

radio/plans



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

LES PLANS DÉTAILLÉS DE
électrophone portatif
avec changeur
de disques

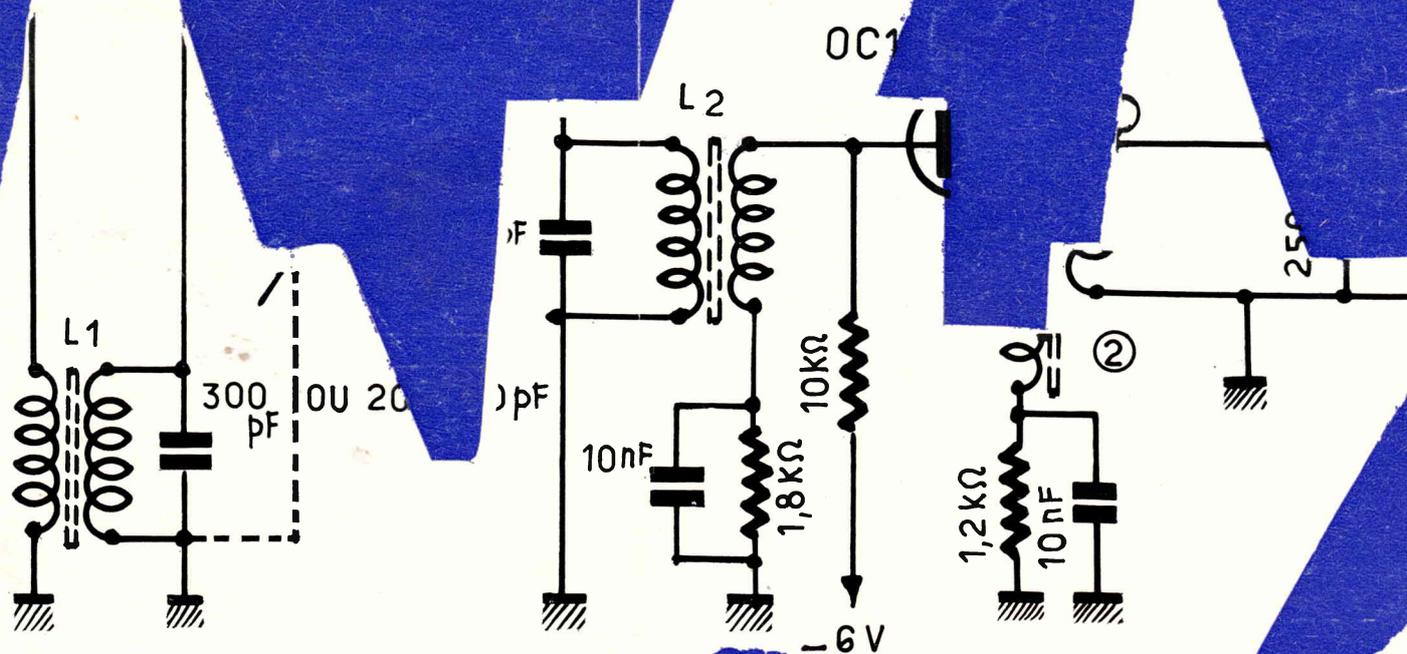
magnétophone tout transistors

CONVERTISSEUR POUR

temporisateur cyclique
ampli 12 watts pour guitare
avertisseur de pluie
etc... etc...

et tous les détails sur ce

CAPTER LA BANDE CHALUTIER



Collection

LES SÉLECTIONS de SYSTÈME "D"

N° 80

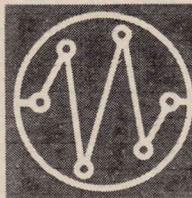
FAITES VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Étude de l'intallation - Choix du matériel -
Intallation sous baguettes - Fils blindés
ou cuirassés - Installation sous tubes -
Prises - Interrupteurs - Lampes - Les tubes
fluorescents.

Prix : 1 F

Ajoutez 0,10 F pour frais d'envoi et adressez commande à
SYSTEME D, 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à
notre C.C.P. Paris 259-10. Ou demandez-le à votre marchand de
journaux qui vous le procurera.

radio/plan



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

SOMMAIRE DU N° 221 - MARS 1

PAGE

-
- 25 convertisseur à transistor pour la bo
maritime.
- 26 problème de câblage.
- 27 électrophone portatif HF avec chang
de disques.
- 31 circuits à transistors pour téléviseur
couleurs.
- 34 magnétophone tout transistors.
- 40 nouveautés et informations.
- 41 réflexions sur les mesures.
- 45 dépannage du rotacteur VHF à t
sistors.
- 49 temporisateur cyclique à transistor
- 51 avertisseur de pluie.
- 52 ampli pour guitare 12 watts.
- 57 où la géométrie permet de mieux c
prendre les phénomènes électriq
- 59 choix et construction d'un clavier
orgue électronique.
- 63 VHF ARC. 3/R. 77.
- 67 un nouvel ampli-préampli.
- 69 courrier de Radio-Plans.

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, Rue de Dunkerque
PARIS-X^e - Tél. : 878-59-92
C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS

FRANCE : Un an 16,50 F - 6 mois : 8,50
ETRANGER : 1 an : 20 F

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



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

Le précédent n° a été tiré à 46.000 exempl

CH.G

SUPPRIMEZ
LES MAUVAIS
CONTACTS AVEC

ANTICRACH

évite
le grippage

dissout
résines
goudrons
peintures



demandez notice AH14

Dynal

36 AV. GAMBETTA PARIS XX^e - 797-98-50

Convertisseur à transisto pour la bande maritime

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

Avec le développement de la navigation de plaisance un nombre de plus en plus grand de correspondants et amis veulent être tenus au courant de ce qui se passe sur les bandes de trafic maritimes dites « Chalutier ».

Ces fréquences situées entre 1600 et 3000 Khz, approximativement 100 et 200 mètres, ne peuvent être reçues que par un très petit nombre de récepteurs de radiodiffusion et bien peu de récepteurs à transistors.

Pour satisfaire les amateurs curieux des choses de la mer, nous allons décrire un petit convertisseur très simple qui leur permettra de recevoir les prévisions météorologiques et les messages qui s'échangent entre les bateaux ou entre ceux-ci et les stations côtières.

Pour réaliser ce désir, il faut tout d'abord que les amateurs en question possèdent un récepteur à transistors ou secteur muni d'une prise d'antenne extérieure. Dans le cas des récepteurs à transistors, il sera préférable que l'antenne soit dite commutable et que par un contact spécial le cadre soit lui aussi mis hors circuit. Ceci dans le but d'éviter les interférences, dues aux réceptions dans la gamme PO qui viendraient se superposer aux réceptions de la bande chalutier. Au cas où cette condition ne serait pas remplie, il y aurait lieu de blinder le récepteur en l'introduisant dans une boîte métallique ne laissant que de très petites ouvertures pour les réglages et le haut-parleur.

Le convertisseur est constitué (fig. 1) par un seul transistor OC170, assumant les fonctions de mélangeur et d'oscillateur, de trois bobinages accordés et d'une self de choc. En vue de simplifier les commandes un seul bobinage est accordé par un con-

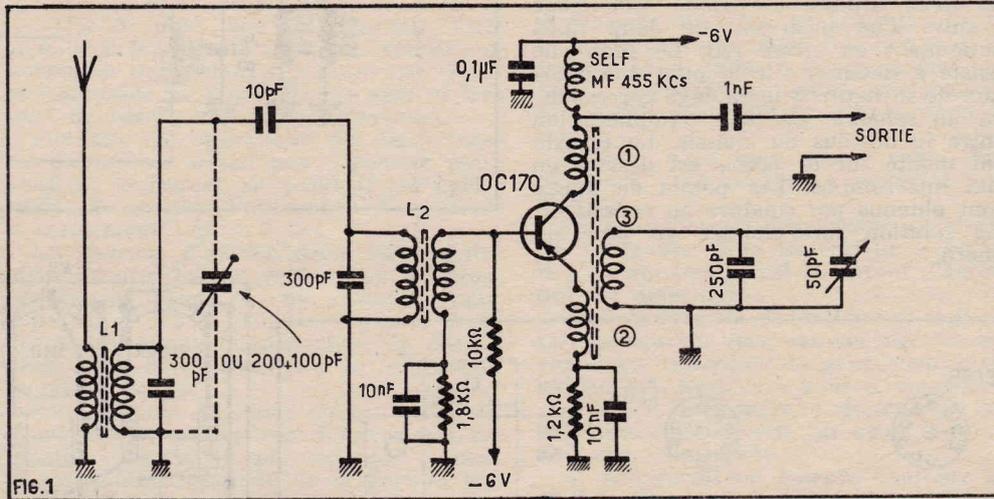


FIG.1

densateur variable. Celui-ci étant le bobinage oscillateur permet la recherche des stations. Les deux autres bobinages constituent un filtre de bande, cette disposition est assez inusitée sur ces fréquences basses mais elle suffit amplement pour recevoir toute la bande demandée. Ainsi ce système se justifie par sa simplicité de réalisation et de mise au point. Toutefois il est possible, si l'on ne dispose pas d'une antenne très dégagée, ou insuffisamment longue que l'on constate un manque de sensibilité en bout de bande. Dans ce cas il est possible d'adjoindre un petit condensateur variable en parallèle sur le premier bobinage, et qui permet une adaptation de l'antenne par un accord précis du bobinage sur la fréquence à recevoir.

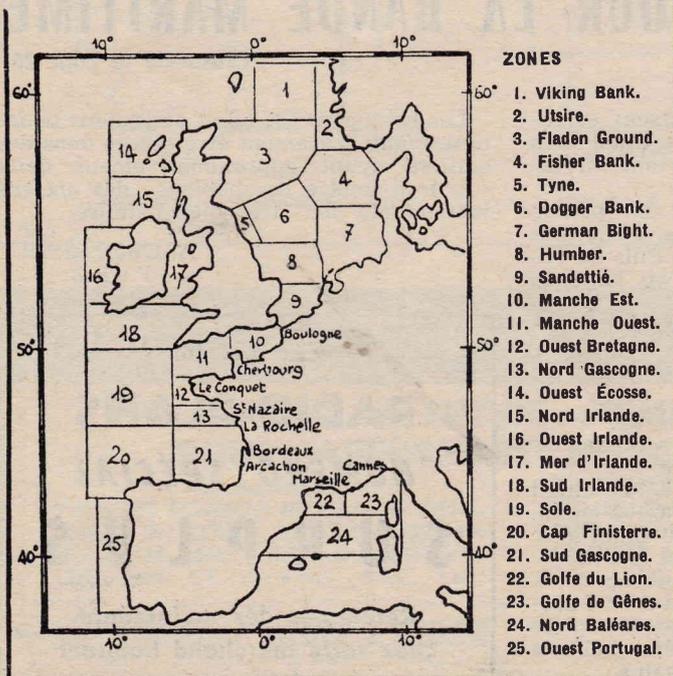
Si cette disposition est adoptée, il faudra

faire très attention au couplage des divers selfs entre elles et se méfier de l'entraînement de la fréquence oscillatrice. Le réglage du condensateur d'appoint, ce phénomène est constaté, il faut diminuer la valeur du condensateur et le couplage entre les deux bobinages d'entre-

Fonctionnement

La HF collectée par l'antenne est appliquée à la self L1 par une bobine de couplage. Pour obtenir une bande passante suffisamment grande, le premier circuit oscillant est couplé par un condensateur à un deuxième. Si l'ensemble ne possède pas de condensateur d'appoint, les deux circuits seront réglés décalés l'un par rapport à l'autre vers le haut de la bande. La self L2 est constituée par deux bobinages, l'un

(Suite page 2)



PRÉVISIONS POUR LES ZONES CÔTIÈRES DITES « BULLETIN DU LARGE »

Destinés aux pêcheurs, les « Bulletins du large » sont transmis par des stations côtières émettant dans la « bande chalutiers (100 à 200 mètres). Ces bulletins comprennent : un bref commentaire de la situation générale ; les prévisions de nébulosité, vent, visibilité et houle pour un certain nombre de zones. Ils sont lus une première fois à vitesse de dictée et répétés à vitesse normale.

Émetteurs	Caractéristiques	Heures légales	Zones couvertes
BOULOGNE FFB	1 694 kHz	09 h 35, 18 h 35	1 à 11
	1 673 kHz	08 h 33, 17 h 33, 22 h 53	11 à 19
LE CONQUET FFU	1 876 kHz	07 h 00, 25	25
	2 691 kHz	08 h 33, 17 h 33	11 à 19
SAINT-NAZAIRE FFO	1 722 kHz	10 h 05, 18 h 45	11, 12 et 13
	1 820 kHz	08 h 15, 17 h 45	20, 21
BORDEAUX-ARCAÇON FFC	1 820 kHz	08 h 15, 17 h 45	20, 21
MARSEILLE FFM	1 939 kHz	08 h 05, 13 h 20, 17 h 15	22 à 24
GRASSE TKM	2 649 kHz	08 h 33, 13 h 33, 17 h 45	22 à 24
MONTE-CARLO	218 kHz	09 h 25, 17 h 50, 22 h 50 hiver : 09 h 25, 18 h 05	22 à 24
	1 466 kHz		
	6 033 kHz		
	7 140 kHz		

nos problèmes de câblage

Problème n° 12

Le schéma figure 1 représente un étage échappeur cathodyne équipé d'une pentode EF86 utilisée en triode. Cet étage est suivi d'un push-pull de deux EL84 fonctionnant en classe AB. Le problème consiste à dessiner sur le plan d'implantation de la figure 2 le câblage correspondant au schéma. Le plan d'implantation montre le dessous du châssis. Le transformant monté sur le dessus est dessiné en traits interrompus. Les points de masse seront obtenus par soudure au châssis. La solution sera donnée au prochain numéro.

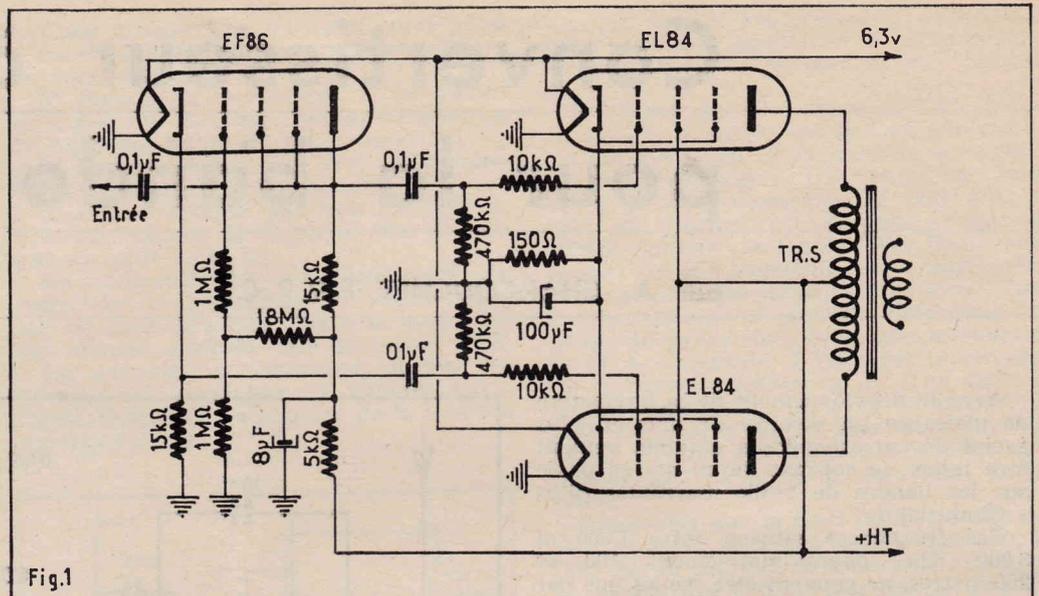
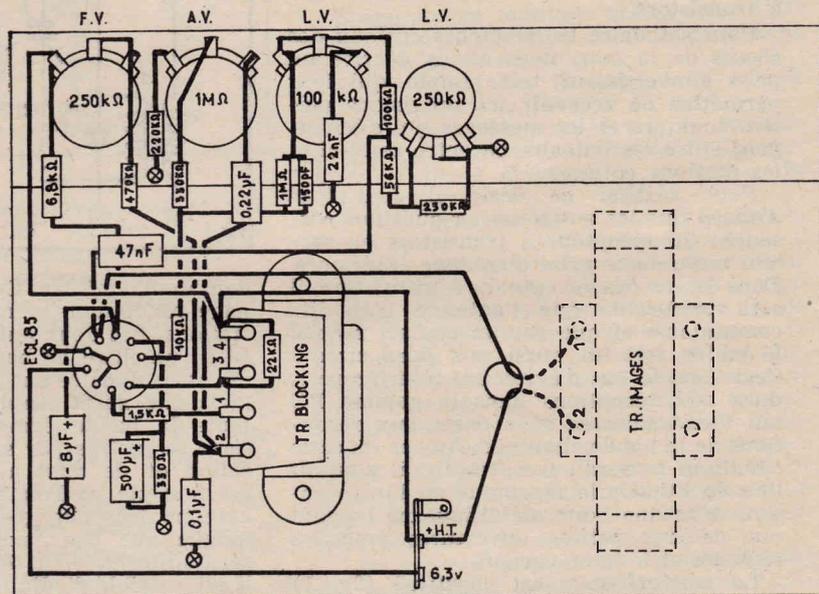
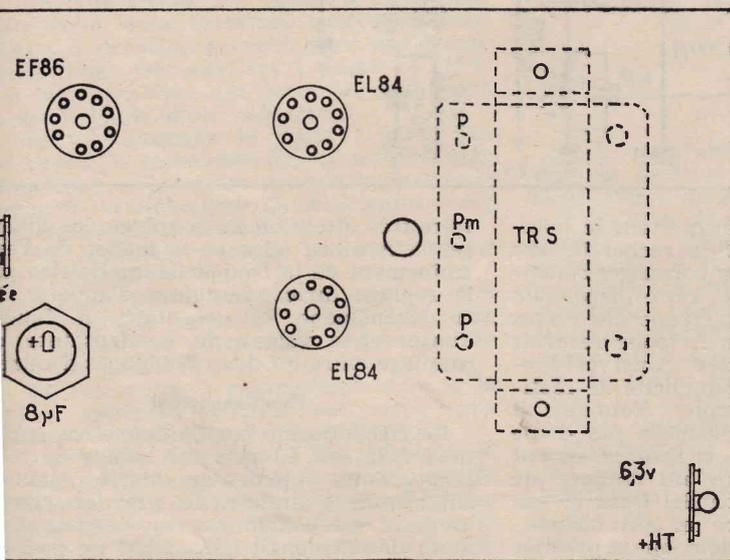


Fig.1



Solution du problème n° 11

CONVERTISSEUR A TRANSISTOR POUR LA BANDE MARITIME

(Suite de la page 25)

avant d'accord, l'autre de couplage au transistor. L'oscillation est obtenue en couplant entre eux le collecteur et l'émetteur du transistor par deux bobines. Celles-ci sont elles-mêmes couplées à un circuit accordé sur une fréquence supérieure de 500 KHz à la fréquence de réception dans la bande chalutier. Cette dernière valeur finit la sortie du convertisseur ou encore l'on veut la première MF. Cette moyenne fréquence est recueillie aux bornes d'une self, qui est constituée par un enroulement de moyenne fréquence récepteur à lampe (455 ou 472 KHz, peu importe), qui fait office de self de choc.

Mise au point

Pour faire fonctionner le récepteur principal dans la gamme PO, placer son réglage sur 1 600 KHz. Si, bien que toutes précautions soient prises, une réception est entendue sur cette fréquence il y a lieu de régler légèrement le récepteur pour éviter les interférences.

Mettre en route le convertisseur et rechercher une station maritime, qu'il sera facile d'identifier en se reportant au tableau que nous publions.

Pendant la transmission, on pourra régler la self L1 par exemple si l'émetteur se trouve en bas de la bande. Puis en recherchant une autre station en haut de gamme on réglera la self L2.

Si on a muni le convertisseur d'un condensateur d'appoint, la self L2 sera réglée au milieu de la bande à recevoir.

Bobinages

Tous sont réalisés sur des mandrins LIPA de 10 mm de diamètre.

L1 antenne 6 spires de 18/100 émail sur une bobine de 40 spires 18/100 émail.

L2 accord 40 spires de 18/100 émail avec par dessus 10 spires de 18/100 émail.

Pour l'oscillateur, l'enroulement 1 = 12 spires 18/100 ; l'enroulement 2 = 5 spires 18/100, l'enroulement 3 = 35 spires 18/100 émail. 1 et 2 doivent être bobinés ensemble sur 3, deux fils en mains.

Les bobinages L1, L2 et oscillateur pourront avantageusement être placés dans des boîtiers ayant approximativement deux fois le diamètre des bobines ; des anciens boîtiers MF font très bien l'affaire.

A. Charcouchet
F.9.R.C.

Très bientôt

RADIO-PLANS
NUMÉRO SPÉCIAL
SURPLUS

Retenez-le dès maintenant
chez votre marchand habituel

électrophone portatif haute fidélité avec changeur de disques

Un électrophone est, pour employer l'expression en vogue, une chaîne dont la qualité dépend de celle de chacun des maillons, c'est-à-dire de chacun des composants, qui sont : la platine tourne-disques, l'amplificateur et le ou les haut-parleurs. Pour une installation fixe il est relativement facile d'accéder à la qualité HI-FI. Les moyens techniques existant c'est surtout une question de budget. Dans le cas d'un appareil portatif comme celui-ci il faut, nous l'avons souligné maintes fois, tenir compte du poids et de l'encombrement, ce qui rend plus difficile l'élaboration.

Ici on a cherché et obtenu un compromis aussi judicieux que possible, mais dans lequel la primauté reste à la qualité. C'est ainsi que la platine choisie est une Dual 1010 équipée d'une cellule stéréophonique Piézo. Elle comporte un changeur de disques automatique permettant la lecture de 10 disques de même diamètre et de même vitesse. Ce dispositif convient pour les disques de 17, 25 et 30 cms et pour les 4 vitesses standard. Ce modèle peut également être employé comme tourne-disques à commande manuelle ou à commande automatique.

L'amplificateur a été particulièrement soigné comme nous aurons l'occasion de nous en rendre compte au cours de l'étude de son schéma. Signalons immédiatement qu'il met en œuvre un transformateur de sortie de grande classe — Un TU 101 Audax; or personne n'ignore à présent qu'il s'agit là d'une pièce maîtresse sur un amplificateur. L'alimentation est du type alternatif à transformateur qui assure une sécurité absolue de fonctionnement.

Enfin, le dernier maillon est constitué par un groupe de deux haut-parleurs : un de 21 cm associé à un tweeter TW9.

L'ensemble est contenu dans une valise de 40 x 40 x 21 cms, ce qui constitue un volume extrêmement raisonnable pour un appareil de cette importance.

Le schéma (Fig. 1)

L'amplificateur comprend deux étages préamplificateurs et un étage de puissance. Chaque étage préamplificateur est équipé par une des triodes contenues dans une ECC83.

L'entrée est constituée par un diviseur de tension composé d'une résistance de 680 000 ohms et une de 68 000 ohms aboutissant à la masse. Cette disposition a pour but d'éviter la saturation de l'étage final et la distorsion qui en résulterait en raison de l'importance du signal délivré par la tête de lecture. Cette tête est normalement branchée sur la totalité du diviseur de tension; cependant un jack à coupure permet de la remplacer par un tuner FM ou AM. Dans ces conditions l'amplificateur de cet électrophone peut servir à la reproduction d'émissions radiophoniques.

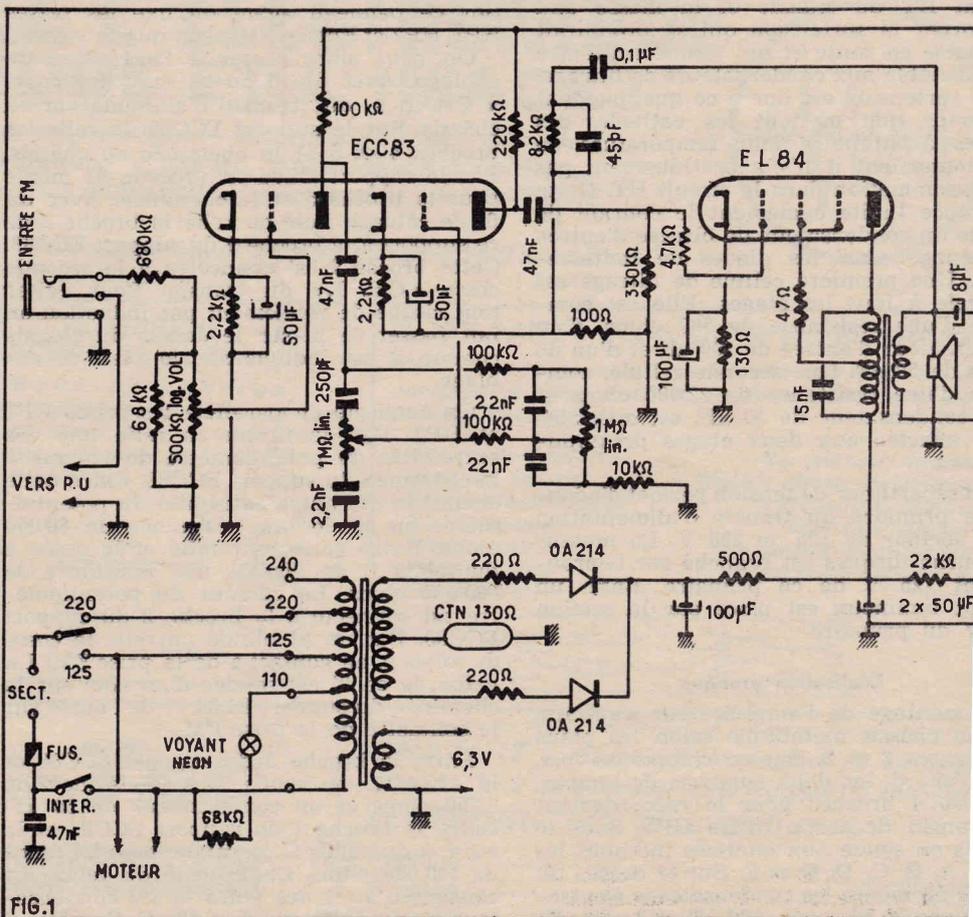
Entre le point de jonction des deux résistances de 680 000 ohms et de 68 000

ohms et la masse est branché un potentiomètre de volume de 500 000 ohms dont le curseur attaque la grille de commande de la triode du premier étage préamplificateur. Cette triode est polarisée par une résistance de 2 200 ohms insérée dans le circuit cathode. Cette résistance est découplée par un condensateur de 50 μ F. Le circuit plaque est chargé par une résistance de 100 000 ohms. Entre le sommet de cette résistance et la grille de commande de la seconde triode se trouve le dispositif de réglage de tonalité. Rappelons que ce dernier agit par atténuation des fréquences favorisées par rapport à celles d'extrêmes aiguës et extrêmes graves dont le niveau est réduit par les capacités parasites et par les circuits de liaison. Il en résulte une réduction du gain total de l'amplificateur qui doit être compensée par un étage supplémentaire. C'est la raison pour laquelle deux étages préamplificateurs ont été prévus alors que normalement un seul aurait dû suffire pour l'attaque de l'étage final.

Le réglage de tonalité s'effectue en dosant séparément l'amplitude des signaux « Graves » et « Aiguës ». La liaison entre le circuit plaque du premier étage amplificateur et ce dispositif s'effectue par l'intermédiaire d'un condensateur de

47 nF. Le réseau de dosage des « Aiguës » est formé d'un condensateur de 250 pf, d'un potentiomètre linéaire de 1 mégohm et d'un condensateur de 200 pf aboutissant à la masse. Le curseur du potentiomètre est relié directement à la grille de la seconde triode. Le réseau de dosage des « Graves » comprend un potentiomètre linéaire de 1 mégohm et une résistance de 10 000 ohms dont le point froid est relié à la masse. Chaque portion du potentiomètre située de part et d'autre du curseur est shuntée par un condensateur (2,2 nF et 22 nF). Une résistance de 100 000 ohms assure la liaison entre le curseur du potentiomètre et la grille de la seconde triode.

La triode du second étage préamplificateur est polarisée par une résistance cathode de 2 200 ohms découplée par un condensateur de 50 μ F. Une résistance de 100 ohms est placée entre la base de la triode et l'ensemble de polarisation et la grille. Elle forme avec une résistance de 100 ohms shuntée par un condensateur de 45 pf et en série avec un 0,1 μ F une cellule de contre-réaction venant du secondaire du transfo de sortie. Ce circuit améliore la reproduction en réduisant les distorsions linéaires qui prennent



dépannage du rotacteur V.H.F. à transistors

par N. D. NELSON

LE ROTACTEUR VHF A TRANSISTORS

Le montage de ce bloc HF - changeur de fréquence à transistors doit intéresser dès maintenant les techniciens spécialistes du Service car, même dans les téléviseurs à lampes, il se peut que le rotacteur à lampes soit remplacé par un rotacteur à transistors.

Par rapport au rotacteur à lampes, celui à transistors présente les avantages suivants : moindre consommation de puissance alimentation, moindre encombrement et poids. Les résultats obtenus sont sensiblement les mêmes avec les deux sortes de rotacteurs.

Le rotacteur VHF doit remplir plusieurs fonctions dans un téléviseur moderne qui actuellement, en France est, au moins, bi-standard 819 lignes VHF et 625 lignes UHF.

Ces fonctions sont :

1° Fonctionnement normal du rotacteur comme amplificateur HF, mélangeur et oscillateur permettant, à partir du signal HF qui lui est fourni par l'antenne, de donner à la sortie le signal MF. En réalité il y a, pour chaque canal deux si-

gnaux d'entrée et deux signaux MF de sortie, car on reçoit en même temps la HF image et la HF son ;

2° Le rotacteur joue aussi le rôle de commutateur UHF-VHF. Dans cette fonction il réalise, d'une part, la liaison entre la sortie MF image et son, du tuner UHF et les entrées MF image et son, des amplificateurs correspondants. D'autre part, on se sert également du rotacteur VHF pour effectuer toutes les commutations permettant de passer du balayage 819 lignes au balayage 625 lignes.

Pratiquement, tout rotacteur VHF à transistors destiné à un téléviseur bi-standard français possède un système tournant à 6, 7, 12 ou 13 positions correspondant chacun à un canal VHF sauf une seule qui est destinée à la réception des UHF comme indiqué plus haut.

Cette position se nomme « position UHF » du rotacteur VHF.

Dans cette position, le montage électronique du rotacteur est modifié de la manière suivante : l'étage HF et l'étage oscillateur ne sont pas utilisés ; l'étage mélangeur sert de préamplificateur MF image et son et se trouve branché entre la sortie

MF du tuner UHF et l'entrée des amplificateurs MF du téléviseur. De plus l'amplificateur est réglé sur une bande passante étroite afin que la bande passante MF image du téléviseur soit de 6 MHz au lieu de 11,15 MHz, valeurs correspondant aux standards français 625 et 819 lignes.

Tout comme dans le cas des rotacteurs à lampes celui à transistors est muni d'une barrette de canaux portant les bobines HF, mélangeur et oscillateur mais la position correspondante à la position UHF munie de bobinages MF permet le fonctionnement du transistor mélangeur comme amplificateur MF-réducteur de bande MF.

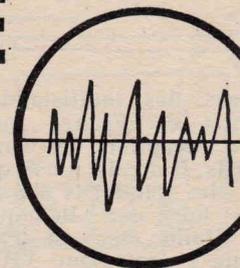
Du système rotatif du bloc rotacteur est solidaire un commutateur à galet qui permet, grâce à un nombre convenable de contacts de réaliser les modifications nécessaires pour effectuer sur les circuits de balayage le passage de 819 à 625 lignes.

Dans toutes les positions VHF le balayage se fait sur 819 lignes et dans la position UHF le balayage est à 625 lignes.

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE !

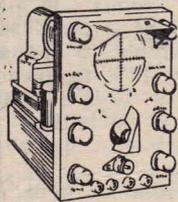
Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair SANS MATHS - SANS THÉORIE compliquée - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.

Pour votre plaisir personnel, améliorer votre situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables : LECTRONI-TEC.



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

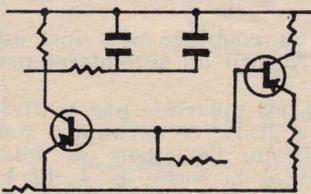
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

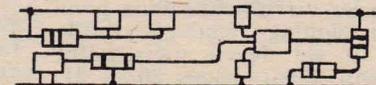
Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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



LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT : brochure en couleurs de 20 pages
BON N° RP 7 (à découper ou à recopier) à envoyer à
LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

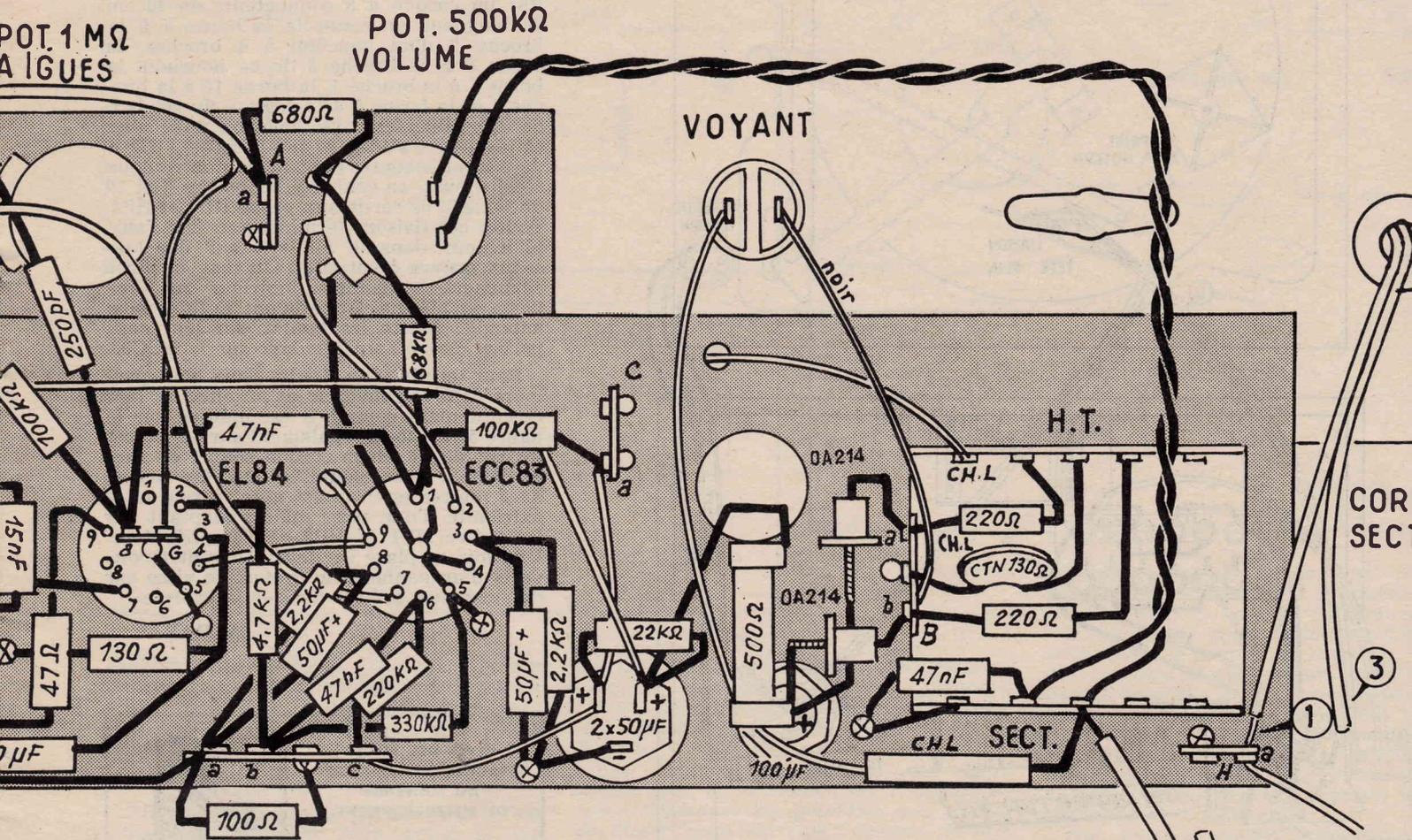
Nom :
Adresse : (majuscules)
S. V.



du potentiomètre « Aiguës » à la broche 7 du support ECC83. La gaine de ce fil est soudée sur la cheminée du support. Entre la broche 8 du support ECC83 et la cosse a du relais D on soude une résistance de 2 200 ohms et un condensateur de 50 μ F. Sur le relais on soude une résistance de 100 ohms entre cette cosse a et

Entre la broche 3 du support EL84 et le châssis on soude une résistance de 130 ohms 1 watt et un condensateur de 100 μ F-25 V. On connecte la broche 7 à la broche 3 de la prise HP et on soude une résistance de 47 ohms 1 watt entre la broche 9 et la cosse a du relais E. Entre chaque extrémité de l'enroulement

l'enroulement primaire et l'autre est au contact central du répartiteur de tension du transfo. Ce répartiteur n'est utilisé pour l'adaptation du transfo tension du secteur et nous verrons qu'il est remplacé par un autre, car sur le panneau intérieur de la maquette par conséquent plus accessible.



La résistance entre ce relais A et le potentiomètre Volume fait 680 k Ω

la patte de fixation. On soude encore une résistance de 220 000 ohms entre la broche 6 du support ECC83 et la cosse c du relais D et un condensateur de 47 nF entre cette broche 6 et la cosse b du relais D. Sur cette cosse b on soude une résistance de 330 000 ohms qui va au châssis et une résistance de 4 700 ohms qui aboutit à la broche 2 du support EL84. Par une connexion isolée on relie la broche a du relais D à la broche a du relais F. Sur ce relais on soude entre les cosses a et b une résistance de 8 200 ohms et un condensateur de 45 pf. On dispose un condensateur de 0,1 μ F entre la cosse b et la broche 4 de la prise HP.

HT du transfo-d'alimentation et les cosses isolées du relais B on soude une résistance de 220 ohms. Entre les cosses de ce relais et le pôle + du condensateur électrochimique de 100 μ F on soude les deux diodes OA214. Il convient pour ces pièces de respecter le sens indiqué sur le plan ; la cathode devant être en contact avec le pôle + du condensateur. Entre le point milieu de l'enroulement HT du transfo et la patte de fixation du relais B on dispose la résistance CTN de 130 ohms. Par une torsade de fil de câblage on relie les cosses « Secteur » du transfo à l'interrupteur du potentiomètre de volume. Une de ces cosses « Secteur » correspond à l'entrée de

Le point 145 V du répartiteur du transfo est libre, c'est-à-dire qu'il n'est pas occupé à la prise correspondante du primaire. On monte le fusible entre ce point et le contact central. On soude un des brins du cordon d'alimentation sur ce point 145 V, l'autre sur le relais H. On soude le condensateur de 47 nF entre une cosse a et le châssis. On effectue le branchement du voyant lumineux entre l'autre « Secteur » et le point 110 V du répartiteur.

