUSTIQUE ou DECLENCHEUR SONORE



Cet appareil reçoit, collecte, les bruits et sons produits par exemple dans une pièce et sur réception d'un son, déclenche un relais. Donc sur réception d'une conversation ou d'un bruit, ou d'un coup de sifflet, on peut actionner tout dispositif d'alarme sonore ou visuelle ou mettre en route un enregistreur ou un moteur de commande, etc...

2 modèles :

Type AR.3 HP, destiné plus spécialement à réagir sur des bruits provenant d'une pièce entière sans effet directif.

En pièces détachées 93,30

En ordre de marche 128,00

Type AR.3CM, présente un effet directif, réagit plus spécialement sur des bruits provenant d'en face de son « écouteur », à l'exclusion des bruits d'autres sources.

En pièces détachées 72,00

En ordre de marche 105,00

(Tous frais d'envoi : 4,00)

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

POUR VOTRE AGRÉMENT... POUR VOTRE TRAVAIL...

En dehors de l'équipement de récepteurs classiques, les transistors se prêtent à de nombreuses applications relevant de l'Electronique. Voici une série de montages et de dispositifs qui vous permettront de mieux connaître toutes les possibilités des transistors.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES ET FOURNITURES NECESSAIRES AU MONTAGE DE

LA JAUGE ÉLECTRONIQUE JA. 1

(décrite ci-contre)

Coffret plastique, potentiomètre, galvanomètre 46,00
Résist. ajustable, inter. et plaquette, bouton, douilles, plaquette-cadran 6,10
Relais sensible, transistor 23,70

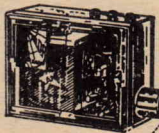
Résistances, fil résistant, pile, soudure et divers 9,50
Complet, en pièces détachées 85,30
(Tous frais d'envoi : 4,00)

COMMANDE PAR RAYON INVISIBLE

(Décrit dans Radio-Plans)

Sans antenne émettrice, sans rayon lumineux, sans bruit... le « bâton-émetteur » que voici, dirigé sur le récepteur, en déclenche le relais. Nombreuses applications possibles : ouverture de portes à distance, dispositif antivol invisible, comptage d'objets, avertisseur de passage, commande de machine-outil, etc...

(Frais d'envoi pr l'ensemble : 4,50)



L'émetteur EUS2 (toutes pièces détachées).

Prix 50,60

Livré en ordre de marche 80,00

Le récepteur RUS5 (toutes pièces détachées) 96,00

Livré en ordre de marche 145,00

Tous nos prix sont nets, sans taxes supplémentaires. Frais de port et d'emballage en sus. Tous nos montages sont accompagnés de schémas et plans de câblage, joints à titre gracieux : ils peuvent être expédiés préalablement contre 3 timbres.



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er})

(47, rue Etienne-Marcel)

M^o: Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (GEN) 236-65-50

C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions

CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE

CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

Ouvert tous les jours (sauf dimanche)

de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

RHEOSTAT ELECTRONIQUE RH.3

(décrit dans le H.-P. n° 1108)

Ce dispositif permet la commande de vitesse des moteurs universels série (à collecteur-balais) équipant par exemple perceuse électrique, projecteur de cinéma, ventilateur, machine à coudre, appareils ménagers. Il ne convient pas pour la commande des moteurs asynchrones. En coffret plastique de 12 x 9 x 5 cm. Complet, en pièces détachées

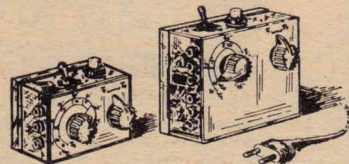
86,90

Pour secteur 120 volts 102,90

Pour secteur 220 volts

(Tous frais d'envoi : 4,00)

MINUTERIE ELECTRONIQUE ou COMPTE-POSE ou TEMPORISATEUR



Décrit dans « le Haut-Parleur »

Appareil à transistors, permettant d'obtenir au bout d'un temps que l'on fixe soi-même à l'avance, le déclenchement d'un relais qui coupe un circuit et établit un contact. Nombreuses applications.

3 modèles :

T.E.P. autonome sur pile.

Complet, en pièces détachées. 49,60

(Tous frais d'envoi : 3,00)

T.E.S.1 sur secteur, à fort pouvoir de coupe.

Complet en pièces dét. 102,40

(Tous frais d'envoi : 4,00)

T.C.2 Minuterie cyclique, qui se remet en route elle-même après un certain temps,

que l'on peut également régler d'avance.

Complet, en pièces détachées. 80,00

(Tous frais d'envoi : 4,00)

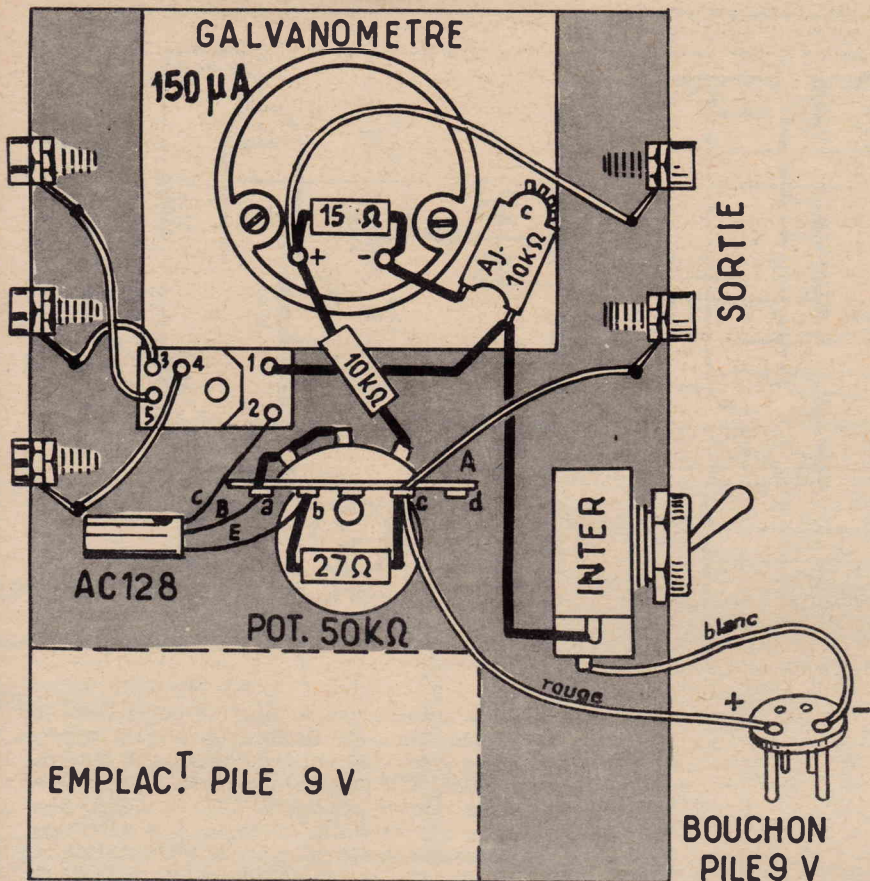


FIG.2

ches de raccordement de pile. Une extrémité de la résistance et le tube métallique sont reliés à un cordon à deux conducteurs dont la longueur dépend de la distance entre le réservoir à surveiller et l'endroit où aura lieu la surveillance. Ce cordon est bien sûr muni à son autre extrémité de fiches bananes qui seront enfichées sur les douilles « sonde ».

Mise au point et tarage

On commence par immerger au maximum la sonde, dans le liquide à surveiller. On agit alors sur la résistance ajustable de manière à obtenir la déviation maximum du galvanomètre. La sonde retirée, l'aiguille doit revenir au voisinage du zéro. On règle ensuite la hauteur pour laquelle l'alarme doit se déclencher en agissant sur le potentiomètre de 50 000 ohms.

Aux essais on a constaté, selon que le liquide monte ou descend, une légère différence dans la hauteur de déclenchement. En conséquence, suivant que l'on veut un avertissement de maximum ou de minimum, il faut enfoncer la sonde jusqu'au niveau que l'on a choisi, ou la retirer jusqu'à ce niveau.

On peut graduer le cadran du galvanomètre en litres, en hectolitres, ou en centimètres suivant la cuve qui contient le liquide. La graduation du cadran se fait aisément. Il suffit d'enlever la face avant du galvanomètre qui est maintenue par 4 pattes métalliques qu'il faut soulever. On pointe le cadran pour différentes hauteurs de liquide. Connaissant le volume de la cuve ou du réservoir il est facile, si on le veut, de traduire ces hauteurs en volumes.

A. BARAT.

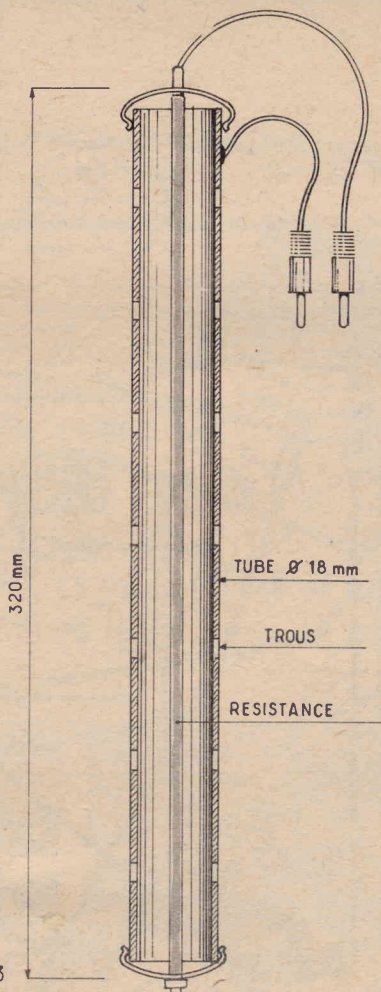
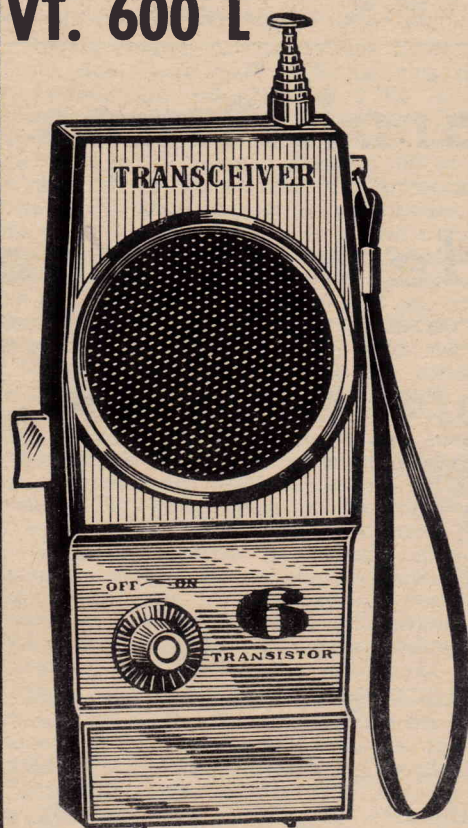


FIG.3

VT. 600 L



SUPERHÉTÉRODYNE

6 transistors + diode + 2 quartz

LE SEUL
avec signal d'appel

(Homologué P. et T. n° 408 PP)

- Antenne télescopique 660 mm
- Potentiomètre avec interrupteur sur la face avant
- Alimentation par pile standard 9 volts type « pression »
- Très belle présentation, modèle luxe, teinte ivoire
- Portée : 1 à 10 km
- Dimensions : 140 × 60 × 33 mm
- Poids : 260 g
- Garantie totale : 1 AN

PRIX FRANCO, LA PAIRE
AVEC PILES (T.T.C.)

320,00

GRATUIT JUSQU'AU 25 AVRIL :
10 piles de rechange (valeur 30 F)

MODELE A 3 TRANSISTORS

Portée de 500 m à 5 km. Très belle présentation. Prix (T.T.C.) avec piles (port et emballage en plus 6 F) La paire

149,00

Expédition immédiate contre chèque ou mandat de 155 F (C/Rembours. : 160 F)

J.-P. LEFEBVRE

9, enclos de la Prairie - 59-Valenciennes
Tél. : 46-68-37 - C.C.P. Lille 2475-47

En écrivant aux annonceurs recommandez-vous de Radio-Plans.

nos problèmes de câblage

problème n° 24

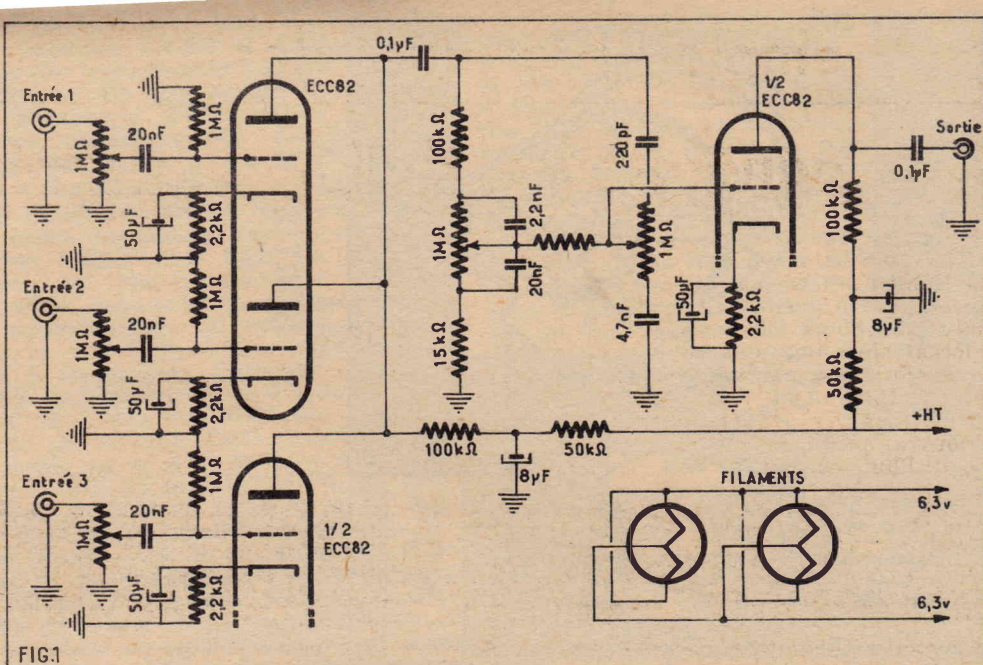


FIG.1

Le schéma de la figure 1 représente un préamplificateur de mixage à trois entrées suivi d'un dispositif de dosage « Graves-Aiguës ». Cet ensemble est équipé avec deux double-triodes ECC82. Il s'agit, pour ceux qui veulent s'attaquer à ce problème, de dessiner sur le plan d'implantation de la fig. 2, le câblage correspondant au schéma tel qu'ils le conçoivent.

Ce câblage est supposé être exécuté sur un châssis métallique en conséquence, les points de masse seront obtenus par soudure sur ce châssis. Les liaisons des grilles de commande des triodes ainsi que celle de la prise de sortie se feront par des fils blindés.

La solution sera donnée dans le prochain numéro.

ci-dessous :
solution du
problème n° 23

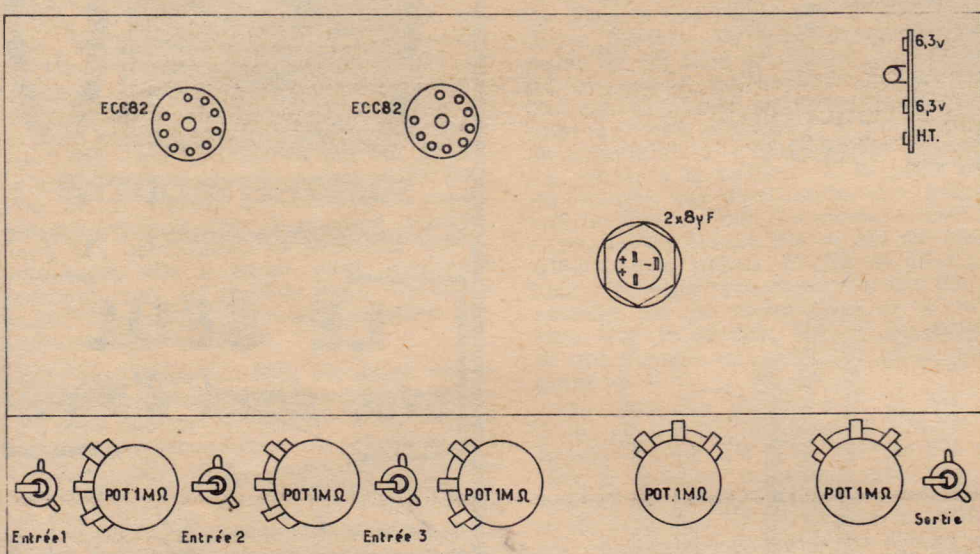


FIG.2

COURS DE RADIO COMPLET

EURELEC, filiale de la CSF, promoteur du prodédé français de télévision en couleurs, vous propose :

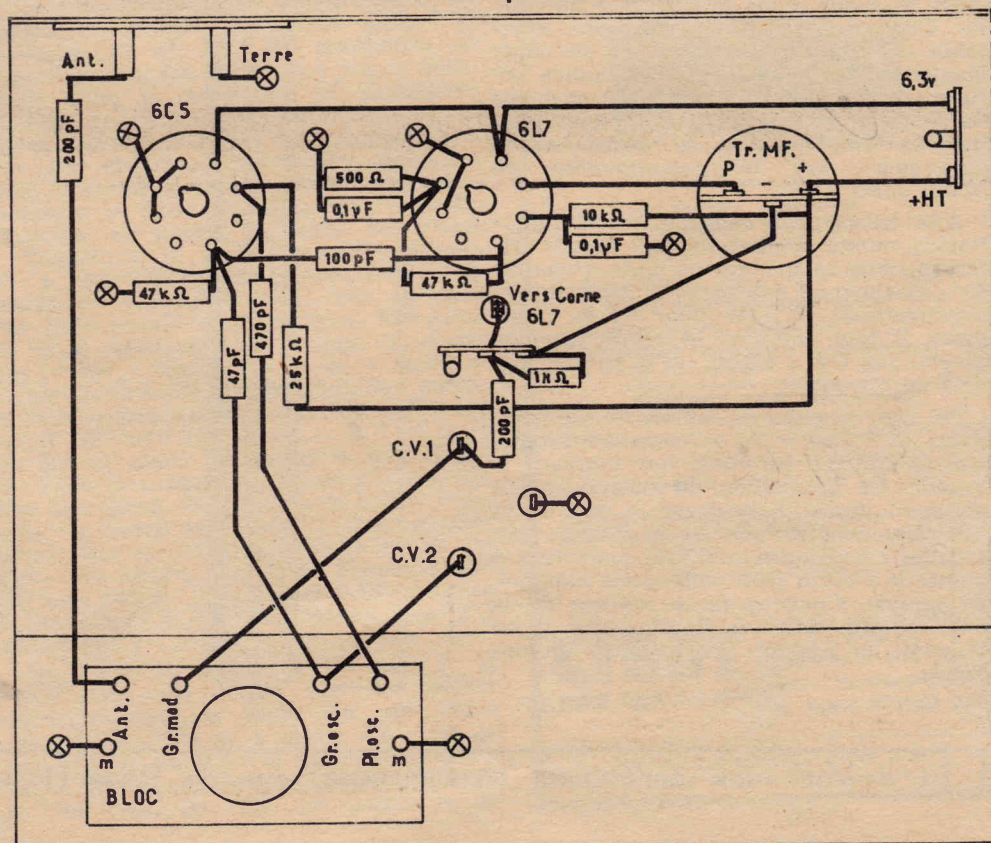
- 1 Un enseignement complet par correspondance,
- 2 Une série de leçons théoriques accompagnée d'un important matériel en pièces détachées qui vous permettra de construire vous-même vos appareils et ce pour le même prix,
- 3 Un professeur qui vous sera affecté et qui suivra vos études, vous conseillera et corrigera vos devoirs,
- 4 Une formule de règlement très souple, tranche par tranche, au fur et à mesure du déroulement de vos études,

Documentez-vous sur les possibilités infinies que vous offre EURELEC en retournant ou en recopiant ce bon.

GRATUITEMENT
LUXUEUSE BROCHURE ILLUSTRÉE
EN COULEURS N° rpi-308

Nom.....
Adresse.....

EURELEC
21 - DIJON



emploi pratique des

générateurs Hall

par F. KLINGER

Basés sur les propriétés du phénomène de Hall, de tels générateurs, d'ailleurs inexistants naguère sous la forme de pièces détachées commerciales, ne bénéficieraient alors que d'un intérêt documentaire, alors que leur importance ne cesse de grandir de nos jours, tellement sont nombreuses les applications qu'on leur découvre pratiquement tous les jours. Aujourd'hui, ce domaine est devenu, à la fois, tellement vaste et tellement simple qu'il se prête admirablement au but recherché dans ces colonnes et que nous devons de faire partager à nos lecteurs ces découvertes confinées jusque-là dans les seuls laboratoires.

L'électron

Comme souvent dans la recherche scientifique, les constatations faites ne bénéficient d'aucune explication satisfaisante, si ce n'est des hypothèses plus ou

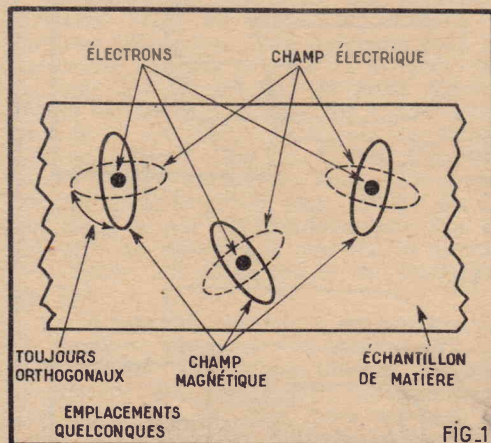


FIG. 1

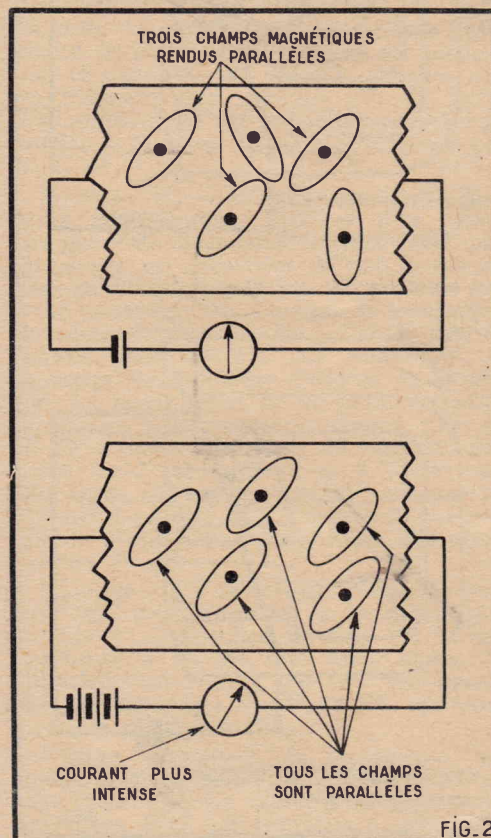


FIG. 2

moins fumeuses et, simples curiosités techniques, elles ne débouchaient sur rien de vraiment valable, ni surtout de pratiquement exploitable. C'est que les savants manquaient des données théoriques, aujourd'hui devenues élémentaires, qui leur auraient permis d'échafauder une interprétation solide et ne souffrant aucune exception. Ce n'est que 40 ans plus tard que l'une des premières images rationnelles de l'atome (Bohr) et de la matière put attribuer ce phénomène, lui aussi, à l'existence des électrons ; étape suivante : le fait que seuls de tels électrons pouvaient conduire l'Electricité et même « être » cette Electricité.

Étape ultime, enfin, les propriétés de la semi-conduction et des transistors : celles-ci confirmaient, certes, les théories élaborées précédemment, mais, fait assez rare, ce phénomène prévoyait automatiquement l'existence indispensable d'une nouvelle particule, elle aussi conductrice et porteuse d'électricité et elles purent ainsi conduire à de nouvelles découvertes — et combien importantes ! — en matière de transistors.

Pour expliquer et même pour chiffrer les lois électriques, il est parfaitement possible de ne raisonner que sur des électrons et non pas sur un véritable courant électrique, tant il est vrai que l'électron n'est rien d'autre que la fraction la plus faible (nous ne disons pas « petite », car effectivement la mesure de ses dimensions n'est guère commode) de cette électricité dont les manifestations entourent chaque instant notre existence. Et à ce titre, il s'entoure, entre autres, aussi, d'un champ magnétique présentant parfois quelques aspects anarchiques (fig. 1) ; ce que nous appelons « champ magnétique » tout court ne peut alors exister que par une sorte d'addition de ces infimes champs magnétiques élémentaires.

C'est bien en partant de telles considérations que l'on a été en mesure de mettre au point ces merveilleux aimants - vraiment - permanents que nous possédons maintenant et qui, enfin, méritent bien ce qualificatif : tout le processus de fabrication vise, en effet, à orienter ces champs magnétiques « individuels » de façon à rendre leurs trajectoires relative-

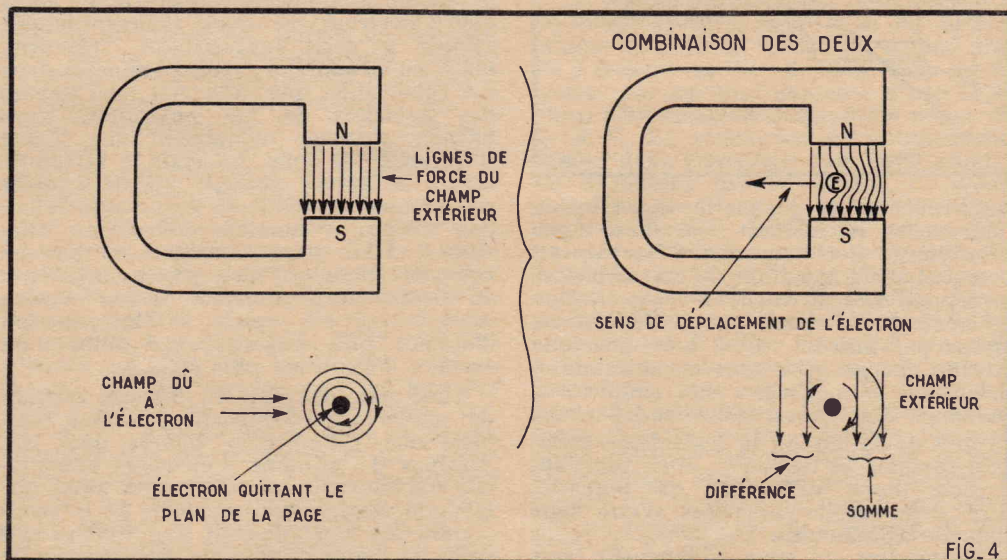


FIG. 4

ment parallèles (fig. 2) et à les voir ainsi tous agir suivant une même direction. L'union (des électrons) fait la force (magnétique).

La loi de Laplace elle-même concernant le déplacement d'un conducteur effectivement parcouru par un courant électrique ne peut résulter que de considérations portant sur de tels électrons et, en fait (fig. 3), si on assimile (d'ailleurs avec une exactitude irréfutable) le faisceau électronique d'un tube cathodique à une suite de tels électrons, on trouvera là encore une explication des plus satisfaisantes des circuits de balayage. Ce n'est, en effet, que par suite de la composition des forces, résultant de la loi de Coulomb, qu'exercent, à la fois, le champ magnétique extérieur et le champ rattaché à l'électron, que l'on peut justifier les diverses règles (bonhomme d'Ampère, etc.) qui régissent la direction de ces déplacements : c'est ce que confirme notre figure 4 qui s'appliquerait donc à un faisceau d'électrons quittant le plan de cette page pour se diriger vers nous qui lisons ces lignes.

Effet Hall

Premières constatations donc, directement liées aux principes que nous venons de rappeler : un conducteur, d'une section des plus réduites, placé dans un champ magnétique extérieur, n'est plus traversé par le courant suivant une ligne droite, mais on constate que cette trajectoire s'incurve (fig. 5-a). Comment visualiser pratiquement ces conséquences ?

