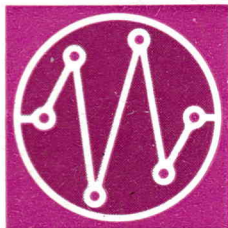


radio/plans



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

les plans détaillés de 3 montages : un adaptateur pour
enregistrement
magnétique HI-FI
un récepteur portatif
à 7 transistors

un tuner AM-FM stéréo
à transistors
l'étude complète d'un
récepteur original à
amplification directe, etc.

et un convertisseur pour la réception "confortable" des 21 MHz



Dans la collection :

" LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME D "

Voici des titres qui vous intéressent :

Numéro 2

LES ACCUMULATEURS

Comment les construire, les réparer,
les entretenir
par André GRIMBERT

Prix : 1 F

Numéro 14

PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES

pour courants de 2 à 110 volts

Prix : 1,50 F

Numéro 25

REDRESSEURS DE COURANT

DE TOUS SYSTEMES
et quelques Transformateurs

Prix : 1 F

Numéro 44

POUR TRANSFORMER OU REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, etc.

Pour marche sur secteur.

Prix : 1 F

Numéro 48

PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRANS ET AUTRE MATÉRIEL

pour le cinéaste amateur
pour le montage et la projection

Prix : 1 F

Numéro 56

FAITES VOUS-MEMES

BATTEURS, MIXERS, MOULINS A CAFÉ FER A REPASSER et SÈCHE-CHEVEUX ÉLECTRIQUES

Prix : 1 F

Numéro 80

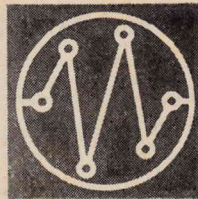
FAITES VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

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

Prix : 1 F

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F par brochure à notre chèque
postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de
Dunkerque, PARIS-X^e, ou demandez-les à votre marchand
de journaux.

radio/plans



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

SOMMAIRE DU N° 224 - JUIN 1966

PAGE

-

- 21 récepteur original à amplification di-
recte.
- 24 récepteur portatif à 7 transistors
- 27 magnétophone à cassettes
- 29 tubes cathodiques pour TV en couleurs
- 32 nos problèmes de câblage
- 33 tuner AM-FM stéréophonique à transis-
tors
- 39 emploi d'oscillateurs électroniques
- 43 super-convertisseur pour capter la bande
des 21 MHz
- 46 adaptateur pour enregistrement magné-
tique Haute Fidélité
- 51 dépannage des amplis
- 55 équipement électronique pour vedette
télécommandée
- 57 émetteur-récepteur portatif de 810 mW
en 27,12 MC
- 59 préamplificateur HF EC 900 accordable
pour réceptions à modulations de fré-
quence
- 61 mesures de capacités
- 65 les nouveautés de radio-plans

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, Rue de Dunkerque

PARIS-X^e - Tél. : 878-09-92

C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS

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

ETRANGER : 1 an : 20 F

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



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

Le précédent n° a été tiré à 48.000 exemplaires

les étapes qui ont conduit à un récepteur original à amplification directe

par A.J.C. VELAERS

La polémique entre les partisans du changeur de fréquence et ceux de l'amplification directe semblait close depuis longtemps, la majorité des suffrages allant au superhétérodyne. Cependant, M. Velaers un de nos lecteurs habitant Cape Town, en Afrique du Sud — bien que reconnaissant les avantages réels de ce dernier mode de réception — a considéré que l'amplification directe valait peut être qu'on cherche les moyens susceptibles de supprimer, ou tout au moins d'atténuer, ses défauts qu'on a trop tendance selon lui à considérer comme sans remède.

A la suite d'essais qu'il nous relate, il nous propose une solution. Est-elle bonne ?

Ceux de nos lecteurs qui en tenteront l'application pourront juger. Pour notre part l'originalité du mode d'amplification HF conçu par M. Velaers nous paraît justifier la publication de cette étude. Nous vous disons simplement : essayez puis... communiquez-nous vos résultats.

Le récepteur A.V.J.1 à amplification directe

Je fus, il y a bien des années, un des premiers amateurs Belges à monter des récepteurs superhétérodynes mais je suis malgré tout resté un fervent partisan de l'amplification directe. Ce n'est pas parce que j'estime que le super n'est pas intéressant mais parce que, malgré toutes ses qualités, ce «truquage génial» n'est qu'un truquage et non « le plus court chemin d'un point à un autre ». D'autre part le super n'est pas sans défaut et je ne citerai que pour mémoire, sa tendance à produire des interférences, son souffle, ses deux réglages, ses difficultés d'alignement... sans parler de sa complexité et de sa commande unique !

Le poste à amplification directe a lui aussi ses qualités propres dont la simplicité et la musicalité sont les deux principales et lui font facilement pardonner le fait que, sa sensibilité et sa sélectivité ne peuvent d'aucune façon être comparées à celles d'un bon super. Mais, malgré de nombreux essais aussi décevants les uns que les autres, je n'ai jamais abandonné le problème et je crois enfin avoir trouvé un récepteur à A. D. quasi comparable à un bon super en ce qui concerne la sensibilité (utilisable) et la stabilité, possédant de plus une sélectivité très acceptable mais avec en plus une simplicité et

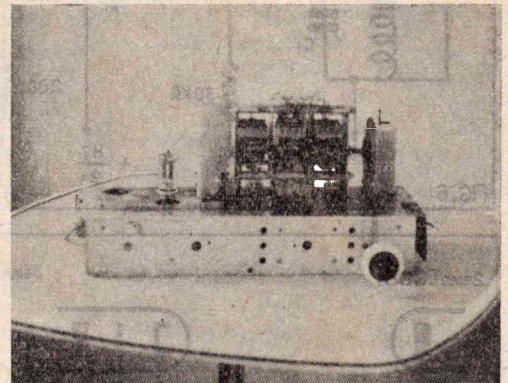
une musicalité qu'aucun super ne peut atteindre.

Comme je suppose que la façon dont fut trouvée la solution peut intéresser d'autres «mordus» je vais exposer ci-après la suite des essais qui m'ont mené à la réalisation de l'AVJ.

Il faut toujours partir d'une base et je montais donc un récepteur classique se composant d'une détectrice diode 6SQ7 et de deux HF 12SK7 (le choix de ces lampes fut uniquement déterminé par le fait que je les possédais). Le schéma est celui de la fig. 1. Les 3 bobinages étaient identiques et comportaient 120 spires de fil émaillé sur mandrin de 2,5 cm avec prise à la 40^e spire.

La sensibilité est bonne, la stabilité moins bonne et la sélectivité... déplorable ! car S3 est très amortie. A remarquer aussi le montage de la résistance shuntée de détection dû à ce que C3 fait partie d'un ensemble triple et que ses plaques mobiles sont donc obligatoirement à la masse. Théoriquement, ce montage est parfaitement correct mais *pratiquement* il fonctionne mal, j'ignore pourquoi, et il vaut mieux monter la détection comme l'indique de la figure 2.

L'amélioration en puissance et en stabilité est très grande mais hélas S3 est toujours très amortie !

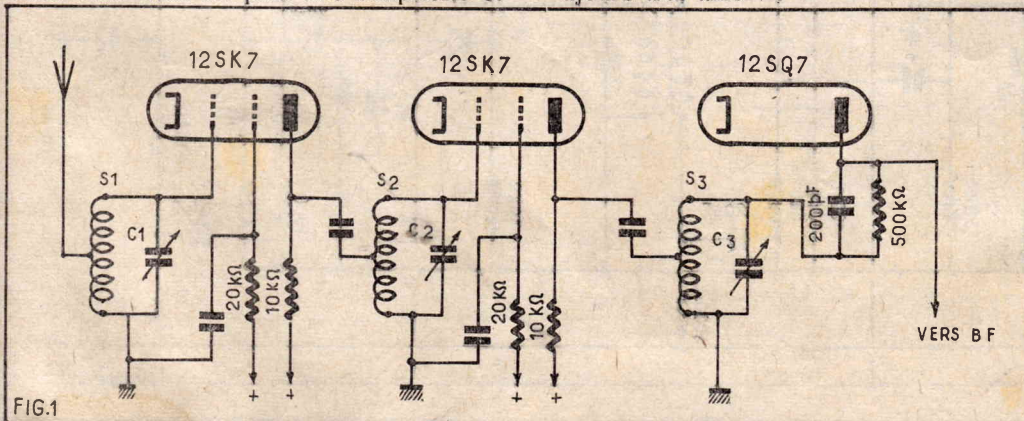
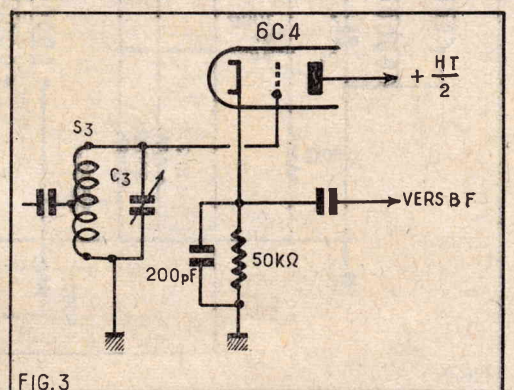
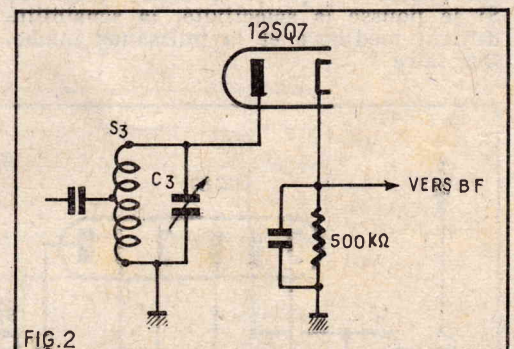


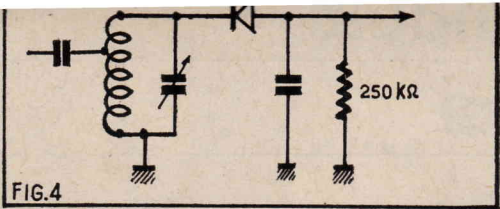
Récepteur AVJ1, vu de l'avant-cadran enlevé

De la détection ci-dessus il n'y a qu'un pas à franchir pour arriver à la détection Sylvania si renommée pour sa pureté et qui d'autre part n'amortit pas le circuit monté dans sa grille. Remplaçons donc la 12SQ7 par une 6C4 et nous avons le schéma de la figure 3.

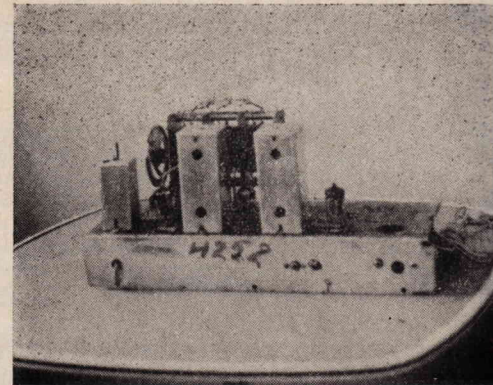
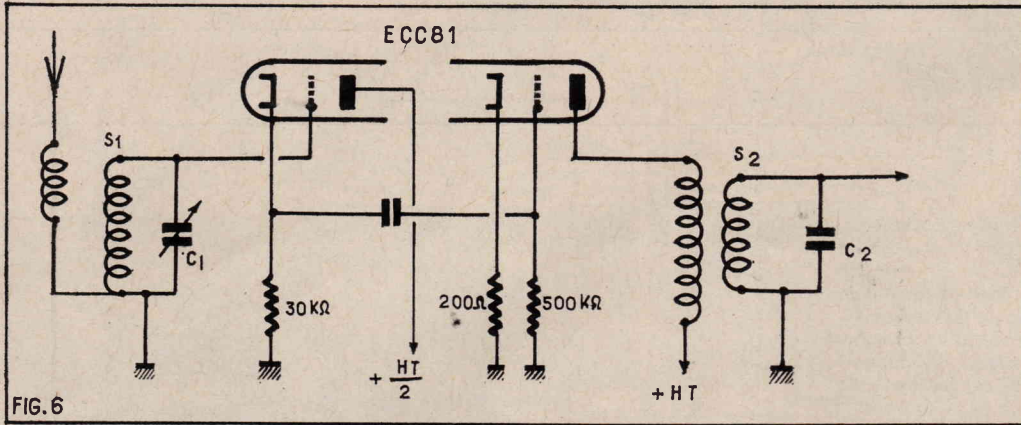
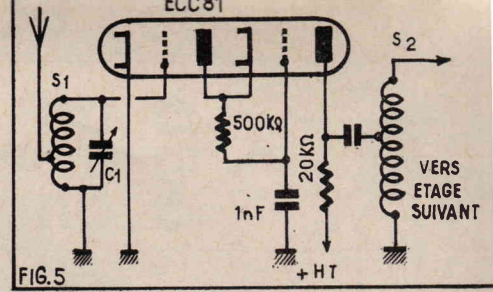
Résultat : la sélectivité augmente dans de grandes proportions mais hélas ! Vers 300 m le poste hurle. De plus la puissance laisse à désirer.

