

radio plans

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

La technique
de la haute fidélité

et

LES PLANS
en vraie grandeur

d'un

RÉCEPTEUR PORTATIF
A 7 TRANSISTORS
PERMETTANT LA RÉCEPTION
DES GAMMES PO-GO et OC

d'un

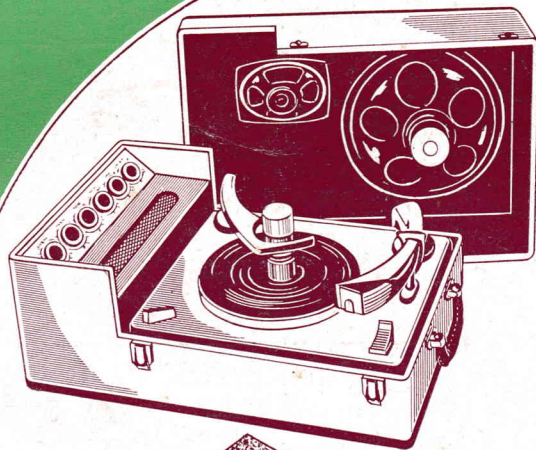
AMPLIFICATEUR
TELEPHONIQUE

et de cet

AMPLIFICATEUR
BICANAL
POUR GUITARES
ÉLECTRIQUES

Dans ce numéro :

ÉMETTEUR RÉCEPTEUR à 6 transistors BANDES des 27 et 29 MHz

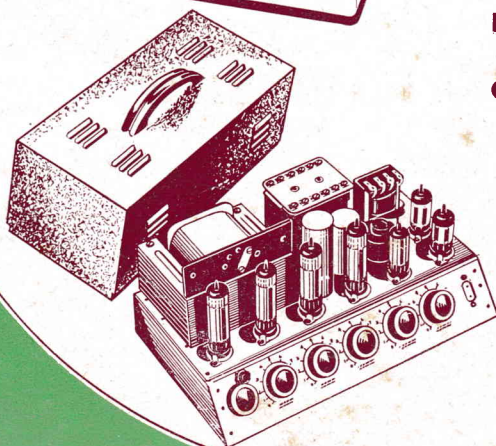


★ USAGES
MULTIPLES :

AMPLI
avec ou sans capot

OU

ELECTROPHONE
avec ou sans
CHANGEUR



★ SELON VOTRE CHOIX

XXXI^e ANNÉE
N° 200 — JUIN 1964

1.50 F

Prix au Maroc : 173 F
Algérie : 170 F

La technique de la haute fidélité ⁽¹⁾

par R. W. KING

AMPLI 3 WATTS A TRANSISTORS

Introduction.

Un amplificateur de puissance est un appareil qui fournit au haut-parleur une puissance modulée électrique importante de l'ordre de plusieurs watts. Les amplificateurs inclus dans les petits radio-récepteurs à transistors, alimentés sur batterie de piles sont des amplificateurs fournissant généralement une puissance modulée de sortie réduite de l'ordre de quelques dixièmes de watts.

La faible puissance imposée à ces appareils se justifie par le système d'alimentation. Pour que la pile dure longtemps il faut qu'elle débite un faible courant. Sa tension aussi doit être modérée.

Pour obtenir une puissance moyenne avec une faible consommation on adopte, en étage final BF, un montage classe B qui possède deux caractéristiques principales :

1° Excellent rendement ;
2° Qualité de reproduction inférieure à celle obtenue avec un montage classe A, à puissance modulée égale.

Le rendement se caractérise, par le rapport P_m/P_a , dans lequel P_m = puissance modulée et P_a puissance alimentation.

Ce rapport est toujours inférieur à 1, ceci est évident. Plus il est grand, plus le rendement est bon, ainsi, par exemple, si $P_a = 2$ W et $P_m = 1$ W on aura un rendement de 0,5 (ou 50 %), tandis que si $P_a = 2$ W et $P_m = 0,5$ W, le rendement ne sera que de 0,25 ou 25 % donc moitié du précédent.

La qualité de reproduction peut être améliorée en classe B avec des dispositifs de contre-réaction mais, à soins égaux, elle ne vaudra pas celle obtenue en classe A.

Si la puissance modulée nécessaire est de 3 W par exemple et si l'on exige une qualité excellente de reproduction, du niveau de la haute fidélité, le montage classe A s'impose mais le rendement étant plus réduit, l'alimentation sur pile serait trop onéreuse et on sera conduit à une des deux solutions suivantes :

1° Alimentation sur accumulateur, rechargé périodiquement dans des conditions économiques c'est-à-dire sur secteur ;

2° Alimentation sur secteur, cas le plus fréquent et le plus pratique.

Avec une alimentation aussi économique que celle du secteur, il n'est plus nécessaire de concevoir l'amplificateur principalement pour une faible consommation et il est alors possible d'apporter tous les soins à la qualité de reproduction.

L'emploi des transistors apporte quelques avantages par rapport à celui des lampes : moindres encombrement et poids, alimentation plus réduite (il n'y a pas de filaments), durée, semble-t-il, illimitée des transistors.

La contrepartie réside dans la plus grande difficulté d'étude de l'appareil à transistor, étude qui n'est pas à la portée de tous alors qu'il est relativement facile de concevoir soi-même un appareil de même puissance à lampes.

L'amplificateur qui sera décrit ci-après a été conçu aux Laboratoires Cossem et son étude a été poussée dans tous les détails :

conception générale du montage, fonctionnement correct des transistors, distorsion, dissipation de chaleur, stabilité thermique, accessoires : transformateur BF, thermistances.

Amplificateur 3 W classe A.

Il s'agit d'un amplificateur que l'on peut qualifier d'universel, pouvant fournir une puissance très largement suffisante même dans un grand appartement et servir avec n'importe quelle source de signaux BF : radio AM, radio FM, téléviseur à transistors, pick-up piézo ou céramique, microphone, etc. Avec préamplificateur correcteur il pourra servir aussi avec un PU à réluctance variable ou une tête de lecture de magnétophone. Le transistor final est un Cossem type SFT213 monté sur un radiateur Cossem type n° 3, indispensable dans cet appareil.

Nous diviserons notre exposé en deux parties. La première est consacrée spécialement à la description de l'amplificateur, la seconde traitera des problèmes se rapportant au comportement du transistor avec la température, de la détermination du radiateur et de la stabilité thermique. Ces problèmes se posent dans tous les montages à transistors dissipant une certaine puissance et doivent être connus des techniciens s'intéressant aux montages à transistors :

Voici les caractéristiques générales à 25 °C de l'amplificateur :

Puissance nominale : 3 W ;
Tension d'alimentation : 16 V ;
Courant consommé : 0,57 A ;
Gain de puissance : 108 dB ;
Tension d'entrée pour la puissance nominale : 3,5 mV ;
Distorsion, à la puissance nominale à 1 000 Hz : 3 % ;
Distorsion à 0,75 W : 2,4 % ;
Bande passante à 3 dB : 60 à 10 000 Hz ;
Impédance d'entrée à 1 000 Hz : 2 000 Ω .
Les transistors utilisés sont :
Etage d'entrée : SFT337 ;
Deuxième étage : SFT353 ;

Etage driver : SFT367 ou SFT325 ;
Etage final : SFT213.
Les caractéristiques maxima d'emploi sont :

Température max. de fonctionnement : 45 °C ;

Puissance max. à 10 % de distorsion 4 W.

Schéma de l'amplificateur.

La figure 1 donne le schéma complet de l'appareil. L'entrée nécessite un niveau de tension de 3,5 mV efficaces pour obtenir 3 W modulés à la sortie. Le signal d'entrée est transmis par C_1 à la base de Q_1 dont la tension est déterminée par R_1 vers la ligne négative et $Th1$ vers la masse (ligne positive de l'alimentation).

$Th1$ est une thermistance stabilisant la tension de la base de Q_1 . L'émetteur de ce transistor est relié directement à la masse et le collecteur de Q_1 , à la ligne négative par R_2 . Le signal amplifié est transmis par C_2 du collecteur de Q_1 à la base de Q_2 .

Cette base est alimentée par le diviseur de tension R_3-R_4 . L'émetteur est polarisé $R_5 + R_6$. Seule R_6 est découplée par C_5 , tandis que R_5 non découplée permet d'appliquer à cet émetteur le signal de contre-réaction, prélevé sur le circuit secondaire de sortie et transmis par C_3-R_{13} qui rend la contre-réaction sélective, améliorant la courbe de réponse.

La liaison entre Q_2 et Q_3 est directe. En effet, le collecteur de Q_2 est connecté à la base de Q_3 , la résistance R_7 alimentant ces deux électrodes réunies.

Remarquer que la ligne négative comporte la résistance R_8 réductrice de tension pour Q_1 et la base de Q_2 avec découplage par C_4 , tandis que le collecteur de Q_2 et la base de Q_3 ainsi que tous les autres retours à la ligne négative se font sur la tension — 16 V intégrale.

Le transistor Q_3 est le driver, autrement dit, il doit fournir au transistor final Q_4 la puissance nécessaire au fonctionnement de l'étage final.

Ce driver Q_3 est monté en collecteur commun, ce collecteur étant relié directement à la ligne négative.

La sortie du signal de Q_3 se fait sur l'émet-

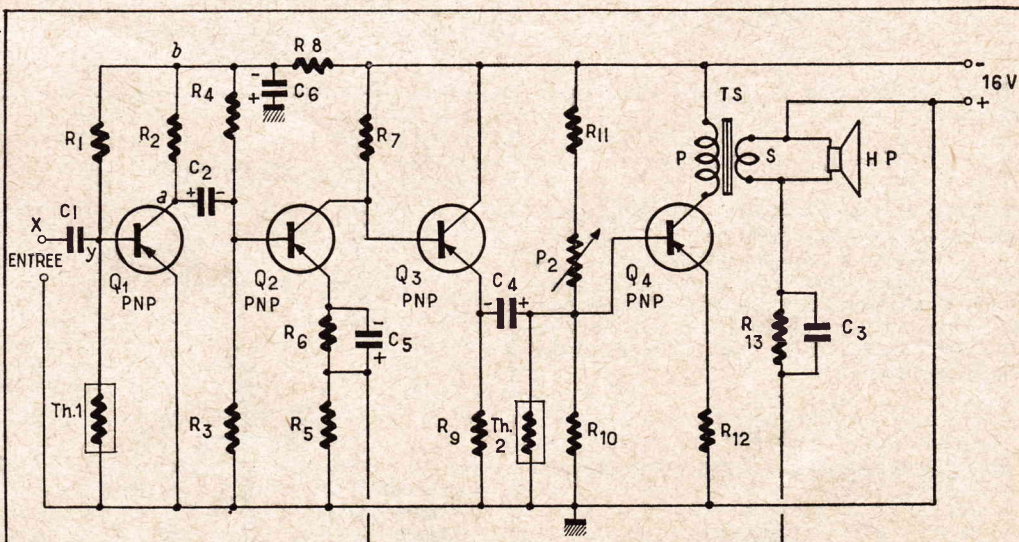


FIG.1

(1) Voir le précédent numéro de Radio-Plans.

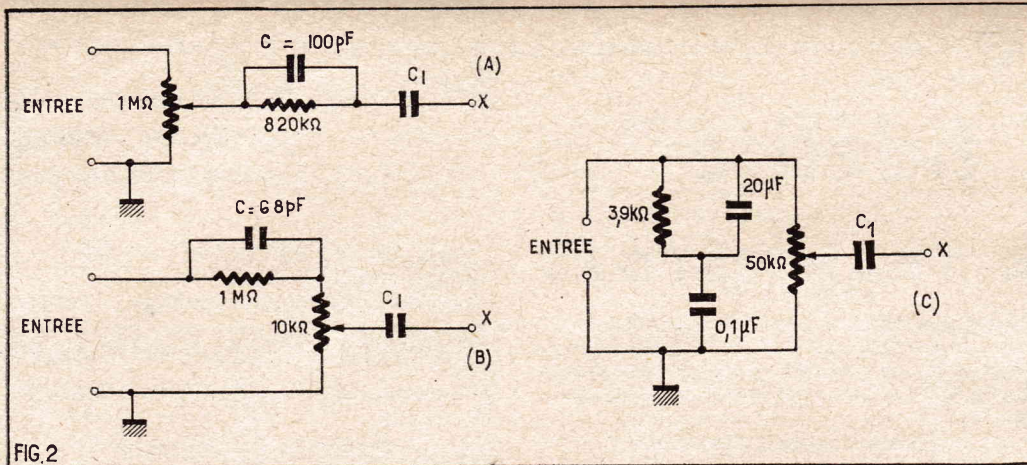


FIG. 2

teur dont la charge R_c n'est pas découplée. Le signal est transmis par C_4 à la base du transistor final Q_4 . Cette base est alimentée par un diviseur de tension : vers la ligne positive (masse) on trouve R_{10} fixe et $Th2$ thermistance stabilisatrice, vers la ligne négative R_{11} en série avec P_2 ajustable.

Le transistor final est polarisé par R_{10} non shuntée donc créant une contre-réaction. Le circuit de sortie du collecteur comporte le transformateur TS adaptateur d'impédance, le secondaire étant connecté à la bobine mobile de 5 Ω du haut-parleur.

Valeur des éléments.

Transistors : Q_1 = SFT337, Q_2 = SFT353, Q_3 = SFT325 ou SFT367, Q_4 = SFT213.

Résistances : R_1 = 560 k Ω , R_2 = 6,8 k Ω , R_3 = 10 k Ω , R_4 = 220 k Ω , R_5 = 10 Ω , R_6 = 270 Ω , R_7 = 2,2 k Ω , R_8 = 1,8 k Ω , R_9 = 330 Ω , R_{10} = 150 Ω , R_{11} = 390 Ω , R_{12} = 0,5 Ω , R_{13} = 1,8 k Ω .

Thermistances : $Th1$ = 9 k Ω à 25 $^{\circ}C$, $Th2$ = 100 Ω à 25 $^{\circ}C$ (types MA/T CICE).

Condensateurs : C_1 = 25 μF 10/12 V, C_2 = 5 μF 25/30 V, C_3 = 20 000 pF 160 V, C_4 = 250 μF 10/12 V, C_5 = 250 μF 10/12 V, C_6 = 50 μF 25/30 V.

Transformateur de sortie.

Il est constitué par un noyau en tôles à grains orientés dimensions 50 $\times$ 60 mm, section du fer 4 cm², entrefer de 0,15 mm. Les bobinages ont les caractéristiques suivantes : primaire : 2 sections de 110 spires en fil émaillé de 0,55 mm de diamètre ; secondaire : 100 spires en fil émaillé de 0,8 mm de diamètre. Le secondaire est bobiné entre les deux sections du primaire.

Le rapport de transformation des nombres des spires est par conséquent :

$$N = \frac{n_p}{n_s} = \frac{220}{100} = 2,2 \text{ fois}$$

Il en résulte que le rapport des impédances est :

$$\frac{n_p}{n_s} = 2,2^2 = 4,84 \text{ fois}$$

et comme le transformateur est prévu pour une impédance secondaire de 5 Ω , il vient :

$$Z_p = 5 \cdot 4,84 = 24,2 \Omega$$

qui est l'impédance de sortie du transistor Q_4 . Il est facile de déterminer le nombre des spires au secondaire pour une autre impédance Z_s que 5 Ω . Soit n_s le nombre des spires. On a :

$$\frac{Z_s}{5} = \left(\frac{n_s}{100} \right)^2$$

Soit par exemple $Z_s = 2,5 \Omega$. Il vient :

$$0,5 = \frac{n_s^2}{10000},$$

d'où $n_s^2 = 5000$ et $n_s = 71$ spires.

Un transformateur BF ne peut être construit que par un spécialiste, voir, par exemple Oréga. La haute fidélité dépend essentiellement de la qualité de ce transformateur.

Montage du transistor final.

Le transistor SFT213 est monté sur un radiateur dissipateur de chaleur, Cossem type N3. On disposera le radiateur dans un plan vertical. Prévoir la libre circulation de l'air au-dessus et au-dessous du radiateur.

La thermistance de compensation $Th2$ (fig. 1) du SFT213 est également montée sur le radiateur N3. La thermistance $Th2$ est du type MA/T de la marque CICE et comporte une tige de fixation filetée.

Le transistor driver type SFT325 ou SFT367 doit être fixé au châssis par un clip de dissipation fourni sur demande avec le transistor.

Préamplification.

En raison de la très grande sensibilité de cet amplificateur, qui est de 3,5 mV pour 3 W à la sortie on peut considérer que dans de nombreuses applications on pourrait se dispenser d'un préamplificateur. Nous donnons à la figure 2, trois schémas A, B et C de circuits d'entrée spéciaux, effectuant la correction et munis de réglage de volume.

Figure 2 A : circuit pour pick-up piézo électrique. Le réglage de volume de 1 M Ω est disposé en parallèle sur l'entrée, c'est-à-dire sur le pick-up. Le circuit 100 pF (C) — 820 k Ω est un correcteur améliorant la réponse aux fréquences élevées. La valeur de C = 100 pF est donnée à titre d'ordre de grandeur, pratiquement on déterminera C d'après la tonalité désirée. C_1 est le conden-

sateur d'entrée de l'amplificateur. Au montage A, C_1 est de 0,1 μF au lieu de 25 μF .

En B, figure 2, on donne un autre circuit d'entrée pour PU piézo électrique. Ici le circuit correcteur C-1 M Ω est à l'entrée et le VC à la sortie. La valeur de C est à déterminer, par exemple 68 pF, de C_1 est de 25 μF .

En C, figure 2, le montage convient pour un pick-up à réluctance variable et effectuant la correction spécialement prévue pour ce capteur. La valeur de C_1 est 25 μF .

Réglages simples de tonalité.

Dans l'étude de cet amplificateur, on n'a pas été prévu des réglages variables de tonalité car en principe, ces réglages doivent être incorporés dans l'ensemble préamplificateur-correcteur, placé entre la source du signal et l'entrée de l'amplificateur. Celui-ci ne comportant aucun réglage de correction.

Dans ces conditions, si l'on désire un ensemble complet muni de toutes les possibilités de réglage nécessaires à une audition de disques avec PU à réluctance variable on utilisera un préamplificateur du type de celui décrit dans notre précédent article.

Dans ce cas, il est superflu de construire le premier étage de l'amplificateur (fig. 1). Son entrée sera reportée à C_2 au lieu de C_1 . On supprimera alors C_1 , $Th1$, R_1 , et le transistor Q_1 . C_2 aura la valeur de 5 μF , c'est-à-dire 25 μF . La résistance R_2 sera augmentée de 1 800 Ω à 3 600 Ω selon le ton.

Une autre solution, si l'on utilise le montage de la figure 2, A, B et C, est de disposer des réglages de tonalité simples sur l'amplificateur.

Ainsi, pour renforcer les graves au moment des aiguës on pourra disposer un shunt sur R_2 une résistance variable en série avec un condensateur fixe comme indiqué sur la figure 3 A. Le potentiomètre monté en résistance, de 10 k Ω sera muni d'un interrupteur qui coupe le circuit lorsque le curseur du potentiomètre sera du côté opposé au condensateur rétablissant ainsi le montage primitif.

Un réglage d'aiguës simplifié peut être disposé également dans le montage de la figure 1. La figure 3 B donne son schéma. Au lieu de brancher C_2 directement sur R_2 et base de Q_2 , on intercale une résistance variable de 10 k Ω (potentiomètre) shunté par 0,1 μF . Lorsque le curseur est dirigé vers R_2 , le montage primitif est rétabli ; lorsque le curseur est dirigé vers 0,1 μF on obtient une réduction de la transmission des graves.

On peut rechercher d'autres valeurs de 0,1 μF selon la variation de tonalité désirée. Une entrée à haut niveau peut être

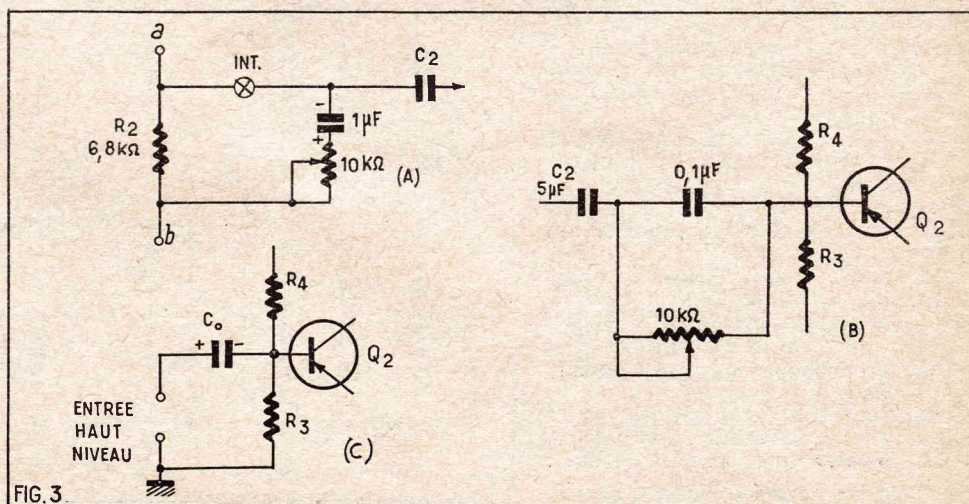
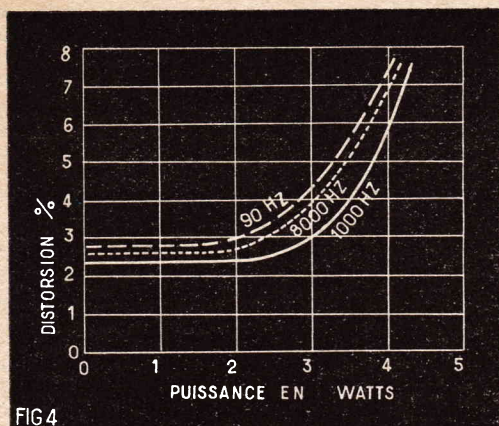


FIG. 3



lisée sur la base de Q_1 . Il suffit pour cela de monter un condensateur entre cette entrée et la base comme le montre la figure 3C. La valeur de C_0 peut être de $5 \mu F$, avec le vers da — base et le + vers l'entrée.

Courbes de l'amplificateur.

La distorsion totale est représentée par les 3 courbes de la figure 4. Le minimum de distorsion est obtenu à 1 000 Hz et le maximum à 90 Hz, pour une puissance modulée égale.

On constate que la distorsion se maintient vers 2,5 % jusqu'à 2 W modulés, devient 3 % à 3 W et augmente rapidement au-delà de 3 W. Pour la haute fidélité, il est nécessaire de ne pas dépasser 2 W modulés.

La courbe de réponse en fréquences que nous ne reproduisons pas ici, est linéaire de 300 Hz à 2 000 Hz. Elle tombe au-delà de ces limites comme suit :

- 1 dB à 100 Hz et 6 000 Hz ;
- 2 dB à 75 Hz et 8 500 Hz ;
- 3 dB à 60 Hz et 11 000 Hz environ.

ce qui dénote une excellente reproduction aux aiguës et aux basses.

Stéréophonie.

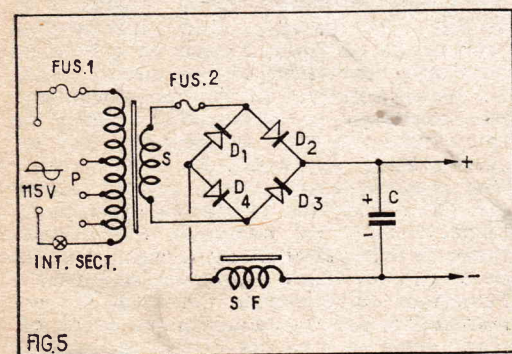
Comme dans tous les montages stéréophoniques, il sera nécessaire de réaliser deux ensembles identiques. Les réglages variables éventuels seront conjugués ou indépendants suivant le désir de l'utilisateur. Nous conseillons une indépendance totale entre les deux amplificateurs permettant ainsi de les utiliser ensemble ou séparément en diverses autres applications.

Alimentation.

Cet amplificateur nécessite 16 V sous 0,57 A ce qui ne peut être exigé d'une pile qui serait rapidement usée.

L'alimentation sur secteur s'impose.

Voici à la figure 5 un schéma d'alimentation à transformateur et 4 diodes montées en pont.



Le transformateur comporte un primaire de 115 V avec un fusible de 200 mA et un interrupteur.

Le secondaire S' est de 24 V environ. Il comporte un fusible de 1 A. Les diodes sont des Thomson type 501-HB1-AB1 ou équivalentes. Le type 501-HB1-AB1 désigne l'ensemble des 4 diodes D_1 à D_4 . La tension redressée apparaît avec le — du côté des anodes de D_1 et D_3 et le + du côté des cathodes de D_2 et D_4 .

La bobine de filtrage SF est de 200 mH, résistance en continu 2Ω . Le condensateur C est de $3 000 \mu F$ 25 V.

Le transformateur a les caractéristiques suivantes : primaire 115 V, 528 spires, fil émaillé de 0,6 mm de diamètre, résistance en continu du primaire, environ 5Ω . Secondaire 24 V environ, 110 spires fil émaillé

de 0,7 mm de diamètre, Section du fer 9,3 cm².

Prévoir sur le primaire quelques prises de 25 en 25 spires permettant de faire varier la tension au secondaire pour obtenir 16 V à la sortie après filtrage. Lorsque l'amplificateur sera monté on réglera la tension à 16 V exactement en disposant éventuellement une résistance en série avec la bobine SF.

Celle-ci peut être réalisée sur un fer de 6 cm² de section, entrefer 0,2 mm, 300 spires de fil émaillé de 0,6 mm de diamètre.

La sortie + doit être reliée au + 16 V et à la masse et la sortie — à la ligne négative — 16 V.

Pour un ensemble de deux amplificateurs on réalisera deux alimentations indépendantes.

Circuit de tonalité.

Si l'on désire utiliser un dispositif de tonalité à deux potentiomètres indépendants, permettant de remonter ou d'abaisser le niveau des aiguës et celui des basses, on pourra réaliser le montage de la figure 6. Ce dispositif peut être monté entre Q_1 et Q_2 (voir fig. 1) de la manière suivante : au point Y, dans le fil reliant C_1 à la base de Q_1 et aux résistances R_1 et $Th1$, en effectue une coupure et on intercale le montage de tonalité, avec le point A relié au condensateur C_1 et le point B, à la base de Q_1 et à R_1 et $Th1$.

La tonalité pourra être modifiée au gré de l'utilisateur avec une remontée maximum de 12 dB aux basses à $f = 20$ Hz et une atténuation maximum de 14 dB à la même fréquence. Pour les aiguës on pourra, à $f = 10$ kHz, remonter le niveau de 10 dB environ ou l'abaisser, à la même fréquence, de 9 dB environ.

Ce dispositif donne lieu toutefois à une atténuation du signal de l'ordre de 10 dB et de ce fait, le signal de la source devra être plus élevé de 10 dB également, ce qui

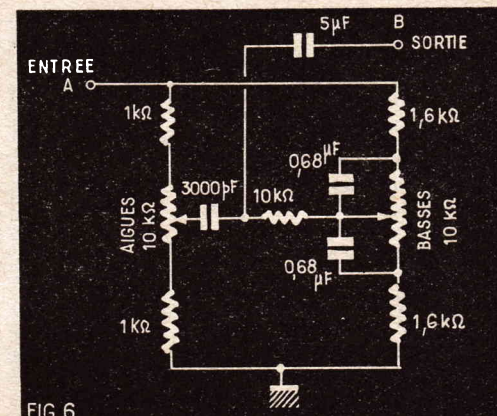


FIG. 6

est facile s'il s'agit d'un pick-up piézo-électrique qui fournit une tension BF élevée de l'ordre de plusieurs dixièmes de volt.

Avec le montage correcteur de la figure 2 on pourra, si nécessaire, réduire à 500 k la résistance qui shunte C, dont la valeur deviendrait plus élevée, par exemple 200 p.

Caractéristiques du transistor SFT 213Z

Le montage des transistors exige certaines précautions, notamment celui du transistor final et celui du driver.

Voici, à la figure 7, le brochage du transistor final SFT213, boîtier To3. Le collecteur est connecté au boîtier tandis que les fils de base et d'émetteur apparaissent comme le montre la figure, fils dirigés vers l'observateur.

Des indications seront données dans notre prochain article sur le montage de ce transistor sur le radiateur spécial établi par Cosem.

D'une manière générale, l'embase de ce transistor, étant reliée au collecteur, doit être isolée du châssis par une feuille de mica spéciale permettant, en plus de l'isolement, de laisser passer la chaleur dissipée par le transistor. Une autre solution est de monter le transistor sur le radiateur sans isoler mais dans ce cas, c'est le radiateur qui sera isolé du châssis.

Les valeurs limites absolues d'utilisation à une température de boîtier de 25 °C sont :

- Tension collecteur-base $V_{cb} = -40$ V ;
- Tension émetteur-base $V_{eb} = -20$ V ;
- Tension collecteur-émetteur $V_{ce} = -40$ V ;

- Courant collecteur $I_c = -3$ A ;
- Courant base $I_b = -0,5$ A ;
- Puissance dissipée $P_c = 45$ W ;
- Température de stockage $t_{stg} : -65$ à $+95$ °C.

La puissance dissipée maximum dépend

de la température de l'embase, dans les conditions optima d'utilisation.

Si t_c est la température et P_c la puissance en W on a les valeurs suivantes : $t_c = 25$ °C, $P_c = 45$ W ; $t_c = 40$ °C, $P_c = 35$ W ; $t_c = 70$ °C, $P_c = 15$ W ; $t_c = 80$ °C, $P_c = 10$ W.

Voici quelques caractéristiques générales d'utilisation, à 25 °C : avec $I_c = -0,5$ et $V_{ce} = 14$ V, la fréquence de transition est 100 kHz au minimum et peut atteindre 500 kHz, la fréquence de coupure, en émetteur commun est de 8 kHz en moyenne.

La résistance thermique de jonction boîtier est de 1,5 °C/W. Voici quelques notions sur cette résistance.

(Suite page 48.)

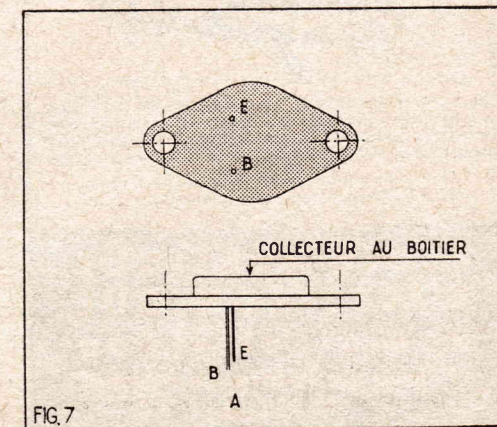


FIG. 7

ERRATUM

Concernant l'article : « Radio commande à 5 canaux pour vedette rapide », paru dans le n° 199 :

Sur la figure 4 a, en haut à gauche, la barre perforée servant de fixation au moteur ne descend pas jusqu'au bâti, ce qui rend son usage impossible.

En outre, sur le schéma 5 a, le fil qui devrait alimenter le moteur par l'intermédiaire du contact « Repos » n'est pas branché à la couronne interne portant les contacts impairs.

récepteur portatif à 7 transistors

PO - GO - OC

Dans l'état actuel de la technique des semi-conducteurs la réception des ondes courtes avec un poste à transistors ne pose aucun problème. On obtient dans ce domaine des résultats absolument compa-

rables à ceux que procure un récepteur à lampes. C'est pour cette raison que le poste dont nous vous proposons la construction est prévu pour les trois gammes classiques. La réception des gammes PO et GO peut se faire indifféremment sur cadre ferrite incorporé ou sur antenne. Pour la gamme OC l'emploi d'une antenne étant indispensable, celle-ci est également incorporée sous la forme d'un jonc télescopique.

Il fut un temps où les usagers ne se montraient pas exigeants en ce qui concerne la musicalité des postes portatifs. Il n'en est plus de même à présent car beaucoup utilisent cet appareil non seulement au cours de leur déplacement mais également à l'appartement et veulent qu'il possède des qualités de reproduction certaines. Pour répondre à ces exigences d'ailleurs fort légitimes, la partie BF de ce récepteur a été particulièrement soignée. Elle met notamment en œuvre un étage final push-pull pouvant délivrer une puissance modulée importante (de l'ordre de 1 watt), ce qui permet d'effectuer d'importantes corrections par circuit de contre réaction qui réduisent la distorsion et améliore la courbe de transmission. Enfin cet amplificateur BF de qualité se termine par un haut-parleur à membrane elliptique et à bobine mobile excentrée, ce qui permet la restitution fidèle d'une gamme étendue de fréquences. En résumé, on peut dire que ce récepteur utilise les dernières acquisitions de la technique radio.

Le schéma (fig. 1).

A gauche de ce schéma vous voyez représenté sous leur forme réelle le bloc à clavier et le cadre ferrite. Le bloc contient les bobinages oscillateurs et accord nécessaires à la réception des trois gammes. En gamme OC les bobinages accord sont couplés à l'antenne télescopique. En gamme PO et GO ils peuvent être mis en service par la section du commutateur correspondant à la touche « Ant ». Ils se substituent alors aux enroulements du cadre ferrite et mettent en service la prise antenne PO-GO. Précisons que cette prise sert presque exclusivement à bord d'une voiture, la sensibilité sur cadre ferrite étant largement suffisante pour ne pas nécessiter l'emploi d'une antenne dans tous les autres cas. La liaison de la prise antenne PO-GO se fait par un condensateur de 150 pF.

Les enroulements du cadre où les bobinages accord du bloc sont associés à un condensateur variable de 280 pF pour former le circuit d'accord. On dit aussi le circuit d'entrée. L'enroulement GO du cadre est shunté par un trimmer fixe de 100 pF. Les condensateurs ajustables C1 et C2, ce dernier étant shunté par un condensateur fixe de 220 pF, servent à réaliser l'alignement.

Le transistor changeur de fréquence est un Drift AF116. Sa fréquence de coupure élevée assure un excellent fonctionnement de l'étage convertisseur en ondes courtes. La base de ce transistor est attaquée par le circuit d'accord à travers un condensateur de 40 nF. Cette base est polarisée par un pont diviseur de tension comprenant une résistance de 5 600 Ω côté masse et d'une 56 000 Ω côté — 9 V. Dans ces conditions le potentiel de cette base par rapport à la masse est de — 0,7 volt. Vous remarquerez que les valeurs de tensions aux différents points du montage sont indiquées sur le schéma entourées d'un cercle.

Les bobinages oscillateurs contenus dans le bloc sont accordés par un CV de 120 pF. L'enroulement qui est associé à ce condensateur variable est relié à l'émetteur de l'AF116 par un condensateur de 20 nF. Le potentiel de cette électrode est fixé par rapport à la masse par une résistance de

1 500 Ω . Cette résistance sert également à compenser l'effet de température.