D'une part, en choisissant une faible section, certes, mais une section qui prendrait plutôt l'aspect d'un rectangle, donc

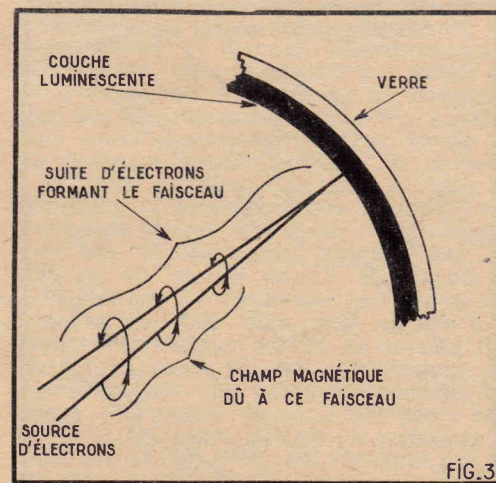


FIG. 3

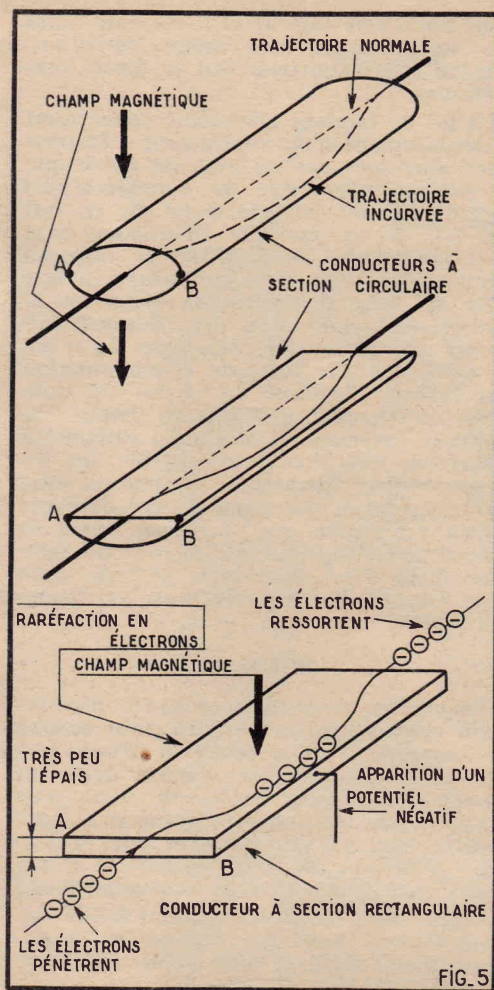


FIG. 5

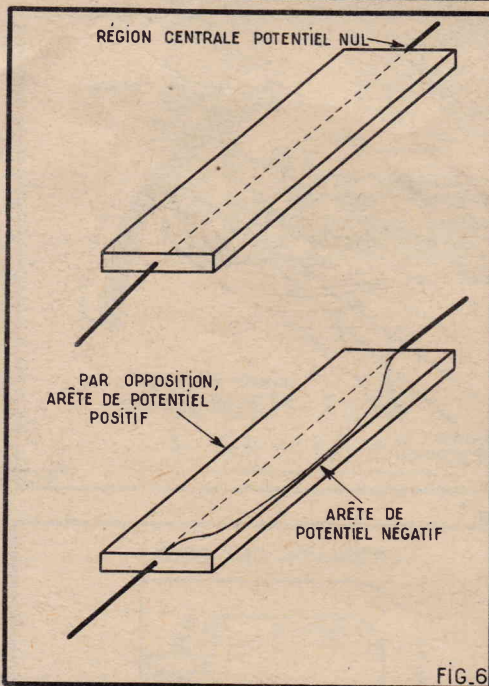


FIG. 6

aucun champ extérieur — la trajectoire se place le long de l'axe de la plaquette et, les charges situées à égale distance, tout en comportant un « potentiel » ne donnent pas lieu encore (fig. 6) à une différence de potentiel : en quelque sorte un « charge-mètre » dévierait, mais non pas un *voltmètre*.

Même si l'importance de ce potentiel (quelques dizaines de millivolts dans des cas assez défavorables) n'interdit pas l'emploi de notre (tout de même bon) appareil de mesure, voire de notre contrôleur universel, nos lecteurs se rendent bien compte qu'il ne saurait être question de planter ses deux pointes de touche en deux endroits distants de quelques millimètres seulement et il faudra donc prévoir des dispositifs spéciaux... prévus précisément dans les générateurs Hall du commerce.

L'expérience n'aurait pas été complète, si l'on n'avait cherché à modifier le plus possible toutes ces conditions de façon à pouvoir faire le tour de la question et on a pu ainsi conclure à la parfaite réalité de cet effet, puisqu'il suffit (fig. 7) d'inverser l'une ou l'autre des données de base (le sens de parcours du courant électrique ou les lignes de force de ce champ magnétique) pour voir le potentiel se présenter avec des polarités opposées. L'importance même de cette déviation dépend essentiellement, à la fois, de l'intensité de ce champ magnétique et de l'intensité du courant électronique lui-même (fig. 8) : plus celui-ci comptera d'électrons, plus nombreuses seront les charges déviées et plus importantes sera la différence de potentiel lue.

Intervention des semi-conducteurs

Sans vouloir entrer dans les détails théoriques, nous devons tout de même rappeler que ces propriétés semi-conductrices s'attachent, au départ surtout, à des éléments dont les atomes comportent tous quatre électrons (fig. 9) sur leur couche périphérique (la plus externe, aurions-nous presque été tentés de dire).

En soumettant — dans un évident souci cartésien — ces nouveaux conducteurs (même s'ils semblaient seulement « semi-conducteurs ») aux divers tests à l'aide de l'effet Hall, on se trouvait toujours, pour certains échantillons, devant certains écarts par rapport aux idées générales : on avait beau inverser soit le courant, soit le champ sans constater l'inversion prévue des potentiels. Après avoir fait le tour de toutes les possibilités, on ne put faire autrement que d'admettre l'existence dans ces « certains » échantillons d'une particule conductrice (d'électricité) autre que l'électron, de signe (conventionnel) opposé à celui (négatif) de l'électron, mais, en proportion, moins répandu dans cet échantillon que l'électron : en dehors des polarités de ces potentiels, leurs valeurs absolues montraient une légère infériorité. Si donc, tel était le raisonnement, la nature prenait plaisir à mêler aux atomes des matières semi-conductrices des atomes à nombre d'électrons inférieur ; d'une part, pourquoi ne pas en faire de même par des moyens artificiels et, d'autre part, pourquoi ne pas étendre inversement ces essais à l'introduction d'atomes plus négatifs, par suite d'un nombre d'électrons plus élevé ?

Ainsi naquit l'idée du dopage, partant de matières parfaitement purifiées (tout juste une « impureté » tolérée pour des dizaines de millions d'éléments constitutifs parfaitement purs) et c'est ainsi que l'on put rendre les propriétés de la semi-conduction parfaitement exploitables par suite de l'adjonction à de tels atomes, de

quelques autres atomes comportant, eux, soit 5, soit 3 électrons sur cette même couche périphérique. Dans le premier cas, en faisant le décompte des électrons, on trouvera, certes, autant de fois quatre électrons que l'échantillon considéré comporte d'atomes, plus un (fig. 10) appartenant à l'atome à cinq électrons : on dira que cet échantillon aura été « dopé » négativement (la charge de l'électron est, par pure convention, négative), et on écrira tout simplement N en un souci universel de l'abréviation. Dans le cas contraire, on trouvera, dans ce spécimen de matière, un atome comportant un électron en moins, donc une charge négative en moins, ou encore, toutes proportions gardées et en toute relativité, une charge positive en plus : ce sera une version P (pour positif).

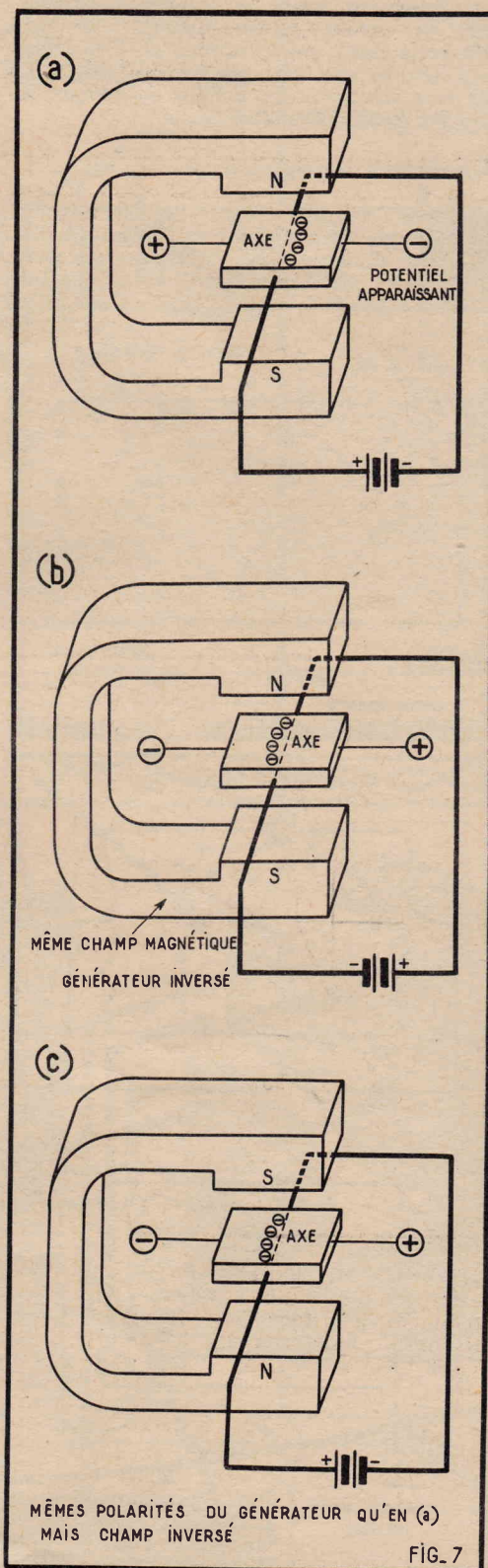
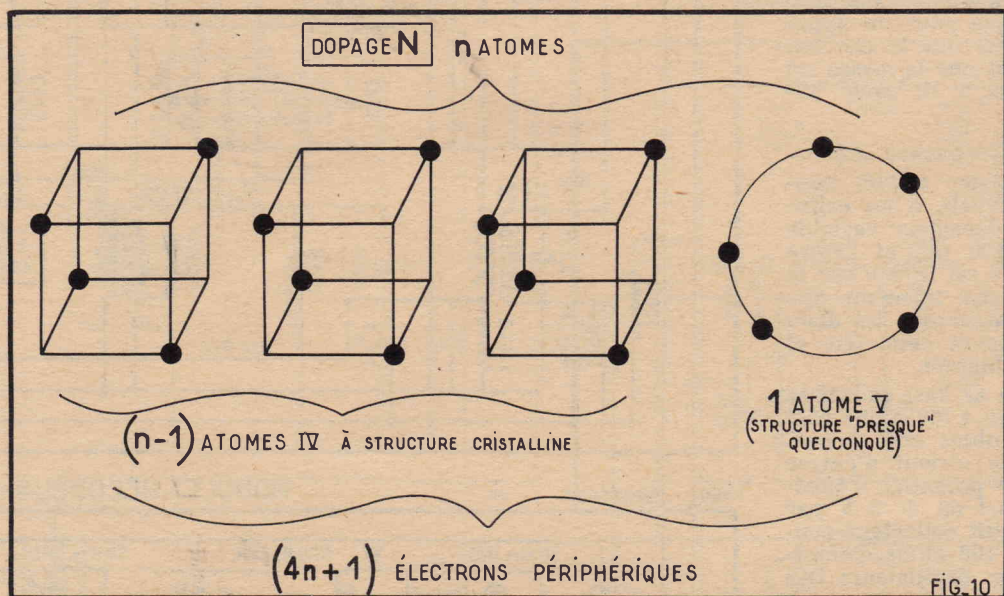
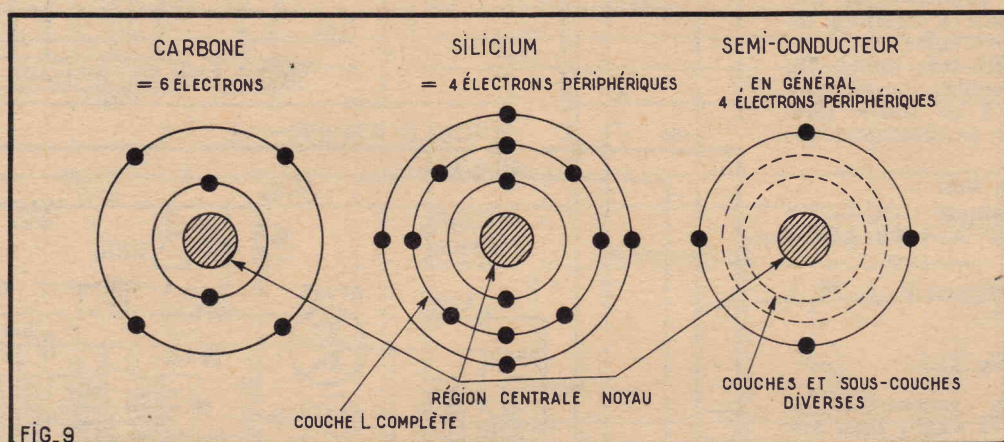
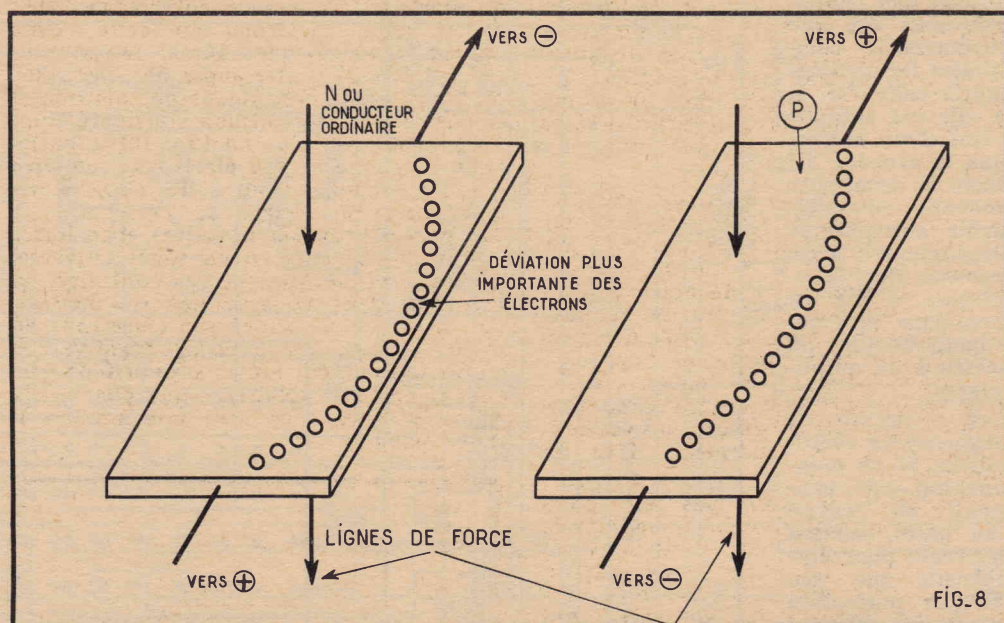


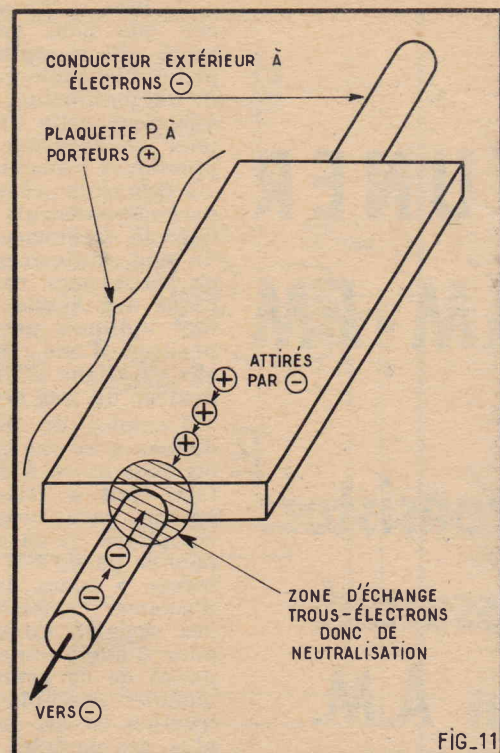
FIG. 7



Finalement, l'effet Hall conservait toutes ces lois, établies et codifiées précédemment, à la fois pour des conducteurs, disons normaux et pour des semi-conducteurs du type N, mais il fallait les réviser pour des versions, dopées P : là, il fallait admettre d'abord l'existence d'un élément électrique positif, ensuite une densité moindre de ces porteurs positifs, enfin, une conduction assurée, aussi bien par porteurs positifs que par porteurs négatifs.

Il fallait triompher encore d'une autre particularité relativement évidente : dans

un circuit donné, seule une fraction — précisément l'échantillon soumis aux examens — peut, par définition, correspondre aux spécifications P ; toutes les autres sections, et en particulier les fils de connexion (fig. 11) seront généralement en une matière telle que l'effet Hall s'applique dans sa version initiale. Pour concilier ces situations, à première vue contradictoires, on considérera que les porteurs positifs se cantonnent bien à l'intérieur des parcelles dopées positivement, mais que, parvenus au bord de l'échantillon, ils permettent à des élec-



trons — qui donc circulent librement à l'extérieur — de pénétrer à l'intérieur, de ressortir par l'autre extrémité et d'assurer ainsi la véritable continuité du circuit.

(Suite dans le prochain numéro)

Le relais
est l'affaire
d'un
spécialiste :

RADIO-RELAIS

18, rue CROZATIER - PARIS 12^e

Tél. 343.98-89

PARKING ASSURÉ

**NOTRE RELIEUR
RADIO-PLANS**

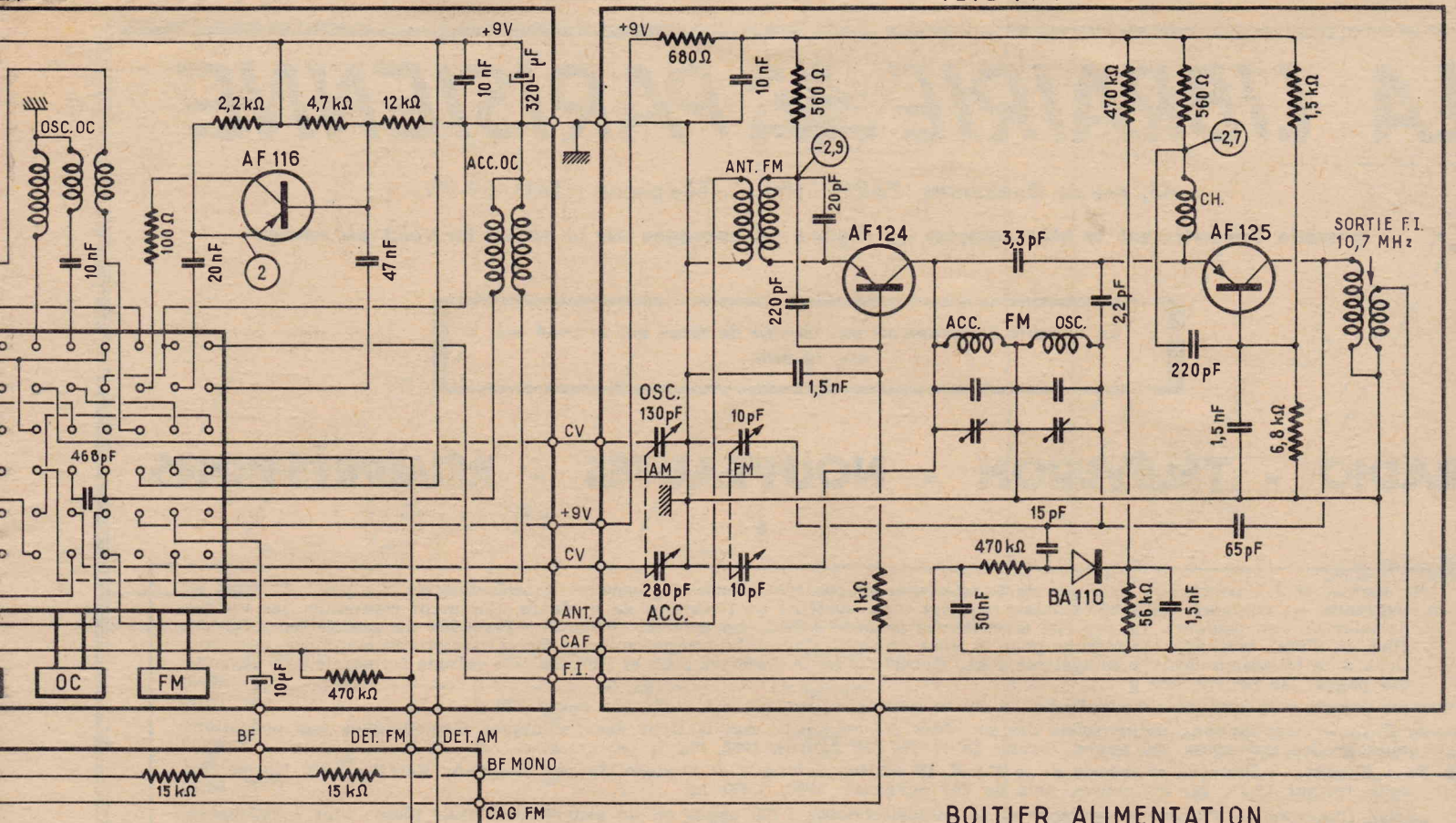
peut contenir
les 12 numéros d'une année
PRIX : 7,00 F (à nos bureaux)
Frais d'envoi sous boîte carton :
2,30 F par relieur.

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

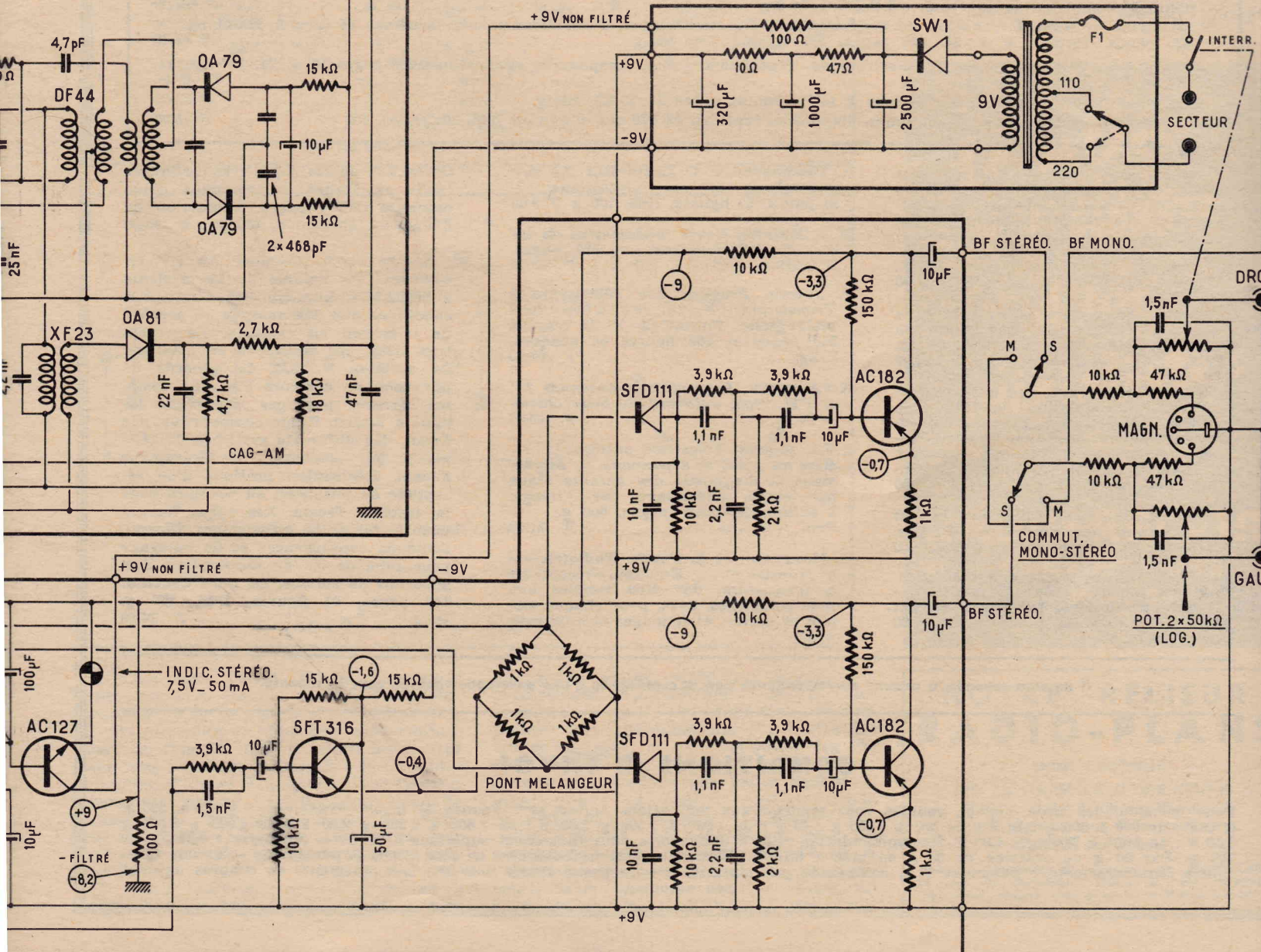
M lle s missions TÉRÉO

Vous pouvez constater, en suivant les circuits, que lorsque l'on enfonce la touche OC pour commuter le bloc sur cette gamme on relie l'antenne télescopique au point chaud de l'enroulement accord du bobinage « Entrée » OC. En même temps ce bobinage est relié au CV 280 pF par un condensateur de 468 pF. Le second enroulement, qui est l'enroulement de couplage, attaque la base de l'AF116 à travers le 47 nF. Le point froid des deux





BOITIER ALIMENTATION



selfs est à la masse. Côté oscillateur, le CV 130 pF est branché sur l'enroulement à accorder. Un des enroulements de couplage est relié à l'émetteur à travers le condensateur de 20 nF, lequel est en série avec un 10 nF contenu dans le bloc. Le second enroulement de couplage est inséré dans le circuit collecteur en série avec l'enroulement correspondant du bobinage oscillateur PO et le primaire transfo FI XF21.

Lorsqu'on appuie sur la touche PO on est en position PO-Cadre. Cette section met en service l'enroulement PO du cadre en reliant son point chaud à la cage 280 pF du CV et en réunissant sa prise d'adaptation à la base du AF116 toujours à travers le 47 nF. L'enroulement à accorder du bobinage oscillateur PO est branché sur la cage 130 pF. Un enroulement de couplage est inséré dans le circuit collecteur et l'autre dans le circuit émetteur.

Pour passer à la gamme PO-Antenne on enfonce la touche antenne en même temps que celle PO. Du côté oscillateur rien n'est changé. Du côté circuit d'entrée le cadre est débranché, le bobinage « accord PO » est relié à la cage 280 pF du CV et sa prise d'adaptation est réunie à la base du transistor, à travers le 47 nF. L'antenne est branchée en permanence par un 150 pF à une autre prise du bobinage « accord PO ».

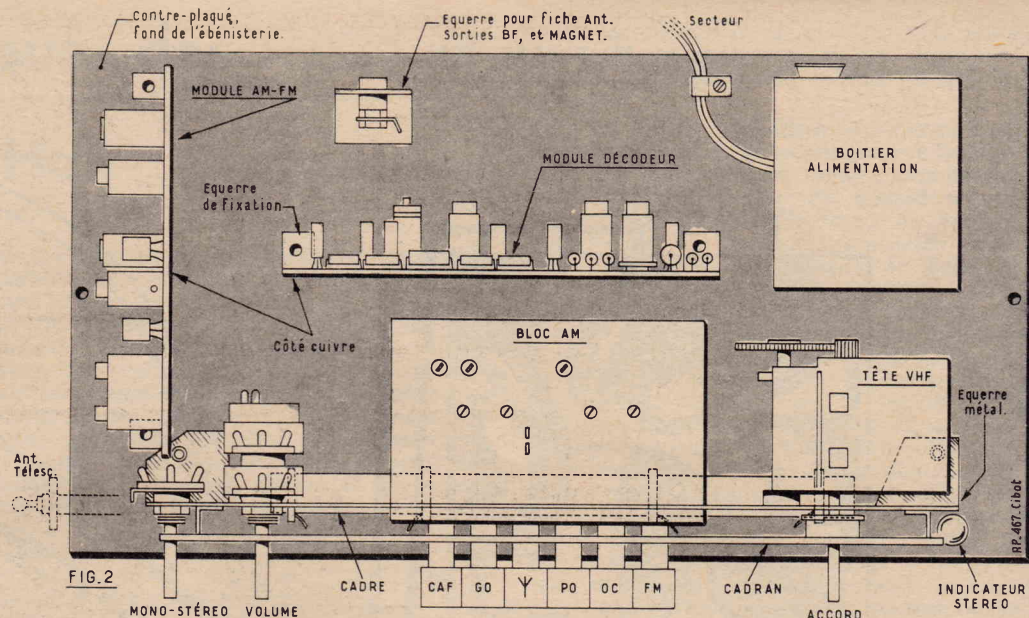
En enfonçant la touche GO, la touche Antenne étant au repos, on obtient la gamme GO-Cadre. L'enroulement GO du cadre est mis en service et accordé par la cage 280 pF du CV. Sa prise d'adaptation est reliée à la base du AF116 à travers le 47 nF. Cet enroulement est shunté par un trimmer fixe de 82 pF. L'oscillateur PO reste en service, mais son enroulement accordé par la cage 130 pF du CV est shunté par un condensateur fixe de 232 pF, de manière à couvrir la gamme nécessaire au changement de fréquence en GO.

