radio/plans

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

les plans détaillés de 5 montages :
un électrophone portatif
à changeur de disques

•

un tuner stéréophonique
à 2 transistors, avec contrôle
et indicateur d'accord

un récepteur portatif
à 6 transistors

•

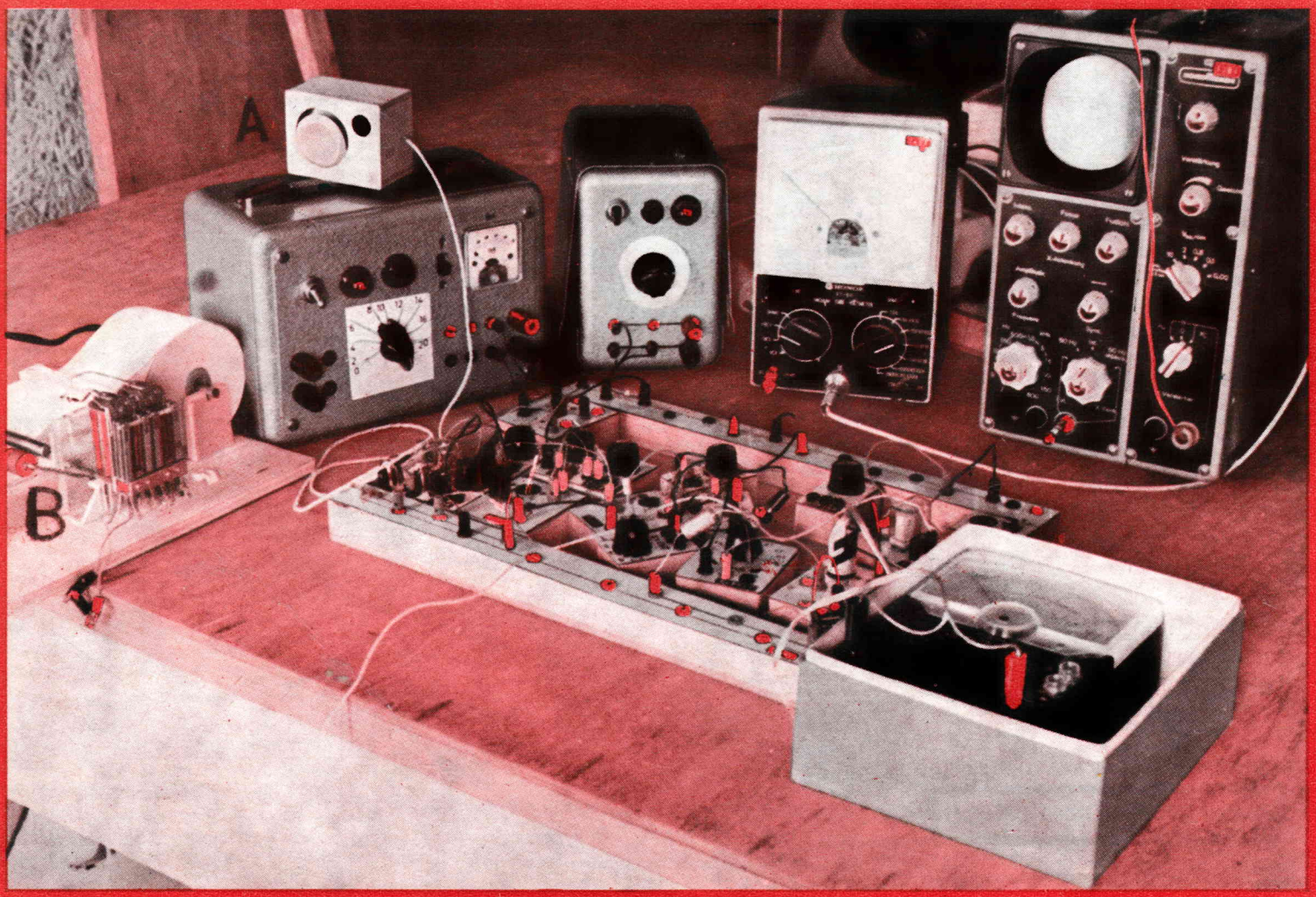
deux émetteurs
de radiocommande

•

un tuner à amplification
directe et un

DÉCLENCHEUR PHOTOSENSIBLE

(ci-dessous le "jeu universel" pour la mise au point du schéma)



Le voilà !

Une année de lecture distrayante

CADEAU A NOS ABONNÉS

Tout lecteur qui s'abonnera ou tout abonné qui se réabonnera (même par anticipation) POUR UN AN, bénéficiera d'une

REMISE DE 30 % SUR L'ACHAT D'UNE OU PLUSIEURS SELECTIONS DE RADIO-PLANS

(Voir liste ci-contre)

Dont les prix additionnés ne devront pas dépasser 55 F
La remise maximum étant de 16,50 F

REMBOURSANT INTÉGRALEMENT LE PRIX DE L'ABONNEMENT

Le dépassement éventuel devra être ajouté au total calculé comme ci-dessous

CETTE OFFRE EST VALABLE JUSQU'AU 10 JANVIER 1967

BULLETIN D'ABONNEMENT A RADIO-PLANS

NOM ..... Prénom .....
Rue ..... N° .....
à ..... Département .....
Abonnement d'un an ..... F 16,50
Numéros des Sélections commandées .....
Prix total F ..... Remise 30 % ..... Net à payer .....
Dépassement éventuel .....
Total .....

Ci-joint en un chèque (1) que je verse à votre C.C.P. Paris 259-10.

(1) Barrer la mention inutile.
En cas de paiement par versement au C.C.P., coller le bulletin sur la partie réservée à la correspondance.

radio/plans

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

SOMMAIRE DU N° 230 — DÉCEMBRE 1966

PAGE		
25	.....	Un déclencheur photosensible pour lumière ambiante
26	.....	Contrôle de l'état d'un transistor
27	.....	La convergence dans les appareils de T. V. en couleurs
30	.....	Tuner stéréophonique à transistors
37	.....	Premières vérifications à effectuer sur un récepteur auto-radio
39	.....	Commutateur électronique à transistors pour oscilloscope
41	.....	Nouveautés et informations
42	.....	Deux émetteurs de radio-commande
45	.....	Revue de la presse technique étrangère
47	.....	Récepteur portatif à six transistors
49	.....	Récepteur pour ondes T. C.
50	.....	Électrophone portatif à changeur automatique
53	.....	Dépannage de l'alimentation des T.V. à transistors
56	.....	Tuner à amplification directe
59	.....	Boîte de résistances
60	.....	Nos problèmes de câblage

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

OJD DIFFUSION · PUBLICITÉ VÉRITÉ CONTRÔLE

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

Le précédent n° a été tiré à 47.493 exemplaires

POUR ANIMER DES VITRINES :

déclencheur photosensible compensé pour la lumière ambiante

par J.-D. NICOUD

Pour animer des vitrines, nous nous sommes proposés de réaliser un déclencheur photosensible fonctionnant sans source de lumière auxiliaire, par l'ombre de la main de la personne intéressée. Le système est simple, économique, susceptible d'autres applications, et se distingue des nombreux systèmes à cellule photorésistante qui ont été publiés dans cette revue ou ailleurs par la présence d'une deuxième cellule mesurant la lumière ambiante. Par un montage en pont, l'amplificateur commandant le relais est sensible à une différence d'éclairement entre les deux cellules.

La figure 1a) donne le schéma de principe : deux piles de 3 V au moins alimentent les 2 cellules LDR au sulfure de cadmium placées en série avec deux résistances facultatives (elles limitent la consommation si l'éclairage est très violent). Ces deux cellules sont placées chacune au fond d'un tube de carton noir mat de 5 à 20 cm de long et sont pointées dans des directions différentes (ou alors sont assez éloignées l'une de l'autre). La cellule 1 est dirigée vers les spectateurs, la cellule 2 dans une direction où la lumière varie de façon proportionnelle. La tension V_{BE} va donc dépendre du rapport entre les résistances des deux LDR et pourra prendre des valeurs positives ou négatives.

Faisons en sorte que la LDR 2 soit un peu moins éclairée que la LDR 1. Pour cela on la dirigera vers un fond sombre ou on la munira d'un petit diaphragme. Au repos la tension V_{BE} est positive et le transistor T_1 est bloqué. Si une ombre passe devant la LDR 1, sa résistance augmente, V_{BE} devient négative et T_1 conduit. En intervertissant le rôle des deux LDR on obtient tout aussi facilement que T_1 soit conducteur au repos et bloqué à l'approche d'une ombre.

Les tubes de carton entourant les LDR permettent un effet directif et leur longueur sera fonction de l'intensité souhaitée de cet effet.

Avec un tube de 5 cm par exemple, un objet foncé dont la dimension est au moins égale à sa distance à la cellule suffit au basculement de T_1. Il est toutefois important que cet objet soit moins lumineux que le fond vers lequel la LDR 1 est dirigée. On peut également en intervertissant les cellules obtenir le basculement lorsqu'un objet plus clair passe devant la LDR.

La figure 1 donne diverses possibilités d'alimentation. Le débit des piles alimentant les LDR est faible et ces piles peuvent être de petite dimension. L'autre pile sera fonction de la consommation de l'amplificateur. Avec une alimentation secteur, un double enroulement secondaire est nécessaire, à moins que l'on recourre au schéma de la figure 1 c) et à un doubleur de tension du type utilisé usuellement en HT (avec deux diodes OA9 et deux condensateurs de 400 µF, on obtient à partir d'une tension alternative de 5 V une tension de sortie de 14 V = pour une résistance interne de 80 Ω, ce qui conviendrait parfaitement pour l'alimentation des LDR).

La figure 2 donne le schéma de l'amplificateur. Il comporte un premier étage trigger (transistor T_1 et T_2) qui bascule

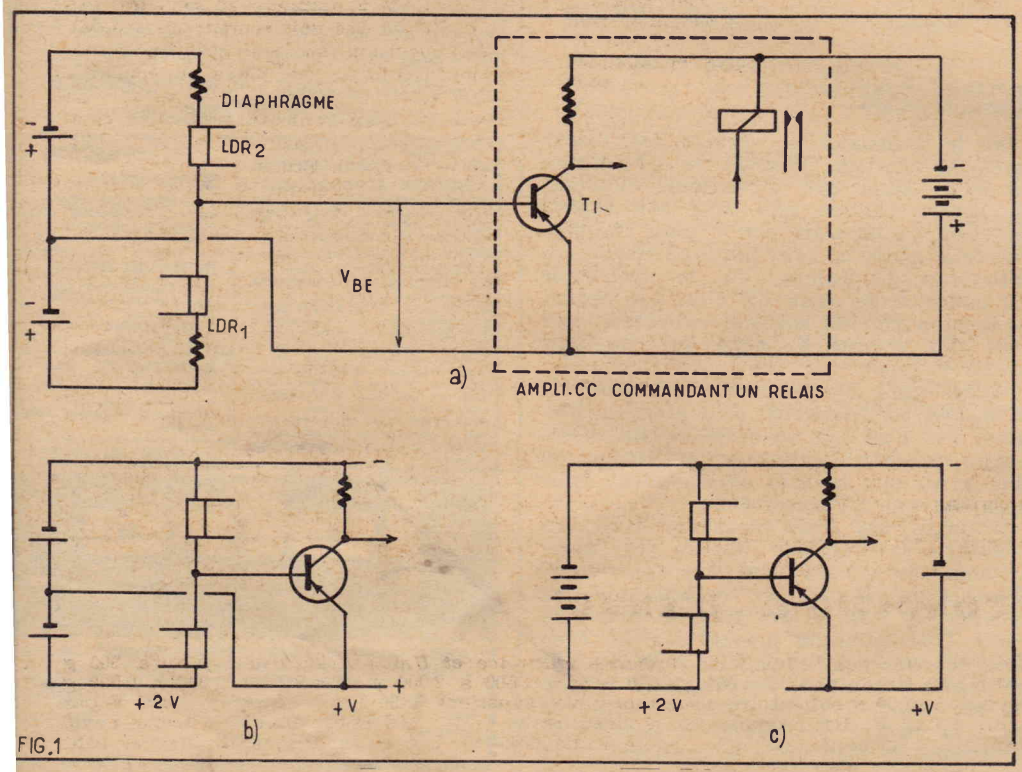
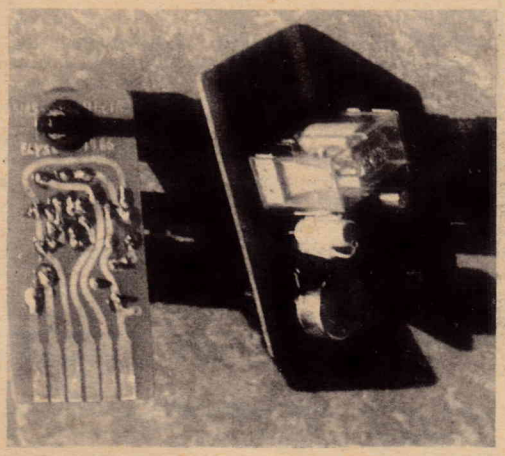


Fig. 1. — **Schéma de principe et variantes pour l'alimentation.**



Réalisation du déclencheur sur une plaquette de circuit imprimé. Les circuits sont interchangeables et les connexions réalisées à l'aide de connecteurs pour C.I. Le condensateur de temporisation est soudé derrière ce connecteur avec l'alimentation.

brusquement pour une très petite variation de la tension d'entrée. Cet étage commande le transistor T_3 dans le circuit collecteur duquel se trouve le relais (Kako 300 Ω avec un contact courant fort). L'avantage de cette disposition est de pouvoir insérer un condensateur C dans le circuit de base de T_3. On obtient ainsi une temporisation continûment réglable avec P_1 et qui est de l'ordre de une minute avec un condensateur de 500 µF.

Le fonctionnement est simple : si la tension d'entrée dépasse la valeur de seuil (— 0,3 V environ) le transistor T_1 devient brusquement conducteur alors que T_2 se bloque. La tension de collecteur de T_2 augmente et un courant passe par la diode et rend T_3 conducteur. En même temps, si un condensateur de temporisation a été prévu, ce condensateur va se charger à travers R_3 et la diode. Si maintenant la tension d'entrée diminue, T_2 redevient conducteur, la tension de collecteur de T_2 diminue, mais le condensateur C ne peut pas se décharger par T_2 à cause de la diode. La décharge de C au travers de P_1 et de T_3 va donc maintenir ce dernier conducteur un certain temps.

Quelques remarques s'imposent :

1) Il n'a pas été prévu de compensation pour la température, le montage devant fonctionner à l'intérieur. La durée de temporisation est toutefois la seule à dépendre nettement de cette température.

2) Le transistor T_3 commandant le relais ne travaille pas en commutation lorsqu'il y a un condensateur de temporisation. Si celui-ci est à moitié déchargé par exemple, la tension collecteur est intermédiaire et la dissipation est importante. Il faut donc prévoir une bonne réserve de puissance pour T_3 (OC76 avec refroidisseur).

3) Pour avoir une temporisation élevée sans un condensateur de temporisation volumineux il faut prendre pour T_3 un transistor ayant une forte amplification. C'est en général incompatible avec la

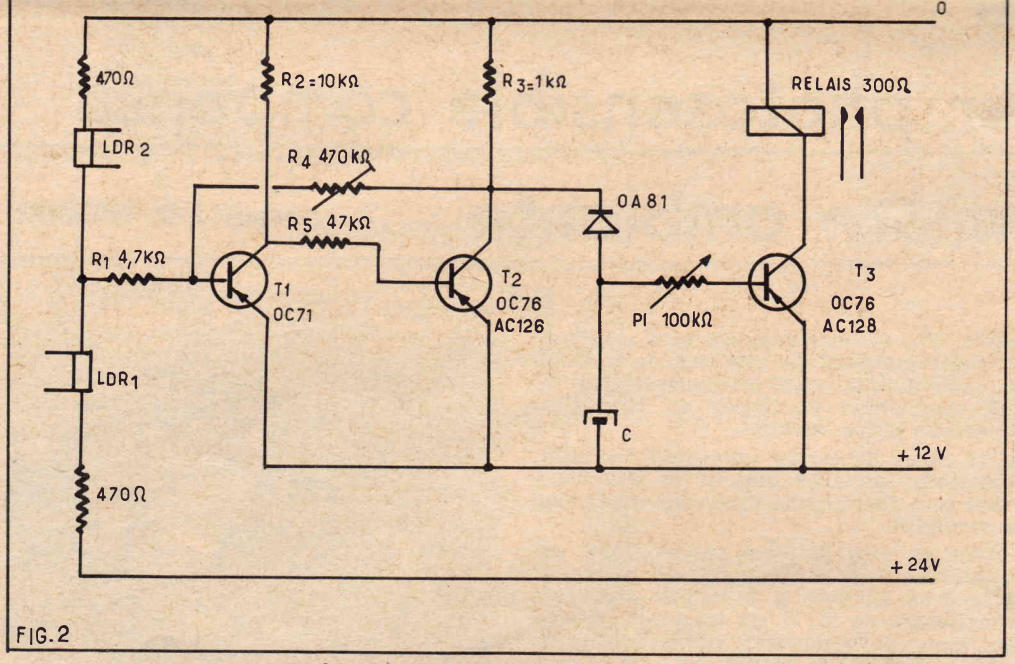


Fig. 2. — **Schéma du déclencheur-temporisateur.**

remarque 2). On tournera alors la difficulté en remplaçant T_3 par deux transistors en cascade T_3' et T_3'' (émetteurs communs, collecteur de T_3' relié à la base de T_3''). Ce montage serait aussi à utiliser si on voulait commander une lampe, un moteur, et., directement par un transistor de puissance.

4) La charge de C doit durer un certain temps, autrement la temporisation n'aura pas sa durée maximale. Il faut donc que le spectateur fasse de l'ombre pendant un temps que l'on peut évaluer pour ce schéma à 1/50 de sa durée de temporisation. Cela peut être un avantage (insensibilité aux impulsions brèves) ou un inconvénient. On peut pallier cet inconvénient en appliquant les conseils donnés sous 3) qui permettent de diminuer C pour une même temporisation. On peut également modifier les valeurs des résistances et des transistors du schéma en prenant R_3 plus faible. On augmentera ainsi le courant de charge du condensateur (et la consommation au repos).

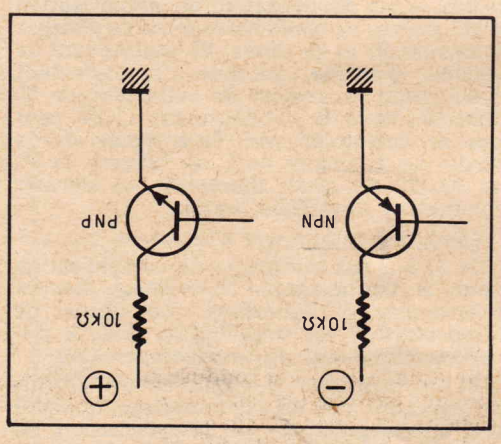
5) Le schéma proposé a bon caractère. Prévu pour une tension de 12 V, il a prouvé tel quel son bon fonctionnement pour des tensions variant entre 4 et 14 V. Les résistances peuvent être modifiées dans de larges mesures ; on ajustera simplement à la fin la valeur de R_4 de façon à avoir un basculement bien net (éventuellement agir également sur R_5).

J.-D. NICOUD

NOTRE COUVERTURE :

Mise au point du schéma avec le « jeu » universel fait par l'auteur. Les boîtes contenant les transistors sont dotées de prises pour HP supplémentaire permettant de mesurer le courant collecteur ou la tension collecteur-base en tournant simplement la fiche reliée à l'appareil de mesure. La boîte contenant les deux cellules LDR (repère A) a été munie d'une ventouse et peut se coller directement contre une vitre. On remarque encore en B l'enregistreur improvisé avec un moteur synchrone et un relais double PTT pour enregistrer les durées de temporisation.

contrôle de l'état d'un transistor



Beaucoup de débutants en électronique sont bien embarrassés lorsqu'il faut vérifier le bon état d'un transistor. La méthode que nous préconisons est basée sur le fait qu'un transistor est, *en général*, ou bon ou mauvais. Il n'y a que rarement de cas intermédiaires, et il est intéressant de vérifier, quand il est mauvais, s'il est coupé ou en court-circuit.

Si le transistor à vérifier est inséré dans un montage, il suffit de débrancher sa base, ainsi que d'éventuels éléments de contre-réaction afin qu'il soit séparé du reste du montage sur le plan statique. On relie alors la base par une résistance d'environ 10 Kohms. Si le transistor est conducteur, donc s'il n'est pas coupé, la tension relevée sur son collecteur doit être très voisine de celle de l'émetteur (à 0,6 V près).

Après quoi, on branche la résistance à la masse. Le transistor doit alors se bloquer, s'il n'est pas en court-circuit, c'est-à-dire qu'entre émetteur et collecteur, on doit avoir une tension sensiblement égale à la tension d'alimentation.

Dans le cas d'un transistor isolé, on réalisera le montage donné par notre schéma, les valeurs étant très approximatives, et on effectue les vérifications. Une tension de 9,10 V est parfaite pour cet essai. Cette solution permet d'éviter bien des recherches inutiles. Bien entendu, elle ne donne aucun renseignement sur le gain ou sur d'autres paramètres, à moins de faire la mesure des débits de base et de collecteur et d'en faire le rapport.

M. BONNART

MÉTHODE DE DÉPANNAGE RADIO – TÉLÉVISIO

Nouveau, pratique, utile,

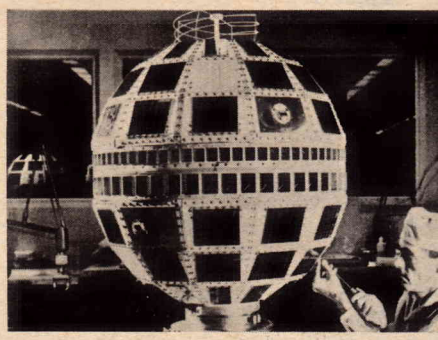
ce livre, par sa conception pédagogique, es
vrai cours de dépannage.
Il apporte aux débutants comme aux jeunes
fessionnels, une technique sûre et rapide.

VOLUME I : franco 26,80

Documentation contre timbre

ASCOR-DIFFUSION R. P.

17-LA RONDE - C.C.P. BORDEAUX 124



quel électronicien serez-vo

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composant niques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Gran Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel In Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplif Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (R Cinéma) - Enregistrement des Images ■ Télécommunications Te Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aérienne communications Spatiales ■ Signalisation - Radio-Phares - Tours d Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ■ Câbles H Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar ■ Radio-Téléco Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermo Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision In Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatic tronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Mi turisation ■ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cyb Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ■ Physi troniqueet Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ■ Ele Médicale - Radio Météorologie-Radio Astronautique ■ Electronique Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Co l'Espace ■ Dessin Industriel en Electronique ■ Electronique et Admin O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom ■ Etc.

Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le m de l'emploi décidera. *La seule chose certain qu'il vous faut une large formation professionnelle pouvoir accéder à n'importe laquelle des innom spécialisations de l'Electronique. Une formation qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA.*

cours progressifs par correspondanc

RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION

ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR

Formation, Perfectionnement, Spécialisation. **Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS,** etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.

METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service » Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages

FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMM

■ **TECHNICIEN**

Radio Electronicien et T. Monteur, Chef-Monteur neur-aligneur, metteur a Préparation théorique au

■ **TECHNICIEN SUPÉRI**

Radio Electronicien et T. Agent Technique Princ Sous-Ingénieur. Préparation théorique au au B.T.S.

■ **INGENIEUR**

Radio Electronicien et T. Accès aux échelons l élevés de la hiérarchie sionnelle.

COURS SUIVIS PAR CADRI

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN MERMOZ • PARIS 8e • Tel. : 225.74-65

Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). **RP 71**

Degré choisi .....

NOM .....

ADRESSE .....

.....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, A

la convergence dans les appareils de TV en couleurs

par M. LEONARD

Dans l'étude précédente on a analysé le montage de convergence dite « verticale ».

Ce montage « reçoit des signaux en dents de scie ainsi que des signaux de forme parabolique, de l'étage final de la base de temps trame. Ces signaux sont mélangés et dosés et appliqués aux bobines de convergence dynamique « verticale » du bloc de convergence radiale.

On remarquera que dans le montage de la figure 14 (voir notre précédente étude) tous les éléments étant des résistances, les formes des tensions et des courants correspondants sont les mêmes dans celles-ci.

Passons au montage de convergence dynamique « horizontale, ainsi nommé parce que le signal de correction provient de la base de temps lignes.

Convergence « horizontale »

Le schéma de cette partie est donné par la figure 15. Les valeurs des éléments de ce montage sont :

$P_1 = 22\ \Omega$, $P_2 = 47\ \Omega$, $P_3 = 22\ \Omega$; $R_1 = R_2 = 39\ \Omega$; $R_3 = 39\ \Omega$, $R_4 = 22\ \Omega$; $C_1 = 0{,}47\ \mu F$, $C_2 = C_3 = 0{,}39\ \mu F$. $C_4 = 0{,}56\ \mu F$, $C_5 = 0{,}33\ \mu F$ $C_6 = 0{,}39\ \mu F$.

Les bobinages sont des Coprim-La Radiotechnique. Ceux dont les extrémités sont les points 5 et 7 sont les bobines R, V et B de convergence horizontale du bloc de convergence radiale (voir fig. 12) type AT 1023/01. Les bobines L_7 et L_8 sont celles de convergence latérale du bloc AF 1025/01.

Les autres bobinages sont :

L_1 : type AT 4040/12 bobine de correction
L_2 et L_3 : type AT 4040/11 »
L_5 et L_6 : AT 4040/11 »
T : AT 4040/13 »

Les diodes D_1, D_2 et D_3 sont du type OA9.

Le signal utilisé pour commander ce montage est une *tension* à impulsions positives, prélevée entre masse et point 4 du secondaire 1 - 2 - 3 - 4 du transformateur de sorite lignes type AT 2050/02.

Cette impulsion positive est transmise à trois voies :

Voie 1 : depuis C_1 vers le circuit de convergence horizontale R et V.

Voie 2 : depuis C_4 vers le transformateur T qui donne, au secondaire, à prise médiane à la masse, deux impulsions de même amplitude, l'une positive au point B et l'autre négative au point A.

Ces deux points sont les extrémités 5 des bobines R et V de convergence horizontale.

La troisième voie passe par L_6 et conduit aux bobines L_7 et L_8 du bloc de convergence latérale.

Forme des signaux

Lorsqu'on applique une tension de forme *quelconque* aux bornes d'une résistance, le courant traversant cette résistance a la même forme. Réciproquement, si une résistance est traversée par un courant de forme quelconque, la tension qui apparaît entre les bornes de la résistance a aussi la même forme.

Lorsqu'il s'agit d'éléments réactifs (bobine L ou condensateur C) il n'en est plus ainsi.

Dans le cas du balayage et de la correction de la déviation *verticale*, la fréquence des signaux étant basse (50 Hz) et comme les bobines, se composant réellement d'une self-induction et d'une résistance, c'est l'effet de cette dernière qui prédomine. S'il s'agit de déviation *horizontale*, la fréquence est plus élevée 15 625 Hz en Europe et 15 750 aux Etats-Unis) et $2\pi f L$ est élevée par rapport à R.

L'influence de la bobine est la plus importante et il en est de même de celle d'une capacité de faible valeur montée en série avec une bobine ou une résistance.

En effet, la réactance d'une capacité est $1/2\ \pi\ f\ C$. Elle est d'autant plus élevée que C est faible et d'autant plus faible que f est élevée.

Soit une bobine résistante, avec $R << 2\pi f L$, la réactance est $2\pi f L$. Si l'on applique une tension à impulsions positives par exemple, aux bornes de ce circuit (pratiquement, aux bornes de la bobine de faible résistance) en obtient un courant en dents de scie dont le retour positif se produit pendant la durée de l'impulsion et l'aller négatif pendant la période où la tension reste constante, comme le montre la figure 16 A.

Exemple : $L = 400\ \mu H$, $R = 4\ \Omega$

On a $2\pi f L = 6{,}28 \cdot 15\,625 \cdot 400/10^6$ ohms ce qui donne $2\pi f L = 39\ \Omega$ environ, valeur élevée par rapport à $4\ \Omega$.

On a ainsi, un moyen d'obtenir un courant en dents de scie à partir d'une impulsion négative on obtiendra un courant variant en sens inverse.

Equivalent des signaux périodiques

Le signal périodique le plus familier aux électriciens et aux électroniciens est le signal sinusoïdal représenté par une sinusoïde.

Grâce à Fourier, d'après son theorème fameux tout signal périodique, de forme différente de celle de la sinusoïde, peut être considérée comme la somme d'un nombre infini de signaux dont chacun représente un signal sinusoïdal.

Le théorème de Fourier s'exprime selon la formule ci-après :

$F(t) = A_0 + A_1 \sin(\omega t + \varphi_1) + A_2 \sin(2\omega t + \varphi_2) + A_3 \sin(3\omega t + \varphi_3) + \ldots + A_n \sin(n\omega t + \varphi_n) + \ldots$ Le nombre des termes étant infini, cette formule semble inutilisable mais très heureusement, il n'est pas nécesaire de conserver tous les termes pour reconstituer le signal représenté par F (t).

Dans la plupart des cas, il suffit de ne tenir compte que de quelques termes du début seulement, par exemple 3, 4, 5... 10, etc.

En les calculant, on constate d'ailleurs que pour les signaux tels que ceux rectangulaires, en dents de scie, paraboliques, etc., les valeurs numériques de termes vont en diminuant lorsque leur rang n augmente et à partir d'un certain rang il est peu utile de les ajouter à ceux qui les précèdent.

Pratiquement, les signaux représentés par quelques termes de F (t) ont une forme très proche de la forme réelle de F (t). Par exemple si de l'expression F (t) exacte, on enlève tous les termes de rang supérieur à n, il reste une expression F_n (t) dont la valeur se rapproche d'autant plus de celle de F (t) que n est grand.

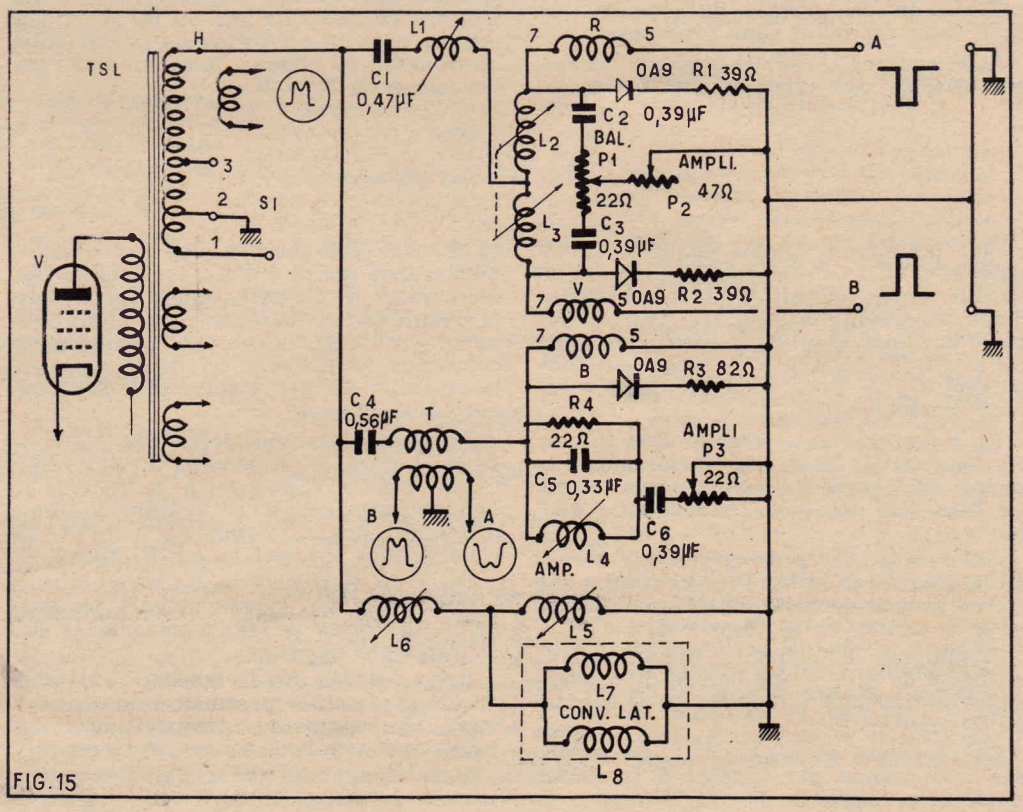


FIG. 15

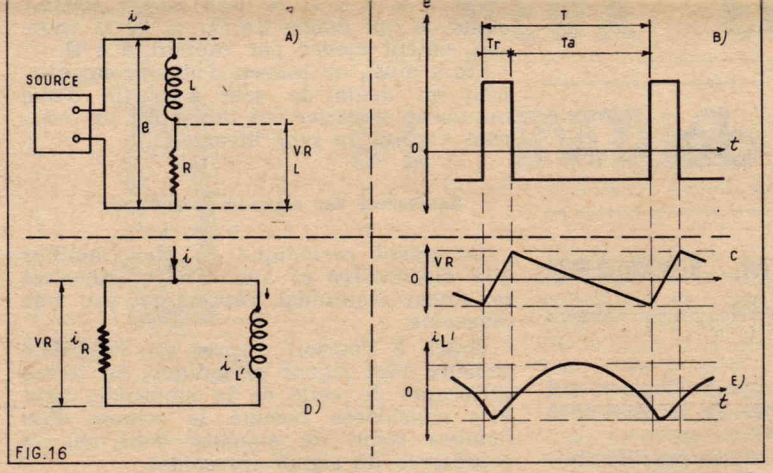


FIG.16

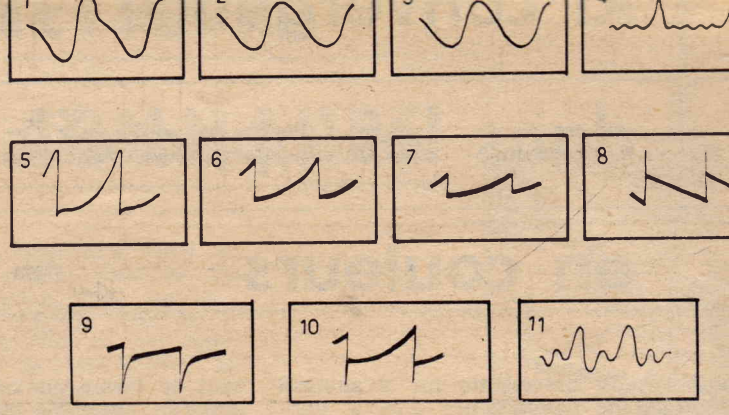


FIG.17

Comme on l'a reconnu certainement, le terme A_0 représente, en électricité, la composante continue du signal (courant ou tension) ; $A_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$ la fondamentale c'est-à-dire un signal sinusoïdal ayant la même fréquence $f = \omega/2\pi$ que celle du signal F (t) ; $A_2 \sin(2\omega t + \varphi_2)$ un signal ayant une fréquence double : $2f = 2\omega/2\pi$ donc nommé second harmonique puis, successivement, troisième harmonique, quatrième harmonique, etc.

D'autre part, chaque composante sinusoïdale du signal, fondamentale et harmoniques, se distingue des autres, non seulement par la fréquence mais aussi par deux autres grandeurs : l'amplitude A qui dans chaque terme peut avoir une valeur différente telle que A_0, A_1, A_2... et aussi, une phase différente : φ_1, φ_2 φ_3...

En tenant compte de ce qui vient d'être rappelé, il est facile de déterminer les causes de déformation d'un signal appliqué à certains circuits, sauf si ceux-ci sont composés de résistances uniquement.

Soit le cas d'un courant $i = F(t)$ périodique, de forme quelconque, par exemple en dents de scie. Si ce courant i traverse une résistance pure, aux bornes de celle-ci on obtiendra une tension $e = a\,F(t)$ ayant exactement la même forme car chacun des termes du courant $i = F(t)$ sera reproduit sans déphasage.

Si le courant $i = F(t)$ traverse un circuit réactif, par exemple une bobine en série avec une résistance, la tension aux bornes de la résistance seule ou de la bobine seule, aura une forme différente du courant qui les parcourt car les déphasages des termes sont différents donc les décalages *de temps* des différentes sinusoïdes représentant la tension, ne sont pas les mêmes que ceux du signal primitif.