L'enroulement d'entretien des bobinages oscillateurs est inséré dans le circuit collecteur. Ce circuit collecteur contient également le primaire du premier transfo MF (MF1) et une cellule de découplage comprenant une résistance de 3 900 Ω et un condensateur de 40 nF. Comme vous pouvez le constater le branchement du primaire du transfo MF se fait par une prise intermédiaire sur le bobinage de manière à réaliser l'adaptation de son impédance avec celle de sortie du transistor. C'est là, vous le savez, une condition indispensable pour obtenir un rendement optimum. Vous pourrez remarquer que tous les transfos MF sont dotés d'une telle prise d'adaptation. Ces organes sont accordés sur 480 kHz.

L'amplificateur MF qui suit l'étage changeur de fréquence comporte deux étages équipés par des transistors OC45. L'enroulement secondaire de TM1 attaque la base du premier OC45. Cette base est portée à un potentiel de — 0,4 volt par rapport à la masse. Le diviseur de tension qui fournit cette polarisation comprend une résistance de 120 000 Ω côté — 9 V et une 10 000 Ω côté masse. En fait cette 10 000 Ω ne va pas directement à la masse mais au sommet de la résistance de charge du détecteur. Elle transmet donc à la base de l'OC45 la composante continue du courant détecté et de cette façon assure la régulation antifading. Cette résistance de 10 000 Ω est associée avec un condensateur de 10 μ F pour former la cellule de constante de temps de ce circuit VCA. Le circuit émetteur de l'OC45 (1) contient une résistance de stabilisation d'effet de température de 470 Ω découplée par un condensateur de 40 nF. Le circuit collecteur contient le primaire du second transfo MF (TM53) et une cellule de découplage. Cette dernière est composée d'une résistance de 4 700 Ω et de deux condensateurs de 40 nF, un allant à la masse et l'autre à l'émetteur du transistor. Cet étage MF est neutrodyné par un condensateur de 47 pF placé entre la base de l'OC45 (1) et une



J'ai compris

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION
grâce à

L'ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.

Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Vous recevrez un matériel ultra moderne : Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

*première
leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimes de 20.00 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous émerveillera !...

ÉCOLE PRATIQUE
D'ÉLECTRONIQUE
Radio - Télévision
11, Rue du Quatre-Septembre
PARIS (2^e)

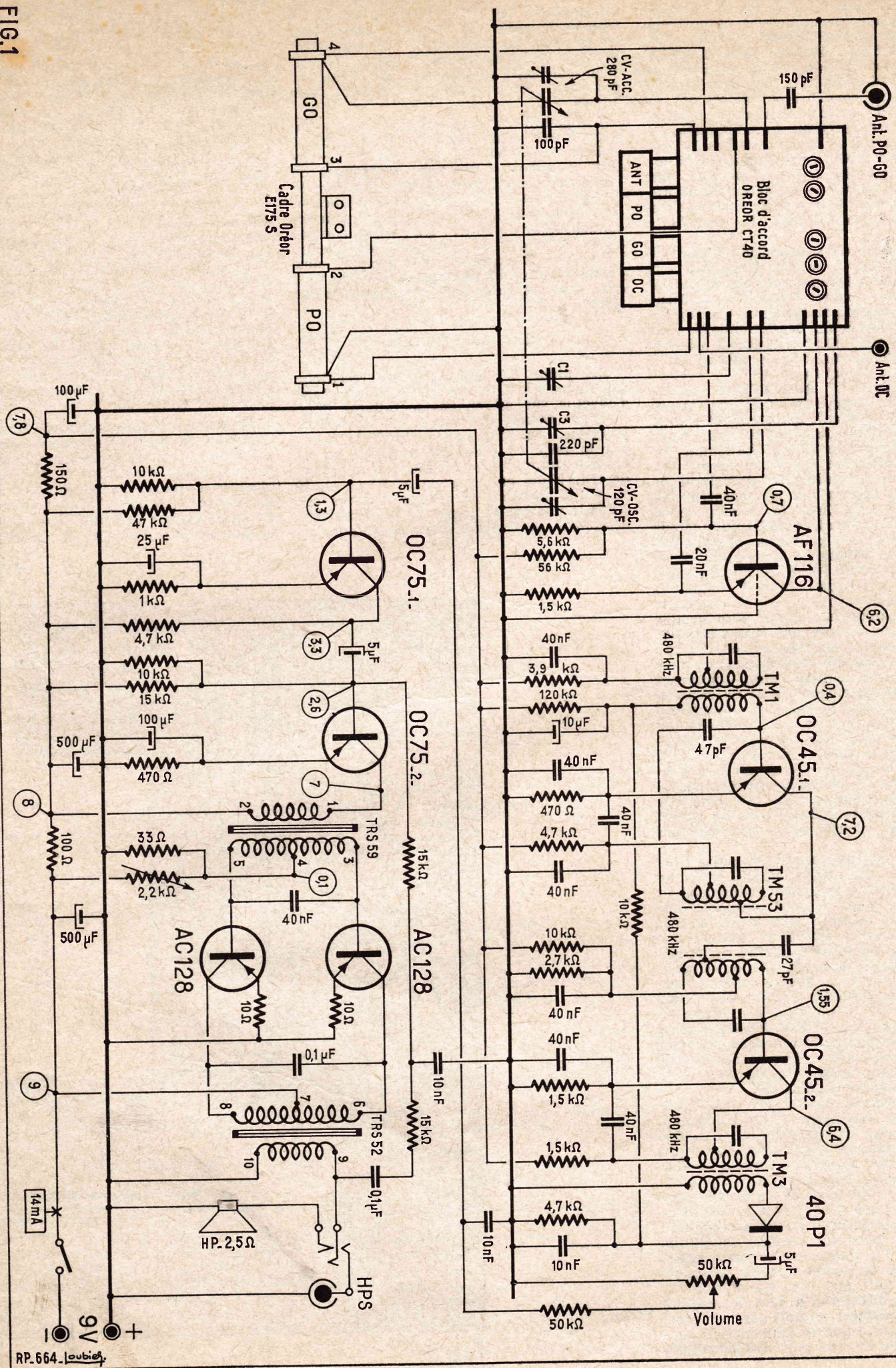


FIG. 1

extrémité du primaire du transfo TM53.

Le transformateur TM53 est un véritable filtre de bande, de manière à obtenir une aussi bonne musicalité que possible allée avec une confortable sélectivité. Il est constitué d'un primaire et d'un secondaire accordés sous deux sur 480 kHz. Le couplage est assuré par un condensateur de 27 pF. Le secondaire de ce transformateur attaque la base du second OC45. Le pont qui polarise cette base à $-1,55$ V est formé d'une résistance de $2\,700\ \Omega$ côté masse et d'une résistance de $10\,000\ \Omega$ côté -9 V. Ce pont est découplé par un condensateur de 40 nF. Ce pont aboutit à une prise d'adaptation d'impédance prévue sur le secondaire de TM53.

La résistance de stabilisation d'effet de température de ce second étage MF fait $500\ \Omega$ et est découplée par un condensateur de 40 nF. Le circuit collecteur contient le primaire accordé du troisième transfo MF (TM3) et une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de $1\,500\ \Omega$ et un condensateur de 40 nF allant à l'émetteur du transistor.

Le secondaire du transfo TM3 attaque une diode au germanium 40 P1 qui assure la détection. Ce circuit détecteur est chargé par une résistance de $4\,700\ \Omega$ shuntée par un condensateur de 10 nF. Le signal BF recueilli aux bornes de cet ensemble est transmis à un potentiomètre de volume de $50\,000\ \Omega$ à travers un condensateur de liaison de 5 μ F. Entre le curseur de ce potentiomètre et l'entrée de l'amplificateur BF on a prévu une cellule de blocage HF formée d'une résistance de $50\,000\ \Omega$ et un condensateur de 10 nF. Avant d'examiner la constitution de l'ampli BF signalons la présence dans la ligne -9 V des étages changeur de fréquence et MF d'une cellule de découplage comprenant une résistance de $150\ \Omega$ et d'un condensateur de 100 μ F.

L'amplificateur BF débute par un étage préamplificateur équipé d'un transistor OC75. La liaison entre la base de ce transistor et la sortie de la cellule de blocage HF de l'étage détecteur se fait à travers un condensateur de 5 μ F. Le pont de polarisation de base comprend une $10\,000\ \Omega$ côté masse et une $47\,000\ \Omega$ côté -9 V. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait $1\,000\ \Omega$. Elle est découplée par un condensateur de 25 μ F. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de $4\,700\ \Omega$.

L'étage préamplificateur est suivi d'un étage Driver également équipé avec un OC75. La liaison se fait par un condensateur de 5 μ F. Le pont de base comprend une $10\,000\ \Omega$ côté masse et une $15\,000\ \Omega$ côté -9 V. Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation d'effet de température de $470\ \Omega$ découplée par un condensateur de 100 μ F. Le circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo TRS59 qui assure le déphasage nécessaire à l'attaque du push-pull final. L'alimentation des étages BF que nous venons d'examiner se fait à travers une cellule de découplage composée d'une résistance de $100\ \Omega$ et d'un condensateur de 500 μ F.

Le push-pull est équipé par deux transistors AC128. Les bases de ces transistors sont reliées aux extrémités du secondaire du transformateur déphaseur. Le pont de polarisation aboutit au point milieu de ce secondaire. Il est composé d'une résistance de $33\ \Omega$ côté masse et d'une résistance ajustable de $2\,200\ \Omega$ côté -9 V. Les résistances de compensation d'effet de température placées dans les circuits émetteurs font $10\ \Omega$. La liaison entre les circuits collecteurs et la bobine mobile du haut-parleur se fait par un transformateur d'adaptation TRS52. Un jack à coupure permet de remplacer le haut-parleur incorporé dans le poste par un haut-parleur supplémentaire ou un écouteur. Le secondaire

du transfo driver est shunté par un condensateur de 40 nF tandis que le primaire du transfo de sortie l'est par un condensateur de 0,1 μ F. La présence de ces condensateurs évite les accrochages qui pourraient éventuellement se produire. Ils atténuent dans une certaine mesure les fréquences aiguës.

Un circuit de contre réaction est prévu entre le secondaire du transfo de sortie et la base de l'OC75 de l'étage driver. Ce circuit se compose de deux résistances de $15\,000\ \Omega$ en série avec un condensateur de 0,1 μ F. En outre, entre le point de jonction des deux $15\,000\ \Omega$ et la masse il y a un condensateur de 10 nF. De part sa composition ce réseau de contre réaction abaisse le niveau du médium par rapport aux graves et aux aiguës. Cette correction procure une reproduction remarquablement fidèle.

Réalisation pratique.

Les plans de câblage de ce récepteur sont donnés aux figures 2 et 3. Le montage s'effectue sur un châssis métallique dont la forme ressort clairement sur les figures précitées. On commence, bien entendu, par la mise en place du matériel sur ce châssis. On monte tout d'abord les supports de transistors et les relais A, B, C, D, E et F. Il convient de respecter pour ces relais le nombre de cosse et la disposition des pattes de fixation que nous indiquons.

Ensuite on fixe les 3 transformateurs MF et les transfo BF TRS59 et TRS52. Il ne faut pas oublier de prévoir sur une des vis de fixation de ces deux organes une cosse de masse comme il est indiqué sur la figure 3. On met encore en place le condensateur variable le bloc de bobinage, le potentiomètre interrupteur et le cadre. L'équipement terminé on passe au câblage.

On relie au châssis la fourchette de masse du condensateur variable. On connecte la cage 120 pF au point 6 du bloc de bobinage et la cage 280 pF au point 14. Sur le bloc on soude un condensateur de 220 pF entre les points 7 et 10 et un de 100 pF entre les points 11 et M. On met en place les condensateurs ajustables C1 et C3. Pour cela on soude un fil nu de forte section au point m du bloc de bobinage, on soude l'autre extrémité de ce fil sur la cosse a de l'ensemble C1-C3. Par des fils rigides on relie la cosse b de C1 au point 4 du bloc et la cosse c de C3 au point 10 du bloc. On relie la patte de fixation du relais F au point m du bloc et on soude un condensateur de 150 pF entre la cosse a de ce relais et le point 15 du bloc.

On soude un condensateur de 20 nF entre le point 5 du bloc et la cosse b du relais E. On soude aussi un condensateur de 40 nF entre le point 3 du bloc et la cosse d du relais E. La patte de fixation c de ce relais est connectée au point 7 du bloc et la cosse e au point 8. Sur le relais E on soude une résistance de $1\,500\ \Omega$ entre la cosse b et

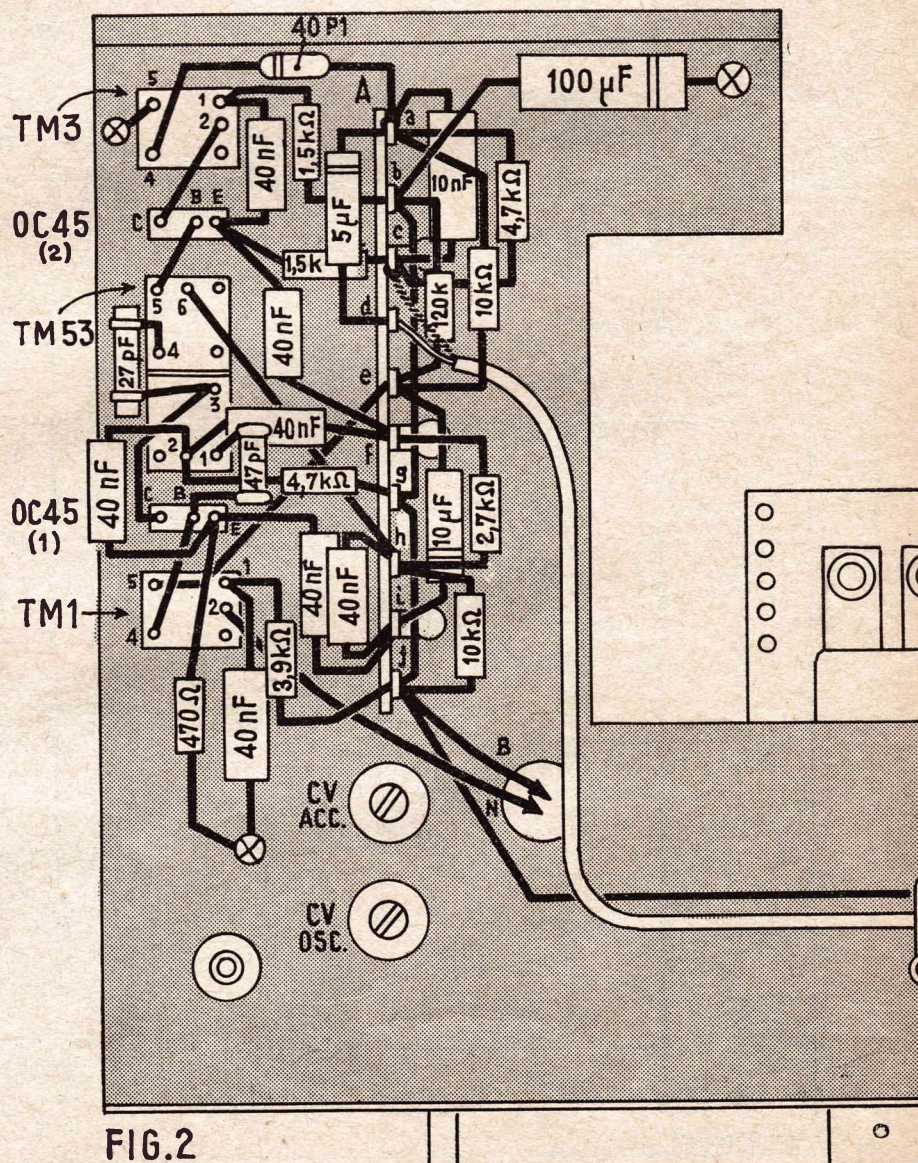


FIG.2

la cosse de masse qui a été placée sur le vis de fixation on soude un condensateur de 500 μ F. Entre la broche E de chaque support AC128 et le châssis on soude une résistance de 10 Ω .

Sur le relais B on dispose : un condensateur de 0,1 μ F entre les cosses a et d, une résistance de 15 000 Ω entre les cosses d et f. On soude un condensateur de 10 nF entre la cosse f du relais B et la patte b du relais D.

On branche le transfo de sortie TRS52 : on réunit ses cosses 7 et r. On relie sa cosse 7 à la cosse b du relais C, ses cosses 6 et 8 aux broches C des supports AC128, sa cosse 10 à la cosse de masse prévue sur une des vis de fixation et sa cosse 9 à la cosse a du relais B. Entre la cosse r et la cosse de masse on soude un condensateur de 500 μ F. On soude un condensateur de 0,1 μ F entre les cosses 6 et 8 du transfo de sortie.

Lors de la mise en coffret on branchera le HP et le jack HPS. Vous voyez sur la figure 3 que le contact a du jack est relié à la masse, le contact b à une extrémité de la bobine mobile du HP incorporé et le contact c à la cosse 9 du transfo TRS52. La seconde extrémité de la bobine mobile du HP est reliée à la masse. Pour toutes les liaisons on utilisera du fil souple.

Il est temps maintenant de mettre en place le transistor AF116 qui est soudé sur le relais E. Son fil E est soudé sur la cosse b, son fil B sur la cosse d, son fil M sur la patte de fixation c et son fil C sur la cosse e. La position de ce transistor doit être celle représentée sur le plan de la figure 3.

On branche ensuite le cadre. Une de ses cosses M est reliée au point m du bloc et l'autre au point 7. Sa cosse 1 est connectée au point 1 du bloc, sa cosse 2 au point 13, sa cosse 3 au point 11 et sa cosse 4 au point 12.

Au moment du montage dans le coffret on branchera la prise antenne PO-GO au relais F par un cordon torsadé. On mettra en place l'antenne OC télescopique et on reliera au point 2 du bloc.

Par un cordon souple torsadé on relie le pôle + du dispositif de branchement des piles à la cosse de masse de la vis de fixation du transfo TRS52. Le pôle - est relié à un côté de l'interrupteur du potentiomètre, l'autre côté de cet interrupteur est réuni à la cosse r du transfo TRS52.

Mise au point et réglage.

Avant tout il convient de procéder à la vérification du câblage. Lorsque tout est apparu correct on place les transistors sur leur support et on branche les piles d'alimentation. On met l'appareil sous tension.

A l'aide d'un milliampèremètre continu on contrôle le courant d'alimentation. On règle alors la résistance ajustable de 200 Ω de l'étage push-pull de manière à ce que ce courant soit de 14 mA. On procède ensuite à un essai sur station.

Il ne reste plus qu'à retoucher l'accord des transfo MF pour les amener exactement sur la fréquence de 480 kHz puis à procéder à l'alignement des circuits accord oscillateur des différentes gammes. Les points d'alignement sont donnés dans la notice qui accompagne le bloc, il est donc inutile que nous les reproduisions.

A. BARAT.

**En écrivant aux annonceurs
recommandez-vous de
RADIO - PLANS**

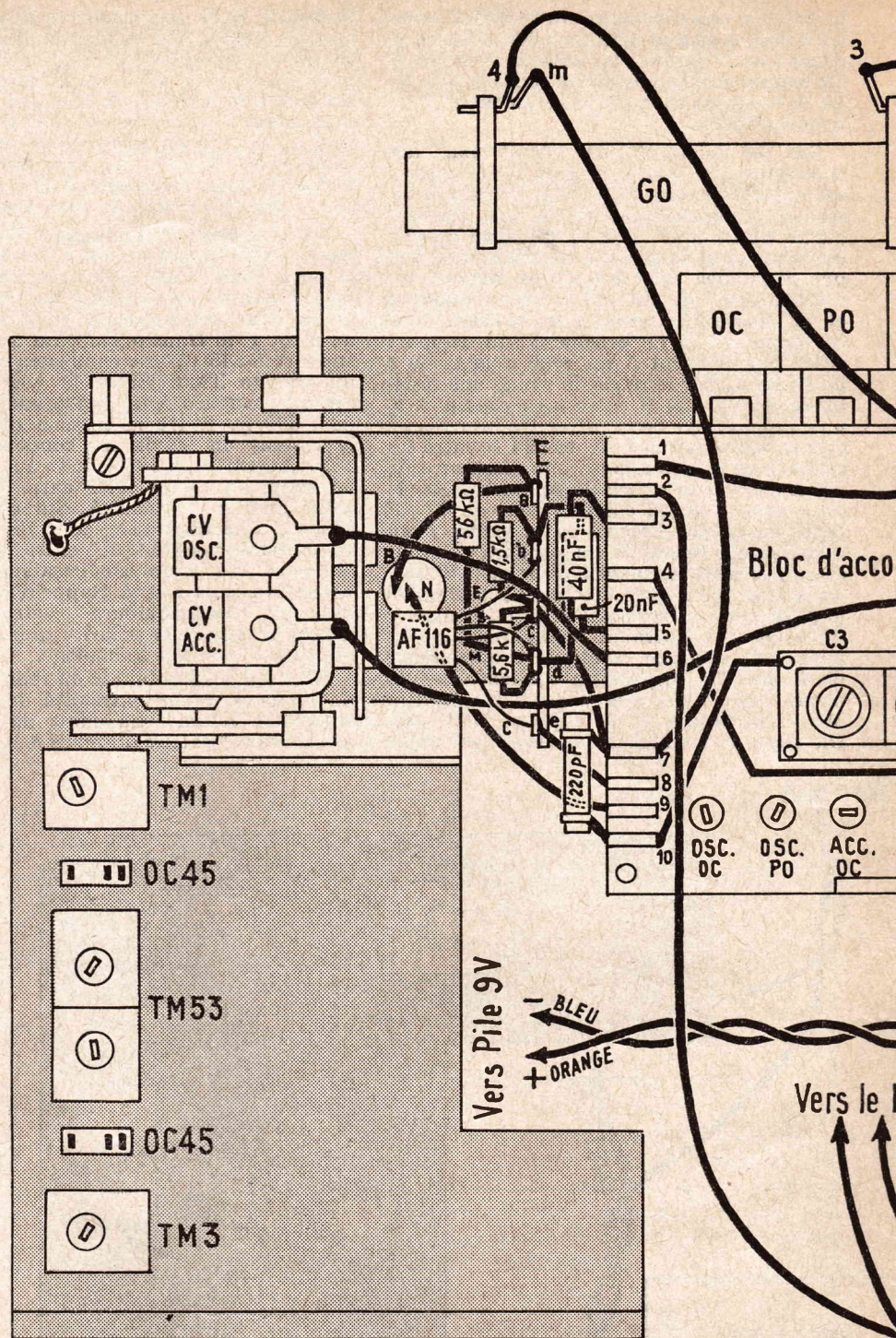


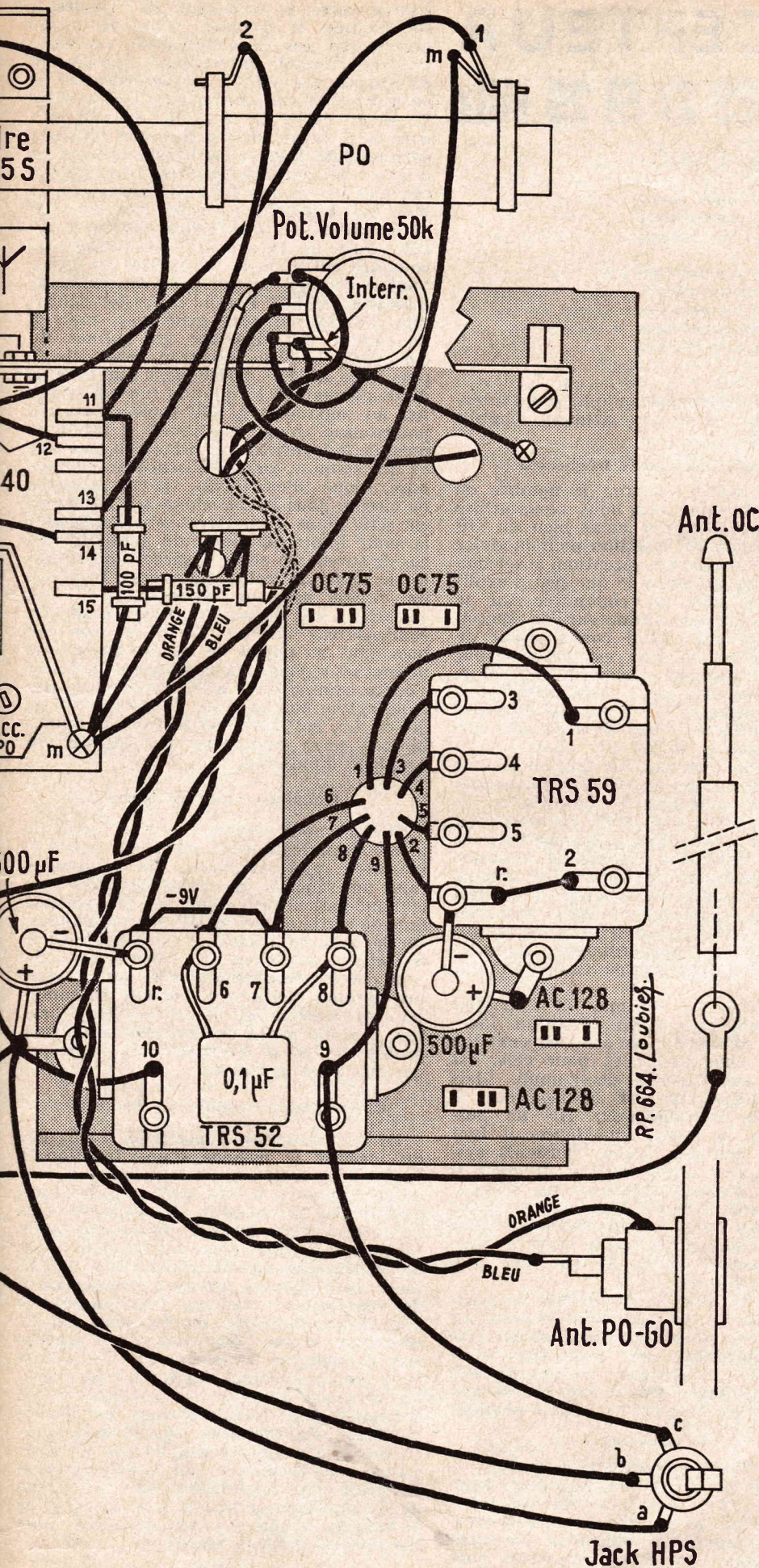
FIG.3

RADIO-TÉLÉPHONES CSF POUR UN IMPORTANT RÉSEAU D'AMBULANCES A PARIS

Vingt ambulances de la plus importante organisation privée de la région parisienne viennent d'être équipées de radiotéléphones CSF qui leur assurent une rapidité d'intervention maximum, primordiale en cas d'urgence médicale.

La station fixe de ce réseau, type CSF MF 843 A, télécommandée depuis le standard téléphonique des ambulances Sainte-Marie, dans le XV^e arrondissement, permet des liaisons instantanées avec tous les véhicules dans la région parisienne.

Les ambulances sont équipées de postes mobiles, transistorisés, type CSF MF 933, identiques à ceux qui ont été montés récemment sur les 450 taxis de la GAT à Paris. Cette installation, unique par son importance dans le secteur privé, assure un service d'urgence essentiel, avec une rapidité et une efficacité jamais atteintes auparavant. L'utilisation rationnelle des véhicules conduit en outre à une réduction des frais généraux qui est finalement tout au bénéfice des usagers.



Les Sélections de SYSTÈME "D"



N° 2

LES ACCUMULATEURS

Comment les construire,
les réparer, les entretenir

Prix : 1 F

N° 25

REDRESSEURS DE COURANT

DE TOUS SYSTÈMES
ET QUELQUES
TRANSFORMATEURS

Prix : 1 F

N° 27

LES POSTES DE SOUDURE

PAR POINTS A ARC

Prix : 1 F

N° 44

POUR TRANSFORMER
ET REBOBINER

DYNAMOS DÉMARREURS

et moteurs électriques

de ventilateur de gazogène
POUR MARCHÉ SUR SECTEUR

Prix : 1 F

Ajoutez pour frais d'envoi 0,10 F pour une brochure et 0,05 F par brochure supplémentaire et adressez commande à **Système D**, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e, par versement à notre C.C.P. Paris 259-10, en utilisant la partie « Correspondance » de la formule du chèque.

Aucun envoi contre remboursement.

ÉMETTEUR - RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS BANDES DES 27 ET 29 MHz

par A. CHARCOUCHET, F.9.R.C.

A la suite de nombreuses demandes, nous avons étudié un émetteur récepteur simple, comportant un minimum de pièces détachées, et dont les réglages sont réduits à la plus simple expression.

L'ensemble comprend trois parties distinctes, qui sont facilement groupées dans un emplacement réduit. Le montage est réalisé sur une plaque de bakélite, sur laquelle les diverses pièces sont disposées et dans laquelle ont été percés des trous servant à la fixation et au passage des connexions.

Récepteurs.

Le récepteur est du type à super-réaction et ne comporte qu'un seul transistor. La détection à super-réaction est composée de deux oscillateurs, le premier, HF, oscillant sur la fréquence à recevoir; le deuxième en BF sur une fréquence assez haute, inaudible à l'oreille humaine. L'oscillation BF découpe l'oscillation HF pour obtenir une plus grande sensibilité de réception. En fait, l'oscillation HF n'est jamais, ou plutôt ne devrait jamais être au maximum pour éviter des rayonnements par l'antenne et avoir une réception confortable et stable.

Ce phénomène qui se produisait dans les récepteurs à lampes, était gênant pour les voisins immédiats dans leurs récepteurs de radiodiffusion et à une distance assez grande dans les récepteurs plus sensibles, tels que les récepteurs de trafic des radio-amateurs.

Dans le cas qui nous occupe, le rayonnement parasite est infime vu le peu de puissance mis en jeu dans l'alimentation du transistor, alors que l'alimentation d'un tube à vide absorbe en moyenne 2 à 3 W. Donc si le transistor oscille, le rayonnement sera presque imperceptible, la puissance alimentation étant en moyenne de 30 mW.

L'oscillateur HF est un colpitt (en fait, la composition des deux oscillateurs forme un détecteur dont on aurait augmenté la sensibilité par une réaction, qui dans notre cas est très complexe), très connu et fonctionnant à coup sûr et sans histoire.

L'oscillation BF est entretenue par le très faible découplage de la résistance de l'émetteur du transistor. Si l'effet de super-réaction ne se faisait pas sentir, il serait nécessaire de diminuer la valeur du condensateur de découplage.

Le réglage de la super-réaction s'effectue par la variation du courant continu de base, lequel est commandé par la tension appliquée à celle-ci. Cette tension est prise sur un pont de résistance rendu variable par le potentiomètre de 10 000 Ω en série avec la résistance de 4 700 Ω . Le point de réglage maximum est obtenu un peu avant l'accrochage de l'oscillateur, au moment où un son de cloche est perçu. Le potentiomètre de 10 k Ω devra être accessible de l'extérieur, pour permettre de refaire le réglage précis chaque fois qu'il sera nécessaire. Il est bien évident que lorsque l'antenne sera déplacée ou mise à proximité de masses quelconques, la capacité entre cette antenne et les masses aura agi sur la self d'accord et aura plus ou moins fait varier la réaction et aussi, légèrement, la fréquence d'accord. Il faut donc à tout moment pouvoir rétablir le taux de réaction équivalant à une sensibilité maximum.

La HF est donc détectée dans la super-réaction et appliquée au primaire d'un

transformateur de liaison qui, par l'intermédiaire du secondaire, attaque l'amplificateur BF.

Amplificateur basse fréquence.

Dans le but de réduire le nombre de transistors au minimum, nous avons utilisé le même amplificateur aussi bien en BF réception qu'en BF émission pour moduler l'émetteur. En position réception, le schéma est simple et ne demande que peu d'explications. La base est commutée sur le secondaire du transformateur de liaison par l'intermédiaire d'un condensateur de 25 μ F. La polarisation est obtenue par un pont de résistances entre le plus et le moins, d'une façon toute classique. L'émetteur du transistor est réuni au plus par une résistance de 1 000 Ω découplée par un condensateur de 50 μ F. Dans le collecteur, nous trouvons un transformateur de liaison identique au premier qui adapte l'impédance collecteur à l'impédance de la base du transistor OC77. Ce transistor est polarisé par le point froid, par un pont de deux résistances découplées chacune par un condensateur de forte valeur comme il est normal dans les montages à transistors. Dans le collecteur nous trouvons encore un transformateur mais cette fois celui-ci est un transformateur de haut-parleur ou encore appelé transformateur de sortie.

A l'examen du schéma, on s'aperçoit que le haut-parleur en réception fonctionne en producteur de son; en émission il sert de microphone et pour cela, est commuté sur l'entrée de l'ampli. Mais comme l'impédance du haut-parleur et l'entrée de l'amplificateur BF ne possèdent pas la même impédance, il faut introduire une adaptation. Plusieurs systèmes peuvent être réalisés. Il nous a semblé intéressant d'utiliser un transistor en adaptateur d'impédance. Tout d'abord cela évite un transformateur plus ou moins compliqué, et il nous a paru plus élégant d'utiliser là une des propriétés des transistors.

Comme le montre le schéma, le haut-parleur, par le jeu du commutateur est introduit en série dans la base et de cette façon l'impédance très basse du haut-parleur 2,5 Ω environ est transformée en une impédance plus élevée, qui permet d'attaquer la base du transistor suivant.

L'émetteur.

Comme il est indiqué sur le schéma, la partie HF émission comprend deux transistors dont l'un fonctionne en oscillateur multiplicateur et le second en amplificateur fournissant la puissance rayonnée par l'antenne. Les deux transistors pour plus de simplification sont du même type, AF115. Le pilotage de l'émetteur est assuré par un quartz qui permet à l'émetteur d'avoir une fréquence stable exempte de glissement et de dérive. Le quartz se

trouve entre le collecteur et l'émission, les tensions et courants étant en inversée sur ces deux électrodes, une tension se produit entretenant l'oscillation du quartz. La self L1 est accordée multiple trois du quartz, c'est-à-dire 27 et 29 MHz. Ce système d'oscillation base à la masse donne de bons résultats surtout pour fournir les harmoniques du quartz. La tension multiple du quartz obtenue sur la self L1 est transmise à la base du transistor suivant par un pont de couplage de trois spires bobinées sur le côté froid de la self L1. Le réglage du couplage entre L1 et L2 s'opère en variant le courant du collecteur du deuxième transistor AF115. Plus le transistor est plus l'excitation sera généreuse, mais il ne faudra pas dépasser les normes du constructeur. Nous reverrons les réglages plus loin. La HF arrive donc sur le secondaire du deuxième AF115 qui a la tâche de faire au maximum la HF fournie. La polarisation n'est appliquée à la base, puisque le transistor est monté en classe B, ce qui suppose qu'en l'absence de courant de base, donc d'excitation, aucun courant ne circule dans le collecteur. La résistance en série dans l'émetteur est simple pour limiter le débit du transistor en cas de surcharge ou de désaccord du quartz final. Dans le collecteur, nous trouvons un circuit oscillant accordé sur 29 MHz; cet accord est obtenu par un condensateur fixe de 22 pF et un condensateur variable possédant un noyau de poudre de fer qui permet les réglages. Le couplage à l'antenne s'opère comme dans le cas précédent, trois spires bobinées sur le côté froid de la self L5, ces spires ne seront pas utilisées pour permettre un réglage du couplage d'antenne.