Découragé ne de trouver aucune détection sélective puissante et stable, je monte alors un simple cristal figure 4, puissant mais peu sélectif et je me retourne contre les 2 HF.

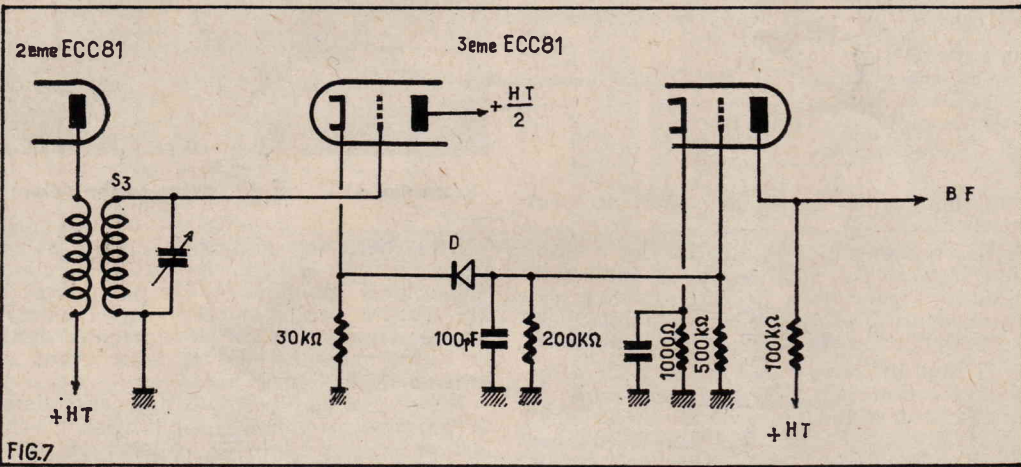




bien compte qu'avec les schémas classiques je n'avais aucun espoir d'arriver à un résultat appréciable. Il fallait sortir des sentiers battus et venant de lire un article sur le fameux montage spécial O.C. dit « cascade » je me dis que qui peut le plus peut le moins et qu'il n'y avait aucune raison pour que la cascade ne donne pas satisfaction sur les ondes moyennes.



AVJ1, vu de l'arrière



est nettement meilleure mais pas suffisante. Ce n'est pas en améliorant un seul circuit (S3) que l'on peut espérer arriver à un résultat intéressant. Il faudrait pouvoir désamortir les trois circuits accordés (S1-S2-S3) et cela sans que le récepteur accroche.

C'est alors que, me souvenant du *Cathode follower* dont l'impédance d'entrée est grande et celle de sortie faible et qui de plus, comme disent les américains est « dégénérative » et je monte 2 étages HF selon le schéma de la figure 6.

A noter que les selfs d'accord ont été remplacées par des Transfos HF dont vous trouverez les caractéristiques plus loin.

De plus, la détection Sylvania est remplacée par le schéma de la figure 7.

Résultat : sensibilité : bonne. Stabilité : parfaite. Sélectivité : bonne.

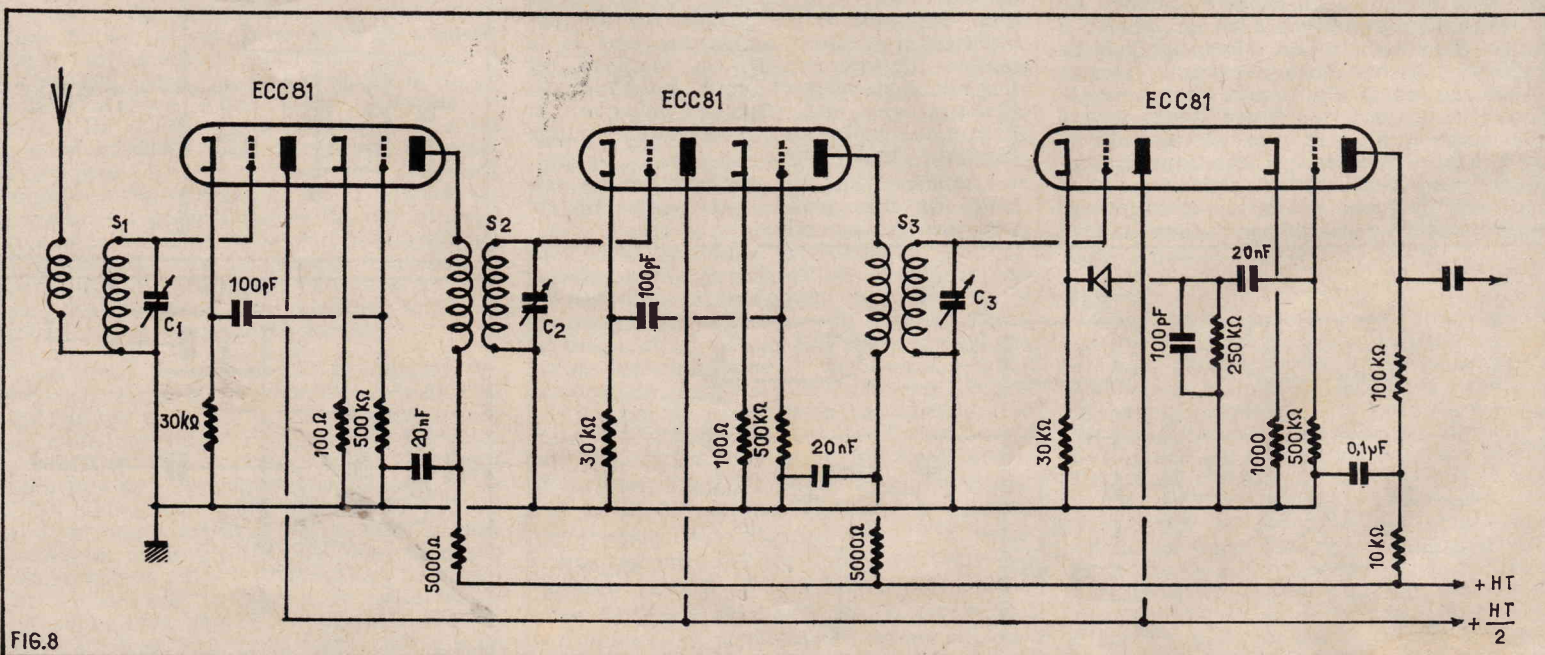
Les résultats sont en tous points comparables à ceux obtenus avec un superhet Pelot à 5 lampes sauf en ce qui concerne

Je crois qu'il n'y a pas d'astuce que je n'ai employée mais hélas le résultat fut médiocre. Si je pousse la sensibilité c'est magnifique sur 500 m mais le récepteur hurle déjà dès que je descends à 300 m. Si je pousse la sélectivité, la sensibilité devient médiocre et la puissance tombe. Que faire ?

Je remplaçais donc mes 2 12SK7 par deux ECC81 que j'avais dans ma réserve et je les montais selon le schéma de la figure 5.

Résultats : sensibilité : très bonne. Stabilité : excellente. Sélectivité : médiocre.

Je réintroduis alors la détection Sylvania à la place du cristal : la sélectivité



mais : pas d'interférences, pas de sifflements, pas de bruits de fond, et surtout une pureté remarquable.

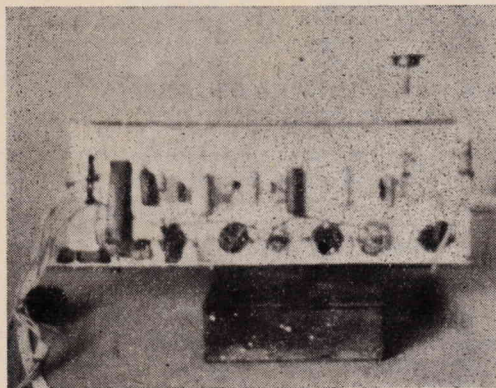
Le schéma définitif est donc celui de la figure 8.

Quelques remarques

1) En ondes moyennes avec une antenne genre antenne d'auto montée sur mon garage soit à 3 m de hauteur seulement je reçois ici à Cape Town avec une puissance extraordinaire les 2 postes locaux l'un en anglais, l'autre en afrikaans Springbock (de Johannesburg) distance 1500 km, Lourenço Marques (Mozambique) sur ses 2 bandes c'est-à-dire 300 et 200 m (distance 2000 km) et toute une série de petits postes Sud Africains (Durban-Bloemfontein, P.E., etc.).

2) Les transfos HF S1 - S2 - S3 ont été réalisés au moyen de vieux transfos (RCA tous courants) dont le primaire et le secondaire se composent chacun de 3 petites gazettes en nid d'abeilles avec noyau ferrocart réglable.

Une de ces gazettes forme le primaire d'un des transfos tandis que une autre galette eu forme de secondaire S1 - S2 - S3 sont donc des transfos de rapport 1/1



AVJ1, vu par en dessous

dont le secondaire comporte un noyau ferrocart. Les 2 galettes de S1 sont écartées l'une de l'autre de 2 cm environ tandis que celles de S2 et S3 n'ont qu'un écart de 1 cm environ.

Il est évident que de bons transfos HF du commerce ne peuvent qu'améliorer les résultats.

3) La stabilité et la sensibilité du récepteur est absolument remarquable sur toute la gamme ondes moyennes.

Elle se règle au moyen des résistances de cathodes des cathodes follower, dont la valeur peut varier entre 50 000 ohms et 15 000 ohms. Une bonne solution consiste à monter une résistance variable de 50 000 K dans la cathode de la 1^{re} lampe la sensibilité est ainsi variable.

4) Chaque bobinage doit être soigneusement blindé par un blindage large.

5) Les ECC81 peuvent être remplacées par des lampes similaires comme la 6BQ7A par exemple mais pour ceux qui aiment le fin du fin la 6V8 (ou similaire) donne une sensibilité nettement améliorée et... une mise au point plus délicate !

6) L'AVJ peut avec la plus grande facilité devenir un montage recevant les O.C. il suffit de lui adjoindre un convertisseur approprié.

Je me propose, dans un prochain article de vous donner toute une série d'adaptations pour O.C. dans certains, classiques et beaucoup d'autres inédits.

A.J.C. VELAERS

DU NOUVEAU CHEZ "SUPRAVOX"

TROIS MODÈLES DE HAUT-PARLEURS

En ce qui concerne les haut-parleurs Hi-Fi de cette marque la gamme déjà très complète vient de s'enrichir de la Série « Prestige » qui comporte 3 modèles : Le T215RTF « 64 » de 21 cm, le T245HF « 64 » de 24 cm et le T285HF « 64 » de 28 cm. Comme nous le verrons plus loin chacun de ces nouveaux modèles procure une reproduction sonore qui habituellement n'est obtenue que par le groupement de plusieurs HP. Contrairement à ce qui a lieu souvent, la restitution demeure excellente à puissance réduite. Le rendement est amélioré d'environ 4 % par rapport aux modèles précédents.

Ces qualités exceptionnelles sont dues à de multiples perfectionnements. Signalons en particulier que les membranes subissent trois imprégnations chimiques différentes, que les bobines mobiles sont exécutées en fil d'aluminium. La longueur de cette bobine est telle par rapport à celle de l'entrefer que même pour les plus grandes elongations elle ne sort pas du champ magnétique maximum créé dans cet entrefer.

Voici les caractéristiques de ces trois modèles :

Pour répondre aux demandes de plus en plus nombreuses les établissements

pour être équipée d'un HP 21 cm T215 RTF ou T215 RTF et permet avec le premier la reproduction sans distorsion harmonique de points de transitaires de 25 W et avec le second de 15 W. Dans les deux cas la courbe de réponse s'étend de 16 à 20.000 Hz.