Le même raisonnement peut être utilisé pour montrer que si F (t) est une tension appliquée à un circuit réactif composé de plusieurs branches montées en parallèle, des courants dans chaque branche seront de forme, généralement différente de celle de la tension aux bornes du circuit.

Ceci explique la transformation d'un signal non sinusoïdal en signaux de formes différentes selon la composition du circuit auquel il est appliqué. C'est ainsi que l'on peut transformer un signal à impulsions en signaux en dents de scie, paraboliques, etc. La pratique, par exemple la vérification de la forme des signaux à l'aide de l'oscilloscope, confirme la théorie.

Dans le cas des circuits de convergence horizontale, on part d'impulsions de ligne pour obtenir, à l'aide de circuits de composition appropriée, des courants ou des tensions en dents de scie ou paraboliques, utilisés pour la correction de la déviation horizontale de chaque faisceau émis par les canaux B, R et V.

Bobine en série avec une résistance

Soit un circuit comme celui de la figure 16 A. La tension e appliquée sur la totalité de ce circuit a la forme périodique à impulsions positives dont la période de répétion est T = période de ligne (64 µs en 625 lignes), T_r = durée de l'impulsion, $T_a = T - T_r$. Cette tension est représentée en (B).

Le même courant i parcourt L et R mais les tensions V_L et V_R sont différentes aux bornes de L et de R toutefois, leur somme est bien $e = V_L + V_R$ en n'importe quel moment.

On dispose, par conséquent, aux bornes de R, d'une tension V_R. Cette tension a une forme proche de celle d'une dent de scie et on la montre en (C) figure 16.

Appliquons maintenant, cette tension V_R en dents de scie, à une bobine de convergence horizontale L' comme on le montre en (D) figure 16.

La réactance de L', $2\pi f L'$, est supposée très grande par rapport à la valeur de R à la fréquence $f = 1/T$ (dont f = 15 625 Hz). Elle sera, à plus forte raison, plus grande que R à 2 f, 3 f... Dans ce cas, la présence de L' en parallèle sur R dans le circuit (A) ne modifiera pas d'une manière perceptible le courant dans R car le courant i se divisera en deux courants, i_R et i_L, ce dernier étant faible par rapport à i_R.

On peut alors considérer que V_R conserve sa forme de tension en dents de scie. Cette tension appliquée à la bobine L' donnera, dans celle-ci un courant de forme différente, dont la forme est parabolique comme celui représentée en (E) figure 16.

On a vu ainsi qu'à partir d'une tension à impulsions, on pouvait obtenir des courants en forme de dents de scie et des courants paraboliques.

Il est évident que le sens de circulation de ces courants sera obtenu selon les besoins en branchant convenablement les extrémités des bobines de convergence.

Dans le montage de la figure 15 représentant le dispositif de convergence horizontale on a appliqué cette méthode d'obtention des courants correcteurs dents de scie et paraboliques qui seront appliqués aux bobines de convergence R et V (points 5 - 7) avec le dosage nécessaire.

Le mélange, c'est-à-dire l'addition deux courants de forme différente, donnera, selon leur dosage, un courant dont la forme sera déterminée par celles courants composants et de leur dosage.

Revenons maintenant au montage de figure 15.

Circuit de correction R et V

La tension à impulsions est transmise par C_4 et le primaire de T au secondaire de ce transformateur, cet enroulement étant à prise médiane permettant d'obtenir des impulsions positives entre masse et point B et des impulsions négatives entre masse et point A. Ces impulsions sont inversées à nouveau aux points A et B reliés aux points 5 des bobines R et V.

D'une manière simplifiée on peut dire que deux sortes de courants sont transmis aux bobines de convergence horizontale R et V :

1° courants en dents de scie, engendrés par l'application de la tension à impulsions au secondaire de T ;

2° courants paraboliques dont l'origine est dans la tension en dents de scie dans le potentiomètre P_1 qui résulte du courant en dents de scie dans le même potentiomètre.

Les bobines de correction et les potentiomètres permettent de donner aux courants de correction la forme qui, à l'observation de l'image trichrome, donne lieu à la superposition des trois images primaires.

L'amplitude se réglera avec P_2 pour les courants de correction R et V.

L'équilibrage s'effectuera avec P_1 (balance).

Circuit de correction « bleu »

La tension à impulsions est appliquée au primaire de T en série avec R_4 et C_4. Le courant en dents de scie est engendré dans cette résistance ce qui donne, comme on l'a vu précédemment, un courant parabolique dans la bobine de correction latérale B. L'amplitude de courant se règle avec P_3.

Le courant en dents de scie est engendré dans les bobines primaires de T de B.

Reste aussi la correction latérale bleue. C'est le circuit L_5-L_6-L_7-L_8 à bobines dont lequel se forme un courant en dents

scie dont l'amplitude se règle avec L_6-L_5.

Pratiquement, la correction latérale bleue, agit dans un sens (sur direction horizontale) pour le bleu et dans le sens opposé, toujours sur la même direction, pour le vert et le rouge ensemble.

Le réglage des différentes bobines de correction, permet de faire coïncider les trois images primaires dans différentes région de l'écran : en haut, en bas, au centre, à gauche, à droite.

Des indications précises sont données dans les notices des constructeurs de téléviseurs en couleurs sur les opérations à effectuer pour obtenir la convergence et une forme correcte de l'image.

***

Comme nous l'avons déjà précisé, les circuits de base de temps sont, à peu de chose près, de schéma indépendant du *système* : NTSC, PAL, SECAM, de TVC adopté.

Le lecteur sera, par conséquent, intéressé de connaître les circuits de convergence du téléviseur RCA en couleurs type CTC 17 utilisant un tube cathodique 25 AP 22 A à écran rectangulaire dont la diagonale est de 25 pouces c'est-à-dire 65 cm environ.

Circuit de convergence RCA

Le schéma de ce circuit, monté sur une platine désignée par PW 800, est donné par la figure 18, on retrouve dans ce montage des circuits dont le principe de fonctionnement est analogue à celui exposé précédemment.

L'origine des signaux de correction « verticale » est l'étage final de déviation verticale à lampe V 501 B. Cette triode est un des éléments d'une double triode type 6GF7 dont l'autre élément est utilisé comme oscillateur.

En réalité, ces deux éléments triodes constituent un multivibrateur à couplages grille-plaque croisés dont le schéma est analogue à celui du multivibrateur d'Abraham et Bloch.

A la cathode de la triode finale V 501 B on trouve des tensions paraboliques.

Le transformateur de sortie de déviation verticale, T 104 possède divers enroulements secondaires dont deux sont utilisés pour la convergence verticale. Ce sont ceux reliés aux points C et D pour l'un et aux points F H et E pour l'autre.

Ces enroulements donnent des signaux en dents de scie.

L'origine des signaux de correction horizontale est dans l'étage final de base de temps lignes. Le transformateur de sortie de cette base de temps est T 107 dont un des secondaires connecté entre masse et le point U, fournit des impulsions à la fréquence ligne, de polarité positive.

Les formes des signaux sont données par les diagrammes oscilloscopiques de la figure 17 en divers points désignés par des numéros entourés d'un cercle, 1 à 11. Ce sont des *tensions* ce qui permet une vérification immédiate à l'oscilloscope car l'observation visuelle des courants, avec cet appareil de mesure nécessite la transposition des courants en tensions aux bornes de résistances qu'il est nécessaire d'insérer dans les circuits.

Circuit de convergence verticale RCA

Le signal parabolique pris sur la cathode de la triode finale de la base de temps trame a la forme indiquée par le diagramme 5 figure 17. L'amplitude de cette tension est de 8 V. Il s'agit en fait d'une dent de scie dont l'aller est parabolique.

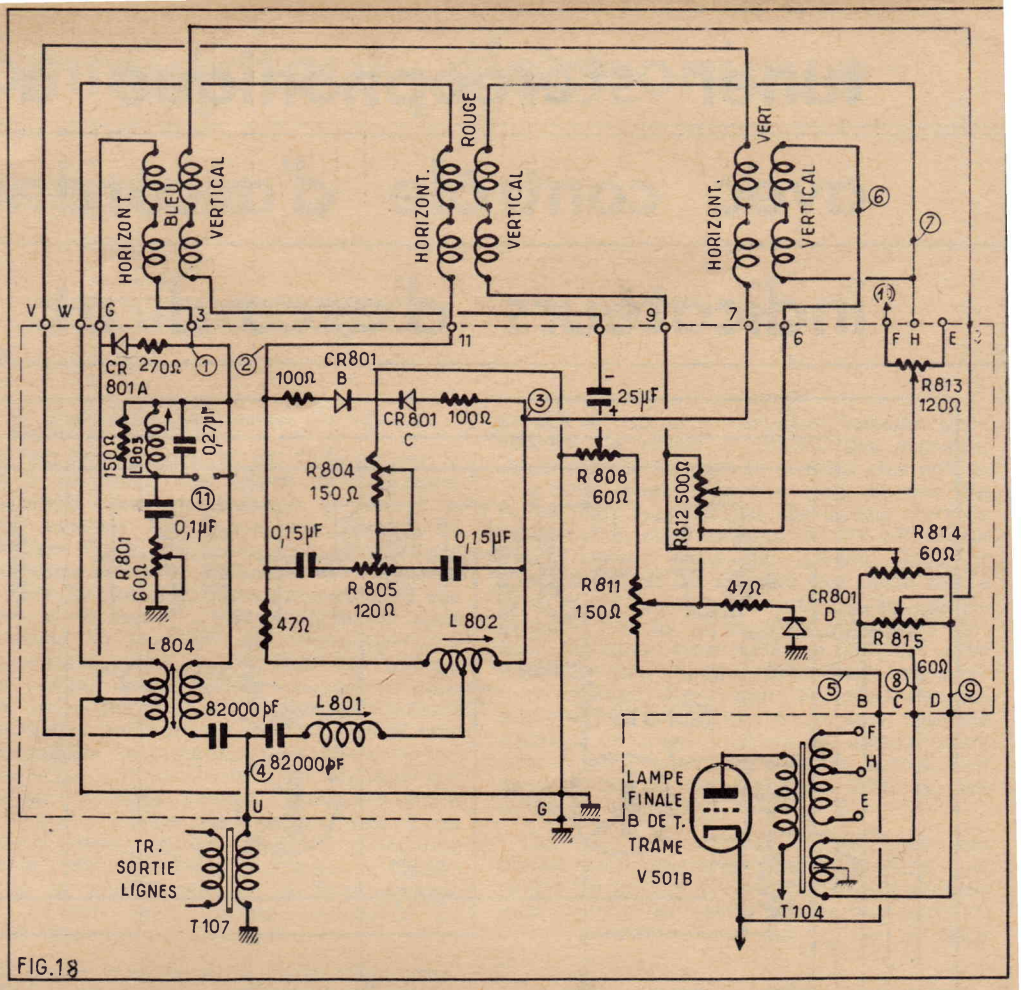


FIG.18

Ce signal est appliqué au point B.

Le signal en dents de scie est pris sur l'enroulement C D à prise médiane du transformateur de sortie trame, et appliqué aux points C et D. Les tensions, par rapport à la masse en ces points sont identiques et opposées comme le montrent les diagrammes 8 (point C) et 9 (point D). Ce sont des tensions en dent de scie linéaires dont l'amplitude est de 10 V pour le point C et 8 V pour le point D.

Une autre tension en dents de scie est prise sur le secondaire F E du transformateur dont la prise est reliée au point H.

La tension au point F a la forme indiquée par le diagramme oscilloscopique 10. L'amplitude est de 10 V. Il s'agit toujours de tensions crête à crête dans ces diagrammes qui s'évaluent sans difficulté sur l'écran de l'oscilloscope.

Les bobines de convergence verticale sont reliées aux points suivants :

bobine bleue : une extrémité au point 2 et de là au curseur du potentiomètre R815 ; l'autre extrémité au condensateur de 25 µF, relié au curseur du potentiomètre R808.

Les réglages se font en observant les lignes de l'image bleue :

R815 règle la convergence verticale vers le haut de l'image.

R808 règle la convergence verticale vers le bas.

Bobines « verticales » rouge et verte : les deux bobines ont un point commun H. L'extrémité restante de la bobine rouge est reliée au point 9 et de là au curseur du potentiomètre R814. L'extrémité restante de la bobine verte est reliée au point 6.

Les réglages sont, pour les images rouge et verte :

R814 : bas de l'image
R813 : haut de l'image
R812 : bas de l'image, également
R811 : haut de l'image.

On peut reconnaître sur le schéma que R813 et R814 sont des potentiomètres « balance » c'est-à-dire d'équilibrage ou dosage tandis que R811 et R812 règlent l'amplitude de la tension parabolique provenant du point B.

Le réglage de convergence verticale nécessite, par conséquent 6 potentiomètres, 2 pour le bleu et 4 pour le rouge et vert. Le diagramme 6, non mentionné encore, indique la forme du signal au point 6. L'amplitude est de 6 V crête à crête.

Circuits de convergence horizontale RCA

Dans ces circuits on retrouve des bobines qui effectueront avec les résistances, la transformation des signaux. Le signal à impulsions positives (diagramme 4, amplitude 235 V) est transmis aux circuits « rouge » et « vert » par la bobine L801 et aux circuits « bleu » par L804.

Voici les divers réglages :

Pour le bleu :

L 803 règle la forme dans la direction horizontale
R 801 règle la forme à gauche
L 804 règle la forme à droite

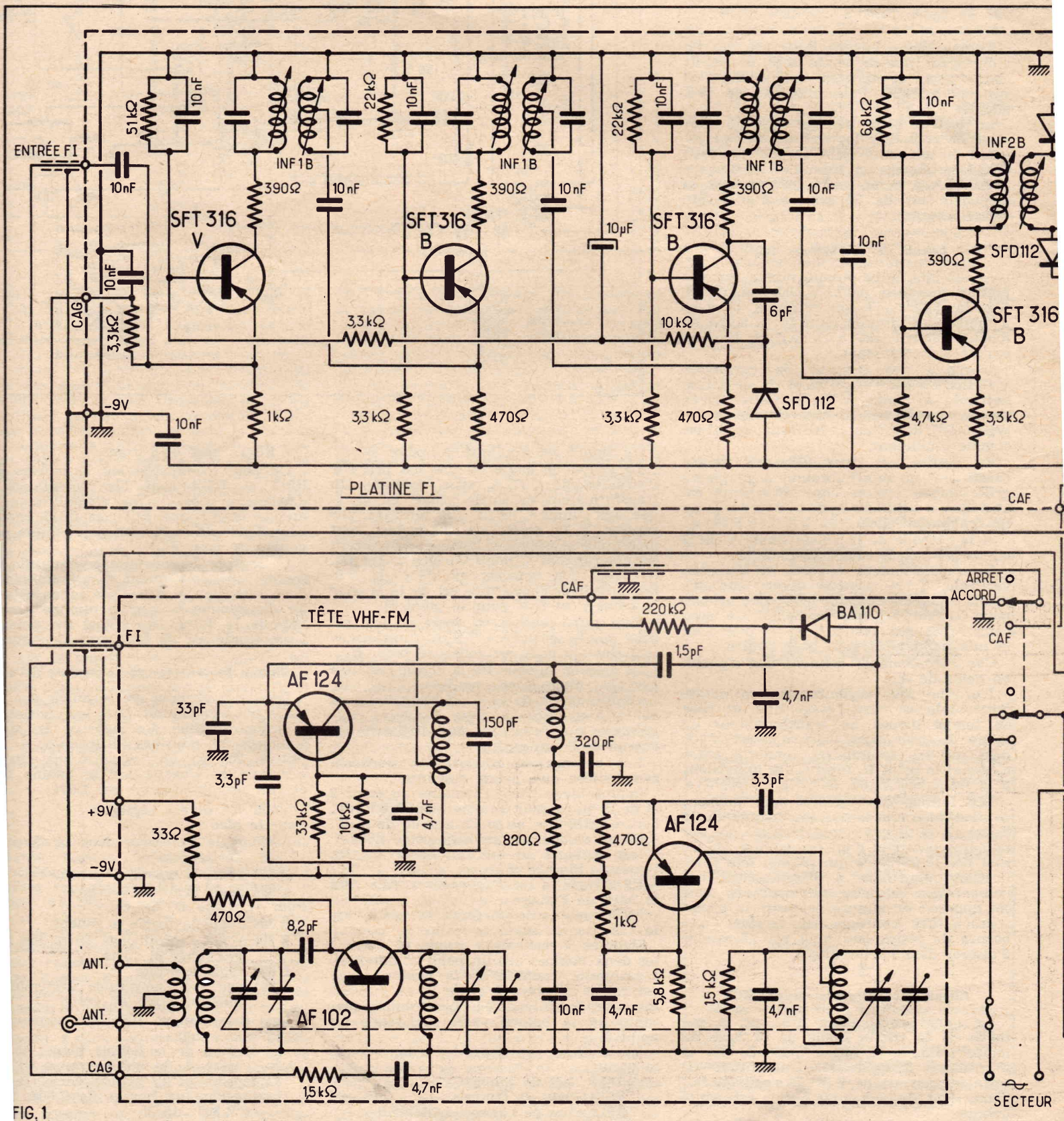
Pour le rouge et vert :

R 804 règle la forme à gauche
R 805 règle l'équilibrage entre les images rouge et verte
L 802 règle à droite
L 801 agit sur l'amplitude verticale des images rouge et verte.

Les diagrammes suivants donnent la forme des signaux :

1 : tension de la bobine bleue, 45 V
2 : tension de la bobine rouge, 18 V
3 : tension de la bobine verte, 15 V
11 : tension aux bornes de C 806, L 803 et R 807 : 15 V.

tuner stéréophonique à transistors avec contrôle d'accord automatique indicateurs d'accord et de stéréo

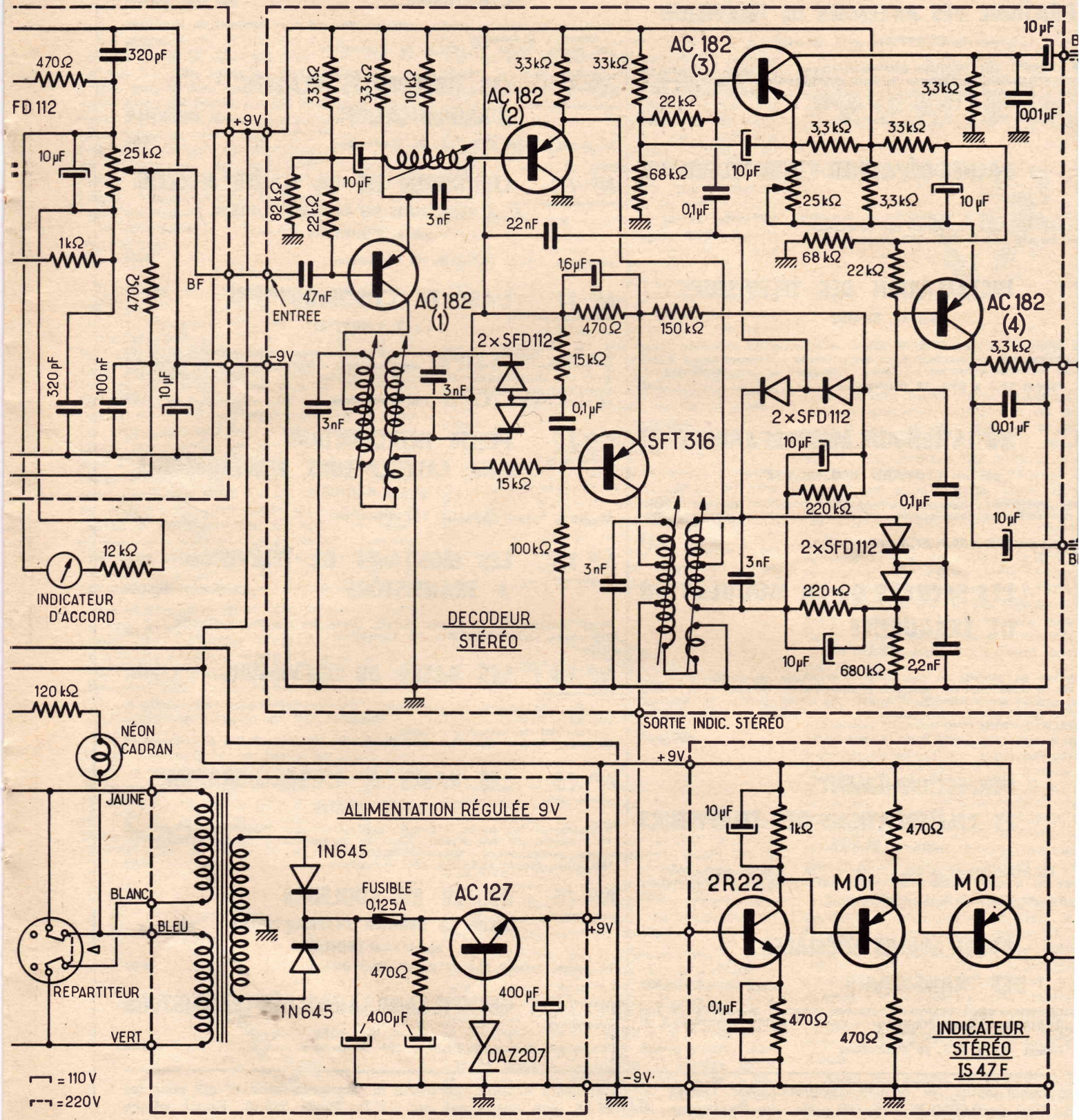


FIG, 1

que nous nous proposons de décrire est un des plus modernes et des plus complets que l'on puisse imaginer. Equipé de transistors et alimenté par le secteur, grâce à une alimentation stabilisée, il permet la réception des émissions FM monophoniques et stéréophoniques. On sait, en effet, que l'ORTF transmet maintenant régulièrement en modulation de fréquence des programmes stéréophoniques selon le procédé « à fréquence pilote ». Pour bénéficier pleinement de la haute qualité de ces émissions il convient d'utiliser un tuner, ficateur ou une chaine HI-FI.

En réception FM il est absolument indispensable de réaliser un accord très précis sur la station, faute de quoi l'audition est entachée d'une distorsion intolérable. Comme il est très difficile de contrôler à l'oreille un tel accord, il est indispensable qu'un tuner sérieux possède un indicateur visuel d'accord et surtout un contrôle automatique d'accord (CAF) qui lorsque le réglage manuel a été réalisé de façon satisfaisante, le parfait automatiquement. Ajoutons qu'un tel dispositif éventuellement se produire. L de stéréophonie est aussi un co bien utile car il permet grâce à qu'il allume, de savoir immédia l'émission captée est, ou non nique.

Un appareil de cette catégori demment assez complexe et néce fonctionner impeccablement un point parfaite ; aussi, pour é écueils, emploie-t-on des module cuits imprimés précâblés et prér suffit de raccorder ensemble et



ques autres pièces entrant dans la composition de cet appareil. Dans ces conditions la réalisation devient presqu'un jeu d'enfant.

Le schéma (Figure 1)

Nous allons étudier, module après module, les différents circuits qui composent cet appareil. Notons immédiatement que l'alimentation s'effectue sous une tension de 9 V et que le pôle — 9 V correspond à la masse.

La tête VHF — Cette partie, souvent appelée elle-même, tuner VHF, contient un étage amplificateur VHF et un ensemble changeur de fréquence comprenant lui-même un étage modulateur et un étage oscillateur local. Elle permet de couvrir, par la simple manœuvre de 3 condensateurs variables en ligne (commande unique) la bande FM s'étendant de 86,5 à 108 MHz.

L'étage amplificateur VHF est équipé d'un transistor AF102, utilisé en base commune. La polarisation de cette électrode est fournie par le CAG. Elle est appliquée à travers une cellule formée d'une 1.500 ohms et d'un 4,7 nF allant à la masse. Bien que ce bloc permette une liaison symétrique avec l'antenne, celle adoptée sur ce montage est asymétrique, une extrémité du dipôle étant reliée à une extrémité du bobinage antenne et l'autre extrémité à la masse, point qui correspond à la prise médiane de l'enroulement antenne. Cet enroulement est couplé à un autre bobinage formant avec une cage du CV un circuit oscillant d'accord. Ce circuit d'accord attaque l'émetteur de l'AF102 à travers un 8,2 pF. Le potentiel de l'émetteur est fixé par rapport au + 9 V par une résistance de stabilisation de 470 ohms en série avec une cellule de découplage comprenant une 33 ohms et un 10 nF. Cette cellule est d'ailleurs commune à tous les étages de la tête VHF. Le circuit collecteur contient un autre circuit oscillant formé d'une self et de la seconde cage du CV.

L'étage modulateur utilise un transistor AF124 fonctionnant lui aussi en base commune. Le pont de polarisation de cette électrode est formé d'une 33 000 ohms côté + 9 V et d'une 10 000 ohms côté masse. Il est découplé par un 4,7 nF. L'émetteur, qui est l'électrode de commande, est attaqué par le circuit collecteur de l'étage VHF à travers un 3,3 pF. Le circuit émetteur de l'AF124 contient une self, un condensateur de 33 pF et une cellule de découplage formée d'une 820 ohms et d'un 320 pF. Le circuit collecteur est chargé par un bobinage accordé par un 150 pF sur la fréquence intermédiaire (10,7 MHz). La sortie FI du module VHF est raccordée à une prise d'adaptation d'impédance du bobinage.

L'étage oscillateur local met en œuvre un transistor AF124 associé à un bobinage oscillateur accordé par la 3e cage du CV. Ce circuit oscillant est inséré par une prise intermédiaire au collecteur. Son point chaud est relié à l'émetteur, par un 3,3 pF de manière à créer le couplage nécessaire à l'entretien de l'oscillation. Une résistance de 1 500 ohms, shuntée par un 4,7 nF, est prévue entre son point froid et la masse. La résistance d'émetteur fait 470 ohms. La polarisation de base est obtenue par une 1 000 ohms côté + 9 V et par une 5 800 ohms côté masse ; pont qui est découplé par un 4,7 nF. La cage du CV est shuntée, outre son trimmer, par une diode varicap BA110 en série avec un 4,7 nF. Cette diode dont la capacité varie en fonction de la tension qui lui est appliquée assure le contrôle automatique d'accord (CAF). La tension de commande, prélevée sur la sortie BF du détecteur de rapport, lui est transmise par une cellule formée d'une 470 ohms et un 100 nF et par une 220 000 ohms. Une section du commutateur à deux sections trois positions qui sert également d'interrupteur permet de supprimer la CAF en coupant la liaison entre la 220 000 ohms et la ligne CAF et en reliant cette résistance à la masse. Dans ce cas le réglage de l'accord est uniquement manuel.

L'oscillation locale, prélevée sur le point chaud du bobinage oscillateur, est appliquée à travers un 1,5 pF à l'émetteur de l'AF124 modulateur.

Pour en terminer avec ce module signalons qu'il est contenu dans un blindage parallélépipédique et que sa référence est TH55F.

Le module FI — Il contient 4 étages amplificateurs équipés par des transistors SFT 316, utilisés en base commune. La polarisation du 1er SFT316 est obtenue par une 51 000 ohms allant à la masse et une 3 300 ohms reliée à la ligne CAG. Ce pont est découplé par un condensateur de 10 nF. La résistance d'émetteur fait 1 000 ohms. Cette électrode est attaquée par le signal FI provenant de la tête VHF, à travers un 10 nF. Remarquons que la tension de CAG destinée à la tête VHF est prise sur cet émetteur. Elle est transmise par une cellule d'une 3 300 ohms et d'un 10 nF. Le collecteur du SFT316 contient une résistance d'amortissement de 390 ohms et le primaire du 1er transfo FI. Le secondaire de ce composant attaque, par une prise et un condensateur de 10 nF, l'émetteur du SFT316 du second étage FI. Cet émetteur est relié au + 9 V par une 470 ohms. Le pont de base est formé d'une 22 000 ohms côté masse et d'une 3 300 ohms côté + 9 V. Il est découplé par un 10 nF. Le circuit collecteur contient une 390 ohms comme le précédent et le primaire du 2e transfo FI. Le troisième étage est semblable au second : même système d'attaque de l'émetteur, même pont de polarisation de la base, même circuit collecteur avec une 390 ohms d'amortissement. Cependant le signal prélevé sur le collecteur du 3e SFT316 est appliqué à une diode SFD112 qui fait apparaître une tension détectée variant avec l'amplitude du signal reçu et de ce fait apte à la commande automatique de gain. Elle est transmise à la ligne CAG par une cellule de constante de temps composée d'une 10 000 ohms et d'un 10 µF.

L'émetteur du SFT316 du 4e étage FI est attaqué de la même façon que pour les étages précédents ; toutefois la résistance d'émetteur fait 3 300 ohms. Les valeurs des éléments du pont de base sont 6 800 ohms côté masse et 4 700 ohms côté + 9 V. Nous retrouvons encore dans le circuit collecteur, outre le primaire du transfo de liaison, la résistance d'amortissement de 390 ohms.

Le secondaire du 4e transfo FI, constitue avec deux diodes SFD112, le détecteur de rapport. Ce circuit contient en outre, une 470 ohms, une 1 000 ohms, deux condensateurs de 320 pF et un potentiomètre ajustable de 25 000 ohms shunté par un 10 µF. Ce potentiomètre permet d'équilibrer le détecteur. Sur son curseur apparaît le signal BF. Rappelons qu'en ce point est également prélevée la tension CAF. Un galvanomètre en série avec une 12 000 ohms est branchée aux bornes de ce potentiomètre et constitue l'indicateur visuel d'accord.

La ligne + 9 V est découplée par un condensateur de 10 µF et deux de 10 nF. Ce module a pour référence PM46F.

Le décodeur stéréo. — Rappelons que le signal BF stéréophonique transmis en modulation de fréquence se compose d'un signal correspondant à la somme des sons de droite et des sons de gauche pouvant couvrir une gamme de 0 à 15 kHz, d'une fréquence dite pilote de 19 kHz et d'un signal correspondant à la différence des sons de droite et de ceux de gauche modulant en amplitude une sous-porteuse de 38 kHz. Cette sous-porteuse est supprimée pour ne laisser subsister que les bandes latérales. Une de ces bandes latérales s'étend de 23 à 38 kHz et l'autre de 38 à 53 kHz. Le décodeur a pour mission, à partir de ce signal composite, de faire apparaître sur une voie les signaux correspondant aux sons de droite et sur une autre voie ceux correspondant aux sons de gauche.

Sur le décodeur utilisé dans ce tuner le signal composite est appliqué à la base d'un transistor AC182 (1) à travers un condensateur de 47 nF. La polarisation de cette base est appliquée par une 22 000 ohms. Elle est obtenue par un pont composé d'une 82 000 ohms côté masse et d'une 33 000 ohms côté + 9 V et découplée vers l'émetteur par un 10 µF. Le circuit collecteur contient le primaire d'un transfo accordé sur 19 k cls par un condensateur de 3 nF. Le secondaire de ce transfo est également accordé sur cette fréquence par un condensateur de même valeur. On extrait ainsi du signal composite la fréquence pilote de 19 kHz. Cette fréquence est doublée par redressement à double alternance par 2 diodes SFD112. On rétablit ainsi la porteuse à 38 kHz qui apparaît aux bornes de la 15 000 ohms. Le circuit émetteur de l'AC182 d'entrée contient une 3 300 ohms aux bornes de laquelle on retrouve le signal composite. Ce signal est transmis à la base d'un autre AC182 (2) utilisé en collecteur commun. La liaison s'effectue par un circuit accordé sur 19 kHz par un 3 nF. Ce circuit, dont une prise intermédiaire sur la self est reliée au + 9 V par une 10 000 ohms, élimine la composante à 19 kHz du signal composite. Le signal composite ainsi épuré se retrouve sur la 3 300 ohms du circuit émetteur de l'AC182 (2).

La porteuse 38 kHz reconstituée est transmise à la base d'un SFT316 par un 0,1 µF. Cette base est polarisée par un pont constitué par un 100 000 ohms côté masse et une 15 000 ohms côté + 9 V. Le circuit émetteur contient une 470 ohms shuntée par un 1,6 µF. Ce transistor SFT316, qui a pour rôle d'amplifier la porteuse à 38 kHz, a son circuit collecteur chargé par un transfo dont le primaire et le secondaire sont accordés sur cette fréquence par des condensateurs de 3 nF. Au point milieu du secondaire on applique le signal composite, débarrassé de sa composante à 19 kHz, recueillie sur la 3 300 ohms d'émetteur du AC182 (2). On obtient ainsi dans le secondaire du transfo l'incorporation de la porteuse 38 kHz au signal composite. Dans ces conditions une des courbes enveloppes du signal résultant correspond aux sons de droite et celle opposée aux sons de gauche. La détection de ce signal reconstitué, par deux séries de deux diodes SFD112, fait apparaître d'un côté la modulation corespondant aux sons de droite et de l'autre la modulation correspondant aux sons de gauche. Ces courants BF sont transmis par un 0,1 µF chacun à la base d'un AC182 différent qui les amplifie. Chaque AC182 est polarisé par un pont composé d'une 33 000 ohms côté + 9 V et d'une 68 000 ohms côté masse polarisation qui est transmise à l'électrode de commande par une 22 000 ohms. Leur circuit émetteur contient une 3 300 ohms et leur collecteur est chargé par une 3 300 ohms découplée par un 10 nF. Les

naux droite et gauche ainsi amplifiés
t transmis aux prises de sortie BF1 et
2 par des réseaux de liaison comprenant
cun un condensateur de 10 µF et un
entiomètre de gain de 50 000 ohms. Le
odeur porte la référence PS54F.

L'indicateur de stéréophonie — Le si-
al à 38 kcls obtenu par doublage de
fréquence pilote de 19 kHz n'existe que
squ'une émission stéréophonique a lieu.
peut donc être utilisé pour commander
dispositif visuel indiquant si l'émission
ue est ou non stéréophonique.

Pour ce faire le signal à 38 kHz est
levé sur une prise du primaire du
nsfo inséré dans le circuit collecteur du
T316 et appliqué à la base d'un transis-
2R22 qui le détecte et fait ainsi appa-
tre une composante continue. Celle-ci
appliquée à un amplificateur continu
ipé par deux transistors MO1. Le cir-
t collecteur du dernier contient une
poule 3,5 V — 0,05 A en série avec une
ohms et qui s'allume lorsque le signal
38 kHz est présent (émission stéréopho-
ue). Le 2R22 est un transistor NPN
circuit émetteur contient une résis-
ce de 470 ohms shuntée par un 0,1 µF.
circuit collecteur contient une
0 ohms shuntée par un 10 µF. Ce col-
teur est relié directement à la base du
MO1. Le circuit collecteur de ce tran-
or contient une 470 ohms et une résis-
ce de même valeur est insérée dans le
uit émetteur. Cette électrode attaque
ectement la base du second MO1. La
érence de ce module est 1S47F.

L'alimentation (référence PA50F) — La
sion alternative est délivrée par le
ondaire à prise médiane d'un transfor-
teur. Cet organe possède deux enroule-
nts primaires identiques qu'un répartir.
de tension couple en parallèle
ecteur 110 V) ou en série (Sec-
r 220 V). La tension secondaire est
ressée par deux diodes 1N645. A la
tie de ce dispositif de redressement est
vu un condensateur de 400 µF. La ten-
continue est stabilisée par un tran-
or ballast AC127 inséré dans la ligne
9 V. La tension de référence appliquée
base de ce transistor est fournie par
diode Zener OAZ207 alimentée à tra-
s une résistance de 470 ohms et shuntée
un condensateur de 400 µF. Un
densateur de même valeur est prévu à
sortie du régulateur entre les points +
— 9 V. Un fusible de 0,125 A placé
s la ligne + protège le régulateur en
de court-circuit. Un autre fusible est
vu dans le circuit primaire du transfo.
des enroulements primaires alimente
voyant au néon à travers une résis-
ce de 120 000 ohms.