Modulation de l'émetteur.

Comme nous l'avons vu plus haut, le même amplificateur BF sert aussi bien en réception qu'à l'émission. En se basant sur le schéma, on constate donc que le haut-parleur est coupé du transistor en émission et que la HF étant appliquée sur la base du transistor amplificateur, le collecteur débite et par l'entremise du transformateur de sortie, une tension continue à laquelle se superpose la tension BF issue de l'amplificateur BF. Ce genre de modulation est proche de la modulation choc, utilisée dans des émetteurs à lampes.

Commutation - Emission - Réception.

Le commutateur 2 positions 4 contacts qui permet le passage d'une fonction à l'autre est pratiquement la pièce maîtresse de cet appareil; il faut qu'il soit de bonne qualité et si possible à pousson, pour qu'aucun effort ne soit nécessaire pour revenir en position réception. A la position émission, un contacteur rotatif pourra être utilisé, mais cela causera certainement des ennuis. La première fonction sera la commutation de l'antenne, soit en réception ou sur l'émetteur. La deuxième sert à appliquer la tension sur l'émission et le préamplificateur adaptateur de l'émission. La troisième commute le préamplificateur secondaire du transformateur de l'émission en récepteur amplificateur. Quant à la quatrième, elle commute simplement le haut-parleur du secondaire du transformateur de sortie de l'amplificateur BF, à la place de l'adaptateur de micro. A noter que le schéma toutes les commutations figurées en position réception.

Réglages du récepteur.

Le réglage de la réaction est effectué suivant le lieu et la position de l'antenne, il est accessible à l'extérieur et

tous moments. L'accord sur la fréquence à recevoir est réalisé par le noyau de poudre de fer de la self L3 et ceci sur la réception de la station avec lequel on veut correspondre. Le couplage de l'antenne sera lui aussi réglé une fois pour toutes au cours de la mise au point. Les spires de couplage comme toutes les spires de couplage de l'ensemble seront avantageusement constituées par du fil fin sous une gaine de vynil ou autre plastique, ce qui permet de les déplacer sans crainte de détruire l'isolant des bobines précédemment montées. Donc les spires seront réglées en fonction de deux paramètres, le couplage de l'antenne, il faudra trouver la position + optimum pour qu'un transfert suffisant d'énergie s'effectue entre l'aérien et la self d'accord, mais il sera nécessaire aussi que les différentes positions de l'aérien par rapport au sol et aux masses environnantes n'apportent pas un décrochage de la réaction ou un désaccord du circuit; deuxièmement le couplage trop serré entre l'antenne et la self d'accord peut créer un amortissement tel que la réaction ne soit pas possible. Par ces explications, l'on voit que le couplage entre l'antenne et la self d'accord du récepteur est assez critique, mais une fois réalisé il n'y a plus à retoucher et les spires de couplage pourront être collées sur le bobinage principal.

Aucun réglage n'est nécessaire sur l'amplificateur si les valeurs ont été respectées.

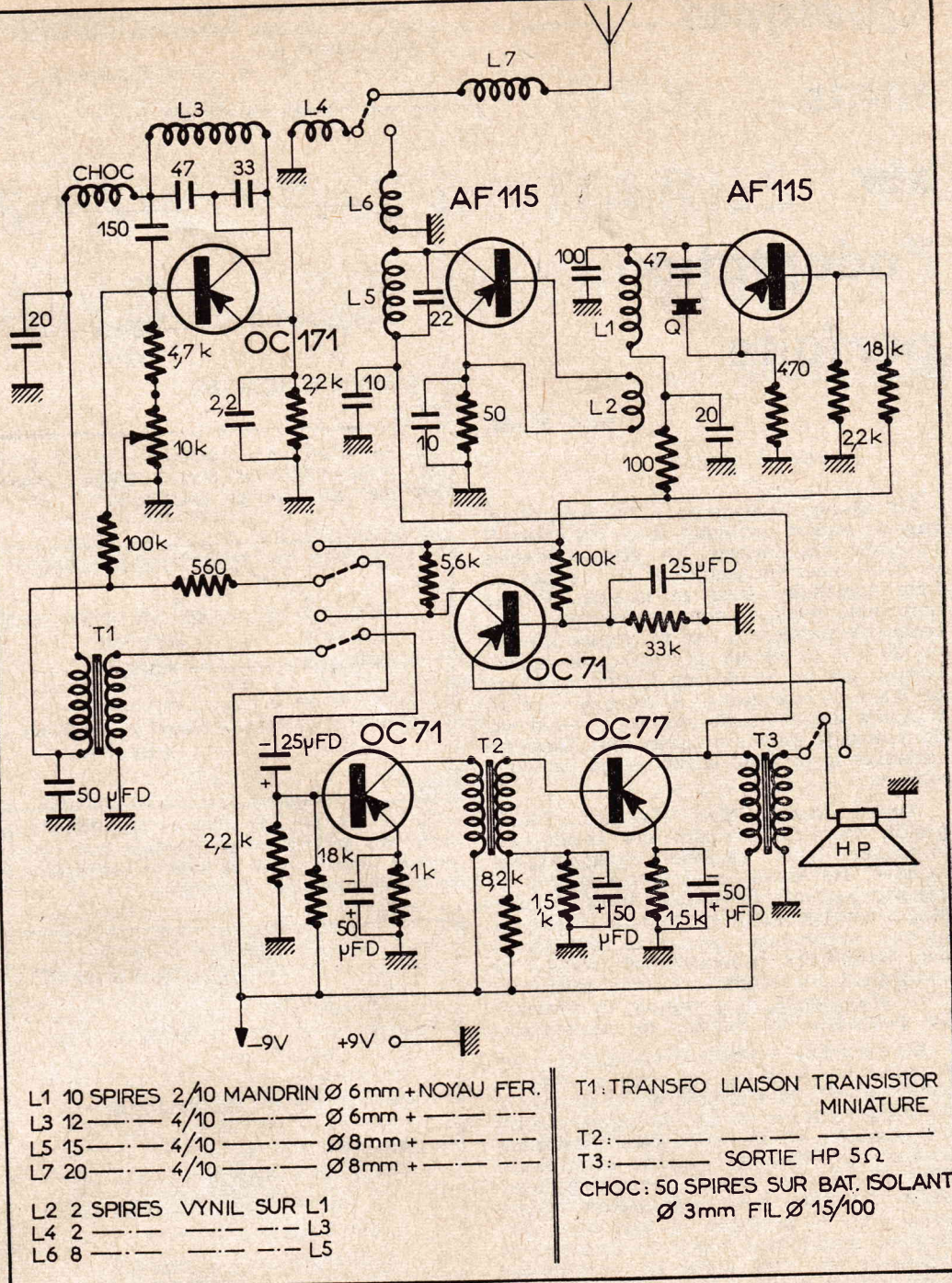
Pour l'émetteur, un seul appareil de mesure est nécessaire, un milliampèremètre en série dans l'alimentation du collecteur. Chercher l'accord de la self L1 à l'aide du noyau de ladite self, au moment de l'accord un débit sera lisible dans le collecteur du transistor amplificateur, alors qu'aucune lecture ne sera perceptible en l'absence d'oscillations. Pour une bonne excitation, le débit du collecteur final, sans accord de sa self, sera d'environ de 9 à 10 milli. Si cette valeur n'est pas atteinte il faudra déplacer les spires de couplage sur la self L1 vers le point chaud de façon à obtenir un maximum de courant collecteur.

Il est possible que certain quartz peu énergique ne permette pas d'obtenir une excitation donnant les valeurs indiquées, il faudra, soit changer de quartz, soit se contenter de régler l'excitation au maximum.

La self collecteur du transistor amplificateur sera réglée au minimum de courant collecteur. Il faut faire très attention à ce minimum, parce qu'il n'est pas très visible surtout si la self de couplage d'antenne est déjà fortement couplée. Dans ce cas repousser la self vers le côté froid de la self collecteur et chercher l'accord du circuit, toujours à l'aide du noyau de poudre de fer. Après cet accord, coupler légèrement la self d'antenne en réaccordant à chaque fois la self collecteur. Le courant optimum pour ce genre de transistor est de 9 mA pour un maximum de HF.

Antenne.

Pour obtenir un excellent résultat avec un tel ensemble le meilleur rendement sera obtenu en utilisant une antenne quart d'onde, longueur qui n'est pas prohibitive sur ces fréquences puisque celles-ci sont comprises dans la bande de 10 à 11 m. Il sera donc recommandé de travailler avec une antenne de 2,50 m, ce qui correspond au quart d'onde précité. Dans le cas où cette longueur serait jugée trop importante, l'aérien pourrait être réduit à 1,40 m et comme il est d'usage dans les transceivers commerciaux, l'accorder par une self à la base. Cette solution si elle permet de se contenter d'une antenne assez courte, n'est pas la meilleure et nous



préconisons celle qui comporte au centre une self et qui donne de bien meilleurs résultats (voir précédents numéros).

Conseils de montages.

Les plans de câblages ne sont valables que lorsque les pièces sont vendues en même temps que le plan, mais la technique évoluant très vite, il est très difficile de prévoir les dimensions et les emplacements des connexions parfois plusieurs mois à l'avance et nous ne sommes pas encore sûrs que les pièces qui nous ont permis de réaliser cette maquette soient encore disponibles sous la même forme sur le marché. C'est pour cela que nous conseillons à nos lecteurs de se procurer les accessoires nécessaires à la construction et à l'aide de notre schéma, de disposer les éléments en réalisant des connexions les plus courtes possibles tout en évitant les couplages parasites. Pour prévoir soi-même le plan de câblage, une seule formule est applicable : prendre une feuille de papier blanc, et, sur cette feuille disposer

les pièces composant l'appareil. Relier les différentes pièces par des connexions représentées en trait de crayons de différentes couleurs. Il sera facile de gommer les liaisons mal réalisées alors qu'une fois le montage terminé il est toujours désagréable de déplacer quoi que ce soit. De toute façon bien s'inspirer du schéma théorique pour la disposition.

En ce qui concerne cet ensemble, le châssis sera pris dans une plaque de bakélite, laquelle sera percée de petits trous et, dans les trous servant de connexion nous placerons des rivets pour permettre les soudures.

Recommandations.

Cet ensemble bien qu'étant de faible puissance nécessite une autorisation pour pouvoir être utilisé. Le ministère de P et T est seul habilité pour délivrer de telles autorisations.

A. CHARCOUCHET.
F.9.R.C.

convertisseur soit accessible à l'utilisateur, et positionner ce gabarit de façon à pouvoir utiliser, si cela est possible, les caractéristiques du carton arrière les deux plaquettes d'insertion.

le papier métallisé du carton arrière les deux plaquettes d'insertion.

vrant, disons, 250 V, nous aboutirons (fig. 2) avec une charge extérieure de 5 000 Ω à un courant de $250/25 + 5 = 8,3$ millampères.

donc à une puissance dans cette charge : $P_z = 15 \times 6,25 \times 6,25 = 585$ milliwatts puissance dans le générateur, $P_i = 25/15 \times P_z = 980$ milliwatts

$$\text{rendement } r = \frac{585}{980 + 585} = 37 \%$$

Voyons deux autres valeurs encore, parmi lesquelles une charge égale précisément la résistance interne du générateur. Tout d'abord une charge de 40 000 Ω conduirait à un courant total de $250/25 + 40 = 3,85$ millampères, à une perte de puissance de 370 milliwatts et une résistance récupérable qui en représenterait les 8/5^e, soit 90 milliwatts, et enfin un rendement de plus de 61 %.

Lors de l'égalité des impédances, enfin, c'est un courant de

$$I' = \frac{250}{25 + 25} = 5 \text{ millampères}$$

qui engendrera dans chacune de ces impédances la même puissance, soit 625 milliwatts, et entraînera ainsi un rendement de 50 %. Bref, si nous envisageons les événements sous cet angle, nous voyons que le rendement n'atteint nullement son maximum à ce moment fatidique, mais les deux impédances seraient égales, mais c'est bien alors que les deux puissances externes et internes s'équilibrent.

Il est cependant une autre considération que l'on ne peut absolument pas passer sous silence, ce sont les chutes de tension déterminées par les divers courants totaux et surtout les différences de potentiel qui subsistent et que l'on pourrait considérer en quelque sorte comme étant celles qui sont en mesure d'engendrer de nouvelles puissances pratiquement exploitables.

Or, les chutes de tension aux bornes des résistances augmentent évidemment d'autant plus que la valeur de celles-ci est prévue plus forte et dans le cas d'une charge de 40 000 Ω qui est souriante pour tant, puisque le rendement est alors meilleur, il ne subsisterait plus aux bornes du générateur que $250 - (25 \times 3,85) = 154$ V capables de mettre tout le système en mouvement (fig. 5).

Les analogies de l'électricité traditionnelle (ou industrielle) avec un étage amplificateur en puissance, ne peuvent évidemment pas être appliquées dans les derniers cas sans d'autres précautions des plus importantes. En basse fréquence devant les faibles puissances élec-

(Suite page

Quelques mots sur l'adaptation parfaite

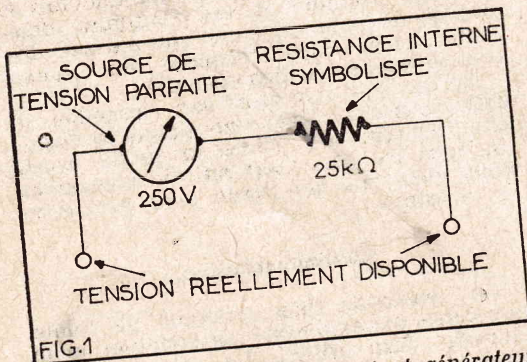
par F.-R.

Un de nos lecteurs nous fait part d'une énorme erreur contenue dans les caractéristiques des lampes les plus officielles et nous nous en voudrions de ne pas en faire bénéficier tout le monde. Pensez donc, nous dit-il, on donne, pour une UL84, une impédance de charge anodique de 24 000 Ω , et on préconise, en même temps, une impédance de charge anodique de 2 500 Ω seulement ! Alors que — c'est toujours notre lecteur qui parle — il est de notoriété publique qu'il faut toujours respecter la parfaite égalité entre les deux valeurs.

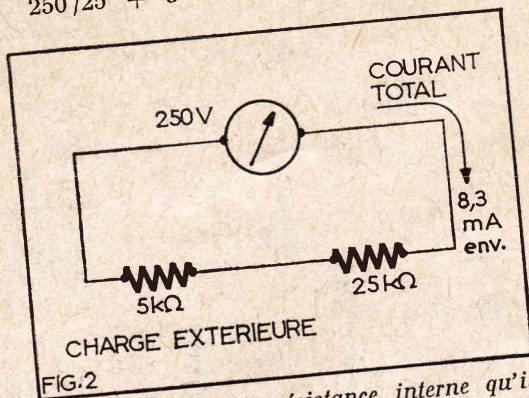
Nous sommes bien d'accord... mais plutôt avec les données des catalogues, lesquelles nous semblent parfaitement exactes, car enfin, ce principe qui, à la rigueur pourrait se justifier dans certains étages amplificateurs en tension n'est plus qu'une survivance archaïque du temps des triodes de puissance et, comme le confirment précisément ces caractéristiques, n'est absolument plus valable en présence de pentodes ou mieux, de transistors.

Les courbes « courant de sortie » en fonction des tensions de sortie se rapprochent en effet de l'horizontale et comme la résistance interne résulte du rapport entre les abscisses et les ordonnées correspondantes, la résistance interne atteindrait, dans ce cas, des valeurs presque infinies. Cette condition est évidemment irréalisable dans la pratique. Il faut donc distinguer, avant tout, entre le transfert de puissance et une sorte de rendement, deux notions que l'on peut aisément mettre en évidence, à l'aide de quelques calculs fort simples.

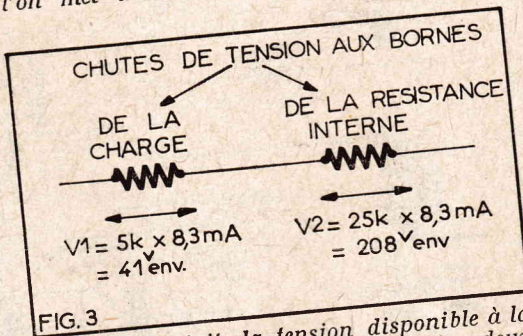
Si nous considérons une telle lampe comme un générateur pourvu d'une résistance interne de 25 000 Ω (fig. 1), et déli-



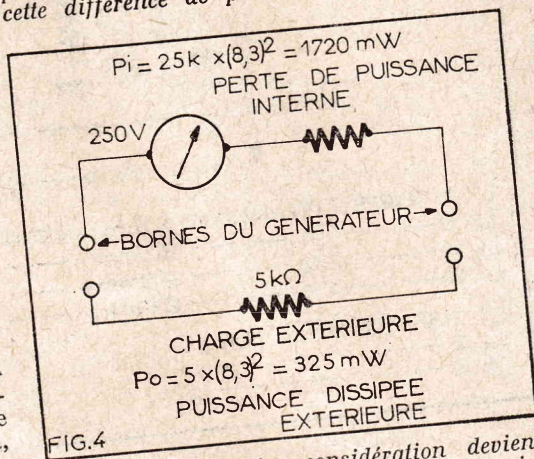
1. — On peut représenter tout générateur par une partie parfaite et une résistance interne placée en série, celle-ci limitera à tout moment le maximum de courant pouvant être délivré par le générateur.



2. — C'est cette résistance interne qu'il faut faire intervenir encore, même lorsque l'on met une charge extérieure.



3. — En fait, la tension disponible à la sortie du générateur se partage entre deux parties inégales dont la somme correspond à cette différence de potentiel.



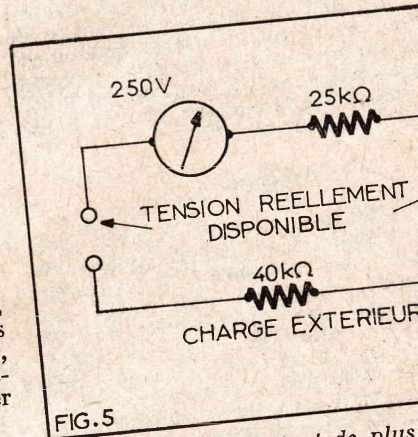
4. — Une autre considération devient extrêmement importante : ce sont les puissances respectives, l'une perdue à l'intérieur du générateur, l'autre seule disponible à l'extérieur.

Un tel courant partage en deux parties assez inégales les chutes de tension (fig. 3) qui se produisent aux bornes de chacune des résistances ainsi que les puissances, qu'elles soient récupérables ou perdues. À l'intérieur même du générateur (fig. 4), nous perdons dans ce cas, une puissance de $P_i = 25 \times 8,3 \times 8,3 = 1720$ milliwatts, alors que nous pourrions récupérer dans la résistance de charge, que cinq fois moins, soit 325 milliwatts. Ce que nous appelons rendement, nous pourrions le chiffrer par le rapport

$$r = \frac{325}{325 + 1720} = 16 \% \text{ à peine}$$

Une charge de 15 000 Ω conduirait à un courant

$$I' = \frac{250}{25 + 15} = 6,25 \text{ mA}$$



5. — En augmentant de plus en plus la charge extérieure, le rendement augmente aussi et finalement les tensions disponibles du générateur ne représentent qu'une fraction de la tension initiale.

Cet ampli rendra plus pratique l'usage de votre téléphone

Si le téléphone a l'avantage de préserver le secret des conversations, il oblige l'utilisateur à porter le combiné à son oreille ce qui dans bien des cas est un inconvénient. En effet, cette nécessité interrompt ou tout au moins gêne considérablement toute autre activité. L'amplificateur téléphonique qui permet de recevoir les communications téléphoniques en haut-parleur supprime cette servitude, en laissant une entière liberté d'action à son utilisateur. Ce dernier peut ainsi au cours de l'entretien rechercher et compiler très facilement les notes ou documents dont il a besoin. Autre avantage : l'amplificateur évite la perte de temps due à l'attente qui est imposée lorsque le correspondant étant occupé, la secrétaire ou la standardiste prononce la phrase rituelle « ne quittez pas ». Dans ce cas, il arrive souvent que le délai dépasse plusieurs minutes, voir même le quart d'heure et pendant tout ce temps, on ne peut pratiquement rien faire.

Enfin, il est des cas où il est utile de faire entendre le correspondant à plusieurs personnes à la fois et là encore l'amplificateur téléphonique s'avère très utile.

Celui que nous vous proposons est facile à réaliser et son utilisation ne nécessite aucune modification du poste téléphonique ce qui est essentiel car vous n'ignorez pas que l'administration des P et T interdit toute transformation de ses installations par les particuliers.

Cet appareil se présente sous la forme (fig. 1) d'un coffret dans lequel sont disposés un amplificateur et un haut-parleur. Sur la face avant sont accessibles l'interrupteur et le dispositif de réglage de puissance. Le panneau du dessus est percé de deux trous dans lesquels on dispose l'écouteur et le microphone du combiné téléphonique au moment de l'utilisation. Dans le trou côté écouteur est prévu un bobinage capteur spécial qui se trouve alors couplé magnétiquement avec les bobines de l'écouteur. Les courants BF qui parcourent les enroulements de cet écouteur induisent dans le capteur des courants de même forme qui sont amplifiés par l'amplificateur et finalement actionnent le haut-parleur. Dans ces conditions la voix de l'interlocuteur peut être distinctement entendue dans un rayon de 3 à 4 m. Pour répondre, il n'y a pas lieu de reprendre en main le combiné. Il se

produit dans l'ensemble de l'appareil un effet de résonance acoustique qui permet une transmission correcte de la parole. Il faut cependant parler assez près de l'appareil et assez fort. Il convient de remarquer que c'est surtout à la réception que l'amplificateur téléphonique présente un grand intérêt.

Le schéma de l'amplificateur (fig. 2).

Le capteur est constitué par un enroulement de plusieurs milliers de tours de fil fin émaillé exécuté sur un noyau magnétique en ferrite à haute perméabilité. Signalons immédiatement que cette pièce n'est pas réalisable par l'amateur et doit être acquise toute faite.

Le capteur est shunté par la résistance totale d'un potentiomètre de 10 000 Ω dont le curseur attaque la base du transistor OC71 qui équipe l'étage d'entrée de l'amplificateur. La liaison est opérée par un condensateur de 10 μ F. Il est évident que le potentiomètre sert à doser l'amplitude du signal BF transmis à la base de l'OC71 et par conséquent, à contrôler la puissance d'audition. L'émetteur de l'OC71 est relié à la masse. La base est polarisée par une résistance de 150 000 Ω venant du collecteur. En outre, cette résistance forme un circuit de contre-réaction qui compense l'effet de température et réduit la distorsion. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 4 700 Ω . L'alimentation de cet étage se fait à travers une cellule de découplage composée d'une résistance de 56 000 Ω et d'un condensateur électrochimique de 100 μ F-12 V. Notons que l'ensemble de l'amplificateur est alimenté par une tension de 9 V fournie par une batterie de piles. Le pôle + de cette batterie correspondant à la masse de l'appareil.

Ce premier étage attaque la base d'un transistor OC72 à travers un condensateur de 10 μ F. Cet OC72 équipe l'étage driver. Son émetteur est relié à la masse. Sa base est polarisée à l'aide d'un pont de résistances formé d'une 150 000 Ω côté - 9 V et d'une 22 000 Ω côté masse. Le circuit collecteur est chargé par le primaire d'un transfo Driver TLP14.

Le secondaire à point milieu du transfo Driver attaque les bases de deux OC72 qui

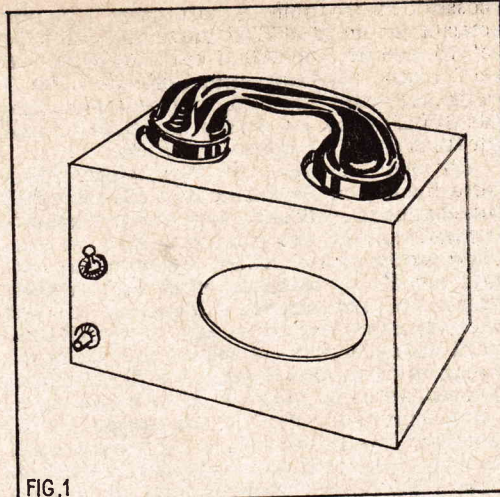


FIG.1

équipe l'étage push-pull final. Il s'agit bien entendu d'un montage classe B de manière à réduire au minimum la consommation totale de l'amplificateur. La polarisation des bases est appliquée au point milieu du secondaire du transfo Driver par un pont de résistances dont les éléments sont une 100 Ω côté masse et une 4 700 Ω ajustable côté - 9 V. Lors de la mise au point cette résistance sera réglée de manière à obtenir le maximum de puissance sans distorsion. Les circuits émetteur sont communs et possèdent une résistance de 10 Ω destinée à la compensation de l'effet de température. Les circuits collecteur sont chargés par les demis primaire du transfo de sortie TSP20. Le secondaire de ce transfo attaque un HP elliptique de 10x14 cm à aimant permanent. La ligne - 9 V comporte l'interrupteur général. Ce dernier est indépendant du potentiomètre de puissance de manière à permettre une utilisation instantanée. En effet, dès la fermeture de l'interrupteur l'amplificateur est prêt à l'emploi ; sa puissance étant toujours réglée à la valeur convenable puisqu'il n'y a pas à agir sur le boutons du potentiomètre.

Réalisation pratique de l'amplificateur.

La figure 3 montre le câblage général de l'amplificateur. La plupart des circuits sont réalisés sur une plaquette de bakélite sertie de deux rangées de cosse. Chaque rangée comporte 24 cosse. Nous vous conseillons de mener les opérations de câblage de la façon suivante : Avec du fil nu, on relie les cosse 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6, 7 et 8, 11 et 12, 13 et 14, 15 et 16, 17 et 18, 31 et 32, 33 et 34, 35 et 36.

On fixe les deux transfo BF en respectant l'emplacement et l'orientation indiqués sur le plan de câblage. On soude les fils du transfo Driver : le fil J sur la cosse 17, le fil R sur la cosse 22, le fil V sur la cosse 32, le fil B sur la cosse 26 et le fil N sur la cosse 36. Pour le transfo de sortie, on soude : les fils émaillés sur les cosse 37 et 45, le fil V sur la cosse 29, le fil B sur la cosse 44 et le fil N sur la cosse 38. Par un fil isolé on relie la cosse 1 à 44 et la cosse 2 à la cosse 22 de manière à réaliser la ligne - 9 V. On connecte ensemble les cosse 4, 14 et 30 ce qui constitue la ligne + 9 V ou ligne de masse.

On soude un condensateur de 100 μ F-12 V entre les cosse 4 et 12 (le pôle + du côté cosse 4). On soude un condensateur de même valeur entre les cosse 1 et 13 (pôle + côté cosse 13). On dispose une résistance de 150 000 Ω entre les fils correspondant aux cosse 5 et 7, une résistance de 4 700 Ω entre les fils correspondant aux cosse 7 et 11, une résistance de 56 000 Ω entre les cosse 12 et 22.

On continue en soudant un condensateur de 10 μ F entre les fils correspondant aux

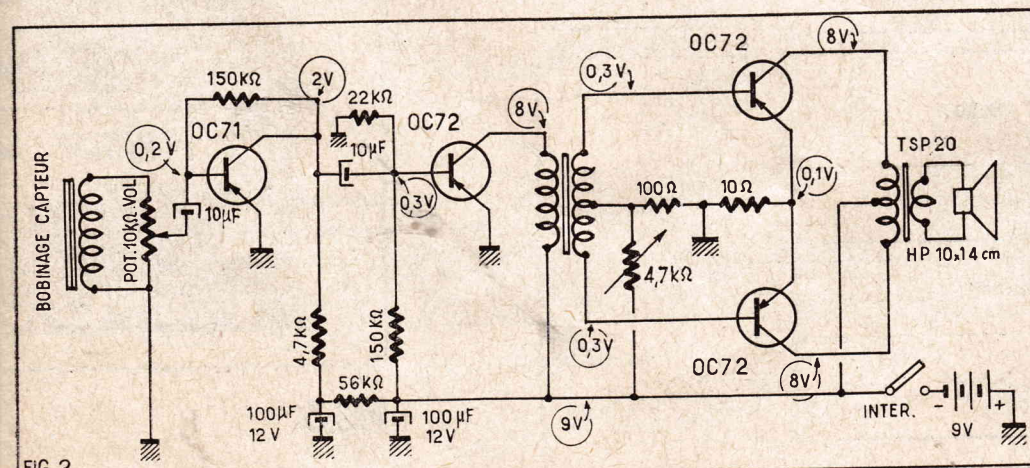


FIG.2

cosses 7 et 15 (pôle + côté cosse 15), une résistance de 22 000 Ω entre les cosses 14 et 16, une de 150 000 Ω entre les cosses 16 et 22, une résistance ajustable de 4 700 Ω entre les cosses 22 et 26, une résistance fixe de 100 Ω entre les cosses 26 et 30 et une de 10 Ω entre les cosses 30 et 34.

On met en place les transistors. Pour cela il convient de laisser aux fils de sortie une longueur suffisante pour éviter l'échauffement excessif des jonctions lors du soudage sur les cosses. Il faut également recouvrir ces fils de souplisso pour écarter tout risque de court-circuit. Rappelons que sur les transistors des types que nous utilisons le fil du collecteur est repéré par un point rouge et est le plus éloigné. Le fil du milieu correspond à la base et le troisième fil à l'émetteur. Pour l'OC71, on soude : le fil émetteur sur la cosse 3, le fil « Base » sur la cosse 5 et le fil collecteur sur la cosse 7. Pour l'OC72, de l'étage Driver, on soude : le fil « Emetteur » sur la cosse 14 le fil Base que la cosse 16 et le fil Collecteur sur la cosse 18. Un OC72 du push-pull à son fil Collecteur soudé sur la cosse 29, son fil Base sur la cosse 31 et son fil émetteur sur la cosse 33. Pour le second OC72 du push-pull on soude le fil Emetteur sur la cosse 34, le fil Base sur la cosse 36 et le fil Collecteur sur la cosse 38.

Cette plaquette une fois câblée est fixée sur le panneau inférieur du coffret. De cette façon, il sera toujours facile, par la suite, en cas de dépannage par exemple, de le retirer.

On fixe le HP, le potentiomètre de puissance et l'interrupteur sur le panneau avant du coffret. Le bobinage capteur est fixé sur la cloison intermédiaire du coffret sous le trou destiné à recevoir l'écouteur. A noter que suivant la disposition qui sera la plus pratique pour l'usager, ce trou peut être celui de droite ou celui de gauche. Cela est uniquement affaire de préférence personnelle. Lors des essais, on cherchera la posi-

tion du capteur par rapport à l'écouteur qui donnera la meilleure sensibilité. Pour la fixation du capteur, on utilise une plaquette de bakélite comportant deux rangées de deux cosses dont deux seront munies de pattes de fixation. La bobine est maintenue sur cette plaquette par un collier en gros fil de câblage soudé sur 2 cosses en diagonale de la plaquette. Sur les deux autres cosses on soude les fils de sortie du capteur après les avoir dénudés au papier de verre fin. Attention, les fils étant très fragiles, il importe de procéder à cette opération avec le plus de soin possible.

Par un fil blindé on relie une des cosses relative à une des sorties du capteur à une extrémité du potentiomètre de volume. La gaine de ce fil est soudée sur l'autre sortie du capteur et sur l'autre extrémité du potentiomètre. Cette extrémité est reliée à la cosse 3 de la plaquette de l'amplificateur. Entre le curseur du potentiomètre et la cosse 5 de l'ampli on soude un condensateur de 10 μF (pôle + côté curseur).

Par un cordon torsadé, on relie la cosse 4 de l'ampli à la broche + du bouchon de branchement de la pile, la cosse 2 de l'ampli à un côté de l'interrupteur et l'autre côté de l'interrupteur à la broche — du bouchon de branchement de la pile. Enfin, par un cordon torsadé on relie les cosses du HP (bobine mobile) aux cosses 37 et 45 de l'amplificateur.

Le coffret.