Le haut-parleur étant fixé au centre de la face avant cette colonne fonctionne selon un nouveau principe à double décompression laminaire ; les filtres de décompression étant situés en haut et en bas et débouchant sur les quatre faces. Un matelassage en fibre de Kraft procure une compensation interne. Ces deux effets sont liés et permet de faire accord de manière à éliminer les points de résonance mécanique de l'ensemble et de charger correctement l'équipage mobile aux fréquences basses. Il en résulte une uniformisation de la bande passante. Signalons, car c'est un détail qui a son importance que l'ouverture pour le HP est chanfrainée de manière à prolonger la membrane et à éviter l'effet de filtre éliminateur que procurerait une ouverture purement cylindrique.

L'enceinte Picola est une enceinte miniature. Cependant considérant à juste titre d'ailleurs, que si on veut sauvegarder

	T285HF	T245HF	T215RTF
Champ dans l'entrefer	15 000 gauss	15 000 gauss	15 000 gauss
Fréquence de résonance	38 Hz	40 Hz	45 Hz
Réponse à niveau constant	25 à 17 000 Hz	30 à 16 000 Hz	30 à 19 000 Hz
Bande passante	18 à 19 000 Hz	22 à 19 000 Hz	20 à 20 000 Hz
Puissance efficace à 1.000 Hz	20 Watts	15 Watts	15 Watts
Puissance de pointe à 1.000 Hz ...	30 Watts	25 Watts	25 Watts
Impédance unique à 1.000 Hz	3,8 ohms	3,8 ohms	3,8 ohms

Supravox ont mis au point également deux enceintes acoustiques la Colonne « Sirius » et l'enceinte « Picola ».

Les dimensions de la colonne Sirius sont 80 × 35 × 30 cm. Elle est donc peu encombrante tout en restant dans les normes minimales nécessaires à la qualité de reproduction qui caractérise la véritable haute fidélité. Elle est prévue

la qualité il ne faut pas aller trop loin dans la réduction des dimensions, ses promoteurs lui ont donné un volume moyen (45 × 13 × 26 cm) et l'ont équipée d'un haut-parleur à membrane exponentiel de 21 cm. Dans ces conditions la courbe de réponse est particulièrement favorable puisqu'elle s'étend de 30 à 17.000 Hz.

Appareil d'essai à piles pour l'équipement électrique

Un instrument portatif britannique, dont les piles ont une durée d'utilisation d'un an dans des conditions normales, permet de vérifier l'isolement électrique, la continuité du courant et le circuit.

Les gammes de travail, sélectionnées à l'aide d'un interrupteur « à dé clic » s'étendent de 0 à 200 mégohms à une tension d'essai de 500 volts en continu, de 0 à cinq mégohms à 7,5 volts en continu, et de 0 à 200 ohms à 4,5 volts en continu. Les gammes de résistance sont protégées par des fusibles de 100 milliampères de la dimension standard internationale, 5 × 20 mm.

On obtient des mesures continues de 0 à 5 mégohms pour les essais de résistance et de 0 à 200 mégohms pour les essais d'isolement, de sorte que l'appareil peut être utilisé pour vérifier toutes sortes d'équipement électrique, y compris les

appareils ménagers, les composants électroniques et les circuits.

L'appareil d'essai comprend un ohmmètre à enroulement croisé qui, au dire du fabricant, assure des lectures stables et précises sans qu'il soit nécessaire d'avoir une compensation extrême. La lecture est directe et il n'y a pas besoin de ramener l'appareil à zéro.

Chaque instrument est étalonné individuellement par le fabricant, et la précision vérifiée par rapport à des résistances standard serait supérieure à 1,27 mm à partir de n'importe quelle graduation de l'échelle.

Une position d'essai des piles sur le sélecteur de gamme donne l'état véritable de la pile en charge. On utilise six petites piles de 1,5 volt et la consommation maximum est de 150 milliampères sur la gamme des mégohms.

récepteur portatif à 7 transistors

Nul ne pourra contester la vogue que connaît le récepteur portatif à transistors. C'est pour beaucoup, surtout parmi la jeunesse, l'appareil que l'on emporte partout et que l'on fait fonctionner en tous lieux. Souvent même, dans l'appartement, il a détrôné le récepteur secteur classique. Tout au moins il constitue toujours un excellent poste secondaire que l'on peut facilement déplacer d'une pièce à l'autre.

Le retour de la belle saison et des vacances incite ceux qui ne possèdent pas encore un récepteur de ce genre à en construire un, ou ceux qui considèrent le leur comme démodé ou ayant un fonctionnement qui ne leur donne plus satisfaction, à le remplacer.

Celui que nous proposons ici ne peut qu'attirer l'attention des uns et des autres. Du point de vue électronique il met en œuvre des circuits correspondant aux dernières acquisitions de la technique. Sa partie basse fréquence est particulièrement remarquable. Nous verrons en effet qu'elle utilise un push-pull sans transfo d'entrée ni de sortie et dont par conséquent le taux de distorsion est très faible. Tous les étages ont été étudiés en vue d'obtenir des performances maxima. C'est ainsi que la sensibilité est extrêmement poussée.

La mise en œuvre d'un circuit imprimé, facilite le travail en évitant la pose d'un grand nombre de connexions, élimine pra-

tiquement toute possibilité d'erreur, et renforce la robustesse que doit posséder un appareil destiné à être fréquemment déplacé. Enfin le circuit imprimé est une garantie de conformité avec la maquette d'origine et de ce fait la constance des performances est assurée.

Il est prévu pour être habillé d'un élégant coffret en matière moulée. Son cadran à grande visibilité facilite la recherche des stations. Pour l'utilisation dans l'obscurité ou tout au moins dans un endroit sombre ce cadran peut être éclairé par deux ampoules. Afin de ne pas user inutilement la pile, l'éclairage n'est pas permanent mais peut être établi grâce à un interrupteur à bouton poussoir situé sur le cadran.

Le schéma

Il est donné à la figure 1. Il s'agit évidemment d'un montage changeur de fréquence. Le premier étage est précisément celui qui doit effectuer la conversion. Il est équipé d'un transistor SFT320. Ce récepteur est prévu pour la réception des gammes PO et GO. Normalement le collecteur d'onde est un cadre à barreau de ferrocube cylindrique de 17 cm de longueur. Il procure, vous le savez, au récepteur son autonomie complète. Enfin son effet directif est très utile contre les parasites et les interférences. On peut cependant utiliser une antenne, une prise étant prévue à cet effet, notamment pour les réceptions à bord d'une voiture. Dans ce cas en effet, la carrosserie formant blindage, la sensibilité sur cadre devient nettement moins bonne. Enfin l'effet directif qui précédemment était un avantage devient alors un inconvénient car l'intensité de la réception varie selon les méandres de la route.

De manière à obtenir une adaptation parfaite de l'antenne, le bloc à commutateur à poussoir qui entre dans la composition de cet étage contient des bobinages accord PO ou GO que le commutateur met en service à la place des enroulements du cadre. Ce commutateur sélectionne aussi les enroulements du cadre selon la gamme désirée. Le bloc contient également un bobinage oscillateur qui sert pour les deux gammes. Le passage en réception « Grandes Ondes » se fait en shuntant par un trimmer de valeur appropriée la cage 120 pF qui accorde le bobinage oscillateur. Par ce moyen on obtient la plage de fréquences voulue pour le changement de fréquence sur cette gamme.

Le circuit d'entrée qu'il soit constitué avec les enroulements du cadre ou ceux « antenne » est accordé par la cage 280 pF du condensateur variable. Il attaque avec toutes les conditions d'adaptation d'impédance requises la base du transistor SFT 320 ; la liaison étant opérée par un condensateur de 50 nF. La polarisation de la base est fournie par un pont composé d'une 5 600 ohms côté masse et d'une 27 000 ohms côté -9 V. Il faut en effet que nous précisions que l'alimentation est faite sous cette tension et que le pôle positif de la batterie correspond à la masse.

Le circuit, du bobinage oscillateur, accordé par la cage 120 pF du CV est inséré dans le circuit émetteur du transistor ; un condensateur de 25 nF assure la liaison. Le potentiel de l'émetteur est fixé par

rapport à la masse par une 2 200 ohms. Cette résistance contribue à la compensation de l'effet de température. L'enroulement d'entreten est placé dans le circuit collecteur en série avec le primaire, cordé du transfo MF1. Le point froid de cet organe est relié à la ligne -9 V. Une cellule de découplage comprenant une résistance de 1 000 ohms et un condensateur de 50 nF en fuite vers la masse. Tous les transfors MF sont accordés sur 480 kHz.

Par son enroulement de couplage, le transfo MF1 transmet le signal de 480 kHz à la base d'un SFT319B. Ce transistor équipe le premier étage amplificateur. La polarisation de la base est appliquée au point froid de l'enroulement de couplage. Le pont qui permet d'obtenir la valeur de tension nécessaire se compose d'une 150 000 ohms côté -9 V et d'une 18 000 ohms côté la masse. Cette dernière n'aboutit pas à la masse mais au sommet de la charge du circuit détecteur. Dans ces conditions la composante continue du courant détecté est appliquée à la base du transistor moyenne fréquence ce qui procure une régulation automatique de Gain (CAG, si on préfère VCA). Comme il faut une cellule de constante de temps de façon que la modulation BF ne soit pas appliquée à la base du transistor asservi celle-ci est formée par la 18 000 ohms du pont et un condensateur de 10 µF qui découple le pont.

La résistance de compensation placée dans le circuit émetteur du SFT319B est de 1 000 ohms. Elle est découplée par un condensateur de 50 nF. Le primaire du transfo de liaison MF2 charge le circuit collecteur ; une prise sur le bobinage assure l'adaptation correcte des impédances. L'enroulement de couplage attaque la base d'un SFT319V qui équipe le second étage amplificateur MF. Pour cet étage il y a encore un pont de résistances qui applique la polarisation de base du transistor au point froid de cet enroulement de couplage. Ce pont est constitué par une 4 700 ohms côté masse et une 18 000 ohms côté -9 V. Il est découplé par un 50 nF.

Pour cet étage nous voyons encore une résistance de 1 000 ohms découplée par un 50 nF dans le circuit émetteur. Le collecteur est chargé par le primaire d'un transfo MF3. Là encore l'adaptation d'impédance est obtenue grâce à une prise sur le bobinage. L'enroulement de couplage transmet le signal MF amplifié à l'étage détecteur. Ce dernier utilise une diode D107. La charge est constituée par une résistance de 2 200 ohms et d'un potentiomètre de volume de 20 000 ohms. Ces deux éléments résistants sont shuntés par un condensateur de 10 nF. La présence de ce 2 200 ohms a surtout pour but d'arrêter les résidus HF et MF qui, s'ils passaient dans l'amplificateur BF, provoqueraient des accrochages.

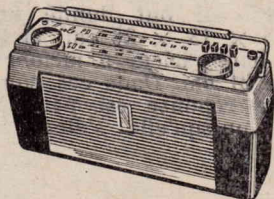
Le curseur du potentiomètre de volume est appliqué à travers un condensateur de liaison de 10 µF, le signal BF à la base d'un transistor SFT 571. Il faut remarquer que ce dernier est un PNP. Le pont de base comprend une 22 000 ohms côté -9 V et une 15 000 ohms en série avec une 4,7 ohms côté masse. Le collecteur de ce transistor est relié à la masse c'est-à-dire au +9 V par une résistance de 390 ohms. Ce collecteur

LE RECEPTEUR

" CIGALE "

PORTATIF A TRANSISTORS

Décrit ci-contre



Dimensions : 280 x 135 x 80 mm

- ★ 7 transistors + diodes
- ★ 2 gammes d'ondes (P.O. G.O.)
- ★ Clavier 4 touches.
 - CAD
 - ANT.
 - G.O.
 - P.O.

- ★ Poussoir pour Eclairage cadran
- ★ Prise HPS ou Ecouteur individuel.