En enfonçant, ensemble, les touches GO en Antenne on passe en gamme GO Antenne. Rien n'est alors changé du côté oscillateur. Du côté entrée, l'enroulement GO du cadre est mis hors service. La prise antenne étant toujours reliée à la prise du bobinage Accord PO, le point froid de cet enroulement est relié au point chaud du bobinage GO, lequel est accordé par la cage 280 pF du CV, shuntée par un trimmer fixe de 40 pF. La prise d'adaptation de cet enroulement est raccorder à la base du AF116 toujours par le 47 nF.

La tête FM. — Elle est constituée d'un étage amplificateur VHF et d'un étage changeur de fréquence. L'étage VHF met en œuvre un transistor AF124 monté en base commune. L'antenne est la même que pour la gamme OC. Lorsque la touche FM du commutateur du bloc CT61B est enfoncée, cette antenne est raccordée au primaire du bobinage d'entrée de la tête FM. Le point froid de ce primaire est à la masse. Le secondaire shunté par un 20 pF attaque l'émetteur de l'AF124. Son point froid est relié au + 9 V par une 560 ohms découplée vers la base par un 220 pF. La ligne + 9 V contient une cellule de découplage formée d'une 680 ohms et d'un 10 nF.

La base de l'AF124 du point de vue VHF est court-circuitée à la masse par un 1,5 nF. La tension de CAG-FM lui est appliquée à travers une 1000 ohms. Le collecteur est chargé par une self accordée par une cage 10 pF du CV, un trimmer fixe et un ajustable.

L'étage changeur de fréquence est équipé par un AF125, monté lui aussi en base commune. Le signal VHF provenant de l'étage VHF est transmis à son émet-



teur par un 3,3 pF. Le circuit émetteur contient une self de choc et une résistance de 560 ohms découplée vers la base par un 220 pF. Le potentiel de la base est fixé par rapport à la masse par une 6800 ohms shuntée par un 1,5 nF; la 6800 ohms forme, avec une 1500 ohms, le pont de polarisation. Le bobinage oscillateur est accordé par la seconde cage 10 pF du CV shuntée par un trimmer fixe et un ajustable. Ce circuit oscillant est relié à l'émetteur du AF125 par un 2,2 pF et au collecteur par un 65 pF. Ces deux condensateurs procurent le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations.

L'anode d'une diode varicap BA110 est reliée par un 15 pF au point chaud du bobinage oscillateur. La cathode est polarisée par un pont formé d'une 470 000 ohms côté + 9 V et une 56 000 ohms côté masse. Ce pont est découplé par un 1,5 nF. La tension CAF est appliquée à l'anode de la BA110 par une 470 000 ohms et une cellule de constante de temps formée d'une autre 470 000 ohms et d'un 50 nF. Cet ensemble forme le circuit de Commande Automatique de Fréquence, qui sert à obtenir l'accord exact sur la station et de le maintenir contre toute dérive. Ce circuit peut être mis hors service par la section CAF du commutateur du bloc, qui pour cela court-circuite à la masse la ligne CAF.

Le collecteur est chargé par le primaire du premier transfo FI (10,7 MHz). L'enroulement de couplage de cet organe est relié, lorsqu'on enfonce la touche FM du bloc, à la base du AF116 de l'étage changeur de fréquence AM, liaison qui est réalisée par le 47 nF. Ce transistor, qui est désolidarisé des enroulements « Accord » et « Oscillateur » AM fonctionne alors en premier amplificateur FI. Pour cela son émetteur est découplé à la masse par le 20 nF et son collecteur est chargé par le primaire du transfo DF52.

La platine FI - FM - AM. — Cette platine, dont la référence est FIM 2, supporte deux étages amplificateurs communs à la réception AM et à la réception FM. Dans le premier cas, la liaison est assurée par les transfos XF21, XF22 et XF23 accordé sur 480 kHz, tandis que dans le second elle est assurée par les transfos DF52, DF43 et DF44 accordés sur 10,7 MHz. Le DF52 est un filtre de bande constitué par un primaire et un secondaire accordés sur 10,7 MHz et couplés par un 4,7 pF. Un enroulement de couplage attaque la base du premier AF126. Cet enroulement de couplage est en série

avec celui du transfo AM (XF21). La polarisation de la base est appliquée au point froid de l'enroulement de couplage du XF21 par un pont formé d'une 220 000 ohms allant à la masse, d'une 18 000 ohms allant à l'étage détecteur AM qui fournit la tension de CAG-AM. Ce pont est découplé par un 25 nF. La 18 000 ohms forme avec un 2,4 μ F la cellule de constante de temps de la ligne CAG. Le circuit émetteur du AF126 contient une 270 ohms de compensation découplée par un 25 nF. Son circuit collecteur contient une 100 ohms, un enroulement de couplage du transfo DF43 et l'enroulement accordé du transfo XF22. Le DF43 est formé, outre l'enroulement de couplage que nous venons de voir, de deux enroulements accordés sur 10,7 MHz et couplés par un 4,7 pF et d'un second enroulement de couplage. Un des enroulements accordés possède une prise intermédiaire. Une partie de ce bobinage située d'un côté de la prise sert, avec un 4,7 pF allant à la base du transistor, à neutrodyner ce dernier. L'autre partie attaque une diode OA81 chargée par une 10 000 ohms shuntée par un 468 pF. Ce circuit délivre la tension de CAG-FM qui est appliquée par une 10 000 ohms et une 1 000 ohms déjà signalée à la base du transistor AF124 de la tête FM. Au point froid de cet enroulement accordé aboutit un point formé de 5 600 ohms côté masse et une 3 900 ohms côté + 9 V. Ce pont, qui sert à polariser la base du AF124, VHF, est découplé par un 25 nF et un 2,5 μ F.

Le second enroulement de couplage du DF43 est en série avec celui du XF22 et attaque la base du AF126 du second étage FI à travers un 10 nF. Cette base est polarisée par un pont composé d'une 15 000 ohms côté masse et d'une 8 200 ohms côté + 9 V. La résistance de compensation placée dans l'émetteur fait 2 700 ohms et est découplée par un 25 nF. Le circuit collecteur contient le primaire accordé du transfo FM, DF44, qui est en série avec le primaire accordé du transfo AM, XF23. Le DF44 est formé d'un autre enroulement accordé sur 10,7 MHz dont la prise médiane est reliée à un troisième enroulement à prise intermédiaire reliée à la masse. Une partie de cet enroulement sert, avec un 8,2 pF allant à la base du transistor, à neutrodyner cet étage. L'autre partie constitue l'enroulement tertiaire du détecteur de rapport. Le couplage entre les deux circuits accordés de ce filtre de bande est obtenu par un enroulement de couplage en série avec un 4,7 pF.

emploi pratique des

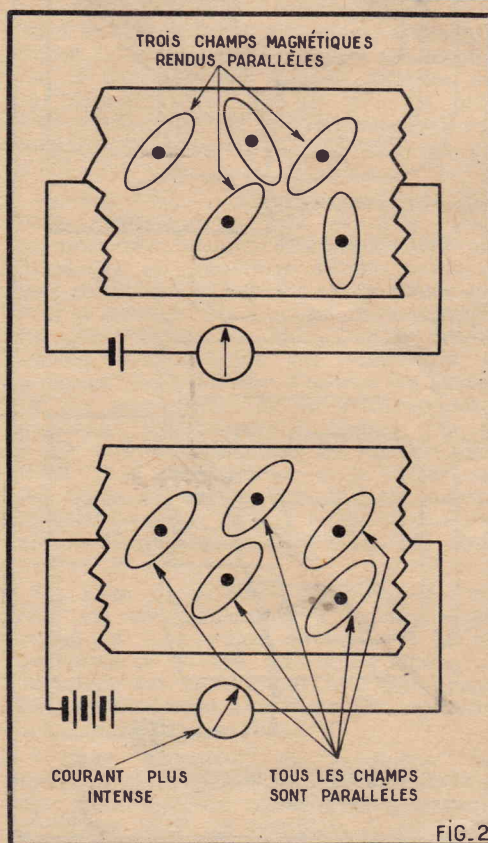
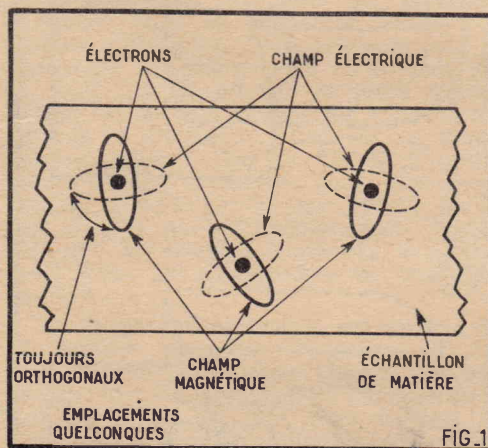
générateurs Hall

par F. KLINGER

Basés sur les propriétés du phénomène de Hall, de tels générateurs, d'ailleurs inexistant naguère sous la forme de pièces détachées commerciales, ne bénéficieraient alors que d'un intérêt documentaire, alors que leur importance ne cesse de grandir de nos jours, tellement sont nombreuses les applications qu'on leur découvre pratiquement tous les jours. Aujourd'hui, ce domaine est devenu, à la fois, tellement vaste et tellement simple qu'il se prête admirablement au but recherché dans ces colonnes et que nous devons de faire partager à nos lecteurs ces découvertes confinées jusque-là dans les seuls laboratoires.

L'électron

Comme souvent dans la recherche scientifique, les constatations faites ne bénéficient d'aucune explication satisfaisante, si ce n'est des hypothèses plus ou



moins fumeuses et, simples curiosités techniques, elles ne débouchaient sur rien de vraiment valable, ni surtout de pratiquement exploitable. C'est que les savants manquaient des données théoriques, aujourd'hui devenues élémentaires, qui leur auraient permis d'échafauder une interprétation solide et ne souffrant aucune exception. Ce n'est que 40 ans plus tard que l'une des premières images rationnelles de l'atome (Bohr) et de la matière put attribuer ce phénomène, lui aussi, à l'existence des électrons ; étape suivante : le fait que seuls de tels électrons pouvaient conduire l'électricité et même « être » cette Électricité.

Étape ultime, enfin, les propriétés de la semi-conduction et des transistors : celles-ci confirmaient, certes, les théories élaborées précédemment, mais, fait assez rare, ce phénomène prévoyait automatiquement l'existence indispensable d'une nouvelle particule, elle aussi conductrice et porteuse d'électricité et elles purent ainsi conduire à de nouvelles découvertes — et combien importantes ! — en matière de transistors.

Pour expliquer et même pour chiffrer les lois électriques, il est parfaitement possible de ne raisonner que sur des électrons et non pas sur un véritable courant électrique, tant il est vrai que l'électron n'est rien d'autre que la fraction la plus faible (nous ne disons pas « petite », car effectivement la mesure de ses dimensions n'est guère commode) de cette électricité dont les manifestations entourent chaque instant notre existence. Et à ce titre, il s'entoure, entre autres, aussi, d'un champ magnétique présentant parfois quelques aspects anarchiques (fig. 1) ; ce que nous appelons « champ magnétique » tout court ne peut alors exister que par une sorte d'addition de ces infimes champs magnétiques élémentaires.

C'est bien en partant de telles considérations que l'on a été en mesure de mettre au point ces merveilleux aimants — vraiment — permanents que nous possédons maintenant et qui, enfin, méritent bien ce qualificatif : tout le processus de fabrication vise, en effet, à orienter ces champs magnétiques « individuels » de façon à rendre leurs trajectoires relative-

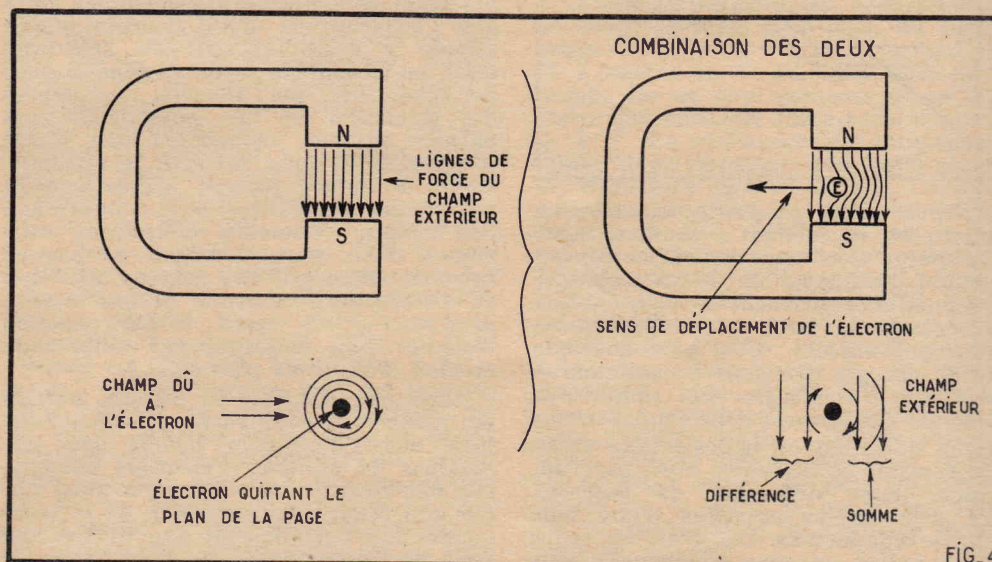
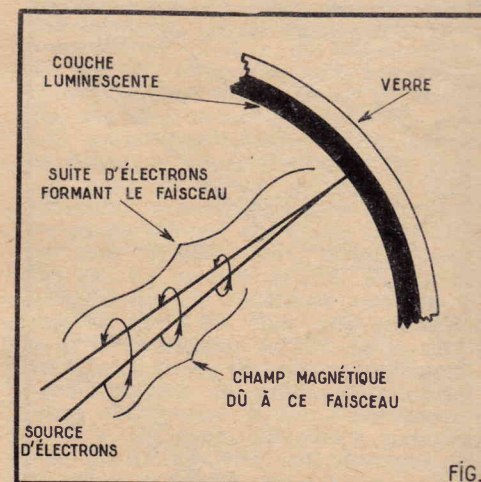
ment parallèles (fig. 2) et à les voir ainsi tous agir suivant une même direction. L'union (des électrons) fait la force (magnétique).

La loi de Laplace elle-même concerne le déplacement d'un conducteur effectivement parcouru par un courant électrique ne peut résulter que de considérations portant sur de tels électrons et, en fait (fig. 3), si on assimile (d'ailleurs avec une exactitude irréfutable) le faisceau électronique d'un tube cathodique à une suite de tels électrons, on trouvera encore une explication des plus satisfaisantes des circuits de balayage. Ce n'est en effet, que par suite de la composition des forces, résultant de la loi de Coulomb, qu'exercent, à la fois, le champ magnétique extérieur et le champ rattaché à l'électron, que l'on peut justifier les diverses règles (bonhomme d'Ampère, etc.) qui régissent la direction de ces déplacements : c'est ce que confirme notre figure 4 qui s'appliquerait donc à un faisceau d'électrons quittant le plan de ce page pour se diriger vers nous qui lise ces lignes.

Effet Hall

Premières constatations donc, directement liées aux principes que nous venons de rappeler : un conducteur, d'une section des plus réduites, placé dans un champ magnétique extérieur, n'est pas traversé par le courant suivant une ligne droite, mais on constate que cette trajectoire s'incurve (fig. 5-a). Comment visualiser pratiquement ces conséquences ?

D'une part, en choisissant une faible section, certes, mais une section qui présenterait plutôt l'aspect d'un rectangle, do-



sels est à la masse. Côté oscillateur, le CV 130 pF est branché sur l'enroulement à accorder. Un des enroulements de couplage est relié à l'émetteur à travers le condensateur de 20 nF, lequel est en série avec un 10 nF contenu dans le bloc. Le second enroulement de couplage est inséré dans le circuit collecteur en série avec l'enroulement correspondant du bobinage oscillateur PO et le primaire transfo FI XF21.

Lorsqu'on appuie sur la touche PO on est en position PO-Cadre. Cette section met en service l'enroulement PO du cadre en reliant son point chaud à la cage 280 pF du CV et en réunissant sa prise d'adaptation à la base du AF116 toujours à travers le 47 nF. L'enroulement à accorder du bobinage oscillateur PO est branché sur la cage 130 pF. Un enroulement de couplage est inséré dans le circuit collecteur et l'autre dans le circuit émetteur.

Pour passer à la gamme PO-Antenne on enfonce la touche antenne en même temps que celle PO. Du côté oscillateur rien n'est changé. Du côté circuit d'entrée le cadre est débranché, le bobinage « accord PO » est relié à la cage 280 pF du CV et sa prise d'adaptation est réunie à la base du transistor, à travers le 47 nF. L'antenne est branchée en permanence par un 150 pF à une autre prise du bobinage « accord PO ».

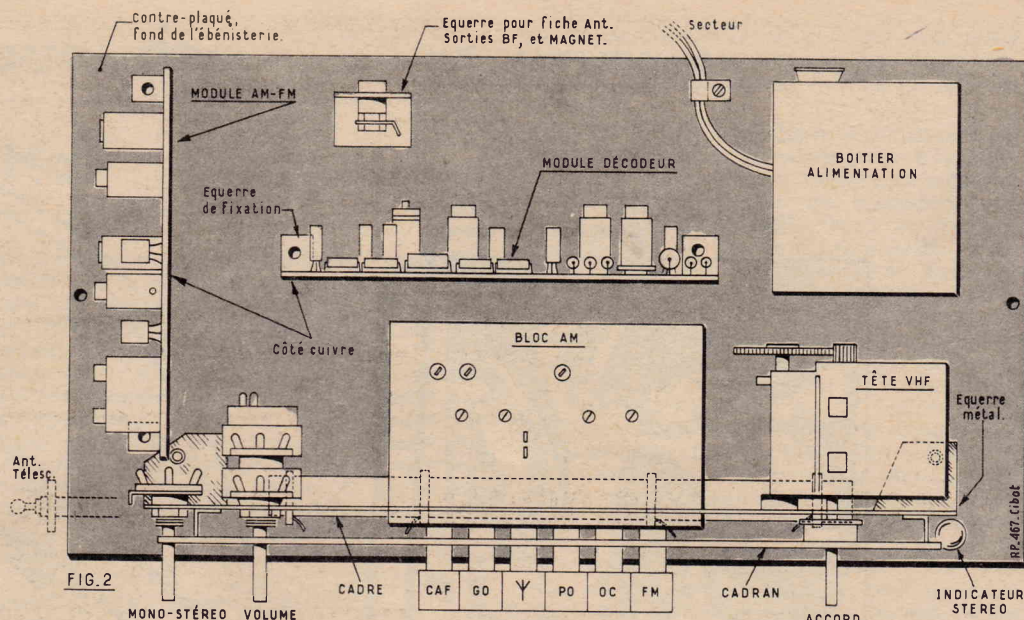
En enfonceant la touche GO, la touche Antenne étant au repos, on obtient la gamme GO-Cadre. L'enroulement GO du cadre est mis en service et accordé par la cage 280 pF du CV. Sa prise d'adaptation est reliée à la base du AF116 à travers le 47 nF. Cet enroulement est shunté par un trimmer fixe de 82 pF. L'oscillateur PO reste en service, mais son enroulement accordé par la cage 130 pF du CV est shunté par un condensateur fixe de 232 pF, de manière à couvrir la gamme nécessaire au changement de fréquence en GO.

En enfonceant, ensemble, les touches GO en Antenne on passe en gamme GO Antenne. Rien n'est alors changé du côté oscillateur. Du côté entrée, l'enroulement GO du cadre est mis hors service. La prise antenne étant toujours reliée à la prise du bobinage Accord PO, le point froid de cet enroulement est relié au point chaud du bobinage GO, lequel est accordé par la cage 280 pF du CV, shuntée par un trimmer fixe de 40 pF. La prise d'adaptation de cet enroulement est raccorder à la base du AF116 toujours par le 47 nF.

La tête FM. — Elle est constituée d'un étage amplificateur VHF et d'un étage changeur de fréquence. L'étage VHF met en œuvre un transistor AF124 monté en base commune. L'antenne est la même que pour la gamme OC. Lorsque la touche FM du commutateur du bloc CT61B est enfoncée, cette antenne est raccordée au primaire du bobinage d'entrée de la tête FM. Le point froid de ce primaire est à la masse. Le secondaire shunté par un 20 pF attaque l'émetteur de l'AF124. Son point froid est relié au + 9 V par une 560 ohms découplée vers la base par un 220 pF. La ligne + 9 V contient une cellule de découplage formée d'une 680 ohms et d'un 10 nF.

La base de l'AF124 du point de vue VHF est court-circuitée à la masse par un 1,5 nF. La tension de CAG-FM lui est appliquée à travers une 1000 ohms. Le collecteur est chargé par une self accordée par une cage 10 pF du CV, un trimmer fixe et un ajustable.

L'étage changeur de fréquence est équipé par un AF125, monté lui aussi en base commune. Le signal VHF provenant de l'étage VHF est transmis à son émet-



teur par un 3,3 pF. Le circuit émetteur contient une self de choc et une résistance de 560 ohms découplée vers la base par un 220 pF. Le potentiel de la base est fixé par rapport à la masse par une 6800 ohms shuntée par un 1,5 nF; la 6800 ohms forme, avec une 1500 ohms, le pont de polarisation. Le bobinage oscillateur est accordé par la seconde cage 10 pF du CV shuntée par un trimmer fixe et un ajustable. Ce circuit oscillant est relié à l'émetteur du AF125 par un 2,2 pF et au collecteur par un 65 pF. Ces deux condensateurs procurent le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations.

L'anode d'une diode varicap BA110 est reliée par un 15 pF au point chaud du bobinage oscillateur. La cathode est polarisée par un pont formé d'une 470 000 ohms côté + 9 V et une 56 000 ohms côté masse. Ce pont est découplé par un 1,5 nF. La tension CAF est appliquée à l'anode de la BA110 par une 470 000 ohms et une cellule de constante de temps formée d'une autre 470 000 ohms et d'un 50 nF. Cet ensemble forme le circuit de Commande Automatique de Fréquence, qui sert à obtenir l'accord exact sur la station et de le maintenir contre toute dérive. Ce circuit peut être mis hors service par la section CAF du commutateur du bloc, qui pour cela court-circuite à la masse la ligne CAF.

Le collecteur est chargé par le primaire du premier transfo FI (10,7 MHz). L'enroulement de couplage de cet organe est relié, lorsqu'on enfonce la touche FM du bloc, à la base du AF116 de l'étage changeur de fréquence AM, liaison qui est réalisée par le 47 nF. Ce transistor, qui est désolidarisé des enroulements « Accord » et « Oscillateur » AM fonctionne alors en premier amplificateur FI. Pour cela son émetteur est découplé à la masse par le 20 nF et son collecteur est chargé par le primaire du transfo DF52.

La platine FI - FM - AM. — Cette platine, dont la référence est FIM 2, supporte deux étages amplificateurs communs à la réception AM et à la réception FM. Dans le premier cas, la liaison est assurée par les transfos XF21, XF22 et XF23 accordé sur 480 kHz, tandis que dans le second elle est assurée par les transfos DF52, DF43 et DF44 accordés sur 10,7 MHz. Le DF52 est un filtre de bande constitué par un primaire et un secondaire accordés sur 10,7 MHz et couplés par un 4,7 pF. Un enroulement de couplage attaque la base du premier AF126. Cet enroulement de couplage est en série

avec celui du transfo AM (XF21). La polarisation de la base est appliquée au point froid de l'enroulement de couplage du XF21 par un pont formé d'une 220 000 ohms allant à la masse, d'une 18 000 ohms allant à l'étage détecteur AM qui fournit la tension de CAG-AM. Ce pont est découplé par un 25 nF. La 18 000 ohms forme avec un 2,4 pF la cellule de constante de temps de la ligne CAG. Le circuit émetteur du AF126 contient une 270 ohms de compensation découplée par un 25 nF. Son circuit collecteur contient une 100 ohms, un enroulement de couplage du transfo DF43 et l'enroulement accordé du transfo XF22. Le DF43 est formé, outre l'enroulement de couplage que nous venons de voir, de deux enroulements accordés sur 10,7 MHz et couplés par un 4,7 pF et d'un second enroulement de couplage. Un des enroulements accordés possède une prise intermédiaire. Une partie de ce bobinage située d'un côté de la prise sert, avec un 4,7 pF allant à la base du transistor, à neutrodyner ce dernier. L'autre partie attaque une diode OA81 chargée par une 10 000 ohms shuntée par un 468 pF. Ce circuit délivre la tension de CAG-FM qui est appliquée par une 10 000 ohms et une 1 000 ohms déjà signalée à la base du transistor AF124 de la tête FM. Au point froid de cet enroulement accordé aboutit un point formé de 5 600 ohms côté masse et une 3 900 ohms côté + 9 V. Ce pont, qui sert à polariser la base du AF124, VHF, est découplé par un 25 nF et un 2,5 pF.

Le second enroulement de couplage du DF43 est en série avec celui du XF22 et attaque la base du AF126 du second étage FI à travers un 10 nF. Cette base est polarisée par un pont composé d'une 15 000 ohms côté masse et d'une 8 200 ohms côté + 9 V. La résistance de compensation placée dans l'émetteur fait 2 700 ohms et est découplée par un 25 nF. Le circuit collecteur contient le primaire accordé du transfo FM, DF44, qui est en série avec le primaire accordé du transfo AM, XF23. Le DF44 est formé d'un autre enroulement accordé sur 10,7 MHz dont la prise médiane est reliée à un troisième enroulement à prise intermédiaire reliée à la masse. Une partie de cet enroulement sert, avec un 8,2 pF allant à la base du transistor, à neutrodyner cet étage. L'autre partie constitue l'enroulement tertiaire du détecteur de rapport. Le couplage entre les deux circuits accordés de ce filtre de bande est obtenu par un enroulement de couplage en série avec un 4,7 pF.

MODULE AM-FM

Dét.AM

Dét.FM

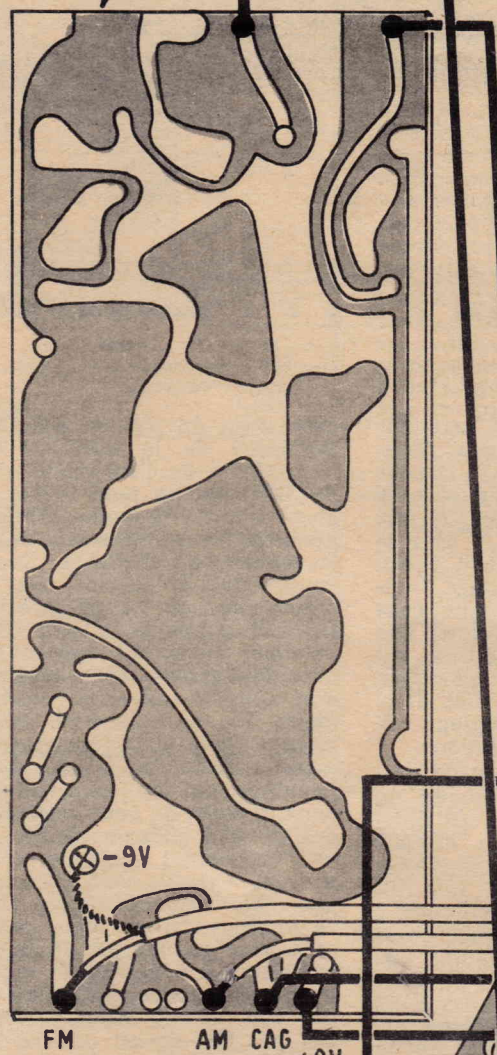
Antenne Ext.

Sortie Droite

Sortie Gauche

Prise Magnét.

MODUL



COMMUTATEUR MONO-STÉREO

Ant. Télescop.

Côté de l'ébénisterie

Pot. 2 x 50 kΩ
"Volume"

47 kΩ

47 kΩ

100 Ω

10 kΩ

10 kΩ

1,5 nF

1,5 nF

470 kΩ

PO

1

2

3

Inter.