Le répartiteur de tension utilisé est remplacé par un support et un bouchon de montage. Par un cordon à trois conducteurs de 40 cm environ de longueur on relie la broche 5 au point 220 V du transfo, la broche 4 à la cosse a du relais H et la broche 3 au point 125 V du transfo (voir figure 3). On fixe la platine sur le panneau intérieur de la maquette. Par un cordon à deux conducteurs de 40 cm de longueur on relie la prise d'alimentation du moteur au point 125 V et à une cosse secteur du transformateur. Par un cordon à deux conducteurs l'

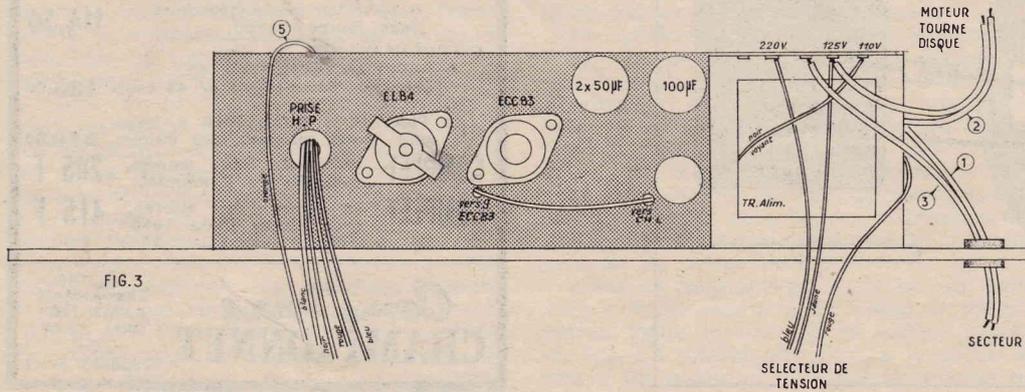


FIG. 3

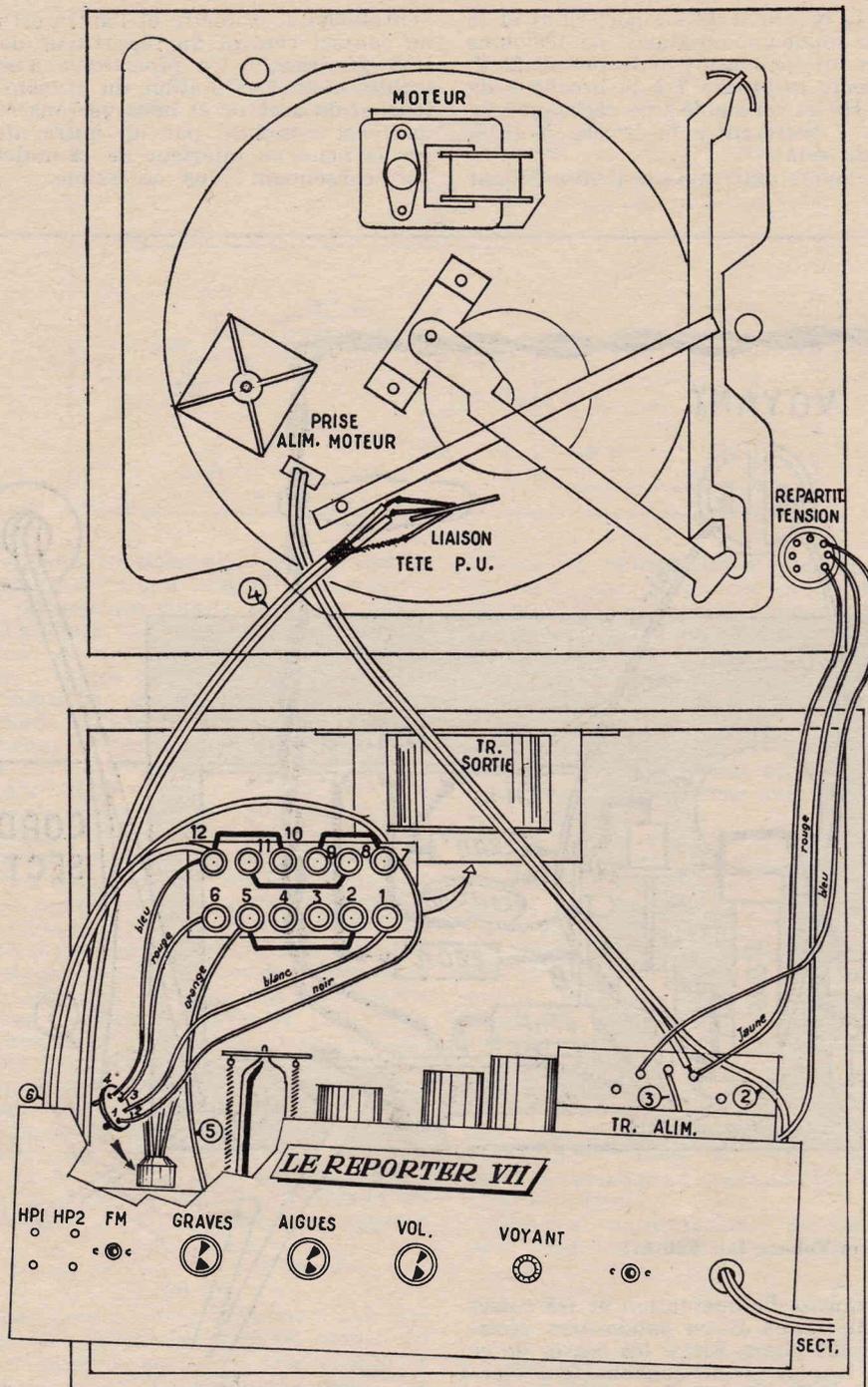


FIG. 4

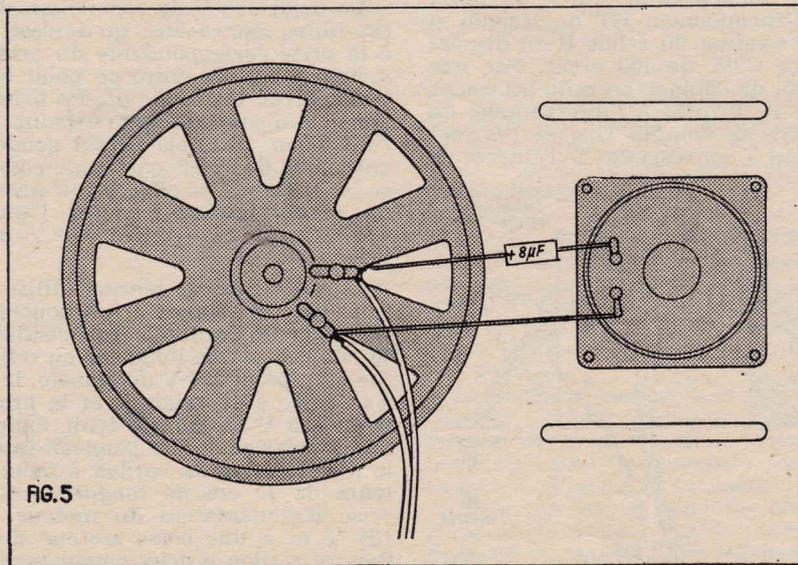


FIG. 5

on effectue la liaison entre les fiches de raccordement de la tête de lecture et le contact b de la prise « Entrée FM ». On veillera à raccorder les gaines de blindage comme il est indiqué sur les plans. Côté amplificateur ces gaines sont mises à masse sur la patte de fixation du relais. On boulonne le transfo de sortie à l'intérieur de la malette comme l'indique la figure 4. Sur ce transfo on relie ensemble les bornes 2 et 5, 7 et 9, 8 et 11, 10 et 12. Par un cordon à 5 conducteurs de 40 cm de longueur on connecte la borne 7 à la broche 2 d'un bouchon à 4 broches, la borne 6 à la broche 3 de ce bouchon, la borne 7 à la broche 1, la borne 12 à la broche 4 et la borne 5 à la cosse a du relais de l'amplificateur. Le bouchon 4 broches est destiné à s'adapter sur la prise « HP » de l'amplificateur. Par un cordon à deux conducteurs, on connecte les bornes 7 et 12 du transfo de sortie aux prises HP1 et HP2. Toutes ces liaisons terminées on fixe l'amplificateur dans la malette sur des tasseaux prévus à cet effet. On met en place également le panneau intérieur qui supporte la platine. Auparavant il faut, bien entendu, mettre les lampes sur leur support et prévoir un blindage sur la ECC81.

Pour terminer on fixe les deux haut-parleurs dans le couvercle et on effectue le raccordement comme il est indiqué sur la figure 5. On soude également sur les cosses du HP de 21 cm le cordon souple de raccordement avec l'amplificateur. Ce cordon de 2 mètres environ est muni à son autre extrémité d'une prise mâle s'adaptant sur les prises HP1 et HP2 de l'amplificateur. Une fois en place les deux HP sont recouverts d'un panneau de protection vissé sur des tasseaux prévus dans le couvercle.

A. BARAT.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE L'ELECTROPHONE

"WAGNER"

décrit ci-contre



Luxeuse mallette moderne, gainée 2 tons
Dimensions : 400 x 400 x 200 mm

1 châssis aux cotes	4,00
1 transformateur d'alimentation,	
1 transfo de sortie TU 101	34,00
3 potentiomètres (2 x SI - 1 x AI)	6,50
3 boutons	2,70
2 condensateurs de filtrage	10,60
Supports de lampes, voyant lumineux, fiche d'entrée	11,40
1 jeu de résistances et condensateurs ..	9,20
1 jeu de lampes + diodes et CTN ..	23,10

LE CHASSIS AMPLIFICATEUR, complet, en pièces détachées .. 101,50
★ 1 Haut-Parleur 21 cm + Tweeter. 42,00
★ 1 Mallette complète .. 62,00

L'ELECTROPHONE « WAGNER » complet, en pièces détachées. (sans tourne-disques) .. 114,50

★ **TOURNE-DISQUES au choix :**
● PATHE-MARCONI, Réf. 452, Changeur automatique s/ 45 tours 135,00

ou
● PLATINE « DUAL 1010 », changeur toutes vitesses, tous disques. 270,00

COMPLET en ordre de marche, 295 F
avec Platine P.-Marconi ..

COMPLET en ordre de marche, 415 F
avec Platine DUAL 1010 ..

+ Port et emballage : 18 F

Comptoirs CHAMPIONNET
14, rue Championnet
PARIS (18^e)
ORN. 52-08
C.C.P.
12358-30 Par

circuits à transistors pour téléviseurs en couleurs

par M. LEONARD

Introduction

Les téléviseurs en couleurs possèdent de nombreuses parties, presque identiques à celles des téléviseurs en noir et blanc et il est évident que les progrès de ces derniers se répercuteront sur les premiers.

Il en est ainsi notamment, en ce qui concerne le remplacement des lampes par des transistors.

La tendance actuelle en télévision est d'utiliser des transistors dans tous les montages où ceux-ci se montrent parfaitement fiables et donnent des résultats supérieurs ou équivalents à ceux obtenus avec les lampes.

Les avantages certains du remplacement sont évidemment la suppression de la consommation filaments et une réduction très importante de la consommation en puissance d'alimentation, car avec des transistors il y a en général une réduction considérable de la tension, par exemple 12 V au lieu de 250 V, et une réduction sensible du courant, par exemple 3 mA au lieu de 12 mA.

Prenons comme exemple le tuner UHF qui dans tous les téléviseurs actuels, à lampes ou à transistors, pour téléviseurs monochromes ou en couleurs, est à transistors.

Le tuner UHF à lampes consomme :

Pour les filaments environ 3,6 W.

Pour la HT environ 6,4 W,
soit au total 10 W environ.

Le tuner UHF à transistors ne nécessite que 8 mA environ sous 12 V, c'est-à-dire 0,1 W, donc 100 fois moins de puissance que le tuner à lampes et les résultats qu'il fournit sont égaux et même supérieurs à ceux donnés par le tuner à lampes.

Des exemples analogues de réduction de la puissance alimentation peuvent être obtenus en considérant d'autres circuits : rotacteur VHF, amplificateur MF image, amplificateurs MF son, amplificateurs de luminance et de chrominance, oscillateurs des bases de temps.

En ce qui concerne les étages finals (BF, VF, bases de temps), la réduction de la

puissance alimentation est toujours importante, pouvant atteindre 50 % plus.

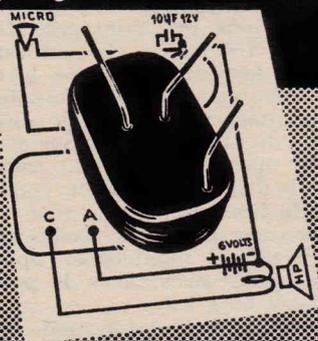
L'emploi du tuner UHF à transistor TVC (TVC = TV en couleurs) est chose faite. Comme les appareils de français sont encore des modèles expérimentaux, il est certain que les appareils commerciaux qui sortiront dans un prochain avenir bénéficieront des mêmes avantages que les appareils de TVM (TVM = noir et blanc, c'est-à-dire monochrome).

Il est possible que les circuits UHF, MF image et MF son soient à transistors.

Dans les modèles expérimentaux d'appareils de TVC, nous avons déjà réalisé des parties importantes à transistors.

Nous donnerons ci-après quelques exemples de montages de ce genre. Cette technique intéressera aussi bien ceux qui désirent s'initier à la TVC que ceux qui ne cessent de se tenir au courant de la télévision monochrome.

Nouveau MODULES A CIRCUITS INTEGRÉS



Dimensions : 40 x 30 x 15 mm

- Réf. PH7. AMPLIFICATEUR complet. Transistorisé 2 W. US 49,70
- Réf. PAA2. AMPLI PORTE-VOIX. Portée plusieurs centaines de m. ... 49,70
- Réf. PA9. AMPLI PORTE-VOIX, volume modéré 49,70
- Réf. MP7. PRE-AMPLI DE MICRO 49,70
- Réf. IC9. INTERPHONE 49,70
- Réf. GA9. AMPLI pour GUITARE (volume audition normale) 49,70
- Réf. TA9. AMPLI TELEPHONE 49,70
- Réf. BN9. AMPLI TABLE D'ECOUTE 49,70



UNE VERITABLE REVOLUTION
en matière de montage

- ★ D'AMPLIFICATEURS
- ★ D'EMETTEURS
- ★ DE MATERIEL B.F.

En quelques minutes
sans connaissances spéciales
avec 4 ou 6 points de soudure et grâce
à la notice jointe à chaque module.

VOUS REALISEREZ

- Réf. SM1. SIRENE ELECTRONIQUE 49,70
- Réf. SM2. AVERTISSEUR DE VOL. 49,70
- Réf. SM3. SIRENE ELECTRONIQUE
pour MODELES REDUITS 49,70
- Réf. SM4. DETECTEUR
D'INCENDIE 71,40
- Réf. BB8. CLIGNOTEUR DOUBLE
(100 scintillements min.). 36,00
- Réf. MN4. METRONOME
transistorisé 36,00
- Réf. WC5. OSCILLATEUR RADIO
Emetteur de signaux .. 49,70
- Réf. WPS. EMETTEUR pour
TOURNE-DISQUES 49,70

Chaque module est livré avec un
schéma pratique de branchement.

BON RP 221 CATALOGUE 165 EP

NOM

ADRESSE

Joindre 5 F pour frais

CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reuilly
PARIS XII^e
(Voir annonces 2^e et 4^e page couvert.)



LE CATALOGUE D'ENSEMBLES PIECES DETACHEES LE PLUS COMPLET

APPAREILS A CONSTRUIRE SOI-MÊME :

- Postes à galène
- Postes à transistors
- Interphones - Magnétophones
- Amplificateurs Mono - Stéréo à lampes et transistors
- Préamplificateurs à lampes et transistors
- Emetteur/Récepteur de Télécommande
- Electrophones Mono et Stéréo (Lampes et Transistors)
- Adaptateurs Universels pour 2^e chaîne Télé
- Récepteurs à lampes
- Meubles et tables Télé

LE NOUVEAU CATALOGUE 165 EP

GRAVURES, LISTE DES PRIX ENSEMBLES EN PIÈCES
DETACHÉES

GRATUIT. A chaque envoi sera joint notre catalogue de Récepteurs
Tuners - Magnétophones - Tourne-disques - Téléviseurs
Amplificateurs des meilleures marques à des conditions
exceptionnelles.

CIBOT RADIO
TÉLÉVISION

1 et 3, RUE DE REUILLY, PARIS 12^e - TÉL. : 343-60

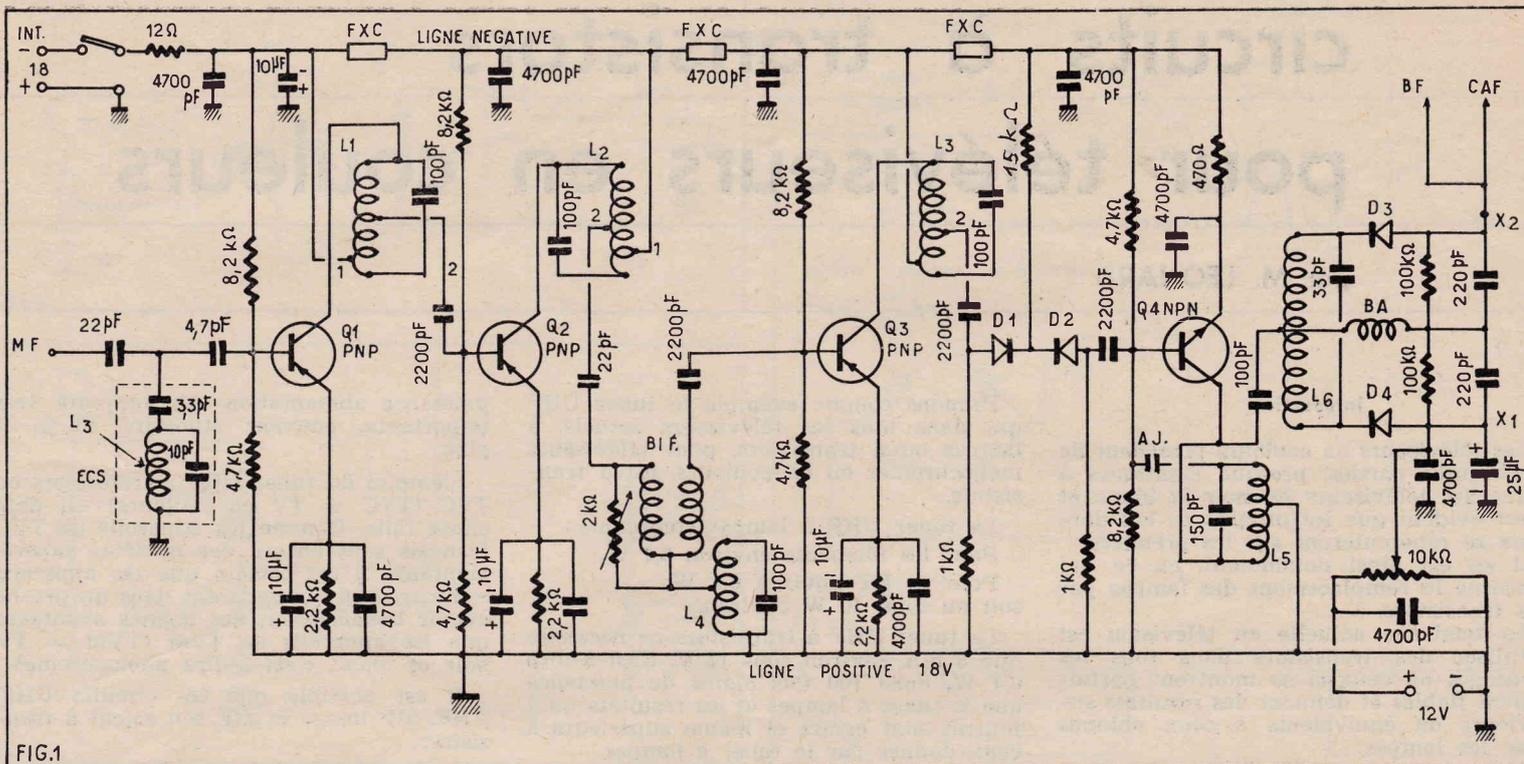


FIG. 1

Récepteur de son à transistors

Le schéma de la figure 1 représente la partie MF son à modulation de fréquence d'un récepteur expérimental de télévision en couleurs système Sécam.

Le signal MF son à 39,2 MHz est prélevé à la sortie du bloc HF-changeur de fréquence, donc à l'entrée commune MF image et son. Le signal à 39,2 MHz est obtenu sur un circuit ECS dit « capteur de son MF » accordé sur cette fréquence.

On se souviendra qu'il existe deux moyens pour la réalisation de la partie MF son à modulation de fréquence.

Le premier est d'amplifier directement le signal f_{ms} (dans notre exemple 39,2 MHz) fourni par le changeur de fréquence.

Le second consiste à amplifier, par l'amplificateur MF image, les deux signaux MF image et MF son. Sur la sortie détectrice MF image, apparaît un signal VF et, également un signal MF son à modulation de fréquence, à la fréquence Δf égale à la différence des porteuses image et son. Cette différence étant égale selon les standards (et non les systèmes de TVC) à 4,5 MHz (USA), 5,5 MHz (CCIR) et 6,5 MHz dans le standard français, mais dans ce dernier le son est à modulation d'amplitude et non à FM donc pour ce standard le problème ne se pose pas.

Le procédé qui consiste à prélever le signal Δf à modulation de fréquence sur la détectrice image se nomme procédé interporteuses.

Avec ce procédé, l'amplificateur MF son est accordé sur Δf et non sur f_{ms} , de l'ordre de 39,2 MHz. Revenons maintenant au montage de la figure 1 relevant du premier procédé.

Analyse du schéma

L'alimentation s'effectue sur 18 V à partir d'une source utilisée également par d'autres circuits. Un interrupteur « Int » (voir en haut et à gauche du schéma) permet de couper l'alimentation sur la ligne négative, lorsque le son FM n'est pas en service c'est-à-dire lorsque l'appareil reçoit des émissions avec son à modulation d'amplitude.

Un découplage général est assuré par la résistance de 12 Ω et le condensateur de 4700 pF.

La ligne positive d'alimentation est reliée à la masse.

Le premier transistor amplificateur sur 39,2 MHz est Q_1 , du type AF121, PNP. Il reçoit le signal par l'intermédiaire de 4,7 pF, sur la base polarisée par le diviseur de tension 4,7 - 8,2 k Ω non découplé, de sorte que le circuit accordé d'entrée soit amorti et adapté à l'entrée de ce transistor, définissant ainsi la largeur de bande du premier étage.

L'émetteur est polarisé par 2,2 k Ω et découplé intégralement par deux condensateurs en parallèle, l'un de 10 μ F électrochimique et l'autre, céramique, de 4700 pF, la résistance et les deux condensateurs étant connectés à la masse c'est-à-dire à la ligne positive d'alimentation 18 V. Le transistor est un PNP. Le second circuit accordé L_1 est inséré entre collecteur de Q_1 et la ligne négative d'alimentation. Le retour de L_1 se fait sur une prise proche de l'extrémité de cette bobine opposée à celle reliée au collecteur. Le point de L_1 relié à la ligne négative est découplé par un condensateur de 10 μ F et par une perle de ferrocube FXC qui fait fonction de bobine d'arrêt.

Ce mode de découplage est économique, simple car la perle est enfilée sur le fil et dispense des deux soudures qu'aurait nécessité une bobine ou une résistance. De plus, aucune chute de tension ne se produit.

L'adaptation entre la sortie, sur le collecteur, de Q_1 et l'entrée, sur la base, de Q_2 est réalisée par la prise sur L_1 . L'accord de cette bobine est effectué par un condensateur de 100 pF et les diverses capacités parasites de câblage, de sortie de Q_1 et d'entrée de Q_2 .

Le signal amplifié par Q_1 est transmis à la base de Q_2 par un condensateur de 2200 pF.

Le transistor Q_2 du type AF121 également est monté dans les circuits de base, d'émetteur et de collecteur, de la même manière que Q_1 et on retrouve les mêmes valeurs de résistances et de capacités, ainsi que de découplages avec perle FXC et condensateurs, dans la ligne négative.

Le point 2 de L_2 , toutefois, n'est relié à la base de Q_3 mais à un système RLC intermédiaire. A partir du point de L_2 on trouve, en effet, un condensateur de liaison de 22 pF, un bobinage bifilaire « BIF » shunté par la résistance ajustable de 2 k Ω , un circuit accordé L_4 et un condensateur de liaison vers la base de Q_3 de 2200 pF.

Le bobinage L_4 est un éliminateur signaux MF image.

Le transistor Q_3 type AF121 est monté comme les deux précédents. La liaison entre Q_2 et Q_3 comporte la bobine L_3 accordée sur le signal MF son et un circuit limiteur disposé entre le point 2 de L_3 et la base de Q_3 .

Comme dans tous les montages MF image à modulation de fréquence, la limitation d'amplitude est nécessaire lorsque le discriminateur n'est pas lui-même autolimitateur. Dans le présent montage, le discriminateur est du type Foster-Seeley, le discriminateur n'est pas limiteur comme c'est le cas du discriminateur de rapport.

Le circuit de limitation est réalisé dans le présent montage par deux diodes D_1 et D_2 du type S-555-G montées en opposition, associées à des résistances de polarisation de 15 k Ω et 1 k Ω .

Le signal est appliqué au système limiteur par un condensateur de 2200 pF relié à son extrémité opposée au limiteur, limiteur au point 2 de L_3 .

La polarisation des diodes est telle que normalement les deux diodes sont conductrices ce qui implique une tension des cathodes négative par rapport à celle des anodes.

Lorsque l'amplitude du signal MF image est de valeur normale c'est-à-dire égale ou inférieure à une certaine valeur prévue, les diodes restent conductrices pendant toute la variation de la tension alternative MF et le signal est intégralement transmis par les diodes au condensateur de 2200 pF qui le transmet à la base de Q_4 .

Si l'amplitude du signal dépasse les limites prévues, sur les alternances positives ou sur les alternances négatives sur les deux, une des diodes ou les deux se bloquent pour les parties signaux dépassant les valeurs prévues.

COMMENT ACQUERIR LE
MAGNETOPHONE
"MENUET"
TOUT TRANSISTORS

DECRIE CI-CONTRE



Dimensions : 330 x 290 x 160 mm. Poids : 8,4 kg

3 VITESSES - 2 PISTES MONO
PUISSANCE : 4 W

SURIMPRESSION - VU-METRE - PRISES DE
MODULATION HI-FI ET DE HAUT-PARLEUR
SUPPLEMENTAIRE

Livré avec micro et bande

EN CARTON "KIT" 548
EN ORDRE
DE MARCHÉ 668

REALISE PAR

MAGNETIC
FRANCE

175, rue du Temple
PARIS (3^e)

C.C.P. 1875-41 - PARIS

(Voir notre publicité page 18)

un magnétophone tout transistors

Le grand public s'intéresse de plus en plus à l'enregistrement sur bande magnétique. Cela tient sans nul doute à la facilité d'utilisation de ce procédé et à ses possibilités qui sont très grandes. Il permet en effet des enregistrements de haute qualité et de grande durée. Sketchs, chansons, pièces de théâtre, exécutions instrumentales que transmettent les stations de radiodiffusion peuvent être stockés aisément grâce à lui. Dans le cadre familial il constitue l'équivalent sonore de la caméra photographique par sa possibilité de fixer la voix d'êtres chers. On peut également remarquer qu'il s'insinue chaque jour davantage dans le domaine professionnel.

Comme tous les autres appareils électroniques, le magnétophone se transistorise car, là encore les semi-conducteurs apportent des avantages indéniables : à qualité de reproduction égale et même souvent supérieure ils permettent une plus grande robustesse, des dimensions et un poids extrêmement réduits ce qui est appréciable pour des ensembles le plus souvent destinés à être facilement transportables. A tout cela il faut ajouter l'économie d'alimentation ce qui est loin d'être négligeable.

Pour satisfaire de nombreuses demandes qui nous ont été adressées nous allons décrire un enregistreur magnétique à transistors qui pourra être facilement réalisé par quiconque est désireux de posséder un appareil de qualité.

Le schéma (Fig. 1)

Comme chacun le sait, un magnétophone est un appareil réversible, il assure alternativement la fonction d'enregistreur et celle de reproducteur, le passage de l'une à l'autre se faisant par le jeu d'un commutateur approprié.

Les préamplificateurs. — Avec cet appareil le signal BF à enregistrer peut être issu d'un poste radio, d'un pick-up ou d'un microphone. Dans ce dernier cas son niveau est de l'ordre de 5 mV alors que dans celui d'un pick-up piézo ou d'un récepteur (sortie détection) il voisine 1 V. Il est donc nécessaire de prévoir un préamplificateur entre l'entrée micro et l'entrée « Radio-PU ».

Ici le préamplificateur est un étage équipé d'un transistor AC182. Utilisé en émetteur commun. La prise « Micro » attaque sa base à travers un condensateur de 10 μ F. Cette électrode est polarisée par un pont formé d'une 33 000 ohms côté « + Alimentation » et d'une 330 000 ohms côté « — ». Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation d'effet de température de 1 000 ohms découplée par un 25 μ F. Le circuit collecteur est chargé par une 10 000 ohms. La liaison entre cet étage et la suite du montage s'effectue à travers un condensateur de 10 μ F. Un commutateur « Micro-Radio » relie en position « Micro » la sortie de ce condensateur au point « chaud » d'un potentiomètre de volume « Enregistrement » de 50 000 ohms. En position « Radio » cette liaison est supprimée et le branchement

du poste radio ou du pick-up se fait à l'aide de la prise prévue aux bornes du potentiomètre.

En position enregistrement le curseur du potentiomètre est relié par une section du commutateur « E-L » (enregistrement lecture) à la base d'un second AC182. Cette liaison contient aussi un condensateur de 10 μ F. Avec ce transistor nous abordons un préamplificateur à deux étages qui sert aussi bien à l'enregistrement qu'à la lecture. En effet vous pouvez constater que le commutateur « E-L » en position « Lecture » supprime la liaison avec le potentiomètre et raccorde la tête magnétique E/L à la base du transistor AC182 (2) toujours à travers le 10 μ F.

Le circuit émetteur de cet étage contient une résistance de stabilisation de 1 500 ohms qui est découplée par un 50 μ F et une 220 ohms. Une 15 000 ohms relie la base au point de jonction de 15 000 ohms et de la 220 ohms. Une 12 000 ohms est placée entre cette base et l'émetteur du transistor de l'étage suivant AC182 (3), lequel est relié à la masse (+ alimentation) par une résistance de 1 500 ohms découplée par un 50 μ F. Cette disposition qui est rendue possible par la liaison directe entre le collecteur de l'AC182 (2) et la base de l'AC182 (3) est très intéressante parce qu'elle procure une stabilisation particulièrement efficace de l'effet de température. Le circuit collecteur de l'AC182 (2) est chargé par une 27 000 ohms et celui de l'AC182 (3) par une 10 000 ohms. Le condensateur de 100 pF placé entre le collecteur et la base de l'AC182 sert à éliminer les résidus HF.

Une autre section du commutateur « E-L » met en service entre le collecteur de l'AC182 (3) et l'émetteur de l'AC182 (2) une boucle de contre-réaction différentielle selon qu'il s'agit de l'enregistrement ou de la lecture. En position « Enregistrement » ce circuit est formé d'un 47 000 ohms et d'un 0,22 μ F en dérivation vers la masse et assure le relèvement des fréquences « Aiguës ». En « Lecture » la boucle est constituée par une 20 000 ohms en série avec un 5 nF et provoque le relèvement des graves. Par ce moyen, le relèvement des « aiguës » à l'enregistrement et relèvement des graves à la lecture on obtient une courbe de reproduction très favorable. Dans les deux cas un condensateur de 10 μ F est inséré dans la boucle pour empêcher le report sur l'émetteur du transistor (2) de la tension de collecteur du transistor (3).

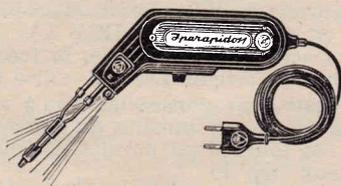
La ligne « — alimentation » de ce préamplificateur « Enregistrement-Lecture » et du préamplificateur « micro » contient deux cellules de découplage, une formée d'une 1 000 ohms et d'un 50 μ F et l'autre d'une 12 000 ohms et d'un 50 μ F.

La sortie de l'amplificateur est concrétisée par un condensateur de 10 μ F. Une troisième section du commutateur « E-L » raccorde cette sortie en position « enregistrement » à la tête magnétique E/L à travers une résistance de 100 000 ohms et en position « lecture » à l'entrée de l'amplificateur de lecture. Dans les deux cas

UN MAGNIFIQUE OUTIL
DE TRAVAIL
PISTOLET SOUDEUR IPA 930

au prix de gros

25% moins cher



Fer à souder à chauffe instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 80/100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. - Grande accessibilité - **Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an**, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 g. Valeur : **99,00** NET **78 F**

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

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e

ROQ. 98-64

RAPY

cette sortie attaque un vumètre qui permet de contrôler la modulation. A l'enregistrement ce contrôle peut également s'effectuer auditivement. Vous remarquerez en effet que le point chaud du potentiomètre « Volume enregistrement » est relié par une résistance de 10 000 ohms à l'entrée de l'amplificateur de « Lecture ». On peut ainsi entendre dans le HP les signaux appliqués aux prises « Micro » ou « Radio ».

Le Vumètre

Il est équipé d'un transistor AC182 dont la base est attaquée par la sortie de l'amplificateur « Enregistrement-Lecture » à travers une 100 000 ohms. Cette base est polarisée par un pont formé d'une 10 000 ohms côté « + alimentation » et d'une 56 000 ohms côté « moins » et découplé par un condensateur de 22 nF. Le circuit émetteur contient une résistance de stabili-

lisation de 1 000 ohms découplée par un condensateur de 50 μ F. Le collecteur est chargé par une résistance de 2 200 ohms. Le signal BF amplifié obtenu sur cette charge est transmis par un condensateur de 10 μ F à une diode OA81 chargée par un milliampèremètre qui dévie proportionnellement au courant redressé et par conséquent à l'amplitude de la modulation.

L'amplificateur de lecture

L'entrée de l'amplificateur de lecture est constituée par un potentiomètre de volume de 50 000 ohms dont le curseur attaque la base d'un transistor AC128 à travers un condensateur de 50 μ F. L'émetteur de ce transistor est relié à la masse la polarisation de base est prise sur le collecteur et appliquée par une résistance de 150 000 ohms.

L'étage final est un push-pull série transistors complémentaires — un AD162 et un NPN AD161 — pouvant fournir une puissance de sortie de 4 W ce qui assure une écoute très confortable. Les bases de ces deux transistors sont attaquées directement par le collecteur de l'AC128 de l'étage d'entrée. Une résistance de 10 ohms est insérée dans ce circuit collecteur entre les bases des deux transistors de puissance. Ces derniers fonctionnant en classe B cette résistance est nécessaire pour éviter la distorsion par croisement, en polarisant les bases de manière à obtenir un courant de repos suffisant. La résistance de charge de l'AC128 est une 330 ohms. Une résistance de 120 ohms en série avec cette charge permet avec un 100 μ F venant du point de jonction des émetteurs des transistors de puissance la réinjection de la tension

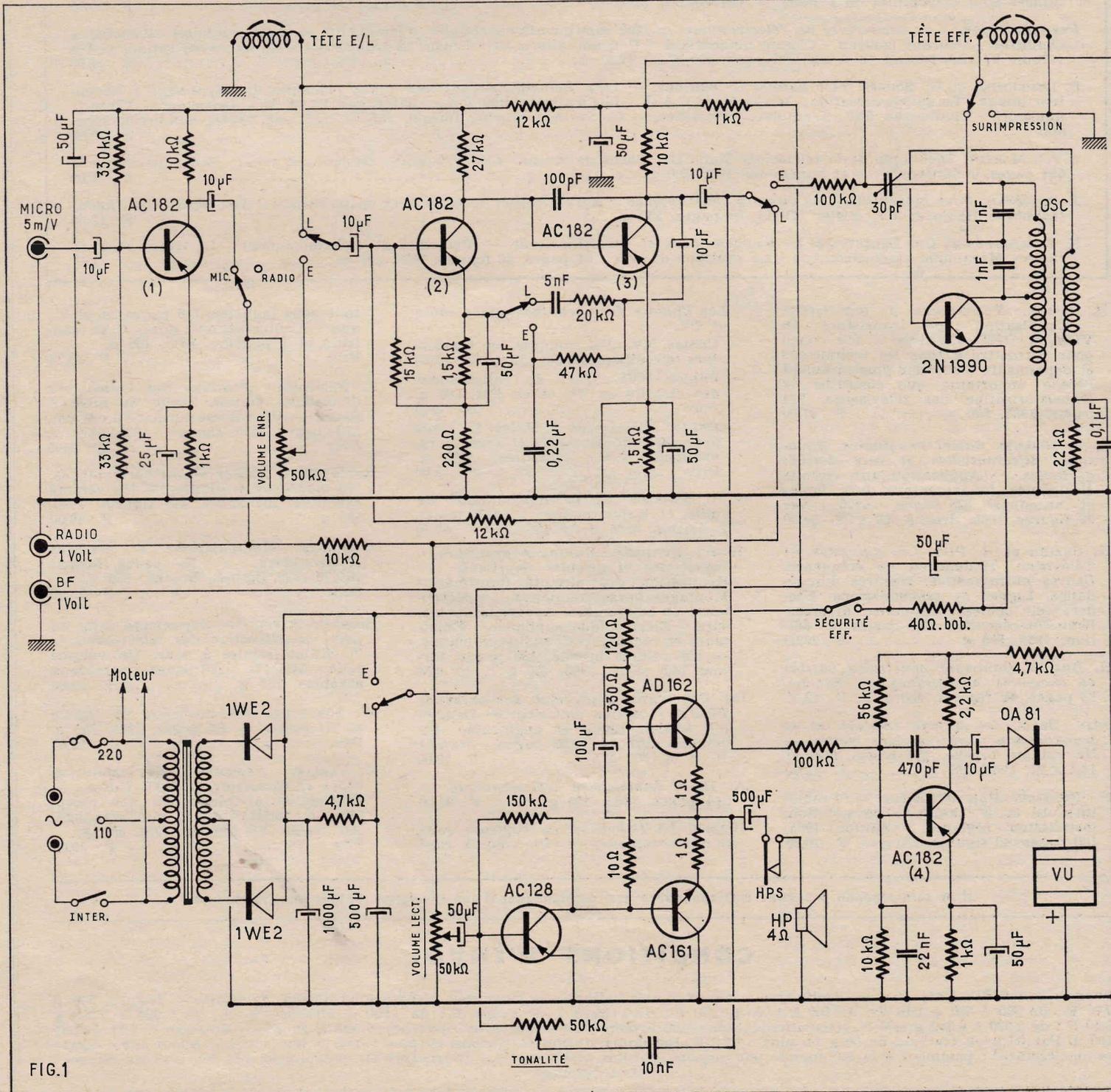


FIG. 1

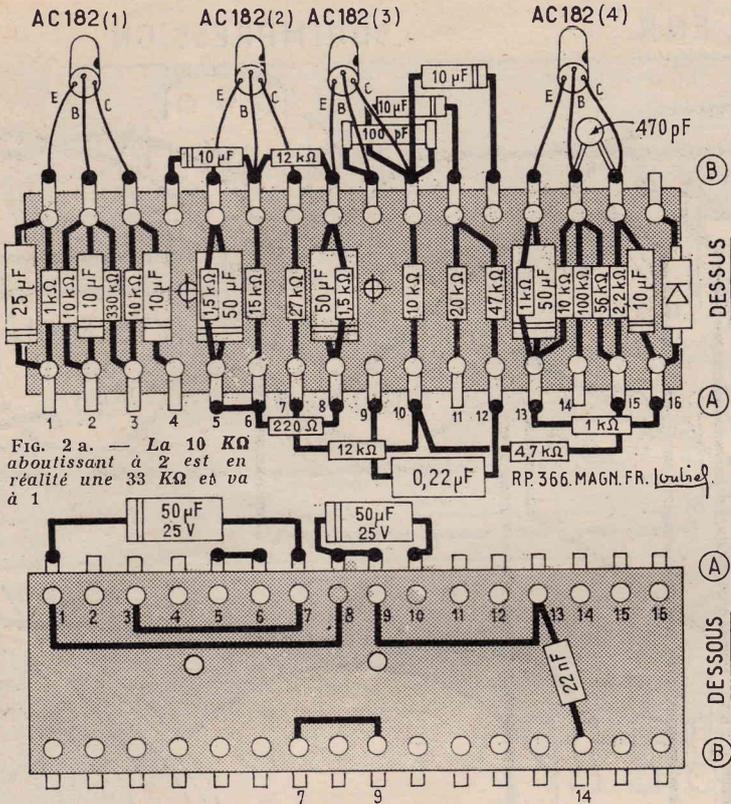


FIG. 2 a. — La 10 KΩ aboutissant à 2 est en réalité une 33 KΩ et va à 1

FIG. 2 b CABLAGE PLAQUETTE P/A-E/L (Fixée sur Châssis Avant)

de sortie ce qui, entre autre, compense Icho du transistor AD161 sur les alternances négatives.

Les résistances de 1 ohm d'émetteur des transistors de puissance compensent l'effet de température. Un condensateur de 500 µF sert à la liaison du haut-parleur.

Le contrôle de tonalité s'effectue par un circuit de contre-réaction composé d'un potentiomètre de 50 000 ohms monté en résistance variable en série avec un condensateur de 10 nF.

Notons encore la présence sur le potentiomètre de volume, d'une prise BF permettant par exemple le raccordement d'un P.U.

L'oscillateur d'effacement

Tout enregistreur magnétique est doté d'un oscillateur d'effacement qui permet de supprimer toute trace d'enregistrement antérieur lorsque l'on procède à un nouvel enregistrement. Cet oscillateur sert également à créer une polarisation « magnétique » de la tête d'enregistrement ou prémagnétisation sans laquelle une distorsion intolérable se manifesterait.

Ici cet oscillateur est équipé d'un transistor NPN 2N1990 associé à un bobinage oscillateur. Un des enroulements possède une prise intermédiaire; une partie de cet enroulement est accordé par deux condensateurs de 1 nF en série et l'autre est insérée dans le circuit collecteur du transistor. L'enroulement de couplage est placé dans le circuit de base en série avec une résistance de polarisation de 22 000 ohms shuntée par un condensateur de 0,1 µF. Entre l'émetteur et la ligne « — Alimentation » est prévue une résistance de stabilisation de 40 ohms découpée par 50 µF. Le 2N1990 doit être doté d'un radiateur thermique. L'oscillation prélevée aux points de jonction des deux 1 nF est appliquée à la tête d'effacement. Un commutateur de surimpression permet d'interrompre cette liaison et par conséquent de superposer sur la bande magnétique un second enregistrement à celui réalisé antérieurement.

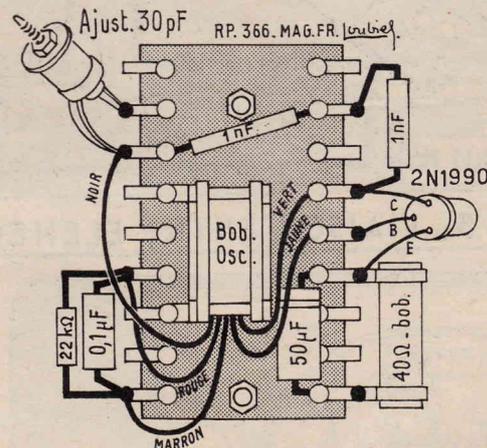


FIG. 3—CABLAGE PLAQUETTE OSCILLATRICE (Fixée sur Châssis Avant)

Pour la prémagnétisation on applique à la tête d'enregistrement à travers un ajustable de 30 pF l'oscillation prélevée à l'extrémité de l'enroulement accordé. Le réglage du condensateur donne la possibilité de choisir la tension de prémagnétisation la plus favorable.