Coffret plastique 2 tons.
Alimentation 2 piles 4,5 V

L'ENSEMBLE (indivisible)
fourni en pièces détachées 161,50
EN ORDRE DE MARCHÉ 192,50

C'EST UNE REALISATION

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue Championnet - PARIS XVII^e
Tél. : 076-52-08 - C.C. Postal 12358-30 - PARIS

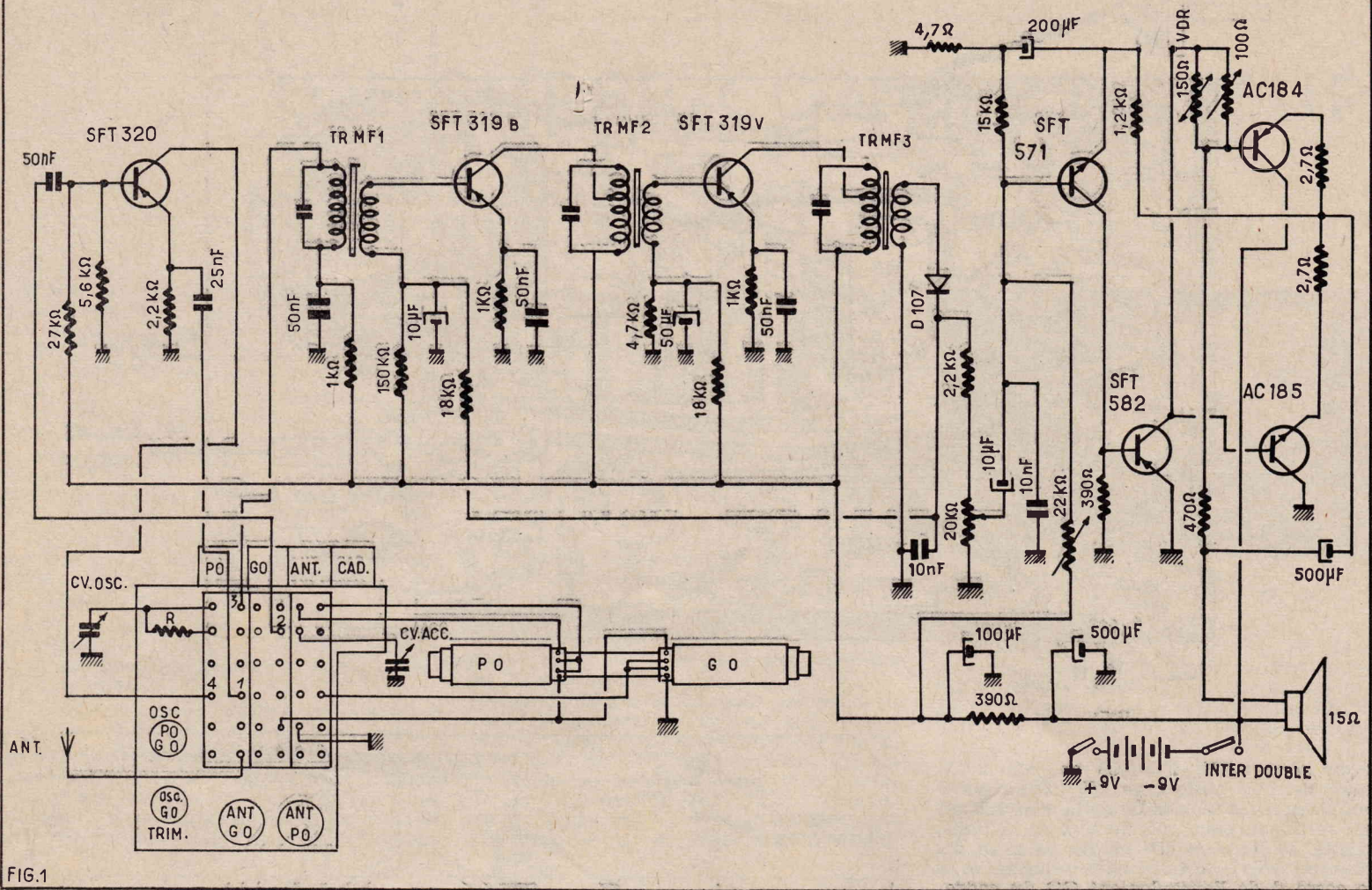


FIG. 1

Le condensateur du pont de polarisation du SFT 319 V fait 50 nF et non 50 μF

teur attaque directement, c'est-à-dire sans l'intermédiaire d'un condensateur, la base du SFT582 qui, lui, est un PNP.

Le SFT582 a son émetteur à la masse. Son circuit collecteur contient une résistance VDR de 150 ohms en série avec une 4700 Ω qui constitue la charge de l'étage. La VDR est shuntée par une 100 ohms ajustable.

L'étage final est un push-pull série de transistors complémentaires : un PNP AC184 et un NPN AC185. Les bases de ces deux transistors sont attaquées par le collecteur du SFT582. Toutefois le branchement est fait de manière que l'ensemble VDR + 100 ohms ajustable se trouve entre ces deux bases. On obtient ainsi la polarisation minimum nécessaire au fonctionnement correct de l'étage push-pull. Cette polarisation procure un courant émetteur évitant la distorsion de croisement. On utilise une résistance ajustable de manière à régler exactement la polarisation : trop faible elle donnera lieu à la distorsion signalée, trop forte elle risque de déterminer un courant de repos trop important qui peut provoquer une dissipation exagérée dans les transistors. La VDR a pour rôle de compenser l'augmentation du courant de repos des transistors en fonction de la température. Des résistances de 2,7 ohms situées dans les circuits émetteur servent à la compensation de l'effet de température. La contre-réaction en continu introduite par la résistance de 1200 ohms prévue entre le point médian de l'étage final et l'émetteur du SFT571 contribue aussi à cette compensation.

Le haut-parleur de 15 ohms d'impédance de bobine mobile est raccordé entre le point médian de l'étage final et le -9 V ; un condensateur de 500 μF assure la liaison avec le point commun des résistances de 2,7 ohms des circuits émetteurs.

On notera que l'absence de condensateurs de liaison (en fait il n'y en a qu'un à l'entrée de l'ampli) alliée à celle des transfo assurent un taux de distorsion très réduit et la qualité musicale de cet appareil est vraiment remarquable.

Pour assurer une stabilité parfaite une cellule de découplage est prévue dans la ligne -9 V ; elle se compose d'une 390 ohms et d'un 100 μF. La pile est découplée, elle, par un 500 μF.

Réalisation pratique

On débute la construction de cet appareil par l'habillage du circuit imprimé tel qu'il est représenté à la figure 2. Tous les éléments sont disposés sur la face bakélite qui est celle représentée sur la figure où pour faciliter le repérage des circuits les connexions sont vues par transparence. Bien que cela ne soit pas impératif on peut commencer par mettre en place les trois transfo MF. Ces pièces n'étant pas interchangeables sont repérées par des bandes de couleur peintes sur le blindage. Le vert indique le premier (TrMF1 sur le schéma), le rouge le second (TrMF2) et le jaune le troisième (TrMF3). On les dispose comme il est indiqué sur la figure 2 en engageant les picots dans les trous du circuit imprimé et en les soudant sur les connexions de la face cuivrée. On pose ensuite de préférence étage par étage de manière à éviter toute omission les différentes résistances et les

différents condensateurs toujours en reproduisant très scrupuleusement ce qui est indiqué sur la figure. Pour les résistances on plaque leur corps contre la plaque de bakélite. Les deux résistances ajustables sont placées perpendiculairement par rapport à la plaque. On donne la même position aux condensateurs céramique ainsi qu'aux deux électrochimiques de 500 μF : celui de découplage de la pile et celui de liaison du haut-parleur. Après souder les fils sont coupés au ras de l'étain. On termine par la mise en place des transistors. Cela ne présente aucune difficulté le brochage des différents transistors étant clairement représenté sur le dessin. On prendra les précautions habituelles pour éviter l'échauffement des jonctions au moment de la soudure.

Le coffret en matière moulée se compose de trois parties : la partie supérieure, la coquille avant et la coquille arrière.

Dans la partie supérieure on fixe (voir figure 3 et 4) : le condensateur variable, le bloc de bobinages, la prise antenne, le potentiomètre de 20000 ohms et les deux supports d'ampoules cadran. Dans cette partie prennent place également le circuit imprimé et le cadre. Le circuit imprimé est glissé dans des rainures prévues pour le recevoir. L'accrochage, qui évite le déplacement de ce circuit imprimé, s'effectue par des ergots qui s'introduisent dans des trous de la plaque de bakélite. Le cadre a son bâtonnet de ferroxcube glissé dans des sortes de potences. Il y est maintenu par des bracelets de caoutchouc.

On effectue le câblage de ces différents composants. On relie le contact latéral de la prise antenne au point m2 du bloc et le contact central au point « Ant ». On cor-

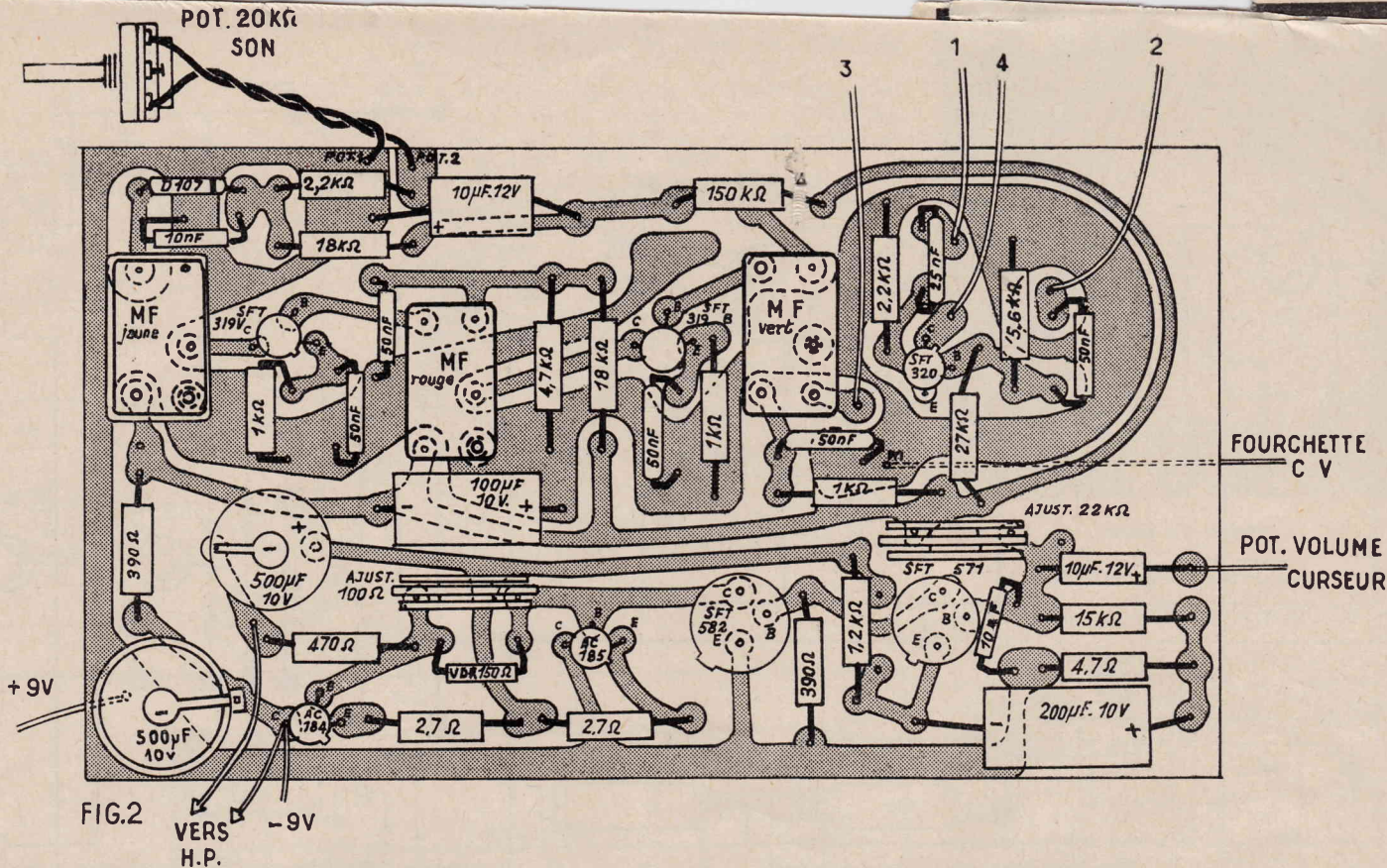


FIG. 2

VERS
H.P.

necte la cage 120 pF du CV au point « CV osc » du bloc et la cage 280 pF au point « CV acc ». La fourchette de la cage 120 pF est reliée au point m1 du bloc et la fourchette de la cage 280 pF au point m du bloc, au point m du circuit imprimé et à la cosse d de l'enroulement GO du cadre.

On établit les liaisons entre le bloc et le circuit imprimé. Pour cela on pose les connexions qui relient les points 1, 2, 3 et 4 aux picots du bloc repérés par les mêmes chiffres.