Ant.

m'

Cadre PO

B.PO

Dét.FM

Dét.AM

a

b

c

BLOC HF

CADR

AC 127

Indicateur

SFT 316

AC 182

+9V

G

-9V

A

+9

AC 182

D

AC 182

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

SFT 316

Secteur

Le transfo DF44 forme, avec deux diodes OA79, deux condensateurs de 468 pF, un 10 μ F et deux 15 000 ohms, le détecteur de rapport. Le point de jonction des deux 468 pF est réuni à la masse et le

signal BF est recueilli au point de jonction des deux 15 000 ohms. En cas de réception stéréophonique, le signal est également prélevé à la tension de

Le secondaire du transfo AM, XI attaque une diode OA81 et forme avec une résistance de charge de 4 700 ohms, le détecteur de rapport. La sortie de cet étage contient une HF formée d'une 2 700 et d'un 47 nF. La section FM du circuit du bloc permet de raccorder le détecteur de rapport ou le détecteur aux prises de sortie BF par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 10 μ F. Les prises de sortie sont au nombre de deux, puisqu'il y a possibilité de reproduction stéréophonique, d'où la présence de deux potentiomètres de volume. Dans le cas d'une réception monophonique FM ou d'une réception AM qui est forcément monophonique, un commutateur « Stéréo-Mono » réunit le pôle + du condensateur de liaison à travers une 15 000 ohms au sommet des potentiomètres de volume. Le curseur attaque les prises de sortie. La liaison entre les communs du commutateur et le sommet des potentiomètres est faite par des filtres de désaccentuation formés d'une 10 000 ohms et d'un 1,5 μ F.

Pour une réception stéréophonique, le signal BF de sortie BF attaque l'entrée du décodeur à travers une seconde 10 μ F. Avant d'en terminer avec la partie FI, signalons que son alimentation (+9V) se fait par une cellule de découplage composée d'une 100 ohms, d'un 10 nF et d'un 320 μ F. La masse est reliée au pôle - par une 100 ohms.

Le décodeur. — Nous supposons connaître le principe des émissions stéréophoniques à fréquence pilote. Le décodeur porte le numéro DEC 66 R (Orega). Le signal sortant du détecteur de rapport est appliqué à la base d'un SFT316 par un 10 nF et une 47 000 ohms. Cette base est polarisée par un pont (150 000 ohms et 12 ohms). On recueille le signal composite sur une 6 800 ohms du circuit émetteur. Cette résistance est shuntée par un 10 nF. Ce circuit accorde la fréquence pilote de 19 kHz. La mine. Par contre un circuit boucle est accordé par un 4,7 nF sur 19 kHz et est série dans le circuit collecteur fait apparaître cette fréquence qui est transmise par un 180 pF, à un autre circuit accordé par un 4,7 pF. Elle est doublée par deux diodes SFD111 chargées par une 12 000 ohms et appliquée par un 0,1 μ F à la base d'un second SFT316. Le pont de base de ce transistor comprend encore une 150 000 ohms et une 12 000 ohms. Son circuit émetteur contient une 12 000 ohms de stabilisation découplée par un 0,1 μ F. Son circuit collecteur est chargé par un transfo dont le primaire est accordé sur 38 kHz, ce qui fait apparaître la sous-porteuse de cette fréquence. Le signal composite est appliqué à travers une 3 900 ohms shuntée par un 1,5 nF et un 10 μ F à la base d'un autre SFT316 monté en collecteur commun. Ce collecteur est alimenté à travers une 15 000 ohms et une 10 000 ohms. Dans l'émetteur est inséré un pont constitué de quatre 10 000 ohms. On applique aux deux autres pôles la sous-porteuse à 38 kHz qui se trouve mélangée avec le signal composite. Des circuits de détection composés chacun d'une diode SFD111 et d'une résistance de 10 000 ohms shuntée par un 10 nF, font apparaître, l'un la modulation BF correspondant aux sons de droite et l'autre la modulation BF correspondant aux sons de

BOITIER ALIMENTATION

← Distrib. 110/220

Secteur

+9V - non Filtré

-9V

+9V

Interr. Secteur

-9V

SFT 316

+9V

Entrée BF

TÊTE VHF

CAG Ant.

CV. ACC.

CAF

CV. OSC.

320 μ F

E. FM

BF

B. GO

Alim. Tuner

Ant. Télesc.

Ant. Tuner

GO

Indic. Stéreo

CABLAGE

gauche. Ces signaux sont appliqués à travers des filtres pass-bas et pass-haut et un condensateur de 10 μ F à la base de deux AC182, qui équipent l'un l'étage amplificateur du canal « Droite » et l'autre l'étage préamplificateur du canal « Gauche ». Les filtres pass-bas sont constitués par des 3 900 ohms et un 2,2 nF et les filtres pass-haut par deux 1,1 nF et une 2 000 ohms.

Les deux étages préamplificateurs sont assez classiques. La résistance d'émetteur fait 1 000 ohms et celle de charge collecteur 10 000 ohms ; la polarisation de cette base est obtenue par une 150 000 ohms placée entre cette base et le collecteur. La liaison entre le collecteur de chaque AC182 avec la prise de sortie correspondante se fait à travers un 10 μ F, le commutateur « Stéréo-Mono » en position stéréo, le filtre de désaccentuation et le potentiomètre de volume. La prise « Magnéto » est reliée au sommet des potentiomètres de volume par des 47 000 ohms.

L'indicateur de Stéréo. — En réception monophonique le signal de 38 kHz n'existe pas. On peut donc l'utiliser pour commander un dispositif indiquant si l'émission reçue est ou non stéréophonique. On prélève ce signal sur le collecteur du second SFT316 et on l'applique à travers un 3,3 nF à un autre FT316 monté en détecteur. Pour cela, la base de ce transistor est reliée par une 10 000 ohms au + 9 V et son circuit émetteur contient une 1 000 ohms découplée par un 10 μ F. Le collecteur attaque directement la base d'un AC127 (NPN) de manière à constituer un amplificateur à courant continu. Dans ces conditions, la présence du signal à 38 kHz a pour effet d'allumer l'ampoule qui est insérée dans l'émetteur du AC127 ; ampoule qui en réception monophonique est éteinte.

L'alimentation. — Elle est assez classique. Un transformateur permet l'adaptation à un secteur 110 ou 320 V. La tension délivrée au secondaire est redressée par une diode SW1 et filtrée par deux cellules composées d'une 47 ohms, une 10 ohms, un condensateur d'entrée de 2 500 μ F, un de 1 000 μ F et un de sortie de 320 μ F. La sortie de ces cellules délivre la tension + 9 V filtrée. Une tension de + 9 V non filtrée est nécessaire. Elle est obtenue à partir de la cathode de la diode, grâce à une 100 ohms.

Réalisation pratique

Les différents constituants de ce tuner sont fixés sur le fond en contreplaqué de l'ébénisterie selon la disposition indiquée à la figure 2. On commence par la mise en place du bloc à touches et du cadre. Le bloc est fixé à l'avant par une pièce métallique sous laquelle on aura eu soin de boulonner le cadre. La fixation arrière du bloc s'opère par une bande métallique pliée en forme de pont.

Sur le panneau métallique qui constitue le fond du cadran, on fixe, à une extrémité, le commutateur « Mono-Stéréo » et le potentiomètre double à interrupteur (Volume), et à l'autre extrémité la tête VHF. Cette dernière est fixée par trois boulons passant dans des tampons de caoutchouc, de manière à obtenir une suspension anti-vibratoire. Sur l'axe du CV de cette tête on monte le tambour commandant le câble d'entraînement de l'aiguille. Ce câble en nylon est enroulé sur ce tambour et passe sur des poulies de renvoi de manière à obtenir le déplacement latéral de l'aiguille derrière la glace du cadran. Du côté de la tête VHF on dispose encore le support de l'ampoule de l'indicateur stéréo.

Les modules AM-FM et décodeur sont maintenus verticalement par des équerres métalliques. On fixe encore sur le fond de l'ébénisterie l'alimentation et une équerre métallique, la douille isolée « Ant. ext. », les prises de sortie et la prise « Magnétophone ».

De manière à obtenir une représentation claire du câblage, celui-ci est donné en vue éclatée à la figure 3. Par une torsade, on relie les points « Interrupteur » de l'alimentation à l'interrupteur des potentiomètres de volume. On connecte le — 9 V de cette alimentation au — 9 V du module Décodeur, la ligne + 9 V du Décodeur au + 9 V de l'alimentation et à une extrémité des potentiomètres de volume. Cette extrémité est connectée au + 9 V du bloc à touches et au + 9 V du module AM-FM. On relie la cosse + 9 V du relais A au + 9 V non filtré de l'alimentation. Entre le second point — 9 V du décodeur et le point m' du bloc on soude une résistance de 100 ohms. Par deux conducteurs torsadés, on réunit les points « Indicateur » du décodeur au support d'ampoule 7,5 V-50 mA. On connecte respectivement les points D et G du décodeur aux paillettes 6 et 3 du commutateur « Mono-Stéréo ». On dispose une résistance de 15 000 ohms entre l'entrée BF du décodeur et le point BF du bloc à touches. Sur ce point BF on soude une seconde 15 000 ohms. Par un fil blindé on relie l'autre extrémité de cette résistance à la paillette 4 du commutateur « Mono-Stéréo », laquelle est réunie à la paillette 1, la gaine du fil est soudée sur l'extrémité des potentiomètres. Encore par des câbles blindés on connecte les points FM et AM du module AM-FM aux points FI-FM et FI-AM du bloc à touches. Les gaines de ces fils sont soudées sur les connexions m et m' du bloc. Sur le module AM-FM la gaine du fil qui aboutit au point FM est soudée au point — 9 V.

On relie les points « D et AM » et « D et FM » du module AM-FM aux points « D et AM » et « D et FM » du bloc à touches, on réunit par une connexion les points CAG du module AM-FM et de la « Tête VHF ». Entre la paillette 2 du commutateur « Mono-Stéréo » et l'extrémité chaude d'un potentiomètre de volume, on soude une 10 000 ohms. On soude un 1,5 nF entre les extrémités du potentiomètre. On soude une même résistance entre la paillette 5 et l'extrémité chaude de l'autre potentiomètre et un même condensateur sur ce potentiomètre. Par des résistances de 47 000 ohms, on relie l'extrémité chaude de ces potentiomètres à la prise « Magnéto ». On relie ensemble les points de masse des prises « Magnéto » et « Sortie droite et gauche ». Par un câble blindé double on réunit les prises de sortie aux curseurs des potentiomètres de volume. La gaine de ce fil est soudée sur la ligne de masse des prises « Magnéto » et de « Sortie » et sur l'extrémité froide d'un des potentiomètres. Sur le bloc à touches on soude un 10 nF entre les points + 9 V et m et un 320 μ F entre les points + 9 V et m'. On relie la connexion m' au panneau de tôle du cadran. On branche le cadre. Pour cela on réunit les coses 3 des enroulements PO et GO à la connexion m' du bloc ; les coses 1 et 2 de l'enroulement GO aux points GO cadre et B.GO du bloc et les coses 1 et 2 de l'enroulement PO aux points PO cadre et B.PO.

On relie les cages « CV acc. » et « CV osc. » de la tête VHF aux points correspondants du bloc. Par un câble coaxial on relie la « Sortie FI » de la tête VHF au point E-FM du bloc. La gaine de ce fil est soudée au point — 9 V de la tête VHF. On relie les points m de

cette tête à la connexion n du bloc. On connecte ensemble les points + 9 V de la tête VHF et on les réunit au point « Alim. Tuner » du bloc. Toujours sur la tête VHF on relie un des points « Ant. » au point m et l'autre au point « Ant. Tuner » du bloc. Le point CAF de la tête est connecté au point c du bloc. Sur ce dernier, on réunit le point a à la connexion m' et on soude une 470 000 ohms entre le point « D et FM » et le point b. Le point « Ant. » du bloc est relié à la prise « Ant. ext. ». L'antenne télescopique qui est fixée sur un côté de l'ébénisterie doit être connectée au point « Ant. télescop. » du bloc. On termine par la pose du cordon secteur.

Mise au point

Après vérification du câblage, on peut mettre le tuner sous tension. On peut alors vérifier les tensions aux différents points. Notons que les valeurs indiquées sur le schéma ont été mesurées à partir du + 9 V.

Les seules opérations de réglage consistent dans l'alignement des gammes AM qui se fait selon la méthode habituelle.

Les points d'alignement sont :

PO Cadre : Trimmer CV = 1 400 kHz.

Noyaux oscillateur et enroulement du cadre PO = 574 kHz.

PO Ant. : Noyau accord PO = 574 kHz.

GO Cadre : Enroulement GO du cadre = 160 kHz.

GO Antenne : Noyau accord GO = 160 kHz.

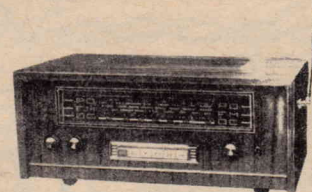
OC : Noyau oscillateur et accord à 6 MHz.

A. BARAT.

DECRIE CI-CONTRE

TUNER AM/FM STÉRÉOPHONIQUE

Entièrement transistorisé



Coffret, façon teck

Dimensions : 335 x 195 x 160

- ★ 4 GAMMES (OC - PO - GO - FM)
- ★ C.A.F. commutable par touche
- ★ Prise antenne extérieure
- ★ Antenne télescopique escamotable à l'intérieur du coffret.

DECODEUR F.C.C. INCORPORÉ

Voyant lumineux automatique en émission stéréo
Prise enregistrement magnétophone
Alimentation secteur 110/220 volts

EN « KIT », complet et indivisible, avec décodeur incorporé **420,00**

CIBOT
★ RADIO

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

Voir nos publicités en pages 2 et 3,
et en 4^e page de couverture

ce banc d'alignement et de mesures permet à lui seul mise au point et dépannage ⁽¹⁾

par L. MARPEAUX

REGLAGES ET ETALONNAGES

Pour des raisons d'ordre pratique, l'ordre dans lequel seront décrits les réglages est différent de l'ordre dans lequel nous avons présenté les différentes parties du montage.

1) Oscillateur BF

Mettre l'appareil dans son boîtier et attendre assez longtemps pour que la température normale en fonctionnement règne à l'intérieur de l'appareil (ceci à cause surtout de la résistance CTN). Relier la sortie à un oscillographe cathodique, ceci pour l'une des positions de C₁. Régler P₁ pour que le signal émis soit sinusoïdal. Vérifier qu'il le reste pour une autre position de C₁, les condensateurs variables étant à leur maximum de capacité.

Si, pour les autres positions de C₁, le montage n'oscille pas ou que les oscillations soient écrêtées, c'est qu'il n'y a pas égalité des résistances constituant les deux branches du déphaseur. On y remédie en disposant des résistances ajustables en série avec l'une ou l'autre de ces résistances.

La résistance ajustable sera mise en série avec la résistance côté masse s'il n'y a pas d'oscillation. En série avec l'autre résistance si l'oscillation est trop ample et déformée. A noter qu'au cours de ce premier réglage les deux condensateurs ajustables seront réglés sensiblement à mi-course l'un et l'autre.

A noter également que ce réglage peut se faire sans oscillographe, la sortie de générateur étant reliée à un bon amplificateur BF. Le moment où le signal n'est plus sinusoïdal se traduit, lorsque l'on manœuvre P₁, au-delà de la position d'accrochage par une modification assez nette du timbre du son émis qui, de très pur qu'il était, devient plus complexe.

On règle ensuite CA₁ de manière à ce que le haut de chacune des 2 gammes correspondant aux fréquences basses coïncide à peu près avec le bas de la gamme suivante.

Enfin, le réglage de CA₁ permet d'avoir une tension à peu près constante sur toute l'étendue de chaque gamme. Ce qui peut se constater à l'oscillographe ou en reliant le voltmètre électronique à la sortie du générateur. Bien sûr chacun de ces réglages influe un peu sur le précédent, et c'est donc par retouches successives que nous arriverons à un bon fonctionnement de l'ensemble.

Reste l'étalonnage en fréquence.

Pour cela on aura bien sûr fixé à l'axe des condensateurs jumelés CV₁ - CV₂, une aiguille se déplaçant devant un cadran gradué.

Le mieux serait de disposer d'un second générateur BF déjà étalonné. Les signaux émis par l'un et l'autre étant envoyés dans deux amplificateurs et rendus audibles par haut-parleur.

(Voir les n° 232 et 233 de Radio-Plans)

Les fréquences seront égales si les sons émis ont même hauteur.

A défaut de cet appareil, il est possible de se servir d'un piano. Le tableau suivant donne, en effet, la correspondance entre les différentes touches (en partant de la gauche) et la fréquence. Cet étalonnage pourra être prolongé du côté des sons aigus en utilisant un violon, par exemple, à condition de remarquer, comme le tableau ci-contre le fait apparaître, que la fréquence double lorsque le son devenant de plus en plus aigu ou passe d'un la (ou d'un ut) au la (ou ut) de la gamme suivante.

Fréquence en Hertz	Nom de la note
27	La - 2
32,6	Ut - 1
54,4	La - 1
65,25	Ut - 1
109	La - 1
130,5	Ut - 2
208	La - 2
261	Ut - 3
435	La - 3
522	Ut - 4
871	La - 4
1 044	Ut - 5
1 740	La - 5
2 088	Ut - 6
3 480	La - 6

On notera — d'une part la fréquence correspondant au son émis par l'instrument — d'autre part la position de l'aiguille liée au condensateur variable sur le cadran, pour laquelle le générateur émet la même fréquence, et on reportera les points correspondants sur papier millimétré en portant sur un axe vertical la fréquence et sur un axe horizontal la position de l'aiguille. On obtiendra ainsi pour chaque gamme une courbe régulière qui sera la courbe d'étalonnage.

Cet appareil ainsi étalonné pourra servir à apprécier l'aptitude d'un haut-parleur à rendre les notes graves ou aiguës ou à tracer la courbe de réponse en fréquence d'un amplificateur BF.

Pour cela, le générateur est relié à l'entrée de l'amplificateur. A l'aide du voltmètre électronique on mesure la tension à l'entrée de l'amplificateur. Puis aux bornes haut-parleur de ce même amplificateur sera mesurée la tension de sortie.

On modifie alors la fréquence émise. A l'aide de P₁, on ramène éventuellement la tension d'entrée à la valeur précédente et on mesure la nouvelle tension de sortie. Il sera donc possible de tracer la courbe traduisant, à tension d'entrée constante, les variations de la tension de sortie en fonction de la fréquence. Rien ne nous empêche d'ailleurs de reprendre ces mesures pour d'autres positions des correcteurs de tonalité si notre amplificateur en

comporte, ce qui nous permet de mettre en évidence l'efficacité de ces circuits en montrant de quelle manière ils sont susceptibles de moduler la courbe de réponse.

2) Voltmètre

Là encore, attendre que l'appareil ait fonctionné quelques minutes avant de commencer les réglages. Pendre une source de tension de faible résistance interne, et stable (une pile neuve par exemple). Mesurer avec un bon voltmètre (le Monoc, par exemple) la différence de potentiel à ses bornes. Brancher l'appareil de mesure 100 μ A et relier les bornes de la pile aux bornes d'entrée de l'appareil. Le contacteur C₁ étant sur la position « zéro », régler C₁ jusqu'à ce que l'appareil de mesure ne dévie plus. Régler C₁ sur la position « continu » et C₁ sur la gamme correspondant à la tension à mesurer. C₁ est mis sur la position mesure. Si l'appareil dévie dans le mauvais sens, C₁ permettra de remettre les choses en ordre. Il suffira de régler la résistance ajustable jusqu'à ce que l'indication de l'appareil de mesure en μ A corresponde à la tension appliquée (en volt) à l'entrée, compte tenu du fait que, selon la gamme, 100 μ A correspondent à 0,3 ; 1 ; 3 ; 10 ; 30 ou 100 V.

Refaire le même travail sur la position « alternatif » de C₁, en appliquant à l'entrée une tension préalablement mesurée (par exemple la tension obtenue au secondaire d'un transformateur de chauffage). La sonde pour mesures alternatives aura bien sûr été interposée sur le circuit d'entrée, et c'est la seconde résistance ajustable qui sera réglée.

L'appareil est définitivement étalonné sur toutes les gammes.

La précision de cet étalonnage dépend évidemment de la précision des résistances qui constituent le circuit diviseur de tension de l'entrée. Il est donc souhaitable de n'utiliser que des résistances 1 %, si telle est la précision souhaitée.

A noter que certaines résistances indiquées ne correspondent pas à des valeurs normalisées. On est donc conduit à monter des résistances en série. Si la résistance complémentaire a une valeur inférieure à 10 % de la valeur totale, elle pourra sans inconvénient être du type 5, voire 10 % ; l'erreur commise restant inférieure à 1 % de la valeur totale.

A noter enfin que la diode OA202 utilisée ne peut subir sans inconvénient, de tension alternative supérieure à 100 V efficace.

3) Oscillateur HF

(positions onde pure et amplitude modulée)

Il faut disposer pour cela d'un récepteur permettant la réception des gammes OC, PO, GO. La sortie MF du générateur sera reliée par un câble blindé à la prise antenne du récepteur les masses étant réunies. Dans le cas d'un récepteur à cadre on soudera à l'extrémité du câble de liaison un petit morceau de fil ordinaire avec lequel on fera une petite boucle autour

du bâtonnet de ferrite et dont l'autre extrémité reviendra à l'armature du câble blindé.

Mettre C₁ sur grandes ondes, C₂ sur amplitude modulée.

Relier d'autre part l'entrée du voltmètre électronique disposé sur la sensibilité 1 V alternatif à la sortie, détection du récepteur réglé sur GO.

Si on tourne CV, on constate une série d'accords successifs qui se traduisent par une déviation du voltmètre et l'audition de la modulation. On règle P₁ pour que la déviation maximum soit de l'ordre de 0,3 V à 1 V afin d'éviter une saturation des circuits par le signal MF injecté. Par la même occasion, si le son transmis est déformé, on réduira l'amplitude BF grâce à P₂, afin d'éviter la surmodulation de l'émetteur.

Le fait qu'il y ait plusieurs fréquences captées en dehors de la fréquence d'accord peut surprendre. En fait dans un superhétérodyne, toute fréquence reçue susceptible de donner lieu à un battement avec l'oscillateur local ayant une fréquence égale à la fréquence intermédiaire du récepteur sera perçue à la sortie. Nous avons le battement supérieur, le battement inférieur et, si le générateur est accordé sur une fréquence plus basse que la fréquence d'accord, c'est une de ses harmoniques qui pourra donner lieu à un battement... Bien sûr, ces différents accords vont se traduire par une amplitude plus ou moins grande du signal à la sortie. L'amplitude sera maximum quand la fréquence émise sera égale à la fréquence d'accord car alors seulement le circuit d'entrée du récepteur aura une surtension élevée (résonance). Il est donc facile de discerner la position de CV, pour laquelle cette condition est réalisée. L'étalonnage va consister à régler le récepteur sur un émetteur de radiodiffusion, de fréquence connue, puis à tourner CV, jusqu'à ce que la fréquence émise par le générateur soit égale à la fréquence d'accord du récepteur (déviations maximum du voltmètre).

Nous notons d'une part la fréquence, d'autre part la position de l'aiguille de CV, sur la graduation, et nous pouvons reporter ce point sur un papier millimétré en portant sur l'axe vertical la fréquence, et sur l'axe horizontal la position de l'aiguille. L'ensemble des résultats recueillis pour la gamme GO va se traduire par une courbe régulière qui sera la courbe d'étalonnage.

Le même travail sera fait dans les gammes PO et OC. Pour la gamme FI, nous utilisons les étalonnages précédents (GO pour le bas de gamme et PO pour le haut de gamme) de la manière suivante : émission par le générateur d'une fréquence connue (GO ou PO selon le cas). Accord du récepteur sur cette fréquence. Recherche de la position de CV, pour laquelle la même fréquence est émise par le générateur dans la gamme FI.

Pour la partie centrale de la gamme, nous avons l'accord sur la fréquence intermédiaire du poste-récepteur (reconnaisable au fait que l'amplitude du signal de sortie ne varie que peu si nous tournons le bouton de recherche des stations). Si nous connaissons exactement cette fréquence, cela nous fournit un point de la courbe.

Et puis nous pouvons utiliser le harmonique des signaux produits par le générateur. Voici un exemple : le générateur est réglé de manière à produire une fréquence de 0,8 MHz (gamme PO). Nous accordons le récepteur sur cette fréquence. Puis le générateur est mis sur la gamme FI. Lorsque le générateur va émettre la

Cette alimentation a un pouvoir de régulation très étendu.

Le fonctionnement est basé sur l'emploi :

- 1° d'une diode Zener,
- 2° d'une ampoule cadran utilisée en résistance variable. Le résistance à froid de la lampe employée est en effet de 7,5 Ω , à chaud, elle passe à plus de 50 Ω .

Il est évident que les variations de la ddp à la sortie du transformateur — donc du réseau — entraîneront une variation proportionnelle de la résistance de l'am-

alimentation

100 millis/9,2 volts

poule, limitant le débit de la Zener d'une part, et permettant d'autre part un fonctionnement correct du dispositif pour de faibles ou fortes tensions du réseau.

D'autre part, cette lampe sert de fusible et de témoin.

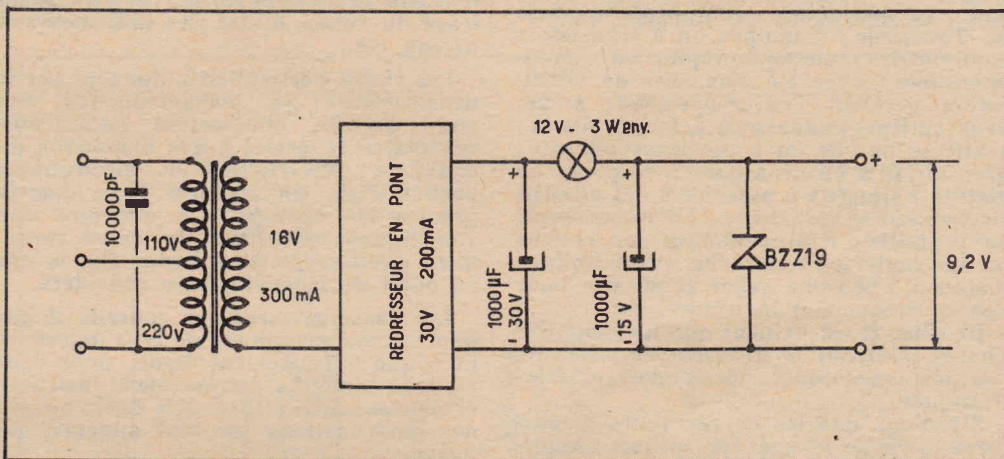
Caractéristiques du dispositif :

Débit : 100 mA.

Régulation à 9,2 V pour ce débit : de 8 à 16 V.

La Zener sera montée sur radiateur de 5 x 8 cm en alu.

Y. BOGEAT



fréquence 0,4 MHz, le récepteur va, lui, détecter l'harmonique 2 du signal émis. Nous pourrions donc placer le point de la courbe correspondant à cette fréquence.

A noter que du soin apporté dans le tracé de ces courbes dépend la précision de l'appareil au cours des opérations d'alignement. Chaque courbe doit être tracée sur une feuille entière de papier millimétré. Et je pense que bien que moins pratique, la méthode qui consiste à utiliser ces courbes pour déterminer la fréquence émise est plus précise que celle qui consiste à inscrire directement les fréquences sur le cadran.

4) Oscillateur HF

(position modulation de fréquence)

Mettre C₁ sur la position OP. Mettre en service l'oscillateur auxiliaire, le curseur de P₂ étant presque en bout de course côté masse afin que chaque point d'accord soit net et précis. Procéder comme plus haut pour l'étalonnage des fréquences correspondant à GO, PO, FI. Je rappelle que nous trouvons le bas de gamme GO pour une position de l'aiguille qui correspondait en amplitude modulée au haut de la gamme PO ainsi qu'il a été expliqué plus haut. De même le haut de la gamme PO correspondra à un réglage où, précédemment était émise la fréquence la plus basse de la gamme GO.

Nous aurons ainsi trois nouvelles courbes. Ouvrir K pour arrêter l'oscillateur auxiliaire.

Mettre C₁ sur la position FM et C₂ sur CC. Tracer la courbe d'étalonnage pour cette gamme. A noter qu'à cause de la capacité propre de la BA102, cette courbe ne coïncide pas avec celle tracée en position amplitude modulée.

(Suite de cette étude dans le prochain numéro)

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Espérance
PARIS 13^e

Tous les détails contre ce bon.