L'alimentation

La tension d'alimentation est obtenue à partir d'un secteur de 110 ou 220 V grâce à un transformateur. La tension secondaire délivrée par ce transfo est redressée à deux alternances par des diodes 1WE2. La tension de sortie de ces redresseurs est de 25 V et sert en enregistrement à la totalité de l'appareil. En position « Lec-

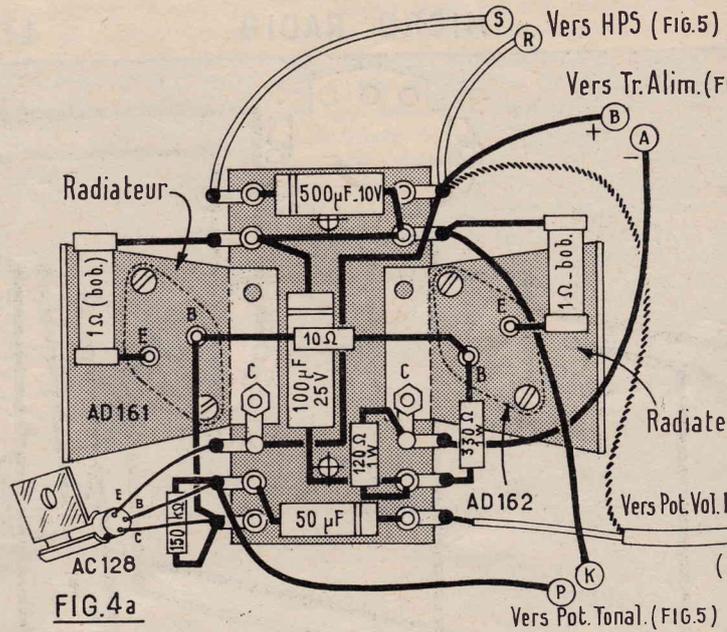


FIG. 4 a CABLAGE AMPLIF. BF 4W

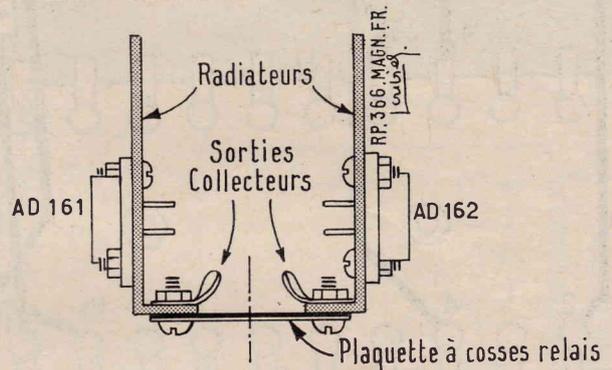


FIG. 4 b—MONTAGE DES RADIATEURS

ture» l'alimentation du préampli et du préampli « Enregistrement » se fait sous une tension réduite de 10 V de manière à éviter le souffle. Cette tension est prélevée à la sortie d'une cellule de filtre constituée par une résistance de 4 700 ohms, un condensateur de 1 000 µF en entrée et un de 500 µF en sortie.

Réalisation pratique

Les circuits que nous venons de présenter sont répartis sur plusieurs sous-ensembles. La réalisation pratique va consister à câbler ces différentes unités et à les grouper et à les relier entre elles de manière à obtenir l'appareil complet.

Cablage de la plaque préampli « Micro » et enregistrement-lecture. — Ce montage est réalisé sur une plaque de bakélite de deux rangées de 16 cosses chaque. Remarquons que cette plaque se supporte également à l'étage amplificateur et au détecteur du vumètre.

Sur la face représentée à la figure 2a qui est le dessous de la plaque on obtient les différentes connexions en fil et on pose les deux condensateurs de 50 µF-25 V et celui de 0,22 µF. Sur la face de la figure 2a on soude les éléments de l'étage « Micro » : la résistance de 10 Ω et le 25 µF d'émetteur, la résistance de 100 Ω et le 100 µF de liaison, la résistance de 10 000 Ω du pont de balance, le 10 µF de charge collecteur et le 10 µF de charge de l'émetteur. On passe ensuite au premier étage amplificateur « Enregistrement-Lecture » auquel on pose le 10 µF d'attaque de l'émetteur, la 1 500 Ω, le 50 µF et la 220 Ω d'émetteur ; la 15 000 Ω et la

MICRO RADIO

LECT. ENR.

SURIMPRESSION

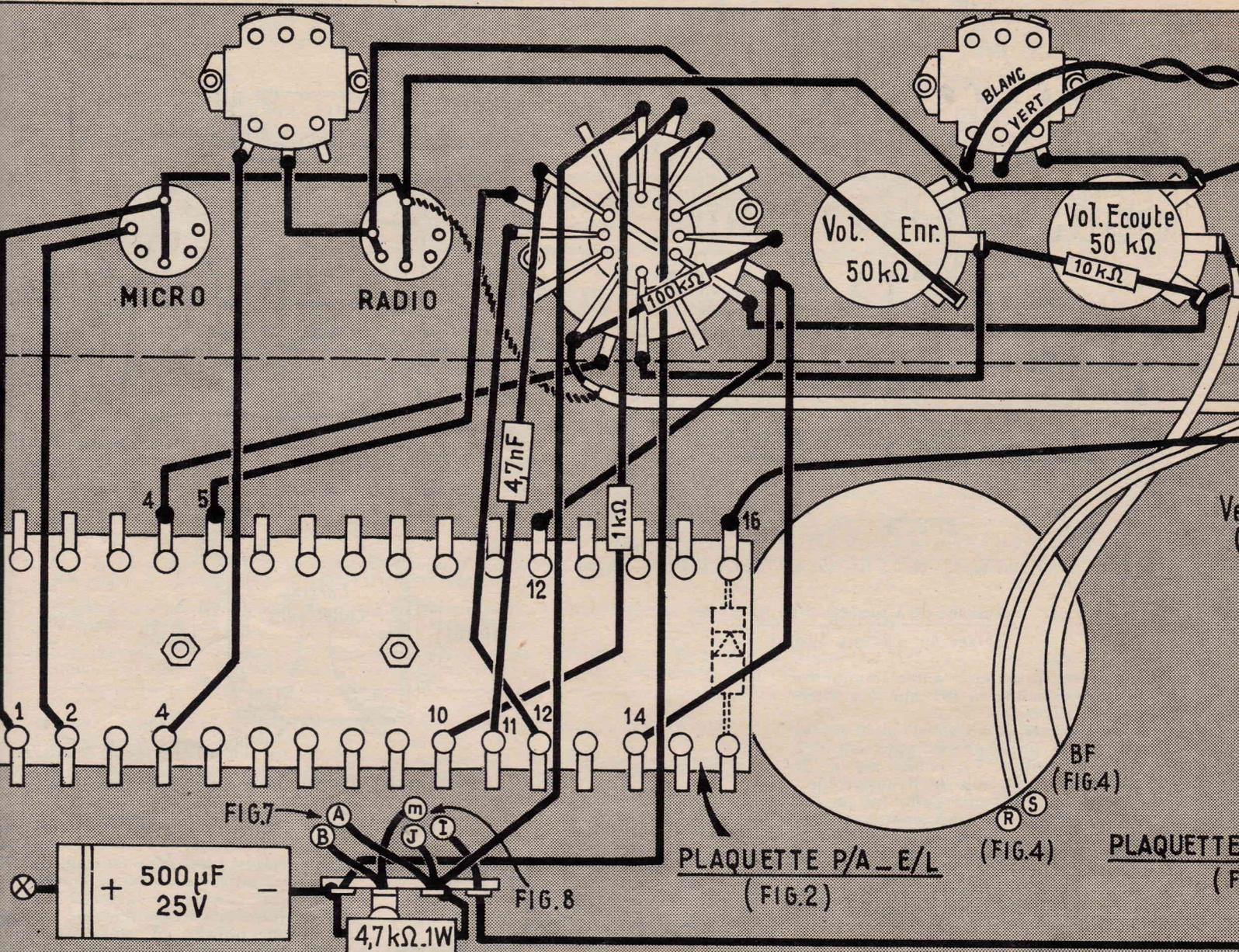
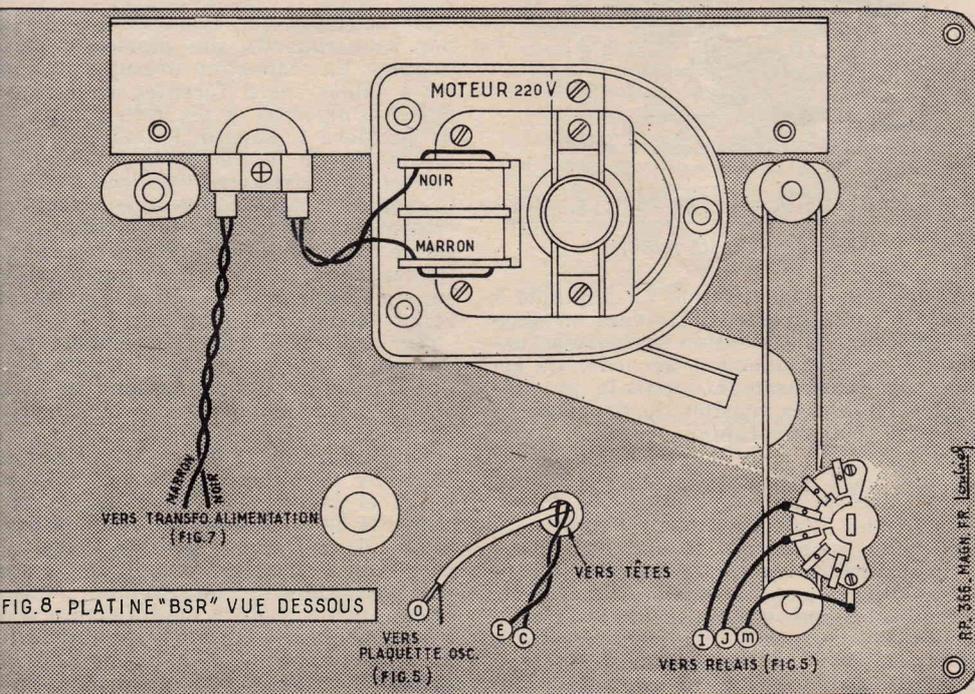


FIG. 5 - LIAISON ENTRE ELEMENTS - CABLAGE DU CHASSIS AVANT



ohms de polarisation de base, la 27 000 ohms de charge collecteur. Pour le second étage on soude la 1 500 ohms et le 50 μ F d'émetteur, le 100 pf de découplage HF, la 10 000 ohms de charge collecteur, le 10 μ F de liaison de sortie, celui du circuit de contre-réaction ; la 20 000 ohms, la 47 000 ohms et le 0,22 μ F de ce circuit de contre-réaction.

On passe alors au vumètre et on soude la 1 000 ohms et le 50 μ F d'émetteur, la 100 000 ohms, la 10 000 ohms, la 56 000 ohms et le 22 nF du circuit de base ; la 2.200 ohms de charge collecteur, le 470 pf, le 10 μ F de liaison et la diode OA81 pour laquelle il convient de respecter le sens de branchement indiqué.

Il faut encore souder les résistances de découplage de 12 000 ohms, 1 000 ohms et 4.700 ohms. On termine par la mise en place des trois transistors AC182 en prenant les précautions d'usage pour éviter lors de la soudure l'échauffement des jonctions.

Câblage de la plaquette oscillateur d'effacement. — Cet oscillateur (voir fig. 3) est réalisé sur une plaquette de bakélite possédant deux rangées de 9 cosses chacune. On met d'abord en place la bobine oscillatrice puis on soude ses fils sur les

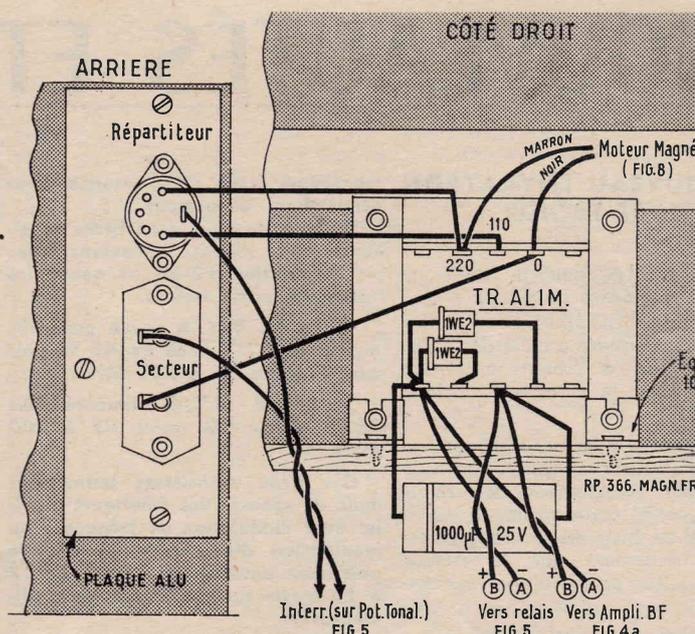
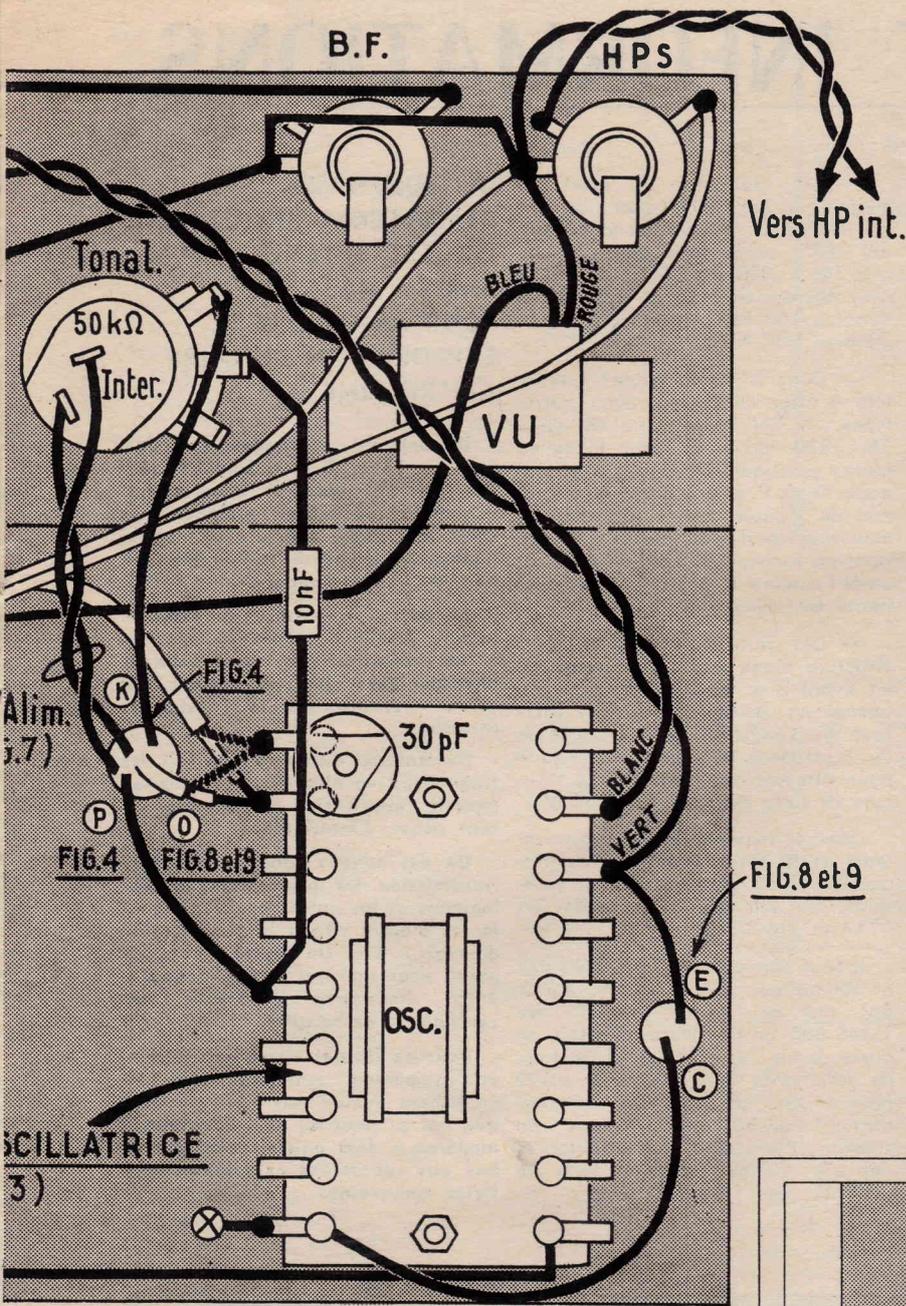


FIG. 7. CABLAGE DE L'ALIMENTATION

on relie son collecteur à la base de l'AD161. On enfle un clips de refixation sur le corps de l'AC128. Ce câblage ne présente aucune difficulté et suffit de reproduire scrupuleusement le plan.

Le châssis principal

Sur un châssis métallique comportant un bord rabattu à 90° formant face avant (voir fig. 5) on fixe la plaquette des amplificateurs et celle de l'oscillateur d'effacement. Ces plaquettes sont montées sur colonnettes de manière à être saignées de 2 cm environ du châssis. La face avant on dispose les prises « cro », « Radio », « BF » et « HP ».

(Suite page suivante)

cosse qui sont indiquées. Ces fils sont faciles à distinguer grâce à leurs couleurs différentes. On soude ensuite les deux condensateurs de 1 nF, la résistance de 40 ohms bobinée shuntée par un 50 μF, la 22 000 ohms en parallèle avec un 0,1 μF et enfin le condensateur ajustable de 30 pf. En dernier on soude le transistor sur lequel on prévoit un radiateur thermique.

Câblage de la plaquette ampli de lecture. — Il est indiqué à la figure 4. On monte les deux transistors de puissance sur leur radiateur et on boulonne ceux-ci sur la plaquette de bakélite. Ces transistors ont le collecteur relié au boîtier et par conséquent en contact avec le radiateur. On prévoit donc sur une vis de fixation une cosse à souder qui servira à établir la liaison avec ces collecteurs.

On soude le condensateur de 50 μF d'attaque de base de l'AC128, la 150 000 ohms de polarisation, la 120 ohms 1 W et la 330 ohms 1 W du circuit collecteur. On soude ensuite la 10 ohms entre les bases des transistors de puissance. On connecte les collecteurs de ces transistors. On soude les résistances d'émetteur (1 ohm bobinée) que l'on réunit par une connexion en fil nu. On soude encore les condensateurs de 100 μF 25 V et de 500 μF 10 V. On met en place l'AC128 et

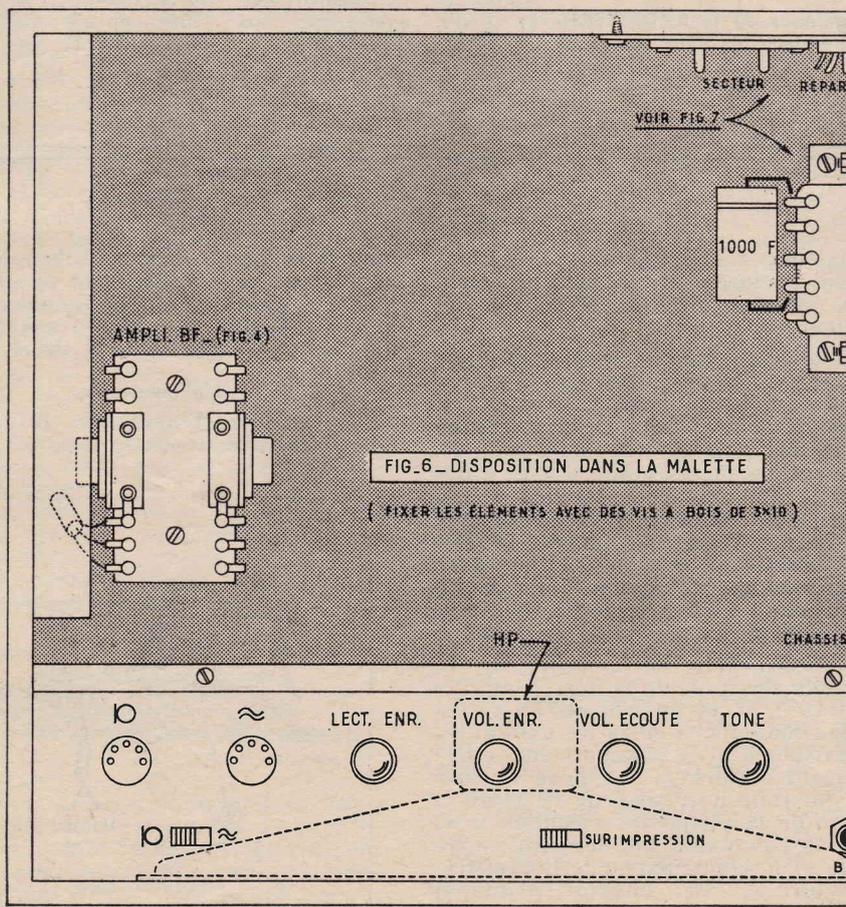


FIG. 6. DISPOSITION DANS LA MALETTE

(FIXER LES ÉLÉMENTS AVEC DES VIS A BOIS DE 3x10)

NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS

UN NOUVEAU THYRATRON A CATHODE FROIDE LE ZC1040

La RADIOTECHNIQUE vient de créer un nouveau thyatron à cathode froide : ZC 1040 dont la fiabilité est supérieure à celle des types fabriqués jusqu'à présent exception faite pour le relais statique ZC 1030.

Ce nouveau tube ZC 1040 est un tube de puissance permettant de commander directement des relais ou des petits contacteurs. Il fonctionne aussi bien en courant alternatif (Directement sur le secteur 220 V) qu'à partir d'une alimentation.

Ses principales applications sont :

- Relais temporisé
- Relais thermique
- Relais photoélectrique
- Relais galvanométrique, etc.

On l'utilise également comme amplificateur pour commander à partir d'une information logique, obtenue grâce à un ensemble d'automatisation à relais ZC 1030, un relais, un petit contacteur ou un jeu de thyristors (montage redresseur ou tête-bêche).

Ce tube remplacera dans l'avenir le Z805 U.

DEUX NOUVEAUX TRANSISTORS VHF

Le catalogue de la RADIOTECHNIQUE s'enrichit de deux nouveaux

transistors VHF de puissance pour étage final d'émetteur.

Il s'agit de deux transistors au silicium NPN planars épitaxiaux montés en boîtier TO-60 et ayant les trois connexions isolées.

1° Le 94 BLY/A prévu pour alimentation 12 V ($V_{cb} = 45$ V) procure 6 watts HF à 200 MHz.

2° Le 94 BLY/B alimenté sous 28 V donne 12 watts HF à 200 MHz.

Ces deux transistors permettant donc de réaliser des émetteurs mobiles avec modulation de fréquence ou modulation d'amplitude ayant une puissance antenne de l'ordre de 12 à 25 watts suivant la tension d'alimentation.

TEXAS INSTRUMENTS PRESENTE UNE LARGE GAMME DE PRODUITS SPECIAUX

Chaque année, lors du Salon des Composants Electroniques, T.I. présente de nouveaux produits spéciaux. Sous cette dénomination entrent les Redresseurs Commandés, les transistors à Effet de Champ, les diodes Varactor, les Sources ou Détecteurs infrarouges, les Eléments Photosensibles.

Depuis avril 1965, de nouveaux dispositifs ont été mis au point et parmi eux il faut signaler :

— Un transistor double, en boîtier plat, le 2N 3838. Il réunit deux transistors complémentaires (NPN et PNP), équivalents aux types 2N 2222 et 2N 2907.

— Un transistor à effet de champ, à canal N, disponible en boîtier TO 18 à quatre connexions, 2N 3823, ou apparié dans un boîtier TO 5, TIS 25-27. Ce transistor a un facteur de bruit de 1,5 dB nominal à 100 MHz et de 3,5 dB nominal à 500 MHz.

— Dans le domaine des transistors à effet de champ, deux autres types : le 2N 3819 (canal N) et le 2N 3820 (canal P) sont livrés en boîtier plastique. Le fait que les canaux N et P soient disponibles permet de réaliser des circuits complémentaires et d'envisager des utilisations en tuners AM/FM, mélangeurs, amplificateurs à basse, moyenne et haute fréquence.

— Les transistors unijonction à structure plane font un nouveau pas en avant avec le 2N 3980. Sa fréquence en oscillation est de 1 MHz tout en n'exigeant qu'une partie de la puissance normalement requise pour atteindre ce résultat. Le courant de fuite est de 2 nA à 30 V.

Dans le domaine des semi-conducteurs cette firme complète ses productions avec les transistors de puissance au silicium : les séries 2N 1714 et 2N 1722.

Il faut noter que la série 2N 1722 a obtenu des résultats de fiabilité qui ont peu d'équivalents : sur 1.346.000 unités/heures d'essais en durée de vie, on a enregistré un taux de défaillance de 0,6 % pour 1 000 heures. Dans un autre essai, comportant 1.866.800 unités/heures en stockage, à 200° C, 4 défaillances ont été relevées, soit un taux de 0,21 % pour 1 000 heures.

UN EQUIPEMENT DE TELECOMMUNICATIONS ITT EST RETENU PAR LA NASA POUR LA FUTURE EXPLORATION LUNAIRE AMERICAINE

Un appareil de dimensions réduites (3 x 15 x 30 cm), étudié et réalisé par ITT Federal Laboratories permettra des liaisons téléphoniques entre la capsule Apollo et les astronautes se déplaçant sur la lune hors de l'engin spatial.

En outre, il fournira au véhicule lunaire Apollo des données relatives à l'environnement et aux conditions physiologiques des astronautes seront retransmises aux stations terrestres.

Ce matériel disposera à la fois de fréquences vocales et de 7 canaux pour la transmission des données sans risque d'interférence.

Un des canaux sera réservé à la transmission des informations physiologiques et les autres aux renseignements d'ordre vital tels que pression d'oxygène, etc. Un signal sonore prévu pour prévenir les cosmonautes d'une diminution éventuelle des coefficients de sécurité.

Pour les futures opérations Gemini un équipement semblable doit être également réalisé par l'ITT, Société qui, par sa maîtrise de l'électronique moderne a déjà puissamment contribué aux succès des expériences spatiales américaines.

commutateurs « Micro-Radio », « Enregistrement-Lecture » et « Surimpression », les trois potentiomètres de 50 000 ohms et l'indicateur du vumètre.

On établit la ligne de masse qui part d'une cosse de la plaquette « préampli » et relie un côté des prises « Micro », « Radio », « BF » et « HPS » et une extrémité des potentiomètres de volume. On raccorde les prises « Micro » et « Radio » à la plaquette « préamplis ». On câble le commutateur « Micro-Radio » et celui « Enregistrement-Lecture ». On établit les liaisons de ce commutateur avec les potentiomètres de volume. On câble le commutateur « Surimpression » et l'indicateur du vumètre.

Sur un relais que l'on dispose près de la plaquette des préamplis, on soude une 4 700 ohms 1 W et un 500 μ F 25 V. On établit les connexions entre les extrémités de la résistance et le commutateur « Enregistrement-Lecture ». On pose la connexion qui relie une cosse de ce relais à une cosse de la plaquette « oscillateur ». On pose la connexion blindée entre cette plaquette et le commutateur « Enregistrement-Lecture ». Ce châssis principal prend place dans la mallette comme le

montre la figure 6. On fixe l'ampli BF sur le fond de cette mallette et on établit les liaisons avec : le potentiomètre de volume « Lecture », le potentiomètre de tonalité (K), la prise HPS (R et S).

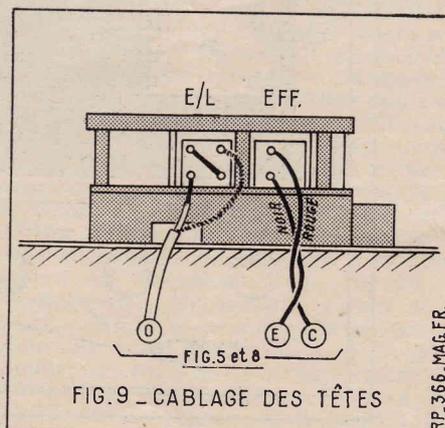
L'alimentation

Le transfo d'alimentation, la prise secteur et le répartiteur de tensions se mon-

tent à l'intérieur de la mallette comme montrent les figures 6 et 7. Le câblage effectuel est celui de la figure 7. Vous n'oubliez pas que les diodes 1WE2 et le condensateur de 1 000 μ F sont soudés sur le transformateur. On établit les liaisons entre le primaire, la prise secteur, le répartiteur et l'interrupteur du potentiomètre de tonalité puis celles avec le relais du châssis principal et avec l'ampli BF.

Raccordement de la platine

Il est indiqué par les figures 8 et 9, la dernière montre plus précisément le branchement des « enregistrement-lecture » et « d'effacement ». Pour la tête « Enregistrement-lecture » on utilise un fil blindé et pour la tête d'effacement une simple torsade. Le raccordement du moteur et de l'interrupteur de sécurité d'effacement sont très simples et ne nécessitent aucun commentaire lorsque toutes ces liaisons sont établies. On fixe le HP, on le raccorde à la prise HPS. On peut alors fixer définitivement le châssis principal et la platine.



réflexions sur les mesures VOLTMÈTRE A LAMPE OU NON

par Fred KLINGER

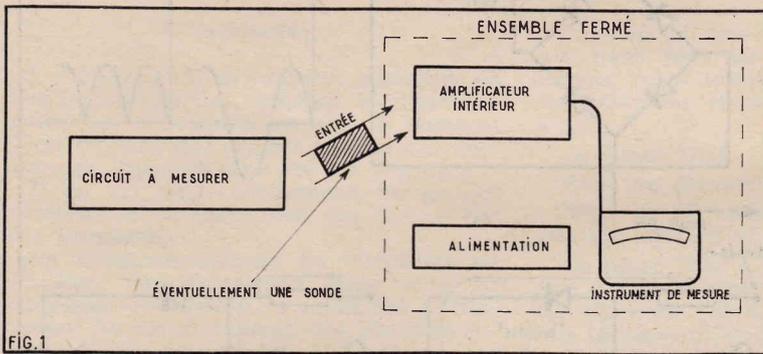


FIG. 1

Tout amateur, tout professionnel même, a l'impression de faire un pas de plus dans son équipement en le complétant par un voltmètre électronique, qualifié encore, survivance d'un récent passé, « à lampes », bien que depuis maintenant relativement longtemps, la préférence aille aux transistors. Certes, c'est là un grand pas en avant et nous ne le nierons point, mais nous nous défendons d'être de ceux qui condamneraient, ipso facto, le bon vieux contrôleur dit universel. A condition que celui-ci comporte un nombre respectable d'ohms par volt, des dizaines, de milliers, ils pourront coexister tous deux, car il ne faut tout de même pas passer sous silence les inconvénients que comportent les versions électroniques.

Avantages mais aussi inconvénients

Admettons que la suppression des lampes a éliminé du même coup l'obligation de ne considérer les lectures faites comme vraiment conformes à la réalité qu'un long moment après l'allumage ; il reste tout de même, d'une part, la nécessité d'une source de tension (et de courant) extérieure (fig. 1) qui ayant sa propre précision, ou imprécision, risquerait de fausser les lectures et, d'autre part, la conséquence logique et générale qu'un tel appareillage sera d'autant plus fragile et sujet à dérèglages que son principe est plus complexe.

Et par cette dernière affirmation nous croyons devoir éliminer le voltmètre électronique de toute utilisation, hors du laboratoire ou de l'atelier ; entendons-nous bien : à notre avis, il serait fallacieux de vouloir améliorer les lectures en transportant un voltmètre électronique lors de, par exemple, d'un dépannage de télévision ; se rendre, par contre, compte de l'importance des pointes redressées qui finiront par donner la très haute tension (fig. 2), pourrait se révéler d'un très grand intérêt et là il ne s'agit généralement pas de connaître cette valeur à 100 ou même 500 volts près, puisque tout se situe à un niveau nettement plus élevé.

De même, terrain d'élection des voltmètres électroniques, des mesures effectuées sur des circuits à haute, très haute, ou moyenne fréquence, devront, dans la plupart des cas, sauf peut-être lors de la

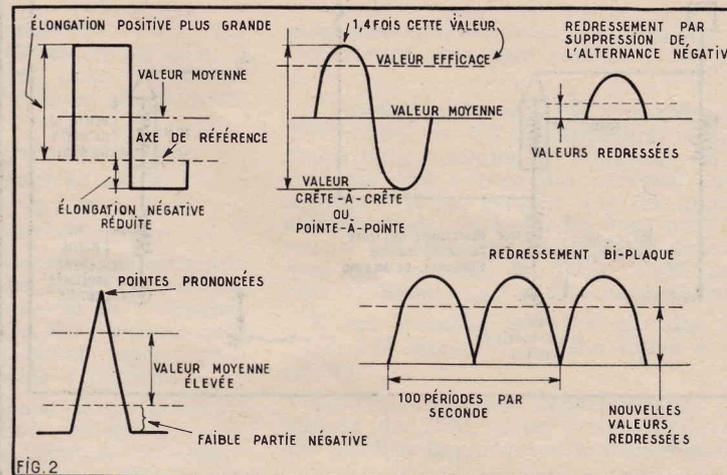


FIG. 2

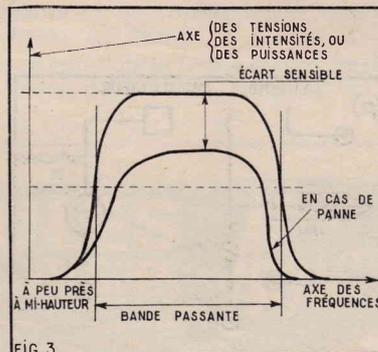


FIG. 3

mise au point des platines à très forte sensibilité, porter sur des écarts importants (fig. 3) par rapport à des données codifiées plutôt que sur des valeurs absolues.

Mais à côté de ces inconvénients, somme toute, fort modestes, qui prennent plutôt l'aspect de limitations, les voltmètres électroniques seront proprement indispensables, d'abord dès qu'une mesure concerne des signaux de fréquence supérieure aux courants industriels et à leurs dérivés (100 périodes par seconde, par exemple, à la sortie d'un redresseur bi-plaque non filtré) (fig. 2-b), ensuite, dès que de tels signaux adoptent des formes autres que la sinusoïde, cas — par exemple — des circuits de balayage des téléviseurs, dont nous venons de citer la particularité de la production de la très haute tension, chargée de provoquer l'illumination de l'écran lumineux du tube à rayons cathodiques ; enfin, lorsque les signaux à mesurer sont tellement faibles que toute charge supplémentaire imposée aux circuits fausserait complètement les résultats.

Ce dernier avantage concerne, en réalité, tout un groupe d'avantages, puisque le voltmètre électronique se doublera pratiquement toujours de dispositifs amplificateurs, d'où possibilité de mesurer des tensions faibles — des microvolts ne forment nullement une exception ! — des courants

faibles en passant, par exemple, par truchement des chutes de tension (fig. 4) qu'ils engendrent, ainsi que, en quelque sorte, travail inverse des courants, des résistances à la fois très faibles (des fractions d'ohm) et très élevées, de l'ordre de plusieurs centaines de mégohms.

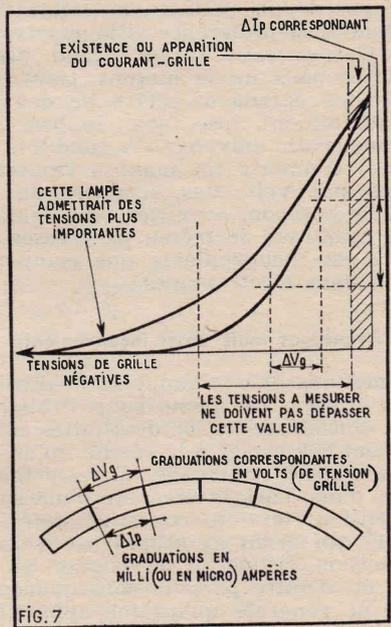
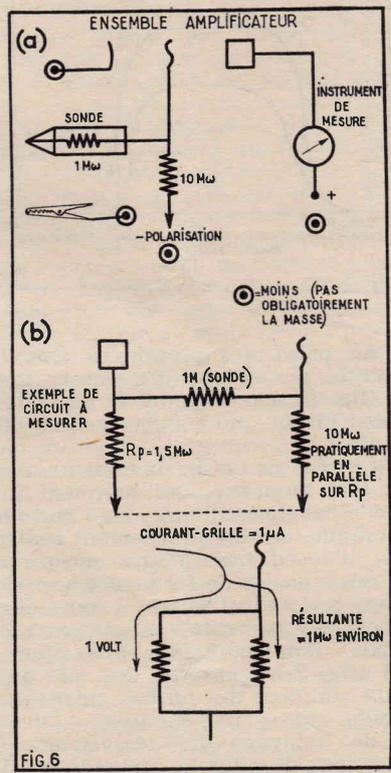
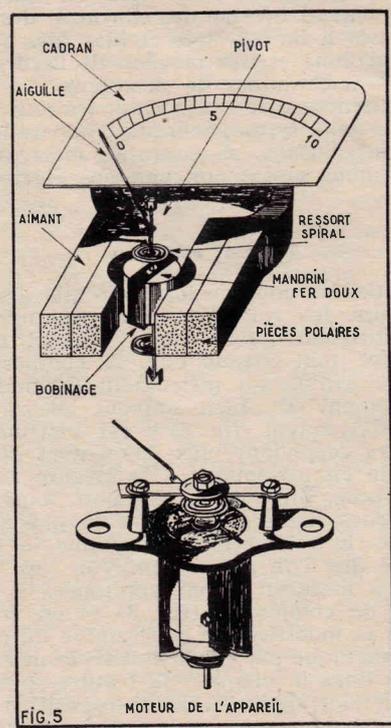
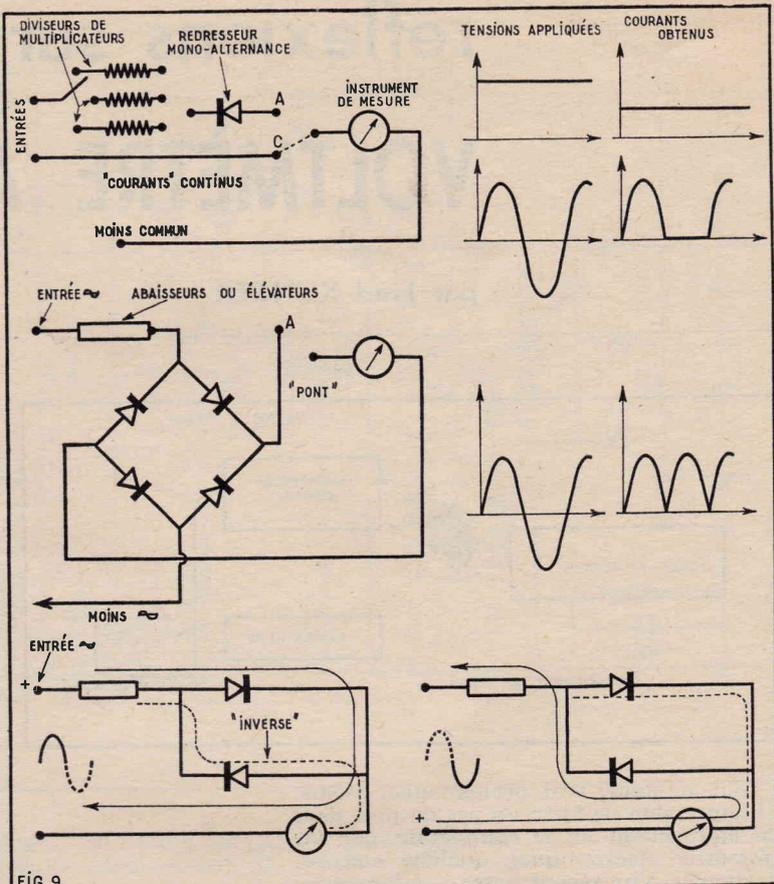
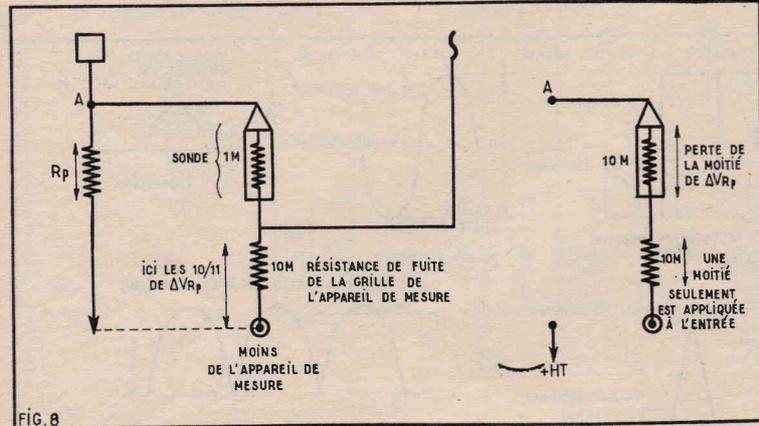
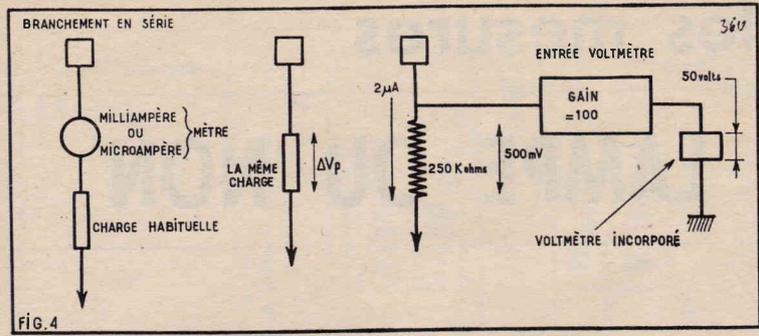
Poursuivons donc les comparaisons entre ces deux types généraux d'appareils de mesure d'usage si courant, mais choisissons-nous plutôt aux versions électroniques.