On procède ensuite au branchement du cadre. On relie ensemble les cosse a et e, b et c, f et g. On connecte la cosse a au picot 5 du bloc, la cosse b au picot 6, la cosse f au picot 7 et la cosse h au picot 8.

On soude une torsade de fils de câblage sur le support d'ampoule qui se trouve à côté du CV à l'autre extrémité, un des conducteurs de ce cordon est soudé à une extrémité du poussoir « Eclairage cadran » et l'autre sur une des cosse du second support d'ampoule cadran. L'autre extrémité du poussoir est relié à la cosse d de l'interrupteur et l'autre cosse du support à la cosse a de cet interrupteur. On relie cette cosse a au point -9V du circuit imprimé et la cosse d au point +9V de ce circuit imprimé.

On réunit une cosse extrême du potentiomètre au boîtier et au point « Pot 1 » du circuit imprimé. L'autre extrémité de ce potentiomètre est connectée au point « Pot 2 » et le curseur au point P3.

Le coupleur de pile est branché par un cordon souple à deux conducteurs à l'interrupteur : le pôle « - » à la cosse b et le pôle « + » à la cosse c.

Le haut-parleur est fixé dans la coquille avant du boîtier. La prise HPS est serrée sur un côté de cette coquille. Les fils de liaisons entre le circuit imprimé le HP et la prise HPS sont passés à l'intérieur d'un souplisso blindé. De manière à repérer facilement ces fils nous leur avons attribué des couleurs. Par un fil rouge on relie un côté du haut-parleur au contact b de la

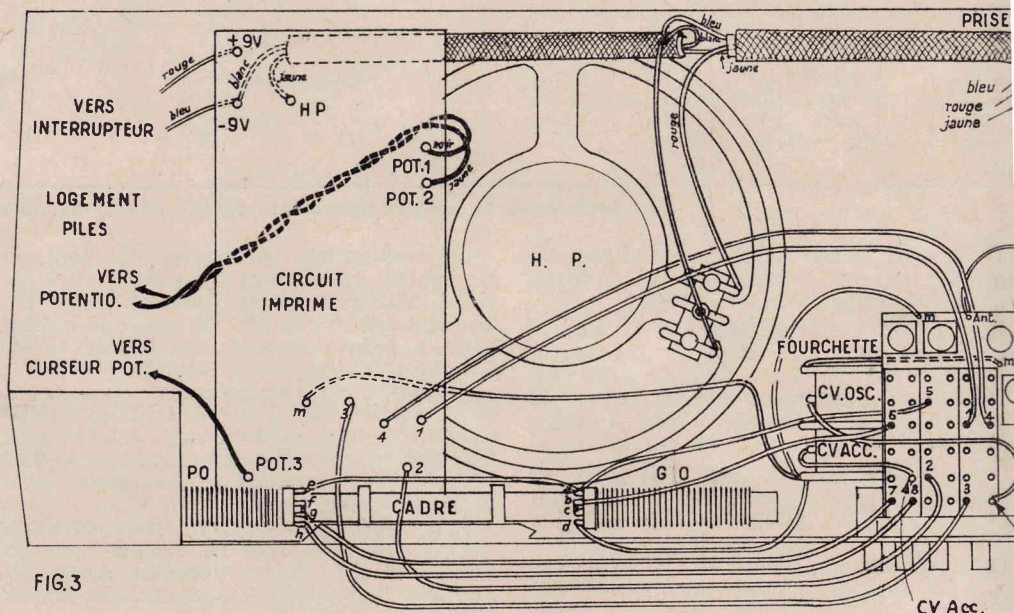


FIG. 3

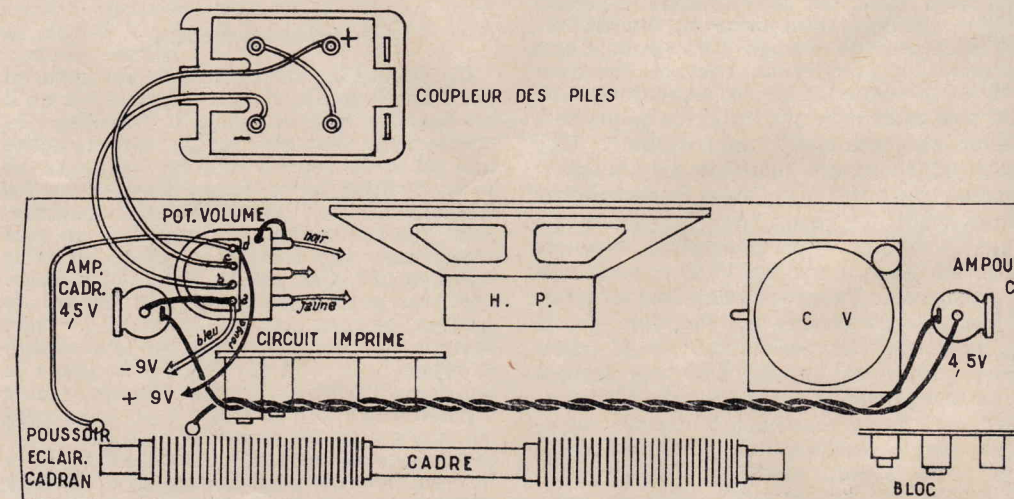


FIG. 4

prise antenne HPS. On connecte le point HP du circuit imprimé au contact a de la prise (jaune). Le point — 9 V du circuit imprimé est réuni à la gaine métallique du sous-plisso (fil blanc). Le contact c de la prise est également réuni à cette gaine (fil bleu). De manière à souder les fils blanc et bleu à proximité du HP il faut, comme le montre la figure 3, pratiquer un trou dans le sous-plisso. On sort les fils par ce trou et on procède à leur soudure. Ce même point de masse est relié par un fil nu à la seconde cosse du HP et à sa cosse de masse.

Pour terminer on pose le fil d'entraînement de l'aiguille du cadran qui s'enroule de plusieurs tours sur un petit tambour enfilé sur l'axe du CV. L'aiguille étant en place, et parfaitement calée, on visse la plaque graduée du cadran.

Mise au point

Après vérification du câblage on procède à la mise au point puis à l'alignement. La mise au point consiste au réglage des deux résistances ajustables de l'amplificateur BF. Il doit être fait avec soin car c'est de lui que dépendra en définitive la qualité de reproduction. Si on ne possède pas de générateur BF ni d'oscilloscope voici comment il faut procéder :

Avant de mettre l'appareil sous tension on place le curseur des résistances de 22 000 ohms et de 100 ohms à mi-course. On branche un voltmètre entre le point commun des 2,7 ohms d'émetteur des transistors de puissance et la masse. On règle alors la 22 000 ohms de manière à ce que la tension relevée soit exactement la moitié de celle d'alimentation (en principe 4,5 V). On dispose ensuite un milliampèremètre dans la ligne d'alimentation et on règle la 100 ohms de manière à obtenir un courant de 10 mA. On reprend ensuite ce réglage de manière à augmenter le courant de 4 mA.

Si on possède un générateur BF et un oscilloscope on peut obtenir une mise au point plus précise. Dans ce cas on injecte le signal BF à l'entrée de l'amplificateur et l'oscilloscope en sortie. On règle alors la 22 000 ohms de manière à avoir un écrêtage symétrique des deux alternances visualisées sur de l'oscilloscope. On agit ensuite sur la 100 ohms de manière à faire juste disparaître le palier qui peut exister au point de raccordement des deux alternances. A ce moment le push-pull est parfaitement réglé.

On procède alors à l'alignement selon la méthode habituelle. On commence par retoucher l'accord des transfos MF de manière à ce qu'ils soient exactement réglés sur 480 kHz.

En gamme « PO Cadre » on règle les trimmers du CV sur 1 400 kHz. Puis sur 525 kHz on agit sur le noyau du bobinage oscillateur et sur l'enroulement du cadre.

En gamme « PO Antenne » on règle sur 525 kHz le noyau du bobinage « Acc PO » du bloc.

En gamme « GO cadre » on règle sur 160 kHz le trimmer « Osc GO » et l'enroulement GO du cadre.

En gamme « GO Antenne » sûr la même fréquence on ajuste le noyau « Acc GO » du bloc.

Lorsque tous ces réglages sont satisfaisants, il ne reste plus pour terminer l'appareil qu'à assembler les trois parties du coffret.

A. BARAT

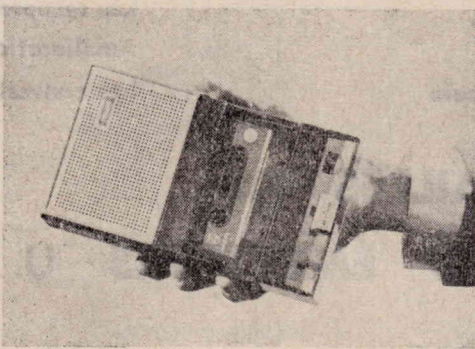
magnétophones à cassettes et cassettes enregistrées

Jusqu'à présent les bandes de magnétophones étaient toujours stockées sur une bobine et au moment de la mise en place sur l'appareil il était nécessaire de procéder à un certain nombre d'opérations : passage sur des galets, sur les têtes magnétiques, fixation sur la bobine réceptrice. Sans être extrêmement compliquée cette manipulation prend un certain temps de plus elle risque de provoquer à la longue la détérioration du ruban (rayure, cassure, déformation etc.) C'est pour éviter ces inconvénients qu'a été conçue la « cassette ». De quoi s'agit-il ?

Une cassette est un chargeur à bande magnétique. A l'origine ce dispositif fut créé pour l'équipement d'un enregistreur portatif à pile et à transistors. Chaque cassette était alors garnie d'une bande vierge destinée à l'enregistrement d'amateur. Aujourd'hui une nouvelle fonction est attribuée à ce support. Pour satisfaire les particuliers qui désirent entendre une musique enregistrée, sur bande, par des professionnels la cassette enregistrée fait son entrée sur le Marché et sera bientôt distribuée par les disquaires. Il s'agira d'un enregistrement de près d'une heure inséré dans un boîtier minuscule puisque ses dimensions sont 7 cm x 10 cm et son poids 40 grammes. Ainsi protégé le ruban est absolument inaltérable. Son utilisation est aussi simple que celle d'un disque. En effet : on sort la cassette qui est présentée dans un boîtier portant les titres des œuvres qu'il contient. On l'insère par simple pression des doigts dans le magnétophone destiné à la recevoir. Elle est alors enclenchée automatiquement dans l'appareil et une simple touche est à pousser pour que la musique ou le chant jaillisse. Quand la première piste a défilé il suffit de retourner la cassette pour être en mesure d'écouter la seconde partie de l'enregistrement.

Bien sûr pour pouvoir utiliser les cassettes il faut posséder un magnétophone auxquels elles puissent s'adapter. Celui qui nous fut présenté au cours d'une conférence de presse est un chef-d'œuvre de miniaturisation. Il permet non seulement la reproduction des bandes enregistrées professionnellement mais également l'enregistrement d'amateur grâce à l'existence de cassettes chargées de bandes vierges. Il est doté de possibilités habituellement réservées aux ensembles de dimensions plus importantes. C'est ainsi qu'il peut être raccordé à un poste radio à une chaîne Hi-Fi de manière à donner une reproduction musicale de meilleure qualité encore.

Il est évident qu'une standardisation dans la fabrication est nécessaire. Aussi



Le EL300 tout transistor à piles et à cassettes (Philips)



A droite, la cassette illustrée comme une pochette de disques (document Philipps)

ce système né il y a 5 ans dans les bureaux d'étude, minutieusement expérimenté et finalement adopté par les grandes firmes de l'électronique et du disque a été normalisé de manière à offrir au public un « standard international » comparable au format et à la vitesse des disques. Ces firmes ont pris immédiatement conscience en adoptant ce « standard cassette » de la nécessité et de l'intérêt de proposer au public des enregistrements sur un système unique.

La cassette complète le disque car c'est un fait reconnu que les amateurs de disques, propriétaires d'électrophones aiment aussi posséder un magnétophone maniable dont on peut profiter en tous lieux. Déjà dans les différents pays, plus d'un million de personnes ont acquis des appareils à cassettes et bien sûr les cassettes qu'ils nécessitent. Aux U.S.A. notamment, c'est parmi les automobilistes que cet appareil trouve sa clientèle la plus fervente. Jusqu'ici pour écouter la musique de son choix en voiture on ne disposait que de tourne-disques 45 tours. Désormais, grâce à la cassette on peut obtenir près d'une heure de musique ininterrompue. D'ailleurs en Europe, également, l'industrie automobile s'intéresse de très près à cette nouveauté.