BON GRATUIT

sans frais ni engagement, notre notice explicative n°1224 concernant MATH'ELEC

NOM

PRENOM

ADRESSE

Cette formation est à votre portée : Fred KLINGER, à la fois praticien de l'électronique et professeur de mathématiques vous la fera acquérir en quelques mois, facilement pour 1,30 F par jour.

Essai gratuit. Résultat garanti.

mise au point des magnétophones

par G. BLAISE

Méthodes générales

Malgré la très grande diversité des magnétophones offerts actuellement aux fervents de l'enregistrement, leur technique présente un certain nombre de points communs qui permettent d'établir des règles générales concernant la vérification et la mise au point de ces appareils extrêmement utiles.

La classification des magnétophones peut être établie selon plusieurs points de vue : professionnel, semi-professionnels ou d'amateur ; à lampes ou à transistors ou hybrides ; monophoniques ou stéréophoniques ; avec ou sans têtes de vérification pendant l'enregistrement ; à un, deux ou trois moteurs ; à 1, 2 ou 4 pistes ; à vitesse unique ou à plusieurs vitesses ; avec circuits électroniques incorporés ou platine « simple » à associer à des circuits électroniques extérieurs ; d'appartement ou portatifs ; à alimentation sur secteur ou sur batterie ; à marche avant uniquement ou à marche avant et arrière pour l'enregistrement et la lecture, etc.

De plus, il est évident que les magnétophones pourront se différencier par leurs qualités mécaniques, électriques et électroniques.

Signalons que les enregistreurs magnétiques à ruban ne sont pas utilisés uniquement en BF mais aussi en télévision en noir et blanc ou en couleurs et en électronique industrielle, professionnelle, scientifique, militaire, spatiale, aéronautique, etc.

Pour le moment nous limiterons nos exposés à l'emploi des magnétophones BF, seuls accessibles à tous grâce à la modicité des prix des modèles destinés au grand public.

Analyse du schéma

La figure 1 donne le schéma complet avec toutes les valeurs des éléments du type A52.

L'appareil est bien entendu bivalent : enregistreur et reproducteur. Un commutateur permet le passage ENR-LECT. Deux têtes sont prévues, l'une pour l'enregistre-

La mise au point d'un magnétophone s'effectue selon des règles générales valables pour tous les types mais aussi d'après celles destinées à un appareil déterminé.

Les règles générales concernant évidemment tout ce qui est commun à tous les magnétophones comme par exemple : les moteurs (vitesse, changement de vitesse, marche avant, marche arrière, enregistrement ou lecture) les indicateurs de métrage du ruban utilisé, les indicateurs de niveau etc.

Les règles particulières, données par les constructeurs de magnétophones dans leurs notices, comportent l'application des règles générales à des dispositifs mécaniques, électriques et électroniques particulières. On indique d'une manière précise les opérations à effectuer dans chaque cas, permettant de mener rapidement et efficacement à bonne fin, la mise au point du magnétophone considéré.

Les renseignements et conseils donnés pour un magnétophone de type déterminé, bien que spécialement établis, pour celui-ci, sont toutefois extrêmement instructifs et peuvent être utilisés tels quels ou avec des modifications sur tout appareil analogue.

A titre d'exemple, nous analyserons le schéma d'un appareil très récent construit par Schneider (type A52) réalisé avec des transistors. Nous l'avons choisi aussi bien pour l'excellence de sa construction qu'en raison des détails abondants et utiles que l'on trouve dans sa notice d'emploi et de mise au point.

ment ou la lecture, l'autre pour l'effacement avant enregistrement.

Les commutations sont représentées par des petits rectangles pointillés avec 3 points : commun, enregistrement, lecture et son numéro d'ordre. La barrette dessinée et placée, pour plus de clarté en position lecture sur tous les commutateurs.

Lecture

L'analyse rapide du montage, en position lecture permet de voir que le transistor T_1 (SFT 337 ou AC 38 (VI)) est le premier amplificateur monté en émetteur commun, attaqué sur la base par la tête ENR-LECT. fonctionnant comme tête de lecture. Le condensateur de 16 μF transmet le signal du collecteur à la base de T_2 (type identique à T_1) par un circuit CRC. Un circuit correcteur CR est inséré entre émetteur et masse et un autre, plus complexe, entre émetteur de T_2 et collecteur de T_2 effectuant une contre réaction sélective.

Entre T_2 (type SFT 353 blanc ou AC 182 (VI)) et T_3 (type SFT 125 blanc ou SFT 325 blanc ou AC 184 (VI)) on trouve une liaison à condensateurs et résistances. Au point commun de 8,2 k Ω et 220 Ω on a connecté un condensateur de 10 nF (10 000 pF) et, par le commutateur L en pos. LECT., le potentiomètre « Volume » régle la puissance d'audition.

Dans le circuit d'émetteur de T_3 se trouve le potentiomètre de réglage de to-

nalité GRAVES. Ce potentiomètre est associé à celui de AIGUES dont nous parlerons plus loin.

Le transistor T_1 est couplé à T_2 (type OC 26 ou AD 149) par un transformateur 224099 dit « driver » transmettant le signal de puissance suffisante à la base de T_2 , transistor final.

Dans le circuit de collecteur de T_2 on a inséré le transformateur de sortie 224019. Une partie du primaire est connectée au HP incorporé. Il y a aussi une sortie de HP extérieur à fiche. Lorsque celle-ci est enfoncée, le HP incorporé se déconnecte.

Le secondaire du transformateur de sortie est relié, par 330 Ω , au potentiomètre de graves constituant ainsi un circuit de contre réaction sélective.

Pour les aiguës, on voit, qu'en position LECT, du commutateur 9, le collecteur de T_2 est relié au potentiomètre de réglage AIGUES, couplé à la base de ce même transistor par un enroulement du transformateur 224099 déjà mentionné.

Enregistrement

Le même schéma est valable pour l'enregistrement à condition de considérer la position E des commutateurs.

En résumé : la position enregistrement permet d'amplifier les signaux fournis par une source : radio, PU ou microphone, d'appliquer un signal suffisamment amplifié à la tête d'enregistrement-lecture, fonctionnant cette fois comme tête d'enregistrement et, de plus :

1° d'appliquer à la tête d'effacement un signal HF

2° d'appliquer à la tête d'enregistrement le même signal HF, en plus du signal BF à polarisation HF.

Le signal amplifié provenant de la source, parvient également à une sortie désignée par « sortie ligne » permettant d'écouter en HP le sujet pendant qu'il est enregistré. Commençons l'analyse par les entrées de sources.

L'entrée Radio-PU de 220 k Ω d'impédance sera connectée soit au PU piézoélectrique à cristal ou céramique d'un tourne-disque ou à la sortie détectrice d'un radio-récepteur AM ou FM ou de son-TV.

Une autre entrée MICRO à fiche standard permet le branchement d'un microphone d'impédance moyenne, captant des sons ou bruits réels. L'entrée, se branche à la base de T_1 par l'inverseur 1 pos. E.

T_1 fonctionne comme précédemment. Il amplifie le signal reçu sur la base. Du collecteur de T_1 , le signal passa à la base de T_2 , second amplificateur et du collecteur de T_2 le signal est transmis à la base de T_3 , puis, au transformateur driver 224099. A partir de ce transformateur, le montage d'enregistrement est nettement caractérisé.

Le signal sur le primaire de ce transformateur est transmis à l'indicateur cathodique EM87 après avoir été redressé par la diode OA85. L'indicateur sert de modulomètre et permet à l'utilisateur de limiter le signal appliqué à la tête à une valeur correcte.

D'autre part, le signal BF, du collecteur de T_1 est transmis par un condensateur de 0,47 μF et un circuit correcteur (12 k Ω , 1 nF et bobine 226109) ainsi que par le commutateur 5 à la tête.

Le transistor T_3 , en position enregistrement, fonctionne comme oscillateur HF, accordé sur 73 kHz.

Le bobinage oscillateur est désigné, par le numéro 231200 avec couplage entre base et collecteur de T_3 .

En partant du collecteur de T_3 et en passant par le commutateur 9 en position E on aboutit au diviseur de tension à capacités shuntant un des enroulements du bobinage oscillateur.

La base du même transistor est reliée par le commutateur 8 la capacité de 0,22 μF , la CTN et l'ajustable de 68 Ω à la prise de l'autre enroulement de l'oscillateur.

Le couplage entre ces deux enroulements assure l'oscillation sur la fréquence choisie par le constructeur qui dans le cas présent est de 73 KHz.

Le signal ainsi engendré par l'étage oscillateur est appliqué à la tête d'effacement par le point B que l'on retrouve au point commun des condensateurs 2 nF et 56 nF d'accord de l'oscillateur et constituant un diviseur de tension par leur mise en série.

Du point supérieur de la série de condensateurs, un signal HF est prélevé également pour « polariser » en HF, la tête d'enregistrement. Il est transmis par les deux condensateurs en parallèle 40 pF (ajustable) et 56 pF fixe au commutateur 5 pos. E et à la tête ENR-LECT.

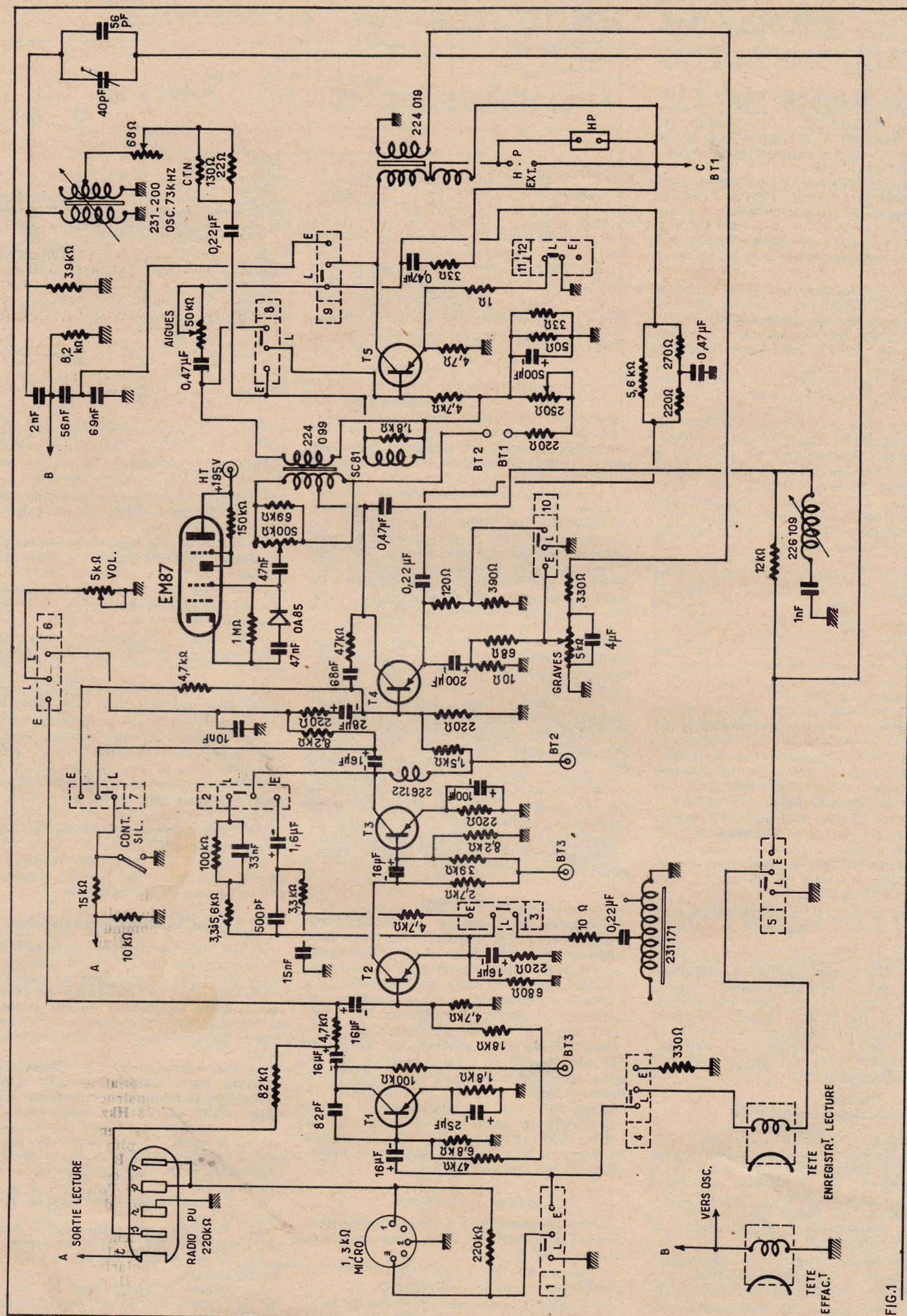


FIG.1

Un montage à transformateur, diodes et filtres, permet d'obtenir, à partir du secteur 110 ou 220 V, les basses tensions, la haute tension et la tension filament pour l'indicateur EM87.

Le schéma de l'alimentation est donné par la figure 2. Le secteur, dont la tension peut être de 110 ou 220 V (ou valeurs voisines) se branche à « l'entrée secteur » et peut être coupé à l'aide d'un interrupteur ARRET-MARCHE.

La plaquette supportant les fusibles permet l'adaptation à 110 ou 220 V alternatif en connectant les primaires 1-2 et 3-4, en parallèle ou en série.

La même combinaison est réalisable sur les deux enroulements du moteur du magnétophone.

Il y a deux secondaires, le premier à prises 9-8-7-6 donne les tensions alternatives redressée par les diodes 52J2. Le filtrage est assuré par des capacités et résistances et on obtient les basses tensions BT₁, BT₂ et BT₃.

Entre les points 7 et 8 on dispose de 6,3 V alternatif pour le filament de l'indicateur.

Le secondaire 10-5 donne la HT de + 195 V appliquée à l'indicateur EM87, obtenue par redressement à l'aide de la diode BYY35 et du filtre constitué par le condensateur « en tête » de 2 μ F.

On notera que les basses tensions ont des valeurs différentes selon la position des commutateurs E-L comme le montre le tableau ci-après :

	BT ₁	BT ₂	BT ₃
E	15,3	11	9
L	12,6	8,5	6,9

toutes tensions en volts.

Passons maintenant aux sujets concernant la mise au point et le dépannage de cet appareil analysé à titre d'exemple.

Le constructeur indique comme nécessaires des appareils de mesure suivants : voltmètre électronique, millivoltmètre BF, générateur 50 Hz à 80 kHz, oscilloscope.

Un magnétophone, quel qu'il soit, est un appareil où les parties mécaniques et électriques ont autant d'importance que celles électroniques. On réglera, par conséquent, si nécessaire, les unes et les autres avec le maximum de précision.

Considérons les parties électroniques représentées par les schémas des figures 1 et 2.

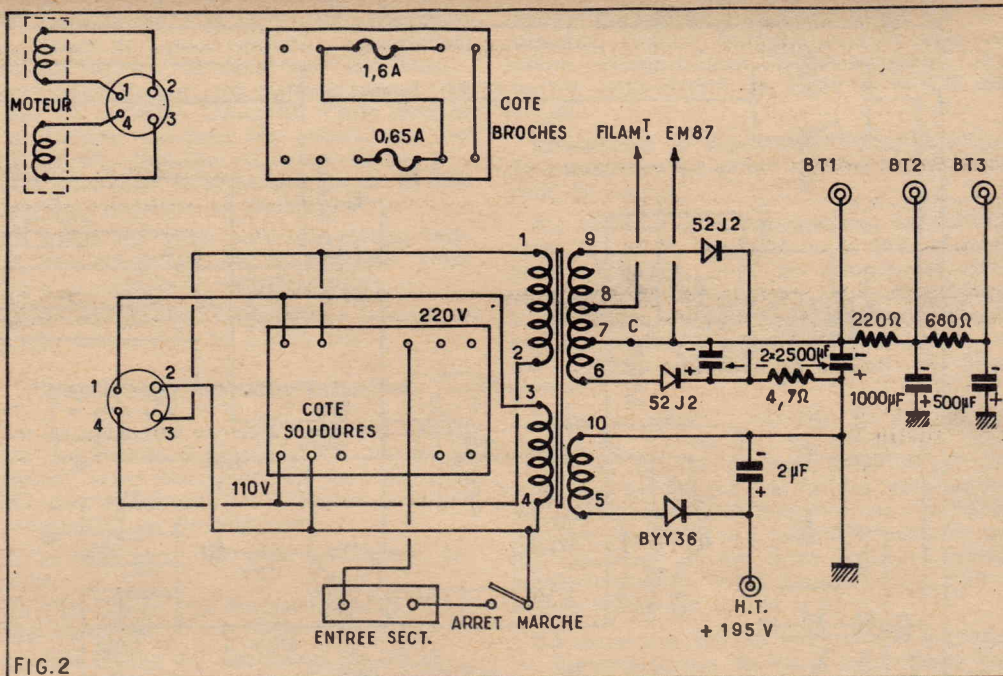
Il va de soi que l'utilisateur d'un appareil neuf, n'a aucun réglage à effectuer, l'appareil ayant été parfaitement réglé et vérifié en usine. Ce qui sera indiqué ci-après est un aperçu des réglages effectués sur les appareils terminés, non mis au point ou sur les appareils qui auraient pu se dérégler après une période prolongée de fonctionnement.

Réglages préliminaires

Contacteur silence-son : au point bas du commutateur 7 on a connecté le contacteur qui peut mettre ce point à la masse pour obtenir le silence, autrement dit, aucun signal au point A sortie lecture. On le réglera de façon que lorsque la touche « défilement » est enfoncée, le contacteur soit libéré.

On procédera ensuite au démontage donnant accès aux organes électriques.

Pendant ces réglages l'alimentation du moteur sera coupée en débranchant la fiche 1-2-3-4 (voir fig. 2).



Les tensions seront mesurées par rapport à la masse du circuit imprimé principal. Brancher un millivoltmètre BF et un oscilloscope aux bornes du HP qui restera en place mais, recommandation importante, ne pas relier les masses de ces appareils avec la masse principale car, le ayant branchée aux bornes HP, ces masses seraient portées au potentiel BT₁ (point C) qui est positif par rapport à la masse principale du magnétophone. Plaçons l'appareil en position Lecture.

Pour vérifier la distorsion, brancher un générateur BF par l'intermédiaire d'une résistance de 10 k Ω en série avec un condensateur de 100 μ F, sur la base de T₁; régler le générateur sur 1000 Hz et examiner à l'oscilloscope, branché comme indiqué plus haut, le signal. Il faut que l'écrêtage du signal d'allure sinusoïdale, soit symétrique haut et bas. Si tel n'est pas le cas on agit sur le potentiomètre ajustable de 250 Ω du circuit d'émetteur de T₁. Après réglage de la symétrie, la tension continue entre émetteur de T₁ et masse est d'environ 0,4 V. La tension de sortie, que l'on peut évaluer sur l'oscilloscope étalonné est de 2,1 V crête à crête, pour 10 % de distorsion.

Accentuation

Toujours en position LECTURE, on pourra régler l'accentuation du gain aux fréquences élevées de 10 000 Hz. Pour cela brancher un millivoltmètre BF sur la sortie ligne (point A). Par millivoltmètre on entend un voltmètre ayant une échelle en millivolts et correct à toutes les BF, dans notre cas à 10 000 Hz. Brancher un générateur BF sur la base de T₁ par 10 k Ω et 100 μ F. Régler le signal à 2000 Hz et ayant une amplitude telle que le millivoltmètre indique 100 mV. Sans modifier le réglage du niveau du générateur, le régler sur 10 000 Hz. Agir sur le noyau de la bobine 2311 $\times$ 1 (connectée dans le circuit du commutateur 3) pour obtenir le maximum de tension de sortie.

Réglage de l'oscillateur

Mettre l'appareil en position enregistrement. Les opérations se divisent en deux parties A et B.

1° Brancher le millivoltmètre BF et l'oscilloscope sur le collecteur de T₁.

2° Régler la résistance ajustable de 68 Ω (reliée à l'oscillateur à 73 kHz) pour obtenir

nir 6 V efficaces sur le millivoltmètre qui indiquera, évidemment, la tension du signal HF à 73 kHz à ses bornes.

3° Régler le noyau du bobinage oscillateur 231200 pour obtenir le maximum de tension sur le millivoltmètre.

4° Retoucher la résistance ajustable de 68 Ω pour obtenir 8,5 V sur le millivoltmètre.

5° Vérifier sur l'écran de l'oscilloscope que le signal n'est pas écrêté.

Opération B.

6° Brancher le millivoltmètre sur la résistance de 330 Ω reliée au commutateur 4.

7° Régler l'ajustable de 40 pF (relié à l'oscillateur) pour lire une tension de 230 mV efficaces sur le millivoltmètre.

8° Reprendre éventuellement les réglages 2° et 7° jusqu'à obtention des tensions requises.

9° Vérifier que la tension HF d'effacement est égale ou supérieure à 20 V efficaces.

10° Brancher un millivoltmètre BF sur le collecteur de T₁.

11° Régler la bobine 226109 pour obtenir le minimum de tension (moins de 300 mV) sur le millivoltmètre.

Réglage du niveau d'enregistrement

Ayant mis au point des circuits HF à 73 kHz comme indiqué plus haut, il convient de régler l'indicateur de modulation EM87 car c'est en observant la déviation de la tache lumineuse de cet indicateur cathodique que l'on évalue le niveau du signal BF appliqué à la tête d'enregistrement.

On place le clavier à commutateurs en position enregistrement comme dans les opérations précédentes. Procéder ensuite dans l'ordre suivant des opérations :

12° Brancher un condensateur de 200 μ F 12 V entre le collecteur de T₁ et la masse ce qui supprimera le signal HF sur la résistance de 330 Ω reliée au commutateur 4.

13° Connecter un générateur BF sur la base de T₁.

14° Brancher un millivoltmètre sur la résistance de 330 Ω mentionnée en 12°.

15° Régler le potentiomètre « volume » au maximum.

16° Régler le générateur BF sur 1000 Hz de façon à lire 33 mV sur la résistance de 330 Ω .

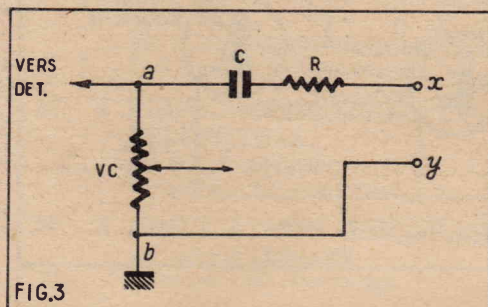
17° Régler la résistance ajustable de 500 k Ω (reliée au primaire du bobinage 224 099 driver) pour obtenir la fermeture de l'indicateur de modulation EM87 jusqu'au repère d'enregistrement maximum sans recouvrir le repère.

18° Enlever le condensateur de 200 μ F qui a été connecté précédemment (opération 12°) sur le collecteur de T₁.

Manière correcte d'effectuer un enregistrement

Il faut avant tout disposer des signaux à enregistrer, à prélever sur les sources correspondantes. Il n'y a pas de difficulté lorsque la source est un pick-up piézo ou céramique ou microphone. Il suffira de relier les fils de ces organes, à une fiche correspondant à celles d'entrée disposées sur la platine.

Si le PU est du type électromagnétique (à réluctance variable (ou magnétodynamique) ou dynamique, il convient d'intercaler entre ce PU et la prise PU-radio du magnétophone un préamplificateur correcteur convenant au modèle de PU dont



on dispose. Comme celui-ci est, évidemment, associé à un ensemble d'électrophone, ce préamplificateur existe dans le montage de l'ensemble. On connectera, par conséquent, la sortie du préamplificateur à l'entrée PU-radio du magnétophone.

Si l'électrophone est du type tous courants, prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter le double danger d'électrocution ou, moins grave, de détérioration des appareils. Le constructeur du magnétophone interdit l'emploi de sources (électrophone, appareils radio, etc.) du type tous courants donc avec contact direct avec le secteur.

Quelle que soit la source de signaux, le câble qui la relie au magnétophone doit être aussi court que possible et à faible capacité. Si ces deux grandeurs sont exagérées on obtiendra des enregistrements manquant d'aiguës. Noter un fait important : lorsqu'il n'y a plus d'aiguës dans un signal, le réglage de tonalité ne peut pas les reconstituer. De même si le niveau des aiguës qui subsistent est très faible et on le relève avec un réglage de tonalité, la distorsion du signal reconstitué pourrait être plus grande.

Prise de signal BF sur récepteurs

Les récepteurs les plus indiqués pour donner de « bons » signaux BF convenant à l'enregistrement sur bande magnétique sont ceux à modulation de fréquence (FM) et la partie son-TV à modulation d'amplitude ou à modulation de fréquence (cas des émissions CCIR) car ils transmettent sur large bande et les notes aiguës sont reproduites intégralement.

Ceci est conseillé surtout pour la musique. S'il s'agit d'enregistrer des paroles, toute émission, même en OC - PO - GO peut convenir.

La qualité des reproductions enregistrées ne peut être bonne que si les signaux enregistrés sont eux-mêmes de qualité et, il

faut également, utiliser des PU et des microphones à haute fidélité sans oublier les disques qui doivent être neufs et non essayés des centaines de fois à titre de démonstration chez les disquaires avant d'être vendus.

En ce qui concerne le magnétophone décrit plus haut, à titre d'exemple, la prise de son sur un récepteur se fait sur le V.C. incorporé de cet appareil.

La figure 3 indique le montage de prise de signal.

Il s'agit de trouver les deux points a et b (ce dernier à la masse du récepteur) et de les relier par câble blindé aux points de l'entrée du magnétophone, par l'intermédiaire d'un condensateur C et d'une résistance R.

Ces derniers composants peuvent être montés du côté récepteur de sorte que le câble blindé soit relié à x (conducteur intérieur) et y (masse b).

L'autre extrémité du câble sera branchée à la fiche correspondant à l'entrée « radio-PU » (voir fig. 1) de façon que la masse soit reliée au point r et le conducteur intérieur à l'un des points p ou s selon la règle suivante :

1° le récepteur est à lampes. On adoptera les valeurs C = 0,1 μ F et R = 1 M Ω . Le point x sera relié au point p ;

2° le récepteur est à transistors. Le point x sera relié au point s et on adoptera C = 0,1 μ F, R = 47 k Ω . Il est clair, en examinant le schéma, qu'il est également possible, d'utiliser la prise micro car sur celle-ci le point 3 correspond au point s, le point 1 au point p et le point 2 à la masse r. La prise radio-PU est nécessaire si l'on ne dispose pas de la prise micro, réservée au mélange éventuel parole-musique.

On conseille, pour les liaisons d'un PU piézo ou céramique, d'intercaler dans le fil conducteur intérieur une résistance de 560 k Ω , améliorant l'adaptation.

Quelques réglages mécaniques

Les réglages mécaniques ont, sur les résultats finals, encore plus d'influence que ceux électroniques car si une reproduction dont la fidélité n'est pas parfaite est supportable, une reproduction à fluctuations de vitesse (donc variation de hauteur des sons) ou mal effacée, est inadmissible.

Les réglages concernant la vitesse de défilement du ruban se rapportent au moteur et à tous les dispositifs tournants et de transmission du mouvement circulaire du moteur aux divers éléments : cabestan (nommé axe-son) et, galet presseur entre lesquels passe le ruban magnétique. Les deux bobines, celle servant de magasin (à gauche) et celle de droite recevant le ruban après passage par le cabestan, les courroies de transmission s'il y en a ou les galets qui les remplacent, les galets de changement de vitesse, etc.

Comme pièces mécaniques, il faut considérer aussi tous les systèmes commutateurs : inverseurs, clavier à poussoirs, indicateur compte-tours, remise à zéro de celui-ci, les guide-bande.

Ces organes seront entretenus et réglés selon les instructions du constructeur qui indique aussi le mode de lubrification s'il y a lieu. Certains constructeurs proscrirent toute lubrification, les pièces tournantes étant montées sur des coussinets autolubrifiants.

On attire l'attention sur la nécessité absolue d'éviter à ce que toute huile ou graisse soit projetée ou appliquée aux galets caoutchoutés ou aux éléments de friction et bien entendu sur les organes très délicats que sont les têtes et le ruban.

Voici quelques conseils indiquant des réglages très importants.

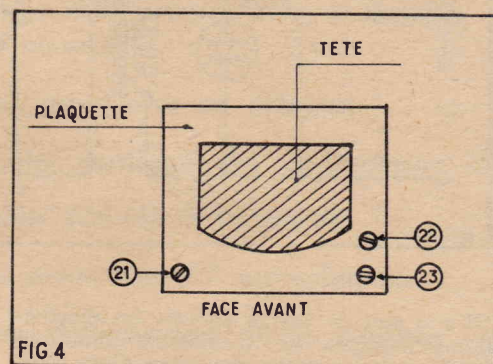
Désaimantation

Avant tout réglage il faut désaimanter les outils qui seront utilisés pour les réglages. Se servir d'une bobine d'électroaimant puissant alimenté sur alternatif. Placer l'élément à désaimanter aussi près que possible de la bobine (ou inversement la bobine près de l'élément). Après quelques secondes éloigner la bobine de l'élément, lentement, jusqu'à une distance de 1 m et en ce moment seulement, couper le courant.