Le coffret doit être réalisé par l'amateur lui-même. Nous vous conseillons d'utiliser du contreplaqué de 8 mm d'épaisseur pour les côtés le fond et le dessus et du contreplaqué de 5 mm d'épaisseur pour les panneaux avant et arrière et le cloisonnement. La figure 4 donne les côtés de découpage des différents panneaux. On commence donc par exécuter ce découpage. Ensuite,

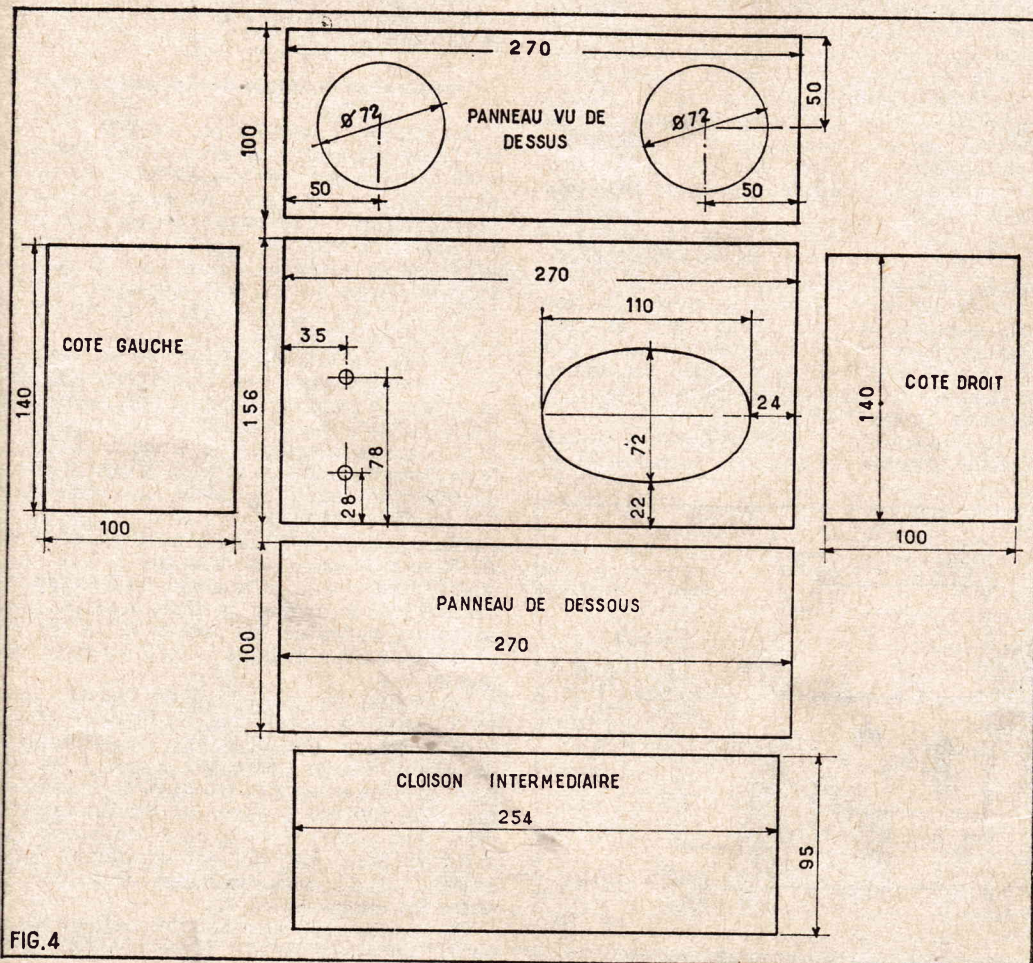


FIG. 4

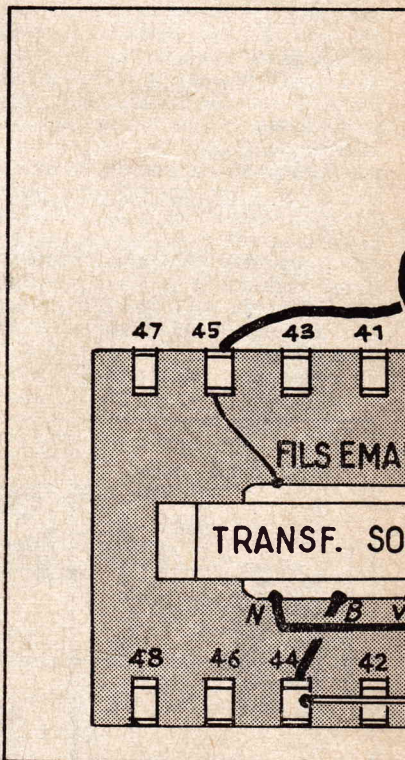
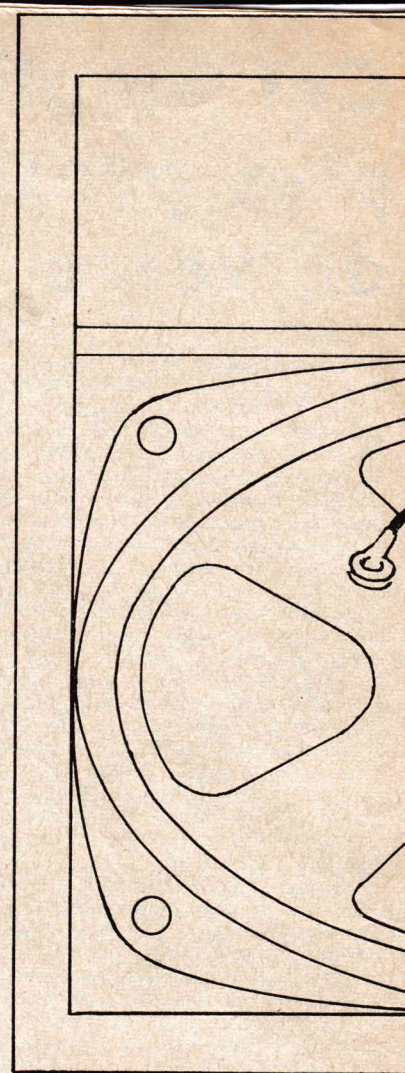


FIG. 3

VERS BOBINAGE
CAPTEUR

INTER

POT.
10k Ω

OC71

POINT ROUGE

OC72

TRANSISTOR
DRIVER

OC72

R.
AJUST.
4700 Ω

56k Ω

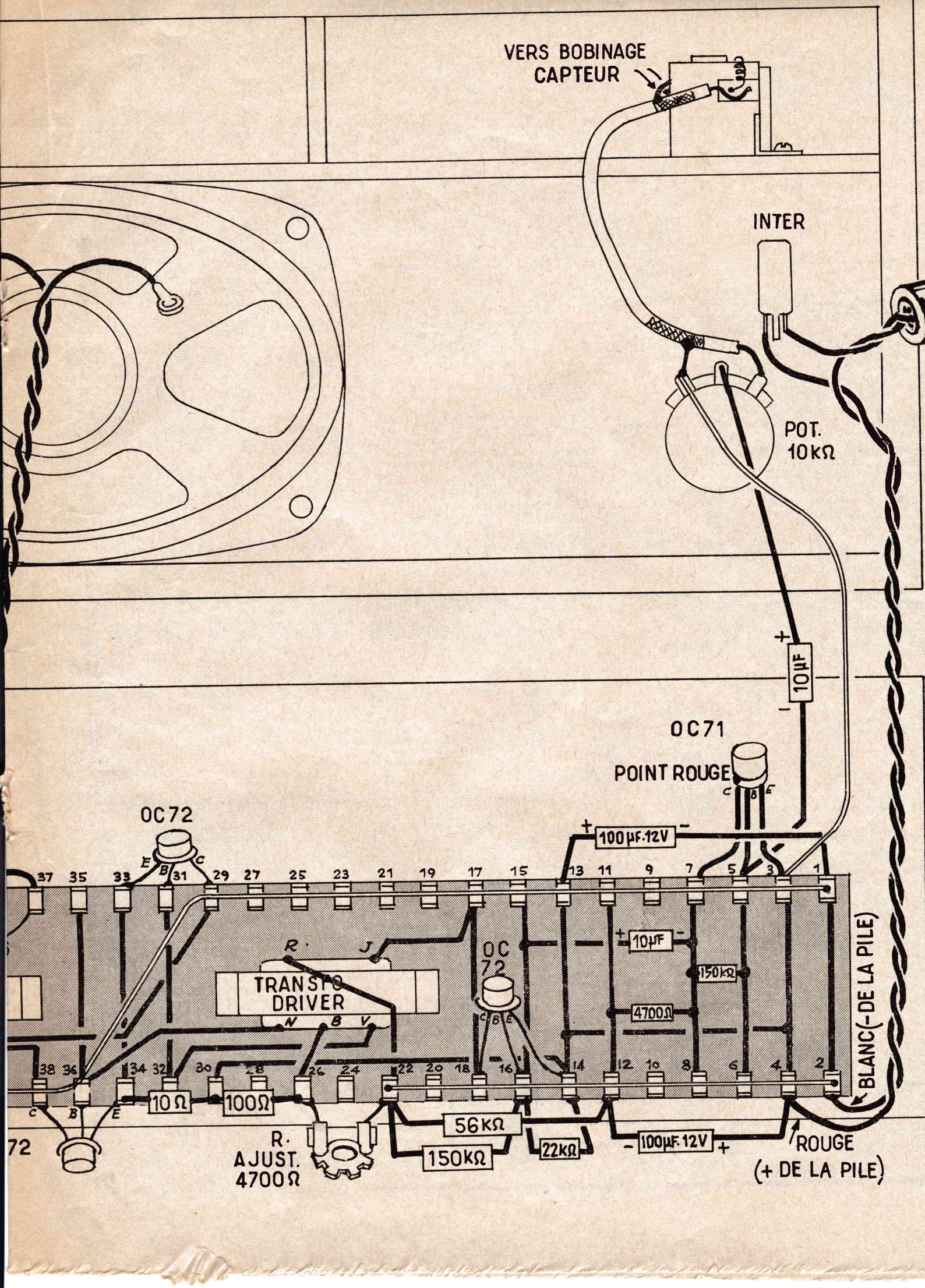
150k Ω

22k Ω

100 μ F.12V

ROUGE
(+ DE LA PILE)

BLANC (- DE LA PILE)



UN NOUVEAU STÉTHOSCOPE ÉLECTRONIQUE

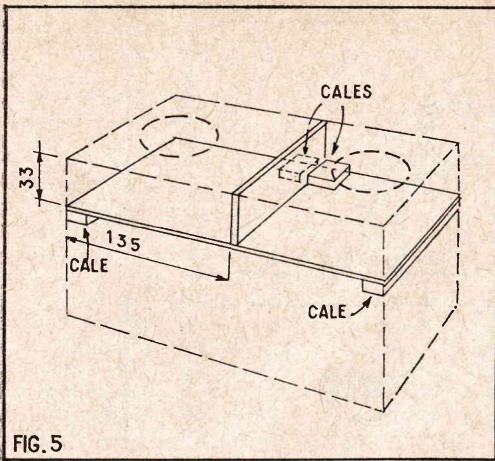


FIG. 5

on perce dans le panneau avant les trous de fixation du potentiomètre et de l'interrupteur et la découpe du HP. On finit cette découpe à la lime douce et au papier de verre de manière à obtenir une ellipse régulière et à arrondir les bords. On exécute également la découpe des ouvertures du panneau du dessus. Pour le finissage, on procède de la même façon que pour le HP.

On réalise ensuite à l'assemblage comme le montre la figure 5. Les côtés, le dessus, le fond et le panneau avant sont assemblés par collage et par des clous dits « tête homme ». Pour le cloisonnement intérieur dont le détail est clairement donné sur la figure 5, on utilise des cales de fixation découpées dans du contreplaqué de 8mm. La fixation s'opère encore par collage et clouage.

Lorsque la colle est parfaitement sèche, on arrondit les angles à la lime et au papier de verre. Pour donner un bel aspect à ce

Une firme britannique a mis au point un stéthoscope électronique qui, assure-t-on, donne un son de bien meilleure qualité que les stéthoscopes de modèle normal.

Il convient parfaitement pour la détection des battements cardiaques d'un fœtus. Il comprend un amplificateur miniature alimenté par pile, un microphone de contact et deux jeux d'écouteurs. Il donne une forte amplification dans la gamme acoustique et comprend des atténuateurs pour les basses et hautes fréquences, qui permettent de sélectionner les fréquences désirées dans la gamme acoustique sans que l'on ait de bruits parasites indésirables, sans distorsion de l'harmonique et sans perte de puissance.

Le microphone a été conçu pour ne capter que le son de la surface avec laquelle il est mis en contact ; il ne capte aucun son extérieur. L'amplificateur est léger et de

très faible encombrement, facile à porter à l'aide d'une courroie passée autour du cou et peut être utilisé dans tous les cas où l'on peut utiliser un stéthoscope ordinaire.

Le fonctionnement est très facile et l'appareil ne comporte que trois boutons de commande. Les battements cardiaques qui sont d'une fréquence très basse, peuvent être entendus grâce à l'atténuateur qui permet d'éliminer les sons de la respiration et les autres bruits à fréquence élevée. Les ronflements produits par le rétrécissement des artères dans l'artério-sclérose peuvent être amplifiés, ainsi que les bruits respiratoires, qui peuvent être amplifiés et isolés.

Le fabricant déclare que les bruits extérieurs dans une chambre de malade peuvent être complètement éliminés et qu'il est même possible d'éliminer le bruit d'un poumon d'acier pour n'entendre que les bruits respiratoires du malade.

coffret on le recouvre de papier imitation cuir.

Mise en service.

Après vérification du câblage, il convient de procéder à la mise en service. L'appareil étant sous tension on peut commencer par vérifier les tensions en comparant avec celles qui sont indiquées sur le schéma entourée d'un cercle. Avant de brancher la pile, il faut placer la résistance ajustable de 4 700 Ω au maximum de sa valeur.

Le réglage doit se faire en fonctionnement réel avec le téléphone. Le mieux, par exemple, est d'appeler l'horloge parlante ou encore mieux les informations. On compose donc le numéro et lorsqu'on a la com-

munication on pose le combiné à sa place sur l'amplificateur. On ferme l'interrupteur de mise en service et on règle la puissance d'audition par le potentiomètre. En principe, il n'y aura plus lieu de retoucher cet organe. On règle ensuite la résistance ajustable de 4 700 Ω de manière à obtenir la meilleure reproduction possible avec le maximum de puissance.

Signalons qu'en cas de bruit de fond provenant de l'amplificateur on pourra le réduire en ajustant la résistance de 56 000 Ω qui entre dans la composition de la cellule de découplage de l'étage d'entrée. Lorsque l'appareil n'est pas utilisé, il ne faut pas oublier de couper l'alimentation par l'interrupteur.

A. BARAT

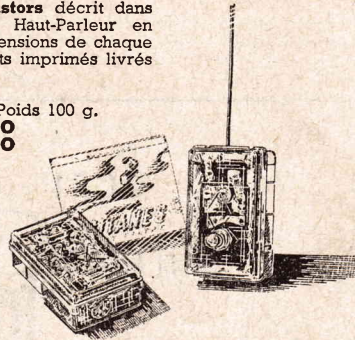
MATÉRIEL SPÉCIAL POUR RADIOCOMMANDE

Ensemble Emetteur et Récepteur tout transistors décrit dans le numéro spécial « Radiocommande » du Haut-Parleur en décembre 1962. Portée de 50 à 80 m env. Dimensions de chaque appareil : 90 x 55 x 35 mm. Câblage par circuits imprimés livrés tout faits - 27,12 MHz - Onde entretenue pure.

ÉMETTEUR E.1.T. - Emetteur à 1 transistor - Poids 100 g.
Complet, en pièces détachées..... **39.50**
En ordre de marche..... **69.00**

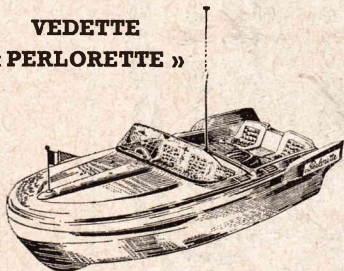
RÉCEPTEUR R.4.T. - Récepteur à 4 transistors - Poids : 110 g - Relais sensible incorporé.
Complet en pièces détachées **115.70**
En ordre de marche.... **165.00**

Nous pouvons également fournir toute la partie électromécanique nécessaire à l'équipement du bateau : servo-mécanisme, moteur, accus, etc...



ÉMETTEUR E.3.T
Emetteur de plus forte puissance, stabilisé par quartz, 3 transistors. Fréquence 27,12 MHz. Convient également pour le récepteur R.4.T. ci-dessus.
Complet en pièces détachées. Prix..... **140.00**
En ordre de marche..... **195.00**

VEDETTE « PERLORETTE »



Maintenant vous pouvez faire de la Radio commande de modèle réduit même si vous n'êtes pas modéliste. La Vedette « Perlorette » est, en effet, fournie en une boîte complète qui contient tous les élé-

ments préfabriqués. Ils sont en matière plastique, l'assemblage se fait par collage. Dimensions : long. 70, larg. 25 cm. Poids total équipée : 3,4 kg. Prix de la boîte de montage de la vedette seule..... **115.00**

Tout l'équipement électromécanique intérieur comprenant le servo-mécanisme, accus, moteur de propulsion, piles et fournitures diverses. Prix..... **174.60**

Equippée du récepteur et de l'un des émetteurs mentionnés ci-dessus, on obtient pour cette vedette la commande de direction (gouvernail) et de propulsion (hélice).

RÉCEPTEUR « MENUET »



absolument remarquables.
Toutes pièces détachées..... **57.70**
Le casque 2 écouteurs..... **12.60**
Livré en ordre de marche... **67.00**
(Tous frais d'envoi : 3,50)

Devis des pièces détachées nécessaires au montage de l'

AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE AM.4.T.

décrit ci-dessus

H.-P. elliptique, tissu de protection, jeu de 2 transformateurs.....	3 1.70
Interrupteur, plaquette « AM », pile 9 V, avec son bouchon de raccordement.....	6.10
Bobinage capteur avec sa plaquette de fixation	8.00
Jeu de 4 transistors.....	21.80
Plaquette de câblage, bouton, potentiomètres résistances et condensateurs, fils, soudure et divers.....	12.40
TOTAL.....	80.00
Tous frais d'envoi : 3,50	

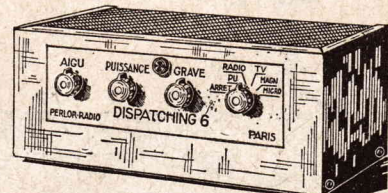
Voici du nouveau intéressant en matière d'amplification BF.

LE DISPATCHING

est un véritable POSTE DIRECTEUR d'une installation radio-électrique domestique complète. Cet appareil comprend un préamplificateur et un amplificateur haute fidélité.

MAIS EN SUS :

il reçoit et amplifie la modulation de tous vos appareils : téléviseur, poste récepteur, tourne-disque, microphone, magnétophone, avec régulation du niveau sonore. Et il commande la mise en route et l'arrêt de tous ces appareils.
Complet, en pièces détachées..... **236.00**



ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR ERS

En radiophonie, pour transmission de la parole. Appareil de faible puissance destiné à être construit dans un but purement expérimental, à titre d'essais et d'expériences. Un tube 3Q4. Sur ondes courtes. Portée de quelques centaines de mètres.

Alimentation par 1 pile 90 V et 2 de 1,5 V.
Toutes pièces détachées..... **57.70**
Antenne télescopique..... **12.50**
Jeu de 3 piles..... **18.20**
88.40

(Tous frais d'envoi : 4,50)



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

16, r. Hérold, PARIS (1^{er}) - Tél. CEN. 65-50

C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

TRANSFORMATION DES TÉLÉVISEURS "MONOSTANDARDS" VHF en "BISTANDARDS UHF-VHF" ⁽¹⁾

par Gilbert BLAISE

Transformations étudiées par les constructeurs.

Dans nos précédents articles nous avons conseillé à nos lecteurs de demander au constructeur du téléviseur qu'ils désirent transformer en bistandard, les instructions complètes concernant ce travail et éventuellement le matériel spécial établi par ce constructeur pour les adjonctions et modifications à apporter à l'ancien appareil.

Nous traiterons ci-après des appareils Schneider dont les types jugés transformables par ce constructeur, ont été indiqués à la fin de notre précédent article.

Il est, à notre avis, inutile d'entreprendre la transformation sur des appareils de cette marque ne figurant pas sur la liste donnée car nul n'est aussi qualifié que le constructeur pour juger si un appareil construit dans ses usines est transformable ou non, dans de conditions avantageuses.

Notre exposé sera divisé en deux parties. La première traitera de la transformation des appareils mentionnés d'une manière générale, valable pour tous les appareils de la liste, la seconde partie étant consacrée à des exemples de transformation d'un des groupes d'appareils Schneider.

Pour les autres appareils, les intéressés pourront obtenir les documentations spéciales les concernant en se procurant le matériel nécessaire à la transformation de leur téléviseur.

Méthodes générales de transformation.

La transformation s'effectue en trois opérations principales :

a) Le montage d'un *boîtier de commutation* qui permettra de commuter les circuits fonctionnant sur 819 lignes pour qu'ils puissent fonctionner sur 625 et 819 lignes.

b) Le montage du tuner UHF et de la barrette « UHF » sur le rotacteur.

c) Le montage de l'antenne UHF, ce travail étant d'ailleurs distinct de celui de la transformation de l'appareil. Dans de nombreux cas il existe dans l'immeuble une antenne collective et les propriétaires ou les gérants, font généralement monter, à côté de l'antenne VHF, l'antenne UHF avec tous les dispositifs nécessaires : câble UHF, répartiteurs, séparateurs. Le problème des antennes UHF et de leur association avec les antennes VHF dans les installations collectives ou individuelles a été traité dans nos précédents articles.

La méthode générale pour les téléviseurs Schneider est basée sur l'emploi du rotacteur VHF existant sur le téléviseur transformable, comme préamplificateur MF

en position UHF. Le constructeur a étudié et réalisé des barrettes spéciales convenant à chaque appareil d'un type bien précisé et peut la fournir aux intéressés avec le matériel nécessaire à la transformation.

Vérification du téléviseur.

S'assurer, avant d'entreprendre la transformation, et l'achat des pièces détachées, que l'état de l'appareil est normal à deux points de vue : celui du matériel et celui des réglages.

En ce qui concerne le matériel, il s'agit généralement des lampes et du tube cathodique. Faire vérifier les lampes au lampemètre chez un commerçant et remplacer les lampes usées.

Il est nécessaire également de régler soigneusement les circuits, notamment l'alignement des amplificateurs MF image et MF son. Il faut que leurs accords soient en tous points conformes à ceux indiqués sur la notice technique de réglage fournie avec le téléviseur lors de son achat et que les largeurs de bande soient celles prévues par le constructeur. Ce qui pourrait être toléré en monostandard n'est pas permis en fonctionnement bistandard.

Contrôler aussi les principales hautes tensions. Etant sûr que l'appareil est en bon état, ce qui signifie qu'il vaut la peine d'être transformé, on procédera aux travaux correspondants.

Montage du tuner.

Ce travail est le même pour tous les téléviseurs mentionnés comme transformables. L'ensemble des pièces détachées porte selon le groupe des téléviseurs un numéro de référence.

Voici la liste de ces numéros : 294 338, 294 339, 294 340, 294 341, 294 342, 294 343, 294 344, 294 132, 294 133, 294 121, 294 154, 294 122, 294 126, 294 125.

Nous donnons à la fin de cet article un tableau complet de tous les types d'appareils transformables, avec leurs numéros de départ, et certaines indications permettant de les identifier à coup sûr. Le lecteur vérifiera avec soin si son appareil figure *exactement* sur la liste.

Pour les appareils dont la transformation est indiquée par les références 294 338 à 294 344 il y a lieu d'effectuer les deux opérations suivantes : le montage du tuner UHF et celui du boîtier de commutation.

Commençons par le montage du convertisseur (tuner) UHF.

Montage mécanique.

Perçage des trous de fixation du tuner UHF :

Démonter le carton arrière du récepteur. Placer sur la face extérieure (côté vernis) du carton arrière, en haut et à gauche, le gabarit de perçage (référence 544 119) pour la fixation du convertisseur, de telle sorte que le bouton de commande du

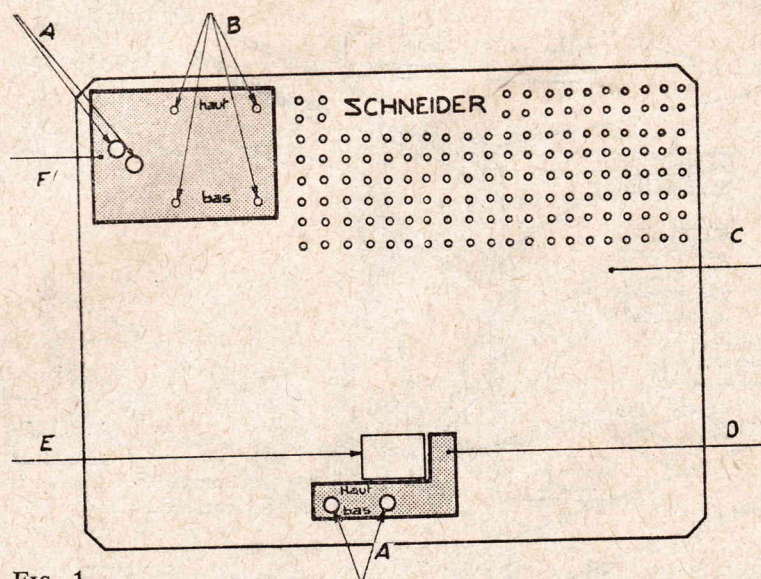


FIG. 1.

FIG. 1. — A. Trous de 10 mm. — B. Trous de 4 mm. — C. Carton arrière vu côté vernis. — D. Emplacement du gabarit de perçage pour les axes du boîtier de commutation. — E. Fenêtre du fusible. — F. Emplacement du gabarit de perçage pour la fixation du convertisseur.

(1) Voir les n° 197 et suivants de Radio-Plans

convertisseur soit accessible à l'utilisateur, positionner ce gabarit de façon à pouvoir utiliser, si cela est possible, les trous de fixation du carton arrière comme trous de fixation (voir fig. 1). Tracer ensuite tous les trous indiqués sur le gabarit (y compris les deux trous de $\varnothing 10$ mm destinés au passage de l'axe du convertisseur et à la lecture du bouton gradué).

Réaliser le perçage côté vernis à l'aide d'un petit emporte-pièce.

Nota. Vérifier que sur l'autre face du carton arrière le papier métallisé a bien été découpé et qu'aucune bavure métallique ne subsiste.

Perçage des trous des axes du boîtier de commutation :

Placer sur la face extérieure (côté vernis) du carton arrière le gabarit de perçage (référence 544 120) fourni avec l'ensemble, de telle sorte que l'équerre de positionnement que constitue le haut de ce gabarit coïncide avec l'angle inférieur droit de la fenêtre du fusible (voir fig. 1).

Tracer ensuite les deux trous de $\varnothing 10$ mm destinés au passage des axes du boîtier de commutation.

Réaliser le perçage côté vernis à l'aide d'un petit emporte-pièce.

Nota. Vérifier que sur l'autre face du carton arrière le papier métallisé a bien été découpé et qu'aucune bavure métallique ne subsiste.

Coller au-dessus de ces deux trous l'étiquette gommée indiquant la fonction de ces deux axes : « Déchirement horizontal » et « Standard 625/819 lignes ».

Fixation du convertisseur UHF (voir fig. 2)

Positionner le convertisseur sur le carton arrière, côté papier métallisé, en dirigeant les deux lampes vers le bas : l'axe de commande et le bouton gradué doivent alors correspondre aux deux trous de $\varnothing 10$ mm percés précédemment.

Remarque importante :

Dans le cas des téléviseurs types 1160, 2160, 1110, 2110, intercaler entre les équerres de fixation du convertisseur et

le papier métallisé du carton arrière les deux plaquettes d'isolement en carton presspahn (référence 467 418) fournies avec l'ensemble. Vérifier qu'il n'existe aucun contact électrique entre la masse du convertisseur et le papier métallisé.

Fixer définitivement le convertisseur côté papier métallisé à l'aide des quatre vis nylon fournies avec l'ensemble.

Fixer le bouton non gradué sur l'axe de commande du convertisseur destiné à l'utilisateur, c'est-à-dire à l'extérieur du carton arrière, côté vernis.

Fixer le bouton gradué à l'intérieur du carton arrière, côté papier métallisé, de la façon suivante :

Tourner le bouton de commande destiné à l'utilisateur à fond vers la droite jusqu'au maximum de course (butée).

Placer le chiffre 1 du bouton gradué en face de l'ouverture de $\varnothing 10$ mm pratiquée à cet effet.

Vérifier qu'en tournant le bouton de commande vers la gauche, les graduations croissent de 1 à 12, c'est-à-dire des fréquences basses vers les fréquences élevées.

Pour le montage mécanique du boîtier de commutation 625/819 lignes, se reporter à la note de montage donnée plus loin.

Montage électrique.

La figure 2 donne des indications précises sur ce montage.

L'alimentation du convertisseur est effectuée par l'intermédiaire d'une prise mâle à trois broches : filaments (fil bleu), haute tension (fil rouge), masse (fil blanc).

Brancher cette prise trois broches à la prise femelle correspondante du châssis.

Brancher le fil de masse du convertisseur à la cosse de masse libre du châssis la plus proche.

Brancher le coaxial miniature venant du convertisseur à la fiche femelle rouge (fiche 2^e programme) correspondant à l'entrée MF UHF.

Nota. Pour les anciens récepteurs ne comportant ni la prise trois broches, ni la fiche 2^e programme, opérer de la façon suivante :

a) Fixer sur le châssis à l'emplacement prévu, la prise femelle à trois broches

fournie avec l'ensemble, à l'aide de deux vis de $\varnothing 3$ mm et réaliser le branchement électrique suivant :

Souder le fil jaune sur la cosse filament (6,3 V) de la lampe la plus proche.

Souder le fil rouge sur la cosse haute tension MF la plus proche.

Souder le fil de masse à la masse générale du châssis.

b) Utiliser la fiche coaxiale femelle rouge fournie avec l'ensemble et réaliser le branchement suivant :

Souder l'âme du coaxial à la cosse n° 16 du rotacteur.

Souder la masse du coaxial à la cosse n° 15 du rotacteur.

Sur tous les appareils, sauf sur les récepteurs 1160-2160, 1110-2110, souder une tresse de masse sur les deux câbles coaxiaux (câble d'antenne 1^{er} programme et câble d'entrée MF UHF), afin de les relier à la masse du châssis.

Enclencher sur le rotacteur, le plus près possible de la barrette utilisée en VHF, la barrette MF UHF fournie avec l'ensemble :

Barrette n° 235 182 pour rotacteur équipé d'une ECC 84,

Barrette n° 235 122 pour rotacteur équipé d'une ECC 189.

Vérifier que le boîtier de commutation fonctionne correctement du point de vue électrique, c'est-à-dire que l'on a bien un balayage horizontal en 625 lignes comme en 819 lignes.

Passer les câbles d'antenne 1^{er} programme (VHF) et 2^e programme (UHF) dans les ouvertures prévues du carton arrière, puis disposer sur le câble UHF une rondelle de carton (presspahn) afin que celui-ci ne puisse retomber à l'intérieur du téléviseur.

Remonter le carton arrière du récepteur, en notant que, dans le cas des récepteurs 1160, 2160, 1110 et 2110, il faut intercaler, entre le boîtier de commutation 625/819 lignes et le papier métallisé du carton arrière, la plaquette d'isolement en carton presspahn (référence 467 417) fournie avec l'ensemble et se fixant sur les axes de commande du boîtier.

Fixer les boutons sur les axes de commande du boîtier de commutation (bouton avec repère sur l'axe du commutateur 625/819 lignes).

Se reporter à la notice d'emploi pour l'utilisation de l'ensemble.

Nota. En cas de fonctionnement incorrect, voir la notice d'alignement. Ne jamais démonter le convertisseur, le renvoyer à l'usine pour vérification.

L'opération de montage du tuner (convertisseur UHF) étant terminée, il reste à effectuer la seconde opération, celle du commutateur de standard.

Les bases de temps de chaque téléviseur présentant certaines particularités il a été prévu des boîtiers désignés par les lettres A à G convenant pour les ensembles suivants :

Boîtier A : ensemble du tableau : 294 338, boîtier B pour ensembles 294 339, boîtier D pour 294 340, boîtier E pour ensembles 294 341, boîtier F pour 294 342, boîtier G pour ensembles 294 343.

A titre d'exemple, nous donnons les indications applicables au boîtier B.

Boîtier B.

Appareils pour ensemble de transformation 294 339 :

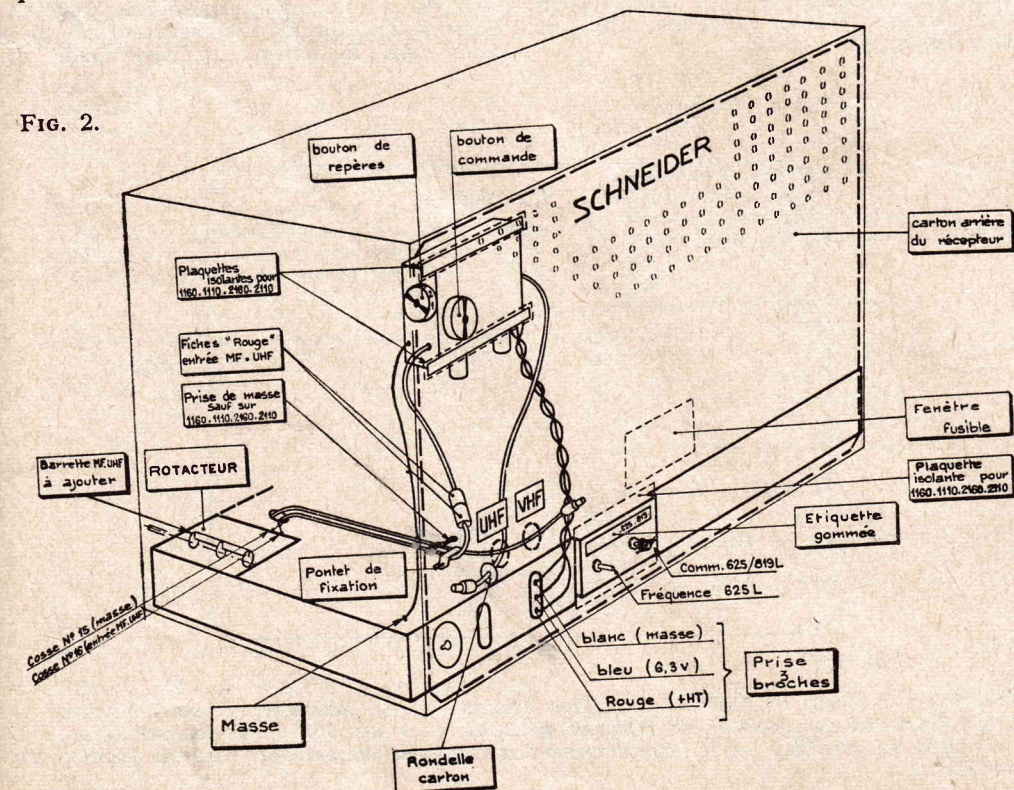
Types 1258, numéros de départ 150 001 à 157 725.

Type 2258, numéros de départ 650 001 à 653 075.

Type 1259, numéro à partir de 1 200 001.

Type 2259, numéro à partir de 2 200 001.

FIG. 2.



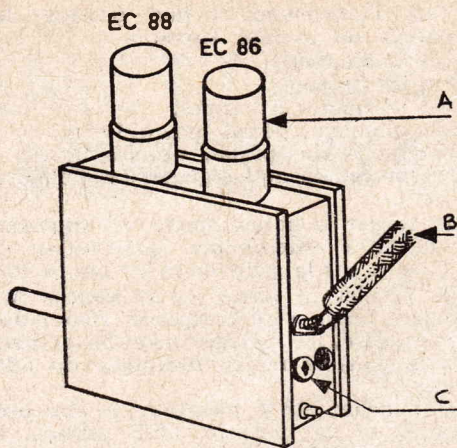


FIG. 9. — A : Blindage à remplacer par le blindage spécial n° 571 010. B : Coaxial miniature. Sortie MF - UHF (fiche rouge). C : Réglage MF - UHF par tournevis spécial n° 571 011.

trée de la barrette MF-UHF, afin d'obtenir la courbe de la figure 8.

Remettre l'ancien blindage du tube changeur EC86. (voir fig. 9).

Vérifier le fonctionnement du convertisseur en mettant le contraste au maximum et en manœuvrant le CV ; il doit apparaître alors un léger souffle sur le tube cathodique.

Si on injecte dans l'antenne UHF un signal wobulé à fort niveau dans la gamme 160 à 250 MHz, on doit obtenir sur l'oscilloscope en manœuvrant le CV la courbe MF correspondant aux harmoniques des signaux injectés.

Reprendre, si nécessaire, les réglages de la base de temps ligne selon la méthode décrite dans la notice technique.

Remarque : En cas de fonctionnement incorrect, ne jamais démonter le convertisseur, mais le renvoyer immédiatement à l'usine pour vérification.

Téléviseurs dont la commutation 819-625 est prévue.

Avec ces appareils, un travail important doit être fait pour la mise en place du tuner (convertisseur) UHF.

A titre d'exemple nous donnons les indications concernant les appareils groupés pour les ensembles de transformation suivants : 294 121, 294 122, 294 132, 294 133, et 294 134.

Le travail est divisé en plusieurs parties indiquées ci-après :

1° Préliminaires de montage.