Réalisation pratique

lle est illustrée par les plans de câblage
fig. 2 et 3. Le montage s'effectue sur
châssis métallique de 28 × 20 × 3 cm
ni d'une face avant de 9 cm de hauteur.
fig. 2 représente le dessus de ce châssis
la fig. 3 l'intérieur. Il convient tout
ord de monter sur ce châssis les prin-
aux composants. Sur la face arrière on
ose les prises « Antenne » et « Sor-
BF », le fusible et le support répartir
de tensions. Sur le démultiplicateur
cadran on fixe le commutateur « Arrêt-
ord-CAF ». On monte le voyant néon
l'aiguille du cadran. Pour cela on soude
d'abord sur ces sorties les fils de
son isolés. On protège les soudures avec
souplisso et on ligature le néon sur
guille avec du fil de câblage dénudé.
cadran fixé sur la tête VHF est monté
la face avant par quatre colonnettes. On

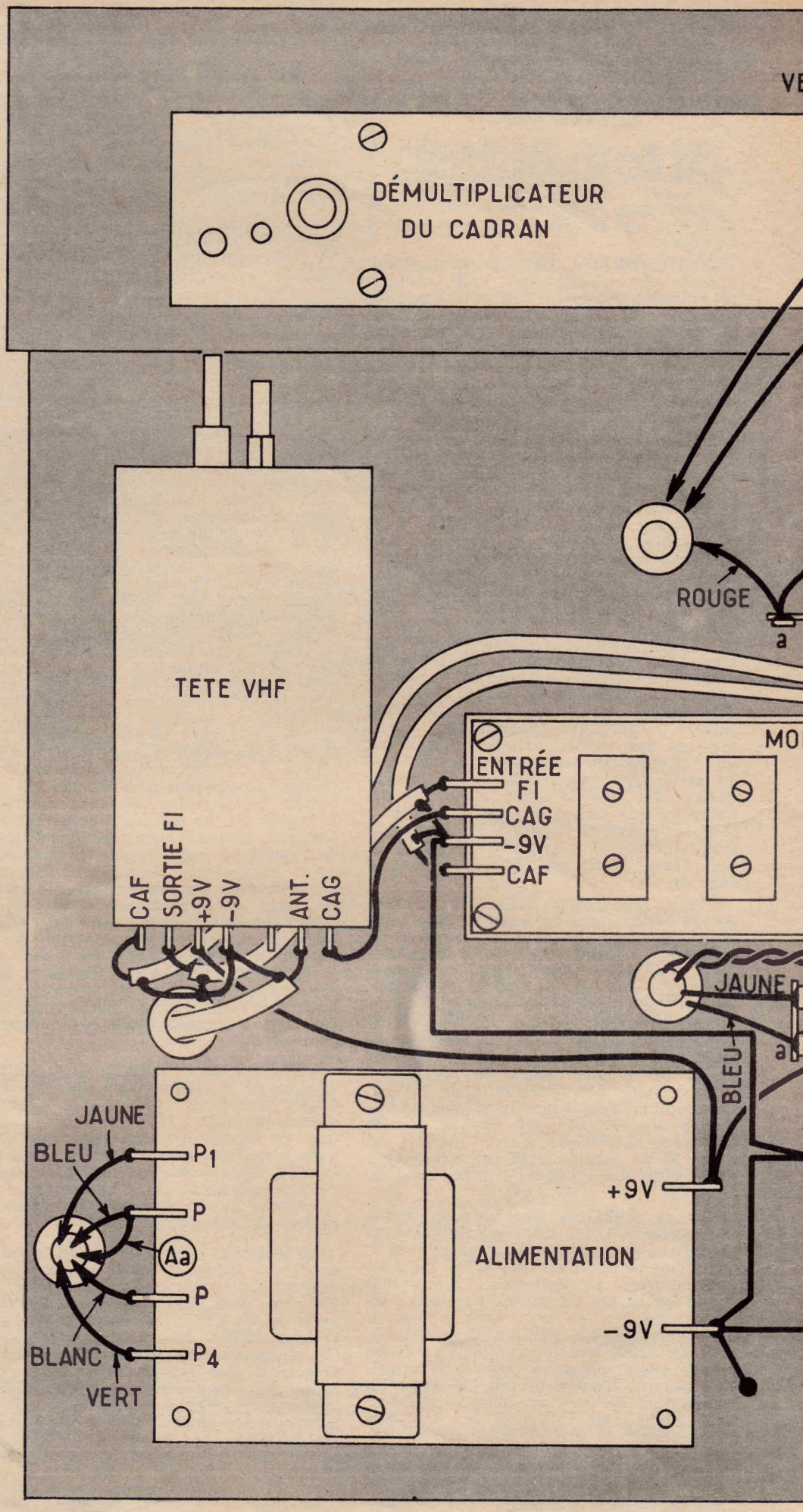
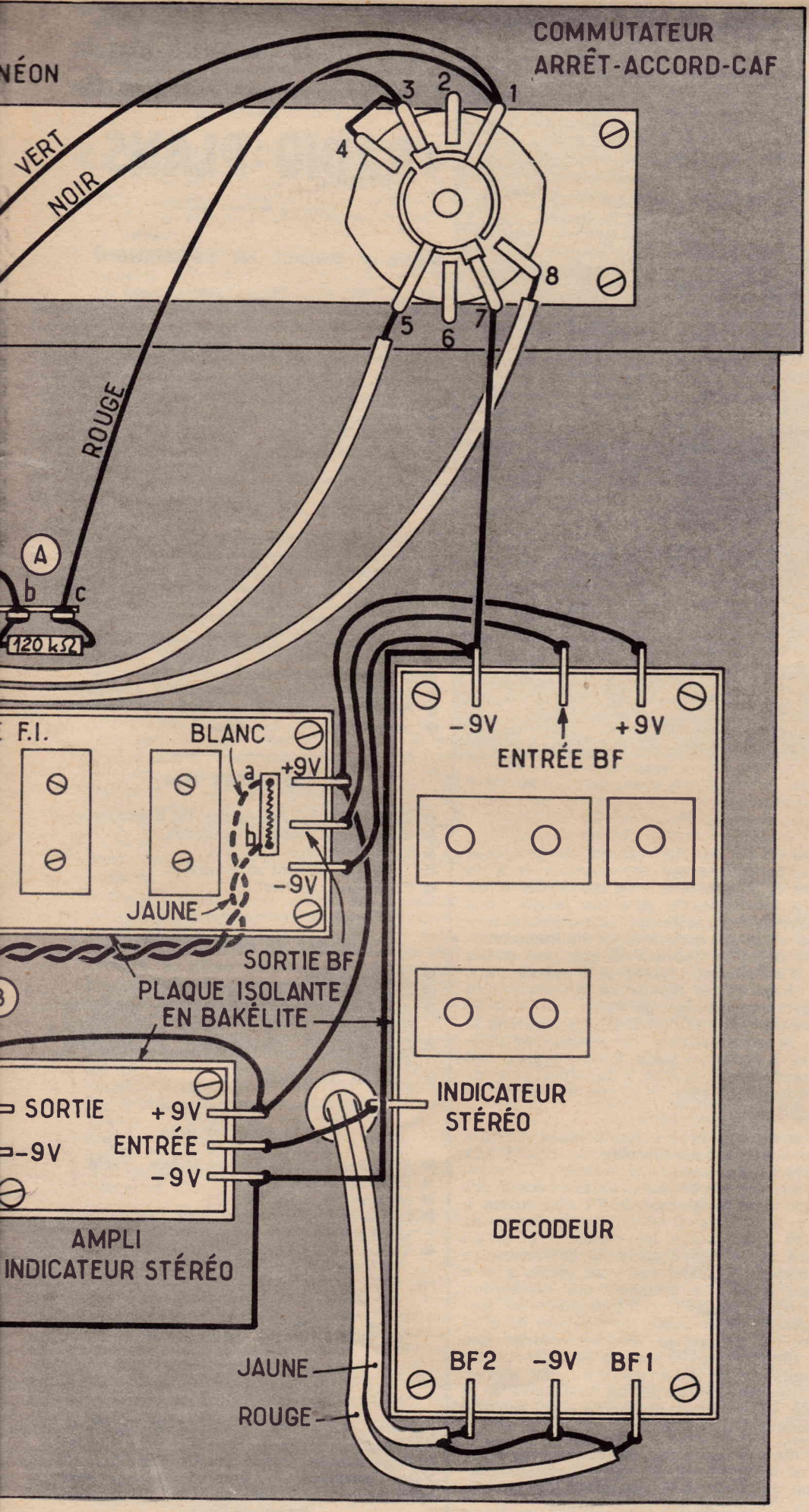


FIG. 2



fixe ensuite le module alimentation deux colonnettes prévues sur les v transformateur. On met encore en les modules « décodeur », Ampli in teur de stéréo » et « FI ». Avant de le module FI on soude sur les poi et b, côté connexions, un cordon à conducteurs torsadés car ensuite ces p ne seront plus accessibles. Pour bien s ces points, précisons qu'il s'agit extrémités du potentiomètre ajustab détecteur de rapport. Les trois mo sont fixés par des vis et des écrou plastique. Un écrou sur chaque vis fonction d'entretoise. Pour éviter les c circuits avec le châssis on dispose ent dernier et chaque module une plaque lante (bakélite). Sur la face avant; le châssis on monte les deux potentiom de gain, l'indicateur d'accord, et le su d'ampoule de l'indicateur de stéréo termine l'équipement en soudant les A et B sur le dessus du châssis et les C et D sur la face interne.

Avec du fil nu de forte section on é la ligne de masse qui relie au châssi cosses — 9 V des modules « alimentat « FI », « ampli indicateur stéréo » et deur. A cette ligne on connecte la pai 7 du commutateur. Avec du fil isol réalise la ligne + 9 V qui réunit les c + 9 V des modules et celle de la tête

Avec du câble coaxial on relie la « Ant » de la tête VHF au contact ce de la prise « Antenne ». La gaine d câble est soudée sur le contact exté de cette prise et sur la cosse — 9 la tête VHF. Avec un fil de câblag connecte la cosse CAG de cette tête à la cosse CAG du module FI. Ave câble blindé on relie la sortie FI d tête VHF à l'entrée FI du module FI gaine de ce fil est soudée sur les c — 9 V de ces deux composants. La

DECRIT CI-CONTRE

TUNER F.M. « D67 T »

STEREOPHONIQUE

Décodeur incorporé ★ C.A.F. commutable
Indicateur d'accord par **Vu-mètre**

● Alimentation, secteur alternatif 110/220

Les Modules « Infra » sont fournis **câblés** et **ré**

● **MONTAGE SUR CIRCUIT IMPRIME** ●

IMPEDANCES { Entrée 50 Ω / Sortie 75 Ω

Sensibilité 0,7 mV

Bande passante : 360 KHz à 6 dB

Présentation **coffret bois,** façon teck - Face av or mat gravé - Dim. : 300 x 210 x 100 mm

★ **1 ENSEMBLE indivisible,** comprenant :
— Le châssis
— Le coffret
— 1 plaque AV gravée
— 1 jeu de boutons
91

— Plaquette d'entrée BF - Fiche A - Distributeur de tensions - Porte-fusible - Lampe Néon **11**

— Fil de câblage, fil blindé - Soudure et visserie **4**

— 1 jeu de potentiomètres et contacteur **8**

★ **1 JEU DE MODULES,** transistorisés, avec cadran ARENA et « Vu-mètre » **291**

COMPLET, en **pièces détachées** **408,**

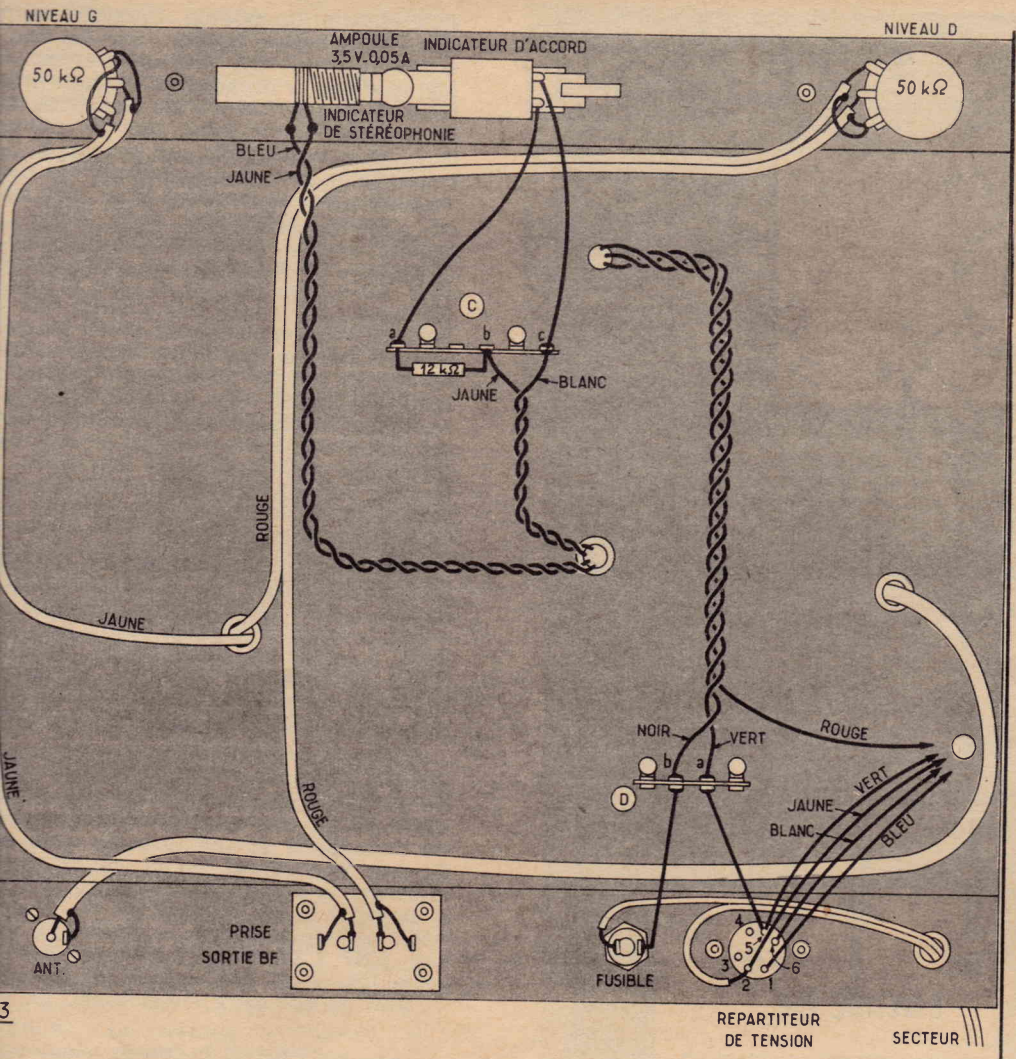
● **EN ORDRE DE MARCHE : 442,50** ●

C'EST UNE REALISATION

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue Championnet - PARIS XVIII^e

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



3

F de la tête VHF est reliée par un ble blindé à la paillette 5 du commu- eur. La gaine du câble est soudée sur cosse — 9 V de la tête VHF. Toujours c du câble blindé on relie la paillette 8 commutateur à la cosse CAF du mo- e FI. On connecte respectivement les ses — 9 V, sortie BF du module FI cosses — 9 V et entrée BF du module odeur.

n pose les fils blindés qui relient les ies BF_1 et BF_2 à l'extrémité des poten- nètres de gain et on soude leur gaine cosse — 9 V du décodeur et à l'autre rémité des potentiomètres. On pose en- les fils blindés allant des curseurs des entiomètres aux contacts centraux des es de sortie BF. Leurs gaines sont sou- s d'un côté sur les contacts extérieurs prises BF et de l'autre sur l'extrémité potentiomètres ayant déjà reçu la e de ceux venant du décodeur.

A PROPOS DE L'ADAPTATEUR A.V.J.6 BLIE DANS LE N° 228 D'OCTOBRE 1966

otre correspondant J. Velaers, réalisa- de cet adaptateur, nous communique précisions suivantes :

L'impédance plaque de la pentode 608 t très différente de celle d'entrée ca- e de la grounded grid moyenne fré- nce, le transformateur d'entrée MF être modifié en conséquence et après nultiples essais comparatifs, le secon- e du transfo a été réduit à 100 spires il 1/10 mm émail et soie, tandis que rimaire reste inchangé. »

On soude les fils venant de la lampe néon du cadran sur les cosses a et b du relais A et une résistance de 120 000 ohms entre les cosses b et c. La cosse c est connectée à la paillette 1 du commutateur et la cosse a à la cosse P_4 de l'alimentation. Cette dernière liaison s'effectue par un des fils d'un cordon torsadé à 3 conducteurs. Les deux autres fils de ce cordon relient respectivement les paillettes 1 et 3 du commutateur aux cosses a et b du relais D. Sur le commutateur on réunit les paillettes 3 et 4. La cosse a du relais D est connectée à la broche 5 du répartiteur de tensions et la cosse b à une extrémité du fusible.

Par un cordon à 4 conducteurs on relie respectivement les broches 1, 2, 5, 6 aux cosses P_3, P_1, P_4 et P_2 du module « Alimentation ». On soude les deux fils venant des points a et b du module FI aux cosses b et c du relais C et une résistance de 12 000 ohms entre les cosses a et b du même relais. On branche le galvanomètre indicateur d'accord entre les cosses a et c de ce relais. On connecte par un cordon torsadé le support de l'indicateur de stéréophonie à la patte de fixation et à la cosse a du relais B. On soude une 120 ohms entre la cosse a et la sortie de l'amplificateur indicateur de stéréo. L'entrée de cet ampli est connectée à la cosse « Indicateur de stéréo » du module décodeur.

Pour terminer on soude le cordon secteur entre la broche 2 du répartiteur de tensions et la seconde extrémité du fusible.

Après vérification du câblage et essais de fonctionnement cet appareil peut être placé dans son coffret et mis en service.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

NUMERO 229 DE NOVEMBRE 1966

- Ampli Hi-Fi Bicanal
- Un contrôleur universel
- Générateur BF à battements
- Alimentation secteur régulée
- Clignoteur électronique sur secteur

NUMERO 228 D'OCTOBRE 1966

- Une boîte de substitution
- Récepteur de poche à 6 transistors
- Un chargeur automatique
- Pentodes ou triodes en mélangeuses VHF

NUMERO 227 DE SEPTEMBRE 1966

- Un interphone à transistors
- Récepteur portatif PO.GO.OC à 7 transistors
- Ampli Hi-Fi stéréo à transistors 2 x 16 W
- Un photomètre ultra-sensible

N° 226 D'AOUT 1966

- Dépannage des amplis des TV à transistors.
- Récepteur portatif à transistors.
- Boîte de mixage.
- Téléviseur portatif à transistor.
- Contrôleur universel.

N° 225 DE JUILLET 1966

- Un ampli-auto.
- Ondemètre-Champmètre.
- Alimentation pile secteur pour postes à transistors.
- Chambres de réverbération et chambres d'échos.
- Mesures de bobines.

N° 224 DE JUIN 1966

- Récepteur original à amplification directe.
- Dépannage des amplis.
- Mesures de capacités.
- Equipement électronique pour vedette télécommandée.
- Tubes cathodiques pour T.V. en couleurs.

1,50 F le numéro

Adressez commande à « **RADIO-PLANS** », 43, rue de Dunkerque, Paris-X°, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10
Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presse

premières vérifications à effectuer sur un récepteur auto-radio en panne (1)

par A. MARGOLIS

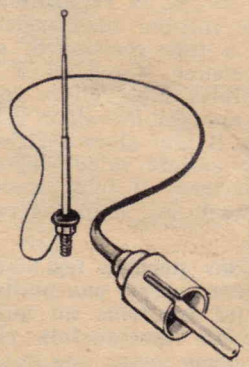
En dépannage il en est bien souvent comme dans la vie courante : ce sont les causes les plus simples auxquelles on ne pense pas ou tout au moins ce sont celles auxquelles on pense en dernier lieu après avoir perdu un temps considérable à des investigations sans résultat. Notre intention ici n'est pas de développer un cours de dépannage de récepteur auto-radio mais plus simplement d'indiquer plusieurs causes assez fréquentes du non fonctionnement d'un appareil de ce genre et si élémentaire qu'on n'y songe généralement pas.

L'antenne

L'antenne et surtout son câble de raccordement au récepteur peuvent souvent être à l'origine du mutisme constaté. Cette antenne est fixée à l'extérieur de la voiture où elle est exposée à toutes les intempéries. Cet emplacement est imposé par le fait que la carrosserie en métal constitue un blindage qui ne permettrait pas à une antenne intérieure de capter les signaux hertziens. Cette antenne est fixée sur la carrosserie (ailes, toit ou gouttière) par un support isolant. Elle est raccordée à la prise antenne du récepteur par un câble blindé dont la gaine est reliée à la carrosserie qui constitue la masse de l'installation. Ce câble est muni à son extrémité d'une prise coaxiale mâle qui s'adapte à la prise antenne selon les modèles sur le côté, le dessus, l'arrière ou le devant du récepteur.

Le conducteur peut être coupé et dans ce cas il est bien évident que le signal capté par l'antenne n'est plus transmis au récepteur. Cette coupure peut se produire dans le conducteur lui-même mais elle peut être occasionnée par un mauvais contact avec l'antenne ou entre le conducteur et la prise coaxiale mâle.

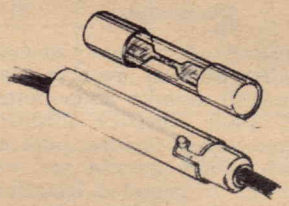
La vérification est facile .Si on dispose d'une « sonnette » on branche cette dernière entre l'antenne et le contact central de la prise mâle. Si l'aiguille de l'appareil de mesure ne dévie pas il y a coupure. On vérifie alors les contacts avec l'antenne et la prise. S'ils sont bons on en conclut que la coupure a lieu dans le fil lui-même. Dans ce cas il arrive souvent qu'elle se situe aux extrémités. Si le câble de raccordement est suffisamment long on peut essayer d'en couper une certaine longueur à chaque bout. On contrôle à nouveau la continuité du conducteur. Si elle est bonne on refait soigneusement le raccordement avec l'antenne et avec la prise.



Il est également possible que l'antenne soit en court-circuit avec la masse. Pour s'en assurer on retire la prise mâle de dessus le récepteur et on branche la sonnette entre sa fiche centrale et son contact cylindrique extérieur. Si l'aiguille dévie il y a court-circuit. Celui-ci peut se produire soit au raccordement avec la prise soit dans le câble soit entre l'antenne elle-même et le châssis. On vérifie le montage du socle isolant de l'antenne et son état. On vérifie également le raccordement de la prise. S'il s'avère que le contact indésirable se produit à l'intérieur du câble le mieux est de le remplacer purement et simplement.

Alimentation

Un poste auto-radio fonctionne à partir du courant continu fourni par la batterie de 6 ou 12 V de la voiture. Le courant est transmis de la batterie au récepteur à travers un fusible de protection. Il est inutile de dire qu'un fusible mauvais est a priori suspect. Si un court-circuit se produit dans le récepteur le fusible fond



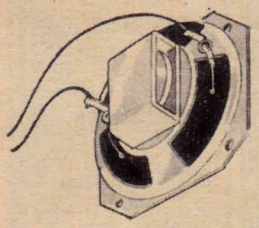
et protège ainsi le récepteur et le système électrique de la voiture.

Ce fusible est souvent logé dans un petit étui cylindrique, faisant fonction de prise de raccordement entre le fil d'alimentation venant du récepteur avec celui venant du circuit électrique du véhicule. Il suffit de tourner en sens inverse les deux parties de cet étui pour les séparer et accéder au fusible.

Si le fusible est défectueux on le remplace par un autre de même calibre. Il faut toujours essayer de le remplacer. Si le récepteur fonctionne à la suite de ce remplacement tout est pour le mieux ; mais si le nouveau fusible saute à son tour on a découvert un symptôme de la panne mais pas la panne elle-même. Il faudra alors, si on en a les capacités, procéder à une vérification systématique du récepteur lui-même pour découvrir ce qui provoque le court-circuit.

Le haut-parleur

Lorsqu'une émission radio parfaitement reçue amplifiée, détectée et transmise à l'amplificateur BF, les impulsions BF sont transformées par le haut-parleur en ondes sonores. Il est bien évident que



si le haut-parleur ne fonctionne pas pour une cause quelconque le récepteur est muet.

Il est très facile de se rendre compte si un haut-parleur fonctionne ou non. Pour cela il faut déconnecter cet organe et relier à ses cosses de sortie une pile de 1,5 V. Au moment du contact si le haut-parleur est en bon état il doit faire entendre un craquement. Dans le cas contraire sa bobine est certainement coupée et il faut la remplacer.

Si le haut-parleur est bon on soude de nouveaux fils de liaison entre lui et le récepteur. Si après cette opération les sons sont de nouveau reproduits on remplace définitivement les fils de liaison. Le plus souvent la liaison est assurée par deux conducteurs mais quelquefois il n'y en a qu'un, le circuit étant alors fermé par la masse.

Vérification des tubes

Depuis quelques années les récepteurs auto-radio sont équipés avec des transistors. Auparavant on avait adopté une solution mixte et réalisé des postes à la fois à lampes et à transistors. Il est possible de rencontrer des appareils de cette catégorie bien qu'ils aient été peu répandus en France. Avant cette période les postes auto-radio étaient exclusivement à lampes et de nombreux modèles de cette sorte sont encore en service.

Sur les anciens modèles, les tubes sont facilement accessibles et aisés à vérifier. Quelquefois cependant, pour les atteindre, on peut avoir à enlever un couvercle en métal mais une fois les boulons et les écrous retirés les tubes sont accessibles. Quand on les ôte il est prudent de les marquer, ainsi que leur support, avec une pointe ou un crayon pour éviter de les intervertir au moment de leur remise en place.

Avec ces postes auto-radio la source de courant était, nous l'avons déjà dit, la batterie de bord de 6 ou 12 V. Mais pour fonctionner correctement les lampes né-

(1) Copyright « Mechanics Illustrated ».

nouveau modèle à

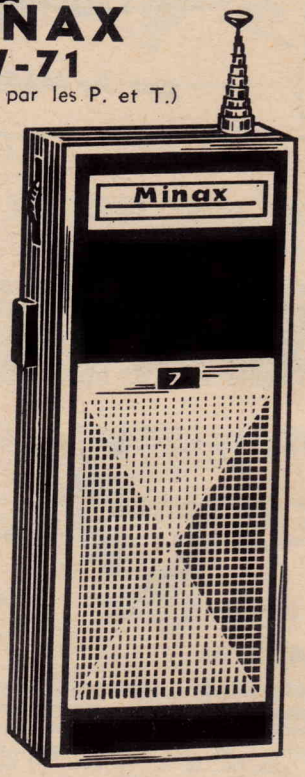
7 TRANSISTORS

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR

MINAX

MW-71

(agréé par les P. et T.)



le moins cher

les "7 transistors"

sur le marché européen

epteur : sensibilité de l'ordre du µV. Emetteur
té par crystal. Fréquence 27,125 MHz. Alimentation
pile 9 V. Réglage de puissance par potentiomètre.
enne télescopique incorporée 9 brins, longueur dé-
rée : 85 cm. Présentation en boîtier noir avec
oliveur chromé. Portée : 10 km dans les meil-
es conditions. Dimensions : 140 x 55 x 35 mm.
ds : 240 g.

u prix
nbattable
e F
paire

199.-

MPLIFICATEUR TELEPHONIQUE

Référence TA-79

Permet l'écoute en H.P. des correspondants au téléphone, par application d'une ventouse sur le poste.

PRIX (T.T.C.)

69,00

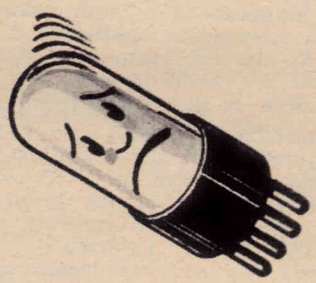
éférence C.61-MODELE PLUS PUISSANT, PLUS SENSIBLE PLUS LUXUEUX
ANSISTORS. PRIX (T.T.C.) 98,00

TOUS CES PRIX S'ENTENDENT FRANCO
RANTIE 1 AN - DETAXE EXPORTATION 20 %
dition immédiate contre mandat ou chèque à la
nande. Envoi contre-remboursement pour la
tropole seulement (sauf pour les Militaires) :
frais en sus

J. P. LEFEBVRE

9, enclos de la Prairie - 59-VALENCIENNES
Téléphone : 46-68-37 - C.C.P. LILLE 2 475-47
EXPOSITION-VENTE A ANZIN
à 19 heures, le dimanche de 10 à 12 heures
246, avenue Anatole-France - 59-ANZIN

cessitaient une tension de l'ordre de 100 à 250 V. Pour obtenir une telle tension continue on appliquait celle de 6 ou 12 V à un vibreur qui la transformait en tension alternative apte à être élevée à la valeur voulue par un transformateur et ensuite redressée par une valve ou quelquefois par le vibreur lui-même. Ce dernier et la valve étant montés sur des supports à broches, comme les lampes de réception, peuvent être facilement retirés en vue de leur vérification. Cependant le contrôle et éventuellement la réparation d'un vibreur sont assez délicats et nous conseillons de s'adresser au constructeur ou à un professionnel qualifié. Notons que ces organes par suite de leur défectuosité peuvent être à l'origine de la coupure du fusible. Il faut faire attention car le vibreur peut être confondu avec certains condensateurs électrochimiques munis comme lui de broches et ne pas retirer un



de ces condensateurs en croyant avoir affaire au vibreur.

Dans les postes auto mixtes les lampes sont d'un type spécial. Ils ne nécessitent pas une haute tension élevée mais fonctionnement avec seulement 12 V sur leur plaque. Cette tension continue est fournie par la batterie et appliquée directement aux tubes et il n'est plus besoin de vibreur ni de valves. Aucune vérification n'est donc à faire de ce côté.

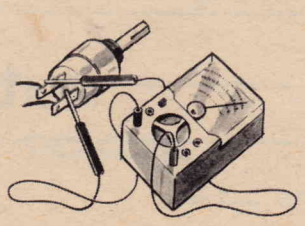
Les postes auto à transistors n'utilisent, c'est évident, aucun tube. Après les vérifications de l'antenne du fusible et du haut-parleur l'appareil doit être démonté de la voiture pour un examen plus approfondi.

L'interrupteur

L'interrupteur se trouve inséré dans la ligne d'alimentation ,avec le fusible. Il est généralement associé au potentiomètre de volume. Pour vérifier l'interrupteur on commence par le fermer, puis avec un tournevis on court-circuite ses contacts. Si le récepteur se remet à fonctionner il faut remplacer le potentiomètre supportant l'interrupteur défectueux. Pour être sûr de ne pas commettre d'erreur il est prudent de faire un croquis du câblage avant le démontage. Une mauvaise connexion sur la pièce neuve serait désastreuse. On peut également vérifier le contat de l'interrupteur avec un ohmmètre.

Les condensateurs tampon

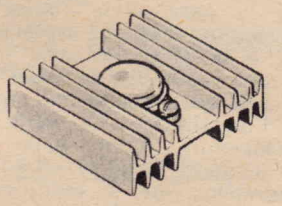
Dans les vieux types de récepteur le fusible peut sauter quand un condensateur tampon est en court-circuit. Ces condensateurs sont faciles à localiser. En cherchant près du vibreur ou de la valve on découvre bientôt ces pièces d'environ 25 mm de longueur. Leur valeur est de l'ordre de 7 nF à 10 nF et leur tension de service approximativement de 1 500 V. Pour contrôler un tel condensateur on le dessoude à une extrémité et on met ses fils en contact avec les pointes de touche de l'ohmmètre. Si la résistance est infinie le condensateur est bon mais une toute autre valeur de résistance est l'indice d'une fuite ou même d'un court-circuit. Le remplacement est alors nécessaire. Il faut être sûr que la tension de service du nouveau condensateur est bien de l'ordre de 1 500 V autrement il peut claquer à nouveau.



Pannes des transistors de sortie

Le dernier test de cette série est à faire sur les récepteurs mixtes ou entièrement transistorisés. Les transistors de puissance, dans ce cas, sont souvent placés sur des plaques de métal plates ou munies d'ailettes. Ces plaques sont les radiateurs thermiques destinés à évacuer la chaleur qui se développe au sein du transistor pendant son fonctionnement. Si quelque chose est défectueux la température du transistor s'élève et cet accroissement de chaleur provoque un courant excessif qui rendra le transistor encore plus chaud. Finalement la chaleur court-circuitera le transistor.

Il faut regarder dans le châssis où vont les fils de liaison du transistor. On déconnecte ces fils en ayant soin de bien les repérer pour pouvoir les rebrancher correctement. Ensuite on branche l'ohmmètre à deux des conducteurs. On note la



résistance indiquée par l'appareil de mesure. On inverse le branchement de l'ohmmètre et à nouveau on note la résistance indiquée. Pour un transistor en court-circuit on trouvera une résistance presque nulle dans les deux sens. Au contraire si le transistor n'est pas en court-circuit on constate une résistance presque nulle pour un sens de branchement mais pas pour le sens inverse. Un transistor en court-circuit doit être remplacé, ce qui ne présente aucune difficulté si on a bien repéré les fils comme nous l'avons conseillé.

Nous ne sommes cependant pas encore tout à la fin de la réparation : suivons les fils de liaison du transistor. Si l'un d'eux va à une résistance, on contrôle cette résistance. Quelquefois des résistances fusibles sont reliées au transistor. Elles ont une faible valeur 0,33 ohms ou 0,47 ohms. Il faut alors vérifier ces résistances. En cas de valeur incorrecte d'un de ces éléments il faut procéder à son remplacement en même temps que le transistor.

Encore un dernier test. Le transistor peut être connecté à une petite résistance variable qui constitue un moyen de réglage spécial. Quelquefois elle est détruite en même temps que le transistor. Il faut donc contrôler sa valeur.

un commutateur électronique à transistors pour oscilloscope

Il est souvent intéressant de faire apparaître en même temps sur l'écran d'un oscilloscope la trace de deux phénomènes électriques distincts qui de cette façon peuvent être facilement comparés. Nous ne citerons, comme exemple, que l'observation simultanée des signaux d'entrée et de sortie d'un amplificateur BF qui permet d'apprécier le gain et la distorsion. Cette double apparition peut être obtenue à l'aide d'un tube cathodique à double faisceau électronique, mais cette solution n'est adoptée que sur certains appareils de laboratoire extrêmement compliqués et fort chers.

Généralement on préfère utiliser un commutateur électronique qui permet d'obtenir le même résultat avec un tube cathodique de constitution classique. Malheureusement un oscilloscope comportant un commutateur électronique incorporé est encore un appareil coûteux. Il existe aussi dans le commerce des commutateurs électroniques indépendants pouvant être associés à un oscilloscope ordinaire mais dans ce cas encore il s'agit d'unités généralement complexes et onéreuses. Dans ces conditions, il est compréhensible que le technicien ou l'amateur qui n'utiliseront pas assez souvent cet appareil ne veuillent pas engager une telle dépense. Le petit montage que nous vous proposons tranche le dilemne. En effet, comme il va ressortir de sa description ce petit commutateur électronique d'un fonctionnement très sûr ne met en œuvre que quelques composants d'usage tout à fait courant et sa construction ne réclame qu'un minimum de temps. Quant à sa mise au point, elle est absolument nulle. A une époque où la transistorisation des appareils de mesure tend à se généraliser rapidement il est intéressant de noter que le commutateur en question met en œuvre de tels composants actifs.

Le principe du commutateur électronique

Il est très simple, et est indiqué sur la fig. 1. Si nous appliquons aux plaques verticales d'un oscilloscope le signal 1, nous verrons apparaître sur l'écran du tube une trace unique qui représentera les variations dans le temps de ce signal. Il en sera de même si nous appliquons à ces plaques le signal 2. Si maintenant nous ajoutons au montage un commutateur à 2 positions, dont le commun est relié à une plaque de déviation verticale et chaque paillette à la sortie des générateurs produisant les signaux 1 et 2, par la manœuvre de ce commutateur nous ferons apparaître l'un ou l'autre des signaux sur l'écran. Si nous passons alternativement de l'une à l'autre de ces positions à un rythme assez rapide, l'inertie rétinienne qui a rendu possible le cinéma et également la persistance de la luminescence sur l'écran, nous ferons apparaître les deux traces simultanément.

Il serait malaisé et fatigant d'actionner manuellement le commutateur. A la rigueur, on pourrait utiliser un commutateur rotatif entraîné par un moteur électrique mais un tel procédé électromécanique manquerait d'élégance et surtout de souplesse et on préfère mettre en œuvre des circuits purement électroniques. Ceux-ci ne présentent aucune inertie et permettent des réglages souples et précis. Il va sans dire qu'il existe de nombreuses versions. Celle proposée ici allie la simplicité à un excellent fonctionnement.