Tensions continues

En dehors donc de leurs circuits amplificateurs, les voltmètres électroniques se distinguent guère des contrôleurs à lampes et, tout comme eux, ils composent en particulier, un instrument de mesure proprement dit, bien souvent encore du type d'Arsonval (fig. 5) : cet instrument ne sera cependant plus en contact direct avec le circuit soumis à la mesure ; il le dispose, directement ou non, dans des électrodes d'une triode... ou de plus.

Dans le voltmètre électronique le principe est simple que l'on puisse concevoir, les tensions à mesurer seront appliquées à la grille de commande (fig. 6) et on opérera la modification consécutive du courant anodique sur l'instrument de mesure inséré dans la plaque : la lecture sera en principe, grâce à la transposition de la notion de pente, (variation du courant de plaque, en fonction des variations de tension de la grille de commande, fig. 6).

Ce simple énoncé entraîne deux conséquences essentielles qui font abandonner de tels montages sous une forme aussi simple. Les possibilités de lecture sont celles du recul de grille de la triode employée (fig. 7) et toute tension positive le dépasserait entraînerait l'apparition d'un courant-grille ; s'il en découle, nous le comprenons et le savons, nous n'avons pas moins une chute de tension qui fausse toute lecture, cette chute serait d'autant plus désastreuse que la résistance de la grille qui se place dans sa totale parallèle (fig. 6-b) sur les électrodes



soumis à la mesure, prendra, pour diminuer la charge au minimum, une valeur de 10 Mégohms : il suffirait alors d'un courant d'un seul microampère pour varier d'un volt — valeur énorme! — la tension de polarisation de cette grille.

On pourrait, d'ailleurs, faire intervenir encore une autre notion : toute apparition d'un courant dans un circuit se traduirait indirectement par une diminution de la résistance de ce circuit et plus indirectement encore, par une charge accrue du circuit de la mesure, d'où à nouveau, risque de fausser les lectures, ou, du moins, de leur enlever ce caractère absolu que

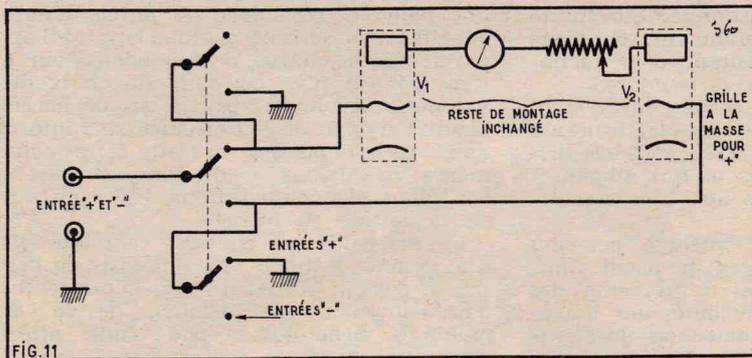
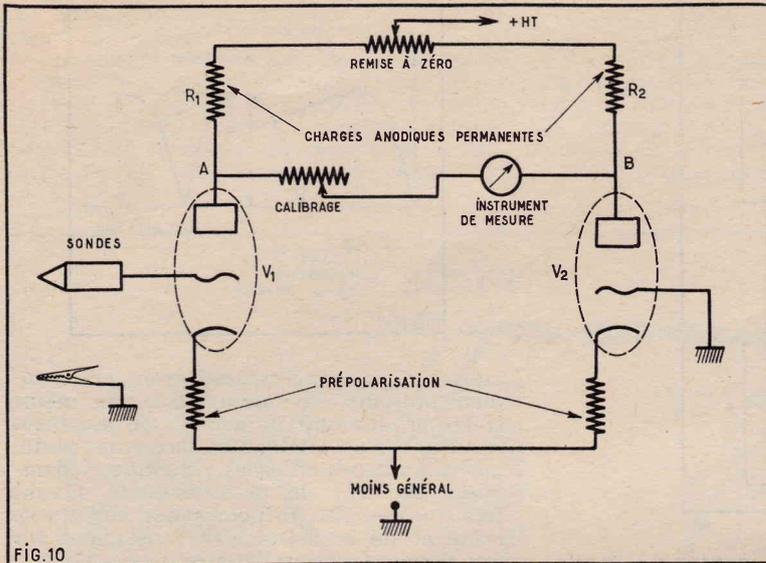
nous recherchons par l'emploi de ce type-ci de voltmètre.

A cela, on remédie partiellement par l'insertion d'une résistance de valeur relativement élevée entre le point de mesure et l'entrée du voltmètre. Avantages : cette résistance reste toujours en circuit et forme en quelque sorte « tampon » ; elle augmente la résistance totale d'entrée (laquelle n'est jamais trop forte!) ; elle constitue une sorte d'isolateur qui empêche la capacité d'entrée du tube de se placer en parallèle sur le circuit à mesurer

et d'en modifier le comportement, au moins en présence de fréquences différentes ; elle sera d'ailleurs, la plupart du temps insérée dans une de ces sondes dont nous reparlerons plus en détail plus loin.

Inconvénient : dans tous les cas une telle résistance ne peut, par suite de son emplacement, manquer de former un diviseur de tension avec la résistance de fuite de la grille (fig. 8) ; si donc, une valeur élevée était souhaitable, pour qu'elle puisse remplir correctement son office de « tampon », une telle valeur devrait être condamnée pour ne pas limiter, dès l'entrée, la sensibilité de l'appareil : si elle était de l'ordre même de la résistance de fuite (fig. 8-b), seule la moitié des tensions extérieures parviendrait à la grille de commande à des fins d'amplification ultérieure ; on adopte bien souvent 1 à 2 Mégohms.

Nous avons parlé plus haut de deux causes essentielles de limitation ; en voici la



deuxième qui, de plus, constitue l'un des facteurs majeurs qui conduit à la condamnation de ce type de montage, par ailleurs trop élémentaire pour des engins de haute précision.

Montages-parallèle

Puisque tube amplificateur il y a, on doit obligatoirement faire appel à une polarisation et même à une source extérieure et même à une forte valeur qui plierait le tube au cut-off : utiliser l'appareil reviendrait alors à appliquer une tension qui débloquerait la lampe, autrement dit, celle-là précisément qui proviendrait du circuit à mesurer.

On comprend que, dans ces conditions, seules des tensions positives puissent donner lieu à un mouvement de l'instrument de mesure, inséré dans le circuit anodique ; cela limite, certes, les possibilités du dispositif mais, paradoxe, les améliore également : en lui appliquant des signaux alternatifs, c'est à nouveau une seule alternance qui aurait des chances d'impressionner le voltmètre et les lectures faites concerneraient uniquement des valeurs moyennes (fig. 9).

Une amélioration première, sensible et peut-être même unique et définitive, transforme le voltmètre-série en un montage-parallèle qui présente de nombreuses ressemblances — sinon une parfaite identité — avec un circuit de mesure en pont : c'est, en particulier, la position de l'appareil de mesure proprement dit, inséré entre les deux plaques (fig. 10), qui incite à cette comparaison, même si, contrairement à ces ponts, la mise à zéro constitue la première étape de la mesure.

Au repos, c'est-à-dire avant que le voltmètre électronique, tout en étant branché et allumé ne reçoive des tensions extérieures ni à l'une ni à l'autre de ses grilles de commande, celles-ci se trouvent au même potentiel et se laissent traverser

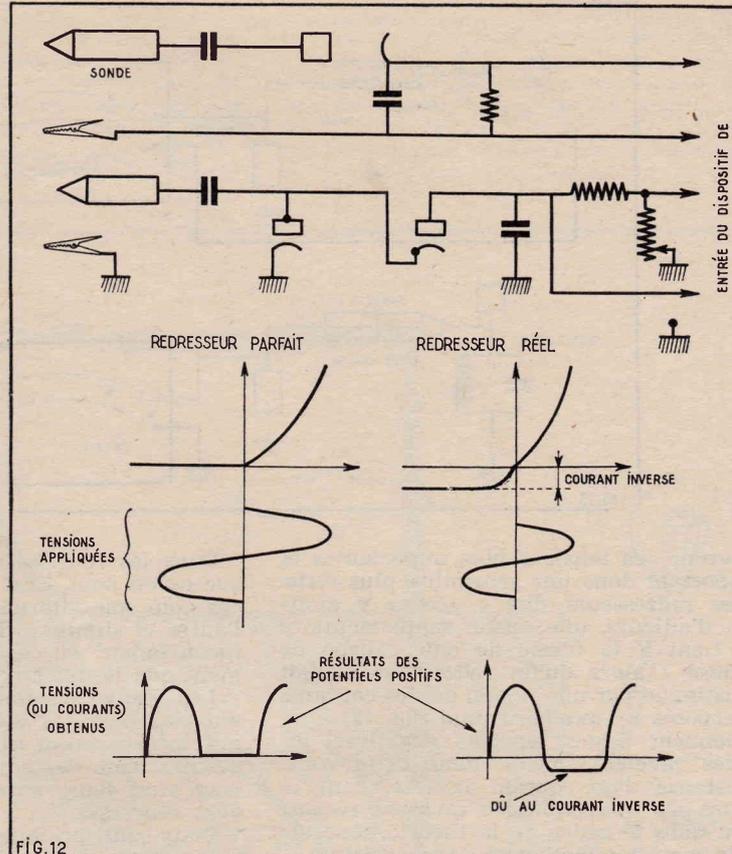
par un même nombre d'électrons ; les deux courants anodiques sont, en principe, égaux, ils engendrent les mêmes chutes aux bornes de chacune des résistances anodiques.

Les potentiels identiques des deux points A et B, autrement dit l'absence de toute différence de potentiel aux bornes de l'instrument entraîne l'absence de tout courant, susceptible de traverser l'instrument : s'il n'en était pas ainsi par suite de causes assez diverses (inégalité des tubes, écarts des résistances, échauffement de l'enceinte du voltmètre et bien d'autres encore), il suffirait d'agir sur la remise à zéro qui consiste essentiellement en un léger déséquilibre des charges anodiques de chacun des tubes.

Cette opération de remise à zéro, généralement facile à réaliser, est conseillée pratiquement avant toute mesure et — légère anticipation — même au cours d'une même mesure, en changeant de gamme de lecture, surtout en connectant les potentiels faibles ; elle ne doit pas être confondue avec le calibrage qui a pour but essentiel de bien faire revenir à zéro l'aiguille après chacune des mesures et, en principe, l'utilisateur du voltmètre ne devrait donc pas avoir à s'en préoccuper.

En appliquant un potentiel (toujours positif) de mesure à l'une des grilles, ici (fig. 10) celle de gauche, le tube V_1 devient conducteur, alors que V_2 reste invariable ; la chute de tension dans R_1 augmente, rendant A plus négatif (tout en restant positif !) que B et le microampèremètre sera parcouru par un courant proportionnel à la ddp existant à ses bornes, autrement dit, au déséquilibre provoqué par la nouvelle tension de grille V_1 .

Dans ce montage-parallèle ou en pont, rien n'oblige plus à une tension de polarisation égale au cut-off ni même proche de lui. En appliquant alors à la grille de droite un potentiel de polarité inverse du



précédent (fig. 11) (donc un potentiel réputé négatif, bien qu'il ne puisse s'agir, dans les deux cas, que de valeurs relatives par rapport au point de masse artificiel arbitraire), le courant de la lampe intéressée baissera, entraînant un potentiel positif, toujours en toute relativité, du potentiel anodique correspondant : l'instrument sera, lui, parcouru encore par un courant de même direction et la seule commutation pour passer de potentiels positifs à des potentiels négatifs, consiste à inverser le point d'application.

Sur un plan plutôt économique, cette disposition présente encore l'avantage que les tensions appliquées ne parviennent jamais à l'instrument lui-même, qui, isolaire, pour ainsi dire, des circuits extérieurs, trouve, dans une certaine mesure, protection contre toute surcharge, sauf celle, bien entendu, qui tiendraient à des manœuvres erronées.

Mesures alternatives

L'un des modes de branchement ou de polarisation, nous venons de le citer, mais qui constitue un palliatif et non pas une méthode employée vraiment dans la pratique. Lorsqu'on désire étendre au domaine des tensions alternatives des voltmètres ou (milli-)ampères-mètres, prévus d'origine pour des signaux plutôt et essentiellement continus, on ne peut faire autrement que de placer, entre les circuits à mesurer et le voltmètre proprement dit, un dispositif de redressement (fig. 12) : les lectures faites concernent alors, en réalité, des valeurs moyennes des tensions redressées et elles ne prennent leur véritable sens que si le cadran de l'instrument de mesure a été étalonné en conséquence.

Si tous les montages redresseurs — mono- ou bi-plaque, voire en pont — peuvent, en principe, convenir, si, théoriquement, les valves à vide accomplissent cette tâche aussi bien que des « cupoxydes » ou diodes, au sélénium, au silicium, etc., il est certain, que ces dernières se passent de toute source de chauffage et que les montages autres que « mono-alternance

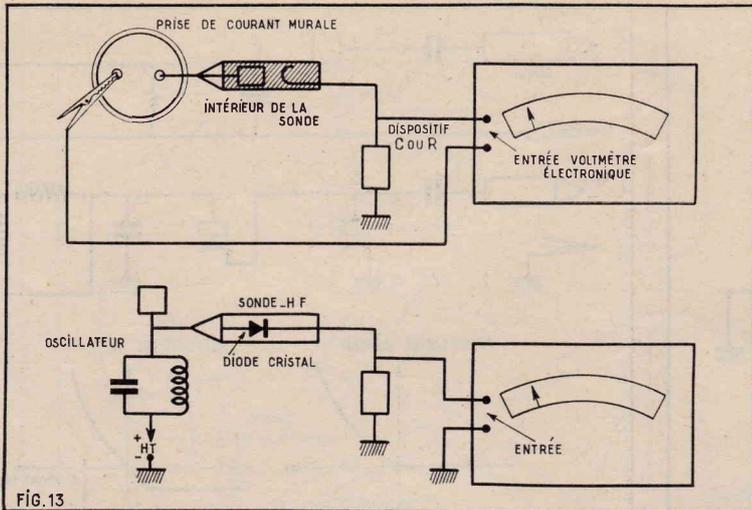


Fig. 13

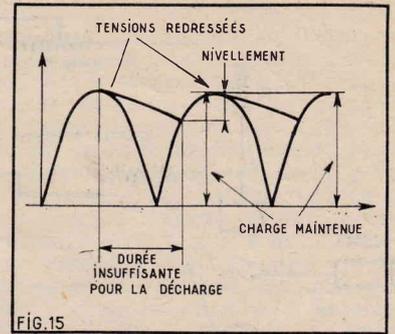


Fig. 15

mètres électroniques mesureront pratiquement toujours des valeurs de pointe, même si les graduations imprimées ou dessinées résultent d'un étalonnage exécuté plutôt par des valeurs efficaces : il suffit évidemment (fig. 14) de ne considérer chaque fois que les 707 millièmes des valeurs de crête et de se baser par conséquent sur une simple fonction linéaire.

Le courant redressé transmis à travers une nouvelle résistance de butée débute, en effet, son activité à l'intérieur de l'appareil par la charge d'un condensateur C (fig. 15) qui n'a, par suite du choix des valeurs, pas le temps de se décharger avant l'arrivée de l'alternance suivante et nous retrouvons là, en fait, le principe même du filtrage et de l'importance du bon choix du condensateur, placé en tête de la cellule de filtrage.

Ce dispositif est souvent complété par une deuxième diode... et, quand il ne l'est pas, il devrait l'être ; il s'agit là, en réalité d'un doubleur de tension, dérivé du montage Scheinkel : pour une alternance sur deux, le redressement, puis la charge s'effectuent, d'une part, à travers C₁ et, d'autre part, sous l'effet de la somme de la tension propre de l'alternance considérée et de celle que C₁ avait acquise, lors de l'alternance précédente et qu'il n'a pas eu le temps de perdre encore.

Dans les deux cas, le potentiomètre de remise à zéro, véritable pont inséré entre le plus et le moins de la haute tension et dont l'un des éléments est variable, effectue le réglage, pour que le début de l'échelle de lecture concorde avec une tension nulle appliquée

Dans les redresseurs montés en bi-plaque ou en pont, c'est celui qui ne travaille pas pour une alternance donnée qui shunte l'autre et diminue d'autant ce très grave inconvénient et ce, d'autant plus facilement que le débours ne varie guère.

Les deux systèmes restent également valables pour les voltmètres électroniques qui incorporeront (fig. 13) encore ces dispositifs dans des sondes et qui alimenteront ainsi leurs entrées avec des signaux déjà redressés.

Ceux qui pratiquent quelque peu des fréquences plutôt élevées réalisent l'impossibilité qu'il y aurait à promener des signaux de quelques dizaines de mégacycles le long de centimètres et de centimètres de connexions sans admettre pour autant la moindre déformation. On comprend aussi que les redresseurs proprement dits qu'il faudrait employer, seront ceux-là mêmes que l'on trouvera déjà dans les circuits, parcourus par les signaux à mesurer : diodes-HF (type « cristal ») ; dans les circuits HF ou MF : valves, peut-être diodes de préférence dans les détecteurs ; valves du type « silicium » dès que tensions et courants dépassent un certain niveau.

Par leur nature même, par leur montage aussi, les circuits alternatifs des volt-

délivrent des tensions plus importantes et comportent donc une sensibilité plus forte.

Les redresseurs dits « secs » y ajoutent, d'ailleurs, une raison supplémentaire qui tient à la forme de leur courbe de réponse : alors qu'un redresseur parfait se distingue par une région où des courants superposés à l'axe horizontal (fig. 12) correspondent à des tensions négatives, les diodes révèlent, même dans cette zone, l'existence d'un courant inverse, dont la nature n'a été expliquée qu'assez récemment dans le cadre de la théorie générale de la semi-conduction et des transistors.

Ce courant est certes, très faible, mais on ne peut, pour autant, se permettre de le négliger dans un appareil qui se veut précis ; il serait à nouveau possible d'apprécier ces courants par le truchement des résistances qui caractérisent ceux-ci, soit, par exemple, une résistance interne de 200 ohms, présentée dans le sens de la conduction, et 1 500 fois plus dans l'autre. Si le contrôleur possède une résistance de 20 000 Ω par volt, nous trouverons pour une alternance négative de 100 volts, d'abord une résistance de 2 Mégohms, mais en série avec elle, la résistance inverse du redresseur, soit 300 K ; on aura une résultante de 2,3 Mégohms, d'où l'existence d'un courant

$$I_{\text{inverse}} = \frac{100 \text{ volts}}{2.300.000} = 44 \mu\text{A}$$

Si par contre, le redresseur avait été parfait, sa résistance inverse aurait pu être assimilée à une valeur très proche de l'infini, ou encore à un courant peu différent de zéro ; de plus, ces 44 μA représentent 88 % de la déviation totale d'un instrument, qui dévierait, pour 50 μA et les 100 volts appliqués se traduiraient finalement par une lecture qui n'en représenterait plus que les 12 %, soit 12 volts !

CIRCUITS A TRANSISTORS POUR T V EN COULEURS

(Suite de la page 33)

par la tension existant entre la masse et le point X₁, tension déterminant le point de fonctionnement de la diode varicap et réglé avec le potentiomètre de 10 kΩ du discriminateur.

Voici maintenant, à la figure 3, un autre montage associé aux tuners UHF à transistors incorporés dans les téléviseurs en couleurs à lampes, cas des appareils actuels. Il s'agit d'un dispositif d'alimentation 12 V à partir de la haute tension de 200 V disponible sur les circuits à lampes du téléviseur.

Le montage comporte, à partir du point + 200 V, une résistance réductrice de tension de 12 kΩ dont la valeur convient pour un tuner de consommation déterminée (5 à 10 mA) et la haute tension disponible. La tension réduite est appliquée à la diode Zener 112Z4 shuntée par la capacité de 0,47 μF. Un filtrage est effec-

tué par 47 Ω et deux condensateurs de 0,1 μF.

Dans tout tuner UHF à transistors il y a deux ou trois points de branchement + 12 V (le - 12 V étant à la masse). Dans le présent dispositif on a prévu quatre sorties 12 V, deux à tensions fixes dont environ 12 V (sorties A et B) et deux à tension réglable (sortie C et D).

La stabilisation de la tension est assurée par la diode Zener. La tension aux bornes de la diode D est appliquée à la sortie A aux circuits d'émetteur du transistor HF du tuner. La tension B est appliquée à la base de ce même transistor, ce qui remplace le diviseur de tension fixe habituel et permet un réglage prévu du fonctionnement du transistor HF.

La tension C est appliquée à l'émetteur du transistor changeur de fréquence et la tension D à la base.

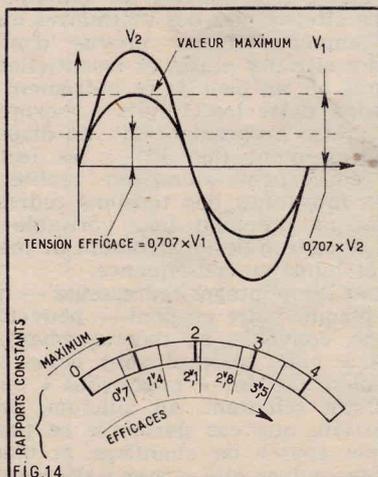


Fig. 14

dépannage du rotacteur V.H.F. à transistors

par N. D. NELSON

LE ROTACTEUR VHF A TRANSISTORS

Le montage de ce bloc HF - changeur de fréquence à transistors doit intéresser dès maintenant les techniciens spécialistes du Service car, même dans les téléviseurs à lampes, il se peut que le rotacteur à lampes soit remplacé par un rotacteur à transistors.

Par rapport au rotacteur à lampes, celui à transistors présente les avantages suivants : moindre consommation de puissance alimentation, moindre encombrement et poids. Les résultats obtenus sont sensiblement les mêmes avec les deux sortes de rotacteurs.

Le rotacteur VHF doit remplir plusieurs fonctions dans un téléviseur moderne qui actuellement, en France est, au moins, bi-standard 819 lignes VHF et 625 lignes UHF.

Ces fonctions sont :

1° Fonctionnement normal du rotacteur comme amplificateur HF, mélangeur et oscillateur permettant, à partir du signal HF qui lui est fourni par l'antenne, de donner à la sortie le signal MF. En réalité il y a, pour chaque canal deux si-

gnaux d'entrée et deux signaux MF de sortie, car on reçoit en même temps la HF image et la HF son ;

2° Le rotacteur joue aussi le rôle de commutateur UHF-VHF. Dans cette fonction il réalise, d'une part, la liaison entre la sortie MF image et son, du tuner UHF et les entrées MF image et son, des amplificateurs correspondants. D'autre part, on se sert également du rotacteur VHF pour effectuer toutes les commutations permettant de passer du balayage 819 lignes au balayage 625 lignes.

Pratiquement, tout rotacteur VHF à transistors destiné à un téléviseur bi-standard français possède un système tournant à 6, 7, 12 ou 13 positions correspondant chacun à un canal VHF sauf une seule qui est destinée à la réception des UHF comme indiqué plus haut.

Cette position se nomme « position UHF » du rotacteur VHF.

Dans cette position, le montage électronique du rotacteur est modifié de la manière suivante : l'étage HF et l'étage oscillateur ne sont pas utilisés ; l'étage mélangeur sert de préamplificateur MF image et son et se trouve branché entre la sortie

MF du tuner UHF et l'entrée des amplificateurs MF du téléviseur. De plus ce pré-amplificateur est réglé sur une bande passante étroite afin que la bande passante MF image du téléviseur soit de 6,5 MHz au lieu de 11,15 MHz, valeurs correspondant aux standards français 625 et 819 lignes.

Tout comme dans le cas des rotacteurs à lampes celui à transistors est muni d'une barrette de canaux portant les bobines HF, mélangeur et oscillateur mais la barrette correspondant à la position UHF est munie de bobinages MF permettant le fonctionnement du transistor mélangeur comme amplificateur MF-réducteur de bande MF.

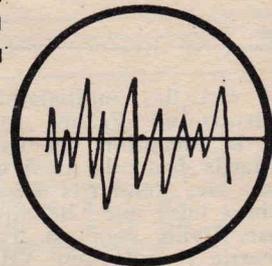
Du système rotatif du bloc rotacteur solide un commutateur à galettes permet, grâce à un nombre convenable de contacts de réaliser les modifications nécessaires pour effectuer sur les circuits de balayage le passage de 819 à 625 lignes.

Dans toutes les positions VHF le balayage se fait sur 819 lignes et dans la position UHF le balayage est à 625 lignes.

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE !

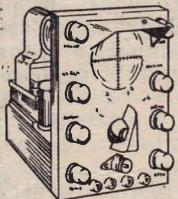
Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair SANS MATHS - SANS THÉORIE compliquée - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.

Pour votre plaisir personnel, améliorer votre situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables : LECTRONI-TEC.



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

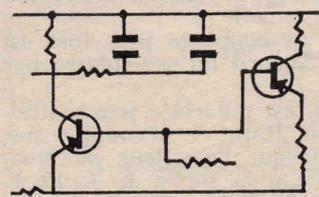
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

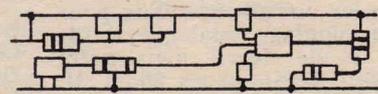
Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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



LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT : brochure en couleurs de 20 pages
BON N° RP 7 (à découper ou à recopier) à envoyer à
LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom :
Adresse : (majuscules)



S. V. P.

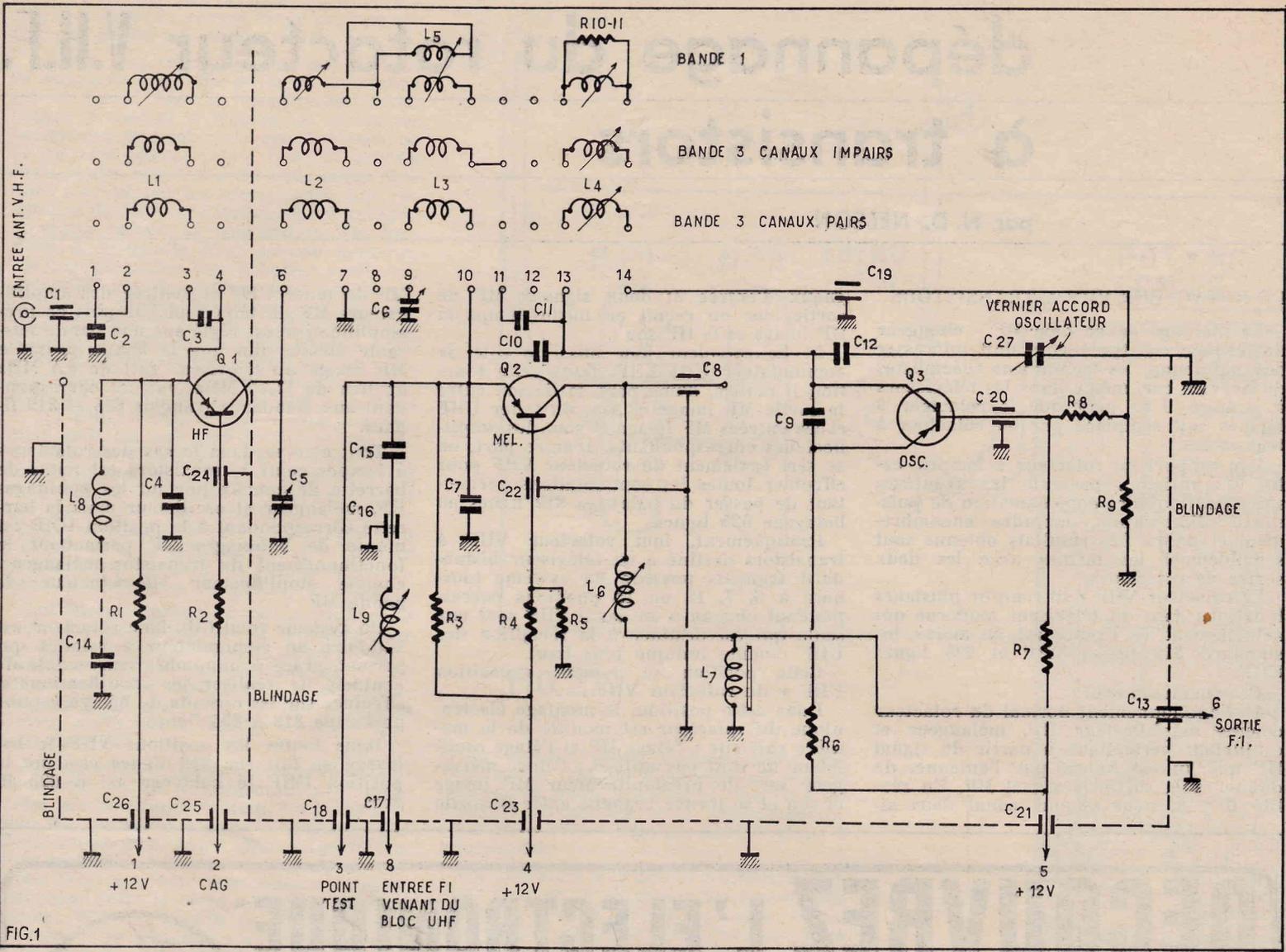


FIG. 1

Le cas des multistandards, qui sont construits en France (ou à l'étranger) pour la réception des canaux des deux standards français ainsi que de certains canaux des standards 625 lignes des pays voisins tels que Belgique, Allemagne, Suisse, Italie, etc., est traité, en ce qui concerne le rotacteur VHF de la même manière que pour un bistandard français, en se servant du rotacteur comme intermédiaire aussi bien pour réduire la bande que pour modifier le balayage ainsi que pour effectuer diverses transformations concernant le détecteur MF image et l'amplificateur MF son.

Il y aura dans ce cas, plusieurs positions VHF 819 lignes français, des positions VHF étrangers et diverses « positions UHF ».

Exemple de rotacteur V.H.F.

Le modèle Aréna que nous allons analyser, comporte les circuits spéciaux pour bistandard. Un montage analogue de la même marque a été décrit dans notre numéro 214 (août 1965), pages 30 et 31. Le nouveau rotacteur présente certaines différences avec l'ancien concernant les points de branchement, certaines valeurs des éléments, l'entrée de la MF venant du tuner UHF. Il nous est possible maintenant, d'indiquer pour ce nouveau rotacteur, les valeurs des éléments.

La figure 1 donne le schéma complet du rotacteur Aréna.

Le signal venant de l'antenne VHF par l'intermédiaire des câbles coaxiaux, ré-

partiteurs et séparateurs de bandes est appliqué au circuit série L_1 et par l'intermédiaire de C_6 à l'émetteur de Q_1 monté en base commune.

L'émetteur est polarisé par R_1 reliée au + 12 V point de branchement 1. La base est polarisée par R_2 reliée à la sortie 2 à laquelle on doit appliquer la tension de CAG. Divers découplages sont établis avec C_{20} , C_{24} , C_{25} tandis que C_1 est une capacité d'accord et C_2 une capacité d'accord uniquement en bande I.

Le collecteur de Q_1 , amplificateur HF est relié au primaire L_2 du filtre de bande L_2-L_3 , accord de ce primaire par C_4 , les points 7 étant à la masse.

Le secondaire L_3 est relié à l'émetteur de Q_2 monté en base commune et servant de mélangeur.

En bande I un couplage plus fort est réalisé par L_6 . Accord du secondaire par C_6 et C_7 .

La base de Q_2 est polarisée par le diviseur de tension R_4-R_5 et découplée par C_{22} et C_{23} , tandis que l'émetteur est polarisé par R_3 relié à la sortie 4, + 12 V. Le point test 3 permet d'accéder à l'émetteur pour diverses mesures de vérification du fonctionnement de Q_2 .

Le circuit partant de l'émetteur constitué par C_{15} , C_{16} , L_9 , C_{17} , point 8 permet d'appliquer à l'émetteur, en « position UHF » du rotacteur, les signaux MF image et son provenant de la sortie MF du tuner UHF.

Dans le circuit du mélangeur Q_2 on trouve les signaux MF image et MF son.

Le circuit L_6-L_7 est accordé sur la bande MF, la sortie du signal s'effectuant au point 6.

L'oscillateur Q_3 est monté également en base commune. La base est polarisée par $R_7-R_8-R_9$ et découplée par C_{20} et C_{21} , avec alimentation par le point 5, + 12 V. L'émetteur est polarisé par R_6 reliée également au point 5, + 12 V.

L'oscillation s'obtient par couplage, à l'aide de C_9 entre émetteur et collecteur. La bobine L_4 est accordée sur la fréquence d'oscillation locale par C_{19} . Celle de la bande I est amortie par $R_{10}-R_{11}$.

Le collecteur est relié au point 13 de la bobine oscillatrice L_4 . Le point 14 de cette même bobine est réuni au point commun de R_8 et R_9 donc en un point légèrement positif par rapport à la masse mais négatif par rapport à la base, à l'émetteur et au point + 12 V. Le couplage entre oscillateur et mélangeur est réalisé par C_{10} et, en bande 3 canaux impairs par C_{11} .

L'accord vernier oscillateur peut être effectué par l'utilisateur avec C_{27} , en série avec C_{12} , ensemble disposé entre collecteur et masse.

Les diverses bobines sont à noyau permettant l'accord convenant à chaque canal.

Voici les valeurs de la plupart des éléments : transistors $Q_1 = AF109$, $Q_2 = Q_3 = AF106$; condensateurs : $C_1 = 4$ pF, $C_2 = 47$ pF, $C_3 = 100$ pF, $C_4 = 15$ pF, $C_5 = 0,8-6$ pF, $C_6 = 0,8-12$ pF, $C_7 = 18$ pF, $C_8 = 4$ pF, $C_9 = 3,3$ pF, $C_{10} =$

1 pF, $C_{11} = 2,2$ pF, $C_{12} = 6,8$ pF, $C_{17} = 0,8$ pF, $C_{18} = 0,8$ pF, $C_{19} = 1000$ pF, $C_{20} = 1000$ pF, $C_{21} = 1000$ pF, $C_{22} = 1000$ pF, $C_{23} = 1000$ pF, $C_{24} = 1000$ pF, $C_{25} = 1000$ pF, $C_{26} = 1000$ pF, C_{27} cond. variable de quelques picofarads.

Résistances : $R_1 = 1$ k Ω , $R_2 = 1$ k Ω , $R_3 = 1,2$ k Ω , $R_4 = 1,8$ k Ω , $R_5 = 6,8$ k Ω , $R_6 = 820$ Ω , $R_7 = 1,8$ k Ω , $R_8 = 8,2$ k Ω , $R_9 = 1$ k Ω . Nous avons donné ci-dessus, toutes les valeurs des éléments à notre connaissance.

Caractéristiques

Il est indispensable, en cas de dépannage, de connaître un certain nombre de caractéristiques de la partie du téléviseur à remettre au point après dépannage, la mise au point tendant à vérifier si ces caractéristiques sont maintenues, et, en cas contraire, faire le nécessaire pour les ramener à leurs valeurs correctes.

Le rotacteur comporte 13 positions. Comme il a été précisé plus haut, la plupart serviront pour les canaux VHF, d'autres serviront de « positions UHF », une seule si l'appareil est du type « bistandard français ».

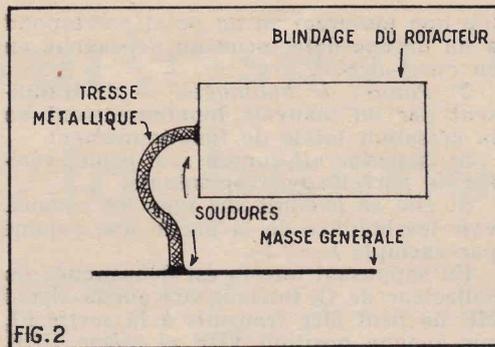
Entrée antenne sur 75 Ω donc, au cours des opérations de remise au point ou même de dépannage, le générateur HF qui sera branché à cette entrée, à la place de l'antenne devra posséder une sortie de 75 Ω également, ou, à la rigueur, de 50 Ω , cas des générateurs de grande classe type laboratoire.

Dans certains appareils étrangers, l'entrée est de 300 Ω et le technicien doit en tenir compte.

L'alimentation est, pour ce bloc VHF, décrit à titre d'exemple, doit être de 12 V ± 10 % avec une consommation totale de 12 mA $\pm 1,5$ mA. Lorsque la CAG est au maximum d'efficacité (donc lorsque le signal appliqué à Q_1 est puissant) la CAG agit et la consommation devient 12 + 5 mA.

De ces données on doit tirer les enseignements suivants, très caractéristiques des montages à transistors :

1° La tension d'alimentation aux points 1, 4 et 5 réunis doit être comprise entre



12 V $- 10$ % = 10,8 V et 12 V $+ 10$ % = 13,2 V pour que le rotacteur VHF considéré fonctionne dans des conditions normales, permettant d'obtenir des résultats attendus au point de vue gain et largeur de bande tout particulièrement.

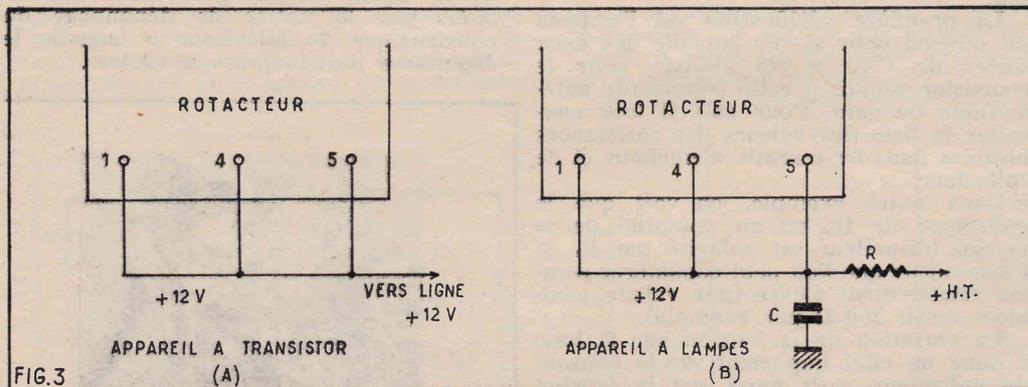
Pendant les opérations de dépannage, ces limites ne seront pas dépassées mais pendant la remise au point il est préférable de régler l'alimentation à 12 V « exactement » (à ± 1 %).

Le courant d'alimentation sera facilement mesuré en intercalant un milliampèremètre dans le fil commun aux 3 points + 12 V. Tous ces points étant découplés, aucun condensateur de découplage n'est nécessaire pour le milliampèremètre.

Pour le gain, la notice du constructeur, ayant utilisé le rotacteur donnera des indications pratiques, par exemple comme la suivante : amplitude de la tension MF à la sortie FI en fonction d'une certaine valeur de tension HF appliquée à l'entrée, en précisant la fréquence d'entrée et celle de sortie.

L'amplitude d'entrée sera indiquée par le voltmètre électronique incorporé dans le générateur et celle de sortie par un voltmètre électronique autonome, avec sonde spéciale pour les fréquences élevées, que l'on branchera à la sortie FI point 6 ou en tout autre point du circuit MF de sortie, précisé par le constructeur.

Celui-ci devra préciser la valeur exacte de tension de CAG à appliquer au point 2.



Dépannage

Pour être amené à dépanner le rotacteur VHF, il faut avoir procédé préalablement à la localisation de la panne.

Examinons d'abord les « symptômes » qui conduisent le dépanneur vers le bloc VHF.

Le téléviseur est en position VHF et si le canal reçu normalement dans la localité.

Si un seul des signaux, image ou son est reçu bien, on peut être sûr que le rotacteur est bon, ainsi que l'antenne tout le système de câbles et la panne sera recherchée après la sortie FI du bloc rotacteur. Si les deux signaux, image et son sont reçus mal on, encore, l'un est bon et l'autre médiocre ou mauvais, le bloc et le système d'antenne fonctionnent mais peuvent être incorrects, ce terme englobant : dérèglages, usure, détérioration d'éléments n'entraînant pas la panne totale.

Si rien n'est reçu sur le canal considéré, on peut essayer dans l'ordre suivant :

1° Brancher un générateur à la place de l'antenne, si le générateur « sensible » l'appareil, c'est le circuit d'antenne qui est défectueux.