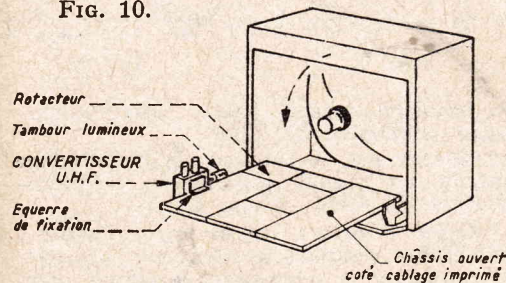
Démonter le carton arrière du téléviseur ; ôter la plaquette cache-boutons côté gauche de l'ébénisterie ; abaisser le châssis à la position horizontale.

2° Montage de fixation.

Plusieurs cas sont à envisager.

Cas d'un téléviseur type 48 cm de diagonale du tube cathodique sauf type Performance (voir fig. 10).

FIG. 10.



Présenter le convertisseur sur le côté gauche du châssis (côté rotacteur, platine MF).

Présenter l'équerre, solidaire du convertisseur, sur le bord du châssis, face aux deux trous taraudés.

Nota : Vérifier que le tambour lumineux du convertisseur est dirigé vers l'axe du rotacteur.

Fixer définitivement le convertisseur à l'aide des deux vis livrées avec l'ensemble.

Déplacer si nécessaire la soudure de masse pour la fixation de l'équerre.

Cas d'un téléviseur 48 cm type « Performance » (voir fig. 11).

Fixer sur le convertisseur, côté équerre, le blindage spécial livré avec l'ensemble, selon le dessin de la figure 11.

Procéder au montage comme précédemment.

Cas d'un téléviseur 59 cm (fig. 12 et 13).

Présenter le convertisseur en haut et à gauche de l'ébénisterie.

Présenter l'équerre, solidaire du convertisseur, face à la paroi latérale gauche de l'ébénisterie.

Vérifier que le tambour lumineux du convertisseur est orienté vers l'axe du rotacteur et les deux tubes vers la face avant de l'ébénisterie.

Fixer le bas de l'équerre à la vis à griffe, solidaire de la paroi de l'ébénisterie, avec l'écrou livré avec l'ensemble.

Fixer le haut de l'équerre dans le tasseau supérieur de l'ébénisterie avec une vis à bois.

Nota : En l'absence de vis à griffe dans la paroi de l'ébénisterie, fixer le bas de l'équerre avec une vis à bois.

3° Branchement électrique.

Téléviseurs type « Longue distance » (1431 - 2431 - 1531 - 2531) et « Performance » (1441 - 2441 - 1541 - 2541)

Connecter les fils : bleu (filaments), blanc (commutation du voyant lumineux) et rouge (haute tension) aux cosses-relais de la platine MF (voir fig. 14).

Connecter sans modifier ses dimensions, le coaxial miniature venant du convertisseur, à l'entrée MF-UHF du rotacteur (voir fig. 14).

Remarques importantes :

a) Pour un convertisseur équipé de deux lampes EC86 :

$$C = 56 \text{ pF}$$

$$R = 2200 \text{ ohms}$$

b) Pour un convertisseur équipé d'une lampe EC88 (HF) et d'une lampe EC86 (oscillateur mélangeur) :

$$C = 68 \text{ pF}$$

$$R = \text{à supprimer}$$

c) Dans le cas où le voyant ne s'allumerait pas en position UHF, connecter le fil blanc à la masse.

Téléviseurs type « MOYENNE DISTANCE » (1321-2321) :

Connecter les fils : bleu (filaments), blanc (masse) et rouge (haute tension) aux cosses-relais de la platine MF (voir fig. 15).

Connecter sans modifier ses dimensions, le coaxial miniature venant du convertisseur à l'entrée MF-UHF (voir fig. 15).

Enclencher, sur le rotacteur, la barrette MF-UHF, référence 235 161, soit sur la position UHF prévue, soit sur la position la plus proche de la barrette VHF en service.

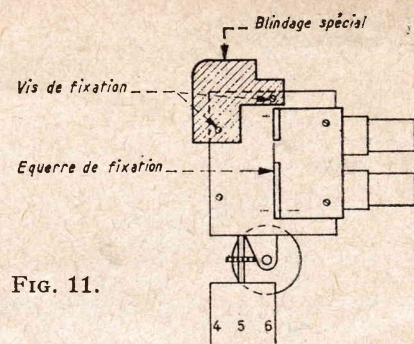


FIG. 11.

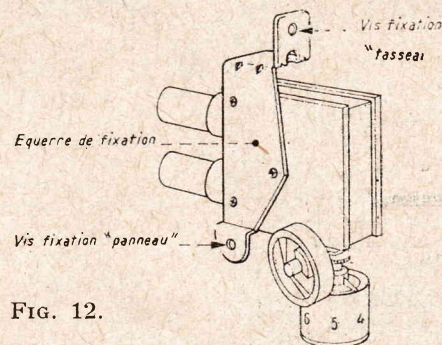


FIG. 12.

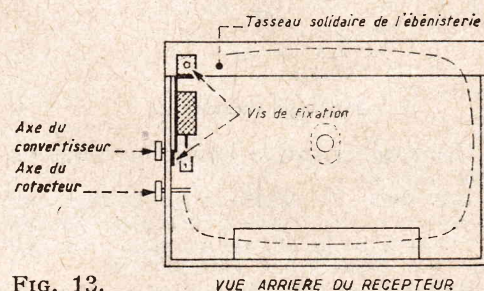


FIG. 13.

VUE ARRIERE DU RECEPTEUR

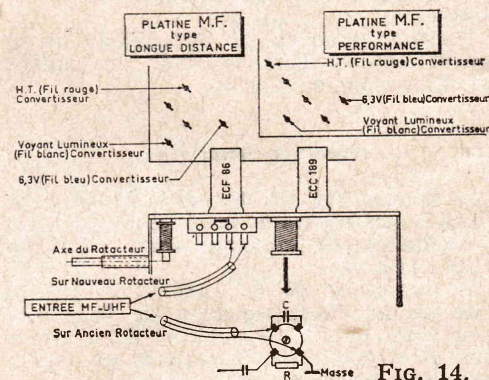


FIG. 14.

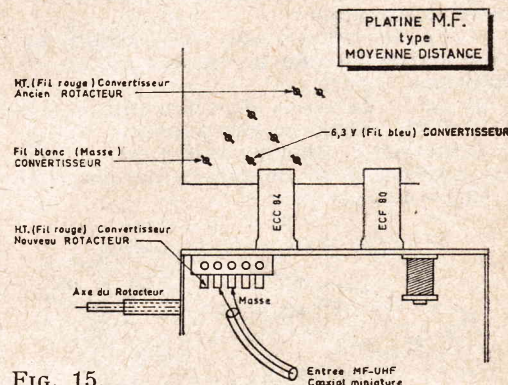


FIG. 15.

4° Réglages.

Caler le tambour lumineux du convertisseur, de telle sorte que les chiffres correspondent avec la course du condensateur variable.

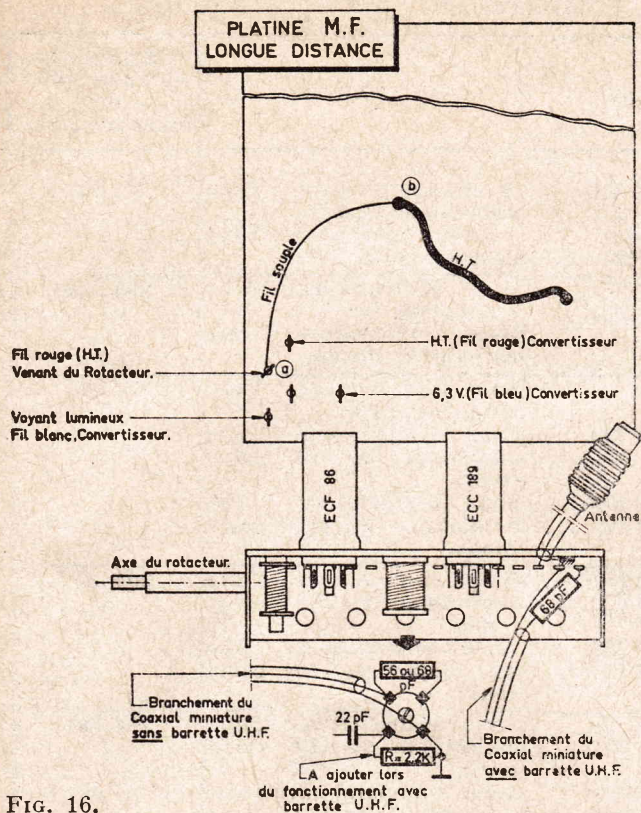


FIG. 16.

Remplacer, si nécessaire, la plaquette cache-boutons de l'ébénisterie par la plaquette identique livrée avec l'ensemble et munie d'une fenêtre.

Fixer le bouton d'accord du convertisseur en utilisant l'intérieur du faux bouton. (Pour dégager le bouton intérieur

du faux bouton, amener les deux passages de vis en coïncidence, dévisser et tirer).

Remonter le carton arrière du téléviseur.

Disposer sur le coaxial d'antenne, entre le carton arrière et la prise, une rondelle fendue livrée avec l'ensemble afin que la prise ne puisse retomber dans le téléviseur.

5^e Utilisation.

L'appareil étant en fonctionnement : Brancher l'antenne UHF à la prise « Antenne 2^e programme » située sur le carton arrière.

Sur les téléviseurs types « Longue distance » et « Performance » (1431/2431) - 1531/2531 - 1441/2441 - 1541/2541) :

- Enfoncer la touche UHF,
- Positionner le rotacteur sur une barrette autre que F-02 ou F-04.

Sur le téléviseur type « Moyenne Distance » (1321-2321) :

- Positionner le rotacteur sur la barrette UHF.

Mettre les boutons « Contraste » et « Volume Son » au maximum.

Augmenter si nécessaire la « luminosité » jusqu'à un faible éclaircissement de l'écran.

Rechercher l'émetteur de votre région, en tournant lentement soit vers la droite, soit vers la gauche, le bouton « Réglage UHF » situé sur le côté droit du récepteur.

L'émetteur étant trouvé, parfaire ce réglage en cherchant le maximum de son.

Diminuer si nécessaire le contraste jusqu'à obtenir la meilleure image.

Remarque : En cas de fonctionnement incorrect, ne jamais démonter le convertisseur, mais le renvoyer immédiatement à l'usine pour vérification.

Emploi d'une barrette « UHF » spéciale.

Dans les téléviseurs type longue distance et dans les cas de réception difficile,

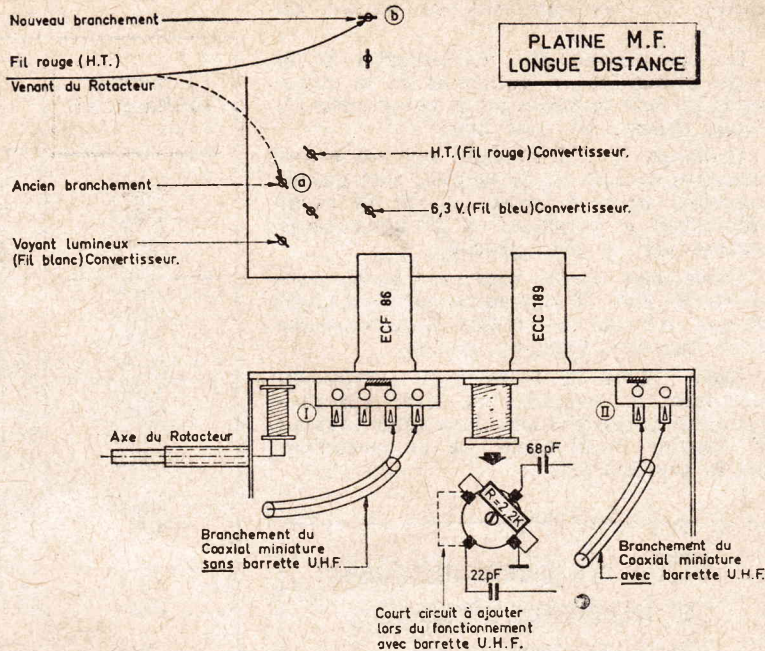


FIG. 17.

il est possible d'augmenter la sensibilité en UHF en utilisant une barrette moyenne fréquence spéciale (référence 235 172).

Il est alors nécessaire de prévoir une position UHF dans le rotacteur et modifier légèrement le branchement électrique du rotacteur et du convertisseur.

a) Montage dans le cas d'un rotacteur « SANS » cosse-relais (voir fig. 16).

Laisser les fils d'alimentation du convertisseur branchés comme précédemment (fil rouge HT, fil bleu 6,3 V, fil blanc commutation du voyant lumineux, connectés aux cosse-relais de la platine MF).

Dessouder le coaxial miniature du convertisseur de la self d'entrée MF-UHF et souder, en série avec un condensateur de 56 pF ou 68 pF selon que le convertisseur est équipé de deux lampes EC86 ou des lampes EC88 et EC86, l'âme de ce coaxial à la cosse n° 1 du rotacteur, et la masse à la cosse n° 2.

S'il n'existe pas de résistance d'amortissement, mettre 2,2 kΩ aux bornes de l'enroulement secondaire du circuit d'entrée MF-UHF précédemment utilisé.

Sur la platine MF, souder un fil souple, côté circuit imprimé, entre la cosse-relais. (a) du fil rouge alimentant le rotacteur et la ligne haute tension MF la plus proche (b).

Enclencher sur le rotacteur la barrette MF-UHF 235 172 soit sur la position UHF prévue, soit sur la position la plus proche de la barrette VHF en service.

b) Montage dans le cas d'un rotacteur « AVEC » cosse-relais (voir fig. 17).

Laisser les fils d'alimentation du convertisseur branchés comme précédemment (fil rouge HT, fil bleu 6,3 V, fil blanc commutation du voyant lumineux, connectés aux cosse-relais la platine MF).

Déconnecter le coaxial miniature du convertisseur de la barrette-relais (1) à 4 cosse et connecter l'âme de ce coaxial à la cosse droite et la masse à la cosse gauche de la barrette-relais (2) à 2 cosse.

Sur le bobinage d'entrée MF-UHF, réaliser le court-circuit qui permet de brancher la résistance d'amortissement 2,2 kΩ aux

Quelques mots sur l'adaptation parfaite

(Suite de la page 32.)

mis en jeu, on ne fait nullement du rendement électrique la préoccupation première, et on admet, sans trop s'en soucier, les rendements mécaniques particulièrement détestables des haut-parleurs, eux-mêmes.

Se baser uniquement sur le meilleur échange de puissance, c'est donner l'impression que l'on attache une plus grande importance à une puissance sonore très élevée. Or, on sait que tous les efforts des techniciens tendent essentiellement vers une reproduction exempte de distorsion, cette exigence sera d'autant mieux remplie que l'on se contentera d'un rendement moindre. Il suffit de se souvenir à quel point l'un des dispositifs les plus courants, la contre-réaction, sacrifie le gain, donc la puissance.

Par ces quelques calculs nous cherchons surtout à faire ressortir le peu de cas qu'il fallait faire en valeur absolue de cette loi qui a encore droit de cité dans bon nombre de manuels scolaires : égalité parfaite des résistances internes et des charges extérieures.

F. K.

bornes de l'enroulement secondaire du circuit.

Sur la platine MF, déconnecter le fil rouge alimentant le rotacteur de la cosse-relais (a) et le brancher sur la cosse-relais (b) située légèrement plus haut.

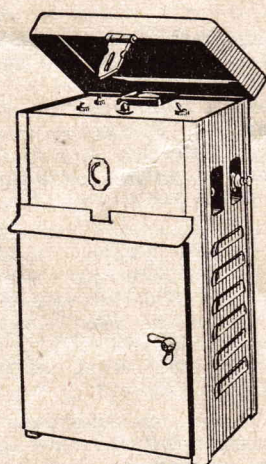
Remarque : S'il n'existe pas de cosse-relais (b), souder un fil souple, côté circuit imprimé, entre la cosse (a) du fil rouge alimentant le rotacteur et la ligne haute tension MF la plus proche.

Enclencher sur le rotacteur la barrette MF-UHF 235 172 soit sur la position UHF prévue, soit sur la position la plus proche de la barrette VHF en service.

Nota : Lors de la mise en service du récepteur, la réception en UHF (2^e programme) nécessite alors deux manœuvres : la touche VHF/UHF et le rotacteur sur la position UHF.

DEVIS des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage de L'ELECTRIFICATEUR DE CLOTURE

décrit dans "RADIO-PLANS"
de mai 1964, page 37



ELECTRIFICATEUR DE CLOTURE

Partie mécanique bloc rupteur comportant la bobine H.T	6350
Voltmètre spécial	1450
2 Poussoirs	300
1 Voyant	350
1 Lampe	035
1 Plaque bakélite	120
1 Sortie H. T.	110
Visserie et fils divers	250
1 Coffret tôle peinture martelée avec châssis support mécanique	3000
Prix complet pièces détachées	11960
Port et emballage	1200
	12160

EQUIPEMENT ELECTRO AGRICOLE de BRETAGNE

LOCMARIAQUER (Morbihan)

Bureaux de Paris : 1, Quai du Square
St-DENIS (Seine) Tél : PLA. 27-83

TABLEAU I

TYPE de l'appareil	N° DE DÉPART	REPÈRES	RÉFÉRENCE de l'ensemble de transformation
1358 2358 1359 2359	250 001- 253 350..... 750 001- 751 450..... 1300001-1300002 2 300 001-2 302 362.....	Avec comparateur. Tube cathodique 70/90°. Avec comparateur. Tube cathodique 70/90°.	294 338
1258 2258 1259 2259	150 001- 157 725..... 650 001- 653 075..... 1 200 001-..... 2 200 001-.....	Sans comparateur. Tube cathodique 70°. Sans comparateur. Tube cathodique 70/90°.	294 339
1160 2160 1110 2110	1 100 001-..... 2 100 001-..... 11 100 001-11 108 799..... 21 100 001-.....	Sans comparateur. Tube cathodique 90°. Sans comparateur. Tube cathodique 90/110° coins ronds.	294 340
1210 2210	12 100 001-12 104 499..... 22 100 001-22 103 499.....	Sans comparateur. Tube cathodique 90/110° coins ronds.	294 341
1210 2210	12 104 500-12 112 892..... 22 103 500-22 120 524.....	Avec comparateur. Tube cathodique 90/110° coins ronds.	294 342
1310 2310	13 100 001-13 103 749..... 23 100 001-23 105 774.....	Avec comparateur. Tube cathodique 90/110° coins ronds.	294 343
1210 2210	12 112 893-12 115 599..... 22 120 525-22 124 099.....	Avec comparateur. Tube cathodique 90/110° coins ronds.	294 344
1310 2310	13 103 750-13 103 999..... 23 105 775-23 106 899.....	Avec comparateur. Tube cathodique 90/110° coins ronds.	294 344
1110 2110	11 108 800-11 111 899..... 21 111 875-21 116 199.....	Sans comparateur. Tube cathodique 110° rectan- gulaire.	294 344
1110 2110	11 111 900-..... 21 116 200-.....	Sans comparateur. Tube cathodique 110° rectan- gulaire.	294 344
1210 2210	12 115 600-..... 22 124 100-.....	Avec comparateur. Tube cathodique 110° rectan- gulaire.	294 344
1310 2310	13 104 000-..... 23 106 900-.....	Avec comparateur. Tube cathodique 110° rectan- gulaire.	294 344
1510 2510	15 100 001-..... 25 100 001-.....	Avec comparateur. Tube cathodique 110° rectan- gulaire.	294 344
1321	ASTRAL 48 132 100 001		294 132
2321	ASTRAL 59 232 100 001		294 133
1531 1431	MARS 48 153 100 001 SATURNE 48 143 100 001		294 121
1541 1441	JUPITER 48 154 100 001 MERCURE 48 144 100 001		294 154
2531 2431 2451 2441	MARS 59 253 100 001 SATURNE 59 243 100 001 JUPITER 59 254 100 001 MERCURE 59 244 100 001 JUPITER 48		294 122
1551 1451	155 100 001 MULTIDÉFINITION MERCURE 48 145 100 001 MULTIDÉFINITION JUPITER 59		294 126
2551 2451	255 100 001 MULTIDÉFINITION MERCURE 59 245 100 001 MULTIDÉFINITION		294 125

Les bases du transistor ⁽¹⁾

par F. KLINGER

CRÉATION DU TRANSISTOR

On peut effectivement décomposer les événements qui se produisent dans le cadre même d'un transistor, en fractionnant celui-ci de la façon la plus théorique, en deux diodes, polarisées en sens opposé et présentant donc deux courants fort différents en sens et en intensité. Pour autant, il ne suffirait cependant pas de placer deux diodes dans une telle position pour aboutir avec certitude à un transistor. En d'autres termes, les phénomènes ne sont nullement réversibles et ils nous obligent ainsi à les envisager sous deux angles bien différents, sinon radicalement opposés.

Capacités de jonction.

On pourrait épiloguer sans fin sur les raisons profondes et intimes qui expliqueraient la présence, à la fois, de la jonction elle-même et de la barrière de potentiel que celle-ci comporte. A nos yeux, il semble suffisant d'admettre :

Que c'est en quelque sorte la nature même des électrons et des trous que de chercher à pénétrer dans les zones où ils risquent de devenir minoritaires ;

Que pratiquement il ne s'écoule pas de temps entre la mise en présence de deux échantillons dopés inégalement et l'apparition d'une telle barrière ;

Que cette barrière est la cause la plus directe qui fasse aboutir à l'existence même d'une telle jonction ;

Que, par suite du signe de chacune des armatures ainsi constituées, la jonction s'oppose à l'avancement de ces particules mêmes qui lui ont donné naissance ;

Et que, enfin, à l'intérieur même de la barrière, on assiste à un mouvement perpétuel tel qu'aucune particule susceptible de conduction électrique ne subsiste dans

l'intervalle compris entre les deux « rangs » de potentiel (fig. 1).

Cette énumération, nous venons de la faire essentiellement pour pouvoir assimiler cet espace à un véritable isolant, puisque aussi bien, les possibilités de conduction y sont devenues nulles ; et à un isolant bordé de part et d'autre par des potentiels dont l'importance a moins de répercussion sur le fonctionnement que le signe ; autrement dit, à la situation même que l'on retrouve dans un condensateur (fig. 2).

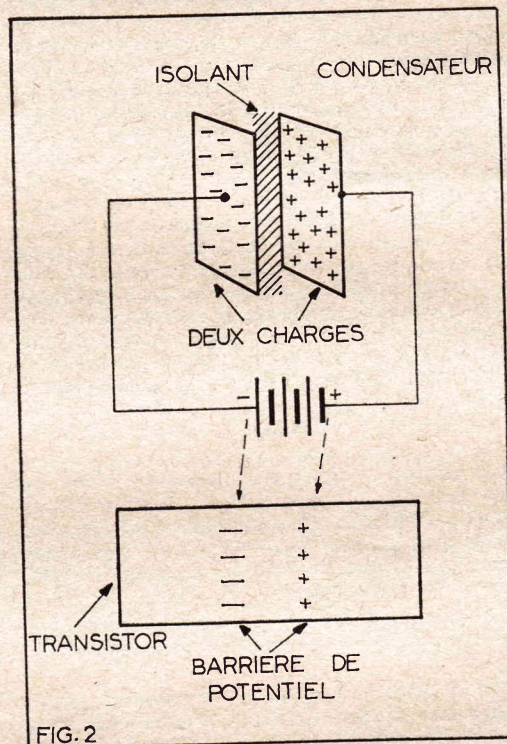


FIG. 2

2. — La position de cette barrière de potentiel, de cet espace isolant, ainsi déterminé, rappelle la constitution même d'un condensateur.

Cette nouvelle vertu de la jonction de posséder une capacité n'est nullement une simple image, séduisante dans cette démonstration-ci, elle repose sur la réalité la plus parfaite et se trouve à la base d'une série nouvelle, quoique importante, de pièces détachées.

Les « varicaps ».

C'est sans aucune intention publicitaire que nous reprenons ici une appellation naguère purement commerciale, mais en passe de devenir familière dans le jargon technique.

Cette capacité propre de la jonction fait effectivement entrer en ligne de compte la barrière de potentiel et il est donc normal qu'elle varie avec cette dernière. Or, ce qui, dans un échantillon donné de semi-

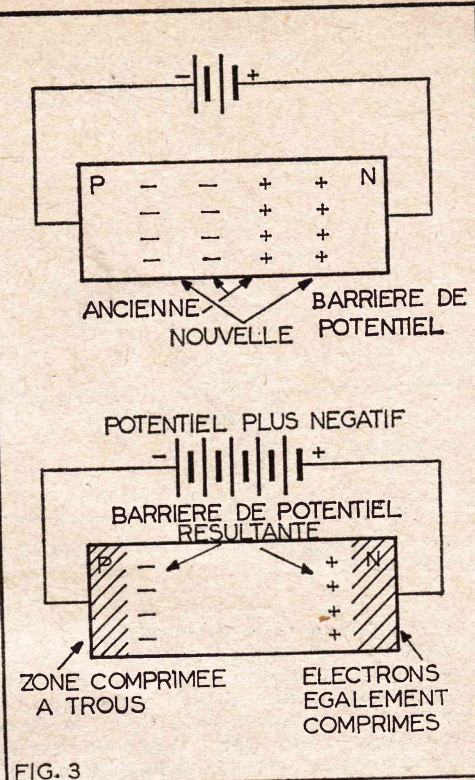


FIG. 3

3. — On peut précisément représenter — à moins schématiquement — les effets de potentiels de plus en plus négatifs en montrant la largeur de cette barrière de potentiel.

conducteur, donc dans un état de dopage bien établi, peut influencer cette barrière ce sont les potentiels appliqués extérieurement et ceux-ci interviendront par le signe aussi bien que par leurs importance relatives. Le fait d'appliquer un pôle positif à l'extrémité N donne ainsi aux minoritaires l'impression que la barrière de potentiel (qui tourne bien son armature positive vers cette même région), dispose d'un espace plus grand : tout se passe (fig. 3) comme si la barrière de potentiel s'était élargie ; une fois amorcé, le mouvement augmentera avec un potentiel (négatif) croissant.

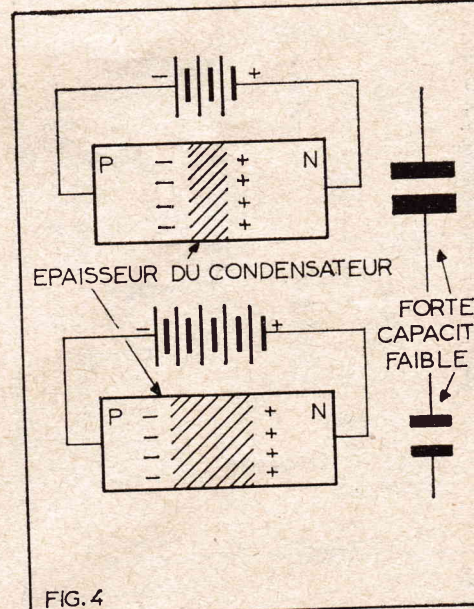


FIG. 4

4. — Si l'on se base uniquement sur la largeur de l'espace central, on s'aperçoit que c'est l'épaisseur de ce condensateur qui aura varié.

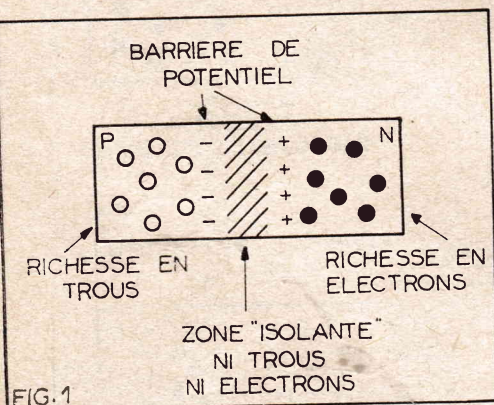
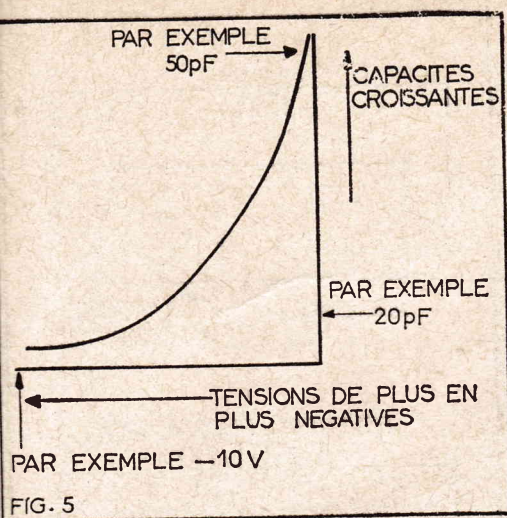


FIG. 1

1. — La présence de cette barrière de potentiel et surtout le sens de ces potentiels permet de dégager une sorte de zone isolante où on ne trouve plus de particules susceptibles de conduction.

(1) Voir les n° 198 et 199 de Radio-Plans.

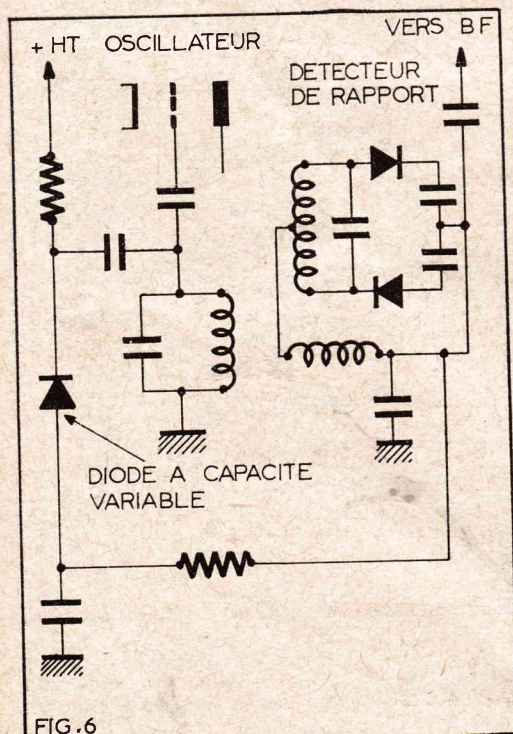


5. — Courbe caractéristique d'une diode à capacité variable.

De cet état de choses découlera la double conséquence, devenue évidente après ces explications : parler d'un potentiel positif dirigé sur la section, dopée négativement à l'aide d'une matière plus riche en électrons, c'est, d'une part, indiquer que le pôle positif va, lui, vers l'échantillon dopé-P et, d'autre part, aboutir au montage, dit en polarisation inverse ; l'élargissement de la zone intéressée par la barrière de potentiel équivaut donc à une tension de plus en plus négative et aux conditions mêmes de la conduction par les seuls minoritaires.

Et voici la deuxième des conséquences annoncées ; la variation, que nous venons d'indiquer, nous pouvons l'exprimer encore d'une autre manière. Si les zones de potentiel s'écartent l'une de l'autre, c'est que, indirectement, la région centrale s'élargit (fig. 4) et notre comparaison avec la réalité d'un condensateur en devient d'autant plus valable, puisque la formule la plus élémentaire, permettant de calculer la capacité d'un modèle plat, inclut ce facteur de l'épaisseur dans son dénominateur.

6. — L'une des applications possibles d'une telle diode: contrôle des fréquences automatique.



La courbe (fig. 5) qui donne la capacité de cette jonction en fonction des potentiels à elle appliqués confirme les résultats, obtenus, en fait, par le seul raisonnement. Elle indique clairement, à la fois, que l'on pourra très aisément commander la capacité d'une jonction en agissant sur les tensions placées à ses bornes et que cette capacité augmentera au fur et à mesure que celles-ci, tout en restant négatives, se rapprocheront des valeurs nulles.

De telles pièces ne sont nullement du seul domaine professionnel, car l'étendue des capacités qui est le propre de l'une d'entre elles et qui va de 10 à 50 pF pour une tension inférieure à 10 V, peut parfaitement convenir à l'accord de tel oscillateur OC, sinon PO. Dans tous les cas, de telles capacités présenteront à ces fréquences déjà assez élevées, l'avantage d'éliminer tout effet de main, puisque l'opérateur peut se placer à une certaine distance de l'oscillateur proprement dit. Leur emploi pratique dans certains récepteurs de télévision révèle la très haute précision des réglages ainsi obtenus et nous nous bornerons à citer la régulation automatique de la fréquence (AFC), telle qu'on la rencontre dans certains discriminateurs-FM (fig. 6).

S'il est une notion qui s'attache très directement à toutes les sortes de capacités, c'est bien le maximum de tension qu'elles sont en mesure de supporter entre leur deux armatures, avant que les potentiels de chacune de celles-ci ne deviennent assez importantes pour crever l'isolant central et pour provoquer ainsi le claquage du condensateur lui-même. Rien ne sera changé à ce principe dans le cas de ces jonctions-ci, mais avant même d'atteindre cette valeur, on constate (fig. 7) l'existence d'une plage où la variation du courant inverse au lieu de rester parallèle à l'axe horizontal, passe brusquement à des valeurs très élevées. C'est précisément par l'épaisseur variable de l'isolant que l'on peut expliquer cette particularité, l'effet Zener, tout aussi bien d'ailleurs qu'une autre conséquence similaire, mais « définitive », l'effet avalanche.

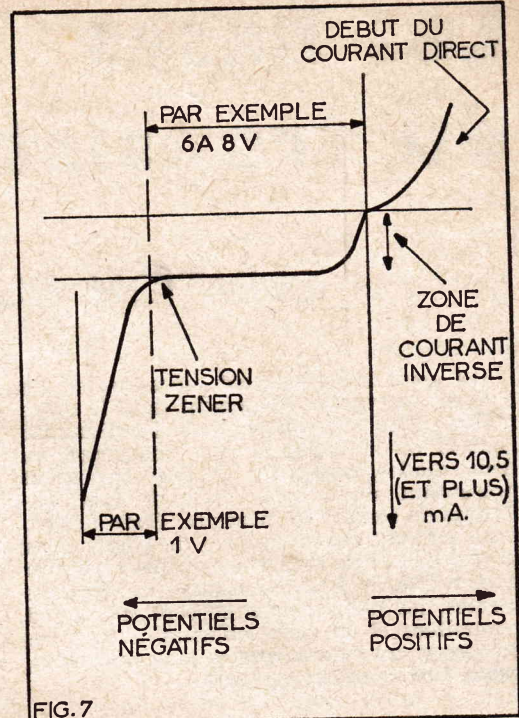
Auparavant, nous voudrions bien insister, une nouvelle fois, sur le caractère subjectif de cette interprétation : bien d'autres peuvent exister, elles ne seront pas fausses pour autant, pas plus que les nôtres, mais celle que nous donnons ici nous semble, au moins, logique.

Nous considérerons les deux effets sous un même angle, en disant tout simplement que :

- 1° L'effet d'avalanche se produit généralement à une tension plus élevée que l'effet Zener ;
- 2° Que l'effet d'avalanche se traduit par des conséquences plus graves que l'effet Zener ;
- 3° Enfin, par voie de conséquence, l'effet d'avalanche ne sera généralement pas réversible, alors que l'effet Zener interviendra sous la forme de diodes spéciales dans bon nombre de dispositifs régulateurs de tension.