Le schéma

Il est donné à la fig. 2. Nous y voyons les entrées 1 et 2 auxquelles on applique les signaux à observer et à comparer. Ces entrées débitent dans des potentiomètres de 250.000 ohms à variation linéaire permettant de régler le niveau des signaux. Ceux-ci prélevés sur le curseur des potentiomètres sont transmis aux bornes de sortie par des circuits de liaison formés chacun d'un condensateur de 220 nF, d'une résistance de fuite de 100 000 ohms et d'une diode. Il est évident que cette sortie sera reliée à l'entrée verticale de l'oscilloscope. Notons au passage qu'aucune valeur indiquée n'est critique et peut être modifiée sans inconvénient dans une certaine mesure. Cependant les deux canaux doivent être équilibrés en ce sens que les organes de même nature et même fonction doivent avoir des valeurs égales. Les deux diodes pourront être des SFD108, des OA85 ou similaires.

Comme vous pouvez le constater, les diodes sont montées inversées l'une par rapport à l'autre : l'anode de D_1 est dirigée vers la prise de sortie tandis que pour D_2 c'est la cathode qui est reliée à cette prise.

La commutation est assurée par un multivibrateur équipé par deux transistors

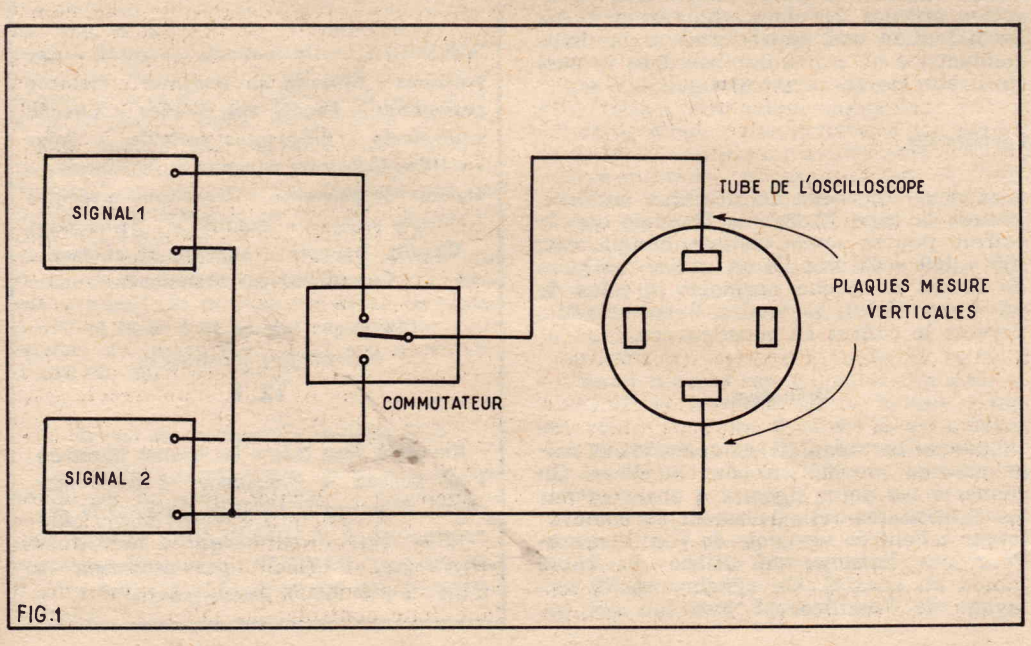


FIG.1

★... vous les apprendrez sans peine grâce à MATH'ELEC, la méthode pratique de Fred KLINGER

Devenez plus rapidement agent technique ou sous-ingénieur en électricité ou électronique.
Suivez ce cours fait pour ceux qui doivent employer les maths comme un outil. Fred KLINGER, à la fois praticien de l'électronique et professeur de mathématiques vous en donnera en quelques mois la maîtrise totale.

(Essai gratuit. Résultat garanti). Retournez-lui ce bon à l'

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Espérance - PARIS XIII[e]

GRATUIT sans frais ni engagement, notre notice explicative n° 924 concernant MATHELEC

NOM_____

PRÉNOM_____

ADRESSE_____

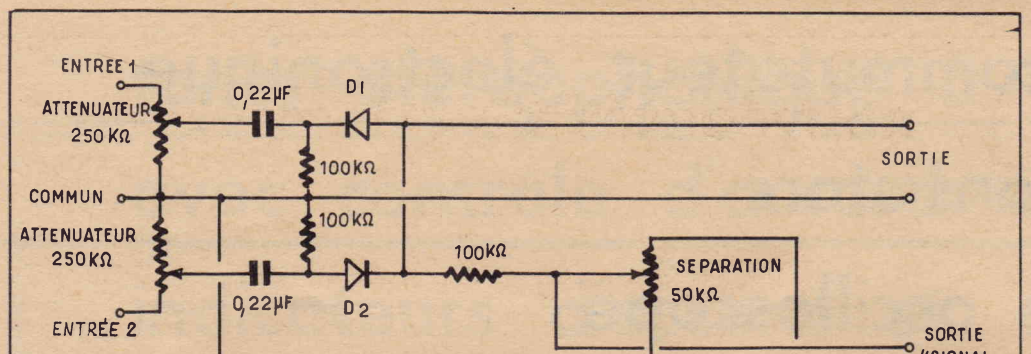


FIG.2

2N1305 ou similaire. Signalons que le 2N1305 est distribué en France par Sesco. Le circuit collecteur de chacun de ces transistors est chargé par une résistance de 3 300 ohms. Les émetteurs sont reliés au moins alimentation. Les circuits de base contiennent chacun une résistance de 100 000 ohms et une résistance commune constituée par un potentiomètre de 50 000 ohms à variation linéaire dont le curseur est connecté à une extrémité. Il est évident que ce potentiomètre sert à régler la fréquence de l'oscillation de relaxation engendrée par ce multivibrateur et par suite le rythme de la commutation. Des condensateurs de 1 nF assurent le couplage entre base et collecteur nécessaire à la production de l'oscillation de relaxation. Une tension en créneaux est recueillie sur le collecteur d'un des transistors et transmise par un condensateur de 220 nF à un potentiomètre linéaire de 50 000 ohms qui permet d'en doser l'amplitude. Cette tension en créneaux prélevée sur le curseur du potentiomètre est transmise à travers une résistance de 100.000 ohms à l'anode de la diode D_1 et à la cathode de la diode D_2. Pour les alternances positives de cette tension en créneaux, D_1 est polarisée en sens direct et par conséquent conductrice. Dans ces conditions, le signal appliqué à l'entrée 1 est transmis intégralement aux plaques de déviation verticale de l'oscilloscope. Par contre, la diode D_2 est polarisée en sens inverse, sa résistance étant pratiquement infinie, elle ne transmet pas aux plaques verticales de l'oscilloscope le signal appliqué à l'entrée 2. Pour l'alternance négative de la tension en créneaux, c'est l'inverse qui se produit. La diode D_1 est bloquée parce que polarisée inversement et la diode D_2 conduit parce que polarisée directement. C'est alors le signal appliqué à l'entrée 2 qui est transmis à l'oscilloscope et le signal appliqué à l'entrée 1 qui est supprimé. Notre appareil fonctionne donc bien comme un véritable commutateur. La fréquence de commutation produite par le multivibrateur étant très élevée — de l'ordre de 5 kHz — l'inertie rétinienne procure une vision simultanée des deux traces sur l'écran.

L'alimentation du multivibrateur se fait sous tension de 22,5 V, cette tension peut paraître élevée mais elle permet d'obtenir une amplitude suffisante de la tension en créneaux et par conséquent de la polarisation des diodes pour assurer une séparation efficace des deux signaux et éviter la distorsion qui apparaîtrait si la diode conductrice ne travaillait pas dans la partie droite de sa caractéristique.

Conseil pour la réalisation

La réalisation de ce petit appareil ne présente aucune difficulté. On pourra l'effectuer sur une plaque de bakélite avec pastilles cuivrées perforées de manière à réaliser un câblage pseudo imprimé. Une fois le câblage terminé, cette plaquette sera placée dans un coffret métallique ou en matière plastique dont le panneau supérieur recevra les quatre potentiomètres et les bornes d'entrée et de sortie. Le potentiomètre commandant l'amplitude de la tension en créneaux sera à interrupteur. Ce dernier servira à ouvrir ou à fermer le circuit d'alimentation. Toutes les résistances seront du type 1/2 watt à 10 % de tolérance. Pour le câblage, on fera des connexions aussi courtes que possible.

Si on utilise une pile incorporée, on pourra prendre un modèle 22,5 V miniature pour appareils de prothèse auditive, comme le type 72 Petrix. Dans ce cas, le coffret pourra avoir comme dimensions : 150 × 100 × 50 mm. Si on utilise des piles de lampe de poche normales (5 piles de 4,5 V en série), il faudra, bien entendu, prévoir le coffret en conséquence.

Utilisation

Lorsque cet appareil est construit et soigneusement vérifié on peut l'utiliser. On connecte les deux signaux à observer sur les entrées. On relie la sortie du commutateur à l'entrée verticale de l'oscilloscope. Pour ces liaisons, on utilise du câble blindé ou coaxial. On synchronise le balayage de l'oscilloscope avec un des signaux d'entrée et non avec le signal de commutation engendré par le multivibrateur. Ceci peut être obtenu en connectant un des signaux d'entrée à la prise « Synchronisation extérieure » de l'oscilloscope.

L'oscilloscope devra avoir une bonne réponse en fréquence sinon les signaux commutés seront affectés de distorsion et les traces ne seront pas nettes.

Si l'un des signaux à observer a une amplitude trop importante ou trop faible on règle celle-ci à l'aide des potentiomètres de 250 000 ohms. On ajuste le potentiomètre de fréquence du multivibrateur de manière que les traces paraissent continues sur l'écran de l'oscilloscope.

Comme toujours, lorsqu'il s'agit de montages simples, ce commutateur comporte quelques limitations. Ainsi les deux traces ne peuvent être superposées sans crossmodulation et distorsion. D'autre part les atténuateurs d'entrée n'étant pas compensés en fréquence, ils ne peuvent être utilisés efficacement seulement jusqu'à 100 kHz. Cela permet cependant de nombreuses applications.

En nous reportant au schéma, nous remarquerons que le curseur du potentiomètre « Séparation » est relié à une sortie « Signal carré » qui permet d'utiliser le multivibrateur comme source de signal de cette forme, ce qui est souvent utile pour certaines expérimentations.

En résumé, il s'agit là d'un petit appareil sans prétention, mais qui, si on sait se limiter à son champ d'utilisation, rendra de grands services aux possesseurs d'oscilloscopes.

D'après Radio-Electronics.

Vient de paraître

Le N° 17 des

Sélections de radio-plans

CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS

par F. KLINGER

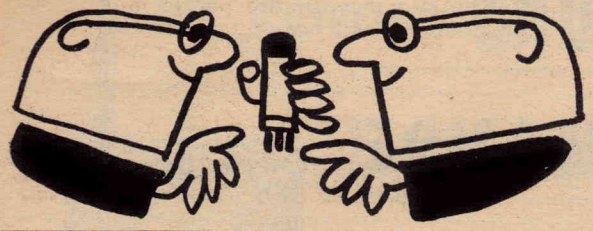
SOMMAIRE : **Un nouveau courant - Les jonctions - Création du transistor - Premiers paramètres - Emploi des courbes - Circuits équivalents - Fréquences variables - Gains en HF - Collecteur commun - Impédances - Signaux de puissance - Transistors modernes - Circuits intégrés - Impulsions - Relaxateurs - Circuits logiques - Lumière et chaleur - Caractéristiques thermiques**

164 pages format 16,5 × 21,5

Nombreuses illustrations

12 F

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



nouveautés et informations

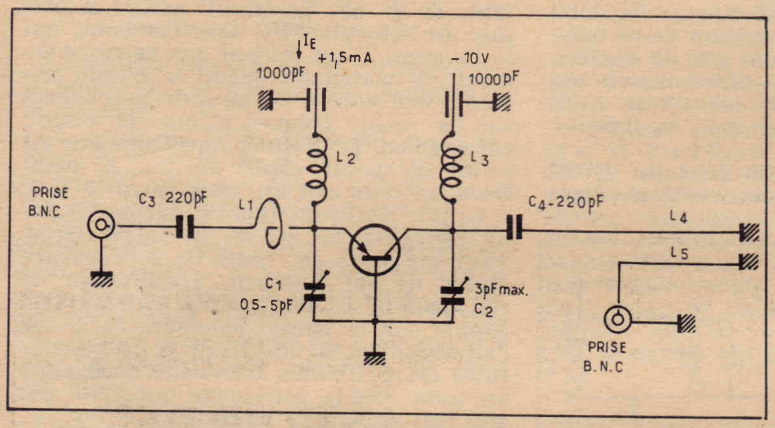
LES TRANSISTORS GPL 78 AIDENT LES ASTRONOMES A ENTENDRE 3-C9

3-C9, radio source située à six milliards d'années lumière, a été observée pour la première fois en France par l'observatoire de Saint-Michel-de-Provence.

Les antennes de l'observatoire ont été dernièrement équipées d'amplificateurs 300 MHz dont le prototype a été conçu et mis au point par le Laboratoire d'Applications de Texas Instruments France.

Les transistors utilisés sont des GPL 78, PNP, germanium à structure plane en boîtier TO 18. Cette technique permet d'associer aux qualités haute fréquence intrinsèques du germanium, les possibilités remarquables que présente à ces mêmes fréquences le procédé structure plane. Pour répondre aux valeurs fixées pour l'amplificateur projeté, des GPL 78 ont été sélectionnés dans la fabrication courante pour avoir à 800 MHz un facteur de bruit inférieur à 4 dB et un gain en puissance compris entre 14 et 19 dB. Le circuit réalisé a donné les performances suivantes à 408 MHz : facteur de bruit : 2,5 dB et gain de puissance : 15 dB. Il serait probablement possible d'améliorer le facteur de bruit et d'augmenter le gain en puissance en opérant à basse température.

Dès à présent, les résultats sont cependant plus que satisfaisants puisque l'observatoire a enregistré avec une grande netteté les signaux de 3-C9.



L_1 - 1 spire. Ø 6 mm fil argenté 1 mm. C_3, C_4 - condensateur disque. L_2, L_3 - self d'arrêt. 15 spires. Ø 5 mm. L_4, L_5 - fil argenté Ø 1 mm.

LA TELEVISION ET LA VERIFICATION DES CHEQUES

C'est en 1964 que Thomson-Télé-Industrie, filiale du Groupe Thomson, a présenté pour la première fois un équipement de vérification pour les chèques bancaires, qui porte désormais le nom de Vérichèque. Depuis, le Vérichèque a été adopté par plusieurs grandes banques françaises et étrangères parmi lesquelles figurent la Société Générale, le Crédit Lyonnais, le Crédit Commercial de France, la Banque de Neuflize et Schlumberger, le Banco Espanol de Credito à Madrid, etc.

Chaque équipement se compose d'un lecteur, incorporé à la caisse, et de postes de vérification dotés de récepteurs de télévision. Le lecteur comprend une caméra de télévision transistorisée qui permet la transmission immédiate à la vérificatrice de l'image d'un chèque présenté à la caisse. L'acceptation ou le refus, avec la justification, vient ensuite s'inscrire au dos du chèque au moyen d'un dispositif de marquage télécommandé. Cette année, au SICOB, Thomson-Télé-Industrie a présenté, basé sur le même principe, un télélecteur de documents, tous formats. Le Vérichèque et le télélecteur de documents peuvent être associés à des récepteurs de télévision de toutes dimensions dont les écrans vont de 17 à 65 cm.

SAISIE, COLLECTE ET TRANSMISSION DE L'INFORMATION

La compagnie française Thomson-Houston - Hotchkiss Brandt a présenté au SICOB une gamme d'équipements de transmission de données sur lignes téléphoniques commutées dont les vitesses de transmission atteignent 1 200 bauds, soit environ 150 caractères par seconde. Suivant le cas, ces équipements peuvent assurer simultanément l'émission et la réception, ou seulement l'une de ces fonctions. Ils sont munis d'un dispositif de correction automatique des erreurs qui assure aux données transmises une protection efficace contre les perturbations intervenant sur les circuits téléphoniques, ce qui permet de les traiter directement à l'aide de calculateurs.

Un nouvel ensemble, qui associe convertisseur bandes magnétiques-bandes perforées THG 3000 à un système de transmission THG 1120 élargit encore leurs possibilités d'utilisation.

Diverses installations mettant en œuvre ce matériel ont déjà été réalisées. La première a été faite au Crédit Lyonnais. Elle assure une liaison, entre Paris et Roubaix, à la vitesse de 120 caractères par seconde. Elle a d'ailleurs été la première installation en France sur réseau commuté. D'autres ont suivi, par exemple :

— Pour la transmission de données scientifiques entre Paris et Aix-en-Provence pour le compte de l'E.D.F.

— Pour la gestion du parc des wagons de la S.N.C.F. entre Bordeaux et Libourne.

— Pour la transmission de commandes entre les centres commerciaux et les unités de fabrication du Groupe Sollac : réseau reliant Paris, Neuilly, Thionville et Dillingen.

— Pour la gestion des stocks (tenue à jour des fichiers réapprovisionnement) à la Direction Centrale du Matériel de l'Armée de Terre : ce réseau relie Paris, Lyon et Guéret.

— Pour la transmission des données scientifiques entrant dans le cadre du projet Concorde : la liaison s'effectue entre la SNECMA (Centre de Calcul de Suresnes et Centre d'Essai de Melun-Villaroche) et Bristol.

Plusieurs autres installations seront mises en service d'ici la fin de cette année. Il s'agit d'une part d'un équipement de transmission à grande vitesse (25 000 caractères par seconde) destiné au Crédit Lyonnais, et, d'autre part, des liaisons Billancourt-Le Mans et Paris-Sochaux réalisés pour le compte de Renault et Peugeot. Ces dernières utiliseront comme support de l'information aussi bien des bandes perforées que des bandes magnétiques, la cadence de transmission étant de 1 200 bauds.

POUR INTERESSER LES JEUNES A L'ELECTRONIQUE

Nous extrayons de la lettre d'un de nos lecteurs suisses, J.-O. Nicoud, les lignes suivantes :

« Je vous signale une très intéressante initiative du Collège de l'Elysie, où je suis professeur (analogue d'un lycée) : les élèves ont la possibilité pendant leurs mercredis après-midi, jour de congé, de venir bricoler l'électronique au collège et profiter ainsi d'un matériel assez complet et de l'expérience d'un professeur et de deux étudiants-assistants ».

Radio-Plans serait heureux de savoir s'il est, en France, des collèges techniques ou des lycées qui en font autant.

DES DISPOSITIFS TRANSISTORISES EQUIVALENTS AUX TRANSFORMATEURS VARIABLES

Grâce à la mise au point d'un contrôleur de puissance transistorisé pesant beaucoup moins lourd que les modèles antérieurs, une société britannique est en mesure d'offrir à sa clientèle qui utilise des transformateurs variables, des dispositifs équivalents pour des intensités de 20 à 300 ampères et des courants monophasés de 120, 240, 400 et 440 V.

On fait varier le courant alternatif de sortie, de zéro à son maximum, au moyen d'une commande étalonnée réglable à la main et qui peut s'actionner à distance.

Les soins d'entretien usuels sont supprimés, car il n'y a ni balais ni organes mobiles pouvant s'user. Le réglage de la puissance est très doux ; il correspond à l'échelle des appareils normaux rotatifs ou linéaires. Bornes et fusibles sont inclus pour faciliter l'installation. L'appareil peut s'employer pour les radiateurs, les fours, les moteurs à régime variable, les chargeurs d'accus, les vibrateurs, les réseaux de force motrice et presque toutes opérations faites électriquement.

DETECTEUR DE TRAFIC A ULTRA-SONS

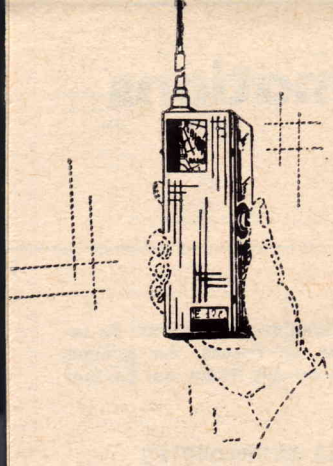
Un détecteur acoustique, qui emploie une méthode de détection ultra-sonique semblable à celle utilisée par les chauves-souris, permettrait, au dire de son fabricant, de surveiller le trafic de manière précise et économique.

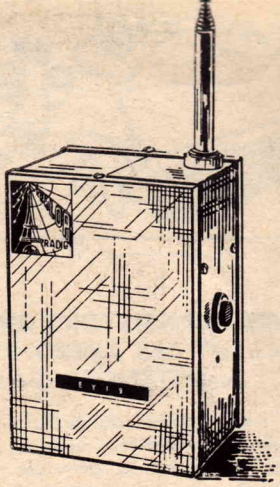
Il se montre facilement sur des lampadaires, des ponts ou toute autre structure appropriée, à des hauteurs de 5 à 10 mètres, dominant la voie où le trafic passe. D'après son fabricant, ce détecteur peut être intégré à un équipement de contrôle du trafic de conception simple ou encore à des systèmes plus complexes commandés par ordinateur.

L'instrument envoie à une fréquence de répétition de 20 à 25 fois à la seconde des impulsions qui sont réfléchies soit par la surface de la route, soit par les toits des véhicules qui passent. Les impulsions réfléchies par le toit d'un véhicule reviennent au récepteur du détecteur avant celles réfléchies par la route. Le détecteur enregistre la différence de

(Suite page 46)

DEUX ÉMETTEURS DE RADIO COMMANDE





Le radio-guidage de modèles réduits, constitue une branche importante et passionnante de l'électronique, et de plus en plus nombreux sont les amateurs qui s'y intéressent ; aussi lui donnons-nous une large place dans notre revue.

Dans ce cadre, nous avons décrit la réalisation pratique de nombreux ensembles émetteurs-récepteurs mettant en œuvre les différents modes de transmission d'ordres à un engin mobile. Notamment dans le numéro 196, nous avons donné la description d'un ensemble émetteur-récepteur travaillant en onde entretenue pure particulièrement simple et malgré cela très efficace. Cet ensemble fonctionnait sur 27,12 MHz qui est l'une des fréquences autorisées pour ce genre d'activité.

L'émetteur était de faible puissance et son rayon d'action de l'ordre de 50 à 80 mètres. Il est évident que cette portée, qui permet déjà d'importantes évolutions, peut paraître insuffisante à certains. Nous allons donner toutes les indications pour monter et mettre au point deux émetteurs, de plus forte puissance, pouvant fonctionner avec le même récepteur que celui examiné dans le numéro précité ou avec tout récepteur accordé sur la même fréquence et prévu pour fonctionner en entretenue pure. Ainsi, chacun pourra choisir, pour le même récepteur, entre trois modèles d'émetteur de performances différentes et aussi de prix différents et se fixer sur celui répondant le mieux à ses ambitions de radio-modéliste.

Caractéristiques du 1er émetteur

Montage auto-oscillateur non piloté par quartz.
Nombre de transistor : 1.
Fréquence de travail : 27,12 MHz entretenue pure.
Antenne télescopique de 1,25 mètre.
Alimentation : pile de 9 V.
Consommation : 40 milliampères.
Puissance consommée : 360 milliwatts.
Puissance haute fréquence rayonnée : 45 à 50 milliwatts environ.
Portée : de l'ordre de 300 mètres.
Câblage sur circuit imprimé.
Dimensions : 18 × 6 × 4 cm.

De ces données, on peut déduire qu'il s'agit d'un appareil très simple, facile à construire et qui en raison de ses dimensions sera d'un maniement très commode. Son rayon d'action est déjà considérable et permet de contrôler l'engin presqu'à la limite de la visibilité.

Le schéma

Il est donné à la figure 1 et le premier coup dœil suffit pour se rendre compte de la simplicité des circuits qui le composent. Le transistor mis en œuvre est un 2N697, il s'agit d'un transistor NPN au silicium à structure planar passivée. En raison de sa constitution NPN, son collecteur doit être en relation avec le + de la source d'alimentation et son émetteur avec le pôle — de cette source, ce qui, vous pouvez le constater, a lieu effectivement sur notre montage.

Le montage oscillateur adopté peut être considéré comme une version transistorisée du Hartley à lampe. La fréquence d'oscillation est réglée à 27,12 MHz par un circuit oscillant composé d'une self L1 et d'un condensateur de 100 pF avec en parallèle un ajustable de 25 pF. Il est presque inutile de signaler que cet ajustable est destiné au réglage exact sur la fréquence désirée.

Un côté de ce circuit oscillant est relié au collecteur du transistor et l'autre à la base à travers un condensateur de 47 pF. Une prise effectuée sur le bobinage est en liaison avec le pôle + de la pile de 9 V, ce qui assure l'alimentation du collecteur. L'émetteur est relié au pôle — de cette pile par une résistance de stabilisation d'effet de température de 10 ohms, résistance qui est shuntée par un condensateur de 22 nF. Le bouton-poussoir qui fait à la fois office d'interrupteur et de manipulateur est inséré dans la ligne — de l'alimentation.

La polarisation de la base du 2N697 est fournie par un pont composé d'une

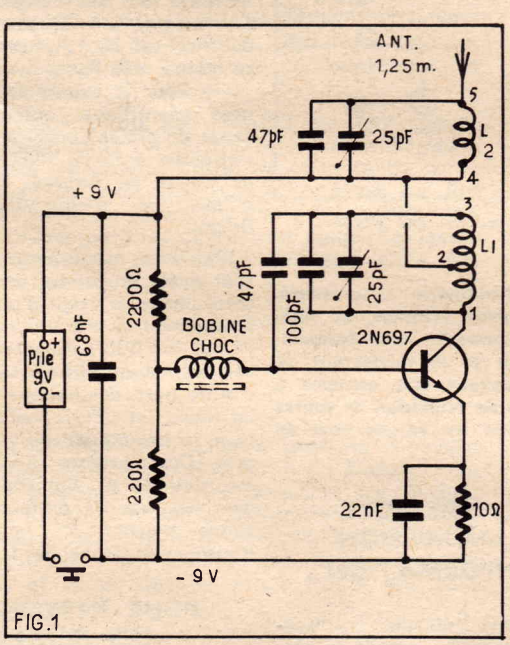


FIG.1

résistance de 220 ohms côté — 9 V et d'une 2 200 ohms côté + 9 V. Pour éviter qu'une partie de l'énergie VHF produite par l'oscillateur n'aille se perdre dans le pont de polarisation, on a prévu une self de choc entre son point intermédiaire et la base du transistor. Cette self qui, soit dit en passant, doit être acquise toute prête, est réalisée sur un bâtonnet de ferroxcube en forme de perle, c'est-à-dire percée de trous parallèles à l'axe du bâtonnet. Le bobinage de quelques tours est obtenu en passant le fil dans ces trous. Ce mode de réalisation des selfs d'arrêt comporte un certain nombre d'avantages ; signalons, entre autres, que la perle de ferroxcube constitue à la fois un blindage pour le fil et une résistance d'amortissement placée en série. Ces selfs d'arrêt représentent donc un net progrès sur les anciennes, bobinées à spires jointives sur un mandrin quelconque.

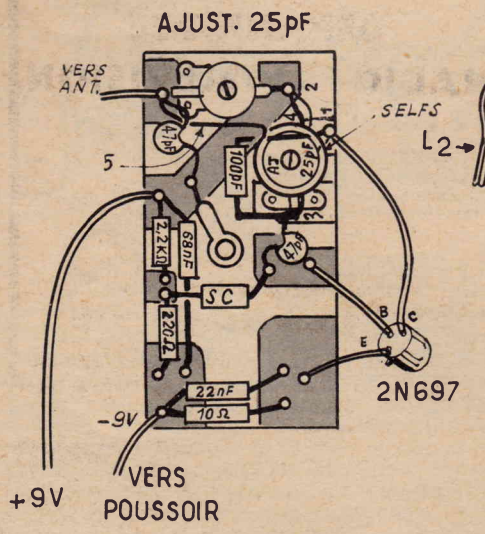
Mais revenons à notre émetteur. Une self L_2 est couplée à L_1. Elle est aussi accordée sur 27,12 MHz par un condensateur de 47 pF en parallèle avec un ajustable de 25 pF. Ce circuit assure le passage de l'énergie VHF dans l'antenne, qui la rayonne. Il est évident que ce rayonnement est maximum quand le circuit antenne, tout entier, est accordé exactement sur la même fréquence que le circuit comprenant L_1. Tandis que l'antenne est reliée au point chaud de L_2, le point froid de cette self est réuni au + 9 V.

La pile d'alimentation est découplée par un condensateur de 68 nF valeur largement suffisante en raison de la fréquence élevée de cet émetteur. L'utilisation de cet appareil est fort simple. Lorsque l'on appuie sur le bouton-poussoir, on ferme l'alimentation du transistor et le système entre en oscillation. L'antenne émet alors un train d'onde entretenue qui cesse dès que l'on relâche le poussoir.

Réalisation pratique

Comme nous l'avons déjà signalé, le montage s'exécute sur un petit circuit imprimé dont les dimensions sont : 3 × 65 mm. Avant de procéder à l'équipement de ce circuit, il faut confectionner des sefs. Pour L_1, on utilise un mandrin cylindrique quelconque de 10 mm. Avec du fil étamé nu de 10/10, on y bobine 5 spires jointives 5,5 spires (cinq tours et demi). Le mandrin est alors retiré et le bobinage reste sur air. Il faut ensuite espacer les spires. Pour cela, on peut soit passer entre elles un morceau de fil de 15/10, ou bien encore, étirer délicatement le bobinage de manière à obtenir l'écartement voulu. Pour obtenir la prise d'alimentation, on soude un tronçon de même fil nu étamé à 3 spires (trois tours) de l'extrémité devant aller au collecteur du transistor.

Pour réaliser la self L_2, on utilise un mandrin quelconque de 12 mm de diamètre sur lequel on enroule 4 spires jointives de fil émaillé 9/10, le bobinage exécuté on retire le mandrin. Les détails de ces bobinages sont donnés sur la vue de profil annexée à la figure 2. Il faut laisser aux extrémités des selfs et à la prise intermédiaire de L_1, une longueur suffisante pour permettre le raccordement avec le circuit imprimé. Ces extrémités sont cou



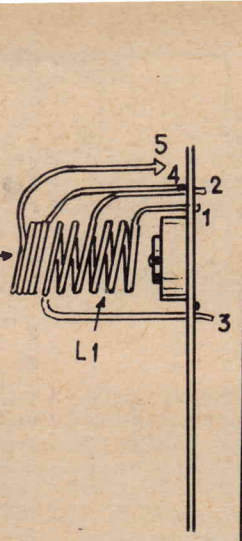


FIG 2

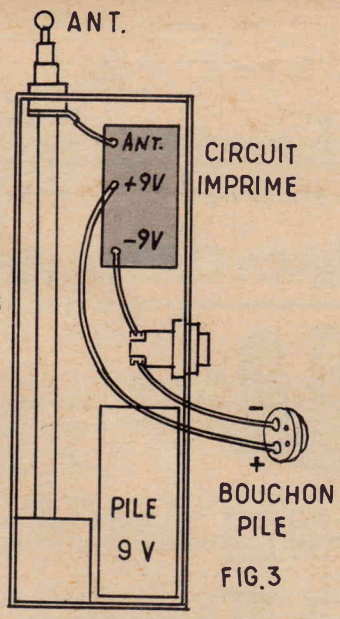


FIG.3

bées à la pince de façon à pouvoir atteindre les points du circuit imprimé où elles doivent être soudées. Il faut apporter beaucoup de soin à la confection des selfs car une mauvaise exécution est souvent une cause d'échec.

Au centre du circuit imprimé, on perce un trou de 3 qui servira à la fixation dans le boîtier. Sur ce trou, on place une cosse que l'on soude sur la bande cuivrée qui constitue la ligne + 9 V (voir fig. 2). Cette cosse sert à relier le coffret métallique à la ligne + 9 V de façon à éviter les effets de main pouvant provoquer un glissement de fréquence et une instabilité de la puissance rayonnée.

L'équipement du circuit s'effectue du côté cuivre selon les indications de la figure 2. On commence par mettre en place, les deux condensateurs ajustables, celui d'antenne est de taille plus petite que celui qui accorde L_1. Cette self L_1 est disposée juste au-dessus du condensateur ajustable de telle façon que leurs axes se confondent. Ces trois fils de raccordements sont soudés aux points du circuit imprimé que nous indiquons. La self L_2 est placée au-dessus de L_1 dans le même axe. L'écartement qui détermine le degré de couplage entre les deux bobinages doit être de 1 à 2 millimètres. Pour procéder aux soudures, il faut gratter avec un couteau ou du papier de verre l'émail aux deux extrémités. L'extrémité inférieure (4) est soudée au même point du circuit imprimé que la prise intermédiaire (2) de L_1. On met en place et ensuite, on soude la self de choc, les résistances d'émetteur et du pont de polarisation, puis les différents condensateurs en reproduisant scrupuleusement la disposition du plan. On soude en dernier le transistor 2N697 dont les fils sont protégés par du souplisso.

Cet émetteur est placé dans un boîtier métallique de 180 × 60 × 35 mm. On fixe le bouton-poussoir sur un des côtés (fig. 3). Le circuit imprimé, une fois équipé, est fixé sur le fond de ce boîtier par un boulon de 3/15. De manière à le maintenir à 10 mm environ du fond du boîtier, on le serre entre deux écrous. On fixe l'antenne sur la face supérieure du boîtier par sa traversée isolante. Elle est ensuite raccordée au circuit imprimé. Par un cordon torsadé, on raccorde le bouchon de la pile d'alimentation aux points + et — 9 V du circuit imprimé en ayant soin d'intercaler le bouton poussoir dans le fil — 9 V.

De manière à faciliter le refroidissement des jonctions, le collecteur du transistor est relié au boîtier ; il faut donc veiller à ce que ce boîtier ne touche pas au coffret métallique.

Mise au point

La puissance mise en jeu est relativement faible. L'antenne débranchée, on peut constater la présence de l'oscillation haute fréquence en couplant une boucle de Hertz à L_1. Au mieux, on observera une faible incandescence, ce qui n'est déjà pas si mal. Le circuit oscillant doit être calé sur la fréquence 27,12 MHz. On peut pour cela, s'aider d'un ondemètre, comme par exemple, celui décrit dans notre numéro 225. Bien sûr, pour obtenir cette fréquence, on agit sur l'ajustable de 25 pF qui est aux bornes de L_2 pour obtenir le maximum de puissance rayonnée, l'antenne étant rebranchée et développée, on agit sur l'ajustable de 25 pF qui est aux bornes de L_2 pour obtenir le maximum de déviation du champmètre.

Caractéristiques du 2e émetteur

Oscillateur piloté par quartz.
Transistor type professionnel.
Fréquence de travail : 27,12 MHz entretenue pure.
Antenne télescopique de 1,25 mètre.
Alimentation par batterie de piles de 13,5 V.
Puissance consommée : 500 milliwatts.
Puissance rayonnée : 150 milliwatts environ.
Portée de l'ordre de 1 000 mètres.
Câblage sur circuit imprimé.
Dimensions : 130 × 90 × 70 mm.
Il s'agit donc d'un appareil plus important que le premier, d'une portée nettement accrue et d'un maniement non moins commode.

Le schéma

Il est donné à la figure 4. Cet émetteur est équipé par un transistor AFY19 qui est un PNP au germanium de 1,5 watt de puissance collecteur maximum. La fréquence de travail de 27,12 MHz est déterminée par un circuit oscillant composé d'une self L_1 accordée par un condensateur de 100 pF en parallèle avec un ajustable de 60 pF. Ce circuit oscillant a une de ses extrémités en contact avec le collecteur. L'autre extrémité est reliée à la base par un condensateur de 4,7 pF. Nous retrouvons donc là la disposition qui caractérise le montage Hartley. Une prise sur le bobinage permet la liaison avec le — 13,5 V pour l'alimentation du collecteur. Le quartz stabilisateur taillé pour la fréquence de 27,12 MHz est disposé entre la base et une autre prise intermédiaire du bobinage L_1. La résistance de compensation d'effet de température du circuit émetteur de 27 ohms est découplée par un condensateur de 47 nF. Le pont de polarisation se compose d'une résistance de 470 ohms côté + 13,5 V et d'une 4 700 ohms côté — 13,5 V. Son point intermédiaire est relié à la base du transistor par une self d'choc à perle de ferroxcube, semblable donc à celle utilisée sur le premier montage. Le bouton-poussoir servant d'interrupteur et de manipulateur est inséré dans la ligne « moins » de l'alimentation. La pile de 13,5 V est découplée par un condensateur de 47 nF.