Réglage de la tête enregistrement-lecture

Ce réglage permettra d'obtenir le maximum de puissance, la largeur de bande la plus grande, notamment du côté des aiguës, le minimum de distorsion, un rendement correct de l'effacement après réglage de la tête correspondante, l'utilisation intégrale de la piste du ruban.

On effectue le réglage de la tête LEC.-ENR. à l'aide d'appareils électroniques et d'un ruban spécial, enregistré sur un magnétophone réputé parfaitement réglé.



Ce ruban étalon a été enregistré à niveau constant par un signal sinusoïdal à fréquence élevée comprise entre 6 kHz et 10 kHz.

A ce sujet, un conseil utile aux utilisateurs : au moment où l'on dispose d'un magnétophone neuf ou parfaitement révisé et remis au point, réaliser soi-même le ruban étalon qui servira plus tard, non seulement pour la remise au point mais aussi pour vérifier de temps en temps l'état du magnétophone.

On pourra, même, préparer plusieurs rubans étalons enregistrés sur diverses fréquences de la gamme BF, ou effectuer les enregistrements sur une même bande plus longue. Chaque enregistrement durera par exemple 5 minutes ou plus.

Voici les opérations à effectuer pour régler la tête LEC.-ENR. :

1° Brancher un voltmètre sur le HP. Ne pas le connecter à la masse mais uniquement aux bornes du HP.

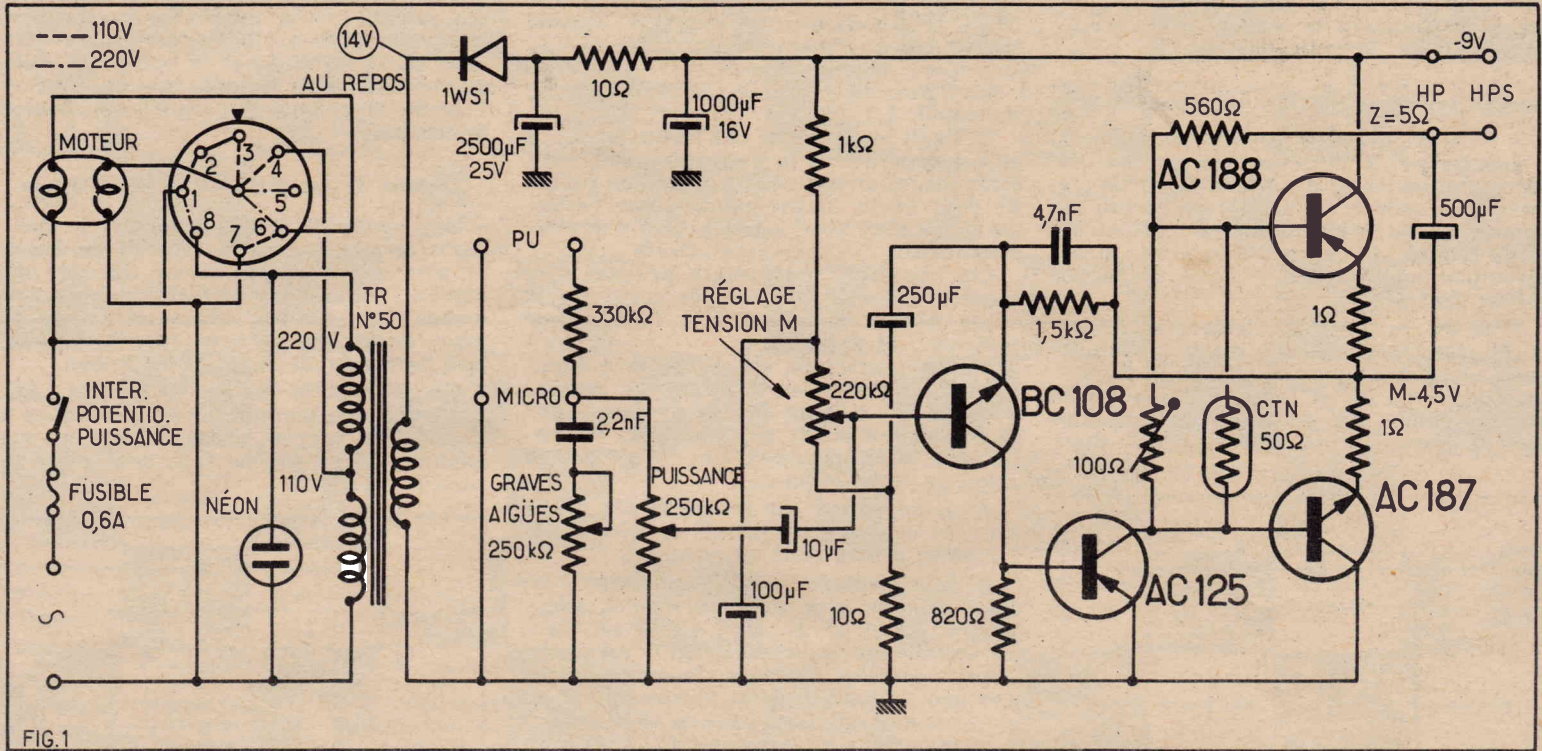
2° Lire la bande enregistrée étalon spécifiée plus haut et repérer le niveau de sortie.

3° Sans toucher aux bornes VOL. et TONALITE, agir sur la vis latérale de gauche (voir figure 4) pour obtenir le maximum du niveau de signal de sortie.

4° Si le dérèglement est total placer sous la tête une cale de 12,8 $\pm$ 0,05 mm et agir sur les 3 vis jusqu'à obtention du maximum de niveau de sortie. Régler ensuite la vis de gauche avec une bande étalon enregistrée sur 10 kHz environ comme indiqué en 2°.

5° Après réglage, fixer chaque vis avec une goutte de vernis. D'autres réglages et mises au point seront indiqués dans la suite de cette étude, effectuée d'après les conseils des constructeurs les plus réputés.

électrophone à transistors alimenté par le secteur



Il y a peu de temps encore, les électrophones équipés de transistors fonctionnaient exclusivement sur piles. Cela obligeait à utiliser des batteries de forte capacité puisqu'en plus de l'amplificateur il fallait alimenter le moteur. Or ce dernier devait développer une puissance suffisante pour entraîner sans pleurage excessif, les disques de tous les diamètres courants, il était très difficile de descendre au-dessous d'une certaine consommation. Malgré les efforts déployés par les constructeurs de platines, pour accroître le rendement du moteur, la plupart des modèles ont une puissance calculée au plus juste ce qui, surtout lorsque la batterie est un peu usagée, ne permet pas une vitesse d'entraînement normale et régulière.

Sans dénigrer les électrophones à piles, qui répondent à des besoins bien particuliers et sont nécessaires, là où le secteur fait défaut, il est bien évident que si on désire posséder un appareil permettant une reproduction excellente des enregistrements modernes, on choisit un électrophone secteur. Pendant longtemps ce furent des appareils équipés de lampes. Mais eux non plus n'étaient pas et ne sont pas, encore, sans reproches. Tout d'abord ils sont souvent lourds et encombrants. Du point de vue alimentation, ils n'ont pas un rendement très favorable puisque le chauffage des cathodes des tubes donne lieu à une consommation de courant qui, si elle est nécessaire a lieu en pure perte.

Puisque d'un côté les transistors présentent des avantages certains et que l'alimentation par le secteur est, elle aussi, bénéfique, il est logique qu'on ait pensé à les associer. C'est ainsi que, depuis quelque temps on voit se développer une nouvelle génération de ces appareils: les électrophones secteur à transistors, qui, l'électricité ne leur étant pas parcimonieusement comptée, peuvent être équipés avec des platines tourne-disques largement calculées et de ce fait présentant les qualités requises pour une bonne reproduction.

L'emploi des transistors apporte, par rapport aux lampes une économie de courant et une nette amélioration des qualités musicales, grâce aux circuits nouveaux qui suppriment les transformateurs de liaison et d'adaptation. Enfin, ils rendent possible la réalisation d'ensembles de dimensions réduites et de poids minimum comme celui que nous allons décrire, et qui, de ce fait, sont extrêmement transportables. Une telle réalisation ne peut que tenter tous ceux qui veulent posséder dès maintenant ce qui sera l'électrophone de l'avenir. La puissance délivrée est 1,5 watt ce qui est très confortable.

Analyse du schéma

Le schéma de cet appareil est présenté à la figure 1. L'alimentation comprend un transformateur délivrant 14 volts au secondaire. Le primaire possède un enroulement 110 V et un enroulement, qui pour le 220 V, est mis en série avec le premier. L'adaptation à l'une ou l'autre valeur de secteur est obtenue par le répartiteur de tension de la platine ce qui évite d'avoir plusieurs manœuvres à faire lorsqu'on change de tension. Ce répartiteur est constitué par une prise femelle à 8 contacts périphériques et un central et par un bouchon mâle à broches possédant des liaisons internes. Nous avons sur le schéma représenté en traits pointillés la position de ces liaisons lorsque le bouchon est en position 110 V et en traits mixtes lorsqu'il est en position 220 V.

En position 110 V, les deux enroulements de l'inducteur du moteur sont couplés en parallèle, comme vous pouvez vous en rendre compte sur le schéma, et seul l'enroulement 110 V du primaire du transfo est en service. En position 220 V, les deux enroulements du moteur sont couplés en série et les deux portions du primaire du transformateur sont en service. L'interrupteur général qui est, en réalité, solidaire du potentiomètre de volume, est en série dans un côté du circuit d'alimentation

« alternati » avec un fusible de protection de 0,6 A. Un voyant au néon est branché sur la totalité du primaire du transformateur. Le courant délivré par le secondaire de ce transformateur est redressé par une diode 1WS1 et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 10 ohms d'un condensateur électrochimique d'entrée de 2 500 μ F - 25 V et d'un condensateur de sortie de 1 000 μ F - 16 V. La résistance de 10 ohms est, vous pouvez le constater, située dans la ligne « moins ». La tension en sortie de cette cellule est de 9 V. Le côté « plus » de l'alimentation correspond à la masse du montage.

Cet amplificateur possède une prise « micro » en réalité, elle est un peu accessible sur un tel appareil. Cette prise est branchée aux bornes du potentiomètre de volume de 250 000 ohms. A cet organe est également reliée une section de la tête de lecture de la platine tourne-disques. Du côté point chaud, cette liaison s'opère à travers une résistance de 330 000 ohms. Un dispositif de réglage de tonalité est aussi branché entre le point chaud du potentiomètre de volume et la masse. Il est constitué, très classiquement et très simplement, par un potentiomètre de 250 000 ohms monté en résistance variable en série avec un condensateur de 2,2 nF.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque, à travers un condensateur de liaison de 10 μF , la base du transistor d'entrée. Celui-ci est un NPN type BC108. Le pont de polarisation de base est constitué par un potentiomètre ajustable de 220 000 ohms en série, côté masse avec une 10 ohms. L'autre côté est relié à la ligne - 9 V par une cellule de découplage dont les composants sont : une résistance de 1000 Ω et un condensateur de 100 μF . Nous verrons le rôle de ce potentiomètre qui règle la polarisation du BC108. Le collecteur est chargé par une résistance de 820 Ω qui, comme il se doit avec un transistor NPN, aboutit à la ligne + 9 V (masse). Disons immédiatement que l'étage final est un

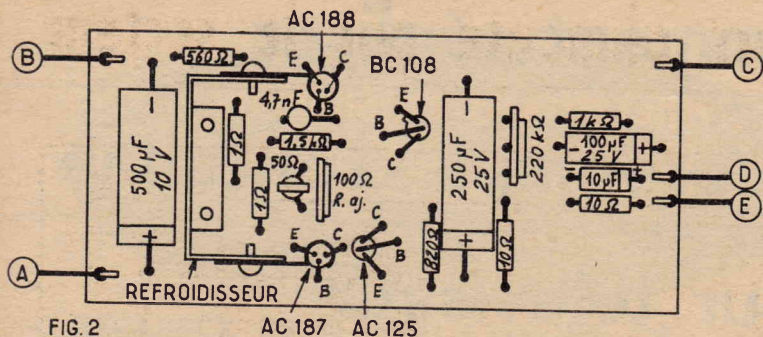


FIG. 2

AC 187 AC 125

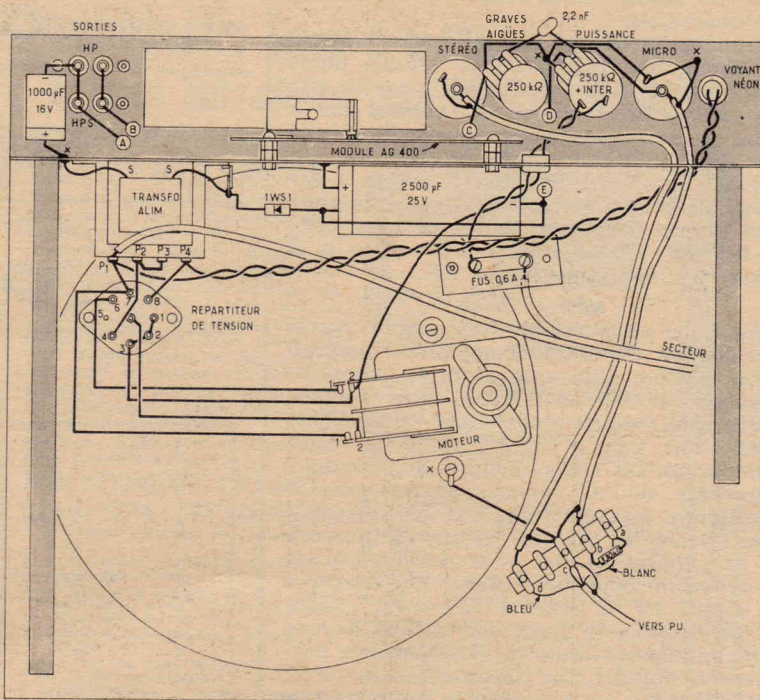


FIG. 3

20 mm pour la face arrière. Sur le circuit imprimé on soude les cosses de liaison A, B, C, D et E. Du côté des cosses C, D, et E, on dispose les résistances de 10 ohms, de 1 000 ohms et les condensateurs de 100 µF et de 10 µF. A la suite on soude le potentiomètre ajustable de 220 000 ohms, le condensateur de 250 µF et les résistances de 10 ohms et de 820 ohms situées de part et d'autre du 250 µF. On pose encore la résistance ajustable de 100 ohms, la thermistance 50 ohms, les deux résistances de 1 ohm, celles de 560 ohms et de 1 500 ohms et les condensateurs de 4,7 nF et de 500 µF. Tous ces éléments, sauf la thermistance, les ajustables et le condensateur de 4,7 nF doivent avoir leur corps plaqué contre la face bakélite du circuit imprimé. On pose en dernier les quatre transistors en prenant bien soin de respecter leur brochage. On introduit un clips formant radiateur thermique sur le AC187 et un autre sur le AC188. On boulonne ces clips sur le refroidisseur.

Le support général du montage est un châssis métallique cadmié. La partie principale est une équerre métallique de 310 mm de longueur. Un côté, forme la face avant et a une hauteur de 50 mm. L'autre côté a la même hauteur. A une des extrémités de ce côté est boulonnée une plaque métallique de 130 x 60 mm dotée de bords rabattus de 10 mm. A l'autre extrémité est aussi boulonnée une plaque semblable mais de 210 mm de longueur. Sur ces deux plaques on fixera le moment venu la platine tourne-disques. Cette disposition présente l'avantage de faire de cet électrophone un tout compact et rigide qui prend place sans difficulté dans la mallette et peut, en cas de réparation, en être extrait aussi facilement.

Sur la partie de l'équerre métallique formant panneau avant (voir fig. 3), on monte les prises HP et HPS, la prise « micro » et la prise « stéréo ». On y fixe également le potentiomètre de tonalité et le potentiomètre de volume qui doit être du modèle à interrupteur. Les axes de ces organes doivent être coupés à la longueur voulue. Sur l'extérieur de cette face avant on boulonne une plaque décor sur laquelle on a au préalable fixé le voyant néon.

Sur la seconde partie de l'équerre, on fixe, d'un côté, le circuit imprimé. La fixation est opérée par deux boulons et deux écrous. Pour éviter que les connexions du

circuit imprimé ne viennent en contact avec le châssis on prévoit sur les boulons des entretoises de 5 mm de hauteur. Sur l'autre face de ce côté, on monte le transformateur d'alimentation. Sur une des vis de cet organe on met un relais à une cosse isolée.

On relie au châssis le point C du circuit imprimé, le contact latéral des prises « micro » et « stéréo » et une extrémité des potentiomètres de volume et de tonalité. L'autre extrémité du potentiomètre de tonalité est réunie au curseur et entre cette extrémité et la seconde extrémité du potentiomètre de volume on soude un condensateur de 2,2 nF. Cette extrémité du potentiomètre de puissance est connectée au contact central de la prise « micro ». Le curseur est relié au point D du circuit imprimé. On met en place le condensateur de 2 500 µF. Pour cela on passe la cosse de son boîtier par un trou du châssis muni d'un passe-fil et on la soude sur le point E du circuit imprimé. On soude la cosse + sur la tôle du châssis. Le corps de ce condensateur doit être contre la tôle du châssis. La cosse — est reliée au point E du circuit imprimé. Sur la cosse — on soude le fil anode de la diode 1WS1. Le fil côté cathode est soudé ainsi qu'un fil S du transfo d'alimentation sur la cosse isolée du relais. L'autre fil S du transfo est soudé au châssis. On connecte les prises HP et HPS aux points A et B du circuit imprimé. Sur la douille HP reliée au point A du circuit imprimé on soude le pôle — d'un condensateur de 1 000 µF - 16 V. Le pôle + de ce condensateur doit être soudé au châssis.

Lorsque le montage a atteint ce stade on fixe la platine au châssis. On monte la plaquette porte-fusible. Sur la platine, les cosses 1 et 2 du moteur sont connectées aux broches 6, 7, centrale et 3 du répartiteur de tensions. Toujours sur ce répartiteur, on relie les cosses P2 et P3 du transfo d'alimentation à la broche 4, les cosses P1 et P4 aux broches 7 et 8. Les broches 1, 2 et 3 du répartiteur sont réunies par une connexion.

Par une torsade de fil, on branche le voyant au néon aux cosses P1 et P4 du transfo d'alimentation. Toujours avec une torsade on relie l'interrupteur du potentiomètre de volume à un côté de la plaquette fusible et à une cosse 2 du moteur. On soude le cordon secteur entre l'autre

côté du fusible et la cosse P1 du transfo d'alimentation.

Sur la barrette à cosses de la platine, on soude une résistance de 330.000 ohms entre a et b. La cosse b est connectée par un câble blindé au contact central de la prise « micro ». Par un autre fil blindé on relie la cosse d de la barrette au contact central de la prise « stéréo ». La gaine de ces câbles est soudée sur le contact latéral des prises et sur la cosse c de la barrette. Cette cosse c est réunie à la masse de la platine (point X).

Mise au point

La mise au point est très simple. Après vérification du montage on met l'appareil sous tension. On règle alors le potentiomètre ajustable de 220.000 ohms de manière que la tension au point M de l'amplificateur soit la moitié de celle d'alimentation. On règle ensuite la résistance ajustable de 100 ohms pour obtenir la meilleure reproduction possible même à bas niveau. Si on possède un oscilloscope et un générateur BF, on pourra les utiliser avec profit pour ce réglage. On injectera le signal BF à l'entrée de l'amplificateur et on branchera l'oscilloscope aux bornes HP, on réglera alors la résistance de manière à obtenir une sinusoïde aussi belle que possible et surtout ne prenant pas une forme en S aux points de raccordement des alternances positives et des alternances négatives.

Après cela il ne reste plus qu'à fixer le châssis et la platine dans la mallette. La fixation s'opère par des vis munies de pieds de caoutchouc et traversant le fond de la mallette. Celles-ci viennent s'engager dans des trous taraudés prévus sur le châssis.

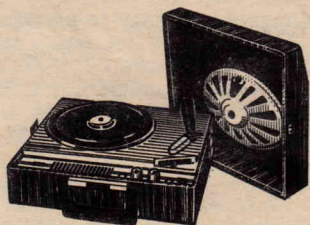
Le haut-parleur est un elliptique à moteur inversé de 21 x 14. Il est fixé à l'intérieur du couvercle qui lui sert de baffle.

A. BARAT

DECRIE CI-DESSUS

ELECTROPHONE

"LE PLAY-BOY"



Amplificateur INTEGRALEMENT TRANSISTORISE

- ★ Puissance de sortie : 2 watts
- ★ Alimentation secteur 110/220 volts
- ★ Haut-Parleur elliptique 16 x 24 « Princes »

PLATINE TOURNE-DISQUES 4 vitesses « PHILIPS »

PRISES : H.P. - H.P.S. - Stéréo - Micro

Elégante mallette gainée
imitation teck

Dimensions : 330 x 300 x 160 mm

ABSOLUMENT COMPLET,
« KIT » indivisible **175,50**

En ordre de marche : **189,00**

Port et Emballage : 15,00

C'EST UNE REALISATION

**Comptoirs
CHAMPIONNET**

14, rue Championnet - PARIS XVIII^e

Tél. : 076-52-08 - C.C. Postal 12358-30 - PARIS

comment réaliser un préampli d'antenne pour téléviseur

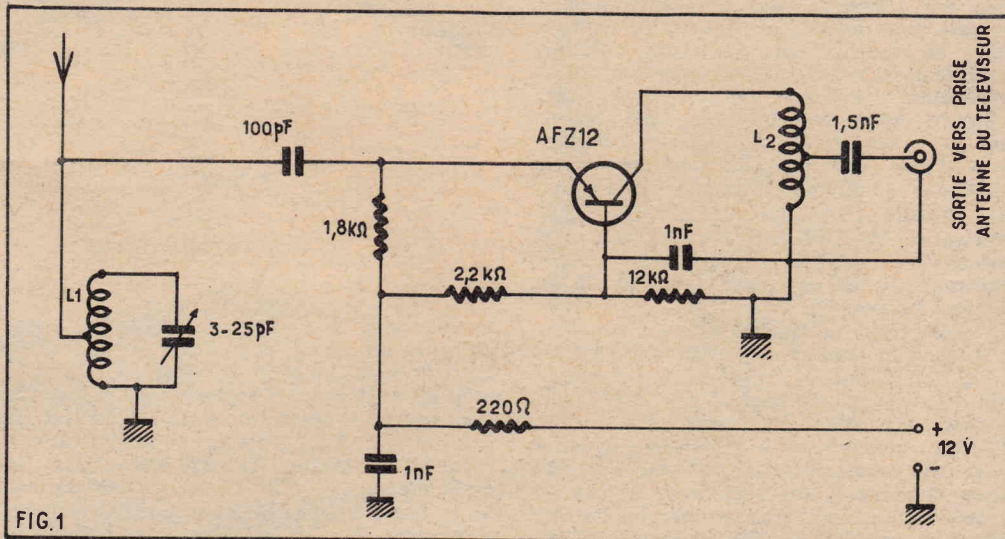


FIG. 1

Il nous est souvent demandé la façon de construire un préamplificateur d'antenne pour TV. Ce travail qui concerne un ensemble travaillant en VHF est évidemment délicat, car il est nécessaire de déterminer avec soin la disposition des pièces et prévoir un blindage efficace entre les circuits d'entrée et de sortie, faute de quoi le couplage entre ces circuits entraînerait inévitablement l'instabilité et l'accrochage de l'amplificateur. Cependant, un amateur méticuleux peut parfaitement mener à bien une telle réalisation. C'est ce qui nous a incité à entreprendre l'étude et la description du modèle que nous vous proposons ici.

Tout d'abord, il convient de bien définir quand un préamplificateur d'antenne peut être utile. Il est évident qu'on sera tenté d'y recourir lorsque la réception sera difficile ; soit parce qu'on se trouve dans une zone où le champ est faible soit parce que le récepteur manque de sensibilité. A notre avis, ce recours ne doit pas être systématique et même ne doit avoir lieu que lorsque les autres moyens ont été essayés en vain. En effet, il ne faut pas oublier qu'on ne peut pas accroître indéfiniment la sensibilité d'un téléviseur par l'adjonction d'étages amplificateur car, alors, on accroît le souffle par rapport au signal utile ce qui nuit à la qualité de l'image. Il faudra donc s'assurer que le récepteur possède sa sensibilité normale celle-ci pouvant être amoindrie pour une raison quelconque, comme par exemple, l'affaiblissement d'une ou plusieurs lampes qui l'équipent. Il faudra surtout essayer de jouer sur l'antenne. Vérifier que son installation répond bien aux conditions optima, si l'accroissement du nombre de ses éléments ne remédie pas à la difficulté d'obtenir une réception correcte. Chaque fois que cela sera possible, on essaiera d'augmenter sa hauteur, puisque de celle-ci est fonction l'amplitude du signal capté. Il est en effet

préférable que le signal appliqué à l'entrée du téléviseur soit aussi important que possible plutôt que d'avoir à l'amplifier outre mesure. Si tous ces moyens échouent alors seulement on essaiera le préamplificateur.

Le schéma de notre préamplificateur (fig. 1)

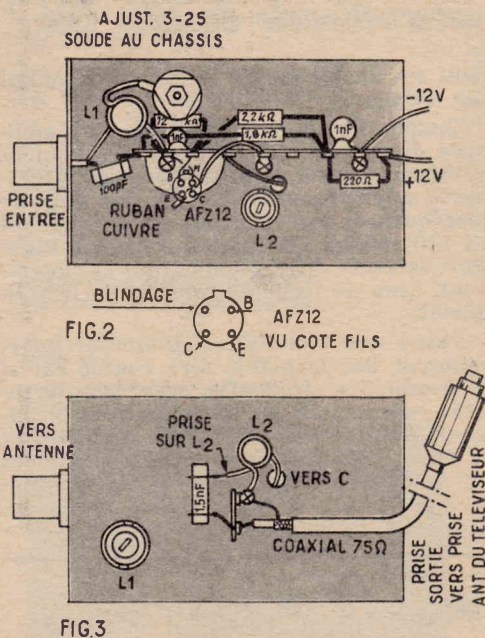
Longtemps les préamplificateurs d'antennes furent équipés avec des lampes, ce qui posait de sérieux problèmes d'encombrement et d'alimentation. Lorsqu'on fut capable de fabriquer des transistors fonctionnant en VHF, on se hâta de les utiliser pour la réalisation des préamplificateurs TV. Ils apportèrent, bientôt dans ce domaine, des avantages certains parmi lesquels on peut citer : facilité et économie d'alimentation, faible poids et dimensions réduites, rapport signal/bruit plus favorable. La petite taille des transistors et celle des composants qui leur sont associés réduisent considérablement les couplages par capacité parasite et accroissent ainsi la stabilité.

En raison de cela, notre préamplificateur d'antenne est à transistor. Il comporte un seul étage ce qui procure un gain suffisant dans la majorité des cas et rend sa construction et sa mise au point plus faciles.

Comme transistor, nous avons adopté un AFZ12 qui est du type alliage-diffusion et fonctionne facilement jusqu'à des fréquences de 200 MHz.

Nous avons le choix entre deux façons de le faire fonctionner : soit en émetteur commun, c'est-à-dire selon la disposition la plus familière, soit en base commune. Nous avons finalement adopté la seconde qui procure un gain plus élevé et, ce qui est important, une stabilité bien meilleure sans qu'il soit nécessaire de neutrodyner. Il n'y a en effet, pratiquement aucune réaction du circuit collecteur sur le circuit émetteur avec ce montage.

La tension d'alimentation adoptée est de



12 V. Le moins correspondant à la masse. La ligne + 12 V contient une cellule de découplage composée d'une résistance de 220 ohms et d'un condensateur de 1 nF allant à la masse. A ces fréquences, il faut prendre toutes les précautions possibles contre d'éventuels accrochages. Le potentiel de base est fixé, au point de vue continu, par un pont dont la branche du côté de la masse est une 12 000 ohms et la branche côté + 12 V, une 2 200 ohms. Cette base est découplée vers la masse par un 1 nF. A ces fréquences, un condensateur de cette valeur constitue un véritable court-circuit et pour les courants VHF tout se passe comme si la base du transistor était reliée directement à la masse.

Le circuit d'entrée est constitué par une self L1 accordée par les capacités parasites dont, celle d'entrée du transistor qui fait 10 pF, et par un ajustable de 3-25 pF. Signalons qu'en pratique, la self possède un noyau réglable en poudre de fer, qui permet d'ajuster sa valeur.