Au repos, ou encore dans une certaine étendue de tensions négatives, les minoritaires réussissent, comme nous l'avons bien constaté, à créer effectivement une région isolante entre les deux rangées de potentiel. Le fait d'élargir cette barrière inclut, sous l'effet précisément de potentiels variables, à nouveau des zones (fig. 8) qui contiennent des particules susceptibles de

8. — Cet effet Zener peut encore s'expliquer par le fait que, sous l'influence des potentiels extérieurs, on élargit la barrière de potentiel et que l'on inclut alors des zones où il existe encore des particules susceptibles de conduction.



7. — La capacité inverse de cette diode montre toute une région où le courant reste constant, puis brusquement il atteint des valeurs très élevées dans une plage de tension assez étroite.

devenir des éléments conducteurs. Au fur et à mesure que cette zone s'élargit, ces possibilités de conduction augmenteront de plus en plus et entraîneront effectivement un courant croissant jusqu'au moment (et peut-être même à deux, les deux distinguant précisément l'effet Zener de l'autre) où le nombre de ces porteurs « en puissance » provoquera une brusque pointe de courant.

Dans la plage ainsi délimitée de la carac-

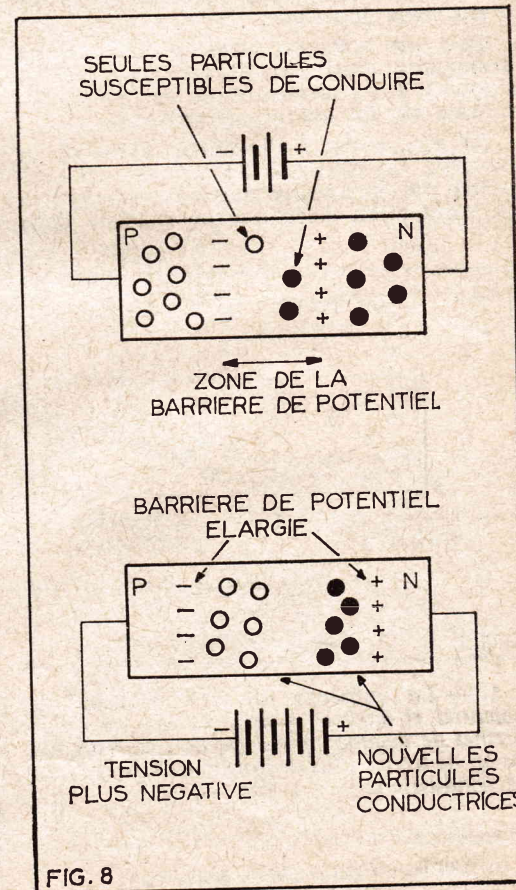


FIG. 8

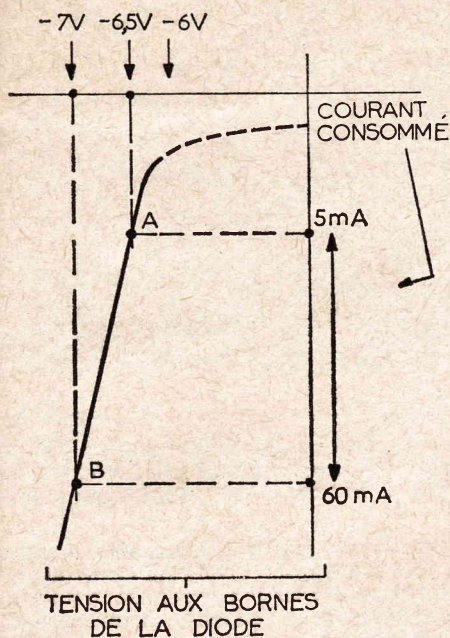


FIG. 9

9. — L'effet de régulation intervient précisément, parce que de très fortes variations de courant n'entraînent guère de modification de potentiel aux bornes.

téristique, une faible variation de potentiel entraînera une forte variation de courant et nous pouvons ainsi entrevoir en quoi consistera la possibilité de régulation des tensions (fig. 9); il suffira de demander à une telle diode-Zener, d'absorber des courants très nettement variables pour maintenir à ses bornes une tension pratiquement constante. Là encore, il nous semble utile surtout d'indiquer que les modèles courants de diodes-Zener assurent une telle régulation dans des plages aussi restreintes que $2/10^6$ de volt autour, par exemple, de 5 à 7 V, et cela pour des intensités qui passent brusquement de 10 à 100 milliam-pères.

10. — L'effet avalanche ajoute à l'effet Zener la particularité de passages de particules par-dessus les bords de la jonction, que celle-ci soit extérieure ou dans la profondeur du semi-conducteur.

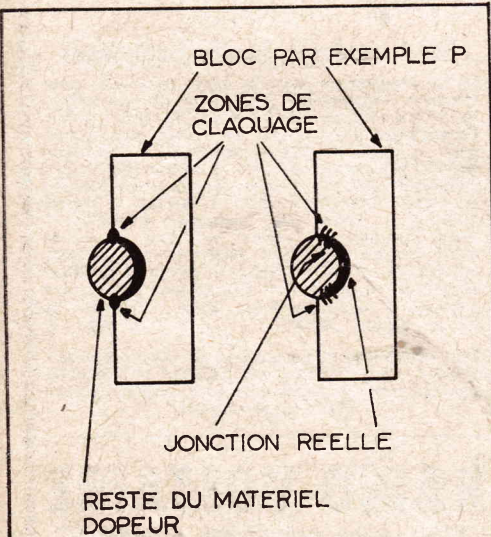


FIG.10

L'effet-avalanche se présentera généralement au-delà de ces potentiels Zener et ses méfaits résulteront, la plupart du temps, du fait que cette augmentation de porteurs s'accompagnera de l'ionisation partielle des atomes encore disponibles, mais de plus en plus comprimés, et on constatera même des régions de claquage par-dessus les bords de la jonction (fig. 10): on comprend que ce genre de destructions ne permet guère de retour en arrière et le spécimen qui aura subi un tel traitement sera tout juste bon pour le panier le plus proche.

Courant de fuite.

Grâce à ces précisions fournies par l'expérience sur le comportement des deux jonctions et des barrières de potentiel qui en découlent directement, nous pouvons « construire » maintenant notre transistor en procédant, là encore, en deux étapes. Pour cela nous n'utiliserons que deux des trois sorties, donc une seule des deux jonctions disponibles et nous choisirons même (fig. 11) celle qui se placera à la sortie et qui comporte le collecteur. Comme nous l'avons indiqué, cette jonction sera obligatoirement et dans tous les cas (nous avons beau chercher sans trouver d'exception à cette règle fondamentale) polarisée « à l'envers ». Les seuls éléments qui pratiquement peuvent intervenir dans la constitution du courant traversant alors cette jonction, proviennent de la dissociation de ces groupements ins-

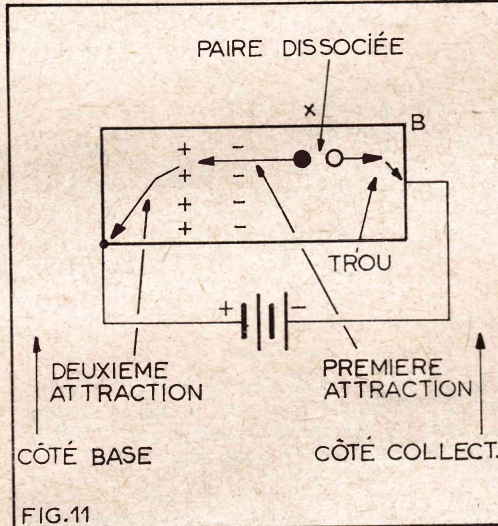


FIG.11

11. — Le courant inverse peut s'expliquer par la dissociation de ces liaisons fort fragiles électrons-trous, dont chaque particule trouve donc devant elle le potentiel apte à la faire progresser.

tables de paires « trous-électrons », qui sont le propre de l'existence même de la jonction.

Si nous envisageons une telle séparation survenant, par exemple, au point X de la zone P, donc du côté du collecteur, nous entrevoyons immédiatement que le trou ainsi libéré suivra le champ électrique créé par le pôle négatif de la source de tension, mais seule la présence d'une armature positive de l'autre côté de la jonction peut expliquer comment l'électron, libéré en même temps, consent à se diriger vers le pôle positif de cette même batterie; une fois que la barrière de potentiel sera franchie, c'est effectivement le champ électrique positif, en cet endroit, qui interviendra à son tour. Si cette situation mène effectivement à un courant, c'est que, nous avons essayé de le faire ressortir, les deux particules partent bel et bien du même point X et que, de ce fait, le circuit se trouve bien

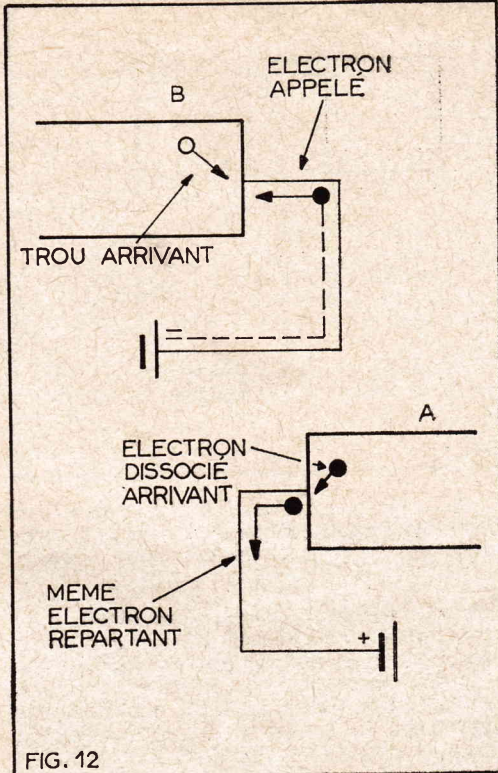


FIG.12

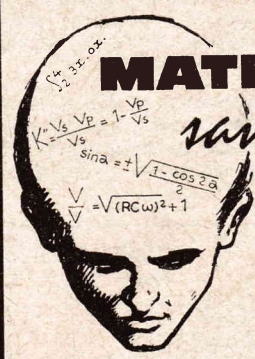
12. — Puisque les trous ne peuvent circuler à l'extérieur, tout se passe comme si chacun d'eux, en arrivant à l'extrémité P, faisait appel à un électron provenant de la source de tension.

refermé comme l'exige l'existence et le passage d'un courant électrique.

Rappelons cependant que le voyage des trous prendra pratiquement fin, dès qu'ils auront atteint l'extrémité B du semi-conducteur, puisque ce n'est nullement sur eux que l'on compte pour assurer la conduction électrique à l'extérieur, à travers une matière autre que le semi-conducteur. A cet endroit (fig. 12), on part de l'idée que chaque trou qui y aboutit provoque la recherche, pour ainsi dire instinctive, d'une neutralisation, et qu'il faut faire appel, pour cela, à un électron provenant de la

MATH'ÉLEC

sans peine!



Utilitaire avant tout, **MATHELEC**, méthode nouvelle, rend faciles les Mathématiques appliquées à l'électronique. Repensant le problème, **Fred KLINGER**, spécialiste connu, à la fois praticien de l'électronique et professeur de Mathématiques, apprend à se servir de celles-ci comme d'un **OUTIL**.

MATHELEC est très appréciée des spécialistes de l'Electronique, de l'Electricité, de l'Acoustique qui emploient les Maths, dans leur travail. Elle en donne une initiation complète et une maîtrise totale.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS-XIII^e

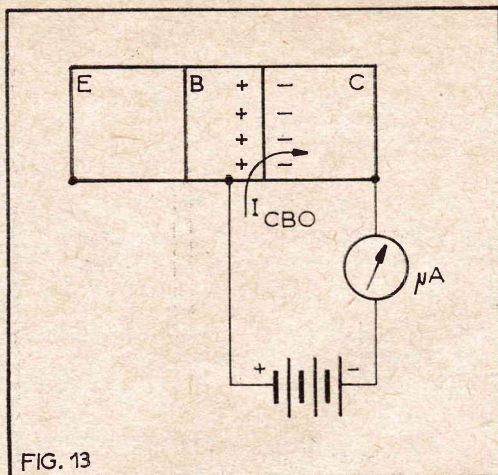
COUPON

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le.

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre notice explicative n° 724 concernant « Mathelec ».

Nom..... Ville.....

Rue..... N°..... Dpt.....



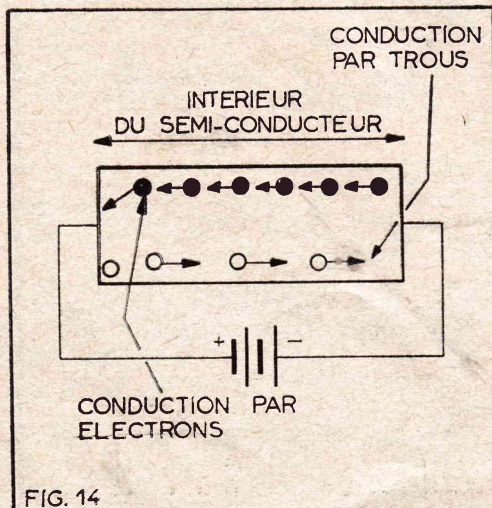
13. — Le courant de fuite qui existe en permanence entre collecteur et base peut parfaitement être lu sur un microampèremètre.

source de tension : le collecteur reçoit ainsi autant d'électrons que de trous et comme la naissance de chacun de ceux-ci s'est encore accompagnée de la création d'un autre électron allant vers la base, nous aurons bien rempli la deuxième des conditions de conduction dans un circuit-série : la même intensité en tous points.

Avant même donc que le transistor ne soit devenu un tel transistor, on constatera le passage d'un courant entre base et collecteur, courant que l'on peut qualifier aussi de fuite et qui, pour cette double raison (circulation entre collecteur et base ; fuite) sera désigné par I_{CBO} .

C'est là un courant parfaitement décelable à l'aide d'appareils de mesure aussi classiques que le simple contrôleur universel (fig. 13), et nous le chiffrerons, sans trop risquer de citer des cas particuliers, par quelques microampères, dix tout au plus. Quant au sens réel de sa circulation, il nous semble préférable, pour des raisons que nous allons entrevoir immédiatement, de ne pas nous baser sur la direction prise par les électrons, mais plutôt sur celle qu'adoptent les trous. Aux objections que ce procédé est en opposition avec le parcours réel de ces trous, lesquels s'arrêtent aux extrémités du semi-conducteur, nous répondons qu'il sera toujours possible à ceux que ces explications pourraient choquer, de considérer alors ces indications

14. — Les semi-conducteurs se distinguent des conducteurs ordinaires entre autres par le fait qu'à leur intérieur la conduction est assurée, à la fois, par des trous et des électrons.



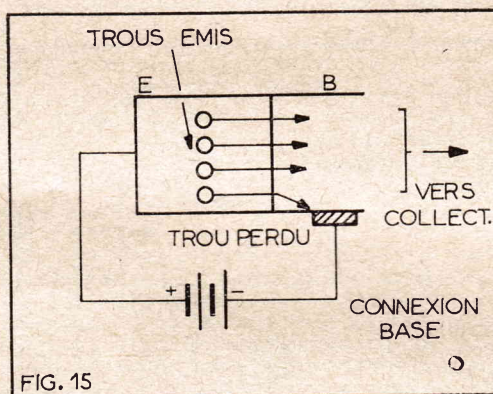
comme s'appliquant au sens « traditionnel » des courants électriques.

Ce qui importe beaucoup plus, à notre avis, c'est de maintenir, après avoir fait un tel choix, le même sens d'avancement tout au long du raisonnement et cette condition, nous comptons bien la respecter.

Rôle de l'émetteur.

Avant de brancher le circuit de l'émetteur, la totalité du courant qui traverse la jonction base-collecteur, donc finalement le circuit du collecteur lui-même, est constituée par ce courant de fuite sur lequel, nous l'avons vu par ailleurs, les potentiels négatifs restent pratiquement sans effet ; (la caractéristique correspondante conserve une allure générale parallèle à l'axe horizontal). Mais comme il est constitué essentiellement par des minoritaires — expression toute relative, nous le savons — il sera influencé par toute variation de température et il pourra varier si la densité de ces minoritaires venait elle-même à varier.

Par suite, à la fois du sens de circulation de ce courant, et du fait qu'il provient d'un échantillon dopé-N, nous serons amenés, si nous voulions accroître cette densité, à faire apport de porteurs-P. Cette situation se crée aisément en polarisant « en direct » la jonction d'entrée émetteur-base, mais cette seule disposition serait à elle-même



15. — Si le conducteur qui doit relier la base à l'extérieur n'a pas la même largeur que celle-ci, un certain nombre de trous se trouve perdu dans l'espace ainsi créé.

insuffisante, ou du moins l'effet recherché n'atteindrait pas le maximum des possibilités escomptées.

Quatre causes générales, font que tous les porteurs majoritaires positifs, partis de l'émetteur, n'atteignent pas le collecteur comme nous le désirerions et elles tiennent pratiquement toutes à l'existence — inévitable — et à la forme — « correctible » — de la base.

La connexion proprement dite de la base, introduit une notion, qui sans être vraiment nouvelle (les oscillateurs-VHF ne s'y soustraient pas) n'intervient pas tellement dans les considérations pratiques des techniciens. Nous avons eu l'occasion de faire ressortir que, pour expliquer certains phénomènes constatés expérimentalement, il fallait bien admettre qu'à l'intérieur du semi-conducteur les particules positives intervenaient, elles aussi, dans la conduction électrique (fig. 14).

Mais — et nous élargissons ici ce principe sans l'infirmier — par contre-coup, les trous, ces porteurs positifs, ne se rencontrent pas en dehors des semi-conducteurs et ils ne sauront donc passer, à l'extérieur du transistor, dans les conducteurs. Nous avons, en effet, expliqué que leur rôle en atteignant les bords du semi-conducteur, consistait à demander à la source de tension extérieure

SEULS TROUS POURSUIVANT LE VOYAGE

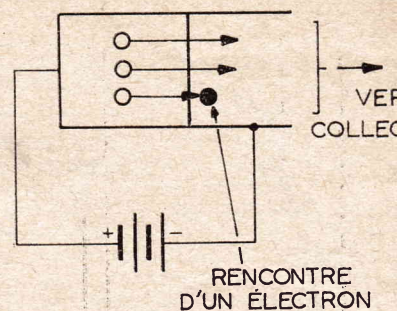


FIG. 16

16. — Autre cause de diminution du courant du collecteur : rencontre d'un électron de la zone de la base et neutralisation de ce trou.

de fournir un nombre d'électrons suffisant pour les neutraliser : ceux de ces trous rencontrent la « sortie » de la base en un point qui se situerait en dehors de la zone d'apport de ces conducteurs ne pourraient plus exercer cet appel (fig. 15) et ils seraient eux aussi, perdus pour le courant recherché, celui qui devra circuler dans le collecteur.

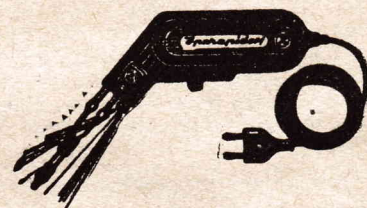
La deuxième cause qui empêche les trous émis par l'émetteur d'atteindre tous le collecteur tient peut-être encore un peu au principe de la neutralisation de deux particules, électrisées en sens opposé, mais cette fois-ci, elle sera provoquée par la matière même de la base. Dans le type de transistor que nous examinons, cette base est dopée négativement, mais rappelons-le, rien ne serait changé à

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 alter. 110 à 220 volts. Commutateur à 5 positions de voltage, dans la position 100 - Corps en bakélite renforcée - Consommation 90/100 watts, pendant la durée d'utilisation - Chauffage instantané - Ampoule éclairante - Interrupteur dans le manche - Transistor - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux : 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 gr. Valeur : 99,00. NET **78**

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

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI

ROQ. 98-64

BAPY

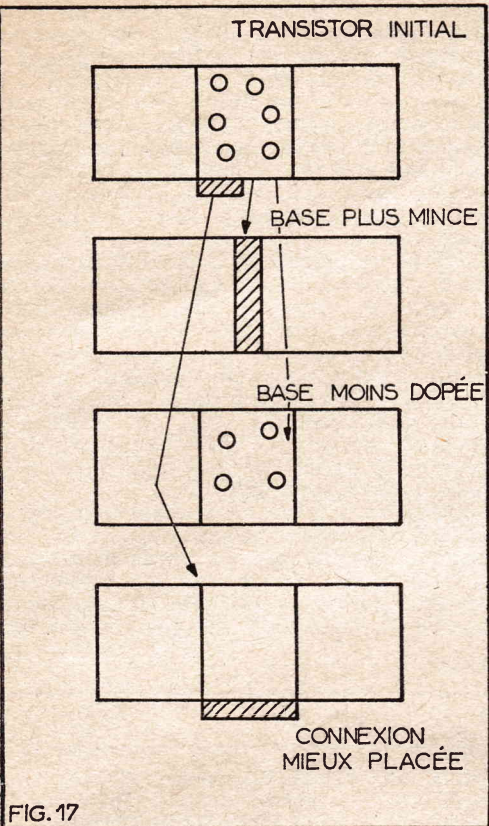


FIG. 17

17. — Trois façons (théoriques) d'améliorer le courant collecteur: ou bien rétrécir la base, ou bien la doper un peu moins, ou encore répartir la connexion sur toute la largeur de cette base.

principes dans le cas de types NPN, et il suffirait de raisonner en envisageant une émission d'électrons.

Les porteurs majoritaires positifs en provenance de l'émetteur se trouvent donc, en pénétrant dans une de ces bases (fig. 16)

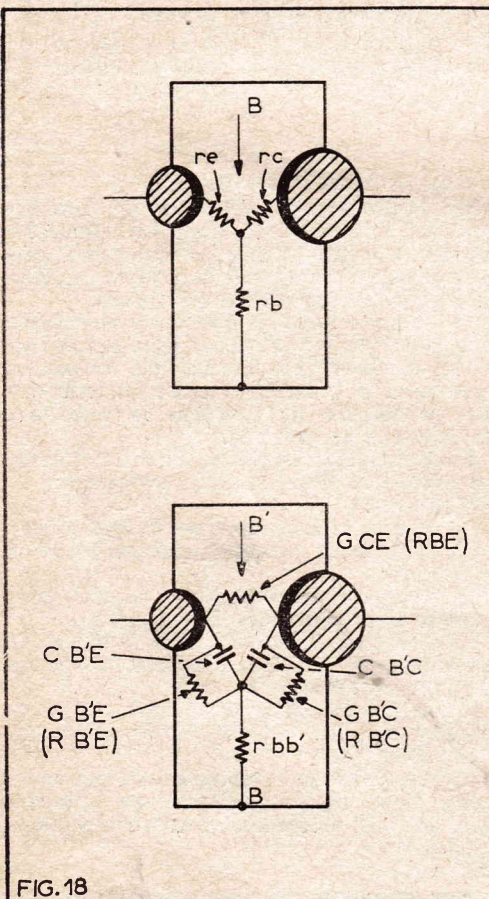


FIG. 18

dans les conditions les plus favorables à une telle neutralisation et ils seront donc, eux aussi, perdus pour le courant-collecteur.

Constitution de la base.

Il est normal du moins, nous le semblait-il, que l'on cherche, lors de la fabrication, à réduire le plus possible ces deux facteurs d'une perte parfaitement inutile de porteurs. Pour améliorer la situation, il suffit (du moins sur le papier !), primo, de choisir une base aussi mince que possible pour réduire en même temps la durée du trajet des trous et les chances de cette sorte de fraternisation ; secundo, d'adapter le mieux possible, la connexion extérieure aux dimensions de la base (fig. 17), tertio, de la doper un peu moins en porteurs négatifs et peut-être aussi, par contre-coup de doper plus positivement l'émetteur.

Si la première de ces données rend le transistor plus apte à fonctionner à des fréquences plus élevées, la deuxième jouera, elle aussi, un grand rôle en présence de ces mêmes fréquences. Il ne faut, en effet, jamais oublier, d'une part, qu'un transistor est une matière entièrement solide dont la nature, nous disons presque moléculaire, aura été modifiée par endroits et, d'autre part, que la matière première employée présente des qualités très spéciales de conduction électrique.

On est ainsi amené à envisager pour

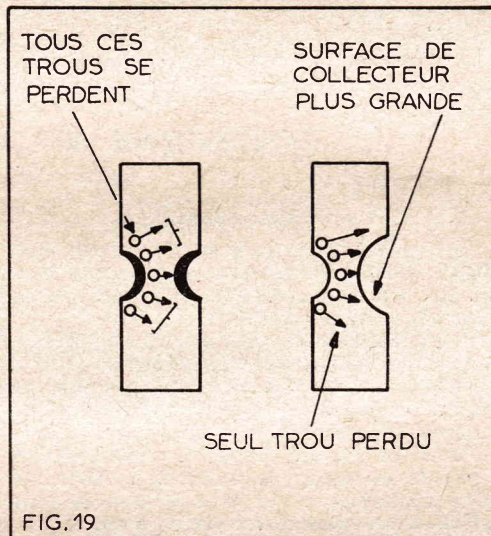


FIG. 19

19. — En choisissant une jonction de collecteur plus large que ne l'est celle de l'émetteur, on récupère encore une partie des porteurs.

chacune des jonctions une résistance électrique qui n'a évidemment pas plus d'existence réelle que le point central lui-même, où ces résistances aboutissent et d'où elles partent et que l'on ne peut — avec la même évidence — guère mesurer : leurs valeurs, on les déduit plutôt des réactions qu'elles présentent devant le monde — électrique — extérieur. Notre figure 18 essaie d'en indiquer l'emplacement et notre tableau contient quelques-unes des valeurs communiquées par les fabricants. Pour les types destinés plus particulièrement à la haute fréquence, nous nous bornons aux seules résistances en y incluant le facteur $r_{bb'}$, qui cherche précisément à caractériser cette inégalité de conduction de la base elle-même de sa

18. — Puisqu'un semi-conducteur est un solide qui comporte, d'endroit en endroit, un dopage différent, on peut représenter cet espace interne, par toute une suite de résistances pures, mais dans les applications-HF, on fait intervenir également des capacités.

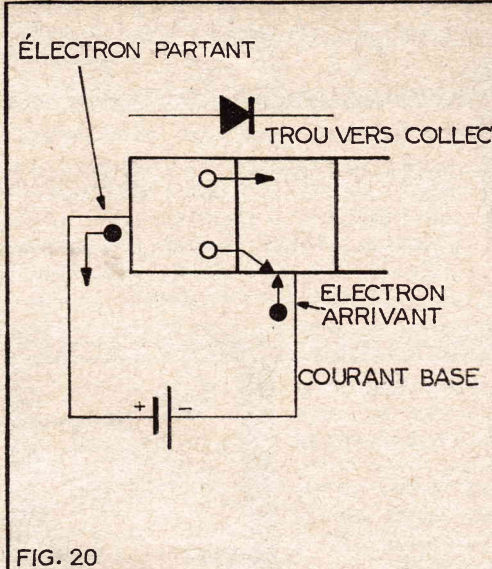


FIG. 20

20. — Le courant de la base provient encore de la circulation d'électrons-trous, dans la jonction polarisée directement.

liaison vers le connecteur et même de dernier : nous aurons l'occasion de revenir sur ces considérations qui, en l'absence de capacités, ne donnent qu'un faible extrait de la réalité.

L'injection de trous de l'émetteur vers la base peut se comparer, dans une certaine mesure, à l'émission d'électrons dans un tube à rayons cathodiques. Comme ceux-ci ils seront assez indisciplinés (là, surtout avant la focalisation) et se répandront dans tous sens à l'intérieur de la base et on comprend que seuls ceux qui restent dans l'axe même de la jonction base-collecteur

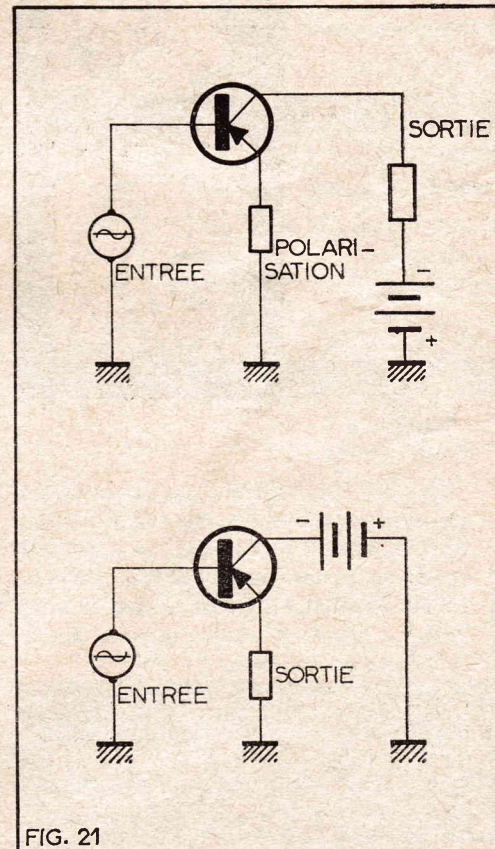


FIG. 21

21. — Dans les deux cas (émetteur-commun ou collecteur-commun) le signal est appliqué entre la base et l'émetteur, et dans le premier on le prélève dans le collecteur, dans l'autre, dans l'émetteur. Dans les deux cas c'est bien le courant de la base qui forme le courant d'entrée.

TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

...par les cours progressifs par correspondance

ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR

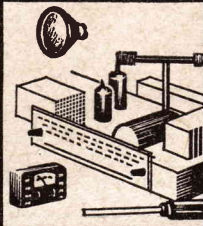
Formation, Perfectionnement, Spécialisation

Préparation aux diplômes d'état : CAP-BP-BTS

etc... Orientation professionnelle - Placement

RADIO-TV-ELECTRONIQUE

Quelles que soient vos connaissances actuelles, l'Électronique vous offre des horizons d'avenir illimités. Vous franchirez les plus hauts sommets dans l'industrie électronique par des études sérieuses.



TECHNICIEN

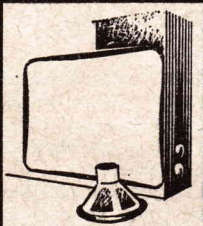
Radio Electronicien et TV Monteur,

Chef-Monteur,

dépanneur-aligneur,

metteur au point.

Préparation au CAP



TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et TV

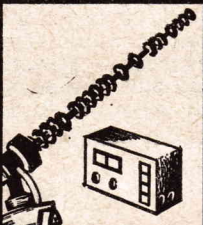
Agent Technique

Principal et

Sous-Ingénieur

Préparation au BP

et au BTS



INGENIEUR

Radio Electronicien et TV

Accès aux échelons

les plus élevés de

la hiérarchie

professionnelle.



infra
MÉTHODES SARTORIUS

TRAVAUX PRATIQUES : sur matériel d'études professionnel ultra-moderne. Montage HI-FI à construire. Amplis, récepteurs de 2 à 18 tubes, transistors, TV et appareils de mesures. Émetteurs-Récepteurs avec plans détaillés. Stages. **FOURNITURE** : pièces détachées. Outillage et appareils de mesures. Trousse de base du Radio-Électronicien sur demande.

INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue JEAN-MERMOZ PARIS 8^e - BAL 74-65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt

BON (à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RP 32 (ci-joint 3 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi _____

NOM _____

ADRESSE _____

auront des chances d'atteindre ce dernier. A moins que — ce qui se passe réellement et bien pour les raisons indiquées — on ne prévienne (fig. 19) une plus grande surface pour cette jonction, de façon précisément à capter le maximum des trous en provenance de l'émetteur. Une insuffisance de de cette surface serait donc la troisième des causes possibles d'un affaiblissement du courant-collecteur par rapport à celui qui quitte l'émetteur.

Le courant-base.

Et nous en venons à la dernière cause, numériquement la plus importante et pratiquement la seule récupérable, la seule dont nous devons tenir compte dans l'établissement même des circuits. La circulation des trous est provoquée par l'application dans le sens voulu d'une source de tension extérieure et presque obligatoirement, il circulera un courant (fig. 20) dans le circuit ainsi constitué. Ce courant, appelé fort opportunément courant-base, ne représentera cependant guère plus de 4 ou 5 % des porteurs partis de l'émetteur et dans les versions modernes, où l'on cherche bien

souvent à le diminuer, son ordre de grandeur se situera plutôt aux environs de quelques millièmes : si l'on songe que le courant de l'émetteur représente, lui, 1 à 2 milliampères, on déduit que le courant-base oscille autour d'une dizaine de microampères. C'est là, que nous rencontrons l'une des grandes difficultés auxquelles ont affaire ceux qui seraient, même depuis longtemps, familiarisés avec les circuits électroniques équipés en tubes à vide.

Même en cherchant bien, il n'y a guère qu'à propos du courant-grille que l'on risquerait de rencontrer des courants aussi faibles et même là, en dehors des montages oscillateurs, on n'en tiendra pas souvent compte. En matière de transistors cependant, cette donnée deviendra à proprement parler fondamentale dans les montages les plus courants — dits « émetteur commun », et même quoique plus rarement, collecteur-commun (fig. 21).

Dans ces deux cas, ce courant-base représente pratiquement le seul courant qui risquera de circuler dans le circuit d'entrée et c'est bien par rapport à lui que l'on déterminera l'un des coefficients les plus significatifs des transistors : le gain en courant.

TABEAU

	OC44	OC45	OC71	OC75
re ou RB'E	2 500 W	1 300 W	6,5 W	6,4 W
rb ou RB'c	2 mW	2 mW	500 W	720 W
rc ou RCE	17 kW	25 kW	625 kW	722 kW
rbb'	110 W	200 W		

Technique de la haute fidélité

(Suite de la page 23.)

La résistance thermique.

Le rendement théorique d'un étage final classe A est d'environ 50 % lorsqu'il fournit la puissance nominale (dans notre exemple 3 W modulés).

Si le rendement était bien de 50 % il y aurait une puissance alimentation, pour le transistor final, double de la puissance modulée, c'est-à-dire 6 W dont 3 W seraient dissipés sous forme de chaleur.

En l'absence du signal, toutefois, il n'y a pas de puissance modulée et le transistor aura à dissiper toute la puissance alimentation reçue sous forme de chaleur.

Compte tenu des pertes, le rendement pratique est de 40 % environ.

La puissance transformée en chaleur se nomme puissance thermique et correspond à la puissance électrique qui l'a créée. Cette puissance thermique s'écoulera dans l'air ambiant en traversant une suite de résistances thermiques entre la jonction du transistor et son boîtier ; ensuite, entre le boîtier et le radiateur et, finalement, entre le radiateur et l'air.

La figure 8 montre le parcours du flux de chaleur depuis la jonction du transistor jusqu'à l'air ambiant. La résistance thermique a une analogie avec la résistance électrique. Elle produit entre ses extrémités, une différence de température.

L'unité de résistance thermique est le degré centigrade par watt et s'écrit °C/W, la résistance électrique ayant pour unité l'ohm = V/A.