Un bobinage L_2 est couplé à L_1, il forme avec un condensateur de 10 pF et un ajustable de 25 pF un circuit oscillant qui doit être accordé sur 27,12 MHz. Le point froid de ce circuit est réuni au — 13,5 V et le point chaud attaque l'antenne à travers une self, à noyau réglable L_3 ; self qui permet un accord très précis de l'antenne elle-même.

Réalisation pratique

Le circuit imprimé utilisé dans ce cas fait 90 × 60 mm. On commence encore par la confection des selfs qui ressemblent beaucoup à celles du premier émetteur. Pour L_1, on utilise un mandrin cylindrique de 10 mm de diamètre sur lequel on enroule à spires jointives, 5,5 tours de fil étamé nu de 10/10. On retire ensuite le mandrin et on étire le bobinage, de manière à avoir un espacement régulier des spires et une longueur de bobinage de 12 mm.

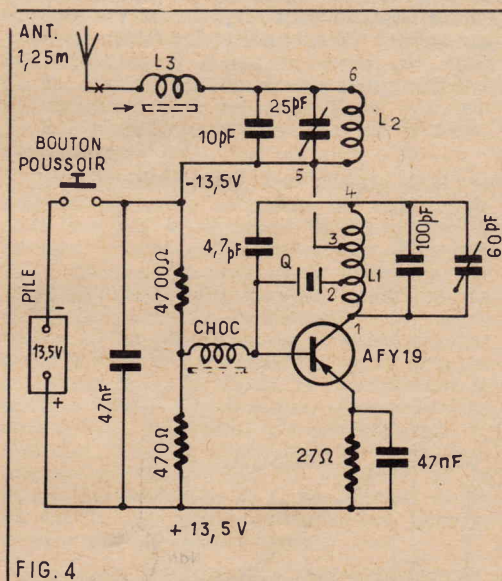


FIG. 4

La prise du quartz est soudée à une spire du côté destinée à aller au collecteur et la prise alimentation à 2,5 spires de cette même extrémité. Il faut bien faire attention, lors de la soudure de ces prises, de ne pas mettre en court-circuit avec l'étain, les spires voisines.

La self L_2 se fait sur un mandrin de 12/10 avec du fil émaillé de 9/10. On bobine 4 spires jointives de ce fil et on retire le mandrin. Il faut encore dénuder les extrémités pour pouvoir effectuer les soudures.

La self L_3 est faite sur un mandrin de 8 mm de diamètre à noyau réglable en poudre de fer. Sur ce mandrin, on bobine 9 spires jointives de fil émaillé de 5/10.

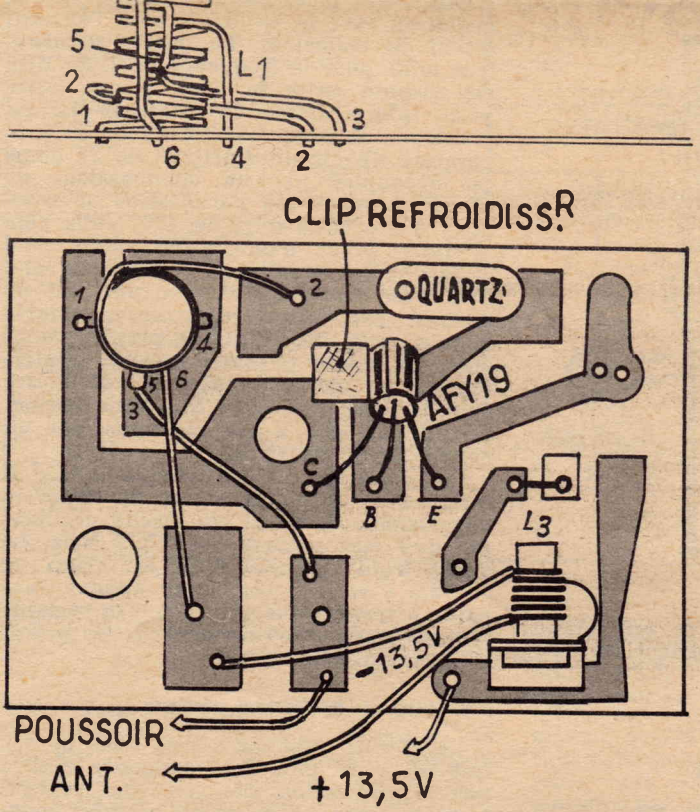


FIG. 5

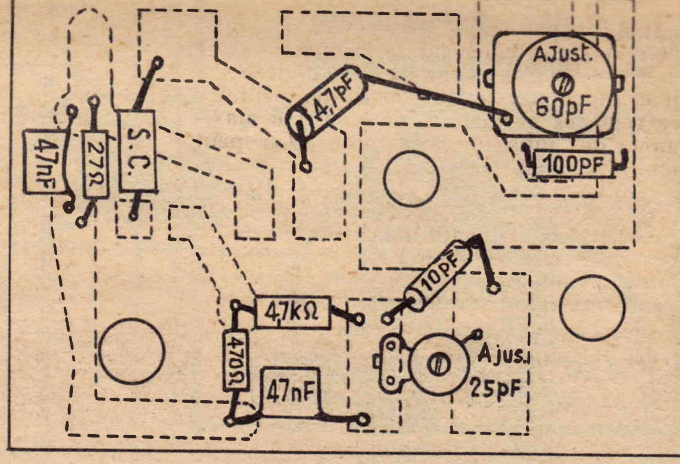


FIG. 6

Pour l'immobiliser, on enduit ce bobinage avec du vernis ou de la colle cellulosique, ou bien encore, avec de la cire HF.

L'équipement du circuit imprimé se fait en partie côté cuivre (voir fig. 5) et en partie côté bakélite (fig. 6). On commence par souder côté bakélite les deux condensateurs ajustables. Ensuite, on met en place côté cuivre, la self L_1 en soudant ses extrémités et ses deux prises aux points du circuit imprimé qu'on peut facilement situer sur la figure 5. La self L_2 doit être disposée suivant le même axe que L_1 en respectant un espacement entre les deux de 1 à 2 mm. L'extrémité inférieure de L2 est soudée sur la prise 3 de L_1 et son extrémité supérieure (6) au point indiqué du circuit imprimé. Du même côté, on soude le support de quartz. La self L_3 est fixée sur le côté cuivre du circuit imprimé par une petite équerre métallique. Une de ses extrémités, après avoir été dénudée, est soudée sur la même connexion imprimée que l'extrémité 6 de L_2. Plus tard, son autre extrémité sera soudée sur la cosse de l'antenne.

Côté bakélite, on soude aux points indiqués sur la figure 6, la self de choc, les différents condensateurs et les différentes résistances, ce qui, en raison de leur nombre, réduit, ne présente aucune difficulté.

On revient encore au côté cuivre pour mettre en place le transistor AFY19 qui doit obligatoirement être muni d'un clips refroidisseur noir. Il faut encore faire très attention que le corps de ce transistor ne touche à rien car le boîtier est relié au collecteur. D'une façon générale il faut éviter les connexions trop longues.

Une fois équipé, le circuit imprimé est monté dans le coffret métallique à l'aide de deux petites cornières métalliques et de petites vis parker. Les dimensions du boîtier sont : 130 × 90 × 65 mm. La figure 7 montre la disposition à l'intérieur de ce coffret. Sur un côté, on dispose le bouton poussoir. L'antenne télescopique est fixée par une traversée isolante sur la face supérieure. On peut alors relier à cette antenne, l'extrémité libre de la self L_3. Sur les points + et — 13,5 V, on soude un petit cordon torsadé. A l'autre extrémité du conducteur venant du point + 13,5 V, on soude un clips destiné à s'adapter sur la lamelle + de la batterie d'alimentation. Le conducteur venant du point — 13,5 V est soudé sur un côté du poussoir. Sur l'autre côté de ce bouton, on soude le clips destiné à être monté sur la lamelle — de la batterie. Cette batterie est constituée par 3 piles standard de 4,5 V couplées en série par deux courtes connexions munies à leurs deux extrémités de clips. On relie encore le point — 13,5 V au coffret de manière à éviter les effets de mains. Pour obtenir une bonne soudure sur la tôle du coffret, il faut gratter, en ce point, la peinture avec soin et utiliser un fer assez puissant.

La mise au point terminée, le coffret est fermé par un panneau arrière.

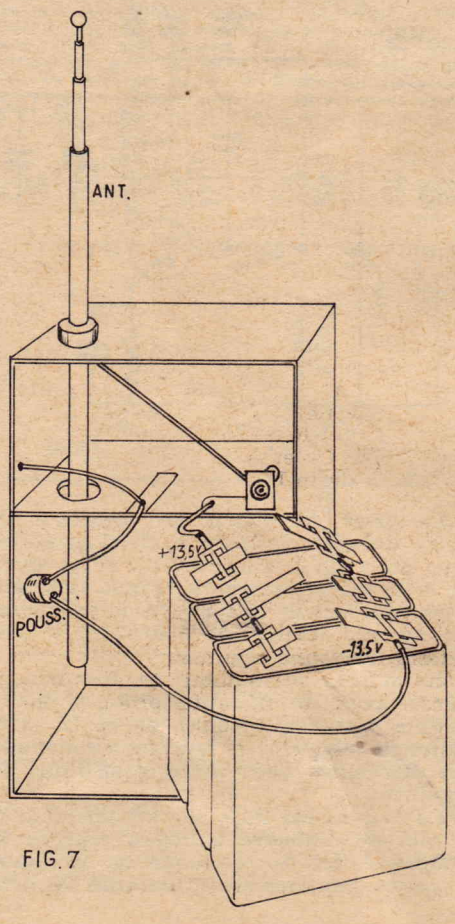


FIG. 7

DEVIS

DES PIECES DETACHEES NECESSAIRES AU MONTAGE DES

2 ÉMETTEURS DE RADIOCOMMANDE

décrits ci-contre

EMETTEUR E. 120

— Coffret métallique, équerre	16,00
— Antenne télescopique, isolateur d'antenne	15,00
— Transistor 2N697, bouton-poussoir	16,10
— Plaquette de circuit imprimé, condensateurs ajustables, pile et bouchon 4 broches	17,70
— Bobine de choc H.F., résistances, condensateurs, fils et soudure, visserie	6,20
Complet en pièces détachées	**71,00**
Livré en ordre de marche.	**106,00**

(Tous frais d'envoi : 3,50)

EMETTEUR EY.20

— Coffret métallique, cornières	17,00
— Plaquette de circuit imprimé, mandrin et son équerre de fixation	7,25
— Transistor AFY.19 et clip refroidisseur	49,70
— Antenne télescopique, isolateur d'antenne, bouton-poussoir	18,60
— Quartz et son support, piles	29,30
— Condensateurs ajustables, bobine de choc H.F.	9,50
— Résistances et condensateurs, fils et soudure, visserie	4,65
Complet en pièces détachées	**136,00**
Livré en ordre de marche.	**185,00**

(Tous frais d'envoi : 5,00)

Toutes les pièces peuvent être fournies séparément

PERLOR - RADIO

25, rue Hérold - PARIS (1er) - CEN. 65-50

C.C.P. PARIS 5050-96

Expéditions contre mandat joint à la commande, ou contre-remboursement (Métropole seulement).

Mise au point

Il n'y a pas ici, à se servir d'un ondemètre pour se caler sur la fréquence autorisée ; cette fréquence de l'oscillation est déterminée par le quartz. Restent à faire les réglages permettant d'obtenir le maximum de puissance rayonnée. On peut pour cela, utiliser un champmètre, ce qui est le plus commode. Si on ne dispose pas de cet instrument de base, on peut insérer dans le circuit d'antenne, au point marqué d'une croix sur le schéma, une petite ampoule de 3,5 V 50 mA par exemple. Nous allons examiner les deux méthodes :

Avec le champmètre . On place le noyau du bobinage L_3 à mi-course. On règle l'ajustable de 60 pF de façon à observer une déviation du champmètre couplé avec l'antenne. Il est bon de s'assurer que le quartz remplit bien sa mission de pilote et que l'appareil ne fonctionne pas en auto-oscillateur ; pour cela il suffit de retirer le quartz de son support, l'aiguille du champmètre doit alors revenir à zéro. Le quartz remis en place, on agit sur l'ajustable de 25 pF qui accorde le bobinage L_2 pour observer le maximum de déviation du champmètre. On agit ensuite sur le noyau de L_3 toujours en vue d'obtenir le maximum de déviation du champmètre.

Avec l'ampoule dans l'antenne : On peut opérer de la même façon avec une boucle de Hertz. Comme précédemment, on commence par régler l'ajustable de 60 pF pour obtenir l'incandescence de l'ampoule. On agit ensuite sur l'ajustable de 25 pF et sur le noyau de L_3 et rechercher ainsi le maximum de brillance.

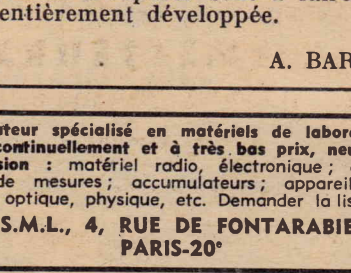
Une ampoule de 3,5 V 50 mA consomme normalement une puissance de 0,175 watt ; le fait de l'allumer plus ou moins permet d'apprécier la puissance réellement rayonnée par l'antenne.

Il est entendu que tous les réglages que nous venons d'exposer sont à faire l'antenne entièrement développée.

A. BARAT

Liquidateur spécialisé en matériels de laboratoire vend continuellement et à très bas prix, neuf ou d'occasion : matériel radio, électronique ; appareils de mesures ; accumulateurs ; appareils de photo, optique, physique, etc. Demander la liste à :

L.S.M.L., 4, RUE DE FONTARABIE PARIS-20e



Cessez d'avoir peur des plus forts que vous !

Quels que soient votre âge, votre taille, votre forme, vous découvrirez en quinze minutes seulement ce que sont les techniques de défense des « marines » et des agents du F.B.I.

Bien plus efficaces que le Judo et le Karaté réunis, ces méthodes vous rendront imbattables ; vous en finirez rapidement avec ceux qui pourraient s'attaquer à vous et aux vôtres ; même plus lourds, même plus forts, ils n'auront plus aucune chance !

Si vous voulez vraiment posséder la maîtrise de cet **implacable** système de défense, faites-vous adresser par Joe Weider, le célèbre **instructeur des corps d'élite américains,** l'étonnante brochure d'introduction. Finis les jambes de coton et les risques de défaite ! Dès aujourd'hui, demandez cette brochure **entièrement gratuite** qui changera secrètement votre vie, en écrivant à Joe Weider chez Sodimonde (Salle 503), av. Otto 49, Monte-Carlo. Ça ne vous engage absolument pas.

Revue de la presse technique étrangère

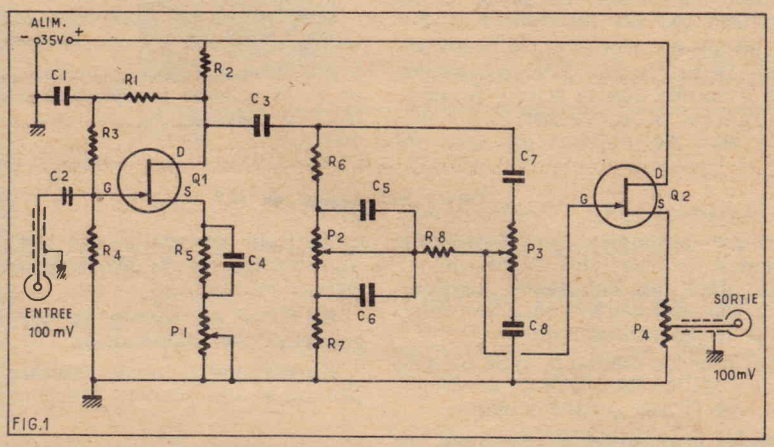


FIG.1

Le montage de la figure 1 proposé par Motorola comme exemple d'application des nouveaux transistors à effet de champ, a été publié dans Electronics (voir référence 1).

Ce petit montage peut être intercalé entre un préamplificateur-correcteur de pick-up, microphone, tête de magnétophone, sortie radio ou sur TV de détectrice et l'entrée de l'amplificateur.

Il est utile, lorsque l'installation BF existante, ne possède pas un dispositif de réglage de tonalité séparée pour basses et aiguës, indispensable dans un montage à haute fidélité.

Le montage de la figure 1 *n'amplifie pas* mais *corrige* seulement, la tonalité. La tension appliquée à l'entrée ne doit pas dépasser 100 mV. Celle obtenue à la sortie est à peu de chose près égale à celle appliquée à l'entrée lorsque P_4 est réglé en conséquence.

Dans ces conditions, le dispositif de tonalité n'apporte aucune surcharge de tension au montage BF qui le suit.

Lorsque la source de signaux BF appliqués à l'entrée donne ue tension supérieure à 100 mV (= 0,1 V) il faut réduire cette tension à l'aide d'un potentiomètre, par exemple celui incoporé dans le montage primitif.

L'alimentation du dispositif de tonalité nécessite une source de 35 V mais la consommation de courant est extrêmement réduite de sorte que la puisance consommée est, elle aussi, faible.

En utilisant ce circuit avec un montage à lampes il est facile de réaliser une prise + 35 V sur la haute tension d'alimentation de l'appareil.

Remarquons aussi que dans les amplificateurs modernes à transistors de puissance, alimentés sur secteur, la tension est souvent de l'ordre de 25 à 50 V et on peut l'utiliser pour le circuit de tonalité en la réduisant si nécessaire.

Les transistors adoptés dans ce montage sont des nouveaux types dits « J FET ». Ce sont des transistors à effet de champ. Comme on le sait, les transistors FET se comportent dans une large mesure comme des lampes notamment en ce qui concerne la résistance d'entrée qui est aussi élevée qu celle d'une lampe et souvent plus élevé tandis qu'avec les transistors normaux, résistance d'entrée sur la base est faibl

L'analogie du schéma à transistors FE avec celui d'un montage à lampes est, dan le cas présent, presque complète en tenan compte de la correspondance des électro des donnée ci-après :

lampe	FET
grille	porte (G)
cathode	source (S)
plaque	drain (D)

Voici une brève analyse du schéma. L tension à amplifier est appliquée à l'en trée par fil blindé à faible capacité. El est transmise à l'électrode d'entrée, porte G, du transistor Q_1 monté en « sou ce commune », équivalent des montag cathode commune et émetteur commun.

La source S est polarisée positivement p rapport à la masse (négatif de l'alimenta tion) par des résistances en série, R_5 d couplée par C_4 et le potentiomètre P_1.

Ce potentiomètre polarise plus ou moi la source et permet de trouver le point fonctionnement optimum du transistor. E même temps, la partie en circuit de provoque une contre-réaction qui rédu la distorsion.

Le découplage par C_4 de 200 µF e intégral. La porte G est polarisée par diviseur de tension constitué par R_4 reli à la masse et R_5 reliée au condensateur découplage C_4 et à la résistance R_1 co nectée au drain D (équivalent de la plaq ou du collecteur).

Ce drain a une charge constituée par reliée au point + d'alimentation et R_1 r liée à C_1.

Le signal amplifié par Q_1 est transm par C_3 au circuit de tonalité.

Celui-ci donne lieu à une forte diminu tion du signal, cette diminution étant com pensée par l'amplification produite par

Le schéma de tonalité est analogue ceux bien connus. Il comprend le réglag des basses par P_2 disposé dans le circu RC composé de R_6, R_7, C_5 et C_6. Le sign est également appliqué au circuit de ton lité « aiguës » composé de C_7, le pote tiomètre de réglage P_3 et C_8. Le sign corrigé aux fréquences basses est transm

à la porte G par R_8, celui corrigé aux fréquences élevées est transmis à la porte G, directement à partir du curseur du potentiomètre P_3.

Le transistor Q_2 est monté en « drain commun » équivalent des montages plaque commune et collecteur commun donc à sortie sur la source S. Cet étage donne un gain inférieur à 1 et présente l'avantage d'une résistance d'entrée élevée et une résistance de sortie faible ce qui permet le branchement de la sortie sur l'entrée de n'importe quel amplificateur à résistance d'entrée basse ou élevée. La porte G de Q_2 est polarisée par les résistances R_8-P_2-R_7, donc à partir du potentiel de la masse.

Le drain D est relié directement au point + 35 V tandis que la source S, électrode de sortie est polarisée par P_4. Ce potentiomètre sert de réglage de gain de l'ensemble et permet de doser la tension corrigée par P_2 et P_3, appliquée au montage suivant.

Les éléments de ce montage sont :

Résistances : R_1 = 6,8 MΩ ; R_2 = 10 kΩ ; R_3 = 3,3 MΩ ; R_4 = 1.5 MΩ ; R_5 = 2,2 kΩ ; R_6 = 100 kΩ ; R_7 = 10 kΩ ; R_8 = 100 kΩ.

Potentiomètres : P_1 = 25 kΩ ; P_2 = 1 MΩ ; P_3 = 1 MΩ ; P_4 = 5 kΩ, tous linéaires au graphite.

Condensateurs : C_1 = 1 µF ; C_2 = 0,1 µF ; C_3 = 0,1 µF ; C_4 = 200 µF ; C_5 = 2 000 pF ; C_6 = 0,2 µF ; C_7 = 200 pF ; C_8 = 2 000 pF.

Les transistors Motorola utilisés sont : Q_1 = 2N 4221 A ; Q_2 = 2N 4222 A.

La mise au point consiste à régler P_1 et P_4 et à faire le nécessaire pour que la tension d'entrée ne soit pas supérieure à 100 mV.

Filtres mécaniques en MF

La technique japonaise s'est intéressée dernièrement à l'emploi des filtres mécaniques à la place des bobinages moyenne fréquence à 455 kHz utilisés dans les radio-récepteurs à usage professionnel.

On utilise, dans les éléments type BF 455, de la marque MURATA MFG C° (voir référence 2) des filtres piézoélectriques.

Un exemple de montage à filtres mécaniques est donné par le schéma de la figure 2.

Ce schéma représente un étage moyenne fréquence à transistor Q_1 du type PNP par exemple.

Le signal d'entrée est appliqué par l'intermédiaire de C_1 à la base de Q_1 polarisée par R_2 reliée à la masse (positif de l'alimentation) et R_1 reliée au négatif de l'alimentation. Le transistor est monté en émetteur commun, le collecteur étant l'électrode de sortie. Le signal amplifié, aux bornes de R_4 est transmis par C_2 à l'étage suivant.

Le filtre est monté en parallèle sur la résitance de polarisation, R_3, d'émetteur.

Normalement, sans l'élément filtre, R_3 provoque une contre-réaction importante réduisant le gain à toutes les fréquences, le montage étant dans ce cas celui d'un amplificateur à résistances capacités. Le filtre présente une faible impédance à 455 kHz. Cette impédance croît très rapidement dès que f s'écarte de la fréquence de résonance du filtre.

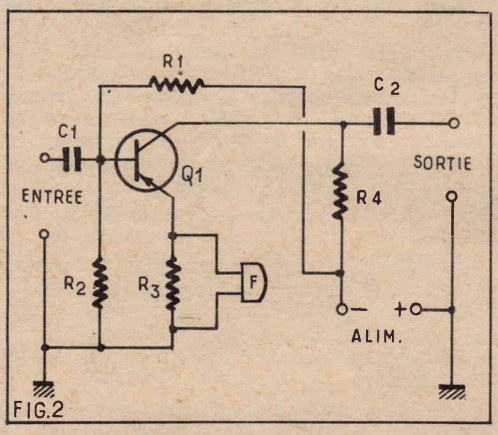


FIG.2

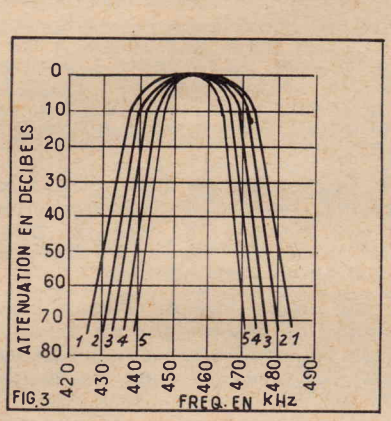


FIG.3

Il en résulte que vers 455 kHz, l'impédance du circuit d'émetteur est très faible, il n'y a pas de contre-réaction et l'étage donne le maximum de gain.

La figure 3 donne un exemple de courbe de filtre de ce genre.

Les courbes 1 à 6 correspondent à différents modèles de filtres.

Pour le minimum d'atténuation (zéro décibel) le gain de l'amplificateur est maximum. La sélectivité de l'amplificateur dépend du filtre choisi et de celle des autres étages qui peuvent être à filtres mécaniques ou à transformateurs à bobinages classiques. Les valeurs des éléments sont :

R_1 = 50 kΩ ; R_2 = 5 kΩ ; R_3 = 1 kΩ ; R_4 = 5 kΩ ; C_1 = 40 000 pF ; C_2 = 10 000 pF. Alimentation selon le transistor choisi.

REFERENCES

(1) Document Motorola publié dans *Electronics* 19 septembre 1966 (Electronics Mc Graw-Hill 330 West 42 nd Street, New York, N.Y., U.S.A.).

(2) *Japan Electronics* juin 1966, p. 11 (Japan Electronics, agent en France Brentano's 37, av. de l'Opéra, Paris).

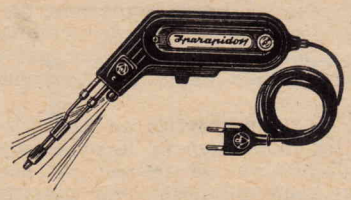
(*Suite de la page* 41)

temps et l'utilise pour exciter un relais à lame, fermant ainsi une paire de contacts.

Cette mise sous tension agit sur des compteurs, dispositifs de contrôle ou appareils enregistreurs placés à une certaine distance de l'instrument. On peut régler le détecteur pour qu'il indique les différences de hauteur des véhicules, ou utilisé avec un autre détecteur, pour qu'il mesure la vitesse des véhicules.

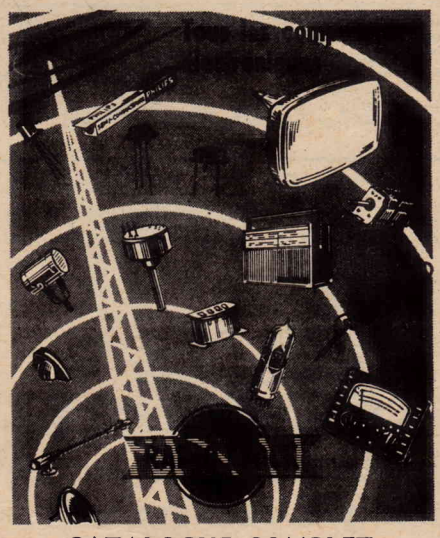
Des démonstrations du détecteur de trafic acoustique ont été faites récemment au Salon du trafic et du réseau routier, tenu à Londres dans le cadre de la cinquième assemblée mondiale de la Fédération routière internationale.

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL
PISTOLET SOUDEUR IPA 930
au prix de gros
25 % moins cher



Fer à souder à chauffe instantanée
Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern. 110 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 80/100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. - Grande accessibilité - **Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an** dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 g.
Valeur : **99,00** NET **78 F**
Les commandes accompagnées d'un mandat chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-7 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole.
RADIO-VOLTAIRE
155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e
ROQ. 98-64
RAPY

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^e
TEL. NOR. 83-90 - 05-09
RAPY

RÉCEPTEUR PORTATIF A SIX TRANSISTORS

Bien que nous soyons au début de l'hiver fort heureusement les beaux jours vont revenir vite et ce ne sera pas à ce moment-là qu'il faudra songer à renouveler son poste portatif. Les amateurs prévoyants vont au contraire profiter des longues soirées ou des weeks-ends pluvieux de la mauvaise saison pour monter l'appareil qui sera le fidèle compagnon de leurs promenades estivales. C'est à leur intention que nous allons décrire un appareil de ce genre.

Ce récepteur prévu pour les gammes PO et GO est, vous le verrez bientôt, de constitution assez classique, mais il met en œuvre des circuits éprouvés qui lui assurent un excellent rendement tant au point de vue sensibilité, qu'au point de vue musicalité. Autre qualité aussi très appréciable : son bruit de souffle est extrêmement réduit.

La simplicité de sa constitution et surtout l'emploi d'un circuit imprimé font que son montage ne présente aucun problème à quiconque sait un tant soit peu manier le fer à souder.

Pour terminer sa présentation disons qu'il est destiné à être placé dans un élégant coffret gainé de 22 × 14 × 7 cm.

Etude du schéma

Le schéma de cet appareil est donné à la figure comme c'est de règle avec les postes portatifs le collecteur d'onde est un cadre à barreau de ferrite. Le modèle utilisé ici a une longueur de 20 cm. Ses enroulements forment avec une des cages du CV le circuit d'accord. La commutation PO-GO est réalisée par un commutateur à poussoirs à quatre sections et deux positions. Trois des sections sont réservées à la commutation des enroulements du cadre. Sur le schéma ce commutateur est représenté en position PO, c'est-à-dire la touche PO enfoncée. Dans cette position la cage 280 pF du condensateur variable est branchée par une section sur l'enroulement 1 du cadre pour former avec lui le circuit d'accord. Remarquons qu'une extrémité de cette bobine est en contact avec la masse qui correspond à la ligne + de l'alimentation. La prise intermédiaire n'est pas utilisée. Une extrémité de l'enroulement 2 est reliée par la même section du commutateur au point chaud de l'enroulement 1. Une autre section réunit la seconde extrémité de l'enroulement 2 à la base du transistor TH17 qui équipe l'étage changeur de fréquence. La liaison s'effectue par un condensateur de 22 nF. Cet enroulement 2 sert dans cette position de self de couplage. Sur sa prise intermédiaire est raccordée une prise d'antenne qui peut notamment être utilisée à bord d'une voiture. En position GO, le CV accord est relié à une extrémité de l'enroulement 2. De manière à couvrir la gamme GO standard, ce CV est shunté par un trimmer de 80 pF. La prise intermédiaire de cet enroulement 2 est toujours réunie à la prise antenne mais également à l'extrémité chaude de l'enroulement 1 dont l'autre extrémité est toujours à la masse. Dans ce cas l'attaque de la base du transistor changeur de fréquence s'effectue toujours à travers le condensateur de 22 nF mais par la prise intermédiaire de l'enroulement 1.

La base du TH17 changeur de fréquence est polarisée par un pont formé d'une résistance de 10 000 ohms côté masse et une 68 000 ohms côté — 9 V. Il faut signaler en effet que l'alimentation de ce récepteur est obtenue à partir de 2 piles de 4,5 V en série. Pour obtenir le changement de fréquence il faut produire une oscillation locale qui mélangée à la fréquence de l'émission captée donne naissance à la moyenne fréquence dont la valeur est ici de 480 kHz. Cette oscillation locale est produite par le transistor TH17 qui pour cela est associé à un bobinage approprié. L'un de ses enroulements est accordé par la cage 120 pF du condensateur variable en gamme PO. Cet enroulement est inséré par une prise intermédiaire dans le circuit émetteur, la liaison étant assurée par un condensateur de 10 nF et une résistance de 1 500 ohms qui fixe le potentiel de l'émetteur par rapport à la masse et procure une compensation de l'effet de température. La bande de fréquences nécessaire pour créer en GO la moyenne fréquence est obtenue en shuntant le condensateur variable par un condensateur fixe de 220 pF en parallèle avec un ajustable. La mise en service de ces éléments est effectuée par la quatrième section du commutateur de gammes. L'enroulement d'entretien du bobinage oscillateur est inséré dans le circuit collecteur, en série avec le primaire du 1er transformateur MF.

Le secondaire de cet élément de liaison attaque la base d'un transistor TH17 (2) qui équipe le premier étage amplificateur MF. Cet enroulement est shunté par une résistance de 220 ohms qui par l'amortissement qu'elle procure évite les accrochages de l'amplificateur MF. On applique la polarisation de la base du transistor au point froid du secondaire de MF_1 par une résistance de 68 000 ohms allant à la ligne — 9 V et une 4 700 ohms venant du sommet de la charge du circuit détecteur. Le même dispositif de polarisation est employé pour le second étage MF. Le point ainsi formé est découplé vers la masse par un condensateur de 10 µF. Cette disposition permet d'appliquer à la base des transistors MF non seulement une polarisation fixe mais également une polarisation qui varie en fonction de la composante continue du courant détectée et d'obtenir ainsi une commande automatique de volume (C.A.G.). Le 10 µF forme avec la 4 700 ohms une cellule de constante de temps qui évite que la polarisation des transistors asservis suive la modulation BF.

Mais revenons plus spécialement au premier étage MF pour constater que la résistance du circuit émetteur fait 470 ohms et est découplée par un condensateur de 47 nF. La liaison entre le collecteur et la base du transistor du second étage MF est obtenue par le transformateur MF2. Le transistor du second étage MF est un 482. Sa résistance d'émetteur fait 680 ohms. Elle est découplée par un condensateur de 47 nF. Par le transformateur MF_3 le collecteur du transistor 482 attaque une diode SFD 106 qui assure la détection. La charge de l'étage détecteur que nous avons déjà mentionnée au cours de la description du dispositif C.A.G. est constituée par un potentiomètre de volume de 10 000 ohms shunté par un condensateur de 47 nF.

Le signal BF prélevé sur le curseur du potentiomètre est transmis à la base d'un

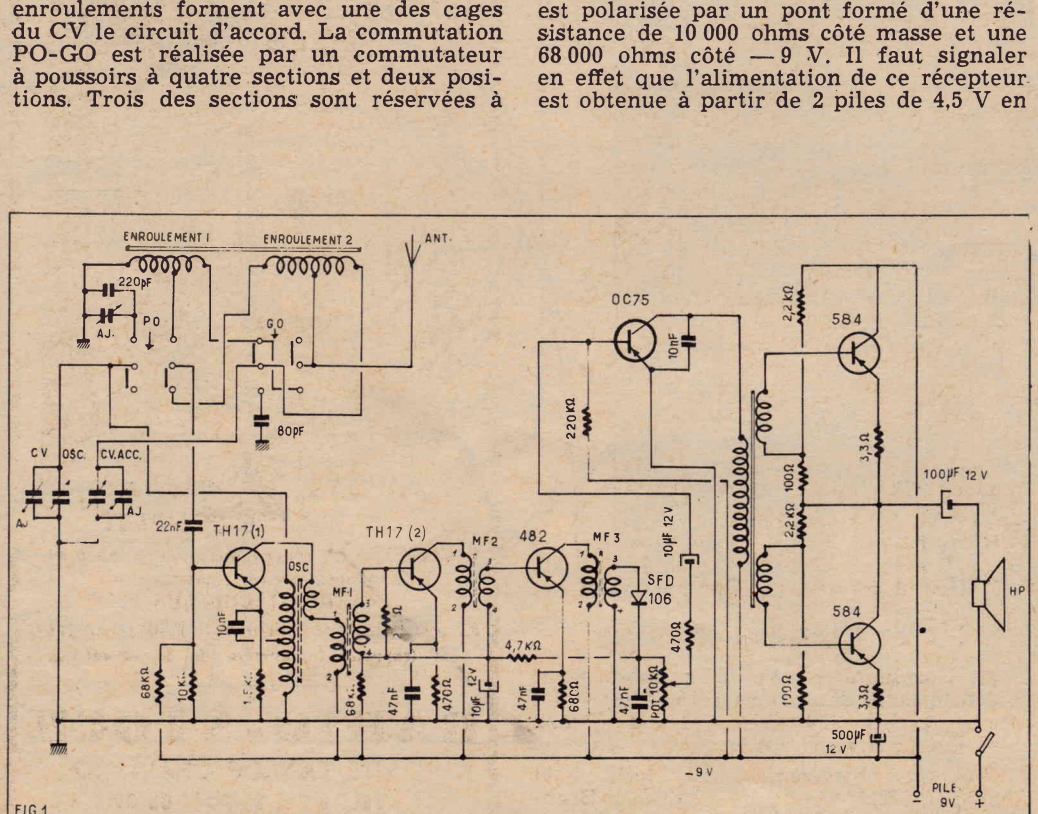


FIG.1

OC75 par un condensateur de 10 µF en série avec une 470 ohms. L'OC75 équipe l'étage préamplificateur BF. La 470 ohms a pour fonction de bloquer les résidus de courant MF subsistant après détection. La polarisation de base de l'OC75 est appliquée à cette électrode par une résistance de 220 000 ohms venant du — 9 V. L'émetteur de ce transistor est relié directement au + 9 V. Son circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo Driver. Pour éviter les accrochages BF et atténuer la reproduction des fréquences aiguës le collecteur est découplé à la masse par un condensateur de 10 nF. L'étage final est un push-pull sans transformateur de sortie équipé par deux transistors 584 fonctionnant en classe B. Pour permettre l'attaque d'un tel push-pull le transformateur driver possède deux enroulements secondaires identiques. Le point chaud d'un de ces enroulements attaque la base d'un 584 et le point chaud de l'autre attaque pareillement la base du second 584. La polarisation de base de chacun de ces transistors est appliquée par un pont de résistances au point froid de chaque secondaire. Ces ponts sont identiques et formés d'une 100 ohms et d'une 2 200 ohms. Ils sont branchés en série entre + et — 9 V. Cette disposition tient de ce que les transistors eux-mêmes sont branchés de la sorte. En effet en partant de la ligne « plus » nous trouvons dans l'ordre, l'émetteur d'un 584, le collecteur de ce transistor, l'émetteur de l'autre 584 et finalement son collecteur qui est relié à la ligne « moins ». A noter que des résistances de 3,3 ohms sont prévues dans l'émetteur de chaque transistor de puissance pour la compensation de l'effet de température. Le haut-parleur de 15 ohms d'impédance de bobine mobile est branché par l'intermédiaire d'un condensateur de 100 µF entre la masse et le point de jonction des circuits émetteur et collecteur des deux 584.