2° Brancher un générateur et si l'appareil ne marche pas, essayer sur un autre canal, en accordant le générateur convenablement. Deux cas sont à considérer :

a) L'appareil marche donc, c'est probablement la barrette du canal local qui doit être incriminée.

b) L'appareil ne marche toujours pas, c'est le bloc qui doit être examiné.

Considérons aussi, les alternatives possibles par l'association des blocs VHF et UHF dans laquelle le bloc VHF sert d'intermédiaire entre la sortie MF du tuner UHF et l'entrée des amplificateurs MF image et son.

1° L'appareil ne marche ni en VHF ni en UHF.

a) Vérifier successivement : les MF partir de la sortie MF du rotacteur et tous les circuits qui suivent les MF.

b) Voir si les antennes et leurs circuits ne sont pas défectueux. Précisons que dans les installations collectives, un seul câble transmet les signaux VHF et UHF donc si ce câble est défectueux, aucun signal ne peut parvenir au récepteur. Essayer alors avec des générateurs à la place des signaux d'antenne.

2° L'appareil marche en UHF et non en VHF. Deux causes principales peuvent être considérées :

a) Le système d'antenne VHF est défectueux : vérifier avec un générateur.

b) La partie du bloc VHF de laquelle ne dépend pas le fonctionnement en UHF est défectueuse.

En effet, d'après les explications données précédemment on sait que les signaux MF venant du tuner UHF sont appliqués au point 8 (fig. 1 en bas) donc la partie du rotacteur constituée par 1

Institut International de Formation Technique

NOUVELLE MÉTHODE MÉMO - VISUELLE POUR APPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE

TOUS LES SCHEMAS ET FIGURES THEORIQUES DU COURS SONT RÉALISÉS EN PRATIQUE SUR DES DIAPPOSITIVES COULEURS ET FOURNIS AVEC LUI.

INSCRIPTIONS TOUTE L'ANNÉE

CE PROCÉDÉ VOUS PERMET DE VOIR IMMÉDIATEMENT LA RÉALITÉ DES EXEMPLES DONNÉS ET DE VOUS FAMILIARISER DES LE DÉBUT AVEC TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES.

N'HESITEZ PAS A VOUS RENSEIGNER

DEMANDE DE DOCUMENTATION

GRATUITE R.-P. N° 3-66

(sans engagement)
à découper ou recopier et adresser à

L'INSTITUT INTERNATIONAL DE FORMATION TECHNIQUE

6, rue de Fontarabie, PARIS-20°
Tél.: 700-09-10

NOM
(en majuscules)

ADRESSE
(complète)

mélangeur est seule nécessaire pour que les signaux venant du tuner UHF soient transmis aux amplificateurs MF. Il se peut, par conséquent, que dans le rotacteur VHF, l'étage HF ou l'étage oscillateur, ou les deux, ne fonctionnent pas. Nous venons d'indiquer les principaux symptômes conduisant à localiser la panne sur le rotacteur VHF. Reste à voir quelles sont les principales causes de panne totale ou partielle de ce bloc.

Pour traiter ce sujet, examinons attentivement le schéma général de la figure 1 et recherchons les défauts possibles avec leur répercussion sur le fonctionnement du téléviseur.

Pannes et défauts éventuels

1° *Pannes d'alimentation.* — L'alimentation de 12 V est branchée, dans le cas particulier du bloc examiné ici avec le négatif à la masse et le positif aux points 1, 4 et 5.

Toute emprise en ces points ou tout contact de masse du rotacteur avec la masse générale du téléviseur peut provoquer une panne totale de son fonctionnement.

Du côté masse (— 12 V) le bloc peut être relié, dans certaines modes d'assemblage, à la masse générale, par une tresse métallique. Du côté des 3 points + 12 V on vérifiera que les branchements sont bons à l'aide d'un voltmètre.

Si, par exemple le point 1 n'est pas connecté le transistor HF, Q_1 , ne peut pas fonctionner. Le point 4 régit le fonctionnement du mélangeur Q_2 et le point 5 celui de l'oscillateur Q_3 .

On considérera aussi les deux sortes de téléviseurs :

a) Téléviseur à lampes : le point + 12 V est obtenu à partir de + HT, voir par conséquent le dispositif réducteur de tension (fig. 3 B) ;

b) Téléviseur à transistors : voir si la ligne générale positive est reliée aux points + 12 V du rotacteur (fig. 3 A).

2° *Pannes des circuits de polarisation.* — La méthode générale de dépannage dit statique, c'est-à-dire la mesure des tensions en divers points à l'aide d'un voltmètre à haute résistance, sont à appliquer.

A titre d'exemple : pas de tension sur l'émetteur de Q_1 . Les causes peuvent être : R_1 coupée ou débranchée, C_{2b} ou C_4 ou C_{14} en court-circuit, mais avec ces derniers court-circuits le + 12 V serait aussi en court-circuit.

Autre exemple : le + du voltmètre est au point + 12 V (point 1) et le point — du voltmètre sur le collecteur de Q_1 . Il n'y a pas de tension négative sur le collecteur donc : la bobine L_2 de la barrette du canal, en service est coupée ou non connectée (voir les contacts 6 et 7).

On verra de la même manière, à l'aide du voltmètre et en consultant le schéma, que toute anomalie de la tension mesurée

(ou non mesurée) en un point correspond à un organe défectueux ou débranché ou en court-circuit.

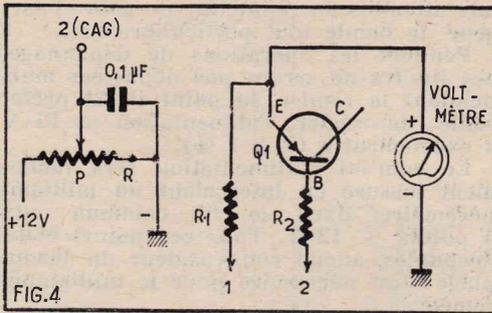
3° *Pannes de bobinages.* — Se traduisent par un mauvais fonctionnement ou la cessation totale de fonctionnement.

Si la panne est sur un seul canal, vérifier la barrette correspondante.

Si elle se produit sur tous les canaux, voir les bobines de la partie fixe comme par exemple L_6 et L_7 .

En supposant que L_6 est débranchée du collecteur de Q_2 (mélangeur) aucun signal MF ne peut être transmis à la sortie FI, sur aucune position VHF et même UHF.

Le mauvais fonctionnement dû aux bobinages est causé par un accord défectueux. Réaligner les bobines de la barrette correspondante.



Si le mauvais fonctionnement se produit en position UHF, vérifier la « barrette UHF » du bloc rotacteur VHF.

4° *Pannes de branchement du bloc rotacteur.* — Même si le rotacteur est en excellent état et bien alimenté, il faut que les branchements aux autres circuits du téléviseur soient corrects : celui d'entrée (entrée antenne VHF), celui d'entrée FI venant du tuner UHF, point 8, enfin celui de sortie FI, point 6. Ces branchements par coaxiaux et fiches doivent être vérifiés soigneusement.

5° *Pannes de CAG.* — Ce sont des pannes plus délicates qui généralement se manifestent par un fonctionnement irrégulier ou instable des parties image et son.

La première vérification est l'examen du schéma pour savoir laquelle des deux sortes de CAG a été choisie pour le transistor soumis à cette commande automatique de gain. Pour cela il faut consulter la liste des valeurs des résistances insérées dans les circuits d'émetteur et de collecteur.

Dans notre exemple, on voit que le collecteur de Q_1 est au potentiel de la masse. L'émetteur est polarisé par $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, valeur que l'on peut considérer comme relativement élevée (une valeur « faible » serait 200Ω par exemple).

La variation de la tension sur la base a donc un effet important sur le courant de collecteur mais aussi sur la tension

V_{CB} qui, dans le cas présent est la tension entre émetteur (positif) et la masse (négative), c'est-à-dire la tension aux bornes de R_1 .

Il s'ensuit que le système de CAG agit dans ce montage est la CAG directe.

Cette CAG agit de la manière suivante : Lorsque le signal HF venant de l'antenne tend à *augmenter*, il faut que le gain du transistor Q_1 *diminue* ce qui se réalise lorsque la tension V_{CB} (celle des bornes de R_1) *augmente*, cette augmentation étant évidemment provoquée par l'augmentation du courant d'émetteur (aussi, de collecteur). Pour que le courant I_E ou I_C *augmente* il faut que la tension de la base se *rapproche* de celle du collecteur, autrement dit, avec un transistor PNP la tension de la base doit devenir *moins positive* par rapport à celle du collecteur qui ici est la tension zéro de la masse.

Rappelons que la CAG indirecte agit en sens opposé : pour que le gain *diminue* il faut que le courant de collecteur *diminue* la tension V_{CB} variant *très peu* ou pas du tout, ce qui se reconnaît au fait que le gain est « faible ».

Revenons au montage actuel avec CAG directe. La vérification du fonctionnement s'effectue comme suit :

1° On débranche le point 2 du circuit qui lui fournit la tension de CAG.

2° On branche ce point 2 au curseur d'un potentiomètre (voir figure 4). Le curseur est placé d'avance au point + du potentiomètre.

3° On branche un voltmètre entre la masse (point —) et l'émetteur (point 1).

4° On tourne *très lentement* le curseur vers le point — du potentiomètre ce qui a pour effet de rendre la base de Q_1 plus en plus négative, donc, lorsque le fonctionnement est correct (son propre état et ses paramètres associés), le courant d'émetteur *augmente* et, par conséquent la tension V_{CB} mesurée par le voltmètre doit *diminuer*. On adoptera pour le potentiomètre une valeur de l'ordre de $1 \text{ k}\Omega$ pour plus de sécurité on intercalera au point R une résistance de plusieurs milliers d'ohms, par exemple $8 \text{ k}\Omega$.

Les valeurs exactes du circuit d'émission de la figure 4 sont généralement indiquées par la notice de dépannage constructeur du téléviseur à laquelle le dépanneur doit toujours se référer.



Cessez d'avoir peur des plus forts que vous!

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

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

Si vous voulez vraiment posséder la maîtrise de l'implacable système de défense, faites-vous adresser par Joe Weider, le célèbre instructeur des corps d'armées américaines, l'étonnante brochure d'introduction. Mettez les jambes de coton et les risques de défaite ! Aujourd'hui, demandez cette brochure entièrement gratuite qui changera secrètement votre vie, en écrivant à Joe Weider chez Sodimonde (Salle 372), av. Otto Monte-Carlo. Ça ne vous engage absolument pas.

TOUS LES LECTEURS ASSIDUS DE RADIO-PLANS ONT DROIT GRATUITEMENT

ce mois-ci, à un coffret de **POSTE A TRANSISTORS**

et à un dossier technique.

Pour recevoir, sans obligations d'aucune sorte, il suffit d'envoyer une enveloppe timbrée à 0,30 portant lisiblement vos nom et adresse et de joindre le bon ci-contre accompagné de 6 F en timbres-poste à 0,30 pour frais de secrétariat, emballage, manutention, etc., au

« SERVICE DOCUMENTATION »
17, passage GUSTAVE-LEPEU, PARIS (11^e)

BON A DÉCOUPER

ou à recopier

1 SEUL COFFRET PAR BON

NOM

ADRESSE

Je lis Radio-Plans 3-66
depuis

comment réaliser un temporisateur cyclique à transistors

Un temporisateur ou minuterie électronique est un appareil destiné à déclencher pendant une durée prédéterminée, le fonctionnement ou l'arrêt d'un dispositif quelconque alimenté en électricité. Nous en avons décrit déjà un certain nombre et parmi eux nous citerons plus particulièrement un modèle à pile et un à alimentation secteur qui furent publiés dans le n° 185. Nous rappelons plus spécialement ces deux là parce que celui que nous allons vous soumettre en dérive directement. Il en est une variante plus perfectionnée et aussi aux possibilités d'utilisation différentes. En raison de cette filiation nous allons revoir rapidement leur principe de fonctionnement ce qui nous permettra de comprendre aisément celui de ce nouveau modèle.

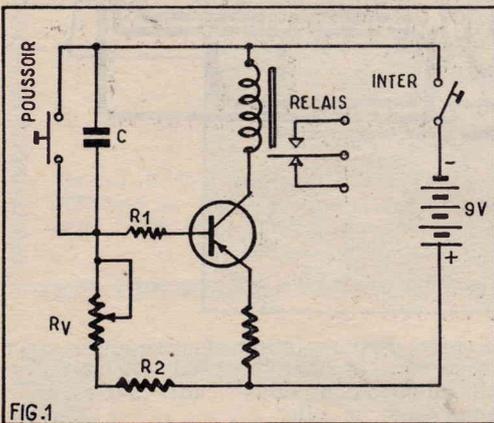


FIG. 1 Fonctionnement du temporisateur classique

Reportons-nous au schéma de la fig. 1. Nous y voyons un transistor de type PNP alimenté par une pile de 9 V. Son circuit collecteur contient la bobine d'excitation d'un relais à deux contacts (repos - travail). Son circuit de base contient une résistance R_1 dont une extrémité est reliée au pôle + de la pile d'alimentation par une résistance variable R_v en série avec une résistance fixe R_2 . Un condensateur C est placé entre la même extrémité de R_1 et le pôle - de la pile. Ce condensateur peut être court-circuité grâce à un bouton-poussoir.

Comme pour la plupart des temporisateurs le fonctionnement est basé sur la charge d'un condensateur à travers une résistance. On sait que dans ce cas la charge est progressive et la tension entre les armatures n'atteint pas immédiatement sa valeur maximale. Le temps nécessaire pour que cette tension soit obtenue est d'autant plus grand que la résistance de charge est grande et que la capacité du condensateur est importante. Ceci remis en mémoire revenons à notre schéma. L'appareil étant alimenté si nous appuyons sur le bouton-poussoir, nous court-circuitons le condensateur qui se décharge complètement. La différence de potentiel entre les armatures de ce condensateur étant nulle la base du transistor est portée à un potentiel voisin de - 9 V (la tension de la pile d'alimentation). En raison de cette polarisation négative de la base par rapport à l'émetteur le circuit collecteur est le siège d'un courant assez important pour provoquer le collage

du relais. Lorsqu'on cesse d'agir sur le bouton-poussoir, le condensateur qui se trouve ainsi décourt-circuité se charge lentement à travers les résistances R_v et R_2 . Au fur et à mesure que cette charge progresse la polarisation négative de la base diminue. En fin de charge la tension entre les armatures atteint celle de la pile d'alimentation et la base est au même potentiel que l'émetteur. Cela a pour effet de bloquer le transistor, c'est-à-dire d'annuler le courant collecteur. Le relais n'étant plus excité, sa palette mobile décolle. Pour que le même cycle se renouvelle il suffit de décharger le condensateur en appuyant sur le bouton-poussoir.

Remarquons, c'est très important, que pour armer ce dispositif il faut l'intervention d'un opérateur humain dont l'action doit s'exercer sur le bouton-poussoir. Mais pour certaines applications il est nécessaire que le fonctionnement que nous venons d'expliquer se renouvelle périodiquement avec des temps d'arrêt bien définis. Dans ce cas le temporisateur simple que nous venons d'examiner ne suffit plus, il faut le remplacer par un autre temporisateur se remettant en marche lui-même. C'est à un appareil de ce genre que l'on donne le nom de *temporisateur cyclique*.

Schéma et fonctionnement du temporisateur cyclique (Fig. 2)

Ce temporisateur est équipé avec deux transistors OC72. Chacun d'eux est incorporé dans un circuit identique à celui représenté à la figure 1. Voyons tout d'abord le transistor T_1 . Son circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 10 ohms et son circuit de base une résistance de 47 000 ohms. L'extrémité de cette résistance opposée à la base est reliée à la ligne + 9 V par un potentiomètre de 1 mégohm utilisé en résistance variable en série avec une 15 000 ohms. Un commutateur à deux positions permet d'introduire entre la même extré-

mité de la 47 000 ohms et la ligne - soit un condensateur de 500 μ F soit même condensateur avec en parallèle 1 000 μ F. Ce groupement formant une capacité totale de 1 500 μ F. Le circuit lecteur contient l'enroulement d'un relais (1) dont la palette mobile agit sur deux sections de contacts dont une reliée aux bornes d'utilisation. Cette action au repos établit le contact entre les bornes B et C et ferme le circuit qui est raccordé. Lorsque le relais est excité ce contact entre les bornes A et B est interrompu tandis que celui entre les bornes B et C est établi. En somme cette section agit comme un inverseur qui permet de commander l'ouverture ou la fermeture d'un circuit d'utilisation simple ou double, ce qui offre plusieurs possibilités d'utilisation.

Nous retrouvons donc bien le même circuit que précédemment moins le bouton-poussoir. Ce dernier est remplacé par le contact « repos » du relais 2 dont l'enroulement d'excitation est placé dans le circuit collecteur du transistor T_2 . Pour ce transistor, nous avons encore une résistance de 10 ohms dans le circuit émetteur, une de 47 000 ohms dans le circuit de base, une résistance de charge constituée par une résistance variable de 1 mégohm en série avec une 15 000 ohms. Un condensateur de 500 μ F est placé entre le circuit de base et la ligne - 9 V et un commutateur à deux positions permet de doubler ce condensateur par un 1 000 μ F de manière à obtenir une capacité totale de 1 500 μ F. Là encore nous retrouvons bien la même disposition qu'à la figure 1.

Voyons maintenant le fonctionnement de l'ensemble. Remarquons tout d'abord que le relais 2 au repos court-circuit le condensateur du circuit de base du transistor T_1 qui de ce fait est complètement déchargé. Lorsqu'on établit l'alimentation en fermant l'interrupteur les condensateurs ne sont pas immédiatement chargés et les deux transistors sont le siège

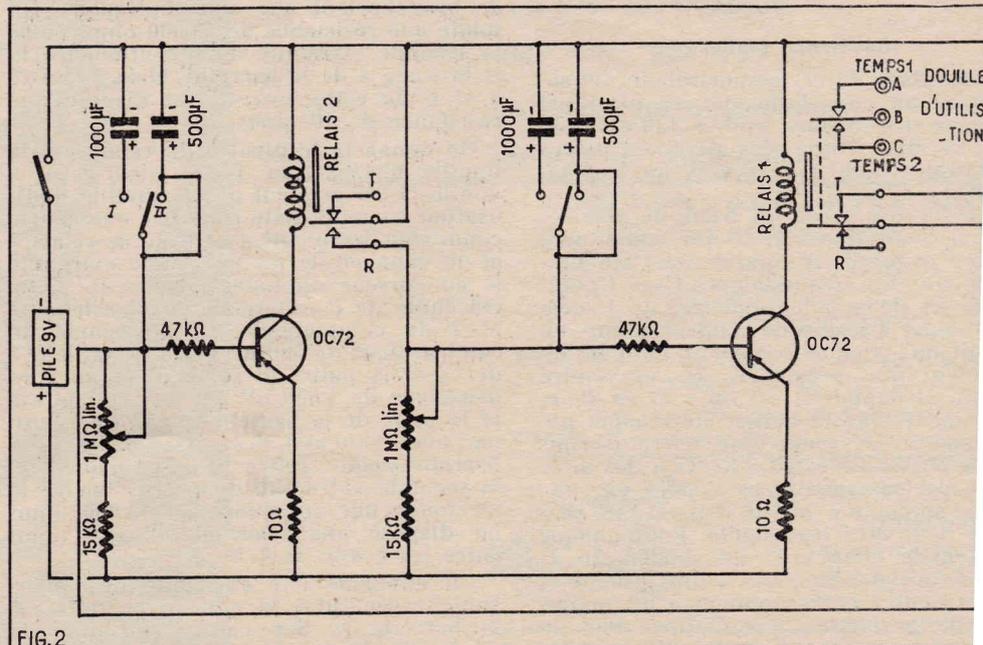


FIG. 2

T_1 = OC72 à droite de la figure - T_2 = OC72 à gauche de la figure

courant collecteur qui excite les deux relais. L'attraction de la palette du relais 2 a pour effet de décourt-circuiter le condensateur de base du transistor T_1 qui se charge comme nous l'avons expliqué. Lorsque cette charge est complète T_1 est bloqué et la palette du relais 1 est relâchée.

Pendant le temps que le transistor T_1 est conducteur la seconde section de contacts du relais 1 court-circuite le condensateur du circuit de base du transistor T_2 qui par conséquent reste conducteur et maintient par l'intermédiaire du relais 2 le condensateur de base de T_1 décourt-circuité ce qui permet le processus que nous venons d'exposer. Dès la fin de ce processus le relais 1 étant relâché le condensateur de base de T_2 est décourt-circuité et commence à se charger. Dès que sa charge est complète le transistor T_2 est bloqué et la palette du relais 2 étant relâchée, court-circuite le condensateur de base du transistor T_1 qui redevient conducteur. En fait le transistor T_2 se substitue à l'opérateur qui précédemment devait appuyer sur le bouton-poussoir pour réarmer le temporisateur. L'attraction de la palette mobile du relais 1 court-circuite à nouveau le condensateur de base du transistor T_2 ce qui a pour effet de débloquent celui-ci et de décourt-circuiter par l'action du relais 2 le condensateur de base du transistor T_1 et la même succession d'événements se produit et cela aussi longtemps que le temporisateur est alimenté.

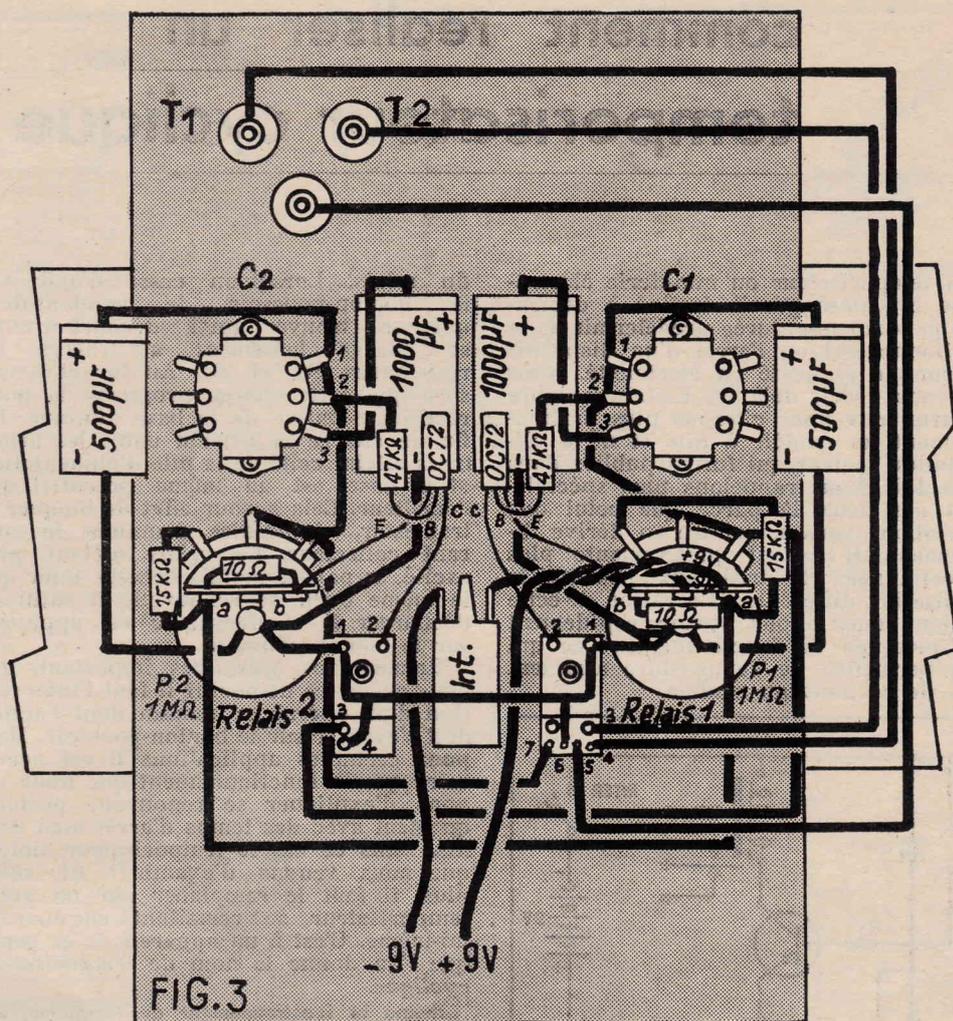
Supposons que ce temporisateur soit utilisé pour allumer périodiquement une lampe électrique le temps de collage du relais 1 correspond au temps d'allumage et le temps de collage du relais 2 au temps d'extinction. Ces deux temps peuvent être réglés indépendamment l'un de l'autre en agissant sur les résistances variables de 1 mégohm. Les commutateurs en mettant en service des capacités de 500 μF ou de 1 500 μF procurent deux gammes de temps dans les limites desquelles les résistances variables permettent de choisir celui qui convient. Notons qu'en prenant d'autres valeurs de résistance et de capacité on peut obtenir d'autres gammes de temps. Ainsi avec plusieurs milliers de microfarads on arrive à des temporisations qui dépassent le quart d'heure.

Ajoutons encore que si ce dispositif est prévu à l'origine pour être alimenté par pile rien ne s'oppose à ce qu'on lui adjoigne une alimentation secteur.

Réalisation pratique

Le montage de ce temporisateur s'effectue dans un coffret de matière plastique dont les dimensions sont : 120 x 90 x 50 mm. La disposition des diverses pièces et le câblage sont représentés sur le plan, figure 3.

Après avoir percé les trous nécessaires dans le fond du coffret, qui constituera la face avant de l'appareil, on fixe l'interrupteur, les commutateurs C_1 et C_2 ainsi que les deux potentiomètres de 1 mégohm. Sous l'écrou de l'interrupteur on prévoit une plaquette portant l'indication « A-M » qui permettra de se rendre compte si l'appareil est ou non en fonctionnement. Sur le boîtier de chaque potentiomètre on soude une barrette-relais à deux cosses isolées. La fixation des deux relais électromagnétiques s'opère par une courte connexion en fil d'assez fort diamètre pour être très rigide. Pour chaque relais cette connexion est soudée sur le boîtier du potentiomètre le plus proche et sur le picot 1 correspondant à une extrémité de la bobine d'excitation. Par du fil de même nature on relie entre eux les picots 1 des deux relais. Sur un des



grands côtés du boîtier on fixe les 3 douilles « Utilisation ».

On relie par une courte connexion les picots 4 et 1 du relais 2. On connecte le picot 3 à une extrémité et au curseur du potentiomètre P_1 . Le curseur de P_1 est réuni aux paillettes 1 et 2 du commutateur C_1 . On soude un condensateur de 500 μF entre la paillette 1 de ce commutateur et la patte de la barrette A et un condensateur de 1 000 μF entre la paillette 3 et la patte de la même barrette. Ces condensateurs étant du type électrochimique il convient de respecter le sens de branchement que nous indiquons. On soude une résistance de 15 000 ohms entre la seconde extrémité du potentiomètre P_1 et la cosse a de la barrette-relais A. Entre a et b de cette barrette on dispose une résistance de 10 ohms.

On connecte le picot 3 du relais 1 à la douille d'utilisation T_2 , le picot 4 à la douille T_1 et le picot 5 à la douille d'utilisation commune. On relie par une courte connexion les picots 1 et 6 de ce relais 1 et on connecte le picot 7 à une extrémité et au curseur du potentiomètre P_2 . Cette extrémité de P_2 est reliée aux paillettes 1 et 2 du commutateur C_2 . On soude un condensateur de 500 μF entre la paillette 1 de C_2 et la patte du relais B et un condensateur de 1 000 μF entre la paillette 3 et la patte de la barrette-relais. On réunit par une connexion les cosses a des deux barrettes-relais. Entre la cosse a de B et la seconde extrémité du potentiomètre P_2 on soude une résistance de 15 000 ohms on dispose une résistance de 10 ohms entre les cosses a et b.

On connecte une extrémité de l'interrupteur général à la patte de fixation de la barrette A. Sur l'autre extrémité on soude un fil souple muni d'un clips de branchement s'adaptant sur le pôle — de

la pile d'alimentation. On soude sur la cosse a de la barrette A un autre fil souple muni d'un clips s'adaptant sur le pôle + de la pile.

On peut alors mettre en place les transistors OC72. Pour l'un d'eux on soude le fil « Emetteur » sur la cosse b de la barrette B, le fil « Collecteur » sur le picot 2 du relais 2. Entre son fil « Base » et la paillette 2 du commutateur C_2 on soude une résistance de 47 000 ohms.

Pour le second OC72 on soude le fil « Emetteur » sur la cosse b de la barrette A et le fil « Collecteur » sur le picot 2 du relais 1. Entre son fil « Base » et la paillette 2 du commutateur C_1 on soude une résistance de 47 000 ohms.

Signalons que le relais 1 — celui d'utilisation — présente un pouvoir de coupeure de 30 watts avec une tension maximum de 100 V et une intensité maximum de 1 ampère. Ces valeurs ne doivent naturellement pas être dépassées et si on désire commander des circuits de puissance

(Suite page 70)

DEVIS
des pièces détachées et fournitures
nécessaires au montage de la

MINUTERIE CYCLIQUE TC.2
décrite ci-contre

L'ensemble complet en pièces détachées **80.00**

Prix (Tous frais d'envoi : 4,00 F)

VOIR
NOTRE ANNONCE GENERALE
PAGE 13

PERLOR-RADIO
25, rue Hérold, PARIS (1^{er})
C.C.P. PARIS 5 050-96

avertisseur de pluie

par J.-J. FAURY

Nous avons déjà décrit des appareils de ce genre, que l'on appelle également « Détecteur d'humidité » puisqu'ils se déclenchent lorsque l'état hygrométrique de l'atmosphère dans laquelle est placée la sonde atteint un certain niveau. L'originalité de celui-ci réside dans le fait qu'il est constitué par un multivibrateur à transistor unijonction. (N.D.L.R.)

Qu'est-ce qu'un transistor unijonction ?

C'est un élément semi-conducteur qui ne permet pas l'amplification d'un signal comme un transistor conventionnel. Par contre il convient particulièrement bien à la génération d'oscillations de relaxation.

Il est obtenu à partir d'un barreau de silicium N (fig. 1 a). Ce barreau est doté à chaque extrémité de contacts ohmiques qui constituent les bases. Sur le barreau est créée, plus près de la base B_2 que de la base B_1 , une jonction P-N dont la liaison constitue l'émetteur.

Si on applique une différence de potentiel entre les deux bases de façon que B_2 soit positif par rapport à B_1 , le barreau de silicium se comporte comme une résistance ohmique et une répartition régulière de potentiel s'établit entre les deux contacts tout comme dans un potentiomètre, dans ces conditions, le point correspondant à la jonction de l'émetteur est porté à un certain potentiel par rapport à la base B_1 . Si on porte maintenant l'émetteur à un potentiel positif croissant par rapport à la base B_1 et que l'on trace la courbe du courant émetteur en fonction de ce potentiel on obtient une courbe semblable à celle de la figure 1 b. L'examen de cette caractéristique montre que pour les faibles valeurs de tension l'intensité est faible ce qui est normal puisque la jonction d'émetteur est inversement polarisée. Mais lorsque la tension d'émetteur atteint une valeur déterminée pour laquelle la jonction cesse d'être inversement polarisée (point B de la courbe) on peut constater que l'intensité croît alors que la tension d'émetteur diminue. Le phénomène se poursuit jusqu'au point C. Au delà de ce point tension et courant émetteur recommencent à croître ensemble. Entre le point d'amorçage B et le point de vallée C la résistance Emetteur-Base 1 est négative. Le point B est appelé : pic ou pointe.

Le multivibrateur à transistor unijonction

Son schéma est donné par la figure 2.

Voyons sommairement le fonctionnement. La source d'alimentation V applique et maintient entre les deux bases une ddp déterminée. Le condensateur C se charge à travers R_2 plus ou moins rapidement suivant la constante de temps définie par les valeurs de ces éléments. Le courant de charge emprunte le chemin offert par la diode qui est conductrice. Lorsque cette charge atteint la tension de pointe (point B de la caractéristique) le transistor s'amorce et un courant passe dans l'émetteur qui empêche C de continuer de se charger. L'accroissement du courant émetteur après l'amorçage entraîne une diminution du potentiel de l'émetteur (résistance négative) ce qui, transmise par C, a pour effet de polariser négativement l'anode de la diode D qui se bloque. Le courant passant par R_2 ne pouvant plus traverser la diode emprunte le chemin offert par C qu'il décharge. Au bout d'un moment cette décharge ramène l'anode de la diode d'un potentiel positif et cette diode redevient conductrice. Si R_2 a une valeur suffisante la décharge de C ramènera le potentiel et le courant d'émetteur à des valeurs correspondant au désamorçage et le cycle recommence. Au cours de ce cycle périodique une tension en créneaux apparaît aux bornes de la résistance R_1 .

Notre avertisseur de pluie

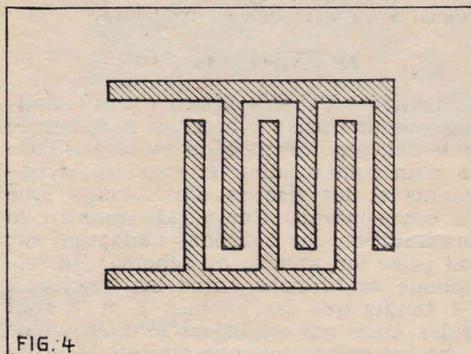
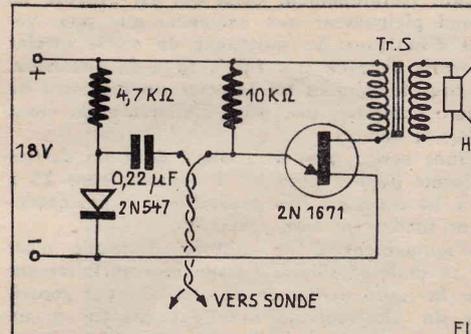
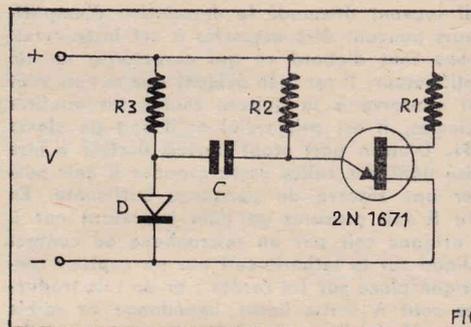
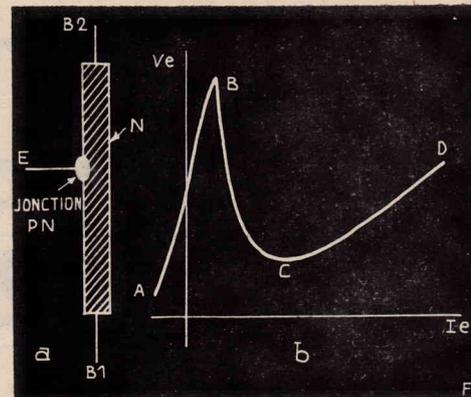
Pour sa réalisation nous avons fait subir quelques modifications au schéma initial de la figure 2. Ces modifications apparaissent sur la figure 3.

Tout d'abord la résistance R_1 est remplacée par le primaire d'un transfo d'adaptation dont le secondaire attaque la bobine mobile d'un haut-parleur. De cette façon le signal en dents de scie qui apparaît dans le circuit de base est rendu audible.

Ensuite on effectue une coupure au point A et on intercale entre le condensateur et l'émetteur du transistor une sonde constituée par une plaquette à câblage imprimé sur laquelle on a fait apparaître par gravure deux électrodes imbriquées selon la disposition de la figure 4. Il est bien évident que la sensibilité de cette sonde dépendra de l'espace entre les deux électrodes. Cette sonde sera donc établie en fonction de l'emploi particulier que l'on désire faire de l'appareil.

Voyons maintenant comment on peut s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble. Par temps sec la sonde coupe le circuit d'émetteur et la production de l'oscillation est impossible. Si on fait tomber une goutte d'eau entre les deux électrodes de la sonde, elle établit la liaison entre le condensateur et l'émetteur du transistor mais la résistance R_2 + sonde sera trop grande pour permettre la charge du condensateur et le dispositif ne fonctionnera toujours pas. Par contre si plusieurs gouttes tombent sur la sonde ce qui correspond à une pluie normale ou à la condensation due au brouillard la résistance s'abaissera suffisamment pour permettre le fonctionnement du multivibrateur et le déclenchement du signal sonore.

La construction est très facile et ne nécessite aucun commentaire. Chacun adoptera la disposition s'adaptant le mieux à son cas particulier.



La mise au point se réduit à l'ajustage de R_2 et de C de manière à obtenir un signal de puissance et de fréquence convenable. Les valeurs données sur le schéma conviennent d'ailleurs parfaitement. On adopte pour C une valeur plus faible que 0,22 μ F - 20 nF par exemple, on obtient une fréquence de relaxation plus élevée et le son restitué par le haut-parleur est plus aigu.

Ce montage s'il est un peu onéreux en raison du prix du transistor 2N1671 évite par contre l'emploi d'un relais et d'une sonnerie. D'autre part il permettra au radioamateur de se familiariser avec le fonctionnement des transistors unijonction.

Voici les caractéristiques du 2N1671 :
Résistance inter-bases : 6 900 ohms.
Tension inverse d'émetteur : 30 V.
Tension inter-bases : 35 V.
Courant inverse : 12 μ A.
Courant de vallée : 8 mA.
Température de fonctionnement : - 65° à + 140°.

J.-J. FAURY

VOTRE AVANCEMENT PROFESSIONNEL EST ASSURÉ !

grâce aux Cours par Correspondance de

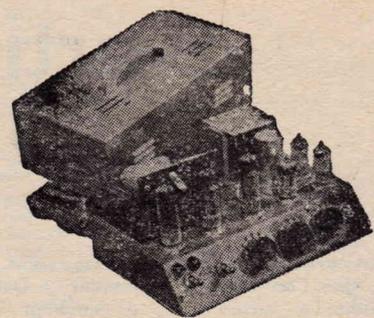
L'Institut Technique Suisse ITEC

- Mécanique appliquée
- Bâtiment
- Electricité
- Radio + Télévision

Demandez la documentation gratuite RP à

ITEC - 8, rue de Bâle - 68/SAINT-LOUIS

amplificateur pour guitare 12 watts



La guitare électrique connaît actuellement un très grand succès auprès des jeunes aussi nous est-il souvent demandé la description d'amplificateurs pouvant être associés à cet instrument. Voyons tout d'abord ce qui caractérise un tel amplificateur. Il est bien évident que si l'on veut qu'il conserve à la guitare toutes ses qualités musicales, il est primordial qu'il soit de classe HI-FI. D'autre part étant parfois destiné à être utilisé dans des salles assez grandes il doit posséder une réserve de puissance suffisante. En outre il doit procurer un gain important car il est attaqué soit par un microphone de contact appliqué sur la lutherie soit par un capteur magnétique placé sur les cordes ; or de tels traducteurs sont à sortie basse impédance et faible niveau. Naturellement celui qui est proposé ici répond pleinement aux exigences que nous venons d'indiquer. Sa puissance de sortie atteint 12 watts avec un très faible taux de distorsion. On peut facilement lui associer un dispositif de vibrato extérieur, une prise d'alimentation étant prévue à cet effet.

Étant conçu pour être placé dans un coffret de forme pupitre dont les dimensions sont 25 x 17 x 14 cm il est peu encombrant et par conséquent facilement transportable.

L'équipement d'une guitare électrique n'est pas sa seule possibilité ; il convient parfaitement pour la reproduction de disques et peut constituer un électrophone excellent associé à un tourne-disques équipé d'une tête de lecture magnétique, piézo électrique ou céramique.

Le schéma - Fig. 1

Les entrées PU et « Micro » sont constituées par une prise 4 broches, représentée sur le schéma, ce procédé évite l'utilisation d'un commutateur et tous les inconvénients et les risques d'accrochage que cela comporterait. Comme le montre la représentation des bouchons s'adaptant sur cette prise (en annexe du schéma), le microphone se branche entre les broches 1 et 4 tandis que les broches 2 et 3 sont réunies. Dans ces conditions le microphone de contact ou magnétique attaque la grille de commande d'une EF86 par l'intermédiaire d'un condensateur de 5 nF. Cette lampe équipe le premier étage préamplificateur de tension rendu nécessaire par la faiblesse du signal délivré par le micro. La cathode de la EF86 (1) est reliée directement à la masse tandis qu'une résistance de fuite de 10 Mégohms fixe le potentiel de la grille de commande par rapport à cette masse. Cette forte résistance assure la polarisation négative de l'électrode de commande.

Remarquons que l'écran de la EF86 (1), qui est une pentode, est relié à la plaque et que par conséquent cette EF86 est utilisée en triode. L'anode de cette triode est chargée par une résistance à couche de 220 000 ohms. Le type « à couche » est utilisé ici car il évite le souffle qui sur un appareil de qualité doit être combattu à tout prix. Dans le cas du fonctionnement avec micro qui nous occupe présentement, les broches 2 et 3 de la prise d'entrée étant réunies, la sortie de cet étage préamplificateur attaque à travers un condensateur de 5 nF un dispositif de tonalité. Celui-ci

est du type maintenant classique à deux branches de dosage en dérivation vers la masse. La branche destinée aux « Graves » est composée d'une résistance de 470 000 Ω d'un potentiomètre de 1 Mégohm et d'une résistance de 100 000 ohms. Les portions du potentiomètre de part et d'autre du curseur sont shuntées par des condensateurs : 470 pf et 5 nF. La branche de dosage « Aigues » comprend aussi un potentiomètre de 1 Mégohm encadré d'un 47 pf côté point chaud et d'un 220 pf côté masse. Le curseur de ce potentiomètre est relié au sommet du potentiomètre de volume de 1 Mégohm logarithmique. La liaison entre le sommet de ce potentiomètre de volume et le curseur du potentiomètre « Graves » s'effectue par une résistance de 100 000 Ω .