C'est en raison de ces considérations que les firmes de l'électronique : Philips, Radiotechnique, Schneider, Thomson-Houston ont décidé de développer des matériels de ce genre. Parallèlement, les principales marques de disques vont mettre à la disposition du public certains éléments de leurs catalogues : une centaine de cassettes enregistrées paraîtront dans les semaines à venir et seront vendues chez les disquaires.

Enfin des modèles de magnétophones enregistreurs à cassettes couvrant toutes les gammes d'utilisation feront progressivement leur apparition sur le marché dans les semaines à venir. Parmi ces différents types, très prochainement on trouvera des modèles portables.

tubes cathodiques pour TV en couleurs

par M. LEONARD

Types de tubes cathodiques

Une image de télévision en couleurs peut être obtenue à l'aide d'un tube cathodique spécial pour la TVC (TVC = TV en couleurs), ou avec un ou plusieurs tubes pour télévision monochrome en noir et blanc (TVM), associés à des systèmes mécaniques ou optiques.

Parmi les tubes spéciaux pour TVC, le plus connu est le tube trichrome tricanon à masque dont la description et le fonctionnement ont été indiqués dans de précédentes études.

Une autre catégorie de tubes spéciaux pour TVC est celle des tubes cathodiques chromatrons, dont certains sont à un seul canon et d'autres à 3 canons.

Pour obtenir une image en couleurs, on peut utiliser également un ou trois tubes destinés normalement à la TV en noir et blanc.

On a vu dans la précédente étude, comment on se servait de l'Eidophore, associé à un disque à secteurs colorés et tournant à une vitesse uniforme, pour obtenir une image en couleurs, projetée sur un grand écran.

Un autre dispositif, à vision directe, recevant le même signal que l'Eidophore, utilise un tube pour TVM, généralement de petites dimensions devant lequel tourne un écran à sections colorées.

Remarquer toutefois, que dans les appareils à un seul tube monochrome, associé à un disque tournant, le signal VF des émissions actuelles de TVC ne convient pas. Ce procédé ne peut être utilisé que pour un système spécial de TVC à fréquence d'image élevée (voir notre précédent article).

Par contre avec trois tubes monochromes, on peut obtenir des images en couleurs provenant des émissions régulières selon un des systèmes actuels Sécam, NTSC, PAL.

Deux catégories sont à noter pour les dispositifs à trois tubes :

- 1° trois tubes à vision directe ;
- 2° trois tubes de projection.

Lorsqu'on utilise trois tubes à vision directe, chaque tube possède un écran de couleur différente, un rouge un vert et un bleu, et un système à miroirs semi-transparents permet de voir une image en couleurs obtenue par la suspension des images des trois écrans.

Avec des tubes de projection, chacun a également un écran à phosphore de couleur : rouge, vert, bleu, et un système optique projette sur un même écran les trois images provenant des petits écrans des tubes de projection.

Avantages et inconvénients

Le tube donnant actuellement les meilleurs résultats est le tube tricanon trichrome à masque. Les inconvénients sont : réglage délicat, nécessité de remise au point du réglage lorsqu'on déplace le téléviseur, blanc, prix élevé du même ordre de grandeur que celui d'un téléviseur complet pour noir et

Les tubes chromatron à un seul canon, ne possèdent pas les défauts du tube à masque mais ceux qui sont actuellement au point (au Japon notamment) ne donnent pas une image aussi bonne que le tube à masque.

Le chromatron à trois canons est en étude dans divers pays : U.S.A., Japon, France, Italie, etc., et on attend de ce tube, ainsi que de nouvelles versions du chromatron monocanon, les qualités du tube à masque avec l'absence de ses défauts. Les systèmes à Eidophore et à trois tubes de projection ne sont destinés qu'à des applications professionnelles telles que spectacles ou démonstrations. Le prix très élevé et la complexité de ces installations les met hors de la portée de l'utilisateur type « grand public ».

Reste enfin le système à trois tubes à vision directe, associée à des miroirs semi-transparents.

Ce système est à la portée des utilisateurs mais la superposition des trois images est délicate et il est difficile de réaliser trois images élémentaires identiques. Il en résulte que ce système peut être intéressant pour des démonstrations scolaires par exemple, pour diverses applications scientifiques ou industrielles mais ne convient pas, à première vue, pour des téléviseurs « grand public ».

En conclusion, seul le tube à masque permet actuellement d'obtenir les résultats normaux que l'on peut exiger de l'un des systèmes de TVC existants.

Après cette revue générale des tubes cathodiques pour TVC, nous allons donner ci-après des détails sur les types cités, en commençant par celui qui en ce moment est le plus important, le tube à masque.

Tube à masque

Le principe général de fonctionnement et la constitution interne du tube ont été exposés précédemment. Nous ne donnerons ici que quelques détails sur les nouveaux tubes à masque, à écran rectangulaire ceux mentionnés précédemment étant à écran de forme ronde.

Les tubes à masque actuels ont un angle diagonal de déviation de 90° et non de 110° comme c'est le cas des tubes pour noir et blanc.

Le modèle le plus répandu est celui à grand écran, diagonale de 63,5 cm environ, réalisé par la R.C.A. aux U.S.A., et par la Radiotechnique, en France.

On prépare toutefois des tubes à écrans plus petits. Certains sont déjà annoncés sinon sortis. Le tube américain grand modèle est le 25 AP 22 et celui de la Radiotechnique, sensiblement équivalent, le 63-11-X.

Voici les caractéristiques du tube 25 AP 22 :

- Déviations magnétique, angle 90° ;
- Surface de l'écran : 295 pouces carrés max. ;
- Diamètre du col : 1,438 pouce ;
- Longueur totale : 21,3 pouces ;
- Filament : 6,3 V et 0,8 A ;
- THT max. : 27,5 kV ;
- Ecran à trois phosphore, aluminisé ;
- Concentration électrostatique ;
- Convergence magnétique ;
- Protection intégrale par filterglass.

Les dimensions sont données, pour plus de précision, en pouces. On a 1 pouce (inch) = 2,54 cm.

Comme exemple de tensions d'emploi nous indiquons les valeurs suivantes :

- Tension d'anode finale (THT) 25 kV
- Tension grille 3 : 4,2 à 5 kV.

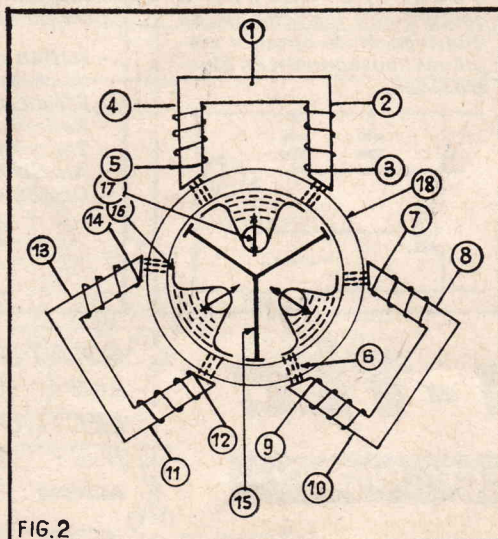
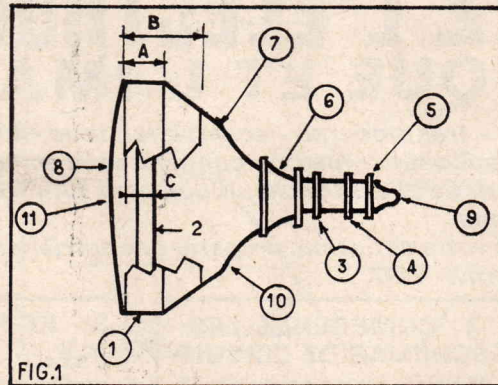
Le tube doit être monté horizontalement, l'écran étant vu avec la plus grande dimension horizontale et le contact d'anode (THT) vers le haut.

On montre à la figure 1, le tube avec ses accessoires :

- 1 : blindage magnétique
- 2 : ligne de scellement
- 3 : ensemble de convergence radiale
- 4 : convergence latérale
- 5 : purification
- 6 : bobines de déviation
- 7 : contact d'anode (THT)
- 8 : écran trichrome
- 9 : culot
- 10 : ballon
- 11 : axe de symétrie.

Les dimensions indiquées sur la figure sont en pouces :

- A = 4,75
- B = 8,5
- C = 3.



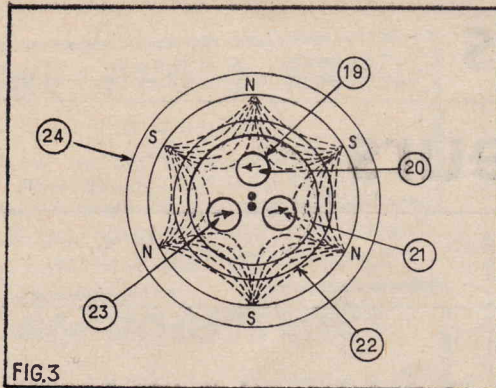


FIG.3

Voici quelques précisions sur l'ensemble de convergence, celui de convergence radiale est indiqué sur la figure 1. On le voit de face sur la figure 2.

Les éléments de cet ensemble de convergence radiale sont :

- 1 : un des trois générateurs de champ magnétique
- 2-3, 4-5, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14 : enroulements créant les champs magnétiques des trois générateurs dont un seul (1) est mentionné
- 6 : lignes de force magnétiques
- 15 : blindage magnétique interne
- 16 : pièce polaire radiale
- 17 : direction du mouvement du faisceau
- 18 : col du tube en coupe transversale.

L'action de cet accessoire distinct des autres, en association avec le dispositif de convergence latérale (voir figure 3) est de réaliser le réglage de convergence statique c'est-à-dire d'obtenir, vers le centre de l'écran du tube cathodique, la correspondance exacte entre les spots « rouge », bleu et vert, avec les points élémentaires

de l'écran trichrome, de mêmes couleurs.

Le réglage du seul dispositif de convergence radiale permet le réglage de la convergence dynamique, effectuant la coïncidence des couleurs vers la périphérie de l'écran du tube.

La figure 3 montre le système de convergence latérale avec les éléments suivants :

- 19 : canon « bleu »
- 20 : direction du mouvement du faisceau
- 21 : direction du mouvement du faisceau
- 22 : lignes de force magnétiques
- 23 : direction du mouvement du faisceau
- 24 : aimant permanent ajustable, à six pôles.

Ce dispositif est une pièce circulaire constituée par des aimants permanents associés pour que les polarités indiquées sur la figure soient obtenues. En déplaçant cette pièce on déplace les champs magnétiques créés par les aimants qui déplacent les faisceaux cathodiques, le bleu dans un sens et les deux autres, le rouge et le vert dans l'autre sens.

Le réglage de la pureté s'effectue avec l'aimant de pureté que l'on voit sur la figure 1. Ce réglage permet de faire coïncider les faisceaux avec les petits cercles d'impact.

Tubes chromatron monocanon

Nous donnerons sur ce tube, qui est déjà en service dans certains téléviseurs japonais, des détails concernant sa constitution et son fonctionnement.

La première caractéristique essentielle du chromatron est la constitution de son écran qui est trichrome tout comme dans le cas du tube à masque mais les surfaces

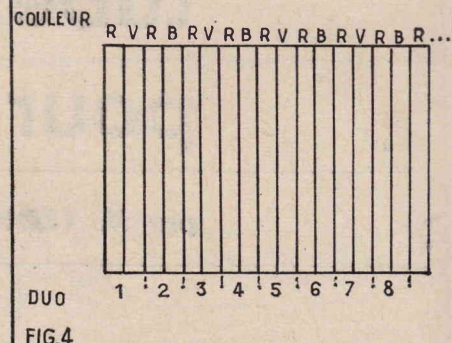


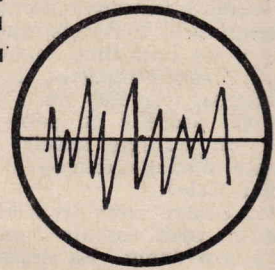
FIG.4

élémentaires de chaque couleur ne sont pas des points mais des bandes qui, sur certains tubes sont verticales comme montre la figure 4 et dans d'autres horizontales, la disposition verticale étant plus répandue. Les bandes sont groupées par « duos » c'est-à-dire par deux couleurs (vert et bleu) apparaissent alternativement dans chaque duo ce qui donne duo 1 : vert et bleu, duo 2 : RB, duo 3 : RV, duo 4 : RB, etc.