Notons encore que l'alimentation de ce récepteur est découplée par un condensateur de 500 µF et que l'interrupteur solidaire du potentiomètre de volume est inséré dans la ligne + 9 V.

Réalisation pratique

La disposition des pièces et câblage de ce récepteur sont indiqués sur le plan de la figure 2. Ainsi que nous l'avons signalé au début la majeure partie du câblage se situe sur un circuit imprimé dont les dimensions sont : 120 × 115 mm. La première phase du montage consiste à équiper ce circuit.

On met tout d'abord en place le commutateur PO-GO. Pour cela on enfile ses picots dans les trous du circuit imprim et, le corps du commutateur appliqua parfaitement contre la plaque de bakélit on soude ces picots du côté cuivre. Selo la même technique on monte le condens teur ajustable, le bobinage oscillateur, l trois transformateurs MF et le potenti mètre de 10 000 ohms à interrupteur. L transformateurs MF sont repérés par couleur de leur base. Pour MF_1 cette ba est rouge, pour MF_2 elle est bleue et pou MF_3, elle est blanche. L'orientation peut s déduire de l'asymétrie des picots et aus de la position du noyau de réglage qu vous pouvez le constater, est excentré pa rapport à l'axe du blindage. Le potentio mètre est fixé par l'écrou qui se mont sur le canon fileté. Ses picots sont soudé sur les connexions correspondantes. Le cosses de l'interrupteur sont reliées par d courts fils de câblage aux points du cir cuits que nous indiquons sur la figure 2 On monte encore le transfo Driver en sou dant ses fils de sortie aux points indiqué du circuit imprimé tandis que l'on appli que le circuit magnétique contre la fac bakélite. L'orientation de ce composant es indifférente car les sorties des enroule ments sont symétriques.

Toutes ces pièces mises en place on procède au montage des résistances et des condensateurs fixes. Notamment pour les

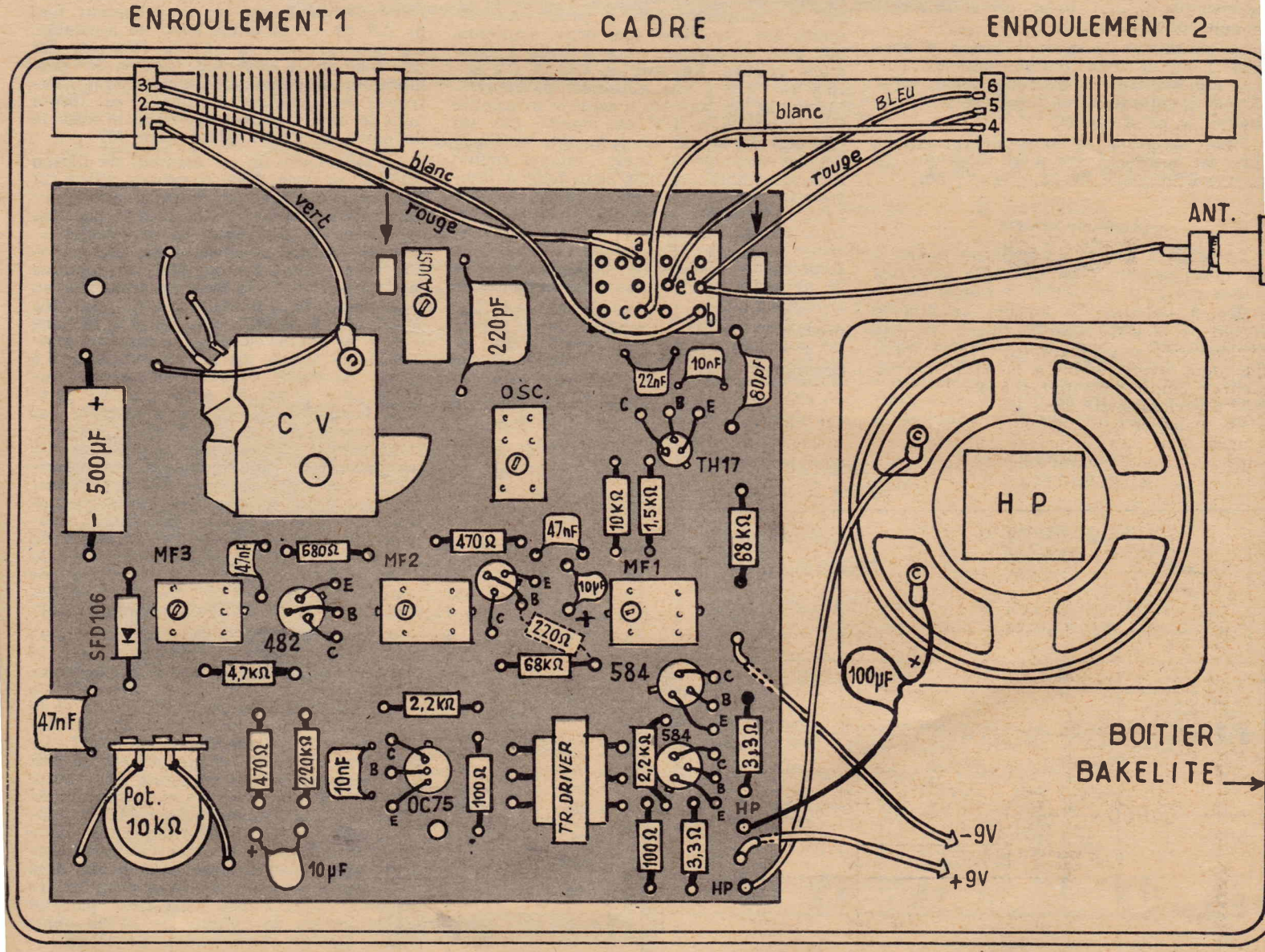


FIG. 2

résistances, on veillera que le corps soit bien contre la feuille de bakélite. Lorsque les soudures sont faites on sectionne l'excédent du fil à la pince coupante. Nous attirons votre attention sur la résistance d'amortissement du secondaire du transfo MF1 qui doit être soudée côté cuivre et que pour cette raison nous avons représentée en pointillé sur la figure 2. Pour les condensateurs électrochimiques il faut comme toujours respecter le sens de branchement que nous indiquons par le signe +. On peut alors souder les transistors en ayant soin de serrer, pendant l'opération leurs fils entre les becs d'une pince plate qui évitera que la chaleur du fer se communique aux jonctions.

Reste encore le condensateur variable et le cadre. Le CV est fixé sur le circuit imprimé par 3 vis. Par des connexions en fil de câblage on relie la cosse de l'armature et celle de chaque cage aux points indiqués du circuit imprimé.

Le cadre est fixé sur le circuit imprimé par deux supports en matière plastique enfilés sur le barreau de ferrite. Les supports possèdent à leur base une sorte de tenon qui doit être enfoncé dans des trous rectangulaire prévus sur la feuille de bakélite. On écrase ces tenons au fer à souder de manière à obtenir une sorte de rivetage. La liaison entre les enroulements du cadre et le commutateur s'effectue par des fils isolés. On connecte ainsi la cosse 1 de l'enroulement 1 à la cosse de l'armature du CV. Les cosses 2 et 3 du même enroulement sont reliées respectivement aux picots a et b du commutateur. Les cosses 4, 5 et 6 de l'enroulement 2 sont connectées de la même façon aux picots c, d et e du commutateur.

Le coffret de ce récepteur se compose de deux coquilles. Dans la coquille avant on boulonne le haut-parleur de 7 cm. Sur un des côtés on fixe la prise antenne. Cette dernière est connectée au picot d du commutateur. On relie les cosses de la bobine mobile du haut-parleur aux points HP du circuit imprimé, d'un côté cette liaison utilise une simple connexion et de l'autre un condensateur de 100 µF. On raccorde encore le dispositif de branchement des piles aux points + et — 9 V du circuit imprimé. Une fois ces liaisons terminées on place l'aiguille de cadran sur l'axe du CV et on boulonne le circuit imprimé au fond de la coquille avant.

Alignement

Après vérification du câblage qui consistera surtout à vérifier si les résistances et les condensateurs sont bien placés aux endroits voulus et font bien les valeurs indiquées on peut procéder à l'alignement. Pour cette opération il est préférable d'utiliser une hétérodyne qui permet d'obtenir exactement les fréquences préconisées. A défaut cependant on peut accorder les différents circuits en réglant le poste sur des stations voisines de ces points d'alignement.

La première opération consiste à retoucher les transfos MF sur 480 kHz. Nous disons bien retoucher car ces pièces ont déjà été réglées chez le constructeur et il suffit de compenser le désaccord introduit par les capacités parasites du montage.

On passe ensuite au réglage des circuits accord et oscillateur. En gamme PO on agit sur les trimmers du CV sur 1 400 kHz. On commence par le trimmer de la cage 120 pF dont le réglage est plus pointu.

Toujours en PO mais cette fois sur 574 kHz on règle le noyau du bobinage oscillateur et on cherche la position l'enroulement 1 du cadre donnant le ma mum d'audition.

En gamme GO, sur 200 kHz on règle condensateur ajustable puis sur 160 k on cherche la position de l'enroulement du cadre qui procure le maximum signal de sortie. L'alignement terminé immobilise les enroulements du cadre av de la cire HF et après un ultime essai assemble les deux parties du coffret.

A. BARAT

CI-CONTRE :

★ LES PERFORMANCES D'UN GRAND APPAREIL
★ TAILLE ET PRIX d'un « Miniature »

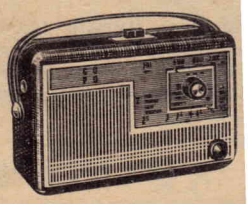
« LE WEEK-END 67 »

MODULES, câblés et réglés dans nos Laboratoires

* 5 SOUDURES A FAIRE
* REUSSITE GARANTIE

— 6 transistors htes performances
— 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
— Cadre Ferrix 200 mm
— Prise antenne voiture

Coffret incassable gainé. Dim. : 22x14x7 cm



PRIX « KIT » complet
105,00

• EN ORDRE DE MARCHE : 116,00 •

C'est UNE REALISATION
Alfar
48, rue Laffitte PARIS (9e)
Tél. : 878-44-12
C.C. Postal 5775-73 Paris

Ces prix s'entendent taxes 2,83 %
Emballage et port en plus
Voir notre publicité page 12

récepteur pour ondes T. C.

Nous présentons ci-après le plan d'un récepteur d'ondes courtes (100-150 méga cycles) spécial « aviation » dont le plan que nous avons établi à la suite d'expériences empiriques faites à l'aide d'éléments variables. Il existe bien sûr de tels plans (calculés eux !) dans beaucoup d'ouvrages mais ces plans de récepteurs à super-réaction ne nous ont jamais donné entière satisfaction (effets de main trop prononcés, etc...).

L'appareil proposé ici offre les caractéristiques suivantes :

1° Prix de revient très bas.

2° Facile à faire pour les débutants.

3° Bonne sensibilité à Paris (trafic du Bourget) ou à Dreux, trafic des avions volant dans un rayon de 150 km et même plus. L'écoute est excellente dans un rayon de 60 km. Tout ceci avec une antenne d'environ 60 cm posée sur une table.

4° Utilisation double du transistor oscillateur HF. En effet la BF est réinjectée sur la base par un condensateur de 0,1 µF et est reprise dans le circuit collecteur à travers une bobine de choc.

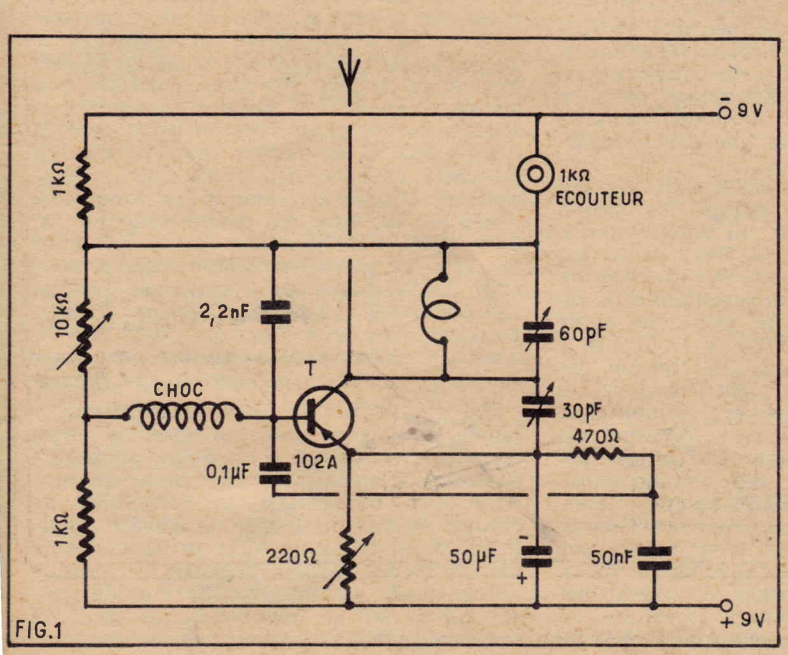


FIG.1

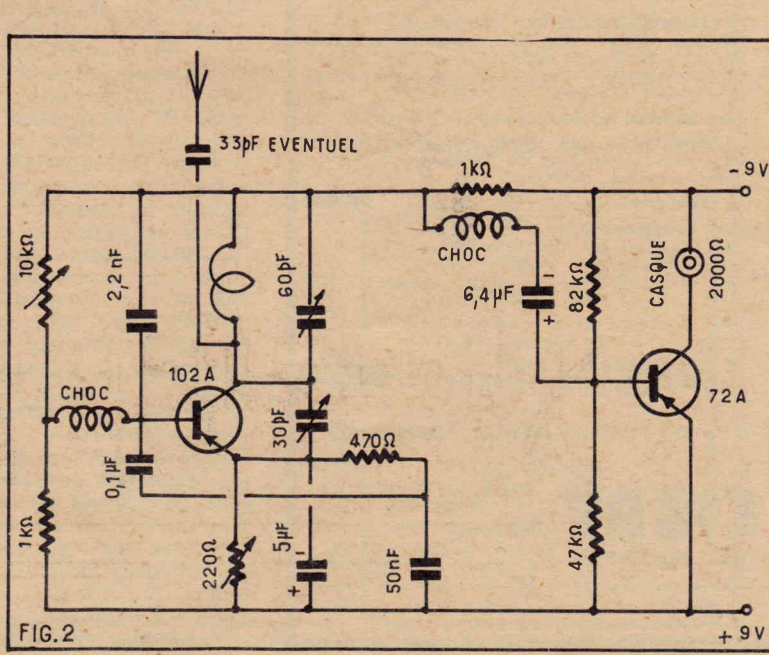


FIG.2

5° De plus l'appareil se réduit si l'on branche un écouteur de 1 000 Ω à plaques réglable des surplus, au seul transistor HF. L'écoute est plus faible mais encore audible (voir figure). Avec cet appareil nous avons même capté les émissions d'un amateur à Paris.

En voici le plan théorique (fig. 1 et 2).

La bobine d'accord peut se réduire en un simple fil de 1,5 cm de longueur en cuivre 15/10 ou 1 spire de 1 cm de diamètre (voir fig. 3).

FIG.3

Bobine de choc : 80 tours de fil émaillé sous soie sur mandrin de 5 mm de diamètre.

Le câblage a été fait sur plaque de bakélite en suivant les indications du plan théorique.

Peut-être cette petite réalisation simple intéressera-t-elle nos lecteurs aimantaussi l'aviation.

Pierre CIROT.

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°. par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10.

DECRIT CI-CONTRE
ELECTROPHONE MINICHANGEUR
TOUS DISQUES « UA50 »

— **Puissance :** 2,5 W
— Réglage «graves», « aigués » par potentiomètres séparés.

Platine Changeur 4 vitesses
Haut-parleur 17 cm
PRISE B.F. pour **Stéréo**
Mallette gainée luxe 380 x 270 x 155 mm

1 ENSEMBLE INDIVISIBLE, comprenant : Châssis - Transfos d'alimentation et de modulation - 3 Potentiomètres - Supports - Voyant, prise - Relais - Plaquette gravée - Décolletage - Boutons - Lampe - Diode.

La mallette gainée.

1 PLATINE « BSR UA50 » avec axe spécial 45 tours et équipée de la cellule BSR 78 t et Microsillon - Stéréo.

1 haut-parleur de 17 cm **257,38**

Pièces complémentaires : Vis et écrous - Fils de câblage, passe-fils, cordon secteur, soudure, pontets et étrier **4,50**

1 jeu de résistances et condensateurs. **11,53**

L'ELECTROPHONE UA50 « Mini-changeur. **COMPLET,** en pièces dét. **273,41**

• EN ORDRE DE MARCHE : 299,00 •

CIBOT RADIO
1 et 3, rue de REUILLY PARIS-XII°
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57-PARIS

Voir nos publicités en pages 2 et 4 de couverture et en page 3.

électrophone portatif à changeur de disque automatique

En étudiant cet électrophone, on a cherché à faire un appareil simple, de faibles dimensions, de manière à être facile à transporter, économique et cependant doté de perfectionnements qui caractérisent les ensembles modernes. Pour cette raison, la platique qui l'équipe est bien sûr à 4 vitesses et surtout possède un changeur de disques pour les 45 tours permettant de jouer sans intervention de l'utilisateur dix ou même quinze disques de cette catégorie. Bien qu'il s'agisse d'un électrophone monophonique la tête de pick-up est stéréophonique, ce qui permet, si on le désire, de lui associer un second amplificateur, de préférence semblable à celui incorporé et ainsi de pouvoir profiter pleinement des enregistrements stéréo.

Ainsi que nous venons de le dire plus haut, son encombrement est passablement réduit puisque le tout contient dans une mallette de 38 × 28 × 16 cms. Un réglage séparé des graves et des aiguës permet de mobilier la courbe de réponse de l'ampli et d'adapter l'audition au goût de chacun.

Examinons le schéma

Le schéma de l'amplificateur est donné à la figure 1. On peut constater immédiatement qu'il est équipé d'un seul tube. Il s'agit, bien entendu, d'une lampe double, une ECL86, qui est une triode pentode bien connue. Faisons remarquer que ce tube se prête admirablement à ce genre d'utilisation, en raison de ses performances et surtout du fait que ses deux éléments constitutifs, ont leurs cathodes absolument séparées. De cette façon il s'agit bien de deux lampes distinctes contenues dans la même ampoule permettant a réalisation d'un amplificateur très stable.

Une section de la tête de lecture stéréophonique attaque, par son point chaud, un potentiomètre de volume de 500 000 ohms, organe qui est destiné à régler le niveau moyen de l'audition. La seconde section de la tête de lecture est reliée simplement à une prise qui peut être raccordée à l'entrée d'un second amplificateur ou à la prise PU d'un poste radio afin d'assurer une reproduction convenable des enregistrement stéréophoniques.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque le dispositif de dosage des aiguës, lequel est constitué par un potentiomètre de 250 000 ohms dont le point froid est relié à la masse par un condensateur de 220 pF. Le curseur du potentiomètre de 250 000 ohms attaque la grille de commande de l'élément triode de la ECL86 à travers un condensateur de liaison de 47 nF. Le principe de fonctionnement de ce dispositif est extrêmement élémentaire: lorsque le curseur du potentiomètre est tourné à fond vers le haut, sur le schéma. La résistance en série avec le condensateur de 220 pF est suffisamment élevée pour que ce dernier n'ait aucune influence et toutes les fréquences sont transmises également à la grille de commande de la triode. Par contre, lorsque le curseur est tourné à fond vers l'autre extrémité de la résistance, le condensateur de 220 pf se trouve en dérivation entre l'entrée du 47 nF de liaison et la masse et par conséquent dérive vers la masse les composantes aiguës du signal produit par la tête de pick-up. Dans ces conditions elles n'atteignent plus la grille de la lampe ou tout au moins sont fortement atténuées. Il est bien évident qu'entre ces deux situations extrêmes, il y en a une infinité d'intermédiaires selon la position du curseur du potentiomètre, qui procurent une élimination progressive des sons du registre aigu.

La grille est réunie à la masse par une résistance de fuite de 2,2 mégohms, qui permet de fixer son potentiel par rapport à cette masse et du même coup par rapport à la cathode. Une résistance de 2 200 ohms est insérée entre la cathode et la masse. Elle détermine une polarisation négative de 1 volt de la grille de commande. Cette résistance n'est pas découplée par un condensateur et elle entre dans la composition d'un réseau de contre-réaction venant du secondaire du transfo de sortie. Ce réseau assure le contrôle des graves. Pour cela la branche venant du secondaire du transfo de sortie est formé d'un potentiomètre de 100 000 ohms en série avec une 1 000 ohms. Une résistance de 22 000 ohms est placée entre l'extrémité du potentiomètre qui est en contact avec la 1 000 ohms et le curseur, tandis qu'un condensateur de 47 nF est prévu entre l'autre extrémité et le curseur. Là encore, le fonctionnement n'est pas difficile à comprendre. Prenons encore les deux cas extrêmes et supposons tout d'abord le curseur à l'extrémité qui est en contact avec le 47 nF. Cela a pour effet de court-circuiter le condensateur et le circuit de contre-réaction ne contient plus que des résistances, son action est donc égale pour toutes les fréquences ; il en réduit l'amplification dans les mêmes proportions. Lorsque le curseur du potentiomètre est tourné à l'opposé, la 22 000 ohms est court-circuitée et le condensateur de 47 nF est placé en shunt sur le potentiomètre. En raison de sa résistance élevée, ce dernier n'a dans cette position aucune influence et on peut considérer le 47 nF comme étant seul en série avec la 1 000 ohms. Il en résulte que l'impédance de cette branche du circuit de contre-réaction augmente lorsque la fréquence diminue. Le taux de contre-réaction est donc plus faible pour les graves que pour le reste du spectre-sonore, ce qui a pour effet de favoriser ces fréquences, puisque l'amplification varie en fonction inverse du taux de contre-réaction. Bien sûr, là aussi, le potentiomètre permet de doser progressivement ce relèvement des graves.

Est-il besoin de dire que l'élément triode dont nous nous entretenons entre dans la composition d'un étage préamplificateur. Le signal BF amplifié se retrouvant aux bornes de la résistance de charge du circuit plaque de 270 000 ohms, il est alors transmis à la grille de commande de la section pentode qui équipe l'étage final, par un condensateur de liaison de 47 nF et une résistance de fuite de 1 mégohm.

Cette pentode de puissance qui modulée à fond peut délivrer une puisance de quatre watts, est polarisée par une résistance de cathode de 390 ohms découplée par un condensateur de 500 µF. Son circuit plaque est couplé à la bobine mobile du haut-parleur par un transfo de 7 000 ohms d'impédance primaire. Ce primaire est shunté par un condensateur de 2,2 nF destiné principalement à éviter les accrochages. Le haut-parleur est un 17 cm à aimant permanent à moteur inversé. De manière à fermer le circuit de contre-réaction un côté du secondaire du transfo est à la masse.

Reste à examiner l'alimentation. Un transformateur procure les tensions alternatives nécessaires : 250 V pour la HT et 6;3 V pour le chauffage du filament. Notons que ce secondaire de chauffage alimente également un voyant lumineux de 6,5 V - 0,1 A. Le transformateur possède deux enroulements primaires qu'un répartiteur permet de coupler en série lorsque le secteur est de 220 V ou en parallèle lorsqu'on a affaire à un secteur de 110 V. Notons que la tension d'alimentation de la platine est prise sur un des primaires. De cette façon le répartiteur de tension sert à la fois pour l'ampli et le moteur.

La haute tension est redressée par une diode 50J2 qui est protégée par une résistance série de 10 ohms. Le filtrage est assuré par une cellule comprenant une résistance de 4 700 ohms - 2 watts, un condensateur d'entrée de 100 µF et un de 50 µF.

Réalisation pratique

Les plans de câblage de l'amplificateur sont donnés aux figures 2 et 3, le premier représentant la vue intérieure du châssis et la seconde la vue du dessus. Le châssis est en métal, ce qui facilite l'exécution des points de masse.

Pour procéder à l'équipement, on met en place tout d'abord le support de lampe, le support du répartiteur de tensions et les relais à cosses. Sur la face avant on met le hublot du voyant, la prise stéréo et les trois potentiomètres. Le potentiomètre de volume doit être à interrupteur. Sur le dessus du châssis on monte le condensateur de filtrage 100 + 50 µF, le transfo de haut-parleur et le transfo d'alimentation.

On passe alors au câblage. Sur le support de ECL86 on relie au châssis. la cheminée et la broche 5. Sur le transfo d'alimentation, on relie un côté de l'enroulement 6,3 V et un côté du secondaire HT, à la patte de fixation du relais A. Avec du fil de câblage on connecte la broche 4 du support de lampe à l'autre extrémité de l'enroulement 6,3 V du transfo, extrémité qui doit être également connectée à la cosse a du relais C. Sur ce relais, on soude l'ampoule du voyant lumineux. On connecte les cosses de l'enroulement P_1 du transfo aux broches 2 et 5 du répartiteur de tensions et celles de l'enroulement P_2 aux broches 3 et 6. Il convient d'effectuer ces liaisons exactement comme il est indiqué sur le plan. Par une torsade de fil de câblage on relie l'interrupteur du potentiomètre de volume à une cosse de l'enroulement P_2 — voir laquelle sur le plan — et à la cosse relais R_1. On soude un condensateur de 4,7 nF entre une extrémité de P_1 et la cosse 6,3 V qui précédemment a été mise à la masse sur la fixation du relais A. On soude une résistance de 10 ohms entre la cosse relais R_2 et la seconde extrémité de l'enroulement HT. On dispose la

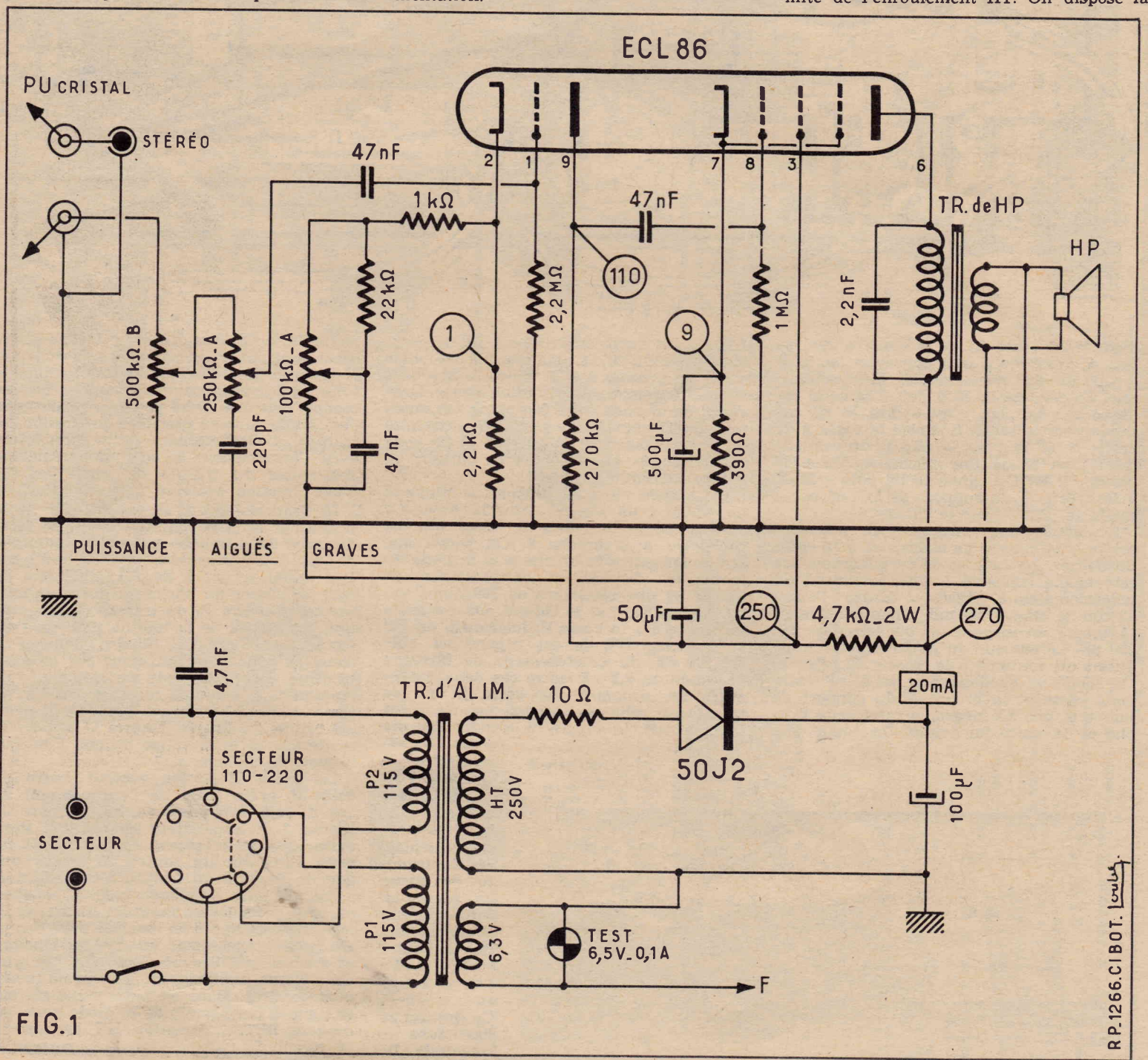


FIG.1

RP.1266.CIBOT. Louis.

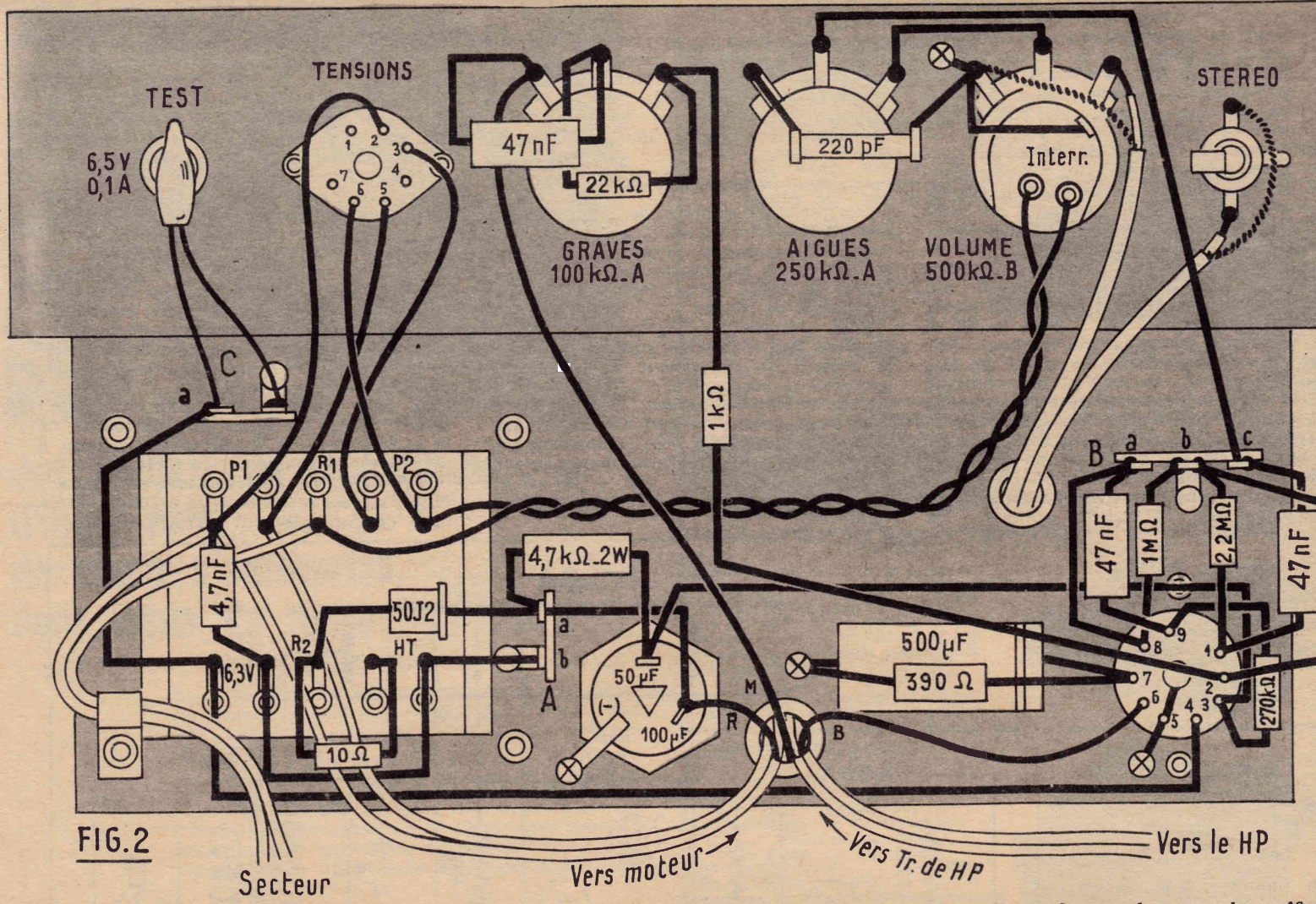


FIG.2

diode 50J2 entre R_2 et la cosse a du relais A, cosse qu'il faut connecter au pôle + 100 µF du condensateur électrochimique. Le sens de la 50J2 doit être celui indiqué sur le plan, c'est-à-dire le fil cathode vers le relais A. Entre la cosse a du relais A et le pôle + 50 µF du condensateur, on soude une résistance de 4 700 ohms - 2 W. On connecte de pôle +50 µF à la broche 3 du support de ECL86 et on soude le pôle — sur le châssis.

On soude une extrémité du potentiomètre « volume » au châssis et à la cosse du boîtier. Le curseur de ce potentiomètre est ensuite connecté à une extrémité du potentiomètre « Aiguës ». Entre l'autre extrémité de ce second potentiomètre et la masse on dispose un condensateur de 220 pF. Le curseur du potentiomètre « aiguës » est connecté à la cosse c du relais B. On soude un condensateur de 47 nF entre cette cosse et la broche 1 du support de lampe et une 2,2 mégohms entre cette broche et la patte du relais. On soude une 2 200 ohms entre la broche 2 du support et la patte du relais puis une 270 000 ohms entre les broches 3 et 9. Entre la broche 2 et une extrémité du potentiomètre « Graves », on dispose une 1 000 ohms. On soude une 22 000 ohms entre la même extrémité du potentiomètre et le curseur et un condensateur de 47 nF entre ce curseur et l'autre extrémité.