La différence de température entre la jonction du transistor et l'air sera alors égale au produit de la somme des résistances thermiques par la puissance thermique à évacuer ce qui s'écrit :

$$t_j - t_{amb} = \text{Somme } R_{th} \cdot P ;$$

Somme R_{th} = la somme des résistances thermiques ;

P = puissance thermique à dissiper ;

t_j = température de jonction ;

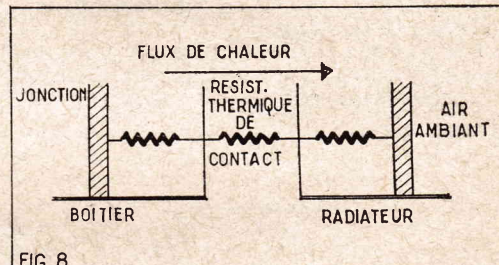


FIG. 8

t_{amb} = température ambiante.

La température maximum de jonction pouvant être atteinte dans un transistor est indiquée dans la liste des caractéristiques du transistor fournie par son fabricant. Elle ne doit être dépassée en aucun cas.

On indique aussi la puissance maximum dissipable qui est d'autant plus petite que la température du boîtier du transistor augmente. Si le boîtier a atteint la température maximum de jonction la puissance dissipable devient nulle.

Pratiquement, l'utilisateur d'un transistor procèdera de la manière suivante :

Données :

a) Puissance à dissiper par le transistor ;
b) Résistance thermique entre jonction et boîtier ;

c) Température ambiante maximum à laquelle l'appareil aura à fonctionner.

En fonction de ces données il s'agit de déterminer la résistance thermique maximum du radiateur.

De cette résistance thermique on détermine ensuite les caractéristiques du radiateur lui-même.

La température ambiante est généralement 45 °C maximum dans un appartement et peut atteindre 55 °C sur une plage ensoleillée.

Références :

Amplificateur 3 W classe A (Doc. Cosem).

APPAREILS DE RÉGLAGE

par E. LAFFET

Dans toute cette série, nous sous-entendons que nos efforts se limitent à des récepteurs ayant fonctionné effectivement et nous devons donc partir de l'idée et du principe que tout les organes inclus dans ces circuits de la MF ou de la HF ont été établis à la perfection et que nous nous trouvons devant un simple dérèglement. Il ne s'agirait donc pas ici tellement d'une véritable panne puisque, bien souvent, le client, l'utilisateur, ne s'en rendrait compte qu'au moment où les qualités de son image se seraient améliorées de façon frappante après intervention du technicien.

Choix des appareils.

Ce n'est pas celui-ci qui poserait le plus petit des problèmes, par cette curieuse habitude, en passe de devenir, depuis quelque temps déjà, la règle de conduite de la corporation : toute intervention sur un circuit oscillant est tabou et d'essence diabolique. Et pourtant, à qui viendrait-il à l'esprit de renvoyer à l'usine, ou même de remplacer totalement un amplificateur de MF qui, en radio ou en FM, ne fournirait pas un maximum de gain ? Et, finalement, l'intervention sur un étage relaxateur, sans employer un oscilloscope, ne relève-t-elle pas d'un bricolage, bien plus exécutable que le ré-alignement d'une platine MF ?

Car telle est l'absurdité de cette situation que ces mêmes techniciens qui hésiteraient à re-régler une telle MF, possédant généralement tous les appareils, nécessaires à une telle opération et permettant de la mener à bien à la perfection. C'est là un raisonnement que nous ne comprenons absolument pas et que nous n'admettons d'ailleurs nullement, et nous songeons à ces optimistes qui s'imaginent connaître une langue étrangère en faisant l'acquisition d'un gros — très gros — dictionnaire !

La réponse à la question : « quels sont ou quels seraient les appareils de réglage utiles et mêmes nécessaires », sous-entend, en tout premier lieu, les possibilités finan-

cières, ensuite le temps que l'on peut consacrer à ce genre de réglage, enfin à quel endroit on compte les effectuer, en atelier ou chez le client. Les seules certitudes seront qu'il faut disposer d'un générateur délivrant des signaux variables, suivant le cas, en moyenne fréquence ou dans toute l'étendue des canaux à recevoir sur les diverses positions du rotacteur. Il devra donc pouvoir osciller sur plusieurs gammes, allant au moins de 20 à 220 MHz (si l'on se contente de la seule première chaîne et de la MF correspondante) et à l'intérieur de chacune de ces gammes, fournir le signal requis pour chacune des fréquences nécessaires.

C'est là que se situe le premier croisement des chemins puisque, pour la recherche de ces diverses fréquences, on pourra se contenter d'un réglage manuel, ou alors d'un dispositif apportant cette variation,

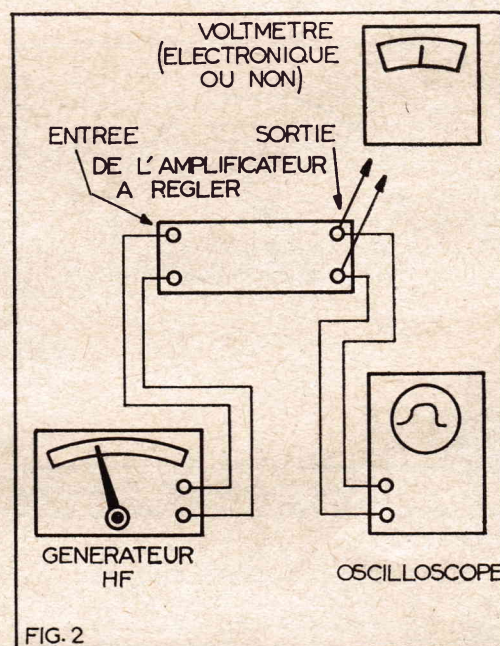


FIG. 2. — Comme appareil de contrôle à la sortie, on peut utiliser un voltmètre aussi bien que l'oscilloscope.

1. — On peut comparer un wobbulateur à un générateur HF normal, dans lequel la commande de fréquence serait assurée automatiquement.

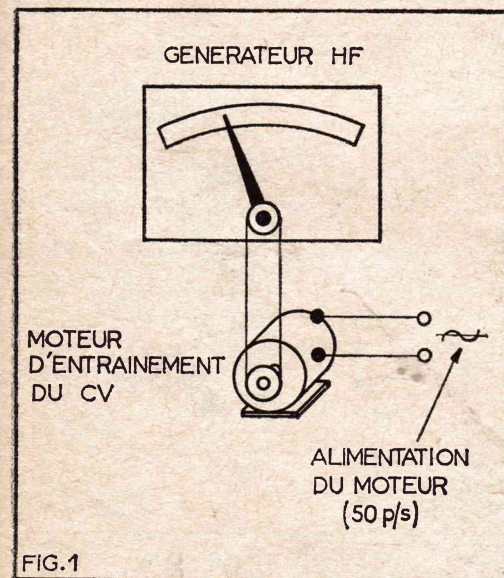


FIG. 1

(1) Voir les nos 190 et suivants de Radio-Plans.

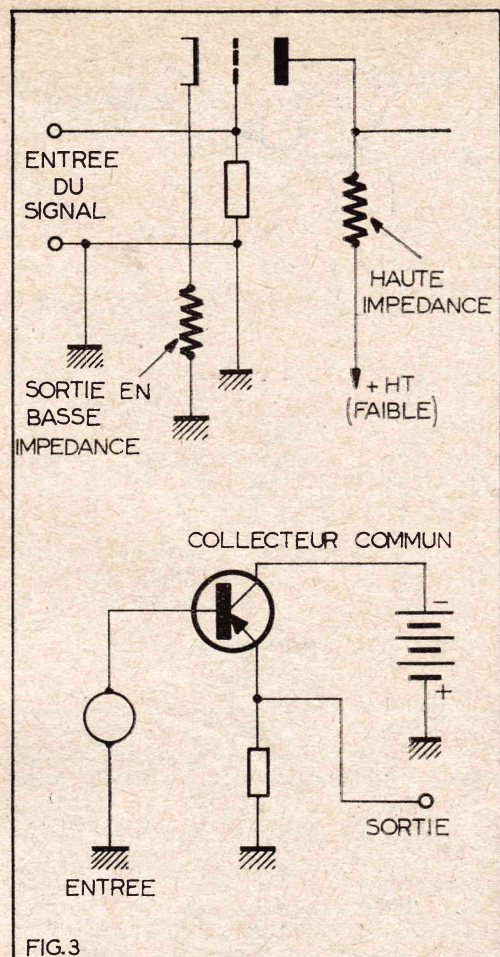


FIG. 3. — Deux montages simples permettant d'obtenir des sorties en haute et en basse impédance.

Pré-réglage-HF.

Les appareils que nous venons ainsi de préconiser très sommairement, répondent, à notre avis, très exactement aux diverses étapes d'un alignement complet ; nous les citons sans aucune intention ni commerciale, ni publicitaire et ils devront convenir que quelles que soient les fréquences d'accord, dans des téléviseurs équipés en lampes aussi bien que dans les modèles plus ou moins transistorisés en passe de devenir, par la force des choses, de plus en plus nombreux. La seule précaution pourrait, dans certains de ceux-ci, venir de l'importance toute particulière prise par les impédances et par leur adaptation de préférence parfaite : il s'agira alors tout simplement de prévoir, pour chaque signal, pour chaque générateur, de deux sorties (fig. 3) l'une en relativement haute impédance, l'autre en basse impédance.

Au fond, nous ne savons pas encore avec certitude si la perte des qualités de l'image ne provient pas d'une diminution du gain de tel ou tel étage et ce point, l'essai en générateur pur l'élucidera rapidement et sans difficulté. On met hors circuit l'oscillateur du récepteur lui-même, par exemple, en privant le rotacteur de son alimentation en haute tension, (fig. 4) ou encore, lorsque le branchement des filaments le permet, en retirant l'une des lampes de son support. Le signal délivré par le générateur, on l'injecte alors à l'entrée de l'amplificateur et on cherche à le contrôler à la sortie, soit à la détection, soit même à la vidéo (fig. 5). Chaque bobinage si l'accord est prévu à noyau, ou chaque capacité, si c'est là l'élément d'accord, devra réagir ; réagir plus ou moins suivant la surtension prévue dans chaque circuit, mais réagir tout de même et de façon parfaitement perceptible, que ce soit par le déplacement du spot électro-

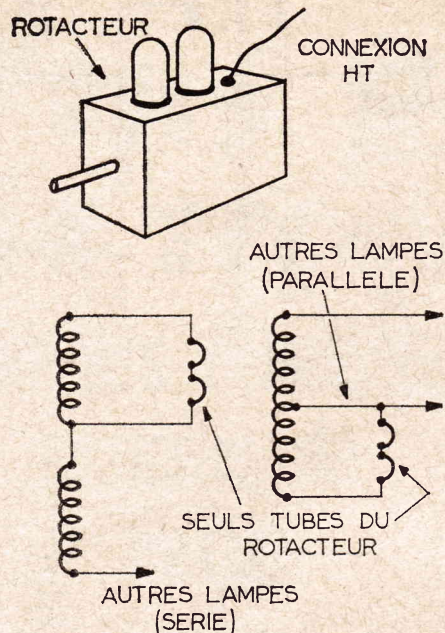


FIG. 4

4. — Pour éliminer l'oscillateur local, il suffit, suivant le cas, de couper la haute tension ou d'interrompre le circuit de chauffage.

nique (fig. 6) sur l'écran de l'oscilloscope ou par mouvement de l'aiguille du voltmètre.

Une telle vérification, si elle ne peut en aucun cas, constituer une fin en soi, rendra de très grands services pour l'ampli du son, même si la bande passante de cette section dépasse de loin les fréquences acoustiques, même si elle leur est 4, 5 ou 6 fois supérieure ; on rencontrera encore ici des circuits nettement plus pointus qu'en image (fig. 7) et le générateur non wobblé mènera souvent à des résultats parfaits et cela définitivement. Le système restera, à notre avis, tout aussi valable pour le réglage des réjecteurs pris isolément, un à un : rien n'empêche une retouche ultérieure, due surtout à une réaction inévitable avec les circuits de l'image auxquels ces réjecteurs sont, par construction, couplés assez étroitement.

Intervention du wobblateur.

Ainsi, un tel wobblateur ne représentera rien d'autre qu'un générateur dans lequel on aurait renoncé à la commande

5. — Deux points de prélèvement possibles du signal de la sortie.

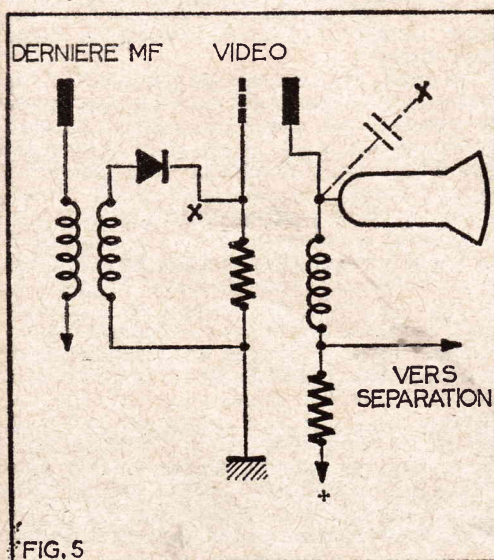


FIG. 5

manuelle du condensateur variable pour la remplacer par un dispositif électronique mieux que mécanique (cette dernière possibilité n'est nullement à éliminer d'office, puisque bon nombre de wobblateurs à peine anciens utilisent bien ce principe).

Comme déjà indiqué, la source de wobulation proviendra du secteur électrique lui-même, ce qui présente le double avantage d'une fréquence stable et d'une linéarité parfaite. Cette dernière condition ne se trouvera, en réalité, remplie que si la même source remplace également le balayage de l'oscilloscope (fig. 8), mais ce seul détail pourrait et devrait faire l'objet d'une étude spéciale, à laquelle nous croyons préférable de renoncer ici, où il n'est question que du choix des appareils de mesure et de réglage et non pas de leur constitution.

Si le choix des points d'injection et de prélèvements reste aussi restreint ici, avec le générateur et le voltmètre séparé, si les commandes et les branchements varient, cela va de soi d'un appareil à l'autre, un point restera valable dans tous les cas : l'interprétation des traces. Et nous serions même tentés d'ajouter qu'il faudrait, avant tout, savoir distinguer entre des défauts imputables à l'amplificateur soumis au réglage et ceux qui accuseraient le wobblateur lui-même.

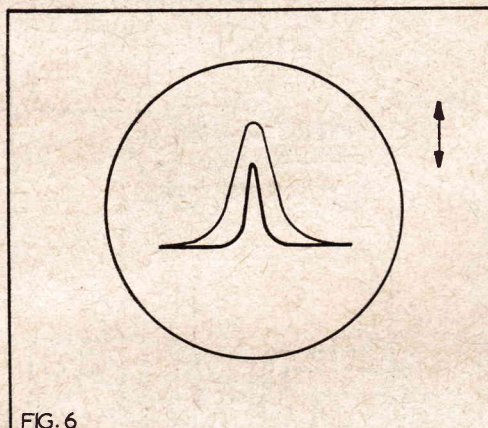


FIG. 6

6. — C'est par la hauteur de la trace que doit se traduire l'intervention sur tel ou tel bobinage.

Dans le signal, destiné à provoquer l'exploration variable des fréquences, il faudrait, en effet, distinguer deux buts fort différents : le nombre théoriquement et pratiquement invariable de périodes, chargé avant tout d'assurer le synchronisme des traces, la valeur de cette tension alternative ou non, qui, directement ou non, donnera lieu à un courant variable. Peu importe que celui-ci provoque finalement un champ magnétique ou qu'il se manifeste d'une manière différente ; toujours est-il que de son importance dépendra le degré dont les fréquences extrêmes s'écarteront de leur position d'équilibre (fig. 9). Si l'on applique à un circuit amplificateur, aussi bon soit-il, au maximum une fréquence qui représenterait la moitié seulement de sa propre bande passante, on ne pourra, en aucun cas, espérer des résultats qui dépasseraient cette dernière valeur ! Première vertu donc à attendre d'un wobblateur : une exploration en fréquence largement, très largement supérieure (deux fois, par exemple) aux possibilités mêmes du circuit que l'on propose de régler.

Wobbluler largement est une chose, mais connaître la fréquence centrale, autour de laquelle évolue cette wobulation, en est une autre et non des moindres : à quoi pourrait, en effet, bien servir un wobblateur réglé pour s'étendre de 60 à 100 MHz, si nous comptons sur lui pour régler un amplificateur prévu avec une bande passante, allant de 20 à 30 MHz ? Délimiter

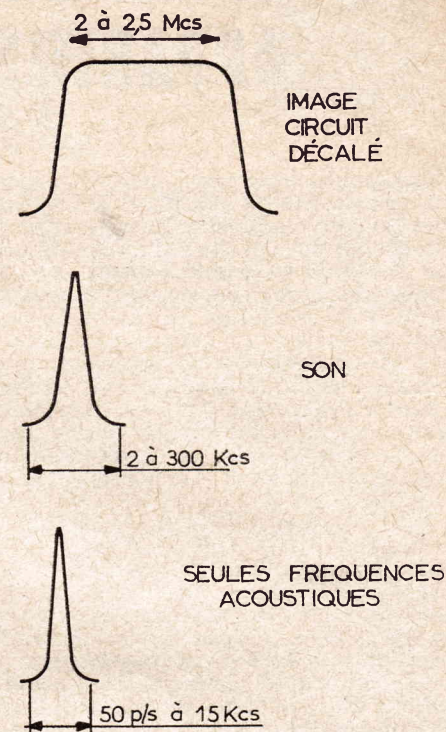


FIG. 7

7. — Comparaison entre la bande passante du son, celle de l'image et les fréquences acoustiques.

la plage même des fréquences, tel sera le rôle du marqueur, où pourra, une nouvelle fois, régner la diversité la plus grande. Pour notre part, nous admettrions tout aussi bien (fig. 10) de simples circuits d'absorption que des « quartz » fournissant des battements à 1, 2 ou 5 MHz d'inter-

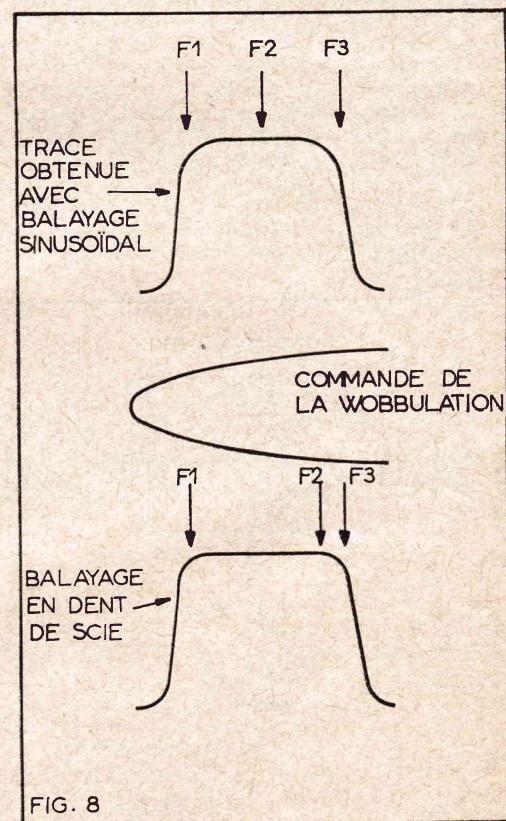


FIG. 8

8. — On n'obtient de trace vraiment linéaire qu'en utilisant un même signal pour la wobulation et pour le balayage.

valles que, encore, des générateurs eux-mêmes variables; dans ce dernier cas, nous disposerions ainsi même de la possibilité de distinguer sans aucune difficulté des différences de fréquences, aussi faibles que 3 ou 400 kHz (faibles par rapport aux fréquences mêmes de la télévision puisque c'est d'elle seule que nous nous occupons.)

La seule servitude que nous nous imposions, serait de réduire le plus possible l'amplitude de ces signaux de marquage pour éviter d'attribuer aux nombreux circuits à régler des défauts qui seraient dus uniquement à cette disproportion. A la rigueur, nous verrions assez bien le travail en trois étapes :

1° *Repérage* de l'emplacement de chacune des fréquences sur l'ensemble de la courbe de réponse.

2° *Suppression* de ces « pips » de amarquage et continuation normale de l'alignement.

Devenez technicien en radio et télévision

Un grand nombre de spécialistes sera nécessaire dans un proche avenir pour faire face aux exigences de la technique et de l'industrie. Dans le domaine de l'électronique, les connaissances pratiques ne suffisent plus; seule une formation théorique solide donne accès à des situations intéressantes.

Utilisez vos loisirs et profitez de notre cours de radio + télévision qui donne à chacun la possibilité d'acquérir les connaissances nécessaires dans la science de la haute fréquence. Ce cours donne les bases théoriques complètes pour ceux qui désirent se spécialiser dans le domaine de l'automatisme. Il comporte 26 fascicules, contient 2 100 figures, environ 300 formules, de nombreux tableaux et tables de calcul, et traite les domaines suivants :

Base de l'électronique.

Electrotechnique générale.

Dessin de schémas.

Magnétisme et électromagnétisme.

Technique de la radio-électricité.

Télévision.

Radiotransmission des images et radar.

Acoustique électro-acoustique.

Tubes électroniques.

Technique du câblage.

Technique des mesures.

Mathématiques.

AUTRES COURS ENSEIGNÉS :

● MÉCANIQUE APPLIQUÉE

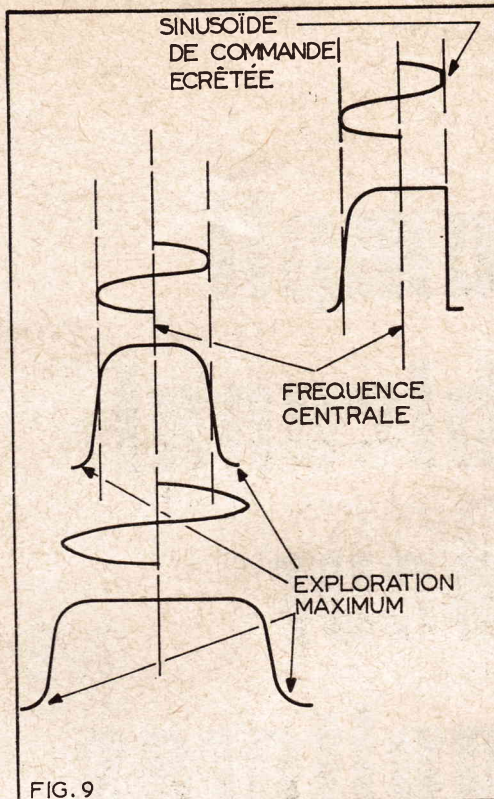
● BATIMENT

● ÉLECTROTECHNIQUE

● RÈGLE À CALCUL

Demandez aujourd'hui même, sans engagement de votre part, la brochure RP 8 à l'adresse suivante :

**INSTITUT TECHNIQUE
SUISSE - ITEC**
SAINT-LOUIS (Haut-Rhin)

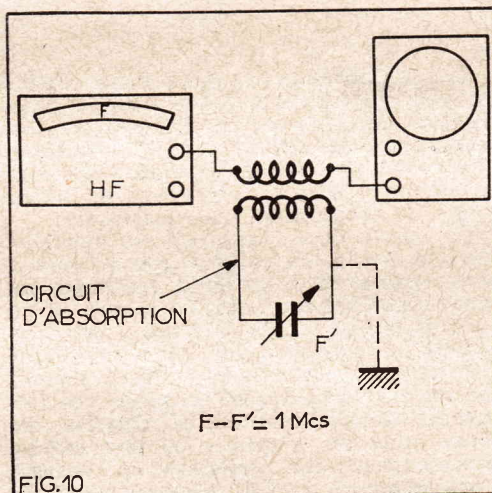


9. — Une sinusoïde d'amplitude insuffisante ou partiellement écrêtée, supprimerait toute une partie des fréquences.

3° *Vérification* de temps à autre de la plage de réglage correcte réinjectant le signal de marquage.

Intervention de l'oscilloscope.

Les exigences que nous pourrions avoir à formuler à son égard seraient de trois ordres, différents, certes, mais découlant tous directement des indications vues jusqu'ici. L'emploi d'un wobulateur conçu



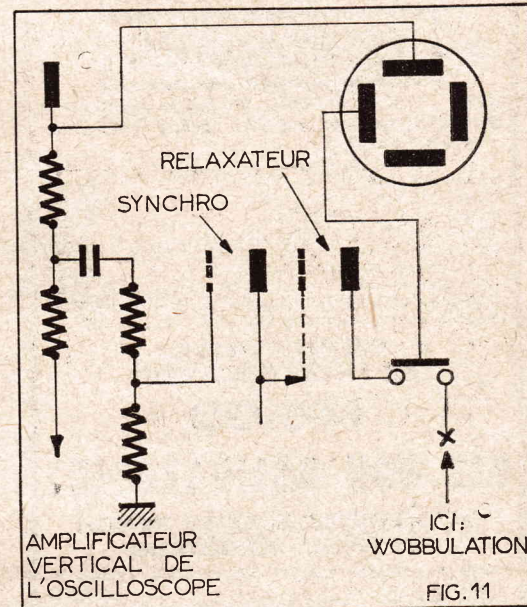
10. — Un tel circuit d'absorption conduit à un « pip » sur la trace.

comme nous venons de le voir brièvement, nous dispensent d'abord de la présence, dans l'oscilloscope lui-même, à la fois, d'un relaxateur incorporé et d'une synchronisation (fig. 11). Mieux, au cas où l'oscilloscope ne comporterait pas de dispositif de ce genre, il faudrait en prévoir un.

L'opération sera hautement simplifiée par la présence exclusive de signaux à fréquence aussi basse que les utilisent nos secteurs électriques et de signaux sinusoïdaux, s'il en est, dépourvus de toute trace d'harmonique; on pourra ainsi se contenter d'un simple jeu de contacteur ou même d'interrupteurs. Peut-être ne serait-il pas

mauvais de bien vérifier que les relations de phase entre wobble et trace obtenue restent respectées tout au long de l'excursion en fréquences; là encore, cependant, les circuits qui permettent d'obtenir de tels résultats pourront fort bien se satisfaire d'un minimum de complications, soit dans la pratique (fig. 12), deux potentiomètres et autant de condensateurs aux valeurs « judicieusement » déterminées.

Deuxième servitude imposée à cet oscilloscope, servitude qui devrait être sienne même en dehors de l'observations de tensions wobblées : un gain suffisant fourni par son amplificateur incorporé et, avant tout, par celui que l'on destine plus particulièrement au sens vertical. Certes, on disposera là encore, en cas de défaillance ou d'insuffisance de l'oscilloscope, de la commande de gain de l'amplificateur lui-même, mais pour un réglage sûr, il vaudra toujours mieux travailler, en premier lieu, avec un minimum et ce ne serait qu'en deuxième étape que l'on commencerait ce gain pour être certain de ne pas rencontrer alors de danger de saturation ni les déformations qui en résulteraient.



11. — Ces deux étages peuvent être éliminés par la wobulation.

Nous n'irons pas jusqu'à préconiser, ici encore, des remèdes vraiment efficaces, car il ne suffit nullement, tout le monde le réalise fort bien, de multiplier le nombre d'étages amplificateurs pour aboutir à un gain honnête, il faut encore l'assortir, et c'est cela qui importe — de la bande passante voulue. Et c'est ainsi que nous en arrivons à la troisième des conditions qui se posent avant l'emploi de tel ou tel oscilloscope.

Auparavant, cependant, il ne serait pas mauvais de rappeler que, contrairement à l'opinion, hélas, trop répandue, le signal que nous appliquons à l'entrée de cet oscilloscope est un signal rigoureusement à basse fréquence : il ne subsiste rien, plus rien après détection, ni de la HF du rotacteur, ni de la MF même, mais simplement une sinusoïde et même une demi-sinusoïde à 50 périodes (fig. 13), à laquelle on « superpose », à chaque instants, des tensions différentes.

Nous ne demandons donc à l'amplificateur de l'oscilloscope, aucune qualité particulière, mais l'expérience prouve que celle-ci n'est, hélas, pas toujours présente même dans les modèles les plus courants. Par contre (nous pourrions dire « ainsi »),

(Suite page 65.)

PRÉSENTÉ EN COUVERTURE ET
DÉCRIT CI-CONTRE, VOICI LE

VIRTUOSE PP16

16 W MODULÉS A RELIEF TOTAL

AMPLI BICANAL-GUITARE HAUTE FIDÉLITÉ

USAGES MULTIPLES

AMPLI avec ou sans capot
ELECTROPHONE avec ou sans CHANGEUR
SELON VOTRE CHOIX

2 prises d'entrées mélangeables et dosables par potentiomètres séparés.

- Transfo de sortie universel. Sortie : 4, 8, 15 ohms.
- 2 canaux avec lesquels on peut obtenir l'effet stéréo

POUR

GUITARE ÉLECTRIQUE

- Possibilité d'adjoindre un système de

RÉVERBÉRATION

AVEC LE H.-P. SPÉCIAL AUDAX « DAX-EKO »

- ALIMENTATION PRÉVUE POUR L'ADAPTA-
TION VIBRATO

Composition du châssis :

Châssis spécial V16.....	16.90
Transfo 150 mA - AP - 2x6,3 V.....	35.50
Transfo mod. AUDAX TU101.....	19.50
Transfo mod. 37x44, 7 000 ohms.....	4.20
Self 75 mA 500 ohms.....	6.90
3 condensateurs chimiques.....	9.50
5 potentiomètres.....	7.40
34 résistances + 20 condensateurs.....	15.00
Matériel divers : supports, plaquettes, etc.....	25.10

CHÂSSIS COMPLET
EN PIÈCES DÉTACHÉES

140.00

KIT NON OBLIGATOIRE !

VOUS POUVEZ ACHETER TOUTES
LES PIÈCES SÉPARÉMENT

Tubes : 3x ECC82, 2x EL84, ECL82, EZ81 (au lieu de 60.00).....	48.00
2 H.-P. AUDAX : 24PV8 + 10x14PV8 aigu (25.90 + 18.90).....	44.80
Adjonction facultative d'un H.-P. spécial AUDAX « DAX-EKO » pour réverbération artificielle.....	114.90

POUR LE TRANSPORT DE VOTRE PETIT
AMPLI PORTATIF

Fond, capot, poignée (absolument indépendants, donc facultatifs).....	22.90
---	-------

VOUS VOULEZ CRÉER UN ÉLECTROPHONE HI-FI

Vous pouvez éviter les capot, fond et poignée et le compléter par : la mallette luxe, très solide, soignée (51x31x23), couvercle dégonflable, pouvant contenir l'ampli sans capot qui est inutile + les H.-P. + tourne-disques simple et éventuellement changeur. **75.90**

EN ORDRE DE MARCHÉ : **340.00**
CHÂSSIS ET TUBES.....

ET POUR FINIR, NOUS VOUS
CONSEILLONS les PLATINES 4 VITESSES

STAR ou TRANSCO Mono.....	76.50
TRANSCO Stéréo.....	96.50
LENCO Suisse B 30 Mono.....	151.00

Les meilleurs changeurs-mélangeurs 4 vitesses :
TELEFUNKEN mono-stéréo avec centr. 45 T. **184.00**
PERPETUUM-EBNER mono-stéréo..... **184.00**

20-25 % de réduction pr Export.-AFN - Communauté

RECTA

37, av. LEDRU-ROLLIN
PARIS-12^e - C.C.P. 6963-99
Téléphone : DIDerot 84-14.

ampli bicanal pour guitares électriques

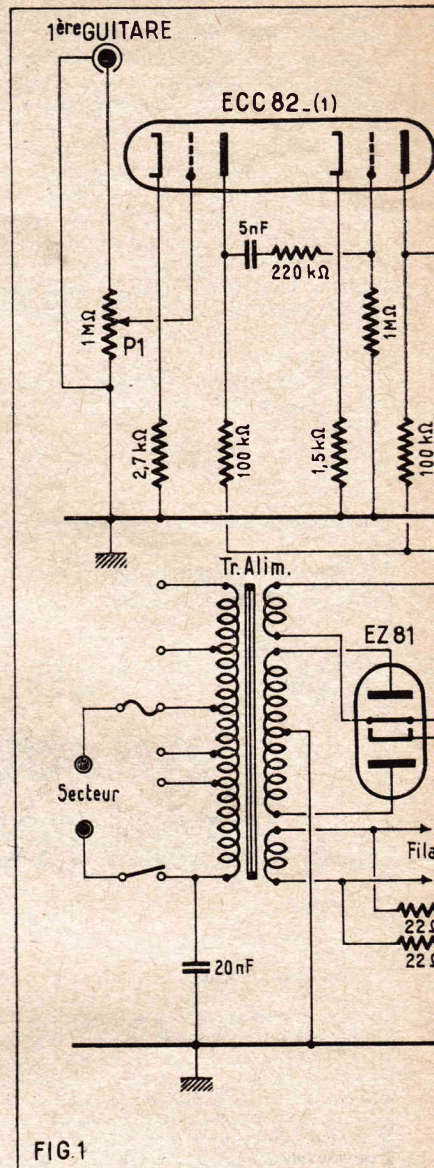


FIG.1

Cet amplificateur de classe haute fidélité est plus spécialement prévu pour la sonorisation de guitares électriques, il peut cependant être utilisé pour l'équipement d'un électrophone de qualité nettement supérieure à celle des appareils du même genre de conception plus classique.

La valeur de cet appareil est due bien sûr à la qualité du matériel mis en œuvre, mais également à ce qu'il comporte un canal amplificateur pour les graves et un pour les aiguës. Cette formule si elle correspond à un ensemble plus compliqué offre de nombreux avantages. Tout d'abord elle accroît notablement la plage des fréquences sonores reproduites. Ensuite elle donne plus de souplesse et une entière indépendance aux systèmes de dosages « graves-aiguës ». La puissance modulée que peut délivrer le canal graves est 12 W et celle fournie par le canal « aiguës » de 4 W, ce qui représente une puissance totale de 16 W, largement suffisant pour la plupart des sonorisations.

Cet amplificateur comporte deux prises d'entrée « Guitare » et une pour pick-up

piézo-électrique. Le niveau des signaux appliqués à ces trois entrées est réglable séparément sans aucune interférence. Ce qui donne la possibilité de procéder à tous les effets de mixage possibles.

On peut adjoindre à cet ensemble un dispositif de réverbération artificielle sous la forme d'un haut-parleur à ligne de retard à ressorts Ekodax. Un commutateur permet de substituer ce haut-parleur spécial à celui qui équipe normalement le canal « aiguës ». On conçoit aisément l'intérêt de ce système surtout dans le cas d'un équipement de guitare électrique, en raison des effets sonores qu'il permet d'obtenir.

L'alimentation étant très largement dimensionnée on a prévu une prise pour l'alimentation éventuelle d'un dispositif de vibrato.

Cet exposé de présentation montre clairement les immenses possibilités de cet amplificateur qui, de ce fait, doit combler les désirs de nombreux lecteurs. Il est temps maintenant de voir, par l'examen du schéma, le détail de sa constitution.

Le schéma (fig. 1).