Lorsque cet amplificateur est utilisé avec un pick-up (voir second bouchon) la liaison entre les broches 2 et 3 de la prise entrée est supprimée et la tête de lecture est branchée entre les broches 3 et 4. Elle attaque donc directement l'entrée du dispositif de tonalité et le premier étage préamplificateur n'est plus utilisé.

Le curseur du potentiomètre de volume est relié directement à la grille de commande d'une autre EF86 qui équipe le second étage préamplificateur. Cette fois cette lampe est bien utilisée en pentode. Elle est polarisée par une résistance de 2 200 ohms insérée dans le circuit cathode. Cette résistance qui est découplée par un condensateur de 50 μ F est placée en série côté masse avec une 10 ohms. Ce dernier entre dans la composition d'un circuit de contre-réaction venant du secondaire du transfo de sortie. L'autre branche de ce réseau est une résistance de 2 200 ohms shuntée par un 1,5 nF. La présence de ce condensateur est justifiée par le souci d'éviter les accrochages par rotation de phase. La résistance de 1 000 ohms qui shunte le secondaire du transfo de sortie a le même but.

L'écran de cette EF86 est alimenté à travers une résistance de 1,5 Mégohm découplée par un condensateur de 0,1 μ F. Son circuit plaque est chargé par une 220 000 ohms qui elle aussi, est du type à couche. Cette charge ohmique est shuntée par une résistance de 22 000 ohms en série avec un condensateur de 220 pf. Cet ensemble réduit la valeur de la charge plaque pour les fréquences aiguës. La baisse de gain qui en résulte favorise les graves. Signalons également que ces éléments contribuent à éliminer la rotation de phase et ses inconvénients.

La ligne d'alimentation HT des deux étages que nous venons d'examiner contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 47 000 ohms et d'un condensateur de 50 μ F.

À la suite de ces deux étages nous voyons une ECC83 qui est utilisée en étage déphaseur de Schmitt. La grille de commande de la première triode est attaquée directement (sans condensateur de liaison) par la plaque de la seconde EF86. Les deux triodes ont une résistance de cathode commune de 68 000 ohms. En raison de cette valeur de résistance les catho-

des sont portées à un potentiel positif contrebalance celui qui est appliqué à la grille de la première triode en raison de sa liaison avec la plaque de la lampe précédente. Les divers éléments sont choisis de façon que la différence de ces deux potentiels procure une polarisation négative correcte de la grille. Il faut qu'il en soit même pour la seconde triode. Pour ce qui concerne cette grille est portée au même potentiel que celle de la première triode par une cellule de découplage formée d'une résistance de 1 Mégohm et d'un condensateur de 0,1 μ F. Remarquons qu'en raison de la résistance de 0,1 μ F, cette triode fonctionne en grille à la masse. Elle est attaquée par la cathode grâce à la résistance de 68 000 ohms alors que la première l'est par la grille. En conséquence les tensions recueillies sur les charges plaques des deux triodes sont en opposition de phase. Par suite de la forte contre-réaction introduite par la 68 000 ohms ces tensions ont des amplitudes égales et conviennent donc à l'attaque d'une étage push-pull. De manière à parfaire la symétrie du déphasage les résistances de charge sont légèrement différentes (120 000 ohms et 100 000 ohms). L'ensemble résistance de 470 000 ohms et condensateur de 220 pf en série contribue aussi à cette symétrie.

Une cellule de découplage composée d'une résistance de 27 000 ohms et d'un condensateur de 50 μ F est commune à cet étage déphaseur et aux deux étages préamplificateurs.

L'étage final push-pull met en œuvre deux pentodes de puissance EL84 fonctionnant en classe AB. La résistance de polarisation commune aux deux circuits de cathodes fait 150 ohms. Elle est découplée par un condensateur de 100 μ F. La liaison entre les grilles de commande de ces pentodes et les plaques de l'étage déphaseur utilise des éléments identiques : condensateur de 0,1 μ F, résistance de fuite de 470 000 ohms et résistance de blocage de 2 200 ohms. Les écrans sont alimentés à travers une résistance commune de 2 200 ohms. Le transfo de sortie est de haute qualité puisqu'il s'agit d'un TUIOI Audax. Ses divers enroulements secondaire peuvent être combinés de façon à permettre l'adaptation parfaite de n'importe quel HP ou groupement de HP.

Le transformateur d'alimentation possède deux enroulements 6,3 V — pour les lampes amplificatrices et l'autre pour le filament de la valve — et un enroulement HT. Ce dernier délivre 2 x 300 V et peut débiter 120 mA. Cette HT est redressée par une EZ81 et filtrée par une résistance bobinée de 200 ohms 5 W et deux condensateurs électrochimiques de 50 μ F.

Pour éviter tout ronflement du circuit de chauffage des lampes est équilibré par deux résistances de 47 ohms dont le point de jonction est porté à un potentiel positif par rapport à la masse. Ce potentiel est obtenu par un pont placé entre + HT et la masse et formé d'une 220 000 ohms et d'une 220 000 ohms et d'un condensateur de 50 μ F.

On a prévu entre le point milieu du secondaire HT et la masse un interrupteur en série avec voyant lumineux shunté par une 47 ohms. Cet interrupteur permet de couper la HT tout en maintenant l'alimentation des filaments. Il est possible grâce à

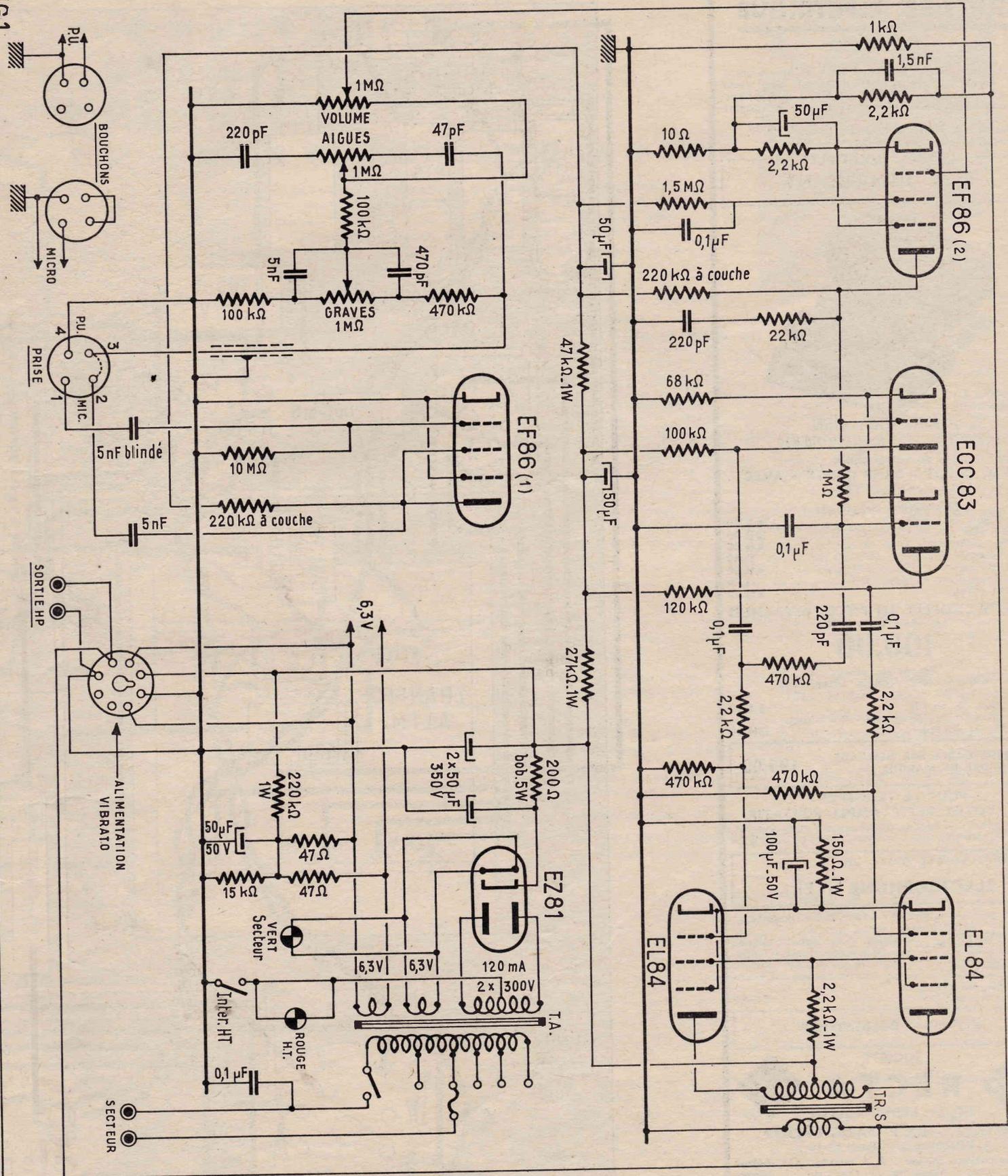
lui d'arrêter le fonctionnement de l'amplificateur et de la rétablir sans le délai qu'impose le chauffage des cathodes.

Une prise octale assure le branchement du HP et éventuellement l'alimentation du dispositif de vibrato.

Réalisation pratique

Les plans de câblage sont donnés : les figures 2 (vue du dessous) et 3 (vue dessus). Un des côtés du châssis métallique est incliné et constitue une face avant forme de pupitre.

FIG.1



Le voyant rouge est en court-circuit sur le schéma ; le fil représenté par erreur doit être remplacé par une 47 ohms

DEVIS DU

VIRTUOSE GUITARE

AMPLI HI-FI 12W. PUSH-PULL

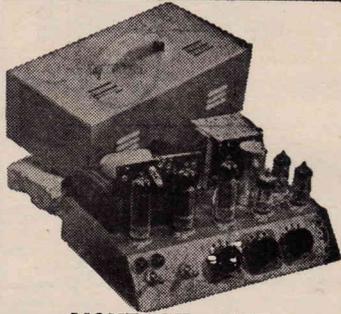
pour

GUITARE ÉLECTRIQUE

décrit ci-contre

- Transfo sortie universel. Sorties 4, 8, 15 ohms.
- 2 entrées : a) gain normal ; b) gain élevé pour guitare, micro, P.U. piézo ou magnétique.
- Commandes séparées graves et aiguës (Baxandall).
- Déphaseur à grand gain (système Schmidt).
- Dispositif pour adaptation VIBRATO.

USAGES MULTIPLES
PRIX INTERESSANT



MONTAGE AISE
FACILE A TRANSPORTER

A votre choix
AVEC CAPOT - SANS CAPOT - AVEC
MALLETTE

Composition du châssis :	
Châssis émaillé spécial	15,00
Transfo 120 mA - AP, 2 x 6,3 V	29,00
Transfo modulation Hi-Fi Audax	19,50
Condensateurs 2-2 x 50 MF/350 V	9,40
1 résistances + 17 condensateurs	12,00
1 potentiomètres 1 Mg/SI	4,20
Matériel divers	19,60

CHASSIS COMPLET EN PIÉCES DÉTACHÉES
(au lieu de 108,70)

100,00

Toutes les pièces peuvent être vendues séparément	
Tubes : 2 x EF86, ECC83, 2 x EL84, EZ81 (au lieu de 54,90)	44,10
H.P. : Audax 21PV8 grave + TW9 aigu (25,90 + 13,90)	39,80

CHASSIS CABLE SUR DEMANDE.
EN ORDRE DE MARCHÉ 195,00

POUR LE TRANSPORT
DE VOTRE PETIT AMPLI PORTATIF
Capot, capot, poignée (absolument indépendants,
ou facultatifs) 22,00

SI VOUS VOULEZ CRÉER UN

ELECTROPHONE HI-FI :

Vous pouvez éviter les : capot, fond, poignée,
et compléter l'ampli avec la
MALLETTE LUXE, très solide, présentation soignée
(11 x 31 x 23 cm) à couvercle dégonflable et pou-
vant contenir : l'ampli sans le capot (qui devient
utile) + les H.P. + un tourne-disques ou éven-
tuellement un changeur.
Prix de la mallette 75,90

KIT NON OBLIGATOIRE

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

communications faciles : A 3 minutes des métros
Castille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Râpée.
Autobus, de Montparnasse : 91, de St-Lazare : 20,
des gares du Nord et de l'Est : 65.
Les prix s'entendent Taxe Locale 2,83 % en sus.
Appl. 4 F pour commandes inférieures à 100 F

La construction de cet appareil ne présente aucune difficulté. Elle débute par l'équipement du châssis avec les pièces principales. La mise en place doit être faite conformément à la disposition indiquée sur les plans. Ce dernier travail purement mécanique terminé, on procède au câblage.

On établit, en premier, les lignes de masse et on utilise pour cela du fil nu de forte section. Une ligne de masse part de la broche 4 de la prise « Entrée » elle est coudée de manière à entourer la rangée des supports de lampe. Elle est soudée sur les fixations de ces supports et se termine sur une cosse prévue sur une vis de

Le voyant vert a sa seconde cosse relié à la broche 4 du support EZ81

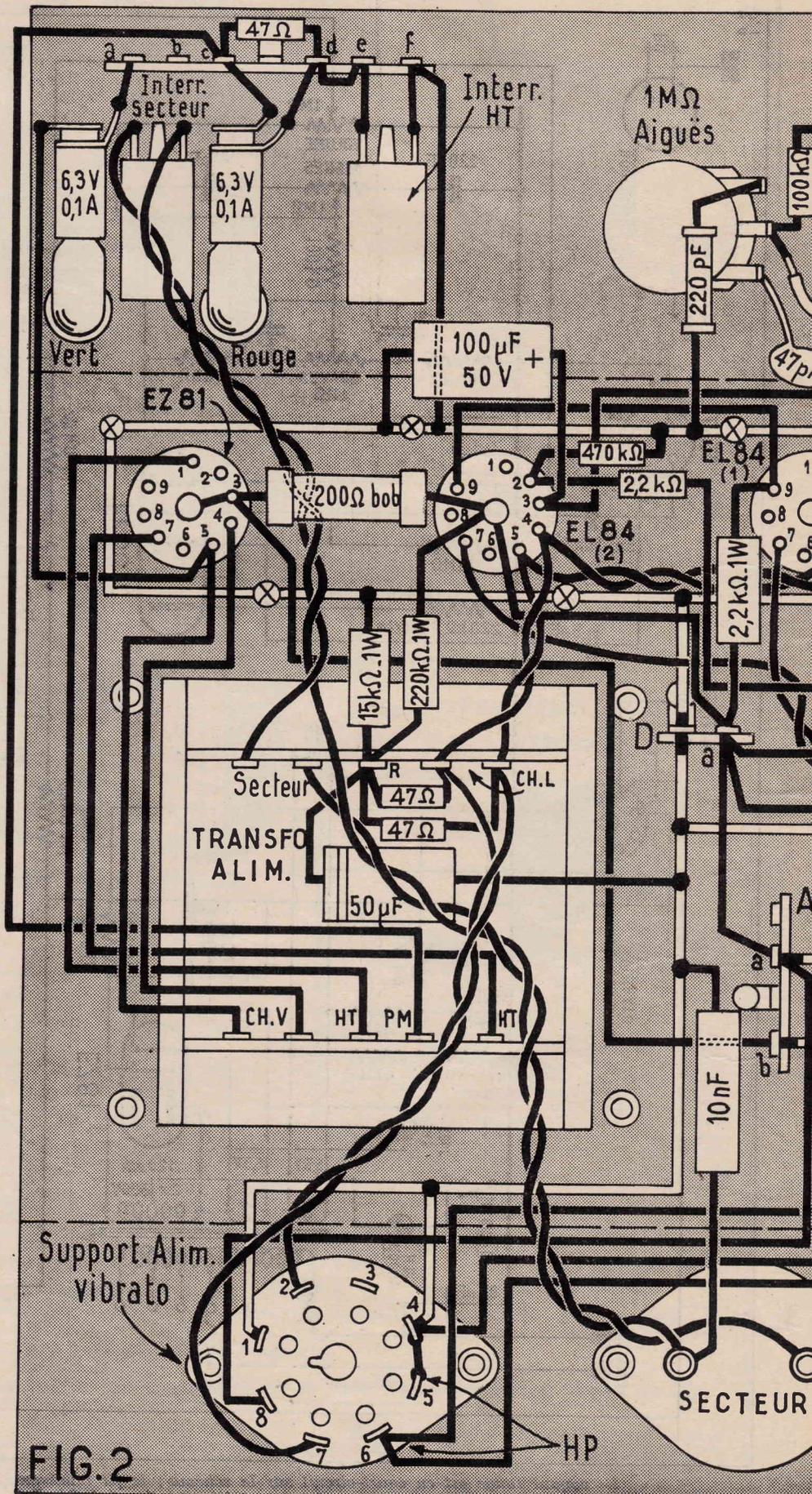


FIG. 2

fixation du transfo de sortie. Une seconde ligne de masse relie les broches 1, 4 et 5 de la prise Vibrato-HP à la première. Enfin une troisième passe derrière le condensateur $2 \times 50 \mu\text{F}$ et le support EF86 (1). Elle est parallèle au grand côté du châssis et soudée sur la première et la seconde ligne de masse. Sur le support EF86 (1)

on relie à la ligne de masse la cheminée et les broches 2, 3, 7 et 8. Sur le support EF86 (2) on agit de même pour la cheminée et les broches 2 et 7. Sur le support ECC83 on réunit les broches 4 et 5 et les broches 3 et 8; on relie la cheminée à la ligne de masse.

Avec des torsades de fil de câble exécute le circuit d'alimentation de ces éléments. Pour cela on relie les broches de tous les supports aux « CH.L » du transfo d'alimentation. Les broches sont celles numérotées 4 et 5 pour le support EF86 (1) et 2 et 7 pour le support ECC83 où un condensateur correspond à la broche 9 et un autre aux broches 4 et 5 que nous avons réunies. Toujours avec une torsade de fil connecte les broches 2 et 7 de la prise « Alimentation vibrato » aux « CH.L ». Les broches 4 et 5 du support EZ81 sont connectées aux cosses « a » et « b » du transfo. On soude le support d'alimentation du voyant vert.

On pose ensuite les fils blindés. Ces fils relie la broche 9 du support EF86 (2) au curseur du potentiomètre de volume. Un autre relie le sommet du potentiomètre de volume au curseur du potentiomètre « Aiguës »; un troisième réunit la cosse a du relais B à la broche 1 de la prise « Entrée ». La gaine métallique de ces câbles doit être mise à la terre comme il est indiqué sur la figure. La patte de fixation du relais B et le curseur du potentiomètre sur lequel elle est soudée sont reliés à la ligne de masse. On connecte l'autre à l'extrémité du potentiomètre de volume à la broche 4 de la prise « Entrée ».

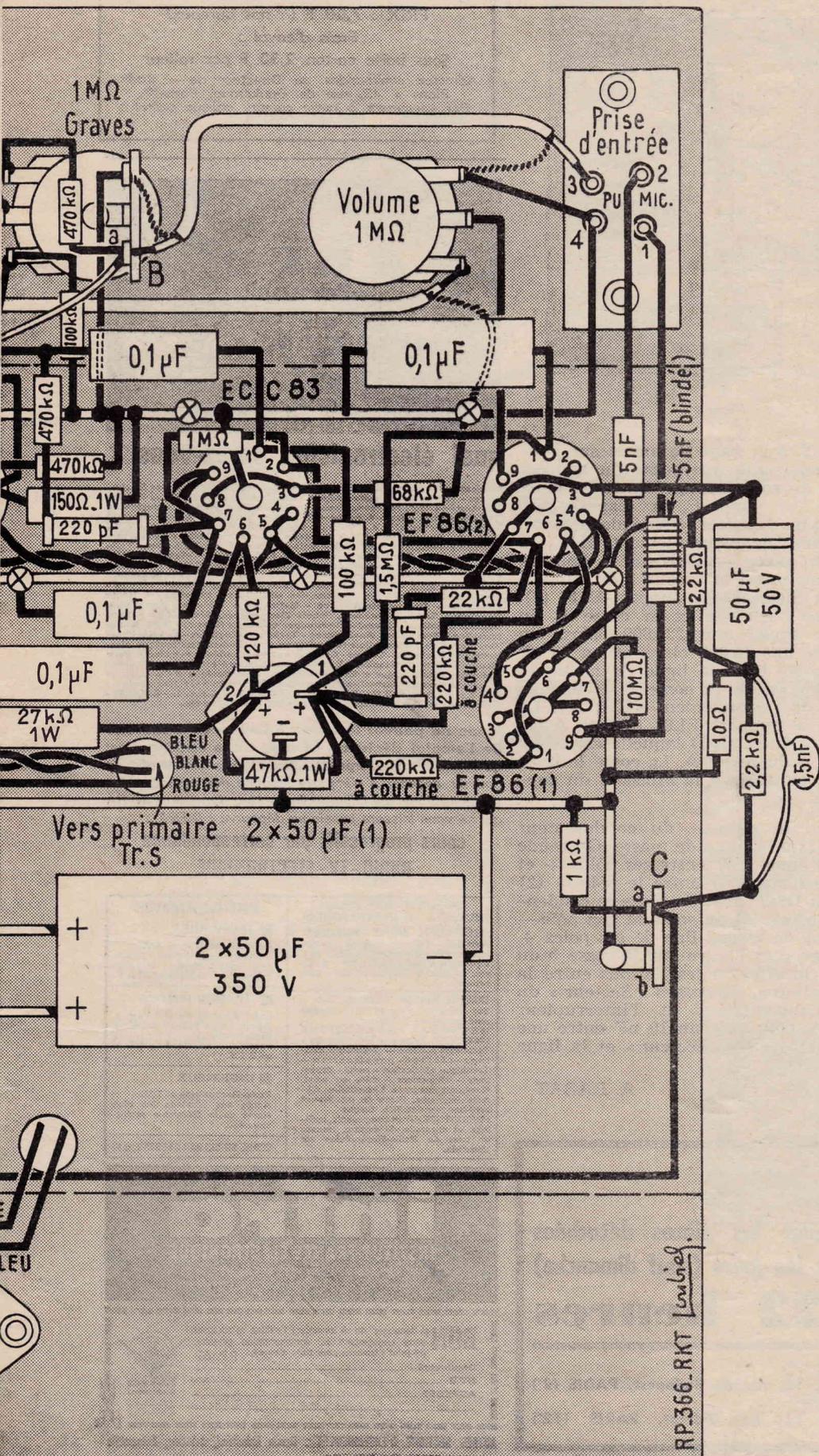
On blinde un condensateur de $50 \mu\text{F}$ enroulant autour, à spires jointives, un support nu. On soude ce condensateur entre la broche 1 de la prise « Entrée » et la broche 9 du support EF86 (1). On enroule le blindage à la ligne de masse.

Sur le support EF86 (1). On réunit les broches 1 et 6. On soude : une $10 \text{ M}\Omega$ entre la broche 9 et la ligne de masse; une $220 \text{ k}\Omega$ à couche entre la broche 6 et le pôle + (1) du condensateur $2 \times 50 \mu\text{F}$; un 5 nF entre la broche 6 et le pôle - (2) de la prise « Entrée ».

Sur le support EF86 (2) on réunit les broches 3 et 8. Sur la broche 3 on soude une 2200 ohms en parallèle avec un condensateur 220 pF . A l'autre extrémité de cet ensemble on soude une 10 ohms qui va à la ligne de masse et une 2200 ohms en parallèle avec un $1,5 \text{ nF}$ qui va à la cosse a du relais B. Entre cette cosse et la ligne de masse on dispose une 1000 ohms . On connecte la cosse a du relais B à la broche 6 de la prise « Alim. Vibrato ». Sur le support ECC83 on soude encore une 22000 ohms entre la broche 6 et le pôle + (1) du condensateur $2 \times 50 \mu\text{F}$. On dispose en parallèle à ces mêmes points une 22000 ohms et un 220 pF . On soude encore une $1,5 \text{ M}\Omega$ entre la broche 1 et le pôle + (1) du condensateur et un $0,1 \mu\text{F}$ entre la même broche et la ligne de masse. On connecte la broche 6 de ce support à la broche 2 du support ECC83.

Sur le potentiomètre « Graves » on place les condensateurs de 470 pf en parallèle avec une résistance de 470000 ohms . On relie une extrémité à la cosse a du relais B et l'autre à la ligne de masse. On soude un condensateur de 100000 ohms qui joint le curseur « Graves » à celui du potentiomètre « Aiguës ». On soude en parallèle à ces deux points un condensateur de 220 pf et de 47 pf qui vont respectivement à la ligne de masse et à la cosse du relais B.

Sur le support ECC83 on soude une 68000 ohms entre la broche 3 et la ligne de masse, une $1 \text{ M}\Omega$ entre les broches 2 et 7, un $0,1 \mu\text{F}$ entre la broche 4 et la ligne de masse, une 100000 ohms 1 W entre la broche 1 et le pôle + du condensateur $2 \times 50 \mu\text{F}$, une 120000 ohms 1 W entre la broche 6 et le pôle - du condensateur. Sur la broche 6, on soude encore un $0,1 \mu\text{F}$. Sur l'autre extrémité de ce



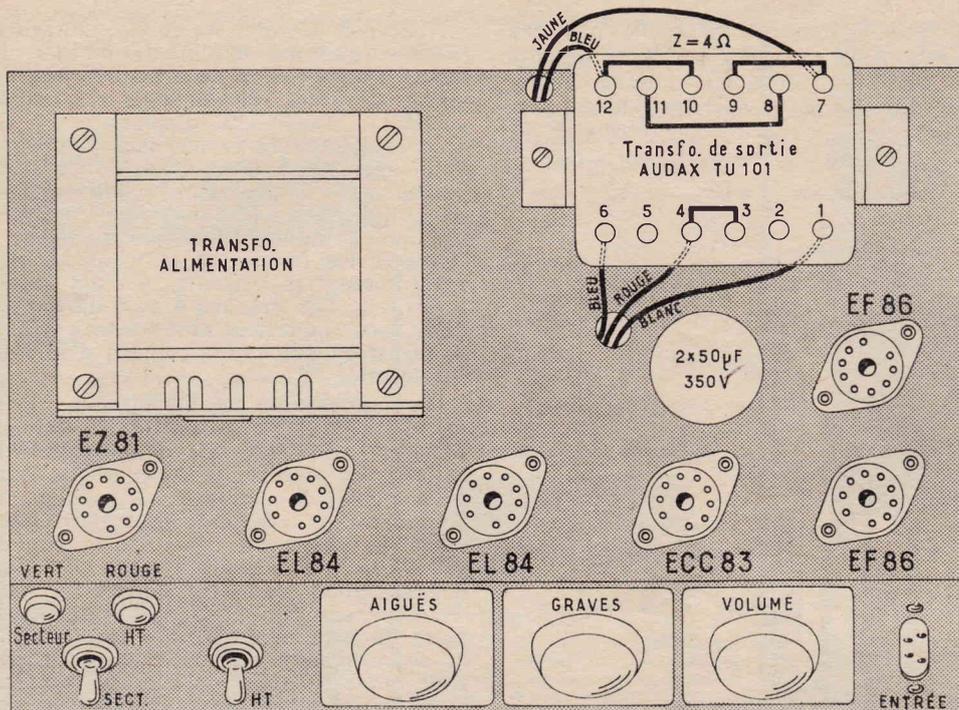


FIG. 3

densateur, on soude une 2 200 ohms qui va à la broche 2 du support EL84 (2). Revenons au support ECC83 pour y souder un 0,1 µF sur la broche 1. Sur l'autre extrémité de ce condensateur, on soude une 2 200 ohms qui aboutit à la broche 2 du support EL84 (1) et une 470 000 ohms. Entre l'autre fil de cette 470 000 ohms et la broche 7 du support ECC83, on dispose un condensateur de 220 pf.

On connecte ensemble les broches 3 des supports EL84, on effectue la même opération pour les broches 9. Entre la broche 2 de chacun de ces supports et la ligne de masse, on place une 470 000 ohms. On soude une résistance de 150 ohms 1 W et un condensateur de 100 µF entre les broches 3 et la ligne de masse. On dispose encore une résistance de 2 200 ohms 1 W entre la broche 9 du support EL84 (1) et la cosse a du relais D. Sur le transfo de sortie, on réunit les bornes 3 et 4. On effectue les liaisons entre les bornes 1 et 6 et les broches 7 des supports EL84. On connecte la borne 4 à la cosse a du relais D. On réalise le couplage des enroulements secondaires qui correspond à l'impédance du haut-parleur ou du groupe de haut-parleurs adopté et on relie le secondaire total ainsi obtenu aux broches 6 et 4 de la prise octale. Le couplage indiqué sur la figure 4 correspond à une impédance de 4 ohms.

On connecte les broches 1 et 7 du support EZ81 aux extrémités de l'enroulement H.T. du transfo. On relie un côté de l'inter-

rupteur H.T. à la ligne de masse sur l'autre côté on soude une cosse du support d'ampoule du voyant rouge. Entre les deux cosses de ce support on dispose une 47 ohms et on connecte la seconde cosse au point milieu de l'enroulement H.T. du transfo. On place une résistance bobinée de 200 ohms entre la broche 3 du support EZ81 et la cheminée du support EL84 (2). Entre cette cheminée et la cosse R du transfo on soude une 220.000 ohms. On soude aussi une 15.000 ohms et un 50 µF entre la cosse R et la ligne de masse et des 47 ohms entre la cosse R et chaque extrémité de l'enroulement « CH. L ». La cheminée du support EL84 (2) est reliée à la cosse a du relais D laquelle est reliée à la cosse a du relais A. La cosse b de ce relais est connectée à la broche 3 du support EZ81.

On relie le pôle — du condensateur 2 x 50 µF (1) à la ligne de masse. On soude une 47.000 ohms 1 W entre ses pôles + et une 27.000 ohms 1 W entre le pôle + (2) et le relais D. On met en place le condensateur 2 x 50 µF (2) en soudant son pôle — sur la ligne de masse, l'un de ses pôles + sur la cosse a et l'autre sur la cosse b du relais A. On effectue les liaisons entre la prise « Secteur », les cosses « Secteur » du transfo d'alimentation et l'interrupteur « Secteur ». On soude un 10 nF entre une broche de la prise « Secteur » et la ligne de masse.

A. RABAT

NOTRE RELIEU RADIO-PLAN

pouvant contenir les 12 numéros d'une année

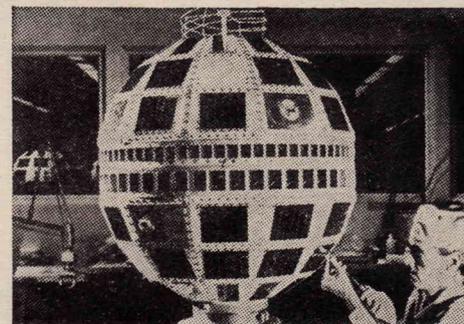
En teinte grenat, avec dos nervuré, il peut figurer facilement dans une bibliothèque

PRIX : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi :

Sous boîte carton 2,30 F par relieur

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans » 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e. Par versement à notre compte chèques postaux PARIS 259-10.



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Électroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification - Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Communications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radioponiométrie - Câbles Hertz - Faisceaux - Héritiers - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo Électricité - Thermo cou - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Fréquence - Optique Électronique - Métrologie - Télévision Industrielle - Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Électroniques, Automatisation - Électronique quantique (Lasers) - Électronique quantique (Lasers) - Micro-tourisme - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique - Électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Électronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique - Électronique et Défense Nationale - Électronique et Énergie Atomique - Électronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Électronique - Électronique et Administration - O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom etc.

Vous ne pouvez le savoir à l'avance ; le marché de l'emploi décidera. La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Électronique. Une formation intensive qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

<p>COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION</p> <p>ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR</p> <p>Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'État : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.</p>	<p>PROGRAMMES</p> <p>■ TECHNICIEN</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur du neur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p>
<p>TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)</p> <p>Sur matériel d'étude professionnelle ultra-moderne à transistors.</p> <p>METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service »</p> <p>Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.</p> <p>FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.</p>	<p>■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principi Sous-ingénieur. Préparation théorique au B.T.S.</p>
	<p>■ INGENIEUR</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p>

COURS SUIVIS PAR CADRES

Savez-vous

que vous pouvez trouver les pièces détachées que vous cherchez : tous les jours (sauf dimanche)

Jusqu'à 22 heures

chez

RADIO-PRIM SAINT-LAZARE 16, rue de Budapest, PARIS (9^e)

RADIO-PRIM GARE DE LYON 11, bd Diderot, PARIS (12^e)

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8^e - Tél. : 225.74.65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi), RP 62

Degré choisi :

NOM :

ADRESSE :

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

où la géométrie permet de mieux comprendre les phénomènes électriques

par P. FRANÇOIS

Les formules « volumes »

Nous allons maintenant, toujours pour nous familiariser avec les représentations géométriques (et obtenir des images très valables des phénomènes électriques) aborder un problème de main-d'œuvre.

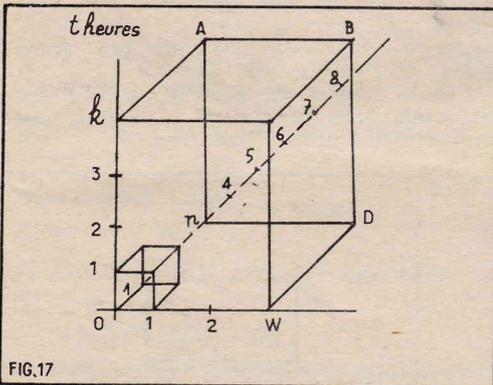
Mais avant tout fixons la notion suivante : si un ouvrier A travaille pendant 1 heure pour produire un travail T_1 et qu'un ouvrier B travaille pendant 1 heure pour produire un travail T_2 plus grand que T_1 nous dirons que la puissance de travail W_2 de B est plus grande que la puissance W_1 de A.

Si cette puissance de travail reste constante pendant n heures l'ouvrier A aura effectué un travail $T_1 = n \times W_1$ et l'ouvrier B un travail $T_2 = n \times W_2$.

Et voici l'énoncé du problème : représenter par un diagramme le travail T fourni par n ouvriers dont la puissance de travail individuelle est W pendant h heures.

La formule est simple : $T = n \times W \times h$.

Assimilons T au volume d'un prisme dont la hauteur est H , la profondeur n et la largeur W (fig. 17).



Le volume total de ce prisme représente le travail T .

Le volume unitaire représente l'unité de travail utilisée (travail fourni par 1 ouvrier ayant une puissance de travail de 1 pendant 1 heure).

La surface latérale $OhAn = n \times h$ ou $\frac{T}{W}$. C'est le nombre total d'heures de travail.

La surface frontale $OhCW = h \times W = \frac{T}{n}$.

C'est la puissance totale de travail d'un ouvrier. (Cette surface multipliée par un ouvrier donnera un volume égal au travail total d'un ouvrier.)

La surface horizontale $OnDW = n \times W$ ou $\frac{T}{h}$ est la puissance totale de travail de l'équipe entière.

(1) Voir le précédent numéro.

Avant d'aller plus loin, livrons-nous à un petit mais très important exercice. Calculons le travail total après un certain temps h_1 .

$$T_1 = W \text{ totale} \times h_1 \quad (1)$$

Puis quelque temps plus tard au moment h_2 .

$$T_2 = W \text{ totale} \times h_2 \quad (2)$$

Posons $\Delta T = T_2 - T_1$ et $\Delta h = h_2 - h_1$. Ce qui donne $T_2 = T_1 + \Delta T$ et $h_2 = h_1 + \Delta h$. Ce qui permet d'écrire (2) de la façon suivante :

$$T_1 + \Delta T = W_{(\text{tot.})} \times (h_1 + \Delta h)$$

$$\text{et } T_1 + \Delta T = W_{(\text{tot.})} \times h_1 + W_{(\text{tot.})} \times \Delta h \quad (3)$$

En soustrayant membre à membre (1) de (3) il vient : $\Delta T = W_{(\text{tot.})} \Delta h$

$$\text{d'où } \frac{\Delta T}{\Delta h} = W_{(\text{tot.})}$$

Lorsque ΔT et Δh tendent vers zéro on écrit $\frac{\delta T}{\delta h}$, ce qui se lit : la puissance

totale de travail de l'équipe est égale au quotient de l'accroissement de travail par le temps nécessaire à produire cet accroissement.

Mais T est le volume du prisme, W total sa surface de base et h sa hauteur.

$$\text{Donc } \frac{\delta V}{\delta h} = Sb$$

La surface de base d'un prisme est le quotient de l'accroissement très petit δV de ce volume lorsque la hauteur augmente d'une quantité infiniment petite δh par cet accroissement δh .

Or dans le prisme qui représente T chaque face peut être, à tour de rôle, considéré comme surface de base et chaque axe comme hauteur. Ce qui permet d'écrire en prenant :

1° la face latérale comme surface de base et W comme hauteur le nombre total d'heures de travail $= \frac{\delta T}{\delta W}$;

2° la face horizontale comme Sb et h comme hauteur : la puissance totale de l'équipe $= \frac{\delta T}{\delta h}$;

3° la face frontale comme Sb et n comme hauteur : la puissance totale de travail d'un ouvrier $= \frac{\delta T}{\delta n}$.

Cas général

Considérons le diagramme suivant (fig. 18 et 19) et proposons-nous de calculer la surface de la section ABC .

Calculons d'abord le volume $DEFABC$. Soit V_1 ce volume.

Augmentons DA d'une petite quantité ΔA et calculons le nouveau volume obtenu.

Soit V_2 ce nouveau volume.

Posons $\Delta V = V_2 - V_1$.

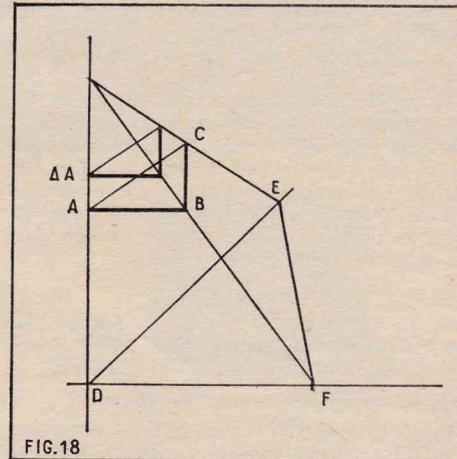


FIG.18

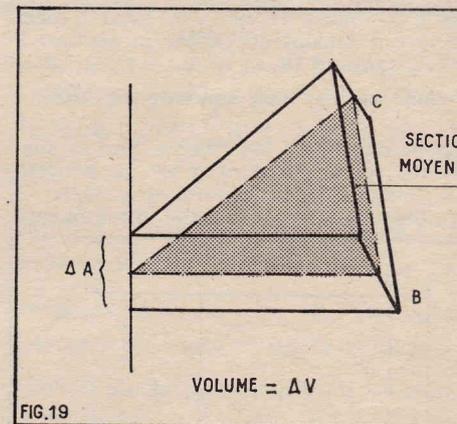


FIG.19

En effectuant $\frac{\Delta V}{\Delta A}$ on obtient la surface

d'une section située entre A et $(A + \Delta A)$. En rendant ΔA très petit, les surfaces supérieures, moyennes et inférieures se réduisent à l'épaisseur d'une seule surface et auront même valeur.

Donc $\frac{\delta V}{\delta A} =$ surface de la section ABC .

Tout accroissement δV très petit de volume résultant d'un accroissement δA de sa hauteur A permet de trouver la surface de la section faite à A (parallèle à la surface de base).

Nous voilà maintenant armés pour comprendre et résoudre la plupart des problèmes qui se posent en électricité.

DEUXIEME PARTIE

Calcul géométrique et notions de base

Résoudre un problème en électricité consiste à combiner des valeurs appelées tension, intensité, puissance, etc. Mais avant de les combiner il est utile de savoir que l'on combine. Ainsi, si vous po

autour de vous la question : qu'est-ce que l'intensité dans un circuit électrique, les réponses seront très souvent : c'est le courant qui passe, ce sont les ampères, c'est V divisé par R, c'est le nombre d'électrons qui passent, etc. Mais qui vous dira que c'est le rapport entre la quantité d'électricité qui passe en un temps très petit et ce temps très petit, ce qui s'écrit $I = \frac{\delta Q}{\delta t}$.

Cette dernière expression ne vous fait plus peur, même si elle vous rappelle certains souvenirs scolaires (histoires de tangentes, d'angles alpha et de maxima), que vous préféreriez oublier, car vous savez maintenant ce qu'elle représente.

Qu'est-ce que Q ?

La lettre Q représente une certaine quantité d'électricité, c'est-à-dire un certain nombre d'électrons, puisque chaque électron transporte une charge élémentaire d'électricité négative. Cette charge est tellement petite que dans la pratique on a choisi comme charge unitaire, celle transportée par $6,25 \cdot 10^{18}$ électrons. Cette charge ou quantité d'électricité a reçu le nom de coulomb. Dire qu'une section de conducteur a été traversée par 6 coulombs revient à dire que cette section a été traversée par 6 fois $6,25 \cdot 10^{18}$ électrons.