On revient alors au support de lampe et on soude : un 47 nF entre la broche 9 et la cosse a du relais B, cosse qui est connectée à la broche 8. On soude une 1 mégohm entre la broche 8 et la patte du relais. On dispose un condensateur de 500 µF et une résistance de 390 ohms entre la broche 7 et le châssis. On connecte la broche 6 à la cosse P du transfo de HP et la cosse HT de cet organe au pôle + 100 µF du condensateur de filtrage ; on soude un 2,2 nF entre ces deux extrémités du primaire. La cosse S_1 de ce transfo est reliée à la masse comme il est indiqué sur la figure 3. tandis que la cosse S est connectée à l'extrémité du potentiomètre « Grave ». Sur ces cosses secondaires du transfo de sortie on soude un cordon à deux conducteurs qui à l'autre extrémité sera soudé sur le H.-P. Ce dernier se fixe dans le couvercle de la mallette. On prendra ce cordon suffisament long pour pouvoir, le cas échéant éloigner le haut-parleur de l'électrophone. Côté ampli, vous pouvez constater que le cordon doit être serré sous un pontet que l'on monte sur une des tiges de fixation du transfo d'alimentation. Cette précaution évite l'arrachement de ce cordon ou même des cosses du transfo de sortie en cas d'une traction violente toujours possible.

Le branchement de la platine avec l'amplificateur est très simple. Il doit se faire de façon définitive au moment du montage de ces deux ensembles dans la mallette. Par un fil souple à deux conducteurs on relie le moteur du tourne-disques aux cosses du primaire P_1 du transfo d'alimentation. La liaison de la tête de pick-up s'effectue par deux fils blindés. Pour chacun d'eux on soude le conducteur sur la cosse extrême encore libre du potentiomètre de volume et la gaine de blindage sur l'autre cosse extrême, celle qui précédemment a été réunie au châssis. L'autre fil blindé est soudé sur la prise stéréo comme l'indique le plan de câblage.

On soude le cordon secteur entre la cosse R_1 et la cosse de l'enroulement qui a déjà été mise en liaison avec la broche 2 du répartiteur de tension. Pour éviter son arrachement ce cordon est aussi serré sur un pontet prévu sur la tige de fixation du transfo d'alimentation.

Aucune mise au point n'étant nécessaire, on peut procéder au montage dans la mallette aussitôt après un essai de pure fonction. On pourra également vérifier les tensions et s'asurer qu'elles ne s'écartent pas trop des valeurs indiquées sur le schéma (nombres cerclés). Dans un petit rectangle sur la ligne HT en sortie de la diode nous indiquons la consommation HT au repos : 20 mA.

A. BARAT

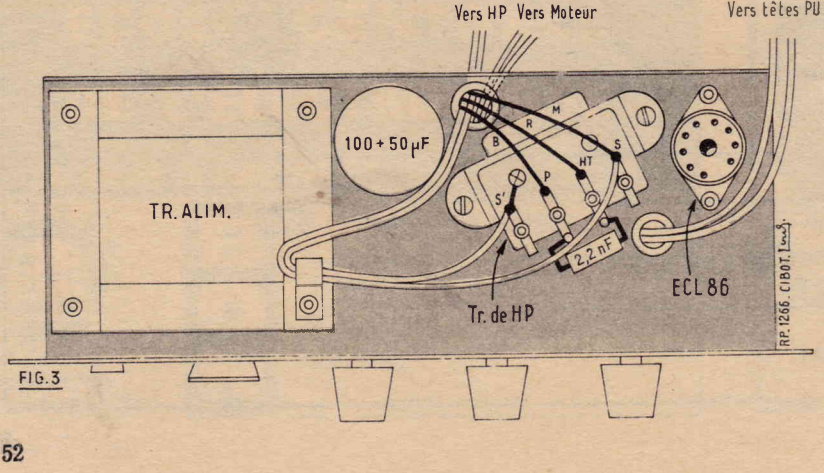


FIG.3

dépannage de l'alimentation des appareils TV à transistors

par **N. D. NELSON**

La source d'énergie alimentant un téléviseur à transistors peut être une batterie ou le secteur.

Si la batterie est spécialement destinée au téléviseur, cas général des appareils à batterie incorporée, elle est un accumulateur qui doit être rechargé périodiquement. La recharge peut s'effectuer à l'aide d'un appareil chargeur extérieur ou d'un chargeur incorporé, lui aussi, dans le téléviseur.

Le secteur comme source *unique* d'alimentation oblige à prévoir la régulation automatique de la tension continue que le système d'alimentation aura à fournir au téléviseur.

Dans de nombreux appareils commerciaux de TV à transistors, on trouve aussi un système d'alimentation mixte : secteur et batteries permettant à l'utilisateur de choisir le secteur comme source lorsque celui-ci est disponible, et la batterie dans tous les autres cas. Celle-ci sera rechargée à partir du secteur comme dans le cas des téléviseurs alimentés uniquement sur batteries.

Panne d'alimentation

La panne d'alimentation peut provoquer :

1° l'arrêt total du fonctionnement du téléviseur ;

2° un fonctionnement défectueux ou partiel de l'appareil, par exemple « son mais pas d'image ». Le défaut de fonctionnement du téléviseur n'implique pas toujours une panne dans un circuit bien déterminé, car de nombreux circuits dépendent l'un et l'autre et la panne de l'un peut provoquer le non-fonctionnement de l'autre, ce dernier circuit étant cependant en bon état.

Il en est ainsi de l'alimentation. Toute panne de celle-ci se répercute sur le téléviseur tout entier.

Réciproquement, une panne dans certaines parties du téléviseur peut provoquer le non-fonctionnement de l'alimentation ou sa détérioration.

Ainsi, un court-circuit important, entraînant un débit à très fort courant de l'alimentation, provoque le claquage des fusibles de sécurité et l'alimentation est hors service. Si le fusible ne fond pas, l'alimentation peut se détériorer en raison de la surcharge à laquelle elle est soumise.

Cas de l'arrêt total

Lorsqu'un téléviseur à transistors ne fonctionne plus du tout (ni son ni image), on commencera par examiner le filament du tube cathodique. Si ce filament est allumé, la panne pourrait ne pas provenir de l'alimentation. Si ce filament n'est pas allumé il y a beaucoup de chances que l'alimentation soit la cause de l'arrêt, sauf coïncidence de deux pannes indépendantes, l'une dans la partie son et l'autre dans la partie image, par exemple tube cathodique à filament coupé.

Si l'arrêt est total, on examinera l'alimentation. Avec une alimentation mixte, essayer ses deux possibilités : batterie et secteur, la panne sera souvent dans l'une des sections de l'alimentation.

Cas du fonctionnement défectueux du téléviseur

S'assurer d'abord que la panne est due à l'alimentation. Mesurer la tension continue que celle-ci doit fournir à l'appareil TV proprement dit. D'après cette mesure on déduira la suite des recherches à effectuer, en tenant compte de la nature du défaut constaté dans le fonctionnement du téléviseur par exemple, si le son est ronflé et l'image déformée, ondulée, striée de bandes, examiner la qualité du filtrage des dispositifs correspondants de l'alimentation.

Si le son est faible et l'image ne se forme pas, on peut penser que la tension fournie par l'alimentation est réduite, par exemple 6,5 V au lieu de 12 V. La batterie peut-être, tout simplement, déchargée, ou, avec le secteur comme source, toute la série des causes bien connues : redresseur défectueux, transformateur détérioré, filtrage insuffisant dû, par exemple, à un condensateur électrochimique « séché », c'est-à-dire ne possédant plus la capacité requise.

Localisation de la panne

Dans tous les cas de panne pouvant être dus à l'alimentation, un bon moyen de recherche du défaut consiste à séparer l'alimentation du téléviseur proprement dit et remplacer celui-ci par une résistance équivalente R_L dont la valeur est E/I, E étant la tension continue fournie par l'alimentation au téléviseur et I le courant consommé par celui-ci. Ainsi si E = 12 V et I = 2 A, on a R_L = 12/2 = 6 Ω. On prendra une résistance bobinée de 6 Ω laissant passer 2 A sans s'échauffer sensiblement. La puissance dissipée étant 12,2 = 24 W, la résistance sera d'un type 50 W au moins. Il est déconseillé d'utiliser une lampe d'éclairage. Ayant remplacé « l'utilisation », c'est-à-dire le téléviseur par une résistance équivalente, on pourra effectuer deux opérations :

Opération 1 : essais du téléviseur avec une autre source d'alimentation. Si le téléviseur fonctionne il est certain que la panne est dans l'alimentation et non dans l'appareil TV proprement dit.

Si le téléviseur ne fonctionne toujours pas deux cas sont à considérer :

a) la panne du téléviseur n'a pas détérioré l'alimentation, dans ce cas, lors de l'opération 2, on constatera que l'alimentation fonctionne correctement ;

b) la panne du téléviseur a détérioré aussi l'alimentation. L'opération suivante indiquera quelle est sa nature. Il est évident toutefois, que l'on devra réparer les deux parties qui ont été séparées, le téléviseur et l'alimentation.

Opération 2 : on a la conviction que l'alimentation est défectueuse, quelle qu'en soit la cause. Celle-ci sera alors examinée avec débit sur la résistance R_L équivalente de la manière méthodique indiquée plus loin.

Nous ne considérons, dans le cadre de la présente étude, que les pannes d'alimentation.

On examinera aussi les différents types de montages d'alimentation.

Alimentation sur batterie seule

Le montage le plus simple est celui où l'accumulateur est branché directement à l'« utilisation ». Dans ce cas il existe, dans l'appareil TV, un commutateur à deux positions : normal-charge permettant de brancher la batterie sur le téléviseur proprement dit, ou sur deux bornes prévues pour le branchement de la source de courant de charge si cette source est extérieure.

La figure 1 donne le schéma d'un dispositif de commutation de ce genre.

Lorsque l'appareil est en position normale, I branche le téléviseur à la batterie. Un voltmètre V permet de mesurer la tension de la batterie, avec débit sur le téléviseur. Ce voltmètre est mis en circuit à l'aide d'un poussoir permettant ainsi de contrôler de temps en temps l'état de charge de la batterie.

En position charge (c) I branche l'accumulateur sur le chargeur, que l'on devra connecter sur le secteur. Le voltmètre per-

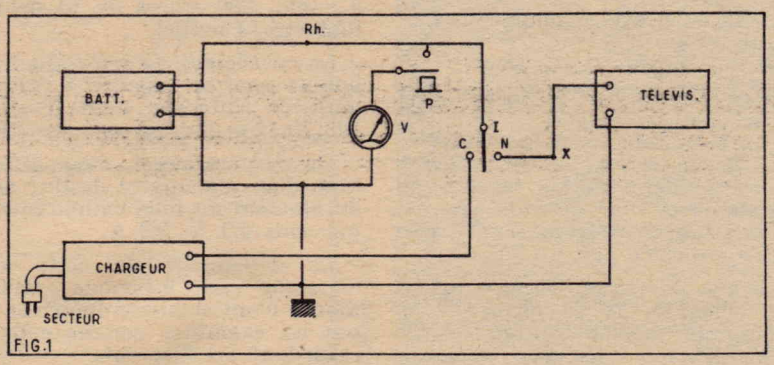


FIG.1

mettra, dans ce cas également, de connaître la tension de charge de l'accumulateur.

Pour la charge et l'entretien de la batterie on se conformera aux instructions données par la notice du constructeur de l'appareil, au sujet de la durée de la charge et des tensions à contrôler.

Avec un dispositif de ce genre, l'appareil sera alimenté sur une tension égale à celle de la batterie branchée sur celui-ci et indiquée par V en position N de I. La tension d'alimentation sera, par conséquent variable selon l'état de charge de la batterie. Le téléviseur à transistors est dans ce cas étudié pour fonctionner correctement et sans danger pour ses éléments, entre deux limites de tension indiquées par le constructeur, par exemple 11 et 13 V pour une tension nominale de 12 volts. Si, au contraire, la tension d'alimentation doit être maintenue entre des limites plus rapprochées, par exemple 11,6 et 12,4 V, l'appareil doit comporter obligatoirement, le voltmètre déjà mentionné et un rhéostat R_4 permettant de régler la tension à la valeur correcte prévue.

En cas de panne, vérifier les divers éléments du montage : la batterie bien entendu, le poussoir du voltmètre, le commutateur I (nettoyer ses contacts s'il y a lieu et vérifier que ceux-ci sont bons).

La masse indiquée sur le schéma se trouve sur la ligne positive ou la ligne négative, selon la conception du téléviseur.

Très important : si l'on est amené à sortir la batterie du téléviseur, bien faire attention à la rebrancher correctement. Un branchement à polarités inversées détruira ou endommagera l'appareil et les transistors. Même précautions à prendre pour le branchement du chargeur.

Batterie avec régulateur

Pour éviter toute vérification de la tension d'alimentation par l'utilisateur, on peut intercaler entre la batterie et le téléviseur un système stabilisateur de tension, au point X (fig. 1).

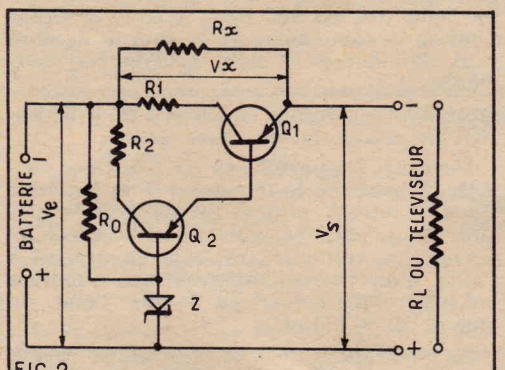


FIG.2

Un exemple de montage régulateur de tension, à transistors, est donné par le schéma (fig. 2).

La tension fournie par la batterie est appliquée à l'entrée, celle de sortie est appliquée au téléviseur ou à la résistance équivalente. R_L au cours des essais s'il y a lieu. Il est évident que la tension de sortie V_s, stabilisée par ce montage, est égale à V_e tension d'entrée moins V_x, tension variable absorbée par le régulateur.

A mesure que la tension V_e diminue, il en est de même de V_x de sorte que V_s reste à peu près constante jusqu'au moment où V_e devient inférieure au minimum admissible pour V_s. La batterie doit alors être rechargée.

Les éléments de ce montage sont Q_1 = THP46, Q_2 = 2N525, Z = diode zener 12Z4, R_0 = 512 Ω, R_1 = 1,05 Ω, R_2 = 52 Ω, R_x = 3,9 Ω, ces valeurs sont données à titre indicatif et ne conviennent pas à n'importe quel montage.

Ce régulateur peut alimenter un appareil consommant 60 W sous une tension nominale de 18 V environ à partir d'une tension d'entrée de 30 V environ. Avec V_s = 18 V et P = 60 W, le courant débité est 60/18 = 3,33 A et la valeur de la résistance équivalente est R_L = 18/3,33 = 5,4 Ω puissance 100 W au moins.

Alimentation sur secteur

Un exemple de montage très simple d'alimentation sur secteur est donné par le schéma de la figure 3. Ce montage ne possède pas de circuit de stabilisation de tension, mais on peut le compléter avec un dispositif de ce genre.

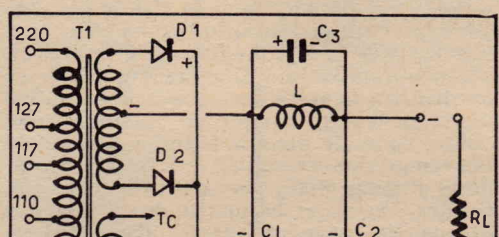


FIG.3

Le schéma est en tous points analogue à celui d'une alimentation classique sur alternatif. Le primaire de T_1 est adaptable à la tension du secteur dont on dispose à l'aide des prises 110 - 117 - 127 et 220 V (ou toutes autres valeurs). Le secondaire à prise médiane donne la basse tension alternative de 18 + 18 V environ appliquée aux diodes redresseuses D_1 et D_2 constituant un montage symétrique. Le positif de la tension redressée apparaît sur les cathodes réunies et le négatif sur la prise médiane.

Pour le filtrage on a prévu une cellule à bobine L *accordée* par C_3 sur 100 Hz afin de réduire le ronflement. Le filtre comprend les capacités C_1 et C_2. Cette alimentation donne une tension de 12 V sous 2,3 A lorsque la tension du secteur est à sa valeur nominale, correspondant à la prise choisie. Il est donc clair que R_L = 12/2,3 = 5,2 Ω, puissance de la résistance 50 W, la puissance dissipée étant P = 12 . 2,3 = 27,6 W.

Les valeurs des éléments sont : C_1 = 3 000 µF, 15 V, C_2 = 6 000 µF 12 V, C_3 = 75 µF 12 V (tension de service). L_1 : résistance en continu 0,8 Ω réalisée sur circuit de 50 × 60 mm, empilage 20, entrefer de 0,2 mm, 220 spires de fil de 0,8 mm de diamètre, émaillé.

Le coefficient de self-induction de cette bobine peut se calculer à l'aide de la formule de Thomson avec C = C_3 et f = 100 Hz. Les diodes sont des SFR106.

On dispose aussi, dans cette alimentation, d'un secondaire destiné au chauffage du filament du tube cathodique, par exemple sous 6,3 V, 0,3 A.

Le dépannage de cette alimentation classique est lui-même classique. Les diodes étant semi-conductrices on ne peut pas les examiner comme celle à vide en regardant les filaments.

Pour examiner l'alimentation, commencer par le branchement de R_L à la place de l'« utilisation ». Mesurer la tension aux bornes de R_L, cette tension doit être celle prévue, par exemple 12 V.

Vérifier préalablement que la tension du secteur est exacte. Si elle est légèrement différente, par exemple 120 V au lieu de 117 V, il est normal que l'on trouve un peu plus que 12 V la sortie.

Si la tension de sortie est nulle, vérifier C_1 et C_2 qui pourraient être claqués, l'un ou l'autre ou les deux (cas rare). Voir aussi si L n'est pas coupée, si la prise médiane n'est pas déconnectée, si les diodes sont bonnes, si les deux moitiés du secondaire sont bien équilibrées.

Vérifier aussi l'enroulement secondaire TC-TC. Considérons ensuite le cas d'une tension de sortie défectueuse : tension faible, tension ronflée.

Si la tension est faible la cause est à rechercher dans l'état des diodes et dans celui des condensateurs électrochimiques C_1 et C_2.

Si C_1 et C_2, ou l'un d'entre eux, n'a plus la capacité nominale, le filtrage sera mauvais et la tension de sortie plus réduite.

Si la tension de sortie est accompagnée d'une tension de ronflement, vérifier, si on le désire, quelle est l'amplitude de cette tension. Il suffit pour cela de brancher un oscilloscope, ou un voltmètre pour alternatif (ordinaire ou électronique) aux bornes de C_2 et R_L mais en coupant le continu par un condensateur *au papier* de forte capacité, par exemple 2 µF ou plus. Seule la tension d'ondulation passera et on pourra la mesurer.

En général, on admet, pour 12 V, une tension parasite d'ondulation de l'ordre de 10 mV crête à crête. Il se peut toutefois, que dans le téléviseur, il existe des filtres supplémentaires pour certains circuits et dans ce cas, la tension d'ondulation aux bornes de C_2 pourrait être plus élevée. La notice du constructeur l'indique généralement.

Le remplacement peut aussi provenir d'un accord déréglé du circuit LC_3. Si le schéma, C_3 est indiqué comme un électrochimique. En vieillissant celui-ci perd une partie de sa capacité et l'accord se faisant alors sur une fréquence supérieure à 100 Hz, le circuit parallèle LC ne présente plus une impédance suffisamment élevée à 100 Hz.

Pour cette raison, l'emploi de ce genre de circuit n'est pas toujours recommandable si C_3 est un électrochimique, son déréglage étant certain à la longue. En cas de panne due à C_3, il faut remplacer ce condensateur et vérifier à l'aide de la mesure indiquée qu'il y a amélioration.

Le vieillissement de C_1, C_2 provoque une diminution de tension. Celui de C_3 seul ne crée que du ronflement, la tension restant à peu près inchangée. Après dépannage et remise au point, avec R essayer l'alimentation avec le téléviseur proprement dit. Vérifier que l'appareil fonctionne aussi bien en 819 lignes qu'en 625 lignes.

Alimentation sur alternatif avec régulation

Voici maintenant, à la figure 4, le schéma d'une alimentation régulée proposé par Vidéon, et donnant à partir du secteur alternatif, une tension continue stabilisée de 12 V (V_1) ainsi que la tension alternative de 6,3 V (ou autre valeur) pour le filament du tube cathodique.

Le primaire du transformateur peut être composé d'un seul enroulement à prises comme celui de la figure précédente ou, comme indiqué sur le présen

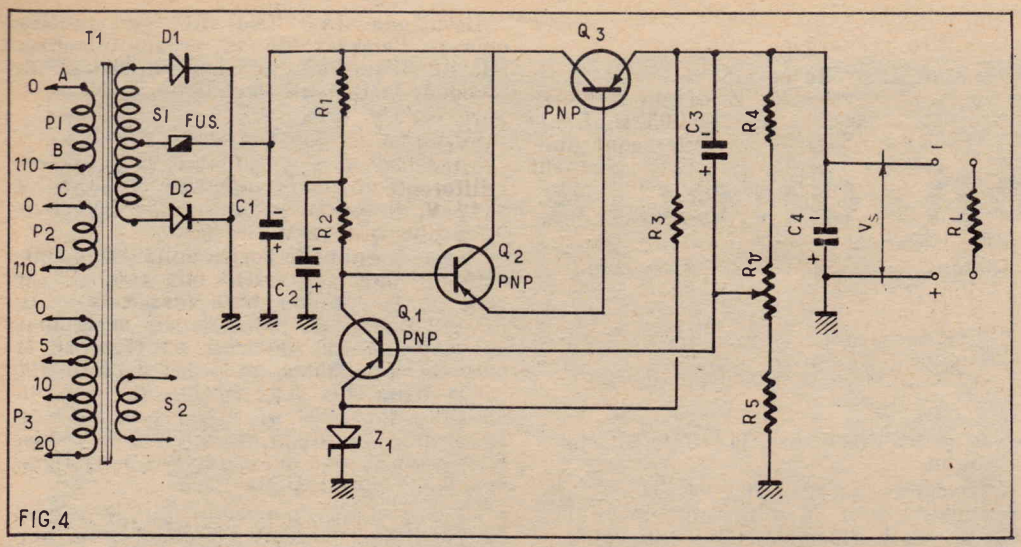


FIG.4

schéma de la manière suivante : trois enroulements sont prévus, deux identiques de 110 V chacun et un enroulement d'appoint à prises 0 - 5 - 10 - 20 V (ou autres valeurs).

Pour obtenir un enroulement de 110 V on monte en parallèle les deux primaires de 110 V. Pour 220 V on les monte en série en reliant le point B au point C. Pour obtenir des valeurs supérieures, on connecte le point 0 de P_3 au point convenable de l'enroulement de 110 ou de 220 V constitué comme indiqué plus haut et on prend comme autre extrémité, le prise donnant l'appoint nécessaire.

Ainsi, pour obtenir 230 V on effectuera les branchements suivants : B à C, D à O et on aura 230 V entre A et la prise 10.

Au sujet de ces branchements, une erreur de sens de branchement peut donner lieu à un montage en phases opposées de deux enroulements entraînant une diminution considérable de tension au secondaire. Si le sens AB est le même que CD et 0 - 5 - 10 - 20 il est évident que le montage sera réalisé comme on l'a indiqué plus haut.

La combinaison désirée se fait généralement avec des barrettes ou des cavaliers, ou avec des fusibles remplissant ainsi deux fonctions à la fois.

Parfois un commutateur permet d'obtenir la combinaison voulue.

On remarquera que si en raison d'une erreur ou d'un mauvais contact, un seul des deux enroulements 110 V est en service au lieu des deux en parallèle, ce seul primaire serait surchargé, chaufferait et la tension de sortie V_s serait plus faible. Ce genre de panne pourrait être provoqué par négligence lors de l'adaptation de l'alimentation à un secteur différent de celui de l'endroit où l'appareil se trouvait précédemment.

La partie redresseuse S_1 - D_1 - D_2 et le secondaire S_2 sont montés comme dans le montage décrit plus haut. On trouve la tension redressée, avant filtrage complet et régulation, aux bornes du condensateur C_1. Le système de stabilisation comporte trois transistors Q_1, Q_2 et Q_3 associés à la diode de référence Z_1.

Comme on l'a déjà expliqué dans de précédentes études, ce système fonctionne comme suit : Q_3 constitue une résistance variable (celle existant entre émetteur et collecteur) que nous désignerons par R_i (et non Ri).

La variation de cette résistance dépend de la tension de sortie. Si celle-ci tend à augmenter par exemple, il en est de même de la fraction de cette tension, prise sur le curseur du potentiomètre R_v qui polarise la base du transistor Q_1.

L'émetteur de ce transistor est maintenu à une tension fixe grâce à la diode zener Z_1.

Les deux tensions déterminent le courant et la tension du collecteur de Q_1.

Un amplificateur de courant continu est constitué par Q_1 et Q_2 qui polarise la base de Q_3 de manière à ce que R_i augmente d'où, abaissement de la tension de sortie et, par conséquent, la régulation désirée. Si, au contraire, la tension sur R_L baisse, le même dispositif tend à diminuer R_i d'où compensation.

Voici les valeurs des éléments de ce montage :

Transformateur : secondaire S_1 : 18 + 18 V, S_2 : 7 V, tensions mesurées à vide, c'est-à-dire le transformateur non branché aux circuits du secondaire.

Diodes et transistors : $D_1 = D_2 =$ SFR126 Cosem ou OY5061 Intermétal ou 1N607 Texas ou 1N1115 Sesco, $Z_1 =$ 109Z4 Sesco ou 1N758 Texas ou OAZ207 Radiotechnique ; $Q_1 =$ OC72 Radiotechnique ou 2N404 Texas ou SFT323 Cosem ou 2N503 Sesco ; $Q_2 =$ OC80 Radiotechnique ou 2N1924 Texas ou SFT323 Cosem ou 2N1057 Sesco ; $Q_3 =$ SFT212 Cosem ou 2N441 Sesco ou 2N512 Texas ou OC29 Radiotechnique ; $R_1 = 82\ \Omega$, $R_2 = 330\ \Omega$, $R_3 = 470\ \Omega$, $R_4 = 82\ \Omega$, $R_5 = 330\ \Omega$, $R_v = 200\ \Omega$ bobiné ; $C_1 = 5\,000\ \mu$ 25 V, $C_2 = 250\ \mu$F 25 V, $C_3 = 4\ \mu$F 25 V, $C_4 = 1\,000\ \mu$F 15 V, tous électrochimiques, les tensions étant celles de service.

Le transformateur est un modèle pour 50 W.

Le transistor Q_3 est un modèle de puissance dissipant de la chaleur. Son montage doit être effectué avec ailette ou tout autre dispositif de dissipation de chaleur

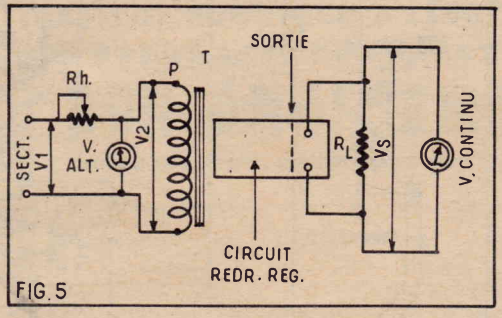


FIG.5

recommandé par son fabricant, indiqué toujours dans la notice du transistor. Toute absence de ce dispositif ou défaut de montage entraîne la destruction du transistor de puissance et parfois la détérioration d'autres éléments du montage.

La tension de sortie peut être réglée manuellement en agissant sur le potentiomètre R_v. Ce réglage doit être effectué avec la charge R_L en place, R_L étant la résistance équivalente ou l'appareil TV proprement dit.

Il est bon de régler d'abord avec R_L et retoucher ensuite avec l'appareil TV branché, dans les deux positions 819 et 625 lignes.

Pour le calcul de R_L se baser sur la notice du téléviseur qui indique la consommation *en basse tension* (12 V dans le cas présent) de l'appareil.

Le système abaisseur de tension (T_1) et redresseur se vérifie et dépanne selon les indications données précédemment. Le système régulateur se vérifie en faisant varier la tension appliquée au primaire et en mesurant, avec R_L en place, la tension V_s à la sortie. Cette tension doit varier très peu lorsque la tension appliquée au primaire varie beaucoup, sinon le système de régulation est défectueux.

Les metteurs au point et les dépanneurs professionnels disposent d'un autotransformateur à réglage de tension par variation continue. Des appareils de ce genre existent en plusieurs marques étrangères et françaises.

Pour un non-professionnel, un montage simplifié avec rhéostat à variation continue peut donner les mêmes résultats.

La figure 5 montre comment sont branchés les éléments du montage de vérification du fonctionnement du système redresseur-régulateur.

La tension réelle du secteur est V_1. Un rhéostat Rh est intercalé entre une des bornes du secteur et le primaire P, monté selon le branchement correspondant à une tension V_2 proche de V_1 mais inférieure comme on le précisera plus loin. Pour simplifier le schéma on a indiqué tout le montage du circuit secondaire par un rectangle avec les deux bornes de sortie auxquelles est branchée la résistance R_L. Un voltmètre « V-ALT » mesure la tension V_2 appliquée au primaire obtenue à partir de celle du secteur V_1, après chute de tension dans Rh.

En premier lieu, il faut tenir compte du secteur dont on dispose. Supposons que ce secteur donne au moment des essais, une tension réelle de 120 V. On effectuera, dans ce cas, la combinaison de branchement du primaire correspondant à 110 V. Il s'agira ensuite, d'appliquer à ce primaire de 110 V une tension alternative pouvant varier entre un maximum et un minimum. Comme maximum on prendra 120 V et comme minimum 100 V, ce qui représente la possibilité d'une chute de tension de 20 V au maximum, dans Rh.

Si l'appareil consomme normalement, à la prise de courant un courant de I ampères, par exemple 2 ampères, la valeur de Rh est $20/3 = 6{,}66\ \Omega$. Pour plus de marge de réglage on prendra pour Rh une valeur supérieure : $Rh = 8\ \Omega$ ou plus. Il est évident que Rh devra être prévu pour un courant de 3 A ou plus.

Le montage étant préparé, on commence par régler Rh au *maximum* de sa valeur et on opère comme suit :

1° brancher le secteur ;

2° régler Rh pour livre V_2 volts sur le voltmètre alternatif ;

3° lire la tension de sortie V_s. Les opérations 2° et 3° se feront pour V_2 égale successivement à 100, 105, 110, 115 et 120 V, ce qui donnera 5 valeurs pour V_s. Tracer la courbe de V_s en fonction de V_2 et constater si la régulation est bonne selon les indications du constructeur du téléviseur. Pour une variation de ± 10 % de la tension appliquée au primaire (V_2) celle de sortie ne doit pas varier de plus de 1 %.

Tuner à amplification directe

par R. WILSDORF

Description générale

Le montage que nous proposons ici peut se décomposer en trois parties ou étages.

Ces étages réalisés au fur et à mesure et selon la convenance du réalisateur, comme un montage progressif, formeront par la suite, un tuner à amplification directe.

Le réalisateur peut ainsi choisir entre quatre possibilités d'emploi :

1. Réceptrice à réaction EF85 seule (D).
2. Préamplification haute fréquence plus la détectrice (HF et D).
3. Détectrice plus une préamplification basse-fréquence (D et BF).
4. Préamplification HF plus la détectrice, plus une préamplification BF (HF et D et BF). Soit l'ensemble au complet.

Nous concluons donc que le réalisateur a ainsi la possibilité d'adapter facilement ce montage aux conditions de réception des émissions FM, propre à son lieu d'écoute et à la puissance de l'ampli BF en sa possession. Il a, en sus, l'avantage de n'avoir aucune modification à faire au plan de câblage de la détection, en y apportant l'amélioration par une ECC81 (sauf le désoudage éventuel de L_1). Le morceau de câble coaxial avec la fiche reservira.

Avec la détectrice à réaction utilisée seule et suivie d'un amplificateur BF, comprenant une EF86 et une EL84, nous réussissons à capter six émissions. Entre autres trois émissions étrangères, distantes d'environ 40 kms, puis les trois programmes français, le centre d'émission se situant à environ 50 kms de notre lieu de réception.

Ceci avec une antenne de 75 Ω, intérieure et, comme il se doit, orientable au maximum de réception. Cette réception est nette et d'une pureté remarquable.

Nous avons pu augmenter notablement la sensibilité, en ajoutant une préamplification HF, avec l'aide d'une des deux triodes d'un tube ECC81. Le montage est apériodique, afin de rester dans le minimum de simplicité et de réglage.

La préamplification HF nous permet de capter quatre émissions en plus, dans des conditions très favorables, dont trois distantes d'environ 70 km et une de 100 km. Nous ne citons point les autres émissions, plus ou moins bien captées et dépendantes des conditions atmosphériques.

Nous n'avons pas effectué d'essais avec une antenne extérieure, les résultats obtenus nous semblant plus que satisfaisants.

La deuxième triode de la ECC81 peut nous servir à augmenter très sensiblement la puissance de la BF de sortie à la détection, avant d'attaquer l'ampli BF à la suite.

Le réalisateur, ne s'intéressant point à la préamplification BF, branchera les trois électrodes de la triode non utilisée, à la masse. De même qu'avec un « non-emploi » de la triode destinée à une préamplification HF, ces trois électrodes seront mises à la masse, la triode BF étant en action.

L'ensemble, au complet, nécessite approximativement 18 milliampères en HT, celle-ci étant située dans les 180 volts.

Les filaments des deux tubes consomment ensemble 0,6 ampère, chiffre équivalent à deux ampoules cadran de 0,3 A.

Schéma et principe de fonctionnement

Préamplification Haute Fréquence :

Une des deux triodes de la ECC81 nous assure la préamplification HF.

Dans ce but, les courants HF captés par l'antenne, laquelle a les dimensions données pour ces longueurs d'ondes de 3 m., sont dirigés vers la grille par le câble coaxial 75 ohms UHF (moins de pertes). Le 1 000 pF mica intermédiaire fait arrêt à la tension grille vers l'antenne. La gaine extérieure du câble est en contact direct avec la masse du châssis.

La cathode étant à la masse, nous obtenons la polarisation par la 100 kΩ entre grille et masse. Cette résistance fera encore fonction de « choc » aux courants HF.

Les courants HF, amplifiés par la demi-ECC81, sont amenés au circuit cathode de l'oscillatrice EF85, par l'intermédiaire de C_2-L_5 qui se laissant facilement traverser par la HT, s'oppose au passage de la HF. Afin d'éviter des réactions par la ligne HT, un 1 000 pF mica, placé à la base de L_5, fait découplage à la masse.

La ligne (A_1) (A_2) ne sera reliée qu'avec l'emploi de la préamplification HF, ainsi que la coupure de la ligne HT, indiquée par deux flèches.

Détection :

La détection s'opérant par la grille est asurée par une EF85, montage en ECO. La cathode et la grille sont le siège des oscillations, avec l'appui de L_2.

Pour annuler la capacité filament cathode, une des sorties du filament est reliée à la cathode, puis dirigée vers la prise P sur L_2. En parallèle sur le filament est placé un 150 pF mica. Le filament, la cathode sont isolés, au point de vue HF, de la ligne des 6,3 V, par la self de choc L_4. Un 1 000 pF mica, à la base de L_4, découple la ligne des 6,3 V à la masse. Ceci dans le but de « purifier » la ligne des 6,3 V des résidus HF.

Nous pouvons constater que le retour du chauffage filament s'effectue ainsi par la ligne vers la prise P, par le fragment de spire de L_2, avant de rejoindre la masse.

D'ailleurs le retour des 6,3 V de tous les filaments des deux tubes est pratiqué par la masse.

L_1, le primaire couplé à L_2, ne servira qu'avec la détection seule, en réception.

Entre grille de commande et masse nous avons une 1 MΩ et la liaison avec le sommet de L_2 s'effectue par C_2.

L_2 est accordé par le CV de 10 à 12 pF. Le condensateur C_1, monté en série, servira à caler les émissions sur le cadran et à mieux étaler les réceptions sur le parcours du CV.