Comme vous pouvez le constater au premier coup d'œil, chaque entrée « guitare » comporte ses étages de préamplification propres équipés par les triodes contenues dans des ECC82. Cela permet un dosage des niveaux absolument indépendant, comme nous l'avons signalé dans le préambule. Pour la prise « première gui-

tare » le dosage est obtenu par le potentiomètre P1 de 1 MΩ monté en parallèle sur cette prise. Le curseur de ce potentiomètre attaque la grille de la première triode ECC82 (1). Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2 700 Ω. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 100 000 Ω. Ce circuit plaque est

Le canal « aiguës » est équipé par une triode-pentode de puissance ECL82. La partie triode est utilisée pour l'étage pré-amplificateur de tension. Sa grille de com-



mande est attaquée par le curseur du potentiomètre P4. La triode est polarisée par une résistance de cathode de $2\,200\ \Omega$ découplée par un condensateur de $25\ \mu\text{F}$. En série avec cet ensemble de polarisation, côté masse, il y a une résistance de $470\ \Omega$

qui entre dans la composition d'un circuit de contre-réaction venant du secondaire du transformateur de sortie. L'autre branche de ce circuit est constituée par un réseau en T ponté composé de deux résistances de $3\,900\ \Omega$, un condensateur de $20\ \text{nF}$ et un de $220\ \text{pF}$. En raison de sa composition, ce circuit de contre-réaction sélectif favorise la reproduction des registres aigus et médium. Il contribue donc en définitive à l'élimentation, dans ce canal, des courants de fréquences basses.

La triode est chargée par une résistance de $220\,000\ \Omega$. Cet étage attaque la grille de commande de la pentode de puissance par un condensateur de $10\ \text{nF}$ et une résistance de fuite de $330\,000\ \Omega$. Cette pentode est polarisée par une résistance de cathode de $390\ \Omega$ découplée par un condensateur de $25\ \mu\text{F}$. Son écran est alimentée à travers une résistance de $1\,800\ \Omega$ découplée par un condensateur de $0,5\ \mu\text{F}$. Son circuit plaque est chargé par le transformateur d'adaptation du haut-parleur « aigus ».

L'alimentation comprend un transformateur permettant l'adaptation à tous les secteurs 50 périodes. La HT est redressée par une valve EZ81. Le filament de cette valve est alimentée indépendamment de ces deux autres tubes. Le filtrage est très sévère de manière à éliminer pratiquement tout ronflement. Il y a 3 cellules de filtre générales. La première composée d'une self à fer de $500\ \Omega$ et deux condensateurs de $50\ \mu\text{F}$, la seconde d'une résistance de $750\ \Omega$ et d'un condensateur de $16\ \mu\text{F}$, et la troisième d'une résistance de $1\,000\ \Omega$ et d'un condensateur de $16\ \mu\text{F}$. En ce point est pris la HT2 alimentant les étages de puissance des deux canaux. Un quatrième cellule composée d'une résistance de $22\,000\ \Omega$ et d'un condensateur de $8\ \mu\text{F}$ fournit la HT3 qui alimente tous les autres étages.

Le circuit filament est équilibré par deux résistances de $22\ \Omega$ dont le point de jonction est porté à un certain potentiel positif par un pont placé entre le + HT2 et la masse. Ce pont est formé d'une résistance de $22\,000\ \Omega$ côté masse et une $220\,000\ \Omega$ côté + HT2.

Réalisation pratique.

Le montage se fait selon les plans de câblage représentés aux figures 2 et 3 sur un châssis métallique dont la face avant est inclinée en forme de pupitre. La figure 2 montre la vue du dessous de ce châssis et à figure 3 la vue du dessus.

On procède tout d'abord à l'équipement de ce châssis. On monte en premier les supports de lampes et les prises octales de « Sortie HP » et d'« Alimentation » et les relais A et B. Sur la face avant on dispose les prises PU, « Guitare 1 », « Guitare 2 », les potentiomètres « Volume PU », « Volume Guitare 2 », « Graves », « Aigus » et « volume Guitare 1 », le voyant lumineux et le

commutateur HP. Sur la face arrière l'intérieur du châssis on fixe la self d'adaptation. Enfin sur le dessus du châssis on dispose les transfo d'alimentation, TRS1 Et les condensateurs électrochimiques de $6\ \mu\text{F}$ et $2 \times 16\ \mu\text{F}$.

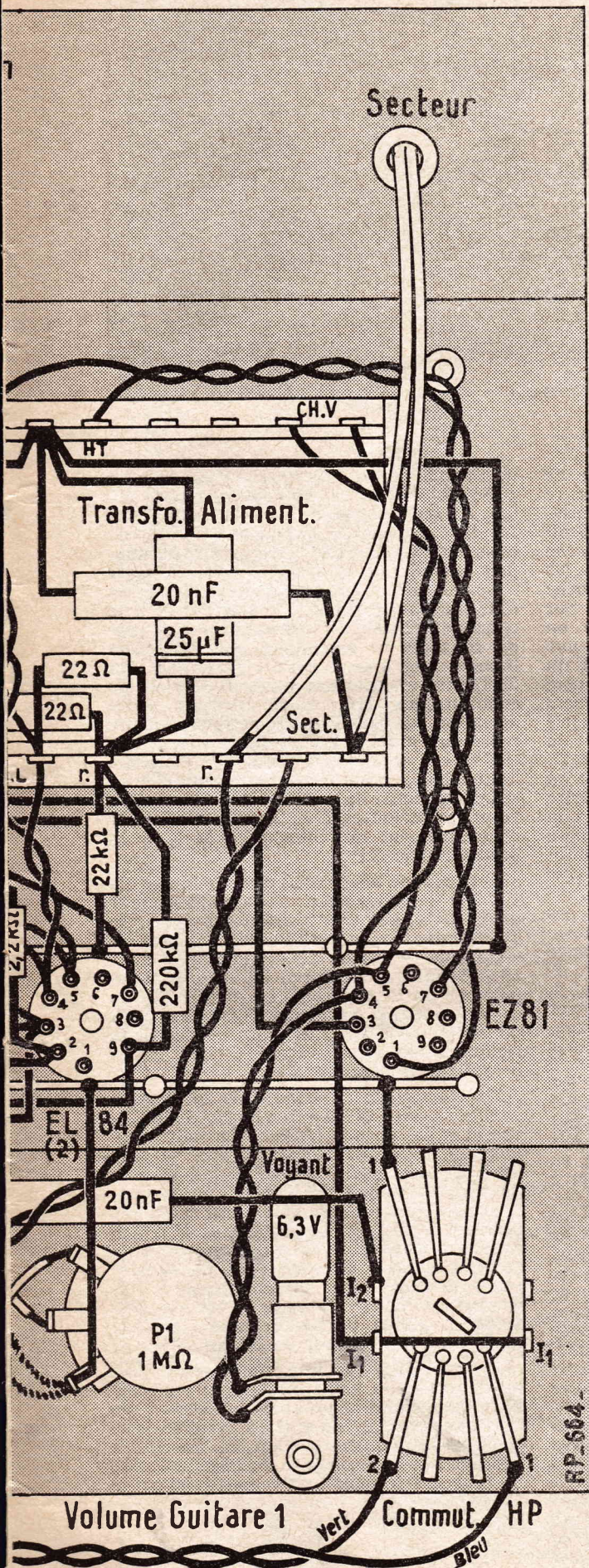
Ce travail préliminaire terminé, on passe au câblage. On établit tout d'abord les lignes de masse avec du fil nu. Une première ligne de masse part de la borne du relais A, passe à côté des supports de lampes et ECC82 (1). Après ce support elle est coudée à angle droit et se poursuit parallèlement à la face avant du châssis jusqu'au support EZ81. Cette ligne est soudée à la patte de fixation du relais A et aux fixations des supports de lampes comme montre le plan de câblage. Une deuxième ligne de masse part de la première et se situe de l'autre côté de la rangée de supports de lampes. Cette ligne est aussi soudée aux fixations de ces supports et sur la borne du relais B.

A l'aide de torsades de fil de cuivre on réalise les lignes d'alimentation filaire. De cette façon on connecte les broches « CH.V » du transformateur d'alimentation aux broches 4 et 5 du support EZ81. Les dernières aux cosses du voyant lumineux. De la même manière, on relie les broches « CH.L » aux broches 2 et 7 de l'alimentation et aux broches 4 et 5 des supports EL84. Les broches 4 et 5 du support EL84 (1) sont connectées aux broches 4, 5 et 9 des supports ECC82. Nous rappelons que les broches 1 et 9 correspondent aux extrémités du filament et la broche 9 au point milieu. En réunissant ensemble les broches 4 et 5 on permet de deux parties du filament en parallèle pour permettre une alimentation de $6,3\ \text{V}$. Les broches 4 et 9 du support EZ81 sont reliées par une torsade aux broches 4 et 5 du support ECL82. A l'aide de cette torsade on relie également les cosses HT du transformateur d'alimentation aux broches 1 et 7 du support EZ81 et l'interrupteur du potentiomètre « Aigus » à une cosse secteur prise r de ce transfo.

On relie aux lignes de masse les cosses des supports ECL82 et ECC82 (1). On agit de même pour le contact des prises « Guitare » et une extrémité des potentiomètres. On relie aussi à la borne du point milieu de l'enroulement du transformateur d'alimentation. A ce point on connecte les broches 1, 4 et 5 de la prise « Alimentation ».

Par des fils blindés, on relie : une extrémité du potentiomètre P1 au contact de la prise « Guitare 1 », le curseur du potentiomètre à la broche 7 du support ECC82 (1), le curseur du potentiomètre à la broche 1 du support ECL82, l'extrémité libre du potentiomètre P2 au contact de la prise « Guitare 2 » et l'extrémité libre du potentiomètre P3 au contact de la prise PU, les gaines de blindage des câbles doivent être soudées exactement aux points indiqués sur le plan de câblage.

Sur le support ECC82 (1) on monte une résistance de $1\,500\ \Omega$ entre la broche 3 et la ligne de masse, une résistance de $1\ \text{M}\Omega$ entre la broche 2 et la ligne de masse, une résistance de $220\,000\ \Omega$ en série avec un condensateur de $5\ \text{nF}$ entre les broches 2 et 6, une résistance de $100\,000\ \Omega$ entre la broche 1 et la cosse c du relais A, une résistance de même valeur entre la broche 6 et la cosse c du même relais, une résistance de $2\,700\ \Omega$ entre la broche 8 et la cosse c de la masse. Entre la broche 1 de ce support et la broche 1 du support ECC82 (2) on monte deux condensateurs de $40\ \text{nF}$ en série. Au point de jonction de ces deux condensateurs on soude un fil blindé. Sur l'extrémité de ce fil on soude un condensateur de $470\ \text{pF}$ qui va de l'extrémité

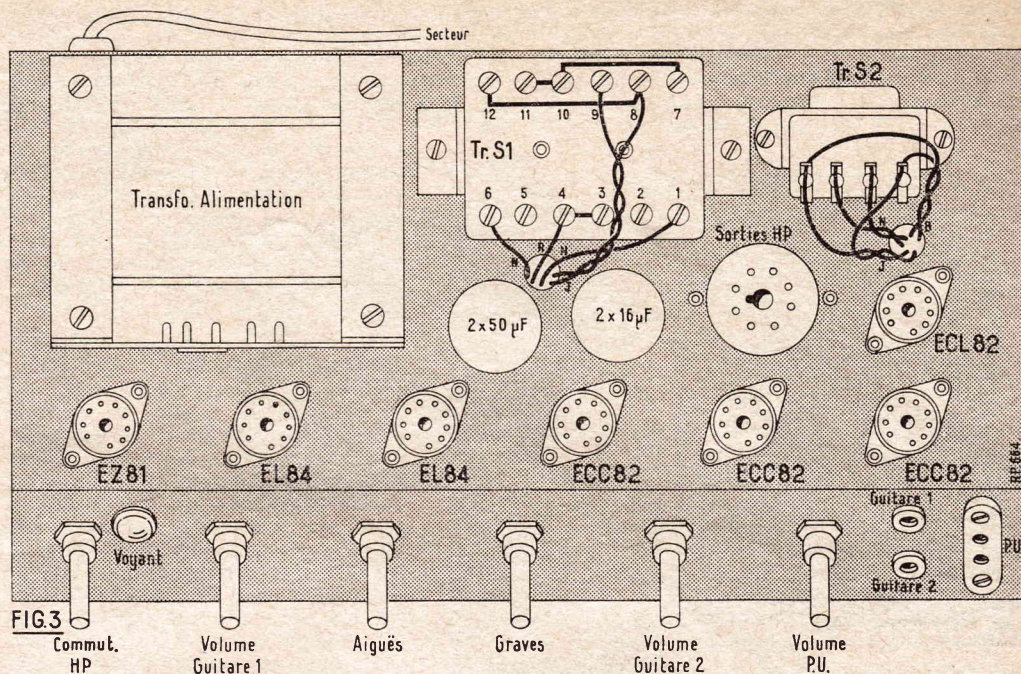


libre du potentiomètre P4 et deux résistances de 100 000 Ω en série qui aboutissent à l'extrémité encore libre du potentiomètre P5. Entre cette extrémité et la ligne de masse on soude un condensateur de 2 nF. Entre le point de jonction des deux résistances de 100 000 Ω et la ligne de masse on soude un condensateur de 5 nF. Entre l'extrémité du potentiomètre P4 qui vient de recevoir le condensateur de 470 pF et le commun I2 du commutateur HP on dispose un condensateur de 20 nF.

Sur le support ECC82 (2) on soude : une résistance de 1 000 Ω entre la broche 3 et la ligne de masse, une résistance de 100 000 Ω entre la broche 1 et la cosse c du relais B, une résistance de même valeur entre la broche 6 et la cosse c du même relais, une résistance de 220 000 Ω en série avec un condensateur de 5 nF entre la broche 6 et l'extrémité du potentiomètre P3 en liaison avec la prise PU, une résistance de 2 200 Ω entre la broche 8 et la ligne de masse. On connecte la broche 2 au curseur du potentiomètre P3 et la broche 7 au curseur du potentiomètre P2.

On soude une résistance de 22 000 Ω entre la cosse c du relais B et la broche 7 de la prise « Sortie HP » et un condensateur de 8 μ F 500 V entre la même cosse du relais et la ligne de masse. La broche 7 de la prise « Sortie HP » est reliée au pôle + (1) du condensateur $2 \times 16 \mu$ F, lequel est connecté à la broche 8 de la prise « Alimentation ».

On connecte la broche 2 du support ECC82 (3) au curseur du potentiomètre P5. Sur ce support, on soude : une résistance de



1 000 Ω entre la broche 3 et la ligne de masse, une résistance de 100 000 Ω entre la broche 2 et le pôle + (1) du condensateur $2 \times 16 \mu$ F, un condensateur de 40 nF entre les broches 1 et 7, une résistance de 22 000 Ω entre la broche 6 et le pôle + (1) du condensateur $2 \times 16 \mu$ F. Sur la broche 7 on soude une résistance de 1 M Ω . Sur l'autre extrémité de cette résistance on soude une 330 Ω qui va à la broche 8, une 22 000 Ω qui va à la ligne de masse et un condensateur de 0,1 μ F. Entre l'autre extrémité de ce condensateur et la broche 2 du support EL84 (1) on place une résistance de 2 200 Ω . Entre cette broche 2 et la masse on soude une résistance de 470 000 Ω . Sur la broche 6 du support ECC82 (3) on soude un condensateur de 0,1 μ F. Entre l'autre extrémité de ce condensateur et la broche 2 du support EL84 (2) on dispose une résistance de 2 200 Ω . Entre cette broche 2 et la ligne de masse on soude une résistance de 470 000 Ω .

On relie ensemble les broches 3 des deux supports EL84. On agit de même pour les broches 9. On soude une résistance de 150 Ω et un condensateur de 100 μ F entre la broche 3 d'un de ces supports et la masse. La broche 9 du support EL84 (1) et connectée à la broche 8 de la prise « Alimentation ». Les broches 7 des deux supports EL84 sont connectées aux bornes 1 et 6 du transfo Tr. S1. Les bornes 3 et 4 de cet organe sont reliées à la broche 8 de la prise « Alimentation ». On établit le couplage procurant l'impédance secondaire désirée entre les bornes 7, 8, 9, 10, 11, 12 et on effectue la liaison avec les broches 4 et 5 de la prise HP.

Sur le support ECL82 on soude : une résistance de 390 Ω et un condensateur de 25 μ F entre la broche 2 et la ligne de masse, une résistance de 330 000 Ω entre la broche 3 et la ligne de masse, un condensateur de 10 nF entre les broches 3 et 9, une résistance de 220 000 Ω entre la broche 9 et la cosse c du relais B, une résistance de 220 000 Ω et un condensateur de 25 μ F entre la broche 8 et la cosse b du relais B, une résistance de 470 Ω entre cette cosse b et la ligne de masse. Cette cosse b est connectée à la cosse b du relais A. Sur ce relais on dispose : une résistance de 3 900 Ω entre les cosses b et d, une de même valeur entre les cosses d et e, un condensateur de 220 pF entre les cosses b et e, un condensateur de 20 nF entre les cosses a et d. On soude sur la broche 7 du support ECL82 une résistance

de 1 800 Ω qui va à la broche 7 de la prise « Sortie HP » et un condensateur de 0,5 μ F qui aboutit à la cosse a du relais A. On branche le primaire (P1-P2) du transfo TR. S2 entre la broche 6 du support ECL82 et la broche 7 de la prise « Sortie HP ». Le secondaire (S1-S2) est relié par une torsade à la patte c et à la cosse e du relais A. Toujours par une torsade on connecte ce secondaire d'un côté aux broches 2 et 3 de la prise « Sortie HP » et de l'autre au commun de la section I1 du commutateur HP. Nous attirons votre attention sur le fait que la cosse secondaire reliée aux broches 2 et 3 de la prise « Sortie HP » et celle qui est connectée à la patte c du relais A. Sur le commutateur HP on relie à la masse la paillette 1 de la section 1e et les paillettes 1 et 2 de la section 11 respectivement aux broches 6 et 8 de la prise « Sortie HP ».

On soude une résistance bobinée de 1 000 Ω entre les pôles + du condensateur de $2 \times 16 \mu$ F, une résistance bobinée de 750 Ω entre le pôle + (2) de ce condensateur et le pôle + (1) du condensateur de $2 \times 50 \mu$ F. On branche la self de filtre entre les pôles + du $2 \times 50 \mu$ F. Le pôle + (2) de ce condensateur est connecté à la broche 3 du support EZ81. Les pôles — des deux électrochimiques de filtrages sont reliés à la ligne de masse.

On dispose une résistance de 22 Ω entre chaque cosse « CH.L » du transfo d'alimentation et la seconde cosse r. Sur cette dernière on soude une 22 000 Ω qui va à la ligne de masse, une 220 000 Ω qui va à la broche 9 du support EL84 (2) et un condensateur de 25 μ F dont le pôle — est soudé sur le point milieu de l'enroulement HT. On soude le cordon d'alimentation entre la seconde cosse « Secteur » et la cosse r qui a précédemment été connectée à l'interrupteur. Entre la cosse « Secteur » et le point milieu de l'enroulement HT on place un condensateur de 20 nF.

Cet amplificateur doit fonctionner sans aucune mise au point aussitôt que la dernière connexion est posée. Si un accrochage se manifestait, il faudrait en conclure que le circuit de contre-réaction est branché à l'envers sur le secondaire du transfo Tr. S2. Le plus simple pour tout remettre en ordre est alors d'inverser les connexions aboutissant aux cosses P1 et P2.

A. BARAT.

A NOS LECTEURS

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

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

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

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

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10.00 à 50.00 F ou exceptionnellement davantage.

N'oubliez pas...

de joindre une enveloppe timbrée à votre adresse à toute demande de renseignements.

Le « COMPACT » et l'automation

par O. N. L. 739

Dans un article, paru dans *Radio-Plans* en novembre 1961, nous avons entrepris la description d'un convertisseur permettant la réception panoramique des stations d'amateurs.

Bien que d'importantes modifications ont été apportées à cette réalisation, par la suite, la version que nous vous présentons aujourd'hui découle très exactement de la précédente.

En 1961, notre station comprenait en fait d'appareils de contrôle, premièrement le dit convertisseur grâce auquel nous pouvions « voir » ce qui se passait sur telle ou telle portion de la bande exploitée. Il se trouvait branché par une faible capacité à l'anode du tube mixer du RX de trafic, et deuxièmement un oscilloscope relié à la détection de ce même récepteur pour l'analyse de la modulation du correspondant.

Cette disposition, d'ailleurs excellente, nécessite deux appareils assez semblables en plusieurs points ; alimentation générale, THT, tube cathodique et base de temps.

En vue de dégager la table de trafic en réduisant le matériel utilisé, tout en conservant les avantages certains de cet appareillage, nous avons étudié un schéma destiné à une nouvelle réalisation.

Celle-ci devait répondre à des critères sévères et bien précis, encombrement

réduit, économie de matériel et manipulation aisée.

Partant de ces considérations, nous nous sommes souvenus avoir connus des versions « panoramique-oscillo » en usage dans les armées alliées lors du dernier conflit mondial et qui servaient en convertisseur d'exploration et en oscillo à l'aide d'une commutation manuelle branchant le tube indicateur sur l'une ou l'autre fonction.

Dans notre cas, cette solution, élégante entre toutes, permettait l'économie d'une THT, d'une base de temps, des divers amplis V et H et d'un tube cathodique.

Le projet étant adopté, nous avons pensé

à remplacer le commutateur « fonctions » manuel par un système électronique qui, par un effet de bascule pourrait brancher le tube cathodique sur la partie panoramique ou sur la BF du récepteur.

Ce mouvement se faisant à une cadence égale ou supérieure à 15 fois par seconde devait nous permettre, grâce à la persistance rétinienne et à la persistance propre du tube cathodique utilisé, d'obtenir une vision sur un seul écran des caractéristiques de modulation et une exploration de la bande.

La nouvelle version comprend donc les éléments suivants :

Alimentation filaments et HT, THT pour

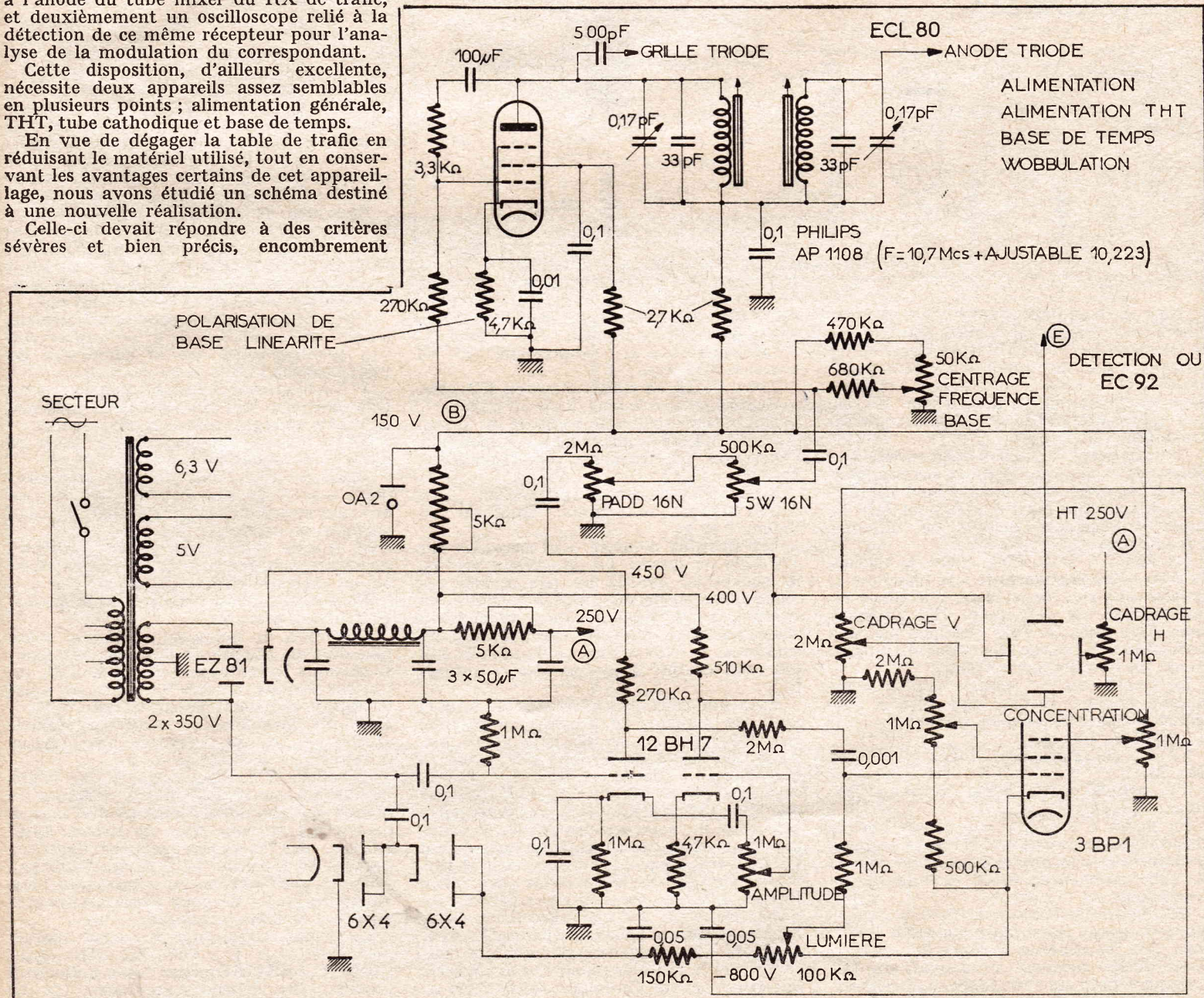
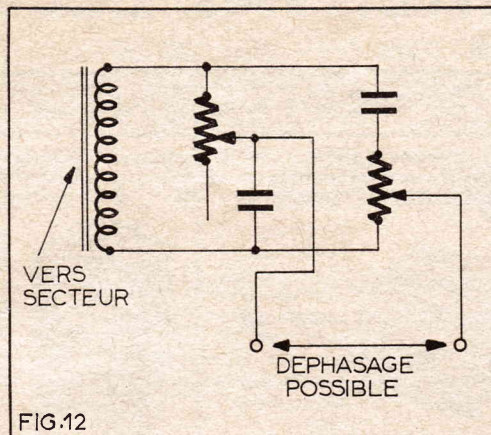
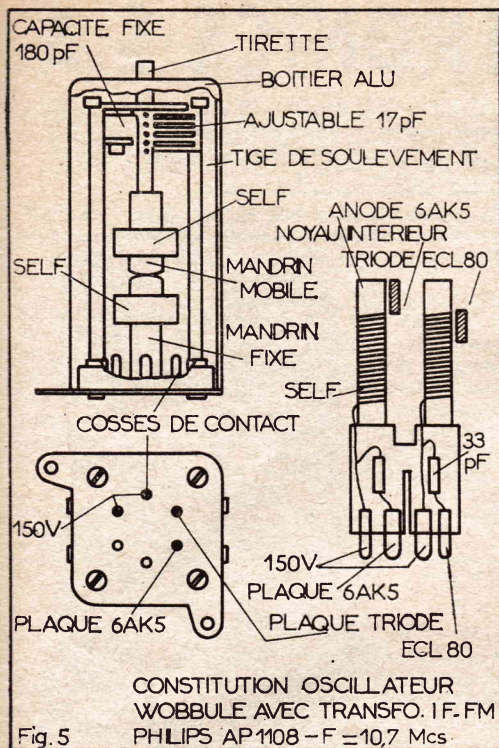
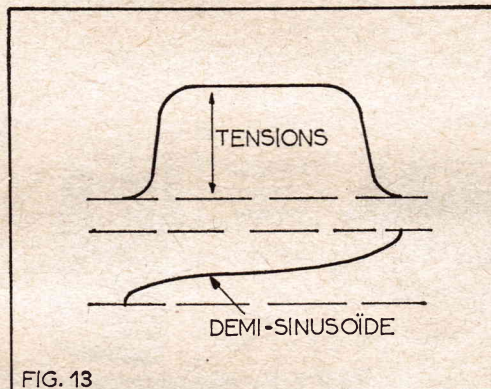


Fig. 1



12. — Principe d'un circuit de mise en phase.

ne sera pas suffisant que ses performances se bornent vraiment à cette seule fréquence de wobulation, car c'est la forme de la trace qui constituera le facteur le plus déterminant de tout cet alignement. Tel arrondissement d'une partie de l'oscillogramme (fig. 14), ne devra, en aucun cas, être le fait d'un défaut de l'appareil d'observation, sinon, il vaudrait mieux, nous n'hésitons pas à l'affirmer — renoncer à tout cet appareillage

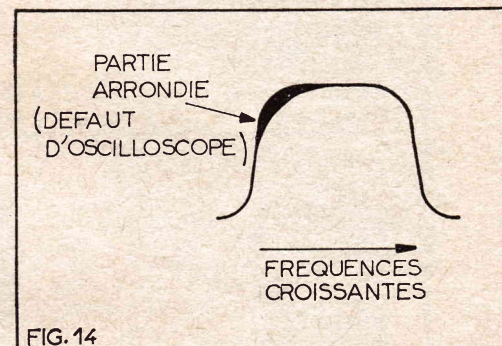


13. — Le signal wobulé ne se reproduit plus qu'à 50 périodes.

tout de même assez complexe, et revenir au tournevis pur et simple, complété de la mire que, généreusement, la R T F nous octroie avant toute émission.

Or, parler de forme, c'est automatiquement introduire la notion d'harmonique et se trouver ramené ainsi aux problèmes les plus courants dans ce genre d'opération, portant sur un téléviseur, un récepteur FM, ou tout autre dispositif électronique.

Dans ce même ordre d'idées, enfin, et toujours avec le souci de ne pas surajouter de cause de déformation nouvelle à celles qui sont déjà assez nombreuses sans qu'on le veuille : l'adaptation des impédances de



14. — Il serait désastreux que l'amplificateur introduise de telles déformations.

la sortie de l'amplificateur réglé et de l'entrée de l'amplificateur de l'oscilloscope. Là, nous songeons surtout à l'emploi de sondes spéciales, terme assez pompeux pour désigner des résistances et des condensateurs associés convenablement pour donner une impédance résultante qui convienne à l'un et l'autre des circuits en présence.

Mais ces problèmes sont plutôt du domaine de l'oscillographie : pour notre part, nous nous contenterons d'avoir fait ressortir ainsi les performances à attendre et à exiger des appareils destinés plus particulièrement à ces opérations d'alignement pour lesquelles nous comptons indiquer une méthode, qui, sans être unique, conviendra pratiquement à tous les cas.

Tout le matériel est enlevé, sauf les ajustables qui sont branchés en parallèle sur les capacités fixes de 33 pF — $F = 10,2 \text{ Mc/s}$. Cette modification réutilise la partie mécanique particulièrement bien conçue pour une excellente stabilité.

Une seule connection courbe est requise vers chaque ajustable, le rotor étant mis à la masse par la plaque supérieure.

accrochages, le léger décalage effectué donne un montage sérieux.

Le réglage des ajustables se fait par l'écoute sur le RX accordé sur la fréquence envisagée. Il reste à noter qu'il convient de faire le réglage des deux ajustables, car si l'un agit sur la fréquence du circuit qu'il accorde, l'autre en s'approchant de cette fréquence provoque un couplage plus ou moins fort ce qui donne soit une absorption, soit les accrochages en question, il convient de rester dans la mesure d'un couplage critique.

Le réglage final, ou du moins, la dernière retouche en ce qui concerne ce couplage se fera de façon à avoir sur l'écran une image précise, sans flou, qui dépend de la capacité engagée.

Cette phase de la construction exige un soin certain, car d'elle dépend le résultat de tout ce travail, aussi croyons-nous sincèrement que le temps passé éventuellement en recherches d'un boîtier du modèle décrit s'avère nettement payant, le temps passé n'est pas du temps perdu.

Le potentiomètre de 50 kΩ marqué « centrage en fréquence » sert à la remise au centre de l'écran du « pip » décentré sous l'effet d'une dérive par échauffement. Ce système travaille sur la polarisation de base de la 6AK5, il convient de mettre cette valeur à mi-course avant d'entreprendre le réglage ultime, afin de pouvoir retoucher dans un sens ou dans l'autre, suivant les cas.

Une extrémité de ce potentiomètre est reliée à la masse, l'autre se situant à un certain potentiel pris à partir de la tension réglée au travers d'une résistance de 470 kΩ.

Le curseur, par l'intermédiaire d'une résistance de 680 kΩ, porte la grille du tube de glissement à une tension plus ou moins élevée suivant la position.

Cette modification de la polarisation de base, obtenue par la résistance de cathode, influe sur la pente du tube, et faisant varier la capacité dynamique de ce dernier

ramène le « pip » au centre de l'écran. Ce dispositif permet une opération de recentrage linéaire, ce qui n'était pas le cas dans la version précédente avec une capacité variable, de plus ce dispositif laisse au constructeur le choix de fixer ce potentiomètre de tarage à l'endroit qui lui convient le mieux, sans avoir à se préoccuper de la longueur des connections, puisque celles-ci ne véhiculent que des tensions d'alimentation n'influant en aucune manière le comportement de l'oscillateur.

Le schéma de principe ne recèle aucun mystère, mais il est utile lors de la mise au point de respecter un taux d'injection bien défini. Entre la borne d'entrée et la grille du premier tube du convertisseur, nous avons prévu une capacité de 50 pF ; il convient de relier cette borne d'entrée au générateur au moyen d'une capacité de liaison de valeur identique à celle qui se trouve branchée sur l'anode du mixer du RX utilisé.

L'ultime « coup de pinceau » se fera en service normal, l'appareil correctement relié au RX de la station, il est possible qu'une légère retouche soit nécessaire, surtout sur le réglage des transfo d'entrée et sur l'oscillateur, une station reçue doit se situer juste au centre de l'écran, cette retouche est faite après un certain laps de temps destiné à la stabilisation tant du RX que du convertisseur.

Il nous paraît utile de préciser au sujet des transfo d'entrée que divers tests ont été effectués sur des transfo de marque prévus justement pour la fréquence de 472 kHz, qui est celle de notre RX SFR RU/95.

Ces essais ont été décevants du fait que ces transfo, pour d'autres usages excellents, étaient du type « à pot fermé » dotés d'un « Q » formidable et par conséquent il était malaisé d'en élargir la bande passante dans la mesure de nos souhaits. Qu'il nous soit permis de remercier ici un OM, inscrit au REF sous le n° 12 886, de sa grande obligeance à nous les faire parvenir.

Il nous semble plus pratique d'utiliser des modèles réglables par le haut au moyen de capacités ajustables, plutôt qu'à l'aide de noyaux ferreux.

Notons encore pour en terminer que cet appareil, du fait de sa complexité, toute relative d'ailleurs, ne s'adresse pas particulièrement au débutant, mieux vaudrait pour celui-ci en faire entreprendre la construction par un OM chevronné qui sait où il va, ceci afin d'éviter quelques déceptions.

Comme toujours nous nous ferons un réel plaisir de répondre à toutes questions qui nous seraient éventuellement posées par un lecteur embarrassé.

Bonne chance à tous et bons DX.

ONL739.