Qu'est-ce que t ?

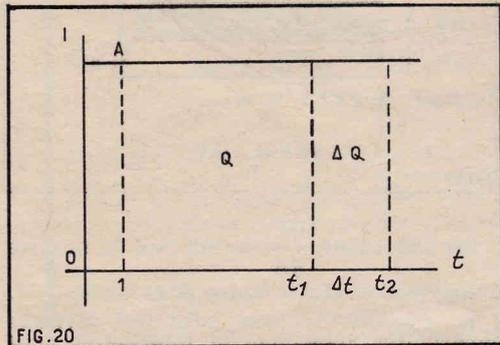
Nous le savons déjà : c'est le temps, la durée ou un instant déterminé. (Voir problème de la baignoire.)

Qu'est-ce que l'intensité de courant ?

Supposons que la section S d'un conducteur soit traversée, chaque seconde, par un certain nombre d'électrons q_1, q_2, q_3, \dots . Après t secondes, le nombre total d'électrons Q qui auront traversés la section S sera évidemment de $q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_t = qt$.

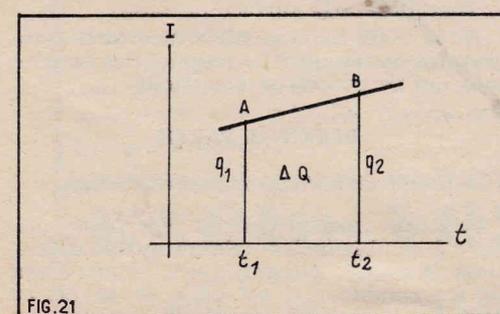
Premier cas : q reste constant (fig. 20)

Dans ce cas $Q = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_t = qt$. Q peut donc être représenté par la surface d'un rectangle dont q est la hauteur et t la base. Donc la hauteur $q = Q/t$. Si t augmente, Q augmente aussi, mais le rap-



port $\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ reste constant et égal à q, donc égal à la hauteur du rectangle. Ce rapport constant $\frac{Q}{t} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ représente l'intensité d'un courant constant.

Deuxième cas : q est variable

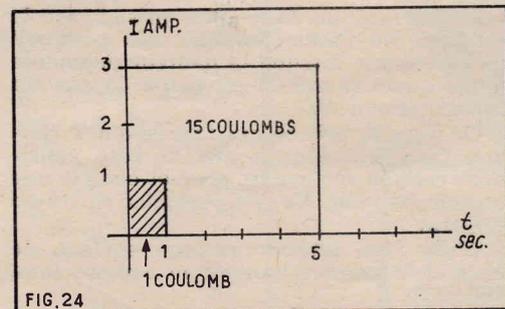
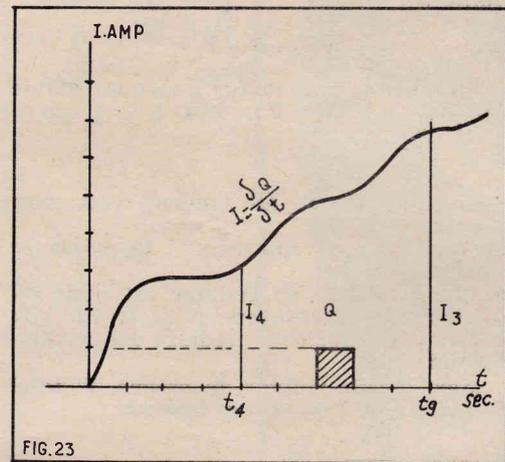
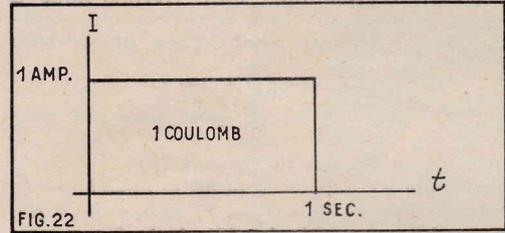


Supposons qu'à l'instant t_1 , le nombre d'électrons qui passent (par seconde) en S soit de q_1 et à l'instant t_2 de q_2 .

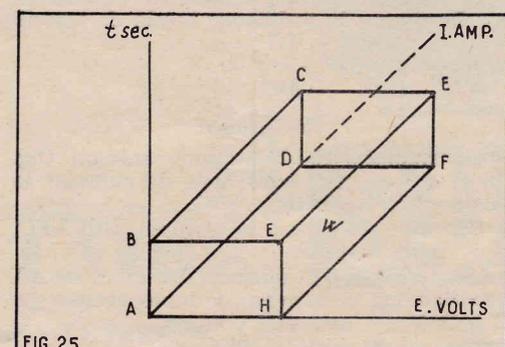
Cet énoncé permet de tracer le diagramme suivant (fig. 21).

L'aire de la surface t_1, A, B, t_2 représente la quantité d'électrons passée entre l'instant t_1 et t_2 . Nous savons calculer q_1 . C'est le rapport ΔQ sur Δt si l'on prend Δt infiniment petit.

q_1 est donc égal $\frac{\delta Q}{\delta t}$. Ce rapport a été appelé intensité du courant. D'où la très savante (et maintenant parfaitement compréhensible) définition de l'intensité d'un courant : « L'intensité d'un courant électrique est le quotient par le temps de la



quantité d'électricité qui traverse une section déterminée d'un conducteur pendant le temps infiniment petit correspondant » (C.E.I. 1934). Ou plus simplement $I = \frac{\delta Q}{\delta t}$.



Cette intensité se mesure au moyen d'une unité qui est l'ampère et dont la définition est très simple : l'ampère est l'intensité d'un courant constant qui transporte 1 coulomb par seconde.

Nous pouvons donc représenter 1 ampère par la hauteur d'un rectangle dont la base vaut 1 seconde et la surface 1 coulomb (fig. 22).

Remarque : l'intensité n'est pas une quantité d'électricité (d'électrons), c'est le rapport entre une quantité et un temps tout comme le côté d'un rectangle n'est pas une surface, mais bien un rapport entre la surface et le deuxième côté.

Tout ce qui vient d'être dit est résumé dans les diagrammes 23 et 24.

Travail, puissance et différence de potentiel

Travail = T. Qu'est-ce que le travail ? Tout le monde possède une opinion différente sur ce sujet. Mais nous savons que l'on exprime le travail produit par un courant électrique, en joules (1 joule = $\frac{1}{4,85}$ calorie) on a la relation

$$T_{(\text{joules})} = I_{(\text{amp.})} \times \frac{1}{4,85}$$

$E_{(\text{volts})} \times t_{(\text{secondes})}$. Nous pouvons donc le représenter par le diagramme suivant (fig. 25).

Le volume ABGHDEF représente le travail T en joules.

Le côté AB représente le temps en secondes.

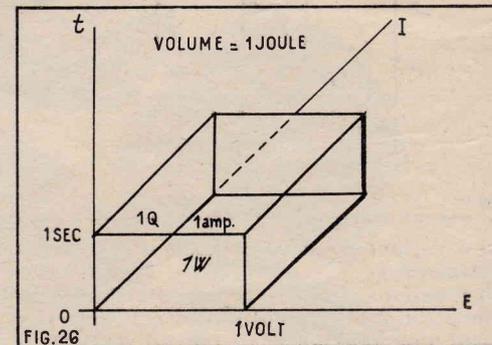
Le côté AD représente l'intensité en ampères.

Le côté AH représente la différence de potentiel en volts.

Nous savons déjà que $It = Q$. Or $It = Q$ est le produit AB X AD. Q (en coulombs) est donc représenté par la surface latérale ABCD. Le travail divisé par le temps

mieux $\frac{\delta T}{\delta t}$ est une puissance. La puissance W (en watts) est donc représentée par la surface de base ADFH.

Les différentes relations trouvées ci-dessus vont nous permettre de définir avec précision les unités pratiques.



Considérons le volume unitaire ci-dessus (fig. 26) valant 1 joule et dont les côtés valent respectivement 1 seconde, 1 ampère et 1 volt. La surface unitaire vaut 1 coulomb et la surface unitaire vaut 1 watt.

D'où les définitions :

Un watt est la puissance d'un courant constant produisant un joule par seconde.

Un ampère est l'intensité d'un courant constant débitant un coulomb par seconde.

Un volt est la différence de potentiel qui apparaît aux bornes d'une résistance parcourue par une intensité de courant d'un ampère développant une puissance d'un watt.

(Suite page 62)

Bon choix et construction du clavier d'un orgue électronique

par E. LAFFET

En principe, puisqu'un tel engin ne se distingue d'un instrument de musique classique que par l'adjonction — et non pas la substitution pure et simple ! — de toute une suite de dispositifs électriques, il devrait suffire, pour établir les contacts, de faire appel, comme de coutume, à des interrupteurs spéciaux, meilleurs ou améliorés peut-être, mais interrupteurs tout de même. Si, effectivement, ce principe est maintenu et étendu dans les sections plus électroniques des réalisations, il faudra tout de même tenir compte d'une donnée essentielle qui accompagne l'apparition de signaux à fréquences acoustiques...

Les transitoires

Les instruments de musique électronique peuvent être rangés, sous un certain angle, en deux grands groupes : ceux que nous appellerions à synthèse et — évidemment — les « analyseurs ».

Dans les premiers, on s'efforce de réaliser des oscillateurs qui délivrent des signaux aussi sinusoïdaux que possible, soit à une seule fréquence par note, à quelque octave elle appartienne, et (fig. 1) en divisant alors ces tensions pour les voir se reproduire de moitié en moitié, donc d'octave en octave; soit à chacune de ces fréquences, obtenues à l'instant par division : même dans des réalisations coûteuses et complexes la préférence semble aller à un maître-oscillateur et à une chaîne de diviseurs de fréquence.

On comprend que tout le problème consiste à maintenir toutes ces sinusoïdes rigoureusement conformes à leur forme traditionnelle et ce à travers tous les circuits qu'elles auront à parcourir : la moindre déformation, que ce soit en durée ou en élongation, se traduirait par l'apparition (seules les séries dites de Fourier le démontreraient avec rigueur, mais elles appartiennent au domaine des Mathématiques Supérieures) d'un grand nombre d'harmoniques... ou encore par le passage

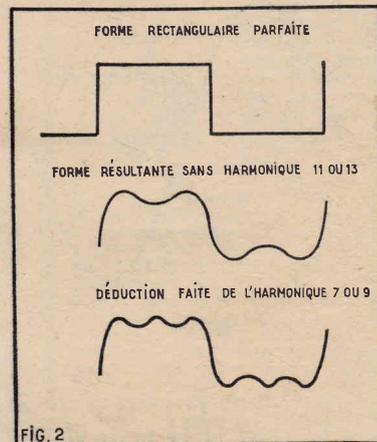
vers les méthodes utilisées dans le deuxième type de montage.

Là, on part d'un signal de forme quelconque et on en extrait au fur et à mesure, suivant les tonalités désirées, les harmoniques qui risqueraient de fausser le timbre (fig. 2); en disant « quelconque », nous ne désirons nullement qualifier de tels ensembles d'imprécis : non, lors de la conception, tout en recherchant les signaux d'aspect « pratique » et tout en désirant la parfaite conformité d'un spécimen à un autre, on n'attache pas trop d'importance à une forme qui serait rectangulaire plutôt que parfaitement carrée, puisque aussi bien, il suffirait de prévoir en conséquence les filtres (fig. 3) insérés entre relaxateurs et amplificateurs.

Ce que les deux types ont cependant de commun, c'est la nécessité, sinon l'obligation de ne pas altérer les signaux autrement que prévu et on peut affirmer en généralisant que de telles altérations agiraient essentiellement sur la forme rectangulaire, soit en l'introduisant, soit en l'éloignant de la forme initiale (fig. 4).

Or, c'est précisément sous un tel aspect que se traduiraient les « courbes de réponse » de n'importe quel dispositif électrique qui présenterait des interruptions dans ses périodes de vraie conduction (fig. 5) : pendant toute la durée de l'extinction AB et CD les courants délivrés — ou autorisés à parcourir le circuit — se situeraient le long d'un axe horizontal choisi arbitrairement comme axe de référence ; la période de conduction, par contre, tout en correspondant encore — du moins l'espère-t-on — à une trace horizontale B'C', situerait celle-ci à une distance proportionnelle au courant délivré, quelle qu'en soit l'échelle.

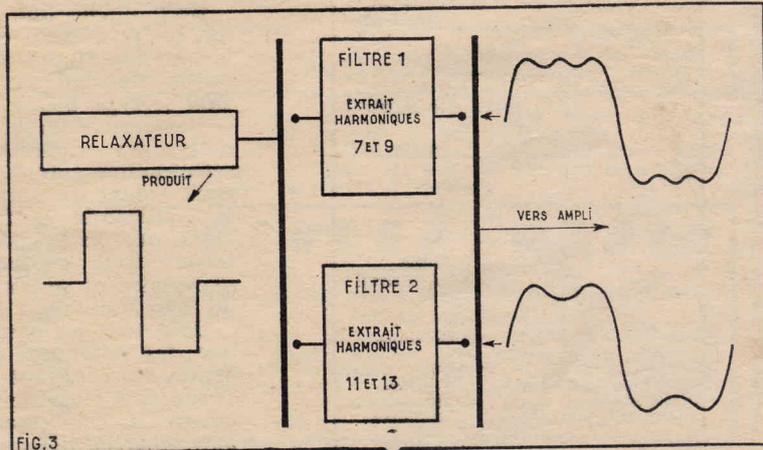
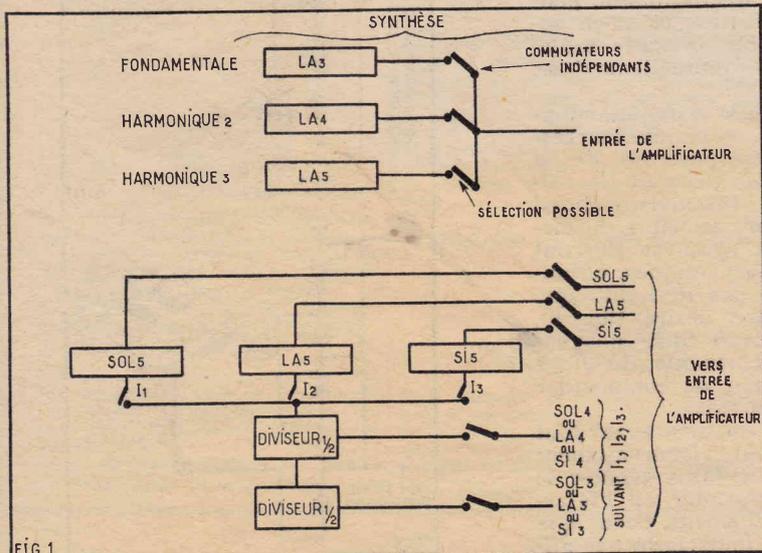
Ce sont là, on le reconnaît, déjà deux caractéristiques qui pourraient mener à un signal rectangulaire, mais, en fait, c'est de la troisième section, les deux parties montantes BB' et C'C que dépend l'aspect

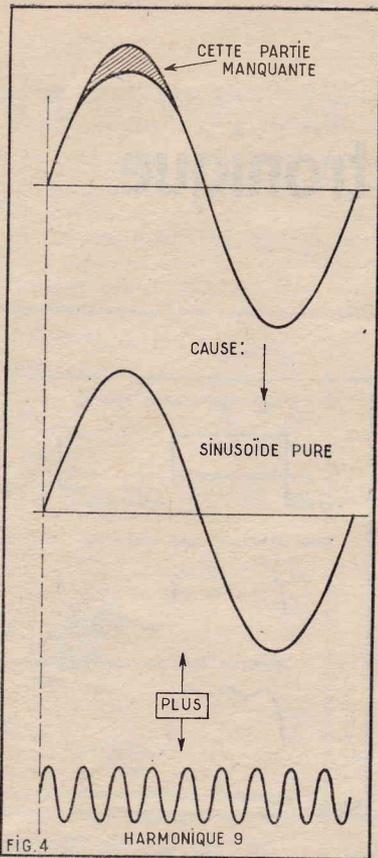


final : celles-ci caractérisent avant tout la rapidité, avec laquelle le circuit se referme définitivement, c'est-à-dire avec laquelle on passe du minimum, voire d'une valeur nulle à un maximum ou encore à la valeur nominale (vraiment maximum, efficace, peut-être, moyenne même); à une commutation rapide correspondent des passages rigoureusement verticaux, donc signal rectangulaire, alors qu'une montée plus lente engendrerait plutôt une forme trapézoïdale (fig. 5-c).

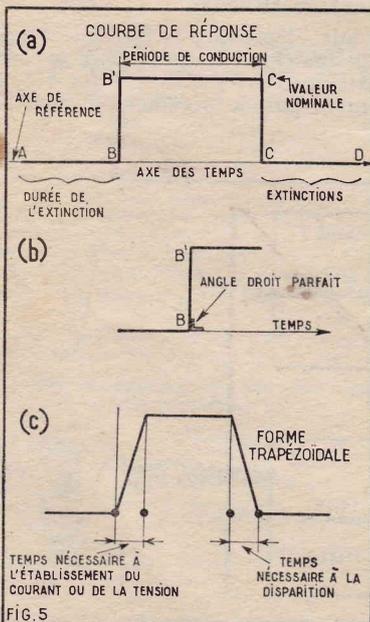
Si nous avons bien pu spécifier que cette forme initiale importait, au fond, assez peu, dans le cas du deuxième groupe de nos instruments, il n'en reste pas moins qu'il faut s'en tenir avec une certaine rigueur à la forme choisie et il serait, en particulier, inadmissible de constater une modification de ces formes, d'une part, chaque fois que l'on appuie sur une touche et, d'autre part, suivant la fréquence que l'on veut sélectionner par telle ou telle touche, autrement dit, suivant l'octave attaquée.

Les lois élémentaires de l'Electricité — et nous insistons toujours sur le fait que ces instruments de musique ne créent généralement pas de problèmes nouveaux —





entraînent encore un autre aspect : tout circuit répondra automatiquement à toute variation de tension ou de courant par une action en opposition, tel est l'énoncé de la loi de Lenz ; sur notre plan, la mise en place instantanée d'une tension (ou encore d'un courant) dans un circuit oscillant qui, sans contenir obligatoirement une self et une capacité, présente tout de même une période d'oscillation propre, une telle mise en place donc se traduira par la naissance d'une succession (d'un « train ») d'oscillations secondaires (fig. 6), généralement amorties au bout de peu de temps, toutes proportions gardées, mais qui viennent néanmoins fausser encore l'aspect du signal désiré ; c'est là une situation que les Anglo-Saxons désignent, dans leur jargon technique imagé, mais combien expressif, par Kick-back (à peu près « coup de pied en retour ») et que l'on met à profit, par exemple, dans les circuits chargés de produire la très



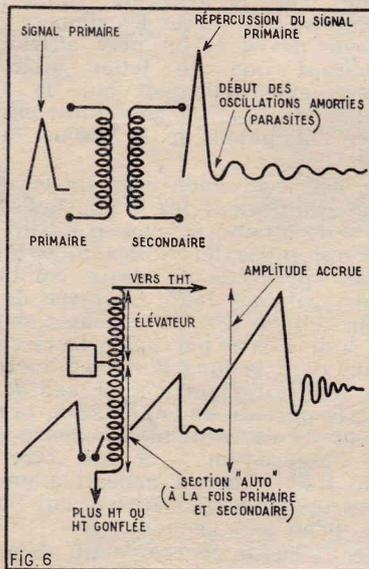
haute tension de la quasi-totalité des récepteurs de télévision modernes (fig. 6-b).

Modes d'attaque

Dans tous les cas, les dispositifs d'attaque ou plutôt de sélection, concernent l'entrée des amplificateurs qui contiendront précisément un ou plusieurs haut-parleurs dans leurs circuits de sortie, que ce soit directement (bobines mobiles à — relativement — forte impédance) ou, indirectement, au moyen d'un transformateur d'adaptation de ce genre d'impédance, que ce soit dans les anodes (encore à haute impédance) ou dans les cathodes, du type cathode-follower (fig. 7).

Si donc il faut alimenter en signaux définitifs l'entrée de tels amplificateurs qui se chargeront d'ailleurs, hélas ! d'introduire de nouvelles causes de déformations, mais cela c'est une autre question, il est, par contre, moins bien déterminé, moins bien codifié, si toutes les sections travaillent en permanence et que le maniement des touches se borne à établir la liaison entre les unes et les autres (fig. 8-a).

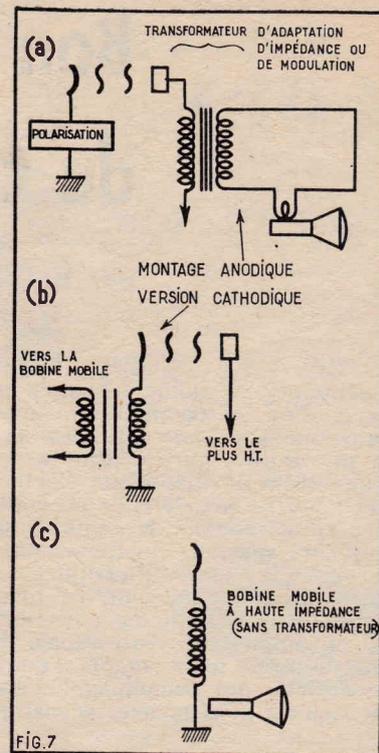
Ou au contraire, si, mettant à profit l'absence d'inertie des systèmes électroniques, appuyer sur une touche détermine la mise en route des divers circuits (fig. 8-b) : il va de soi que cette deuxième façon de procéder trouvera un terrain d'application particulièrement indiqué dans les montages à transistors qui



éliminent même l'inertie calorifique des cathodes à chauffage indirect. Ou, enfin, si l'amplificateur reste sous tension en permanence, du moins bien entendu, pendant la durée de l'utilisation et qu'en actionnant les touches, on alimente seulement les oscillateurs et éventuellement les diviseurs intéressés.

Bref, quelle que soit la solution adoptée, les problèmes de la commutation resteront identiques et se poseront de la même manière, mais ils peuvent — suivant le type même de l'instrument choisi — concerner un nombre variable de circuits : les appareils à synthèse devront sélectionner autant d'harmoniques, ou encore autant de sorties des diviseurs que le commande le timbre désiré (fig. 9), alors que les appareils à filtre peuvent laisser fixes les branchements du filtre nécessaire et se contenter de commander un seul oscillateur à la fois.

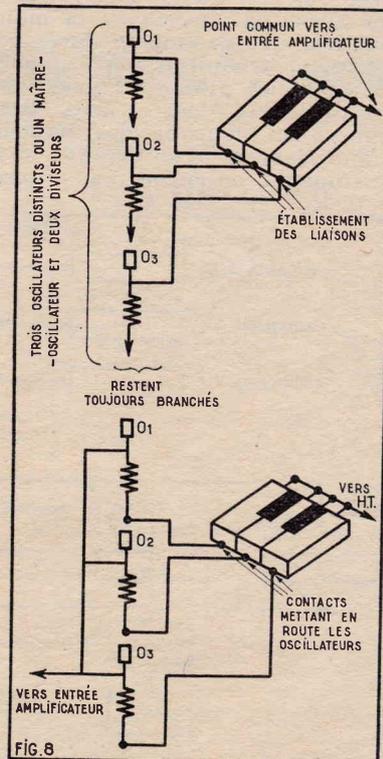
Dans tous les cas, il importe avant tout que les attaques soient rigoureusement synchronisées, tant pour faire débiter le signal que pour le supprimer ou l'interrompre et cela essentiellement, parce que notre oreille, tellement imparfaite par ail-



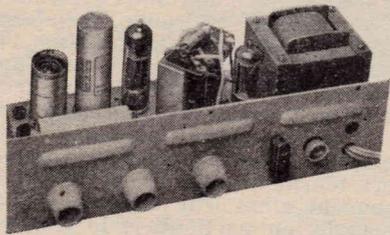
leurs, se montre extrêmement sensible à ce que nous pourrions généraliser sous le vocable de « différence de phase » et une fraction de milliseconde d'écart (fig. 10) peut transposer en une effroyable cacophonie le son le plus mélodieux produit par un orchestre... ou dev l'être. On comprend que la solution proposée en complexité avec un nombre élevé de contacts à établir ou à rompre

Les contacts

La méthode la plus simple que l'on puisse envisager pour un instrument possédant des performances déjà acceptables et non pas d'un vulgaire guide-chant l'ex-Empire du Soleil, consisterait à transformer les touches d'un piano « ordinaire » et à les rendre aptes à des contrôles électriques ; il n'y a là rien de vraiment absurde étant donné, d'abord, qu'un



HAUTE FIDÉLITÉ



AVR 4,5 W

Pour électrophone 3 lampes : 1 x 12AU7 - 1 x EL84 - 1 x EZ80.
3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu, 1 puissance - Matériel et lampes sélectionnés - Montage Baxandall à correction établie. Relief sonore physiologique compensé. **En pièces détachées sans plaque avant. NET 78,00**
Câblé en ordre de marche. **128,00**
Prix
Port en sus **7,00**

- ★ Autres modèles d'amplis et tuners FM.
- ★ Enceintes acoustiques.

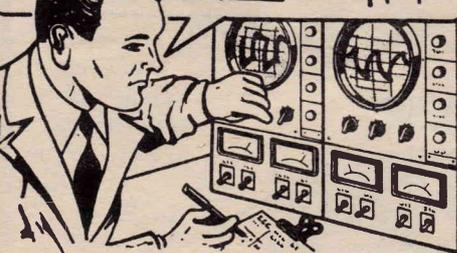
RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS (11^e)

ROQ. 98-64 - C.C.P. 5608-71 - PARIS

PARKING ASSURÉ

Pour **RÉUSSIR** dans l'électronique il faut des **MATHS**



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

Devenez plus rapidement agent technique ou sous-ingénieur en électricité ou électronique.

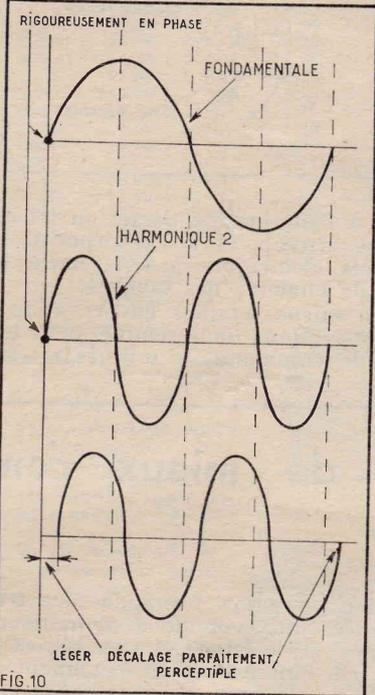
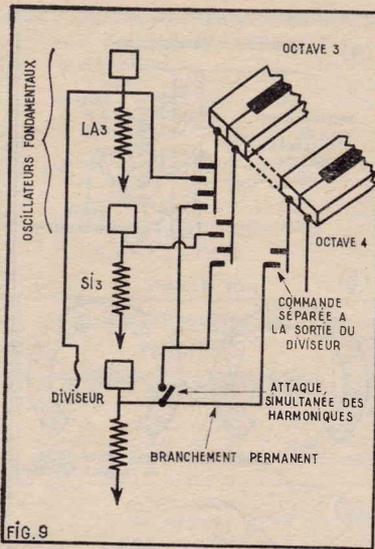
Suivez ce cours fait pour ceux qui doivent employer les maths comme un outil. Fred **KLINGER**, à la fois praticien de l'électronique, et professeur de mathématiques vous en donnera en quelques mois la maîtrise totale.

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

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

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

NOM _____
PRÉNOM _____
ADRESSE _____



instrument se trouve facilement pour le prix du seul clavier plus spécialement électrique, qu'ensuite ce prix inclut la partie « ébénisterie », tout en offrant un grand volume destiné à tout l'appareillage électrique et qu'enfin, bien des sections mécaniques, surtout toute la tringlerie de rappel, seront adaptables sans trop de difficultés.

Les contacts proprement dits pourront faire partie de la touche, par exemple en recouvrant celle-ci totalement ou seulement dans une zone étroite (fig. 11), d'une couche de matière bonne conductrice, par exemple, d'un simple papier d'aluminium (qui faciliterait d'ailleurs le collage) : cette pratique n'est nullement à exclure, car on s'arrangera, dans tous les cas, pour que les contacts ne portent que sur des fractions de montage qui ne seraient parcourues par aucun courant continu et où donc aucune puissance, digne de ce nom, ne risque d'être engendrée, ni, a fortiori, de devoir être dissipée ou évacuée.

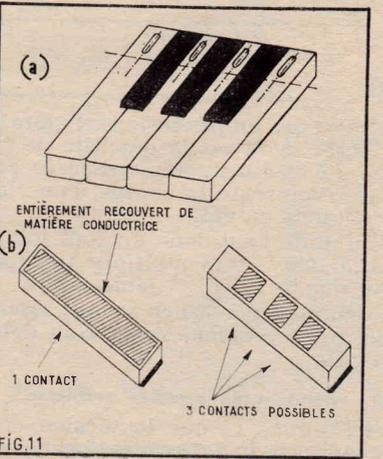
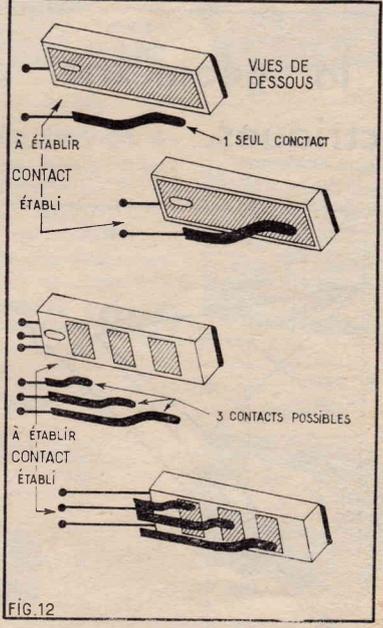
Ce qui, par contre, prendrait une très grande importance, c'est la rapidité avec laquelle la touche regagnerait sa position de départ, car n'oublions pas que, dans la forme du signal résultant, intervient autant la naissance de la tension que sa disparition ; quoique pour des raisons différentes, la servitude est celle-là même des ressorts de rappel des interrupteurs de courant électrique, disons industriel,

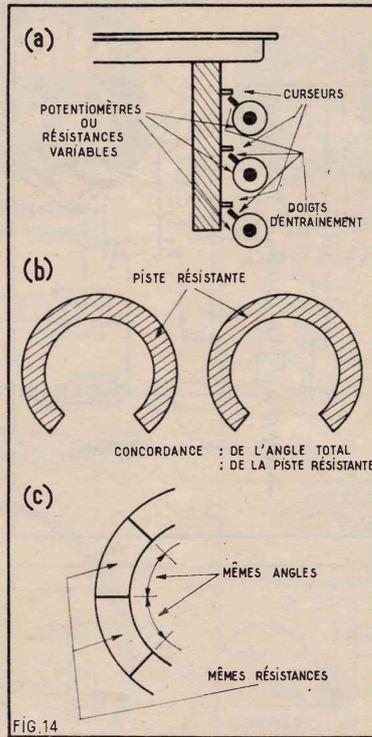
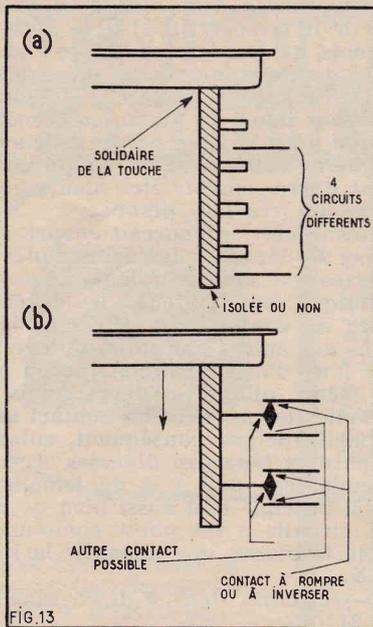
Certes, la meilleure solution consisterait à prévoir le ressort (fig. 11-b) le plus puissant, mais un musicien n'est pas un travailleur de force ni même un athlète, ni capable, ni chargé d'exercer de violents efforts pour jouer du piano, car c'est bien ainsi que nous voyons personnellement le problème : électronique ou non, notre instrument devra pouvoir être manié comme un bon, un très bon piano.

Le même clavier pourrait encore servir de point de départ à des commandes plus complexes qui s'inspireraient, en gros, de la technique du téléphone : les différentes lamelles de contact (fig. 12) sont isolées les unes des autres par suite de leur montage le long d'une même chaîne ou plutôt d'une même pile d'isolateurs, mais chacune d'elles est munie d'un contact séparé et permettrait, par conséquent, autant de combinaisons séparées, diverses et surtout indépendantes, qu'il y a de lamelles ; il est ainsi possible tout aussi bien de ramener N circuits à un point commun, par exemple la masse, que d'établir la liaison

entre $\frac{N}{2}$ circuits, deux à deux, sans communication les unes avec les autres. Les matières plastiques actuellement disponibles faciliteront la réalisation de tels dispositifs, en isolant les diverses sections sans pour autant compromettre la rigidité mécanique de l'ensemble.

Variante et variante fréquente : la tige de commande, solidaire de la touche sans être cette fois-ci obligatoirement isolante ni isolée, porte (fig. 13) des traverses, permettant la mise en contact directe avec telle ou telle lamelle de contact : le système est assez souriant, car il peut se





compléter d'un réglage d'ordre purement et uniquement mécanique (fig. 13-b), dans le seul but d'atteindre cette parfaite concordance, ce parfait synchronisme entre tous les contacts.

Ces deux brèves descriptions des organes directement commandés par la touche, confirmeront la possibilité d'utiliser un clavier de piano qui n'en différerait, en principe, que par une action plus éloignée, après passage à travers tout un système de leviers ; rien ne s'oppose, d'ail-

leurs, à l'élimination de tel ou tel extrait de ces renvois et à l'incorporation des contacts électriques à l'extrémité immédiate de chacune des touches.

Bien mieux adaptés encore à de telles transformations nous sembleraient les circuits de commande « mitigés » : la pre-

mière commande reste, bien entendu, effectivement mécanique, mais l'intervention plus spécialement électrique se (fig. 14) à travers une pièce détachée, un petit potentiomètre.

Ici, sous réserve d'emploi de pièces bien conformes les unes aux autres (même largeur de la plage résistante, même angle de rotation, mêmes résistances) (fig. 14) il ne saurait se poser aucune question de synchronisation, puisque l'entraînement se ferait par cames et engrenages, et deux encore en matière plastique du type déjà employé et avec quel succès dans les moteurs tourne-disques. Bien des difficultés trouvent ainsi leur solution et l'opération brutale, en particulier, la connexion super-instantanée, sera remplacée par une alimentation progressive des circuits d'entrée des amplificateurs ou des anodes de collecteurs des circuits oscillateurs ; le choix même des ressorts de rappel, hélicoïdaux au lieu des types à boudin, en deviendrait plus commode, puisque, tout en conservant la même force de restitution, ils influeront moins sur la poussée généralement verticale exercée par la touche.

La majorité des dispositifs que nous venons de décrire ici trouve effectivement son emploi dans des réalisations commerciales et non des moindres, nous avons extrait l'essentiel qui devrait permettre à tout amateur digne de ce nom de faire son choix et de réaliser, à tout prix, les systèmes les mieux adaptés à son propre instrument, et tout cela, bien entendu, sans entrer en conflit avec d'éventuels brevets qui auraient pu être pris.

où la géométrie permet de mieux comprendre les phénomènes électriques

(Suite de la page 58)

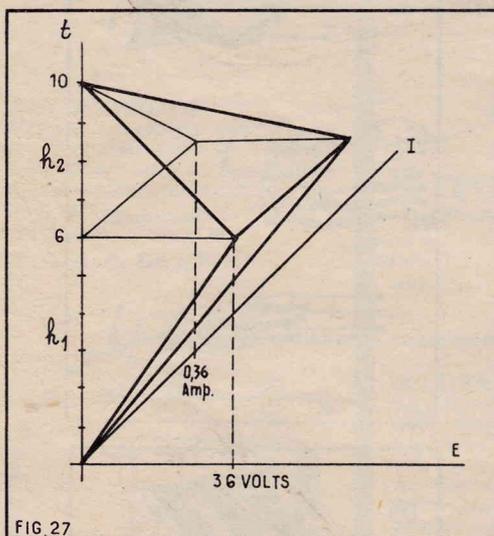


FIG. 27

Remarquons en passant que l'unité appelée électron-volt est la quantité de travail représenté par un volume dont la surface de base représente la charge d'un électron et la hauteur un volt.

Cette unité vaut donc un coulomb divisé par $6,25 \cdot 10^{18}$, le tout multiplié par un volt, ce qui donne $1,6 \cdot 10^{-19}$ joule.

Et maintenant nous en savons assez pour résoudre les problèmes posés au début de cet article.

Solution du premier problème

Nous savons 1° que la tension croît en 6 secondes de 0 à 36 volts. La tension en

fonction du temps forme la face frontale de notre futur volume et dont donc être dessinée sur le plan Et (fig. 27). Comme $I = E/R$, l'intensité croît également de 0 à $36/100 = 0,36$ amp. pour décroître ensuite. L'intensité en fonction du temps est représentée sur le plan latéral et forme la future face latérale de notre volume. Terminons le dessin de notre volume et nous obtenons deux pyramides accolées par la base. La surface de cette base représente la puissance maximum. Le volume de la pyramide inférieure est $1/3 \times Sb \times h_1$ et celui de la pyramide supérieure est de $1/3 \times Sb \times h_2$; le volume total est donc $1/3 Sb (h_1 + h_2) = 1/3 Sb \times \text{hauteur}$. Or, la surface de base est la puissance maximum 36 volts \times 0,36 amp., et la hauteur totale est de 10 secondes. Le travail total est donc : $1/3 \times 36 \times 0,36 = 43,2$ joules.

Un courant continu qui fournirait ce même travail serait représenté par un prisme de volume 43,2 et de hauteur 10. La base de ce prisme mesurerait donc 43,2 : 10 = 4,32 watts, ce qui n'est autre que la dissipation moyenne demandée.

Solution du deuxième problème

La variation de tension aux bornes d'un condensateur est proportionnelle à sa charge : $E = Q/C$.

La quantité d'électricité Q transportée par un courant décroissant régulièrement de 3 à 0 mA en 5 secondes peut être représentée par la surface d'un triangle rectangle (fig. 28). Cette surface vaut $1/2$ B.H. ou $1/2 \times 5 \text{ sec.} \times 0,003 \text{ amp.} = 0,0075$ coulombs, ce qui donne $0,0075/0,000100 = 75$ volts.

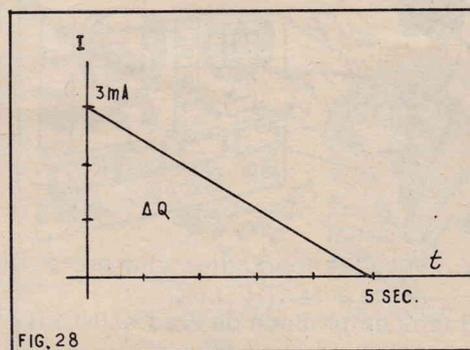


FIG. 28

La tension finale sera donc de $60 + 75 = 135$ volts.

Conclusions :

1° La plupart des problèmes qui se posent en électricité peuvent être résolus en raisonnant sur des formes et des volumes. Cette façon de procéder permet très souvent de « voir » ce que doit être la solution.

2° Si les quelques exemples précédents vous ont intéressés, nous pourrions, à l'avenir, examiner une prochaine fois d'autres notions utiles telles que : intensité moyenne, intensité efficace, « forme » de l'énergie contenue dans un condensateur, puissance « négative », etc. Envoyez vos avis à la revue, elle sera heureuse de prendre connaissance.

P. FRANÇOIS

LE VHF "AN-ARC 3/R77"

indications pour sa mise en service

par L. BRUNELET

Le récepteur AN-ARC 3 (R77B) est une version très améliorée et modernisée du BC 624 (SCR 522). Il couvre la même gamme de fréquences de 100 à 156 Mhz. Il applique le même principe de réception, avec une fréquence intermédiaire identique, soit 12 MHz. Il peut recevoir 8 fréquences pré-réglées, au moyen de 8 quartz à écartement normal (12,35 mm), et dont la capacité de charge propre à chacun d'entre eux est comprise entre 25 et 35 pf. La chaîne de multiplication de fréquence, comme dans le cas du BC 624, va de 11 à 18.

La formule permettant de trouver la fréquence propre d'un cristal est donnée ci-après :

$$f_0 = \frac{F - 12}{H}$$

où f_0 = fréquence fondamentale du cristal.

F = fréquence à recevoir.

12 = IF et H = harmonique correspondante à la gamme de la fréquence à recevoir.

Gamme des fréquences	Harmoniques correspondantes
100 à 108 Mhz	11
108 à 116 »	12
116 à 124 »	13
124 à 132 »	14
132 à 140 »	15
140 à 148 »	16
148 à 156 »	17
— 156 — »	18

Il existe deux appareils dérivés de l'AN-ARC 3 : le type ARC 36, qui comporte 16 canaux pré-réglés et le type ARC 49, qui lui peut recevoir 48 canaux. La partie électronique des trois appareils, ainsi que le branchement des fiches d'alimentation sont rigoureusement identiques. Seuls diffèrent, en particulier pour ARC 49, les parties électriques (moteurs et commutation) du sélecteur de fréquences. L'ARC 49 paraît très difficilement utilisable, sinon inutilisable, par l'amateur qui ne dispose pas de la boîte de commande nécessaire... et introuvable.