On peut choisir une autre couleur que comme couleur répétée dans chaque duo. Le nombre des duos est très grand, exemple plusieurs centaines.

Le fonctionnement et la constitution d'un tube chromatron monocanon peuvent être expliqués à l'aide de la figure 5 qui représente le tube et l'écran en coupe l'écran étant coupé selon une direction horizontale c'est-à-dire perpendiculaire aux bandes verticales de phosphores de couleur.

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

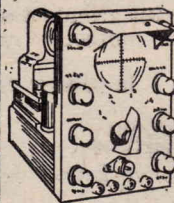


Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair SANS MATHS - SANS THÉORIE compliquée - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.

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

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

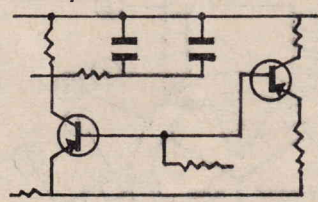
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

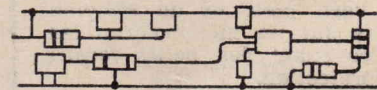
Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



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.



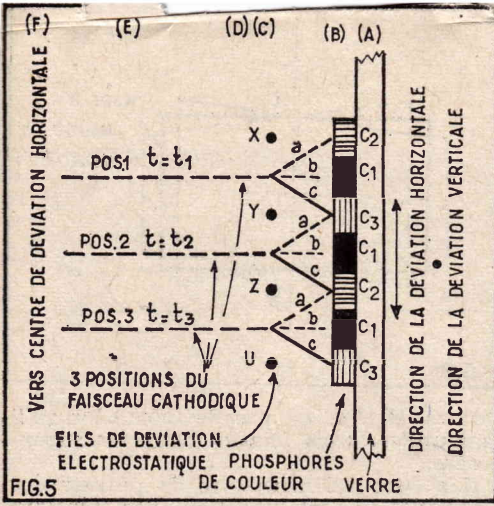
LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE!

GRATUIT : brochure en couleurs de 20 pages BON N° RP 10 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

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





De droite à gauche, on a représenté :
 (A) : la coupe de la face d'écran du tube;
 (B) : les bandes de phosphore a, b, c, qui représentent les trois couleurs non précisées pour plus de généralité;
 (C) : trois positions du faisceau déterminées par la déviation électrostatique, caractéristique particulière des tubes chromatron;
 (D) : sections des fils (ou barres) disposées devant et parallèlement à chaque duo, devant la bande correspondant aux deux couleurs non répétées ici, les couleurs C₂ et C₃;
 (E) : trois positions du même faisceau, ayant dévié sous l'influence du dispositif électromagnétique normal analogue à celui des tubes monochromes;
 (F) : direction du centre de déviation horizontale vers lequel convergent les trois positions du faisceau. Le fonctionnement de la déviation verticale qui s'exerce perpendiculairement au plan de la figure, est identique à celui des tubes pour noir et blanc. Celui de la déviation horizontale s'effectue selon deux systèmes de déviation, l'un magnétique classique et l'autre électrostatique exercé par les fils (D) agissant comme des plaques de déviation électrostatique d'un tube cathodique à déviation électrostatique.

Chaque groupe de deux fils est porté à des tensions différentes, l'une plus positive que l'autre, par exemple les fils X, Z, sont plus positifs que les fils Y, U au temps t = t₁ on commence l'explication du fonctionnement.

Le faisceau à la position 1, il passe entre les fils X et Y. Comme X est plus positif que Y, le faisceau est attiré par X et repoussé par Y et prend la position a de

la bande de couleur C₂.
 La tension E_x de X diminue et E_y, celle de Y, reste constante. Lorsque E_x = E_y, le faisceau est également attiré par les deux fils, il prend la position b et le point de la bande C₁ s'illumine.
 Ensuite E_x < E_y et le faisceau prend la position c de sorte que le point de la bande C₃ s'illumine. Le temps t₁ étant terminé, la déviation magnétique amène le faisceau en position 2. Le fil Y étant toujours positif par rapport au fil X et, par conséquent au fil Z relié à X, le faisceau prend la position a ce qui donne encore la couleur C₂. Ensuite, la tension de Y croît et le faisceau prend la position b lorsque E_y = E_x ce qui donne la couleur C₁, ensuite E_y < E_x et l'on obtient la position c et la couleur C₃. Pendant le temps t₁ les choses se passent comme pendant le temps t₁.

La variation des tensions des fils X, Z... par rapport aux fils Y, U... s'effectue selon une loi sinusoidale dont la fréquence dépend du nombre des barres afin que la durée totale du balayage de la ligne soit conforme au standard.
 Si, cette fréquence est donnée, par exemple 4,23 MHz, c'est le nombre des fils qui est imposé. Dans le cas des standards 625 lignes on trouve 500 barres environ.

Commutation des signaux de couleur

Quel que soit le système de TVC (NTSC, PAL ou SECAM) aux sorties des trois canaux VF du décodeur on dispose des signaux « rouge », « vert » et « bleu » sous forme des signaux différence : R-Y, V-Y et B-Y ou, si nécessaire sous forme de signaux R, V et B, en effectuant la somme avec le signal Y dont on dispose également à la sortie de l'amplificateur VF luminance.

Normalement, l'application des signaux de chrominance et de luminance, sur les électrodes de modulation de lumière du tube chromatron monocanon s'effectue comme suit :

1° le signal Y de luminance est appliqué en permanence à l'une des électrodes (wehnelt ou cathode) par exemple à la cathode du tube cathodique;
 2° les signaux différence R-Y, V-Y, B-Y sont appliqués séquentiellement à l'électrode restante, dans l'exemple considéré, le wehnelt.

La séquence s'effectue à un rythme tel que lorsque le faisceau cathodique balayant une ligne, frappe l'écran sur une bande « rouge », le signal R-Y est appliqué au wehnelt; lorsque le faisceau frappe la bande suivante, par exemple la bande verte, le signal V-Y est appliqué seul au wehnelt et ainsi de suite.

saire de disposer entre le wehnelt et les trois sorties de signaux différence (voir figure 6), un commutateur électronique agissant comme l'indique le schéma d'une manière simplifiée :

a) R-Y, V-Y et B-Y sont les signaux différence fournis par les étages finals des amplificateurs de chrominance VF.
 b) Y est le signal donné par la sortie de l'amplificateur de luminance.
 c) Le commutateur électronique réalise la même commutation qu'un commutateur à un pôle et trois directions.
 d) Le tube cathodique reçoit les quatre signaux et effectue la sommation :

$$R = (R-Y) + Y$$

$$V = (V-Y) + Y$$

$$B = (B-Y) + Y$$

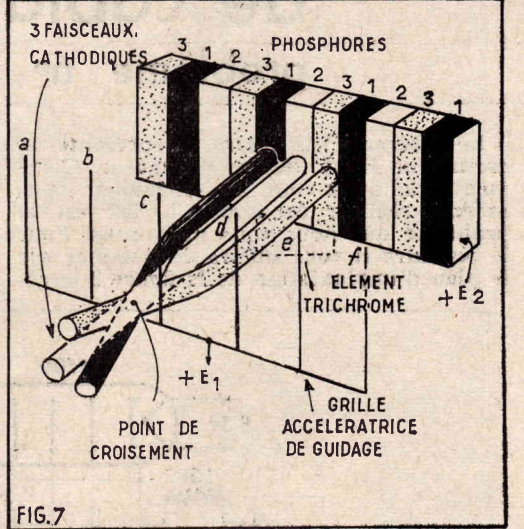
Le chromatron tricanon

Le chromatron tricanon possède, comme son nom l'indique, trois canons, un pour chaque couleur. Il y a par conséquent trois wehnelts auxquels on applique en permanence les signaux VF différence de chrominance R-Y, V-Y et B-Y et trois cathodes auxquelles on applique le même signal de luminance Y.

Il n'y a plus de commutation de signaux. Le guidage des faisceaux vers les bandes de phosphore correspondant à leur couleur s'effectue également à l'aide d'un réseau de fils parallèles comme le montre la figure 7.

Les trois faisceaux provenant de trois canons convergent vers les bandes correspondantes de phosphore grâce à la concentration s'effectuant par l'action du champ électrique accélérateur produit entre les deux fils de la grille portée à un potentiel élevé.

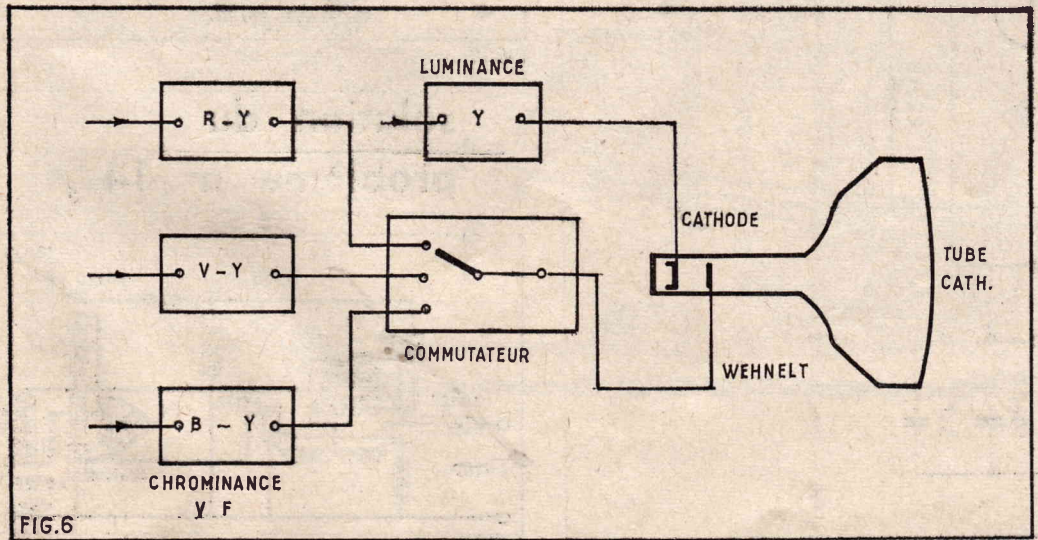
Les faisceaux divergent en sens opposé et frappent en même temps la bande qui correspond à chacun d'entre eux.

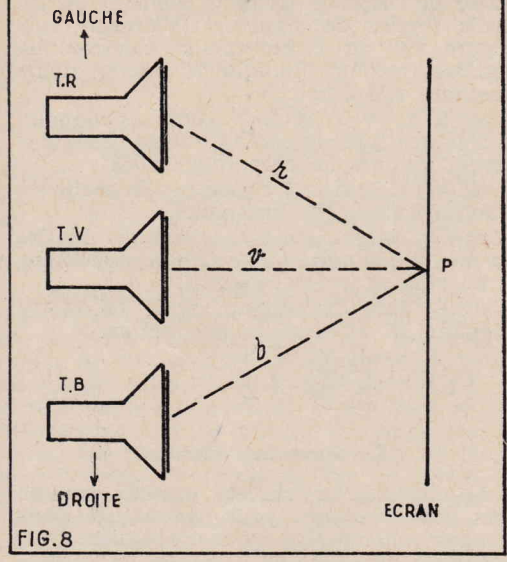


Les phosphores sont groupés par trios dont les couleurs sont 1, 2, 3; 1, 2, 3; 1, 2, 3, etc.
 Il est évident qu'une grande précision doit être observée lors de la construction du tube cathodique pour que la grille post-acceleratrice effectue le guidage correct des faisceaux.

Tubes de projection

Si l'on dispose de trois tubes distincts, au lieu d'un seul on peut appliquer à chaque tube un des signaux de couleur. Les tubes possédant des écrans à phosphores de couleurs on obtiendra les trois images élémentaires, une rouge, une verte et une bleue.





Un ensemble de TVC à trois tubes de projection est une véritable petite usine bien que sa présentation et son emploi soient relativement simples.

La figure 8 montre les trois tubes placés côte à côte, le plan de la figure étant un plan horizontal de sortie que l'écran E sur lequel sont projetées les trois images, est représenté en coupe.