L'antenne et son câble de descente ayant une impédance de 75 ohms, il convient d'adapter cette impédance à celle du circuit oscillant d'entrée ce qui est obtenu par une prise effectuée sur la self. L'attaque se fait bien entendu par l'émetteur. L'impédance d'entrée d'un transistor travaillant en base commune est très faible. Il faut donc encore l'adapter à celle du circuit d'accord. C'est pour cette raison que l'émetteur est attaqué par la prise d'antenne à travers un condensateur de 100 pF. Une résistance de 1 800 ohms fixe le potentiel de cette électrode par rapport au + 12 V.

Le circuit collecteur est chargé par une self L2 qui est accordée par les capacités parasites du câblage et en particulier celle de sortie de l'AFZ12 qui fait 2 pF. Toujours en vue d'adapter l'impédance du circuit de sortie à l'impédance d'entrée du téléviseur, qui fait 75 ohms, l'attaque de ce dernier s'effectue par une prise prévue sur le bobinage et à travers un condensateur de 1,5 nF.

Comme vous pouvez le constater, la constitution de ce préamplificateur est très simple.

Réalisation

Il convient de réaliser, en premier, les selfs. On utilise pour cela des mandrins LIPA - 7MB75 munis d'un noyau en poudre de fer. Nous avons réalisé les bobinages de la maquette pour le canal F8.

Mais nous sommes arrivés à cette conclusion qu'ils devaient pouvoir convenir pour toute la bande III; l'accord sur le canal désiré pouvant être réalisé par les noyaux de L1 et L2 et par le condensateur ajustable. Si pour les canaux F10, F11 et F12, on éprouvait quelques difficultés, il suffirait de réduire la valeur des selfs en écartant les spires. Par contre, pour les canaux F5 et F6, il faudrait augmenter les selfs d'environ un demi-tour. Tout cela fait partie de l'inévitable mise au point nécessaire sur un montage de ce genre si on veut en tirer le maximum, mise au point qui n'est pas très compliquée il faut bien l'avouer. Mais nous le répétons encore, les nombres de tours que nous indiquons doivent convenir. Ces nombres de tours sont :

L1 = 2,5 tours avec prise à 1/2 tour, côté masse.

L2 = 5 tours avec prise à un tour, côté masse.

Pour confectionner ces selfs, on utilise du fil étamé nu de 5/10. On bobine sur le mandrin le nombre de tours voulus à spires jointives. On coupe les extrémités à une longueur suffisante pour permettre ultérieurement le raccordement avec le montage. On étire l'enroulement ainsi obtenu de manière à créer un écart entre les spires et donner environ 7 mm de longueur au bobinage. La prise est obtenue en soudant un morceau de fil au point indiqué plus haut. Il faut faire cette soudure très finement et éviter surtout qu'une goutte d'étain mette en court-circuit les spires voisines. La meilleure façon de procéder est d'étamer l'extrémité du morceau de fil et le point de la self où la prise doit être faite. On met ensuite les deux points étamés en contact et on chauffe avec le fer, bien propre.

Pour les canaux F2 et F4, les nombres de tours sont les suivants :

Canal F2 :

L1 = 12 tours jointifs de fil émaillé 30 ou 40/100, prise à 2,5 tours.

L2 = 20 tours jointifs de fil émaillé 30 ou 40/100, prise à 4 tours.

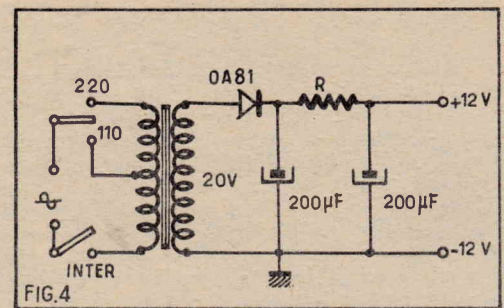
Canal F3 :

L1 = 9 tours jointifs de fil émaillé 30 ou 40/100, prise à 2 tours.

L2 = 16 tours jointifs de fil émaillé 30 ou 40/100, prise à 3 tours.

Le montage du préamplificateur se fait sur un petit châssis en cuivre, pour notre part, nous lui avons donné les dimensions suivantes : 90 x 55 mm avec un bord rabattu de 25 mm. Le câblage se fait selon les plans de câblage (fig. 2 et 3), qui servira au raccordement avec le câble d'antenne. Sur la face interne du petit châssis, on soude un relais à 6 cosses isolées et 3 pattes de fixation.

Sur ce relais, on soude les résistances de 220 ohms, 12 000 ohms, 2 200 ohms et de 1 800 ohms, ainsi que les condensateurs de 1 nF. On met en place les selfs L1 et L2. Pour éviter tout couplage pouvant créer un accrochage L1 est placé à l'intérieur du châssis et L2 sur l'autre face. On effectue le raccordement de L1 en soudant l'extrémité masse sur une patte du relais et la prise intermédiaire sur l'embase coaxiale d'entrée. On met en place le condensateur ajustable. On soude un côté de L2 au châssis et l'autre côté sur le relais intérieur au châssis pour atteindre ce relais le fil protégé par du souplisso traverse le châssis par un trou prévu à cet effet. Par un 1,5 nF, on relie la prise intermédiaire à la cosse isolée d'un relais à une cosse isolée et une patte de fixation qu'on soude près de L2. Sur ce relais on soude un morceau de câble coaxial 75 ohms de 30 cm environ de longueur que l'on munit à l'autre extrémité d'une prise coaxiale mâle. Cette prise servira au



raccordement avec la prise antenne du téléviseur. On soude encore les fils d'alimentation et on met en place le transistor. Les fils de ce dernier sont soudés sur le relais intérieur en ayant soin lors de la soudure de les serrer entre les becs d'une pince faisant shunt thermique. Nous donnons en annexe au plan de câblage le brochage du AFZ12. Pour éviter tout couplage entre l'entrée et la sortie, on dispose un petit ruban de cuivre très mince entre les fils collecteur et base du transistor. Ce ruban est soudé sur une des pattes du relais et pour éviter qu'il ne crée un court-circuit entre les fils du transistor, on le protège avec du ruban adhésif (scotch et autre).

Cette disposition n'est pas exclusive et chacun pourra en adopter une autre à la condition qu'elle soit favorable à une excellente stabilité ce qui est le cas de la notre. On procède au réglage sur une émission. Pour cela, on introduit le préampli entre l'antenne et le téléviseur et on agit sur le noyau des selfs et sur l'ajustable de manière à obtenir le maximum de contraste et le maximum de son. Une fois terminé et réglé, on placera le préamplificateur dans un boîtier de son choix en matière plastique par exemple, ou en toute autre matière selon les possibilités du réalisateur et les conditions de fonctionnement.

Ce n'est pas par hasard que nous venons de parler des conditions de fonctionnement ; en effet, la question se pose : « ou placer le préamplificateur ? » Le mieux est évidemment de le situer le plus près possible de l'antenne et pour cela, de le fixer à l'extérieur sur le mât de l'antenne. Dans ce cas, il faut qu'il soit protégé par un boîtier parfaitement étanche. Ce qui pour un amateur, n'est pas toujours facile à réaliser. Dans ce cas, le dispositif d'alimentation sera placé dans la maison et le courant sera transmis par un câble blindé.

Bien que techniquement parlant, cela ne soit moins rationnel, on peut souvent placer le préamplificateur près du téléviseur, ce qui simplifie énormément l'installation.

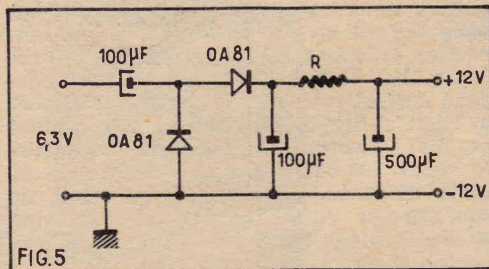
L'alimentation

On peut alimenter ce préamplificateur à l'aide de 3 piles de 4 V, en série, la consommation, qui est de l'ordre de 2 mA, le permet aisément et assure une longue durée à la batterie. Cependant, on est assujéti à la remplacer de temps en temps et il est plus rationnel de prévoir l'alimentation par le secteur. Nous allons indiquer deux moyens très simples d'y parvenir.

Avec l'alimentation schématisée à la figure 4, on utilise un petit transformateur dont le primaire permet l'adaptation à un secteur 110 ou 220 V. Ce transformateur délivre au secondaire une tension de 20 V. Cette tension est redressée par une diode 0A81. L'utilisation de cette diode au germanium est autorisée par sa tension inverse élevée et la faible intensité du courant demandé par le préamplificateur. Ce courant est filtré par une cellule composée d'une résistance R et deux condensateurs

électrochimiques 200 μ F-25 V. La résistance R est à déterminer pour obtenir 12 V en sortie.

La figure 5 indique une autre alimentation possible. On utilise, ici, la tension de 6,3 V délivrée par un secondaire « chauffage filament » du téléviseur lui-même. Cette tension est redressée par un montage doubleur de tension composé de deux diodes OA81 et deux condensateurs de 100 μ F-25 V. Le filtrage s'effectue par une résistance R, dont la valeur est encore à ajuster pour obtenir 12 V en sortie. Cette résistance est associée à un condensateur de sortie de 500 μ F. Il faut noter que ce procédé n'est utilisable que si un côté de la ligne filament du téléviseur est à la masse. La tension de 12 V n'est pas critique, une valeur proche convient parfaitement.



Disons encore qu'on peut aussi obtenir la tension d'alimentation à partir de la HT du téléviseur par un pont diviseur. Ce pont sera bien sûr découplé par un condensateur électrochimique de forte valeur. Tous ces systèmes sont suffisamment simples pour qu'il soit inutile de donner leur plan de câblage.

E. GENNES

« Chimie et Textile » à la Foire internationale de Lille 1967

En accord avec la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie, le Groupement Régional des Industries Textiles et l'Union Régionale de la Chimie, le Comité de la Foire Internationale de Lille consacra le Grand Palais de la Foire de Lille 1967 à une exposition inédite ayant pour thème « Chimie et Textile ».

On sait en effet que la Foire Internationale de Lille a la particularité d'être le siège d'une manifestation technique d'envergure dont l'objet intéresse chaque année un secteur économique différent.

En 1967, du 22 avril au 7 mai, le Grand Palais accueillera l'élite des producteurs Européens de fibres artificielles et synthétiques qui présenteront, sur des stands parfois gigantesques, la gamme complète des fibres qui, employées seules ou en mélange, ont conquis une place particulière-

ment spectaculaire sur le marché mondial des textiles.

Chaque Pavillon, réalisé par les meilleurs décorateurs Européens, développera le thème général imposé : ce que la chimie a apporté au Textile et, par voie de conséquence, les qualités nouvelles dont les utilisateurs bénéficient dans les différents secteurs de consommation et, notamment, ceux de l'ameublement et de l'habillement.

C'est à une véritable confrontation internationale que le public sera convié car si la production française sera très largement représentée, les participations étrangères privées ou officielles permettront de faire le point des productions offertes par la Belgique, les Pays-Bas, la Grande-Bretagne, l'Allemagne, l'Italie, la Suède, l'Autriche, la Pologne, etc...

Cours d'initiation à la technique de la TV couleurs

L'Association pour le Perfectionnement Pratique des Cadres des Entreprises Industrielles (A.P.C.E.I.) 19, avenue Niel, Paris (17^e), organisme de formation post-scolaire, régi par la loi 1901, organise des cours d'initiation à la technique de la télévision en couleur.

Ces cours sont destinés aux techniciens et ingénieurs qui vont se consacrer à la production et à la diffusion des récepteurs du type SECAM. Des cours spéciaux sont prévus pour les auditeurs de Province.

Elle a confié la Direction de cet en-

seignement à M. Rivière, Ingénieur en Chef à la C.S.F. — Professeur à l'E.S.E. — Conseiller de l'enseignement technique, bien connu pour ses travaux en électronique et ses nombreuses conférences en France sur le SECAM.

Ces cours dont il est l'initiateur, s'harmonisent avec ceux dispensés par l'O.R.T.F. et le S.C.A.R.T.

Ils comprennent des exercices complets de laboratoire, avec recyclages, dépannage, et service après vente.

Ces cours ont débuté en mars 1967 pour les auditeurs de la région Parisienne.

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

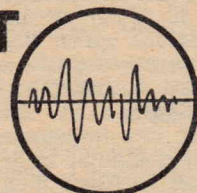


LA PRATIQUE

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, mettez au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

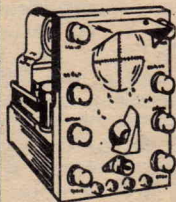
ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

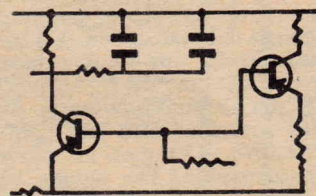
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Semi-conducteurs
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

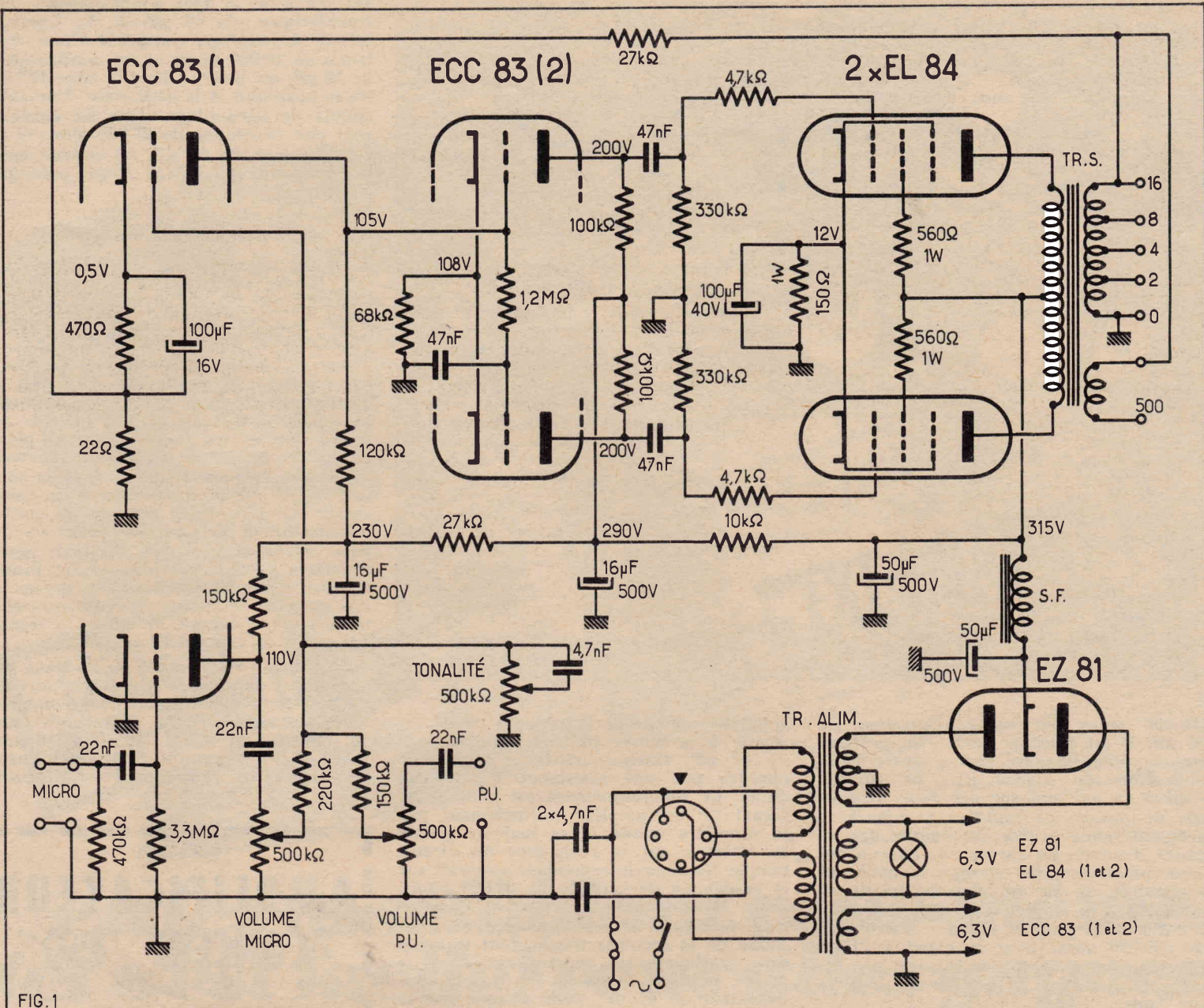
Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI-TEC



GRATUIT : sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages. BON N° RP 20 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom : (majuscules)
Adresse : (S. V. P.)



ampli de sonorisation de 15 watts

Un amplificateur de puissance moyenne comme celui-ci sera très utile à tous ceux qui s'occupent de sonorisation en salles ou en plein air. Dans ce dernier cas nous pensons spécialement aux forains à qui il servira à haranguer la clientèle ou à fournir un fond sonore à leur activité. Dans un magasin il pourra être utilisé pour créer la musique d'ambiance. Au cours d'une conférence ou d'une réunion publique il supportera la voix de l'orateur. Ces quelques exemples donnent un aperçu du vaste domaine d'utilisation de cet appareil.

Quelles doivent être les qualités d'un amplificateur de sonorisation ? Bien sûr il doit même à pleine puissance procurer une excellente reproduction. Mais en plus il doit être très robuste en raison des dures conditions d'emploi qui lui sont souvent imposées : fonctionnement continu pendant un temps très long, conditions climatiques rigoureuses, etc.

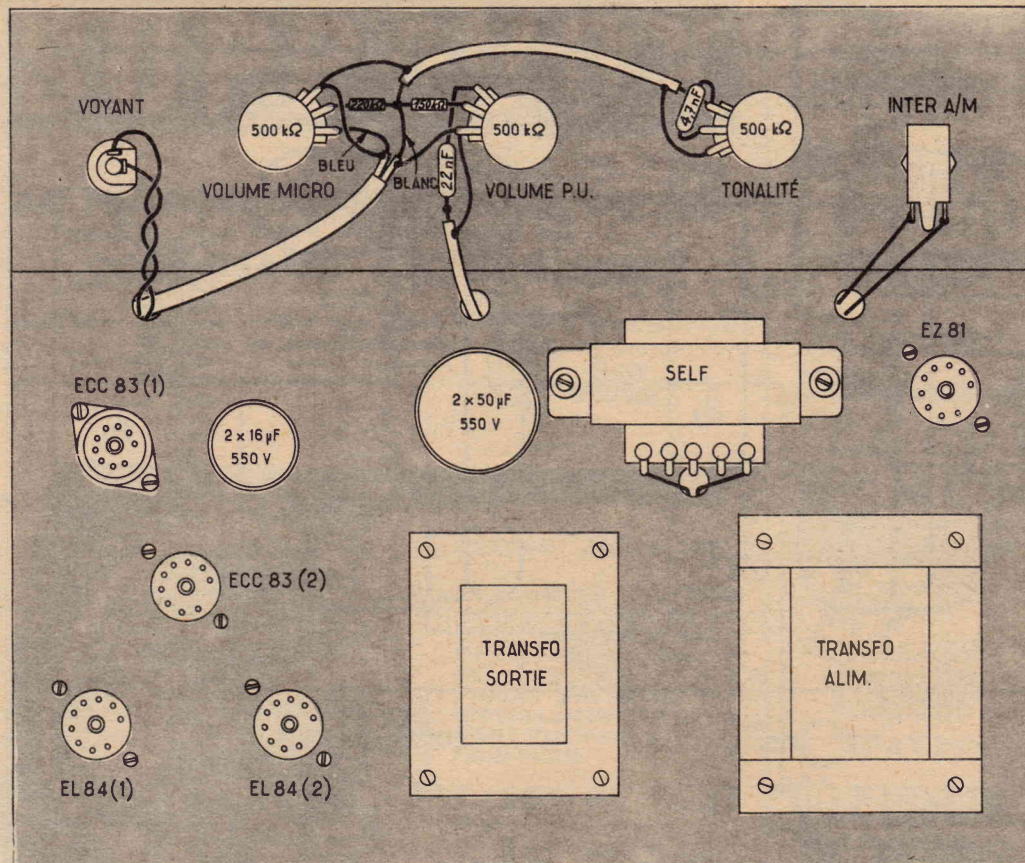
Celui que nous allons décrire a été étudié en vue de répondre à ce sévère cahier des charges. Il est formé de circuits éprouvés qui lui confèrent une haute fiabilité. Il est supporté par un châssis très rigide recouvert d'un capot de protection également métallique. Son poids, ses dimensions et sa forme fonctionnelle le rendent facilement transportable. Il est doté d'un minimum de réglages de manière à faciliter son emploi. Les avantages et les possibilités étant ainsi esquissés nous allons examiner la constitution de cet amplificateur par l'étude de son schéma.

Le schéma (fig. 1)

Cet amplificateur est doté de deux entrées mixables : une pour micro et une pour pick-up. En réalité l'entrée « micro » est double puisque deux prises en parallèle permettent le branchement de

deux microphones. L'entrée « micro » a une sensibilité de 15 mV et celle « pick-up » une sensibilité de 150 mV. Le gain nécessaire pour obtenir la sensibilité de 15 mV sur l'entrée « micro » est obtenu par un étage préamplificateur particulier à cette prise. Une triode contenue dans une ECC83 équipe ce premier étage. La cathode de cet élément est à la masse. L'attaque de la grille de commande par la prise « micro » utilise un condensateur de liaison de 22 nF et une résistance de fuite vers la masse de 3,3 mégohms. Cette forte valeur de résistance polarise la grille en favorisant l'accumulation des charges négatives sur cette électrode. La prise d'entrée elle-même est shuntée par une résistance de 470 000 ohms.

La charge plaque de cette lampe est une résistance de 150 000 ohms. Le signal BF amplifié, prélevé sur cette résistance est transmis par un condensateur de 22 nF à un potentiomètre de volume de 500 000 ohms destiné à doser le niveau de sortie du signal BF appliqué à la prise « micro ». La prise « PU » est reliée à un autre potentiomètre de volume de



500 000 ohms par un condensateur de 22 nF. Il est presque inutile de préciser que ce potentiomètre sert à doser l'amplification du signal PU. Le mixage s'opère en agissant sur ces deux dispositifs de dosage de manière à donner la prépondérance à l'un ou l'autre des signaux d'entrée. Le curseur de chacun des deux potentiomètres attaque la grille de commande du second élément triode de la ECC83, à travers une résistance de 220 000 ohms pour le canal « Micro » et de 150 000 ohms pour le canal « PU ». Ces résistances sont nécessaires pour que les potentiomètres ne réagissent pas l'un sur l'autre.

Entre la grille de la seconde triode ECC83 et la masse est inséré un potentiomètre de 500 000 ohms dont le point chaud et le curseur sont réunis par un condensateur de 47 nF. Ce dispositif constitue le réglage de tonalité. Il agit par élimination progressive des aiguës lorsqu'on déplace le curseur du point chaud vers la masse.

La triode de ce second étage préamplificateur est polarisée par une résistance de cathode de 470 ohms découplée par un condensateur de 100 μF. Au point froid de cet ensemble de polarisation aboutit une boucle de contre-réaction venant de la prise 16 ohms du secondaire du transfo de sortie. Cette boucle est constituée par une 27 000 ohms venant du transfo de sortie et d'une 22 ohms allant à la masse. La charge plaque de cet étage est une 120 000 ohms.

À la suite, nous trouvons un étage déphaseur de Schmitt, mettant en œuvre les deux éléments d'une seconde ECC83. Une des triodes a sa grille attaquée, sans condensateur de liaison, par la plaque de la triode du second étage amplificateur. Les cathodes des deux éléments triode de cette deuxième ECC83 sont reliées à la masse par une résistance commune de 68 000 ohms. Entre les grilles de ces éléments, il y a une résistance de 1,2 mé-

gohm et la grille de la seconde triode est réunie à la masse par un condensateur de 47 nF. Chaque triode a sa plaque chargée par une résistance de 100 000 ohms. Le fonctionnement est simple. Le signal BF est amplifié normalement par la première triode et sa majeure partie se retrouve sur la résistance du circuit plaque. Une partie cependant apparaît sur la résistance de cathode de 68 000 ohms. Cette résistance étant commune, la portion de signal BF est appliquée à la cathode de la seconde triode dont la grille est, pratiquement, court-circuitée à la masse, pour les courants BF, par le condensateur de 47 nF. Cette attaque par la cathode, au lieu de par la grille, fait apparaître sur la résistance plaque de la seconde triode un signal en opposition de phase par rapport à celui prélevé sur la résistance du circuit plaque de la première triode. Tous les éléments de cet étage sont prévus de manière à ce que les signaux déphasés aient une amplitude égale et de ce fait conviennent pour l'attaque du push-pull qui constitue l'étage final.

Ce push-pull est équipé par deux EL84 fonctionnant en classe AB. La liaison entre la grille de commande et le circuit plaque des triodes de l'étage déphaseur comprend un condensateur de 47 nF, une résistance de fuite de 330 000 ohms et une résistance de blocage de 4 700 ohms. Les deux EL84 sont polarisées par une résistance de cathode commune de 150 ohms découplée par un condensateur de 100 μF. La tension plaque étant de 315 V, les écrans sont alimentés sous une tension un peu inférieure, la chute étant provoquée par des résistances de 560 ohms - 1 watt non découplées.

Un transformateur dont le primaire permet l'adaptation au secteur 110 et 220 V délivre la haute tension et les tensions de 6,3 V pour les filaments des lampes et celui de la valve. Cette dernière est une EZ81. Elle redresse à deux alternances la haute tension qui est filtrée par

une self à fer et deux condensateurs électrochimiques de 50 μF-500 V. Une cellule de découplage, composée d'une résistance de 10 000 ohms et un condensateur de 16 μF, est insérée dans la ligne HT entre le push-pull et le déphaseur. Une autre cellule de découplage, dont les éléments sont une résistance de 27 000 ohms et un condensateur de 16 μF, est prévue entre le déphaseur et les deux étages préamplificateurs.

Réalisation pratique (fig. 2 et 3)

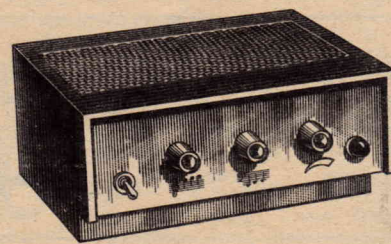
Le châssis sur lequel s'effectue le montage de cet amplificateur a pour dimensions 300 × 170 × 30 mm ; il est muni d'une face avant dont la hauteur à partir du dessus du châssis est 90 mm.

Sur ce châssis on commence par fixer les supports de lampe en prévoyant un blindage sur celui de ECC83 (1). On soude les relais A et B sur la face interne. Sur la face arrière on dispose les trois prises entrée, la plaque à bornes de raccordement HP, le répartiteur de tension et le fusible. On introduit un passe-fil en caoutchouc sur le trou de passage du cordon d'alimentation. Sur la face avant on dispose le voyant lumineux, les trois potentiomètres (volume et tonalité) et l'interrupteur général. Enfin, sur le dessus on met en place les deux condensateurs électrochimiques, la self de filtre, le transfo de sortie et celui d'alimentation.