Le type ARC 3, qui est disponible sur le marché français, peut aisément être mis en œuvre pour une somme modique en s'inspirant des conseils et des renseignements donnés ci-après. Il conviendra de réaliser une boîte de commande très simple qui sera solidaire du récepteur ou séparée selon les convenances.

Ce récepteur est intéressant car il est de dimensions réduites (40 x 25 x 15 cm) et d'un poids très faible si l'on considère la complexité de l'appareil. Cet appareil pèse moins de 10 kgs sans alimentation.

Principe de l'appareil

L'amplificateur VHF comporte un tube 6AK5W. Le mélangeur est une pentode 9001, qui alimente trois étages IF équipés de 12SG7. L'oscillateur à cristal est une triode 9002. L'ensemble multiplicateur de

fréquences est constitué par une cascade de 5 tubes 6AK5W. La détection est assurée par une 12H6. L'accord automatique, qui assure la commande du moteur entraînant les CV et les sélecteurs de fréquence est commandé par un tube 12SH7. Remarquons, en passant, qu'il est indispensable d'attendre que les tubes soient parfaitement chauds pour appliquer au récepteur la tension anodique. Dans le cas contraire le moteur du sélecteur tournerait sans contrôle et il en résulterait un dérèglement du sélecteur de fréquence. A l'origine, la boîte de commande était munie d'un relais temporisateur : on remplacera ce dernier par une manœuvre simple qui consistera à mettre les filaments sous tension, puis après une minute d'attente à brancher la tension anodique au moyen d'un commutateur à trois positions : arrêt, chauffage, marche.

L'appareil est muni d'un dispositif à silencieux (squelch), d'un circuit limiteur de parasites (audio-noise limiter), de deux étages audiofréquences, et d'une entrée audiofréquence. Ces fonctions sont assurées par deux tubes 12SN7, un 12A6 et un 12SL7.

L'impédance d'entrée de l'antenne est de 50 ohms, le branchement s'effectuant par une fiche coaxiale standard (PL 259). A côté de cette entrée on remarquera une prise coaxiale bifilaire (SO264 pour PL284) qui permet l'injection d'un signal IF de 12 Mhz pour réglage et vérification de la chaîne IF.

L'appareil comporte deux sorties AF, l'une de 30 ohms et l'autre de 600 ohms.

L'alimentation nécessaire comporte d'une part une source de 24/28 volts - 2 ampères pour le chauffage, et de 24/28 volts 1,5 ampère en courant continu pour l'alimentation du moteur du sélecteur de gammes et des 12 relais que comporte ce dernier.

Pour la haute tension, il faut une alimentation de 210 volts - 175 milliampères.

Branchement de la prise d'alimentation et de sorties à 18 conducteurs : PL 202 (Fig. 1)

Le socle de ce connecteur est identique pour l'ARC3, l'ARC36 et l'ARC49.

Si l'on ne peut se procurer (cas général!) la fiche mobile correspondante, il est aisé d'en fabriquer une car les fiches

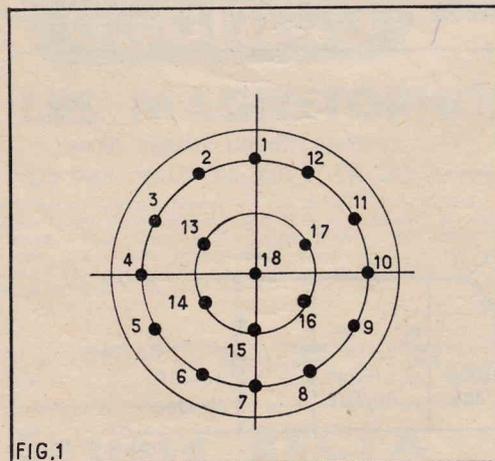


FIG. 1. — Socle du connecteur PL 202 (vue de face)

mâles du socle sont d'un diamètre standard (2,35 mm). On se procurera chez n'importe quel revendeur de composants 5 petites plaquettes à 4 douilles de 2,35 mm, destinées à recevoir un petit bouchon à 4 fils du modèle utilisé pour les haut-parleurs d'électrophones. On démontera les petites douilles de ces plaquettes (travail très délicat) et on les enfoncera sur les fiches du connecteur du récepteur ; il suffira de serrer les fils d'un câble à 18 conducteurs sur chacune de ces douilles et de glisser sur les douilles et l'extrémité du fil un manchon de tube souple isolant.

Si l'on veut un bouchon facilement extractible, on enfoncera les petites douilles dans une rondelle d'isolant épais percé à 2,5 mm. Les fiches des plaquettes étant à section triangulaire, la fixation à force est très aisée et robuste.

Equipement des commandes de l'ARC 3

Si l'on excepte le potentiomètre à frottement « squelch », l'ARC3-R77 ne comporte aucun organe de commande direct. Celle-ci se faisant au moyen d'une boîte de commande qui paraît introuvable, il est aisé d'en réaliser une. Toutefois il est possible de fixer sur le devant et en l'absence du récepteur un petit « tableau de bord » qui recevra d'une part les commandes des liaisons au connecteur général, et d'autre part les jacks de sortie. Si l'on choisit la formule « boîte de commande » il faudra, si l'on ne dispose pas de câble à 18 conducteurs, en fabriquer un au moyen de quelques longueurs de fils torsadés à 6/8 conducteurs pour haut-parleurs et un tuyau de caoutchouc qui servira de revêtement à notre câble « home made ».

La commande de l'appareil nécessite :

- 1 contacteur à 1 galette à 8 positions correspondant aux 8 fréquences pré-réglées A, B, C, D, E, F, G, H.

- 1 interrupteur chauffage haute tension (voir ci-dessus).

- 1 ou 2 potentiomètres pour les sorties AF, éventuellement 1 ou 2 interrupteurs pour la mise hors service de la C et de l'antiparasites.

On peut aussi envisager de remplacer le potentiomètre du squelch (5 kΩ - 2 par un autre de même valeur muni d'un axe long avec bouton.

Raccordements au connecteur frontal (Fig. 1) PL 202

Sélection des fréquences :

A = 1, B = 2, C = 3, D = 4

E = 5, F = 6, G = 8, H = 9

Masse = 7.

Non connecté = 10.

Haut tension (+ 210 V) = 11.

Chauffage du tube V207 (commande l'accord automatique) et du tube 12SH7 (1^{er} étage IF) — + 24 V = 12.

Chauffage des 15 autres tubes + 24 V = 15 (les connexions 12 et 15 peuvent être branchées ensemble).

Commande C.A.V. = 13 (emploi facultatif).

Entrée AF = 14 (à l'étage préamplificateur AF).

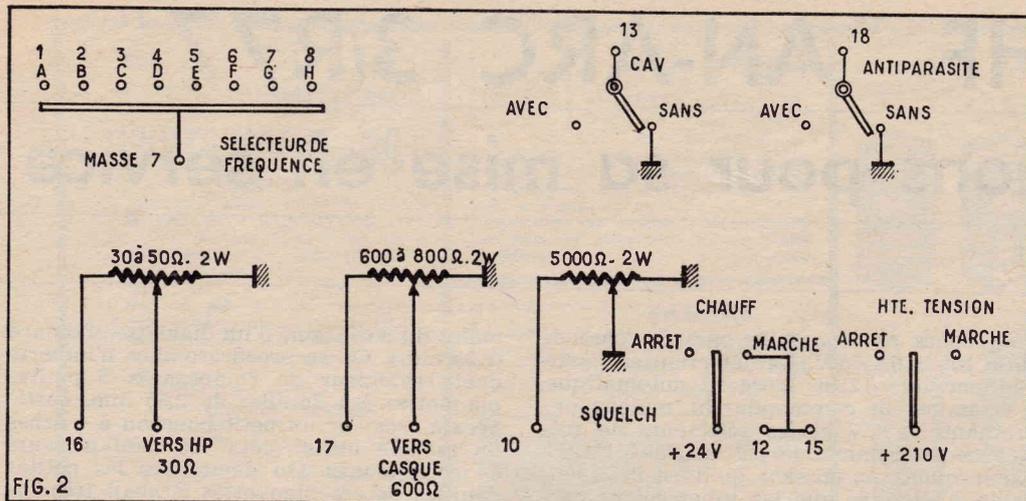


Fig. 2. — Schéma de la boîte de commande ou du tableau

Sortie AF 30 ohms = 16.
Sortie AF 600 ohms = 17.
Commande du limiteur AF de parasites : 18 (emploi facultatif).

Constitution d'une boîte de commande ou d'un petit tableau de bord (Fig. 2)

1° La pièce essentielle en sera un contacteur d'un modèle quelconque à 8 positions ; chacune d'entre elles sera réunie à l'un des contacts du connecteur numérotés sur la figure 1, soit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 et 9.

Le commun du commutateur sera relié à la masse (7). C'est la mise à la masse successive de chacun des 8 quartz qui assurera la sélection de la fréquence choisie.

La sélection est préétablie par la rotation manuelle des petits tambours gradués de 100 à 156 qui se trouvent en regard de chacun des quartz A, B, C, D, E, F, G et H.

La fréquence correspondant au quartz choisi est ainsi fixée approximativement, l'accord étant réalisé automatiquement par la rotation du moteur B201 qui est commandé par V207 (12SH7).

Les autres commandes seront choisies selon les besoins de chacun, on peut prévoir :

2° Un potentiomètre de 50 ohms 2 W relié d'une part à 16 et d'autre part à la masse, le curseur étant relié à un petit haut-parleur de 30 ohms dont la sortie sera reliée d'autre part à la masse.

3° 1 potentiomètre de 1 000 ohms - 2 W, relié d'une part à 17 et d'autre part à la

masse, le curseur étant relié à un casque de 5 à 600 ohms.

4° Un contacteur à trois positions et deux galettes, soit pour commander : arrêt, chauffage et + haute tension. On restera sur la position chauffage pendant une ou deux minutes avant de passer sur la position correspondant à la mise sous tension des circuits anodiques, comme cela a déjà été dit plus haut.

5° Un interrupteur-inverseur à deux positions pouvant rester sur position CAV,

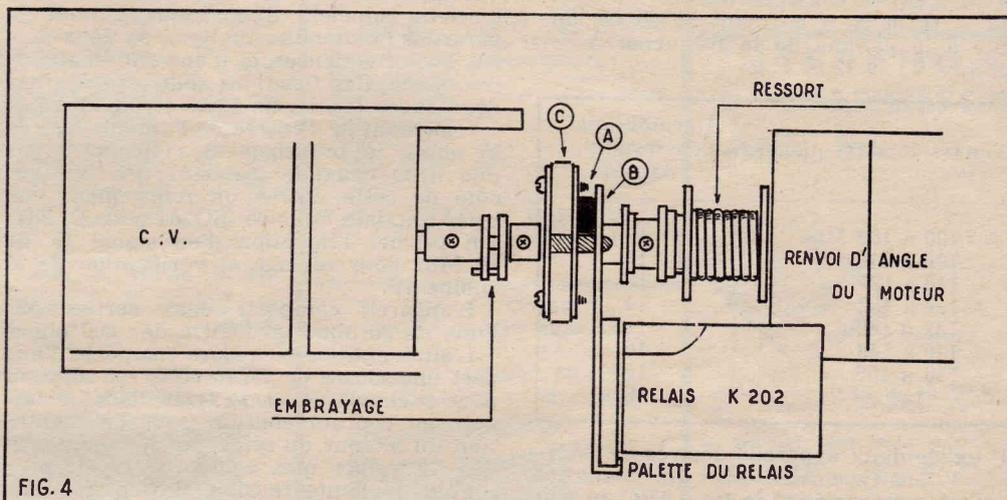


Fig. 4.

ou CAV-HS par mise à la masse du point 13.

6° Un inverseur à deux positions permettant si on le désire le circuit limiteur de parasites AF à la masse.

7° On pourra, sur la boîte ou le tableau de commande, disposer 1 jack pour 30 ohms et 1 pour 600 ohms.

Chacun pourra disposer les divers organes de commande selon son goût et... les

composants dont il dispose. Il nous semble que la boîte de commande représente une solution commode, en particulier pour le raccord aux sources d'alimentation

Alimentation

La tension anodique pourra être prélevée sur n'importe quelle alimentation pouvant fournir 210 volts sous 175 milliampères.

Une source de 28 - 24 volts continus est facilement réalisable avec les transformateurs et redresseurs disponibles (« Electronique Montage ») sur le marché de l'amateurisme. Nous pensons qu'il est bon de prévoir une alimentation calculée pour celle-ci sera toujours utile pour l'utilisation des nombreux appareils de surplus alimentés en 28 volts. Nous donnons un schéma d'une alimentation pouvant convenir pour ce genre d'appareils (fig. 3).

Modifications et transformations possibles

On pourra renforcer la puissance sortie AF, d'une manière considérable, débranchant l'extrémité du condensateur C294, normalement reliée à R277 et à R278 et en reconnectant cette extrémité à l'un des deux anodes de la 12SL7 (V215) précédant le 1^{er} étage AF (12SN7). Cette anode correspond à la cosse numéro 2 du support de la V215.

Le récepteur ARC3 (et ses homologues) peut être utilisé avec accord manuel en d

Fig. 3. — La résistance R résistance de saignée 30-40 ohms/50-100 Watts est facultative. En X on peut insérer en série entre C1 et C2 une self BT de 0,02 à 0,1 henry pouvant débiter 10 ampères. Cette self est facultative

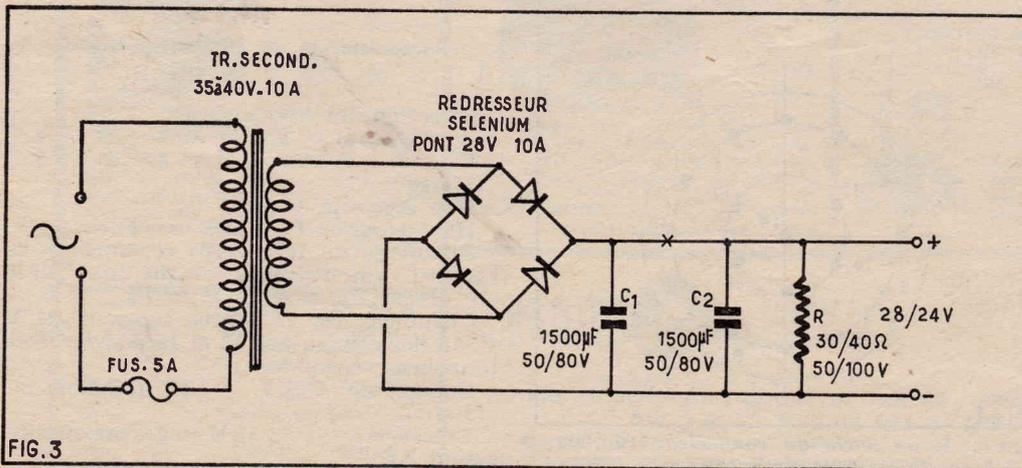


Fig. 3

montant le moteur B201 et l'ensemble des pièces du système d'embrayage automatique commandé par les relais K202 et K203.

On peut raccorder le système d'entraînement des 7 CV, à un renvoi d'axe à 90° qui au moyen d'un long axe de 6,35 mm aboutirait sur le devant du poste, mais s'agit d'un travail mécanique assez compliqué. Un moyen plus simple de parvenir au même résultat consiste à ôter le panneau supérieur pour pouvoir accéder au sommet du moteur d'entraînement, qui laisse apparaître un petit bouton métallique permettant de faire tourner le moteur à la main. Il est possible d'utiliser ce bouton comme commande manuelle de l'accord, à la condition de bloquer la palette du relais K202 qui se trouve sous le moteur, et auquel on accèdera en démontant le panneau du fond du récepteur (fig. 4). On calera avec un morceau de tôle le système d'embrayage commandé

par la palette de K202, de telle manière que la rotation manuelle du moteur entraîne l'ensemble des CV. On peut donc, en perçant le panneau supérieur, par exemple, relier l'axe du moteur à un prolongateur qui permettra, au moyen d'un bouton extérieur de commander l'accord manuel. Il conviendra, dans ce cas, de supprimer l'interrupteur-poussoir S203 qui alimente le moteur en 24 volts lorsque le couvercle du récepteur est fixé.

Le récepteur ARC3 peut être, comme son aîné le BC624, transformé en récepteur à accord réglable en continu. La modification est très simple.

1° On supprimera le fil raccordant la sortie n° 5 du transformateur T201 à la grille de commande du tube V204. Cette grille sera raccordée d'une part à la masse au moyen d'une résistance de 10 000 ohms et d'autre part à un condensateur céramique au mica de 50 picofarads, dont l'extrémité sera raccordée à la sortie de la self L205. On remarquera que l'entrée de cette self est reliée à l'anode de V204, on trouvera donc aisément le point de raccordement convenable du condensateur de 50 Pf.

2° Un « S-mètre » peut être installé, au moyen d'un milliampèremètre de 0 à 1 mA, qui sera branché en série avec la résistance d'écran du tube V211. D'autres modifications sont possibles pour l'emploi de ce récepteur qui constitue une très belle réalisation de la technique américaine.

Le tableau ci-joint donne la correspondance entre le repérage des principaux organes et la fonction qu'ils remplissent...

Fonction des différents tubes

- V201 (9002) oscillateur à quartz.
- V202 et V203 (6AK5W) amplificateur symétrique de la fréquence fondamentale.
- V204 (6AK5W) générateur d'harmoniques.
- V205 - 1^{er} étage multiplicateur d'harmoniques (6AK5W).
- V206 - 2^e étage multiplicateur d'harmoniques (6AK5W).
- V207 (12SH7) commande de l'accord automatique.

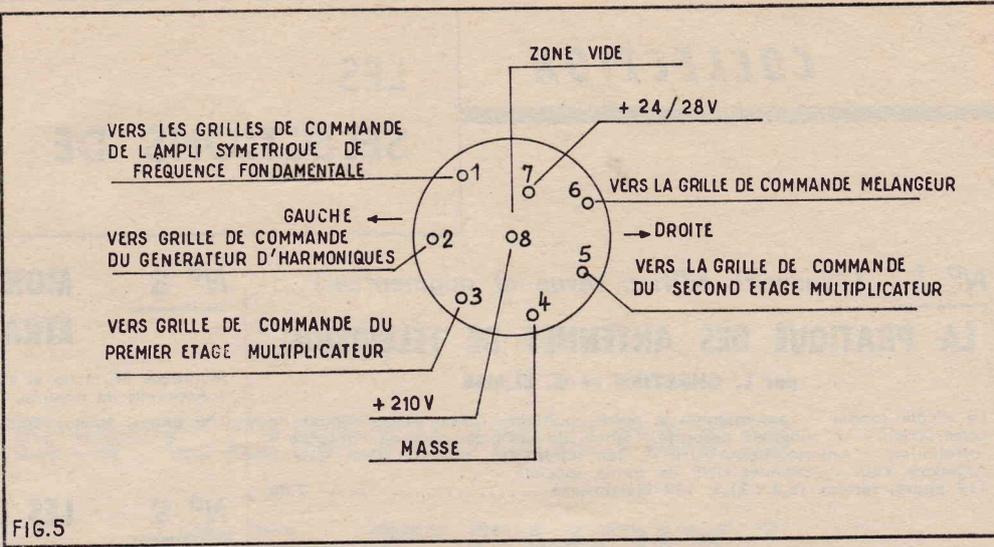


FIG. 5

Fig. 5. — Prise de contrôle (PL 152) du récepteur ARC3 (vue de dessus) (vu de face)

- V208 (6AK5W) amplificateur VHF.
- V209 (9001) mélangeuse.
- V210 - 211 - 212 (3 × 12SG7) - IF, 1, 2, 3 (12 Mhz).
- V213 (12H6) détection et CAV.
- V214 (12SN7) V 215 (12SL7) squelch et limiteur de parasites.
- V216 (12SN7) CAV et 1^{er} AF
- V217 (12A6) 2^e AF.
- On remarquera également le tube R291, qui est une résistance de 15 ohms sous tube à culot octal et qui équilibre la ligne de chauffage des tubes V205, 206, 208, 209 et 214.

- Relais : K201 (gros relais cylindrique enfichable). Commande de l'accord automatique (avec V207).
- K202 - Commande de l'embrayage d'entraînement des CV et du sélecteur rotatif (cadran tambour à droite du récepteur).
- K203 - Commande du moteur B201 (en série avec le poussoir S203).
- K204 et K205 - Commande générale des relais du sélecteur de fréquence.
- K206 - quartz A ; K207 : quartz B, etc., jusqu'à K 213 : dernier canal quartz H.

Bobinages divers sous boîtiers aluminium repérés

- Z201 : Self d'anode de l'oscillatrice V201.
- T201 : Transformateurs de liaison entre l'amplificateur (V202 et V203) symétrique de la fondamentale et le générateur d'harmonique (V204).
- T202 à T205 : Transformateurs IF 12 Mhz étages (1 à 3).
- Renseignements divers : Le transformateur AF de sortie est de forme cylindrique, il est situé à côté du moteur B201, fond et à droite du récepteur sur le dessus du châssis. Sur une petite équerre proximité du transfo BF, on remarquera un petit bouton-poussoir (S203) qui met le moteur hors circuit lorsqu'on enlève le couvercle du récepteur.

Si l'on désire entraîner manuellement CV et le sélecteur de fréquences, il faudra démonter ce bouton-poussoir et isoler les deux fils qui y aboutissent (sans les lier naturellement !). A côté de ce S203 se trouve une prise à 8 fiches (PL152) qui permet de vérifier les tensions d'alimentation et d'effectuer divers contrôles des étages multiplicateurs (fig. 5), on pourrait, à la rigueur, utiliser cette prise pour l'alimentation du récepteur.

Si l'on désire entraîner manuellement CV et le sélecteur de fréquences, il faudra démonter ce bouton-poussoir et isoler les deux fils qui y aboutissent (sans les lier naturellement !). A côté de ce S203 se trouve une prise à 8 fiches (PL152) qui permet de vérifier les tensions d'alimentation et d'effectuer divers contrôles des étages multiplicateurs (fig. 5), on pourrait, à la rigueur, utiliser cette prise pour l'alimentation du récepteur.

Modification du récepteur par adjonction d'un circuit oscillateur réglable

Contrairement aux autres récepteurs fréquence fixe VHF des surplus, qui peuvent être utilisés, après leur modification, qu'avec l'oscillateur variable, le R pourra, par une modification simple, être utilisé indifféremment avec l'oscillateur variable, ou à quartz d'origine. Il suffira de disposer sur le panneau de droite du récepteur, à proximité du tube V204, un commutateur à trois circuits - deux positions suivant le schéma figure 6, pour passer à l'une ou l'autre forme de fonctionnement.

L. BRUNELET

Une réimpression attendue

Celle du n° 3 des

SELECTIONS DE RADIO-PLANS

INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

Choix du Téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeurs pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement. 52 pages, format 16,5 x 21,5, 30 illustrations 3,50

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

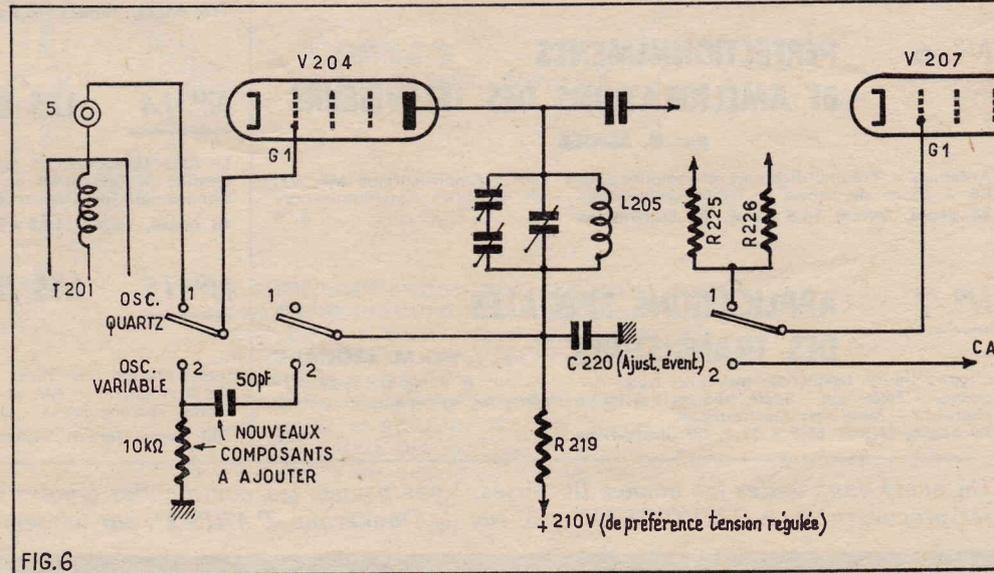


FIG. 6

un nouvel ampli préamplificateur

Dans notre numéro 220 nous vous faisons part de la présentation d'un nouvel ensemble Haute-Fidélité de classe professionnelle et nous donnons les caractéristiques de ses différents éléments. Aujourd'hui nous sommes en mesure de publier, grâce à l'aimable obligeance de la firme qui a réalisé cet ensemble (1), le schéma d'une pièce maîtresse de cette chaîne : l'amplificateur-préamplificateur stéréophonique RD520 à transistors. Nous pensons intéresser un grand nombre de nos lecteurs passionnés de reproduction sonore de qualité en leur montrant comment un grand constructeur a résolu les problèmes que pose l'utilisation des transistors dans ce domaine de la basse fréquence.

Rappelons que dans cette spécialité les avantages de la transistorisation sont très nombreux. Nous citerons :

- Possibilité d'un couplage de la pointe de lecture à la membrane du HP évitant la distorsion introduite par les éléments de couplage et plus particulièrement les transfos driver et de sortie.
- Réponse immédiate aux transitoires.
- Respect intégral de la dynamique.
- Echauffement négligeable : rendement élevé.
- Stabilité dans le temps des caractéristiques électriques.

Analyse du schéma

L'unité RD 520, comme vous pouvez le constater en vous reportant au schéma, contient sous forme monobloc le préamplificateur et l'amplificateur. Elle met en œuvre 26 transistors répartis en deux chaînes identiques puisque l'appareil est destiné à la stéréophonie.

Pour chaque chaîne le préamplificateur utilise 6 transistors AC182. Pour simplifier l'examen portons-nous plus particulièrement sur l'une d'elles.

Les différentes prises d'entrée (PU, Magnétophone, Radio et Télé) sont mises en

service par un sélecteur à touches. L'attaque de la base du transistor d'entrée (T_1 pour la chaîne que nous considérons) s'effectue à travers un $0,47 \mu\text{F}$. L'ensemble des résistances $R_1 - R_2 - R_3$ permet en attaque à haute impédance d'obtenir le meilleur compromis entre l'amplification et le facteur de bruit de T_1 . La liaison entre le collecteur de ce transistor et la base du suivant (T_2) est directe. La polarisation de la base de T_2 est obtenue à partir de l'émetteur de T_1 et appliquée par une $100\,000$ ohms. Cette disposition procure une compensation efficace de l'effet de température. Un commutateur permet d'introduire entre collecteur de T_2 et émetteur soit une résistance de contre-réaction de 820 ohms en série avec un $100 \mu\text{F}$, soit de la remplacer par un réseau résistances-capacités provoquant une correction de gravure qui est une moyenne entre les corrections CCIR et RIAA. Le peu de différence entre ces deux courbes permet sans inconvénient ce compromis. Le transistor T_1 fonctionne à faible courant de manière à obtenir le meilleur facteur de bruit.

La liaison entre le collecteur de T_2 et la base de T_3 utilise un condensateur de $1,6 \mu\text{F}$, tandis qu'entre le collecteur de T_3 et la base de T_4 la liaison est directe. Un circuit de contre-réaction est constitué par une $10\,000$ ohms reliant le collecteur de T_4 à l'émetteur de T_3 . Nous pouvons remarquer qu'une disposition analogue a été adoptée pour les transistors T_5 et T_{11} . Ainsi les amplificateurs sont contre-réactionnés deux à deux afin de réduire à une très faible valeur le taux d'intermodulation. Autrement dit on peut considérer qu'un étage est constitué par deux transistors. La contre-réaction étant élevée, ceci permet d'avoir une impédance d'entrée, une impédance de sortie et un gain qui sont fonction de la valeur des résistances. Les

dispersions dues aux transistors se trouvent donc éliminées.

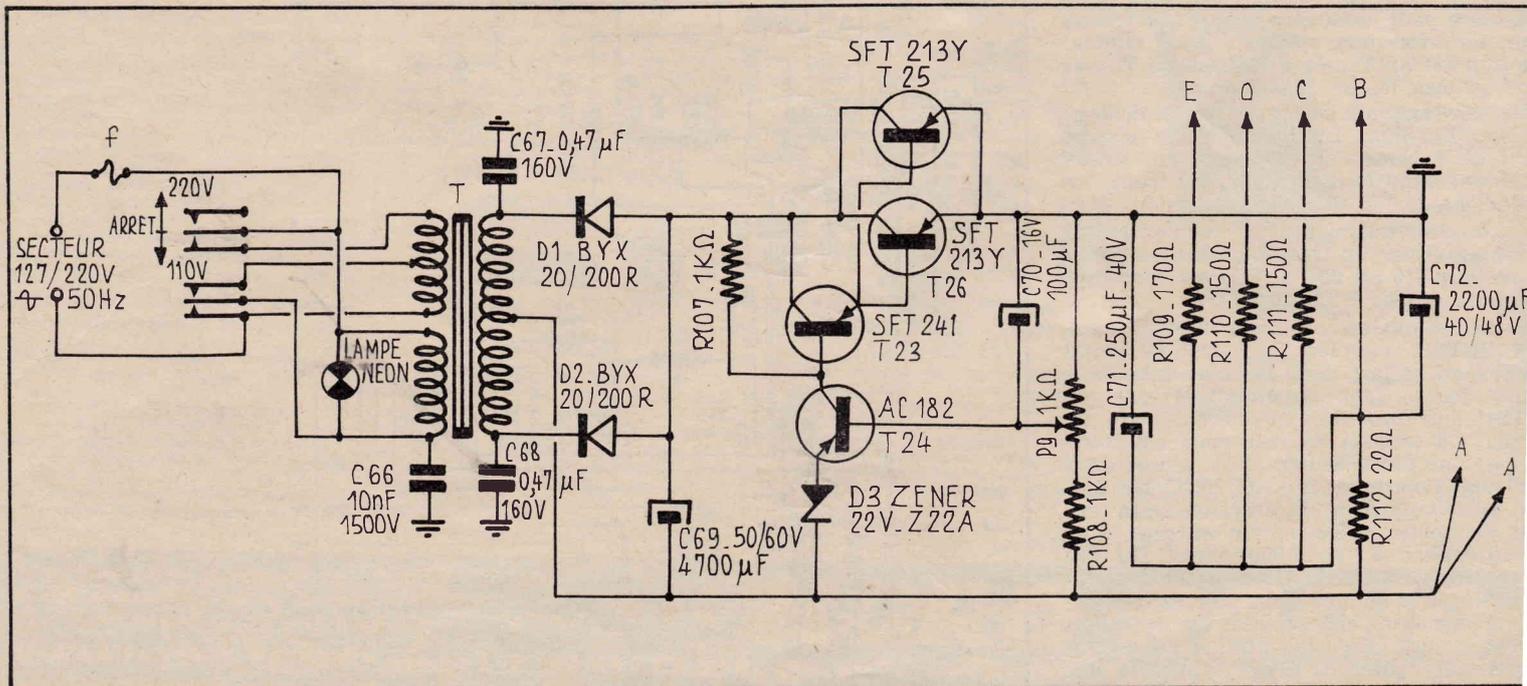
Le système de balance qui contient potentiomètre P_1 de $1\,000$ ohms, dont curseur est à la masse, agit de façon inverse sur le taux de contre-réaction des transistors T_5 et T_7 et de leurs homologues du 2^e canal, ce qui entraîne une variation inverse des gains des deux canaux (8 à $1\,000$ Hz).

Le système de dosage « Graves-Aiguës » est du type classique et comprend une branche pour le réglage des « Graves » et une pour celui des « Aiguës ». Des potentiomètres de $25\,000$ ohms logarithmiques constituent les organes de réglage. Normalement la liaison entre le collecteur du transistor T_7 et l'entrée du dispositif de tonalité s'effectue à travers un condensateur de $1,6 \mu\text{F}$. Un contacteur permet d'introduire dans cette liaison un filtre de coupure de 6 KHz ou un de 9 KHz. Le commun de ce commutateur attaque aussi la section enregistrement de la prise « Magnétophone ».

Un contacteur « Mono-Stéréo » et un inverseur « Droite-Gauche » sont intercalés entre la sortie du contrôle de tonalité et le potentiomètre de volume de $25\,000$ ohms. Le premier, en position « Mono », établit la liaison entre la sortie du contrôle de tonalité de chaque canal, le point chaud des potentiomètres de volume de façon que les signaux BF appliqués aux prises d'entrée soient reproduits par les deux canaux à la fois. Dans une position l'inverseur « Droite-Gauche » relie pour chaque canal la liaison normale avec les étages suivants. Dans l'autre position il fait attaquer la suite du canal « Gauche » par la sortie du contrôle de tonalité du canal « Droite » et vice-versa de façon que les sons de « Droite » soient reproduits par les HP de « Gauche » et ceux de « Gauche » par les HP de « Droite ». Le curseur du potentiomètre de volume attaque la base du transistor T_8 à travers un condensateur de $1,6 \mu\text{F}$. Nous avons déjà souligné la particularité de la liaison entre les transistors T_3 et T_{11} , nous n'insisterons pas.

Dans le circuit de liaison entre le collecteur de T_{11} et la base de T_{12} qui normalement est constitué par C_{15} ($1,6 \mu\text{F}$), R_{10} ($3\,300$ ohms) et C_{11} ($6,4 \mu\text{F}$) on peut insérer des filtres de coupure de 6 KHz et 9 KHz. Ces filtres sont destinés à l'élimination du bruit de surface des disques à

(1) Les Etablissements Ribet-Desjardins.



ciens ou usés et il est bien évident qu'ils ne doivent être mis en service que dans ce cas-là.

La prise « écho » permet de brancher une chambre de retard à ressort entre la sortie d'un canal et l'entrée du dernier tronçon préamplificateur (transistors T_9 et T_{11}) de l'autre. On bénéficie de ce fait d'une importante amplification au sein même de l'ampli. L'unité de retard n'a alors à être équipée que d'un amplificateur peu important. Le report se fait sur l'émetteur du transistor T_9 ; le niveau du signal réverbéré étant réglé par le potentiomètre P_8 de 1 000 ohms.

L'amplificateur de puissance de chaque canal comporte 5 transistors et peut délivrer 15 watts moyens en permanence, ce qui fait au total 30 watts moyens ou 60 watts de crête selon la définition américaine.

Comme nous l'avons fait pour le préamplificateur examinons la composition d'un des amplificateurs en nous souvenant que l'autre est identique. L'étage final est un push-pull série équipé par deux transistors SFT213 (T_{19} et T_{20} pour le canal considéré). Ces transistors sont commandés en liaison directe par deux transistors complémentaires : un PNP - SFT367 et un NPN - SFT377 (T_{15} et T_{16}) qui assurent le déphasage sans le secours d'un transfo driver. La suppression de cet organe et celle du transfo de sortie sont les atouts majeurs de ce type d'amplificateur; même de haute qualité, ces organes étant toujours créateurs de distorsions.

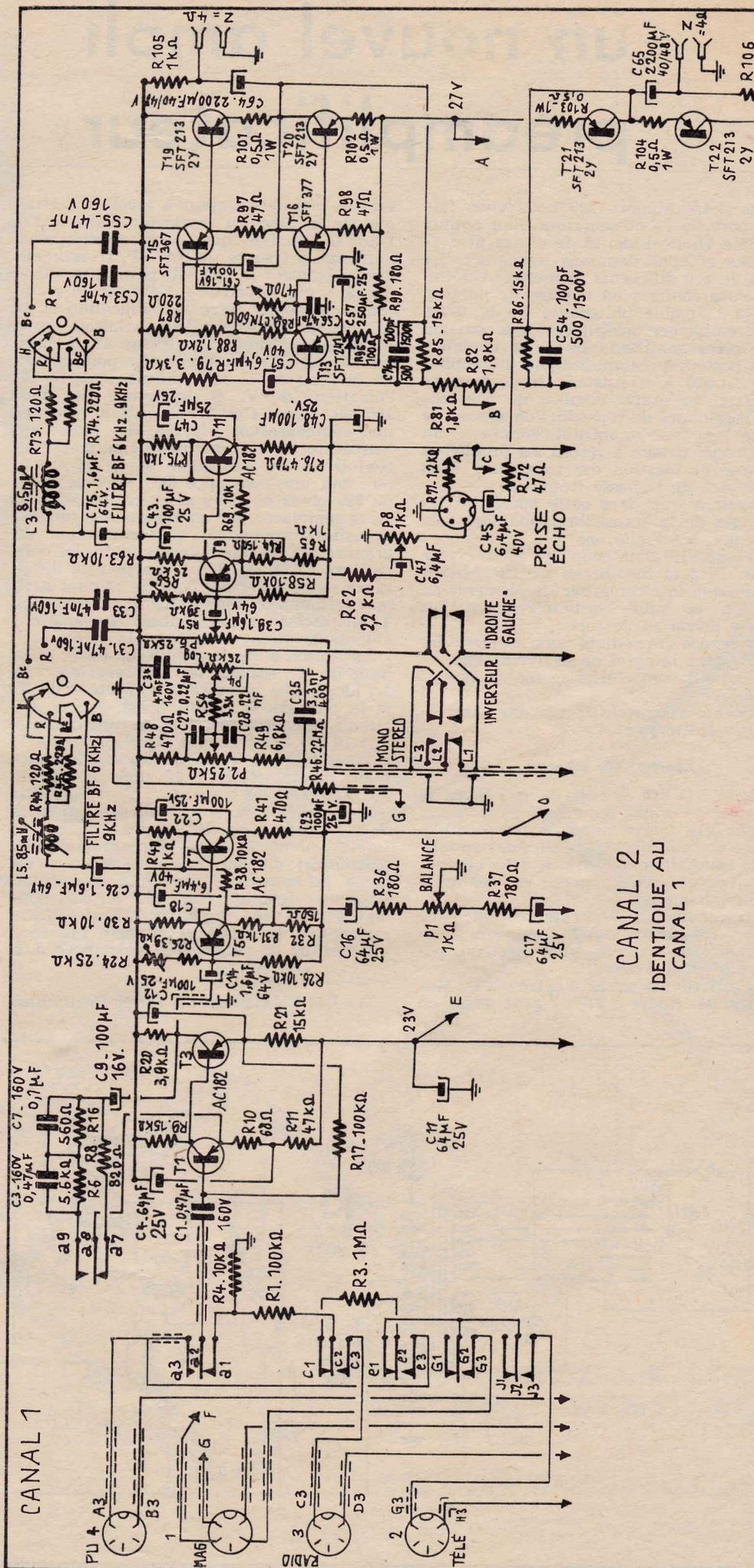
L'attaque de T_{15} et de T_{16} s'effectue par le transistor T_{13} . La résistance C_{TN} de 60 ohms shuntée par une résistance ajustable de 470 ohms insérée entre les bases de T_{15} et T_{16} sert à compenser de façon très efficace l'influence de la température sur la valeur du courant de repos des transistors. Elle procure également la polarisation, nécessaire entre les deux bases pour obtenir le courant de repos des transistors permettant d'éviter la distorsion de croisement.

Cet amplificateur de puissance qui, à première vue, paraît assez classique, possède en réalité de nombreuses originalités. C'est ainsi que la prise de branchement des hauts-parleurs est shuntée par une résistance de 1 000 ohms. Cette résistance sert à protéger les transistors qui risqueraient lors du branchement des H.-P. d'être détériorés par la charge du condensateur de liaison de 2 200 μF ; charge qui sans cette résistance peut aussi être préjudiciable aux haut-parleurs eux-mêmes. Une contre-réaction est appliquée à la base de T_{13} par la résistance R_{85} de 15 000 ohms.

La résistance de sortie de l'amplificateur est de 0,1 ohm. L'impédance de charge étant de 4 ohms cela provoque un amortissement important du H.-P. qui freine les évolutions libres de sa membrane.

La tension d'alimentation de l'ensemble est obtenue par un transformateur à partir du secteur 110 ou 220 V. Elle est redressée par deux diodes BYX 20/200 R.

Cette tension est régulée; deux transistors SFT213 couplés en parallèle étant montés en ballast dans la ligne « moins ». Leurs bases sont commandées par un SFT241 commandé lui-même par un AC182. La tension de référence est fournie par une diode Zener Z22A, placée dans le circuit émetteur de l'AC128. Cette tension est comparée à une fraction de la tension de sortie prise sur le curseur d'un potentiomètre P_8 de 1 000 ohms. Du fait de cet réglage le filtrage est grandement simplifié comme vous pouvez le constater. On notera encore dans les différents étages la présence de cellules de découplages qui confèrent à cet ensemble une stabilité absolue.



CANAL 2
IDENTIQUE AU
CANAL 1