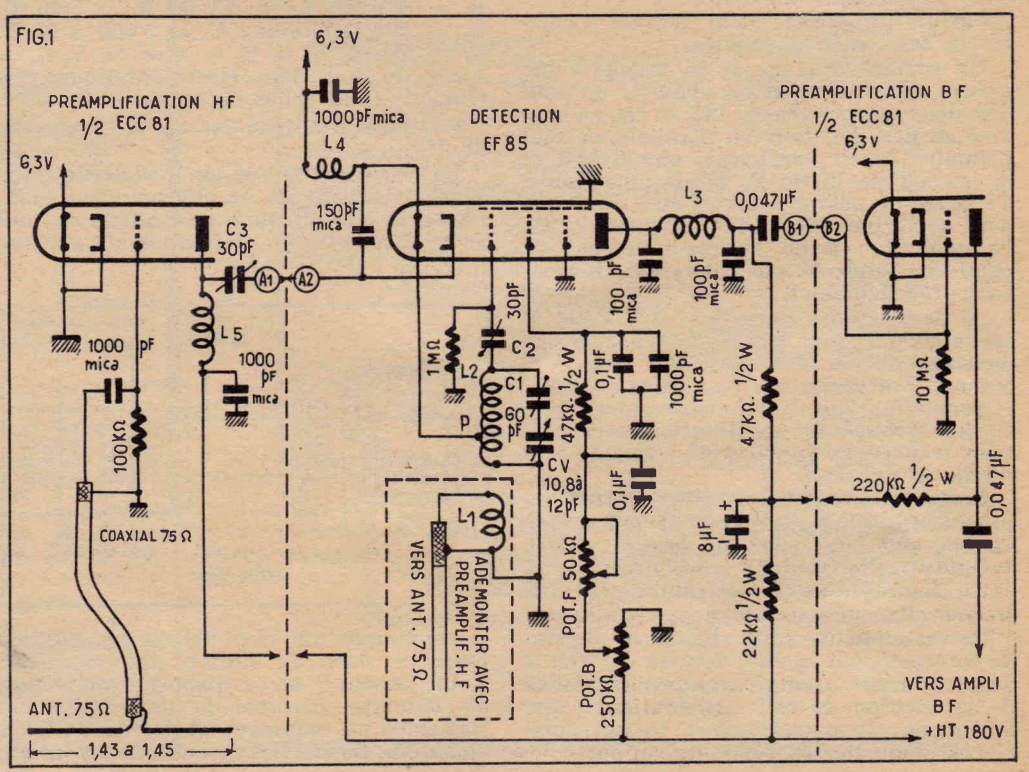
La grille-écran nous servira à régler et à piloter la réaction par la variation manuelle de la HT, appliquée à cette grille.

Elle est fortement découplée à la masse par un condensateur 0,1 µF, appuyé par un 1 000 pF mica.

Nous avons une résistance de 47 kΩ, puis un deuxième 0,1 µF de découplage à la masse. Il neutralise et atténue des crachements éventuels dus à la manœuvre des potentiomètres.

La HT variable, nécessaire à la réaction, sera modulée « en brut » par le potentiomètre B de 250 kΩ. Le potentiomètre F, de 50 kΩ, servira à un réglage très souple

FIG.1



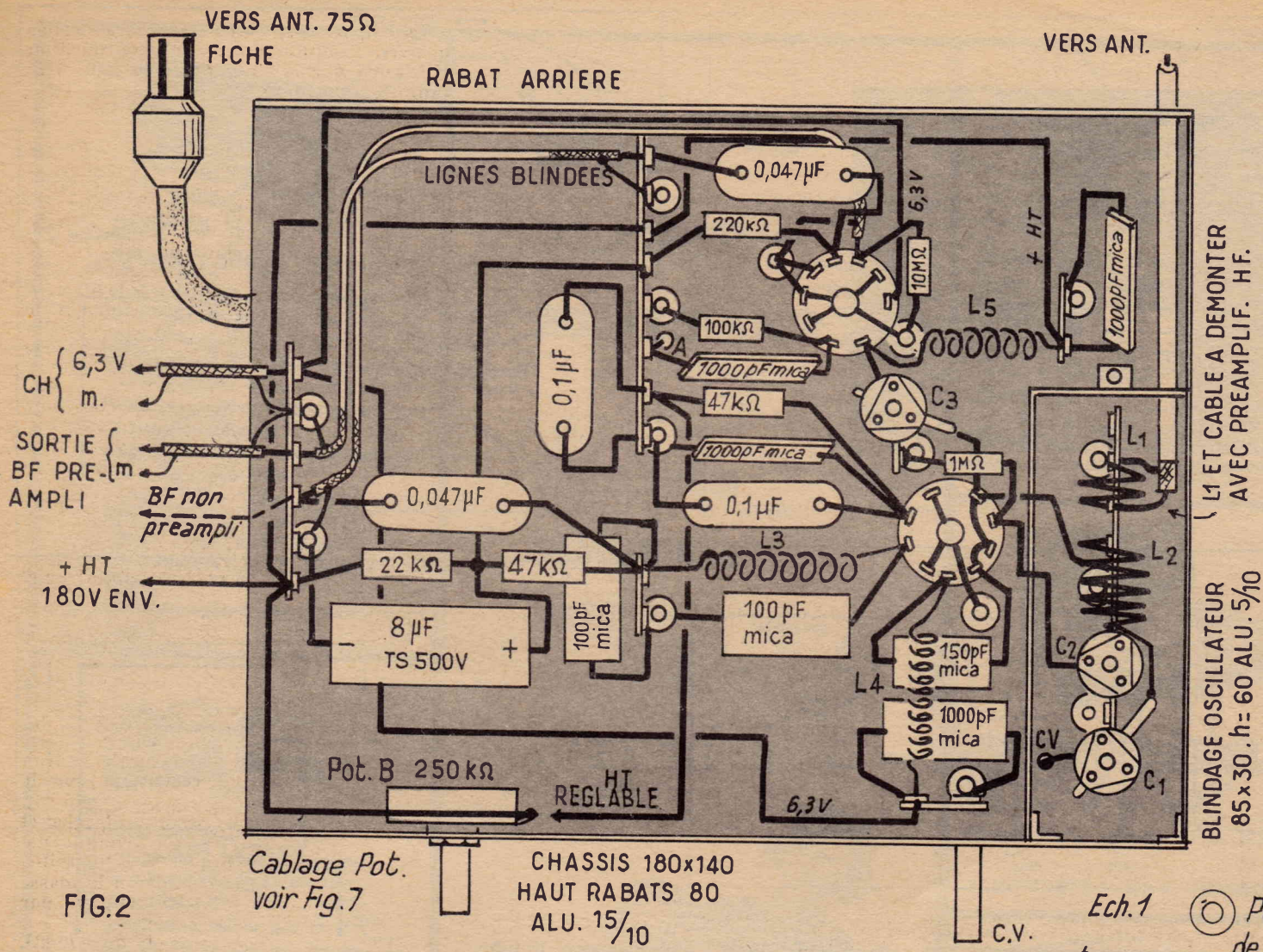


FIG.2

et final concernant la qualité de reproduction sonore.

La grille de suppression est reliée à la masse.

La BF recueillie à la plaque est filtrée par la self de choc L_3, complétée, à l'entrée et à sa sortie, par les deux condensateurs de 100 pF mica de découplage à la masse. La BF « pure » sera donc disponible et non préamplifiée au point (B_1), par l'intermédiaire d'un 0,047 µF.

La HT appliquée à la plaque est ajustée par les résistances de 47 kΩ et 22 kΩ. Le condensateur électrolytique de 8 µF nous donne un filtrage additionnel de la HT.

Sans emploi de la préamplification BF, le point (B_1) est relié directement à l'entrée de l'ampli BF, par fil sous blindage. La partie BF d'un récepteur AM fera le même office pour des essais de ce montage.

Préamplification Basse Fréquence :

La deuxième triode de la ECC81 fait fonction de préamplificatrice BF. La cathode est mise à la masse. La grille est fortement polarisée par la 10 MΩ, placée entre grille et masse.

La tension plaque est fixée par la 220 kΩ et la ligne HT aboutit au point de filtrage additionnel, au plus du 8 µF, dans le circuit plaque de la EF85. Un 0,047 µF évitera que la HT, appliquée à la plaque, s'achemine vers l'ampli BF.

Les points (B_1 et B_2) seront reliés ensemble et la BF préamplifiée sera disponible au point (BF), pour être dirigée vers l'ampli BF.

Châssis et plan de câblage

Sous le châssis :

La figure 2 représente le dessous du châssis avec l'emplacement des pièces et accessoires.

Comme nous laissons au réalisateur l'initiative de la marche à suivre, pour câbler, nous nous bornons de donner seulement les indications essentielles.

La figure 6 est la présentation de la partie intérieure du rabat avant, où sont placés les potentiomètres et leurs connexions.

La figure 4 donne tous les détails de l'oscillateur pour sa préparation, avant montage.

Les plaquettes à cosses, les supports des deux tubes (en matière HF), le CV 2×10,8 ou 2 × 12 pF (dont une cage est seulement utilisée), le blindage de l'oscillateur, etc., sont tous fixés au châssis par vis et écrous M_3.

Les points masse, près des supports des tubes, sauf le relais pour C_2, sont des cosses à souder, fixées par les vis de fixation des supports mêmes.

Le relais pour L_4 et le 1 000 pF sont immobilisés par la vis de fixation du CV (taraudage au CV également M_3).

C_2 est soudé, par sa pointe à souder, sur la cosse isolée du relais. De ce point part également la connexion allant vers la plaque de la triode HF, avec L_5.

Le blindage de l'oscillateur ne sera m
en place qu'une fois terminés tous les tr
vaux de câblage, afin de pouvoir travai
ler librement.

Les lignes de l'EF85 vers la prise
et vers C_2, ainsi que le câble coaxial, s'
y a lieu, passeront près du fond du châ
sis, par des orifices pratiqués dans
tôle du blindage.

Le perçage (A) est le passage de la co
nexion allant du conducteur central d
câblage coaxial vers la cosse à soud
portant le 1 000 pF, vers grille triode HI

Les potentiomètres sont du type coura
à graphite, de préférence linéaires.

Les condensateurs, non spécifiés «Mica
sont à papier, avec tension de servic
minimum de 500 volts environ.

Les résistances soumises au passage d
la HT sont toutes des 1/2 watt, le wattag
des autres résistances n'étant point cr
tique.

Comme le plan de câblage compren
l'ensemble complet, nous admettons qu
si le réalisateur veut utiliser seulemer
une des possibilités 1, 2 ou 3, proposée
dans le paragraphe « Description gén
rale », il trouvera facilement sur le pla
de câblage les pièces entrant ou non dan
la composition de son choix, en s'aidar
du schéma de principe.

D'ailleurs, nous pouvons constater qu
la EF85 possède deux sorties de cathod
soit sur notre graphique : 1 et 3. Au câ
blage nous avons doublé extérieuremer
des deux sorties par une connexion. L
but est de dériver une partie du courar
de chauffage par cette connexion, afi

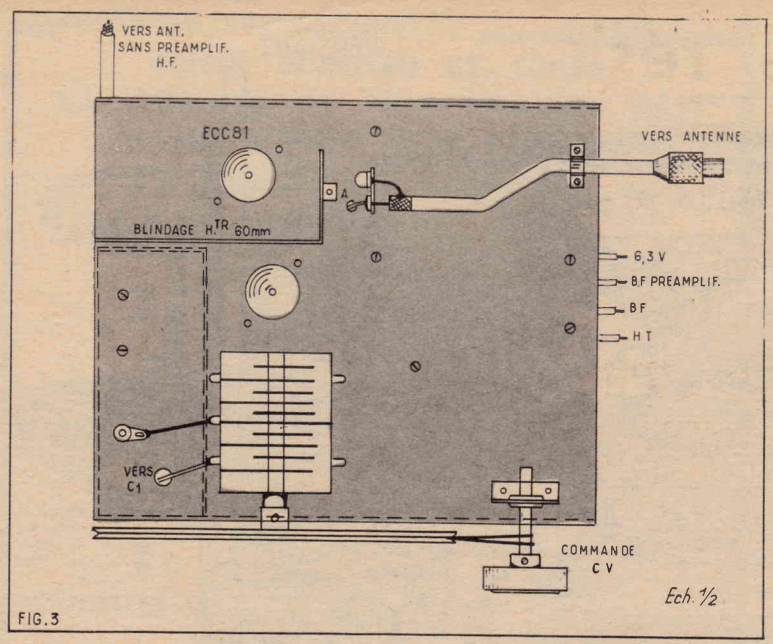


FIG.3

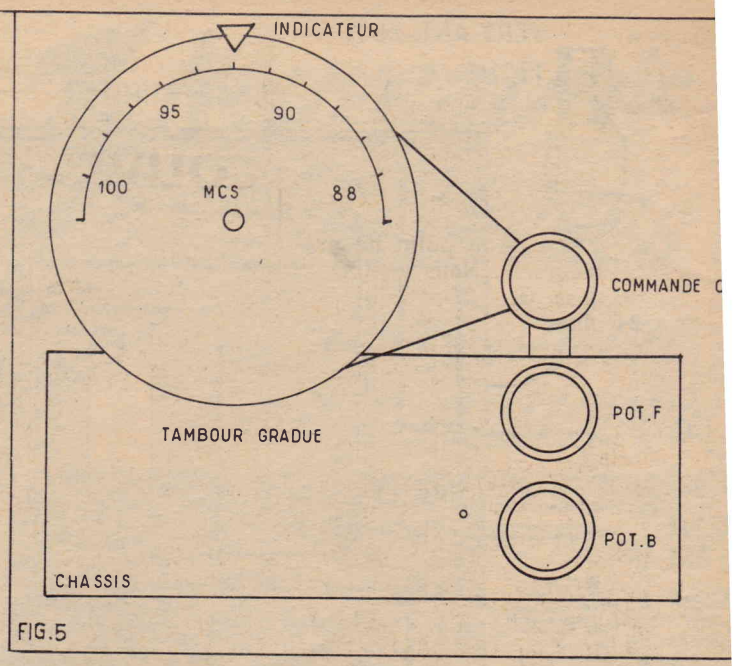


FIG.5

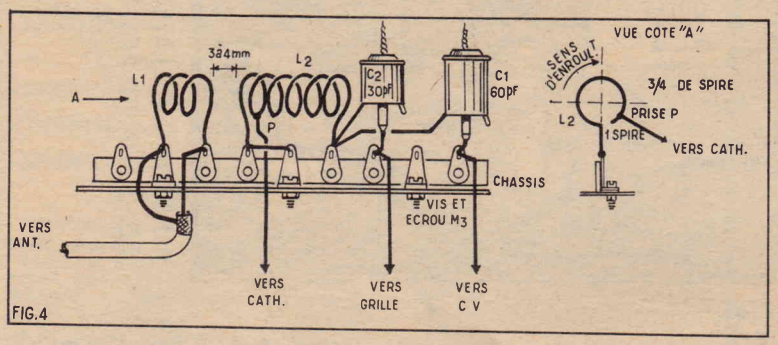


FIG.4

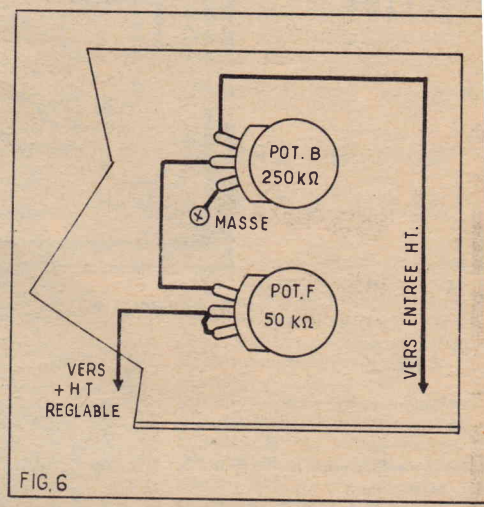


FIG.6

POUR OBTENIR DES REPONSES A VOS QUESTIONS CONFORMEZ-VOUS AU REGLEMENT DE NOTRE COURRIER

Le relais est l'affaire d'un spécialiste :

RADIO-RELAIS

18, rue CROZATIER - PARIS 12e

Tél. 343.98-89

PARKING ASSURÉ

d'éviter des ennuis possibles avec le tube. Nous rappelons le retour des 6,3 V par la fraction de spire cathode de L_2 vers la masse, par suite du montage adopté.

Sur le châssis :

La figure 3 nous présente le dessus du châssis.

Placé entre les tubes ECC81 et BF85, nous voyons un blindage en équerre, fixé par une seule vis.

La longueur de câble coaxial avec fiche est doudée sur un relais. Remarquons l'orifice de passage (A) de la connexion conducteur intérieur du câble vers le 1 000 pF sous le châssis.

Le CV est à double cage, dont une est seulement utilisée. Le CV entier est encore mis à la masse par une connexion, rejoignant une vis de fixation de l'oscillateur. Puis nous avons la ligne des lames fixes vers C_1, par un perçage dans le châssis.

Le CV est entraîné par un tambour et par l'axe d'un potentiomètre hors d'usage, monté sur une tôle en équerre vissée sur le châssis. Evidemment tout autre système d'entraînement pourra convenir, selon le goût du réalisateur.

Nous voyons à la figure 5 l'ensemble vu par la face avant.

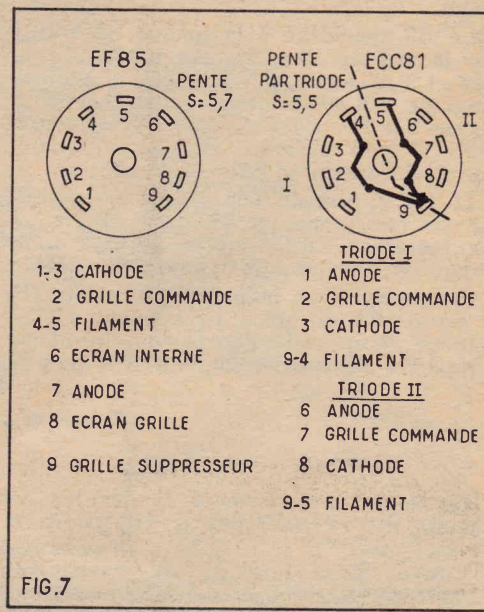


FIG.7

Bobinages

L_2 : 6 spires, fil cuivre 10/10e ou 12/10e, de préférence étamé. Espacement entre spires égal au diamètre du fil. Entre 3/4 de spire et une spire sera soudée la prise P pour cathode (voir détails fig. 4).

L_1 : 2 spires, fil cuivre 10/10e ou 12/10e, de préférence étamé. Espacement entre spires égal au diamètre du fil.

Les deux bobinages sont préparés sur un mandrin d'occasion de 8 mm. Deux longueurs de fil enroulées ensemble, côte à côte, nous donneront l'espacement voulu entre spires et le même sens d'enroulement. Nous dégageons les deux bobinages l'un de l'autre, puis les découpons et les façonnons à la pince, pour l'obtention des modèles suivant la figure 4.

L_3-L_4-L_5 : sont des selfs de choc, comprenant chacune 30 pires environ, fil 4 à 6/10e émaillé (récupération sur dynamos de vélos) enroulées à spires jointives sur la tige d'un potentiomètre de ∅ 6.

Réglage et utilisation

Le réglage et la mise au point ne présentent aucune difficulté. Nous vissons C_1 à 8 mm de sa base, C_2 à 2 mm et, s'il y a lieu, C_3 à 2,5 mm.

Tournons le Pot. F vers la fin, dans le sens des aiguilles d'une montre, la résistance de Pot. F n'étant alors pas en action.

Recherchons avec Pot. B le « toc » d'accrochage, suivi de près par un « souffle ». Retournons sous l'accrochage et sortons du souffle en tournant le Pot. F dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre. La résistance du Pot. F entre en action, et diminue de manière souple la réaction.

Essayons maintenant, en tournant lentement le CV, de capter une émission. Normalement, une ou plusieurs émissions devront se manifester du premier coup. En ayant trouvé une, manipulons lentement le CV de gauche à droite et retouchons le Pot. F, l'émission « sortira » pure et nette du haut-parleur.

Restons toujours, nous le conseillons vivement, sous le toc d'accrochage et en dehors du souffle. En procédant ainsi la réception ne laissera rien envier à la haute fidélité ; en plus, le voisinage ne subira point les radiations parasites, émises par l'antenne et dues à la superréaction au-dessus de l'accrochage.

N'oublions pas non plus d'orienter l'antenne au maximum de réception. La fidélité de la reproduction sonore en profitera amplement.

La plage de réglage du Pot. F est assez grande pour une réception normale et pour certaines émissions Pot. F peut nous servir même de contrôle du volume sonore.

Le Pot. B, une fois dans la bonne position, n'aura plus à être retouché normalement, sur toute la bande FM.

Après quelques essais, la recherche et le réglage d'une station ne paraîtront plus si compliqués, croyez-nous.

Pour le calage de la Bande FM (ou Bande II des VHF) sur le parcours du CV, on règle C_1, par de petites retouches, pour ramener les émissions vers la gauche ou vers la droite du cadran. Si on n'arrive pas tout à fait, on agit avec C_2, mais avec un strict minimum seulement. Si on ne réussit pas du tout, c'est que L_2 n'est pas conforme à nos données.

On peut régler C_3 à un minimum de capacité, c'est-à-dire en restant sous un accrochage ou décrochage, en manipulant le plus petit variable. Toutefois, si nos données sont strictement respectées, on devra avoir satisfaction sans qu'il soit nécessaire d'apporter des retouches.

Les réglages de C_1 et C_2 sont identiques avec ou sans préamplification HF.

Signalons encore que C_1 est un ajustable à air « transco » de 3-60 pF et C_2-C_3 du même type, mais de 3-30 pF.

boîte de résistances couvrant de 0 à 10 m/ohms sans trou

par J.P. DANIEL

Les boîtes de résistances disponibles sur le marché peuvent se classer très grossièrement en deux catégories :

1° Les boîtes permettant d'obtenir des valeurs fixes, lesquelles sont des valeurs de résistances normalisées. Or, dans un montage l'emploi de résistances non normalisées est très fréquent. De ce fait une boîte de ce premier type manque de souplesse. Son seul avantage est d'être économique.

2° Les boîtes permettant d'obtenir un choix de valeurs très important, et cela sans trou depuis zéro jusqu'à plusieurs milliers d'ohms. Seul inconvénient : de telles boîtes sont relativement coûteuses.

L'idéal serait d'avoir comme dans le deuxième cas un choix de valeurs important, mais cela pour un prix modique. Cela semble à priori contradictoire mais si l'on considère le système décrit ci-après cette contradiction disparaît.

Prenons quatre résistances étalonnées : $R_1 = 1\ \Omega$; $R_2 = 2\ \Omega$; $R_3 = 3\ \Omega$; $R_4 = 4\ \Omega$ et plaçons-les en série comme le montre la figure 1.

La mise en court-circuit des résistances grâce aux interrupteurs (I_1, I_2, I_3, I_4) permet l'obtention des valeurs : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 Ω, c'est-à-dire la dizaine complète.

Malgré tout ce système reste peu souple. Pour remédier à ce défaut, il faut employer des commutateurs rotatifs à 2 galettes, chacune d'elles comprenant un circuit 12 positions (fig. 2).

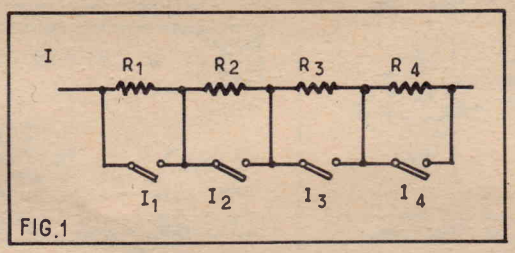


FIG.1

On peut associer en série plusieurs commutateurs de ce type. Ainsi avec 7 commutateurs on peut obtenir toutes les valeurs de résistances de 0 à 11 111 110 ohms, toutes les valeurs intermédiaires s'échelonnant sans trou entre elles.

Les valeurs des résistances utilisées seront alors :

— de 0 à 10 Ω : 1, 2, 3, 4 Ω.
— de 10 Ω à 100 Ω : 10, 20, 30, 40 Ω.
— de 100 Ω à 1 kΩ : 100 Ω, 200 Ω, 300 Ω, 400 Ω

et ainsi de suite.

Les résistances dans le système à commutateurs, sont mises en série de la façon suivante :

— $R_1 = 1\ \Omega$
— $R_2 = 2\ \Omega$
— $R_4 = 4\ \Omega$
— $R_3 = 3\ \Omega$

exemple pour la première dizaine

Cet ordre *n'est pas indifférent.* Il est le seul à permettre l'emploi de 2 galettes seulement par commutateur. Si l'on changeait l'ordre il faudrait pour que le montage reste valable employer 3 galettes et bien entendu changer le montage.

Les caractéristiques des résistances utilisées doivent être les suivantes :

1 % maximum de tolérance.
2 W pour 1 à 10 Ω.
1 W pour 10 Ω à 10 MΩ.

Les fournitures nécessaires se limitent donc à :

— 7 commutateurs, 2 galettes, 1 circuit, 12 positions.
— 28 résistances à 1 %.

Ceci sans tenir compte bien entendu du coffret et du fil de câblage des vis, etc... La simplicité et le prix de revient peu élevé de cette boîte de résistances intéressera, espérons-nous, nos lecteurs.

J.-P. DANIEL.

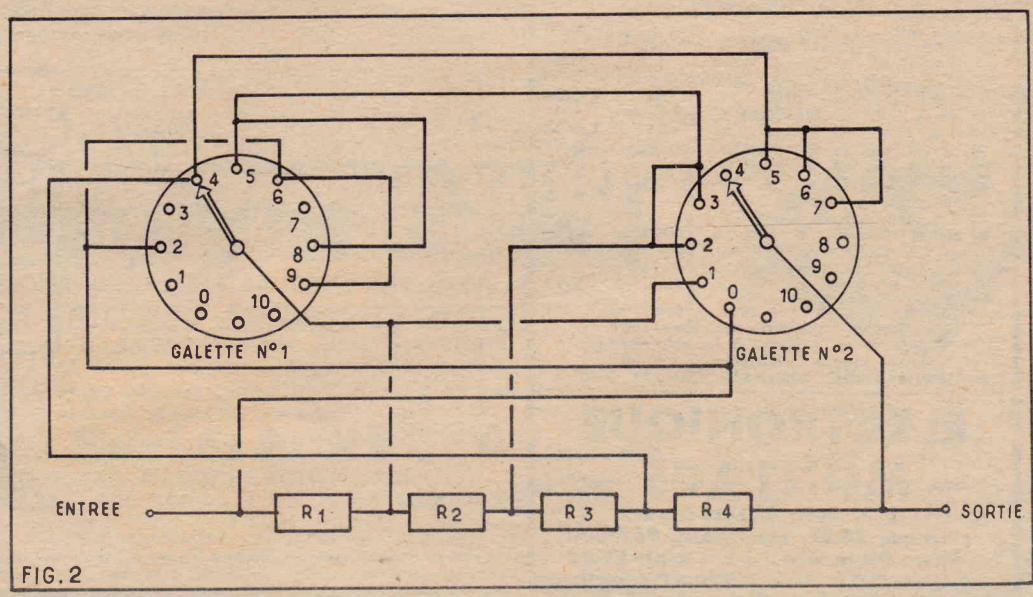


FIG. 2

nos problèmes de câblage

PROBLÈME DE CABLAGE Nº 21

Le schéma de la figure 1 représente un amplificateur BF équipé comportant deux triode-pentodes ECL82. L'élément triode de l'une d'elles est monté en préamplificateur, celui de l'autre en déphaseur cathodyne. Les deux pentodes forment l'étage final push-pull.

Le problème que nous vous proposons consiste à dessiner sur le plan d'implantation le câblage, correspondant au schéma, tel que vous le concevez. Le transformateur de sortie étant monté sur le dessus du châssis nous l'avons représenté en pointillé. Il faut donc faire pas fils de raccordement par les trous de part et d'autre de cette piè châssis étant métallique, les poi masse seront obtenus par soudure châssis.

La solution sera publiée dans l chain numéro.

Pour les Dépanneurs

VOICI DES POCHETTES VENDUES à 25% DE LEUR VALEUR RÉELLE

20 résistances subminiatures de 1/20 à 1/8 watt. Prix	5,00
100 résistances miniatures assorties (1/2, 1, 2 watts). Prix	9,50
20 résistances diverses 1 et 2 %	5,00
20 résistances ajustables	5,00
10 résistances bobinées	5,00
Décades résistances 1 % ; unité, dizaine, centaine, millier, 10 KΩ, 100 KΩ, chaque décade	5,00
Avec contacteur spécial	10,00
100 condensateurs assortis, papier, mica, céramique. Prix	13,50
20 condensateurs divers 1 et 2 %	5,00
10 condensateurs chimiques haute et basse tension. Prix	8,00
20 condensateurs chimiques pour transistors. Prix	8,00
10 condensateurs chimiques H.T.	10,00
10 potentiomètres	10,00
20 boutons	5,00
10 boutons pour appareils de mesure et professionnels. Prix	5,00
10 transistors 1er choix 2 x OC70 - 2 x OC71 - 2 x OC72 - 1 x OC44 - 1 x OC45 + 2 diodes avec lexique. Prix.	23,00
3 boîtes gainées modernes pour transistors en 3 dimensions. Prix	10,00
1 kg redresseurs sélénium à utiliser tel quel ou à reconditionner	5,00
10 ferrites pour bobinages	5,00
1 bloc de bobinage pour postes secteur, 2 MF. Prix	5,00
50 relais, plaquettes à cosses à douilles pour distributeur de courant, prises, support lampes. Prix	5,00
5 contacteurs	5,00
7 inductances diverses de 25 µH jusqu'à 4 mH pour	5,00
1 000 cosses, douilles, œillets, rivets, rondelles. Prix	5,00
50 g. vis 1, 1,5, 2, 2,5, 3	2,00
Vis à métaux, la pochette au choix de 3, 4, 5, 6, 8 ou 10 mm. Prix	2,00
Ecrous, la pochette au choix de 3, 4, 5, 6, 8 ou 10 mm. Prix	2,00
25 ampoules 1,5 V, 2,5 V, 3,5 V, 6, 12 volts et néon. Prix	5,00
100 grammes perles stéatites plusieurs dimensions. Prix	2,00
Circuit imprimé avec les produits et mode d'emploi. Prix	10,00
3 relais : 1 sur alternatif, 2 sur continu. Prix	10,00
5 potentiomètres et rhéostats bobinés.	5,00
30 mètres de fils différents	5,00
10 carcasses moulées + noyaux pour bobinages. Prix	5,00
5 CV. de 4 pF à 100 pF	8,00
10 fiches banane 4 mm, 5 couleurs + 10 douilles isolées assorties	5,00
30 fusibles sous verre, assortis de 80 millis à 10 A	5,00

Port en sus : 3 F pour 1 pochette + 1 F par pochette supplémentaire
Paiement en timbres à la commande pour somme inférieure à 20,00
DOCUMENTATION GENERALE CONTRE 2,50 F

ÉLECTRONIQUE — MONTAGE —
111, boul. Richard-Lenoir, ainsi que 35-37, rue Crussol, PARIS-XIe
Métro Oberkampf - Tél. : ROQ. 29-88
C.C.P. Paris 19870-81

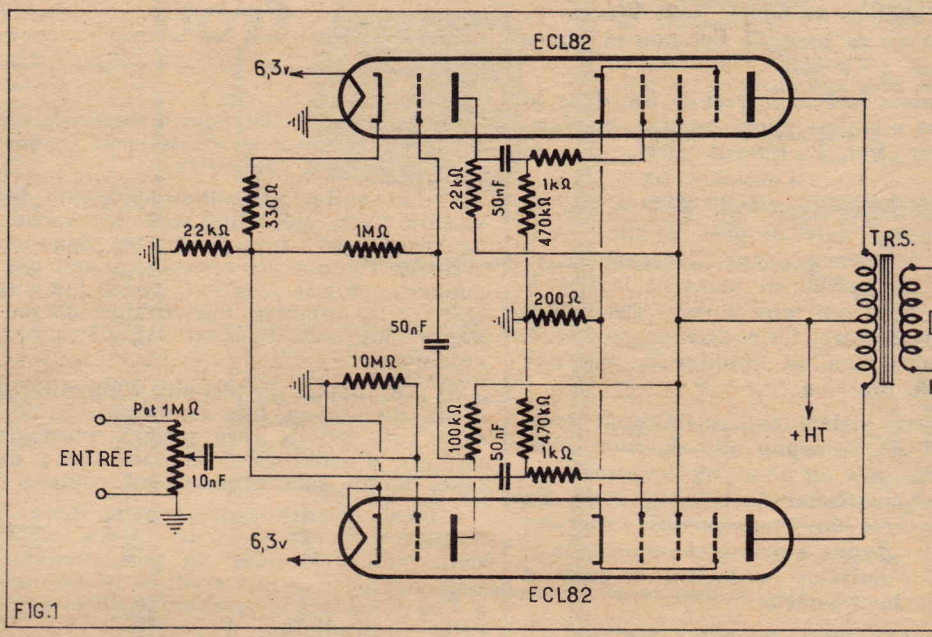


FIG.1

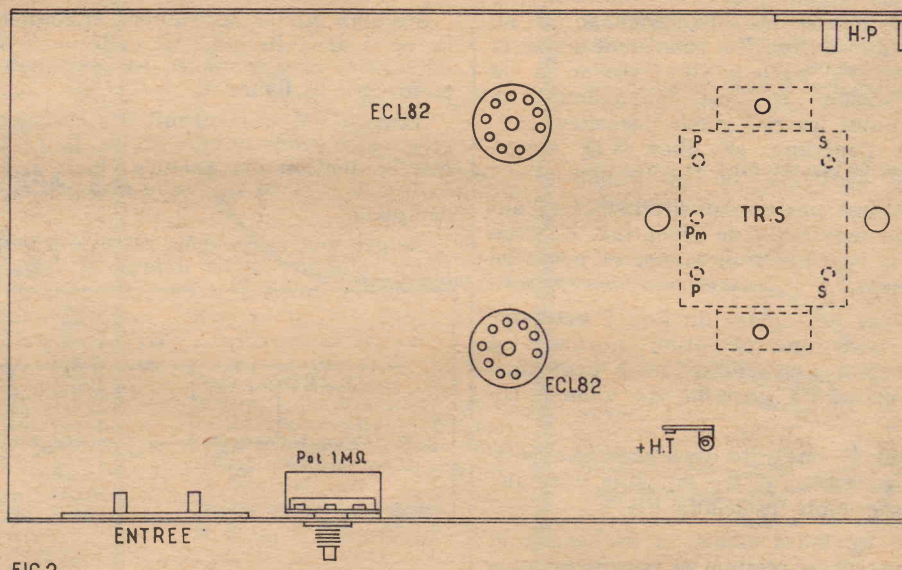
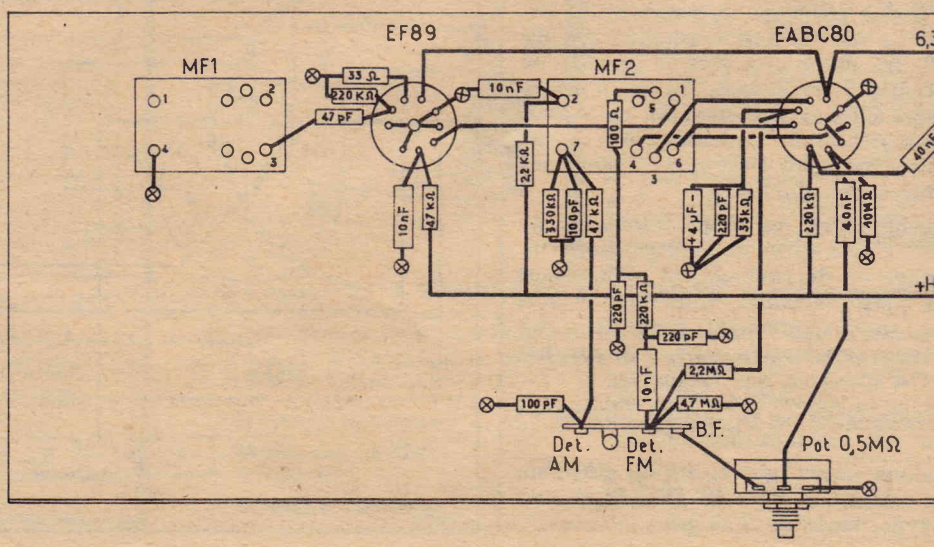


FIG.2

Ci-dessous : Solution du problème nº 20