L'équipement terminé, on procède aux opérations de câblage. On soude au châssis la cosse « moins » des deux condensateurs électrochimiques. On réunit aussi au châssis un côté de l'enroulement « CH.L1 » et le point milieu de l'enroulement HT du transformateur d'alimenta-

DEVIS DE L'AMPLIFICATEUR "CONCERT 150"

décrit ci-contre



1 plaque gravée	8,00
1 châssis coffret complet	50,00
1 transformateur d'alimentation	28,00
1 transformateur de sortie	35,00
1 self de filtrage	9,00
1 jeu de 5 lampes :	
2 x EL84, 2 x ECC83 et EZ81	24,00
1 ensemble de petit matériel	52,00
Total	206,00

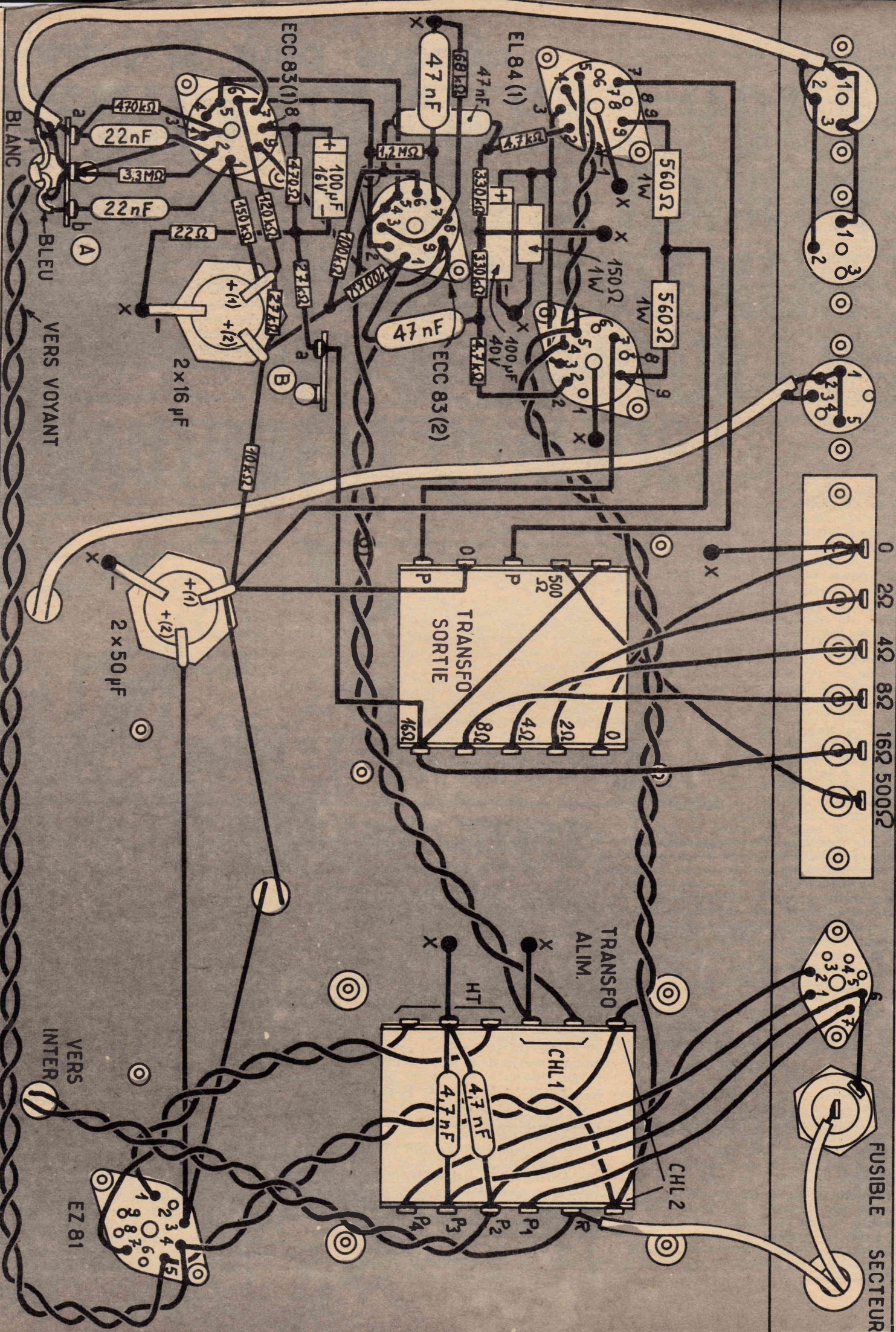
Ensemble livré en « KIT »	195,00
Ensemble livré en ordre de marche	250,00

Expéditions immédiates contre mandat à la commande

NORD-RADIO

139, rue La Fayette, PARIS (10^e)
TRUdaine 89-44

Autobus et métro : Gare du Nord
C.C.P. PARIS 12.977-29



tion, la borne 0 de la plaque à bornes « Sortie HP », la cheminée des supports EL84, la cheminée et la broche 3 du support ECC83 (1).

Avec des torsades de fil on établit les lignes d'alimentation des filaments des lampes. Pour cela, on réunit les broches 4 et 5 des supports EL84 à l'enroulement « CH.L2 » du transformateur. De la même façon, on relie au même enroulement les broches 4 et 5 du support EZ81. Pour les supports ECC83 on soude ensemble les broches 4 et 5. On relie entre elles les broches 4 et 5 des deux supports et on agit de même pour les broches 9. On utilise pour cela des fils torsadés. Toujours par une torsade on relie les broches 4-5 d'une part à la broche 9, d'autre part du support ECC83 (2) à l'enroulement « CH.L1 » du transformateur. Enfin on réunit, toujours par une torsade, le voyant lumineux aux broches 4 et 5 du support EZ81.

On connecte ensemble 1, 3 de la prise « Micro 1 » et la cosse 1 de la prise « Micro 2 ». On agit de même pour les broches 2. Sur la prise PU on réunit les broches 1, 2 et 5. Par un cordon blindé on relie la broche 1 de la prise « Micro 1 » à la cosse a du relais A. La gaine de ce fil est soudée d'un côté sur la broche 2 de la prise et de l'autre sur la patte du relais. Par un câble à deux conducteurs blindés on relie la cosse b du même relais à une extrémité du potentiomètre « volume micro ». Sur le curseur de ce potentiomètre on soude une 220 000 ohms. Entre cette résistance et le curseur du potentiomètre « Volume PU », on soude une résistance de 150 000 ohms. A l'aide du second fil blindé du câble que nous venons de poser on relie le point de jonction de ces deux résistances à la broche 7 du support ECC83 (1). Les gaines de ces fils sont soudées, d'un côté, sur l'extrémité froide des deux potentiomètres, et de l'autre, sur la patte du relais A. Sur l'extrémité chaude du potentiomètre « Volume PU » on soude un condensateur de 22 nF. Par un fil blindé on connecte l'autre extrémité de ce condensateur à la broche 2 de la prise PU. La gaine de ce fil est soudée, d'un côté, sur l'extrémité froide du potentiomètre, et de l'autre, sur la broche 3 de la prise PU. Avec un autre fil blindé on relie le point de jonction des résistances de 220 000 et de 150 000 ohms à une extrémité du potentiomètre de tonalité. On soude un 4,7 nF entre cette extrémité et le curseur. La gaine du câble est soudée sur l'autre extrémité du potentiomètre et sur l'extrémité froide du potentiomètre de « Volume Micro ». On soude : un 22 nF entre la cosse a du relais A et la broche 2 du support ECC83 (1), une 470 000 ohms entre cette cosse et la cheminée du support, une 3,3 mégohms entre la broche 2 et la patte du relais, un condensateur de 22 nF entre la cosse b du relais et la broche 1 du support de lampe, une 150 000 ohms entre cette broche 1 et le pôle + (1) du condensateur $2 \times 16 \mu\text{F}$. Entre les deux pôles + de ce condensateur on dispose une 27 000 ohms. Sur la broche 8 du support ECC83 (1) on soude une résistance de 470 ohms et le pôle + d'un condensateur de 100 μF -16 V. A l'autre extrémité de ces deux pièces on soude une 22 ohms qui va au châssis et une 27 000 ohms qui va à la cosse a du relais B. Cette cosse a est connectée à la cosse 16 du transfo de sortie. Entre la broche 6 du support ECC83 et le pôle + (1) du condensateur $2 \times 16 \mu\text{F}$ on soude une 120 000 ohms. Cette broche est connectée à la broche 2 du support ECC83 (2).

abaque pour le calcul

des circuits R.C.

âmes des temporisateurs

minuteries, etc...

Le schéma fig. 1 représente un montage temporisateur extrêmement simple qui est la base de nombreux relais temporisés, minuteries et autres « timers » de tous genres.

Le fonctionnement en est très simple. L'inverseur est normalement placé dans la position AB. Le condensateur C est donc chargé sous V volts et la tension de sortie $U = V$.

En plaçant l'inverseur dans la position AD, le condensateur C se décharge au travers de la résistance R et la tension U baisse plus ou moins vite. Lorsque U atteint une valeur donnée elle peut (après amplification d'intensité) déclencher un relais par exemple.

La théorie nous apprend qu'il est intéressant d'avoir V trois ou quatre fois plus grand que la tension utile U, si l'on désire un fonctionnement stable.

Le problème consiste à trouver quelles valeurs il faut donner à C et à R pour obtenir cette tension U, après un temps déterminé t.

Le calcul est complexe. Pour ceux de nos lecteurs que les mathématiques ne rebutent pas nous allons rappeler quelques notions élémentaires.

On appelle θ (thêta) la constante de temps du circuit. C'est le produit de la résistance R en ohms par la capacité C en farads. On a donc

$$\theta \text{ (en sec.)} = R \text{ (ohms)} \times C \text{ (farads)}$$

Physiquement cette constante de temps correspond au temps qu'il faut à un courant d'intensité constante $I = \frac{V}{R}$ pour

transporter une charge égale à celle que peut emmagasiner le condensateur C chargé sous V volts.

Pour les curieux, rappelons que la charge Q que prend un condensateur C chargé sous une tension V est simplement $Q = V \cdot C$.

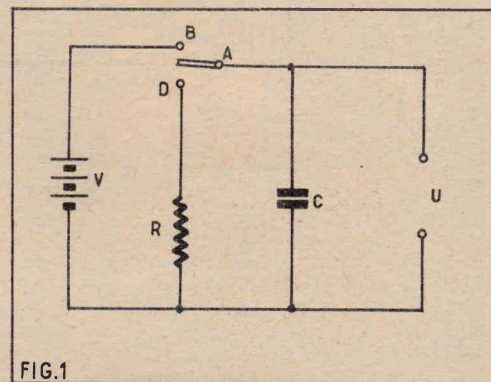


FIG.1

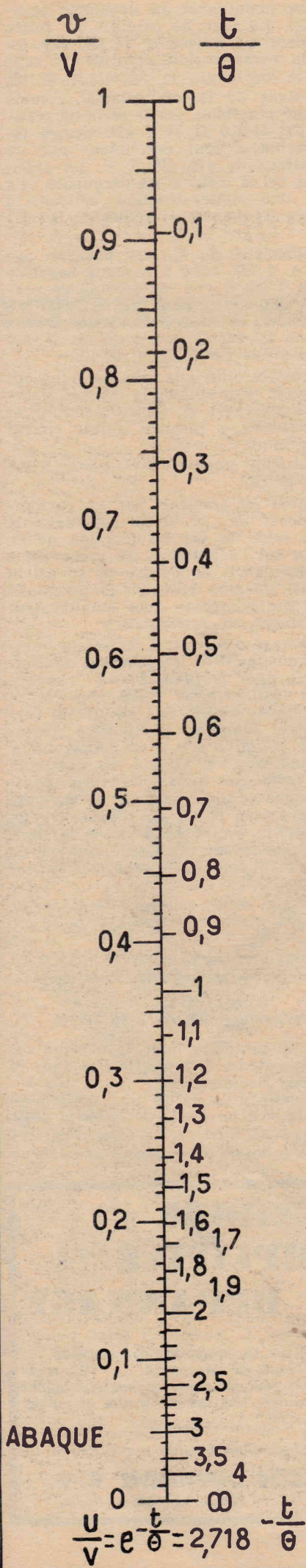
Sur ce support on soude une 1,2 mégohms entre les broches 2 et 7, une courte connexion entre les broches 3 et 8, une 68 000 ohms entre la broche 8 et le châssis, un 47 nF entre la broche 7 et le châssis, une 100 000 ohms entre la broche 1 et le pôle + (2) du condensateur électrochimique $2 \times 16 \mu\text{F}$ et une autre 100 000 ohms entre la broche 6 et le même pôle du condensateur. Sur la broche 6 on soude encore un 47 nF. A l'autre extrémité de ce condensateur on soude une 330 000 ohms qui va à la masse sur le châssis et une 4 700 ohms qui aboutit à la broche 2 du support EL84 (1). On revient au support ECC83 (2) et on soude un 47 nF sur sa broche 1 et à l'extrémité de ce condensateur une 330 000 ohms qui va au châssis et une 4 700 ohms qui va à la broche 2 du support EL84 (2).

On relie les broches 3 des deux supports de EL84 et entre cette ligne et le châssis on soude une 150 ohms - 2 watts et un condensateur de 100 μF -40 V. Sur la broche 9 du support EL84 (1) on soude une 560 ohms-1 watt. Entre l'autre extrémité de cette résistance et la broche 9 du support EL84 (2) on dispose une résistance identique. Le point de jonction des deux 560 ohms est connecté au pôle + (1) du condensateur $2 \times 50 \mu\text{F}$. Ce pôle est lui-même à une extrémité de la self de filtre et au point milieu de l'enroulement

primaire du transfo de sortie. Entre lui et le pôle + (2) du $2 \times 16 \mu\text{F}$ on soude une résistance de 10 000 ohms. On connecte les extrémités P du primaire du transfo de sortie, chacune à une broche 7 des supports de EL84. On relie les cosses 2 ohms, 4 ohms, 8 ohms et 16 ohms du transfo de sortie aux bornes correspondantes de la plaquette de branchement des HP. La cosse 16 ohms est aussi reliée à une des cosses 500 ohms, la seconde cosse 500 ohms étant réunie à la borne correspondante de la plaquette.

Par une torsade de fil de câblage on connecte les extrémités de l'enroulement HT du transfo d'alimentation aux broches 1 et 7 du support EZ81. La broche 3 est reliée à la seconde extrémité de la self de filtre et au pôle + (2) du condensateur $2 \times 50 \mu\text{F}$. Par une torsade on relie la cosse R et une cosse secteur du transfo d'alimentation à l'interrupteur. On connecte respectivement les broches 1, 2, 6 et 7 du répartiteur de tension aux cosses P4, P2, P3 et P1 du transfo. On relie la broche 6 à une extrémité du fusible et on soude le cordon d'alimentation entre l'autre extrémité de ce fusible et la cosse R. On soude encore les condensateurs de 4,7 nF entre les cosses P2, P3 et le point milieu du secondaire HT.

A. BARAT.



Que la charge Q que transporte un courant constant d'intensité $I = \frac{V}{R}$ en t secondes est $Q = It = \frac{V \cdot t}{R}$.

Nous avons donc $V \cdot C = Q = \frac{V \cdot t}{R}$
d'où $C = \frac{t}{R}$ et $C \cdot R = t = \theta$.

On appelle e le nombre 2,718... qui comme le nombre $\pi = 3,1416...$ possède un nombre indéfini de décimales. Ce nombre est simplement la somme des termes :

$$1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{1 \times 2 \times 3} + \dots + \frac{1}{1 \times 2 \times 3 \dots \times n} \text{ quand } n \text{ est infiniment grand.}$$

On représente la racine n^{me} d'un nombre N élevé à la puissance m , c'est-à-dire $\sqrt[m]{N^m}$ par la notation $N^{\frac{m}{n}}$ et l'inverse de cette expression par la notation $N^{-\frac{m}{n}}$.

Et maintenant voici la formule de base :

$U = V \cdot e^{-\frac{t}{\theta}}$ que nous allons transcrire en algèbre plus élémentaire

$$\frac{U}{V} = \frac{1}{e^{\frac{t}{\theta}}}$$

et qui signifie que le rapport entre la tension résiduelle qui existe aux bornes d'un condensateur C , primitivement chargé sous une tension V et qui s'est déchargé dans une résistance R pendant t secondes et la tension initiale V est égale à 1 divisé par la racine θ (avec $\theta = R \cdot C$) du nombre 2,718... élevé à la puissance t .

Un tel calcul ne peut s'effectuer qu'en utilisant les logarithmes ou un abaque. Celui que nous avons dessiné (fig. 2) est suffisant pour résoudre la majorité des problèmes. L'échelle de gauche représente le rapport $\frac{U}{V}$. Comme U ne peut

varier que de V à 0 le rapport ne varie que de 1 à 0 et l'échelle de gauche est donc graduée de 1 à 0. L'expression $e^{-\frac{t}{\theta}}$ ne dépend, elle, que du rapport entre t et θ . Comme t peut varier de 0 à l'in-

fini, le rapport $\frac{t}{\theta}$ peut également varier de 0 à l'infini. C'est ce rapport qui est indiqué sur l'échelle de droite.

Reprenons maintenant notre problème initial. Quelle valeur faut-il donner à R et à C pour que la tension U ne soit plus que de 4 volts après 3 secondes si le condensateur a été chargé sous 10 volts.

Calculons d'abord le rapport $\frac{U}{V}$
nous avons $\frac{4}{10} = 0,4$. Cherchons 0,4 sur

l'échelle de gauche. En regard, sur l'échelle de droite on lit $\frac{t}{\theta} = 0,91$.

Nous en tirons $t = 0,91 \theta$ et $\theta = \frac{3 \text{ sec}}{0,91} = 3,3$. Donc $R \cdot C$ doit être égal à 3,3 et $C = \frac{3,3}{R}$ ou $R = \frac{3,3}{C}$.

Si nous prenons 1 MΩ pour R , on a $C = 3,3 : 1\,000\,000 = 3,3 \mu\text{F}$.

Si nous choisissons un condensateur C de 200 μF il faudra donner à R la valeur $3,3 : 0,0002 = 16\,500$ ohms, et ainsi de suite.

De très nombreux problèmes peuvent être résolus grâce à cet abaque, mais la place étant limitée nous terminerons par un dernier exemple. Un condensateur de 8 μF chargé sous 100 V se décharge dans une résistance de 500 kΩ. Quelle sera la tension résiduelle U aux bornes du condensateur après 5 secondes de décharge. Nous avons $\theta = 8 \mu\text{F} \times 500 \text{ k}\Omega = 4$. Calculons $\frac{t}{\theta}$ ce qui donne $\frac{5}{4} = 1,25$. Cherchons 1,25 sur l'échelle de droite. En regard nous lisons $\frac{U}{V} = 0,285$. Nous en tirons $U = 100 \times 0,285 = 28,5$ volts.

Une simple soustraction supplémentaire permet de trouver la tension U aux bornes d'un condensateur qui se charge (au lieu de se décharger). Il suffit pour cela de soustraire la tension U trouvée de la tension maximale V . Ainsi dans l'exemple précédent, si le condensateur initialement vide avait été chargé pendant cinq secondes par une source de tension V de 100 volts à travers une résistance R de 500 000 ohms, la tension à ses bornes aurait été de $100 - 28,5 = 71,5$ volts.

J'espère, chers lecteurs, que cet abaque vous sera utile et qu'il vous permettra de ne plus construire des circuits R.C au « pifomètre », ni de vous perdre dans le dédale des calculs logarithmiques dans lesquels on se trompe si facilement.

FRANÇOIS P.

UN OUTIL DE TRAVAIL
Remboursé au premier achat

CATALOGUE COMPLET 1967

30 Modèles d'appareils de mesure en KIT et en ordre de marche. Contrôleurs, Oscilloscopes, Générateurs. Appareils de mesure à encastrer - Milliampères - Voltmètre - Vu-mètres.

GRAND CHOIX D'AMPLIS HI-FI

Enceintes • Platinos TD standard et professionnels • Télé portatifs en KIT et en ordre de marche • Postes à transistors en KIT et en ordre de marche • Meubles de rangement • HP HI-FI • Electrophones • Platinos magnétophones • Magnétophones piles/secteur • Interphones piles/secteur • Emetteurs-récepteurs • Lampes et transistors • Tubes image • Micros cristal et dynamiques • Pieds pour micros • Tuners FM mono et stéréo • Décodeur FM • Outillage • Valise de dépannage • Postes auto-radio • Régulateurs de tension.

TOUS LES COMPOSANTS RADIO, TELE SCHEMAS... etc...

Envoi contre 10 timbre à 0,30

CATALOGUE COMPLET 1967

30 Modèles d'appareils de mesure en KIT et en ordre de marche. Contrôleurs, Oscilloscopes, Générateurs. Appareils de mesure à encastrer - Milliampères - Voltmètre - Vu-mètres.

GRAND CHOIX D'AMPLIS HI-FI

Enceintes • Platinos TD standard et professionnels • Télé portatifs en KIT et en ordre de marche • Postes à transistors en KIT et en ordre de marche • Meubles de rangement • HP HI-FI • Electrophones • Platinos magnétophones • Magnétophones piles/secteur • Interphones piles/secteur • Emetteurs-récepteurs • Lampes et transistors • Tubes image • Micros cristal et dynamiques • Pieds pour micros • Tuners FM mono et stéréo • Décodeur FM • Outillage • Valise de dépannage • Postes auto-radio • Régulateurs de tension.

TOUS LES COMPOSANTS RADIO, TELE SCHEMAS... etc...

Envoi contre 10 timbre à 0,30

35, rue d'Alsace PARIS (10^e)

LA BOUTIQUE JAUNE

Service C
Téléphone : 607-88-25, 83-21

58

tie est régulée de sorte qu'elle varie peu même lorsque le courant débité varie considérablement.

Le montage étant réalisé en Allemagne le transformateur d'alimentation TA a un primaire de 230 V. En série entre secteur et primaire, on a monté un interrupteur I₁ et un fusible FUS. 1 de 50 mA. Il fond pour tout courant alternatif supérieur à cette intensité.

Le secondaire fournit la tension alternative, abaissée par le transformateur à un redresseur à 4 diodes montées en pont. Ces 4 diodes sont du type B30 C325 G11.

A la sortie du pont, on obtient une tension non régulée et non filtrée de 13 V environ, aux bornes du condensateur électrochimique C₁.

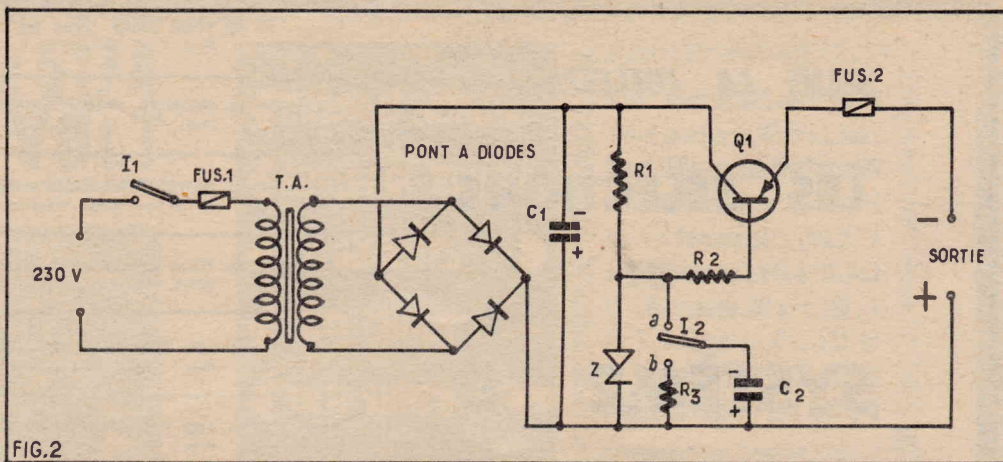


FIG.2

titeur-séparateur non accordé à résistances comme proposé dans Japan Electronics (Réf. 3).

Le montage est l'un de ceux de la figure 4. Dans le montage a les trois résistances de 900 Ω sont montées en triangle.

Dans celui de (b), elles sont de 150 Ω et disposées en série.

Il s'agit de câbles et entrées de 300 Ω . Pour 75 Ω , les valeurs des résistances devront être quatre fois plus faibles. Il est préférable d'adopter, avec coaxiaux, le montage de la figure 5.

Références.

- (1) Das Elektron, N° 9/10 1966, page 154. Adresse : Postfach 156 A 4010, Linz Donau (Autriche).
- (2) Das Elektron, N° 5/6 1966, page 108.
- (3) Japan Electronics, avril 1966, p. 23.

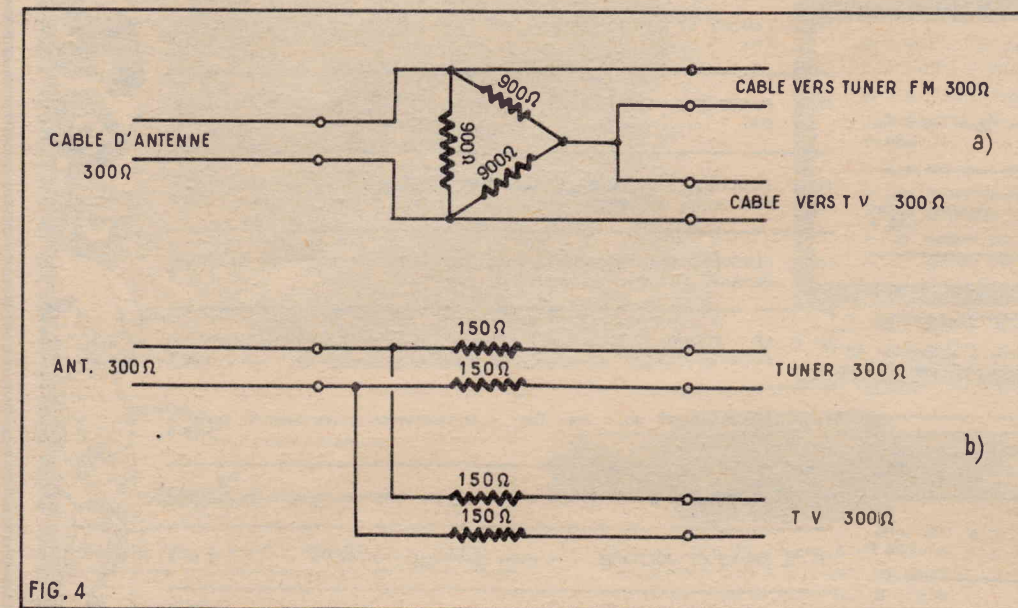


FIG.4

Le filtrage et la régulation sont effectués par C₁ et l'ensemble associé au transistor Q₁, monté en régulateur série.

En effet, la résistance existant entre le collecteur et l'émetteur de ce transistor PNP, se trouve entre la sortie du redres-

La figure 3 donne les courbes de régulation. La courbe I correspond à la tension de 7,5 V environ et la courbe II, à celle de 6 V environ.

La courbe I montre que lorsque le courant débité varie de 0 à 500 mA, la tension varie entre 7,8 V et 6,9 V environ.

La courbe II indique une variation entre 6,45 V et 5,5 V pour une variation de courant de 0 à 400 mA.

Ce montage a été proposé et réalisé par Loewe-Opta (voir référence 2).

Répartiteur d'antenne

Il est souvent possible d'utiliser l'antenne de TV comme collecteur d'ondes pour tuner FM lorsque les émissions FM sont très bien reçues dans la région.

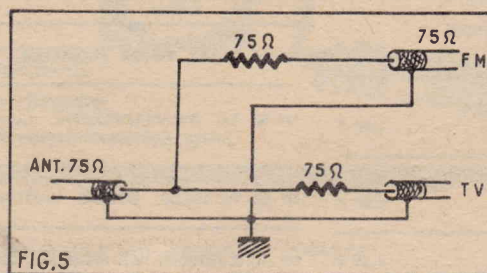


FIG.5

Pour ne pas perturber la réception de la télévision, on doit disposer un filtre séparateur ou, plus simplement, un répar-

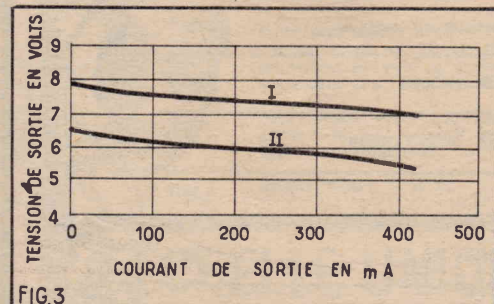


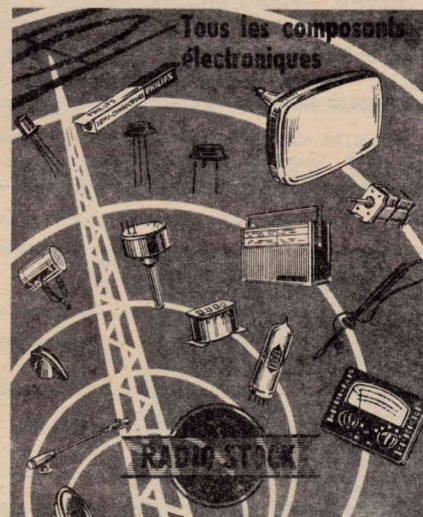
FIG.3

seur et la borne négative de l'utilisation. Elle varie selon la polarisation de la base du transistor type AC117.

La tension de référence est fixée par la diode Zener Z, type ZD 7,5, montée en série avec la résistance R₁. Pour toute variation du courant de sortie, la valeur de la résistance émetteur-collecteur varie dans le sens de la compensation. Un commutateur I₂ permet d'obtenir deux tensions différentes de sortie, en position a on obtient environ 7,5 V et en position b, 6 V environ. A la sortie, on a disposé un fusible FUS. 2, fondant pour un courant supérieur à 630 mA.

Voici les valeurs des éléments : R₁ = 56 $\mu\Omega$, R₂ = 47 Ω , R₃ = 200 Ω , C₁ = 1 000 μF , C₂ = 1 000 μF .

Vient de paraître !



CATALOGUE COMPLET

Ensembles en pièces détachées, tubes et Semiconducteurs professionnels
RADIOTECHNIQUE

Envoi contre 2 timbres à 1,00 pour frais (rappeler le numéro de la revue)

RADIO-STOCK

6, RUE TAYLOR - PARIS-10°

TEL. NOR. 83-90 - 05-09

RAPY