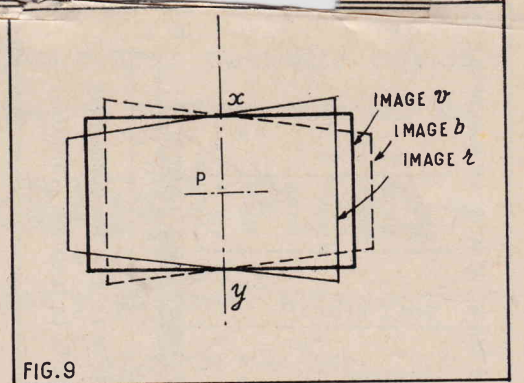
Considérons, pour simplifier les trois centres des faces des tubes projetés au point D grâce aux rayons r, v et b. Seule l'image du tube du milieu TV pourra se reconstituer sur l'écran E sans déformation, les écrans E et celui du tube TV étant parallèles et centrés. Le tube TR se trouve plus à gauche et l'image de l'écran de ce tube apparaîtra avec une déformation trapézoïdale. Il en sera de même pour le tube TB qui est à droite du tube du milieu. L'image fournie sera également à déformation trapézoïdale, mais en sens opposé de celle du tube de gauche.

Avec des tubes de projection, il suffira de projeter les trois images sur un même grand écran pour reconstituer l'image en couleur.

Ceci semble très simple mais de très grandes difficultés sont à vaincre pour obtenir trois images exactement superposées.

Pour vaincre ces difficultés, il a fallu que des spécialistes comme Philips, par exemple, effectuent une étude très serrée du problème aussi bien au point de vue optique (système de projection) qu'élec-

trique. D'autre part, si dans le cas d'une seule image il est peu important pour sa qualité à ce que certaines caractéristiques (dimensions, luminosité, contraste, définition cadrage) subissent de légères modifi-



ications, il n'en est pas de même lorsqu'il faut utiliser trois images distinctes superposées.

Il a donc été nécessaire de prévoir des dispositifs de stabilisation des tensions d'alimentation de stabilisation en température, de compenser l'effet de l'usure, etc.

Au point de vue mécanique, le moindre déplacement d'un tube ou d'un système optique peut supprimer la coïncidence des trois images, réalisée comme indiqué plus haut. Il a fallu prévoir des montages mécaniques rigides et lourds tout en laissant aux coffrets une excellente présentation et en réduisant autant que possible l'encombrement.

Les tubes de projection utilisés sont identiques, mais leurs écrans sont différents chacun convenant à la couleur qui doit être obtenue.

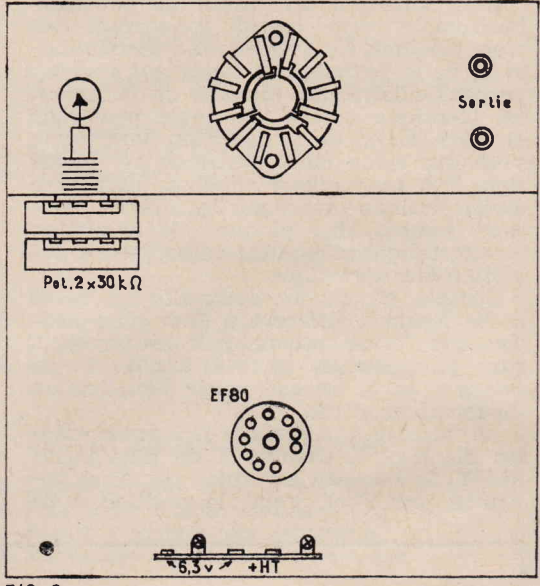
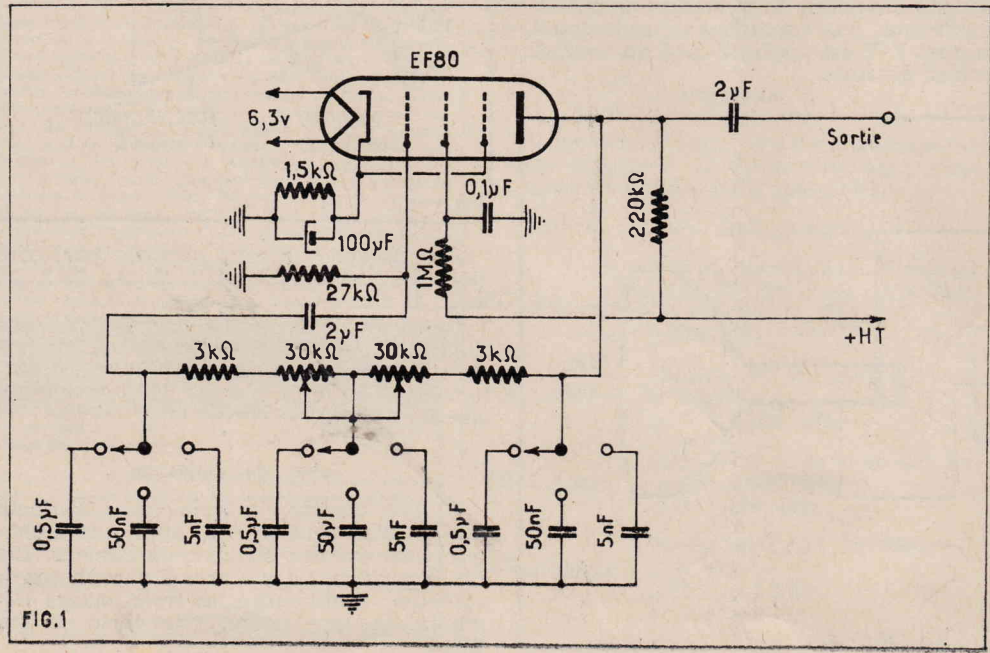
Ces tubes fonctionnent sur un THT de 50 kV. L'ensemble électronique utilise des lampes et des transistors.

nos problèmes de câblage problème n° 15

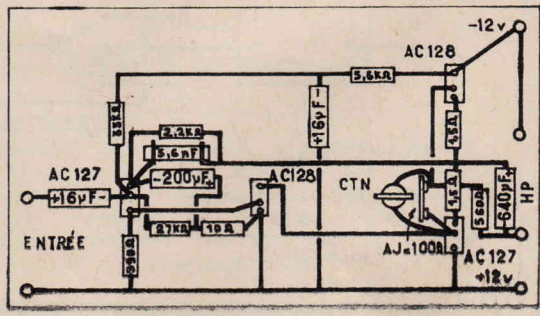
Le schéma de la figure 1 représente un oscillateur BF à réseau déphaseur. Comment traduiriez-vous ce schéma si vous aviez à réaliser cet appareil. Tel est le problème que nous vous proposons. Pour le résoudre il vous suffira de dessiner sur le plan d'implantation de la figure 2 le câ-

blage tel que vous le concevez. Ce montage utilisant un châssis métallique les points de masse se feront par soudure sur ce châssis.

La solution sera donnée dans le prochain numéro.



solution du problème n° 14



tuner AM-FM stéréophonique à transistors

La tendance actuelle, en matière d'équipement HI-FI, est aux éléments séparés. Ainsi une chaîne haute fidélité est constituée par les unités suivantes : une table de lecture, un préampli correcteur, un ampli de puissance, une ou deux enceintes acoustiques. Cet ensemble est le plus souvent complété par un tuner permettant de profiter de ses qualités de reproduction pour l'écoute des émissions radiophoniques. La plupart du temps ce tuner est uniquement réservé à la réception des émissions en modulation de fréquence. Cependant, si elles ne possèdent pas les qualités des transmissions FM, les émissions en modulation d'amplitude n'en présentent pas moins un grand intérêt ; ne serait-ce qu'en raison de leur nombre, de leur portée et de la diversité de leurs programmes. Un tuner s'il veut être complet doit donc assurer non seulement la réception de la gamme FM mais aussi celle des gammes AM.

La stéréophonie connaît actuellement un extraordinaire développement et nombreux sont ceux qui possèdent maintenant une chaîne HI-FI ou plus modestement un bon amplificateur permettant la reproduction des disques stéréo. Actuellement

la R.T.F. transmet régulièrement des programmes en stéréophonie, et il est parfaitement normal que ceux qui possèdent de telles installations BF veuillent profiter de ces émissions sans exclure celles monophoniques.

Le tuner que nous vous proposons ici répond à toutes ces exigences puisqu'il assure aussi bien la réception des gammes AM — PO et GO — que de la gamme FM. Il est muni d'un décodeur grâce auquel l'écoute des émissions FM stéréo est possible. Equipé de transistors il bénéficie de tous les avantages que procurent les semi-conducteurs et qui font que, maintenant, la presque totalité des constructeurs d'appareils de cette sorte ont adopté cette solution. Pour terminer cette présentation signalons que sa construction est grandement facilitée par l'emploi de modules précablés et préréglés.

Le schéma - Figure 1

La réception AM

La réception des émissions en modulation d'amplitude met en œuvre un étage changeur de fréquence spécialement affecté à cette fonction. Cet étage est équipé par un transistor AF126 qui est associé à un cadre F20 SN et à un bloc à touches CT41. Ce bloc contient le bobinage oscillateur nécessaire au changement de fréquence pour les gammes PO et GO. Il contient également les bobinages « Acc GO » et « Acc PO » destinés à remplacer les enroulements du cadre au cas où on voudrait utiliser une antenne comme collecteur d'onde. Il n'en reste pas moins que le principal collecteur d'onde est le cadre dont l'effet directif élimine la presque totalité des parasites et des interférences. Le bloc effectue également la commutation AM-FM. Les enroulements du cadre ou les bobinages « Accord Antenne » sont accordés par la cage 280 pF du condensateur variable, tandis que la cage 120 pF remplit une fonction analogue pour le bobinage oscillateurs.

Le circuit d'accord, qu'il soit constitué par le cadre ou les bobinages du bloc, attaque la base du transistor AF126 à travers un condensateur de liaison contenu dans le bloc. Le pont de polarisation de cette base est formé d'une 3 300 ohms coté « plus » et d'une 27 000 ohms coté « moins ». Notons que l'alimentation s'effectue sous une tension de 9 V et que le pôle négatif correspond à la masse.

Le circuit accordé de l'oscillateur local est raccordé à l'émetteur par un 20 nF. Le potentiel de cette électrode est fixé par rapport au + 9 V par une 1 500 ohms. L'enroulement d'entretien est inséré dans le circuit collecteur. Il s'agit en somme d'un étage changeur de fréquence assez classique. Le condensateur ajustable Aj1 est le trimmer « osc. G.O. », Aj2 est le trimmer « GO accord Antenne », Aj3 et le 70 pF en parallèle sont des trimmers « GO accord cadre », Aj4 est le trimmer « PO accord cadre ». Ces différents condensateurs réglables permettent d'obtenir un alignement très précis.

La réception FM

Lors de la réception d'émissions FM l'étage changeur de fréquence AM est mis hors service en coupant la liaison entre son circuit collecteur et le premier transfo FI-AM ce qui a aussi pour effet de couper l'alimentation de cette électrode.

On utilise alors un bloc FM (module précablé) qui contient un étage HF et un étage changeur de fréquence spécialement adaptés à la gamme de fréquences à couvrir (88-108 MHz).

L'étage HF est équipé par un transistor AF124 utilisé en base commune pour les courants VHF, cette base est mise à la masse par un 1,5 nF. Une tension « CAG » lui est appliquée à travers une 1 000 ohms. Le circuit d'entrée est inséré dans le circuit émetteur. L'adaptation de l'antenne est obtenue par un enroulement couplé à celui du circuit d'entrée. Le circuit d'entrée est apériodique et couvre toute la gamme FM. Le circuit accordé par un CV de 12 pF est placé en charge dans le circuit collecteur.

Le transistor de l'étage changeur de fréquence est un AF125 utilisé en base commune. Un condensateur de 1,5 nF met en court-circuit cette électrode à la masse pour les courants VHF tandis que son potentiel continu est fixé par un pont de résistances (6 800 ohms coté — et 1 500 ohms coté +). Le circuit émetteur contient un bobinage et une résistance de 560 ohms découplée vers la base par un 220 pF. Des éléments semblables sont prévus dans le circuit émetteur de l'étage HF. Mais revenons au changeur de fréquence. Un circuit accordé par un CV de 12 pF fixe la fréquence de l'oscillation locale. Ce circuit est relié à l'émetteur par un 2,2 pF et au collecteur par un 65 pF. Un circuit CAF (contrôle automatique de fréquence), contenant notamment une diode BA110 à capacité dépendant de la tension, assure un accord parfait sur la station à recevoir et évite tout glissement de fréquence. La tension de commande de ce CAF est prise sur la sortie BF du détecteur de rapport et appliquée à la diode à travers une cellule de constante de temps (470 000 ohms et 50 nF).

Le signal sortant de l'étage HF est appliqué à l'émetteur du transistor changeur de fréquence par un 3,3 pF. Le circuit collecteur contient le primaire d'un transfo FI accordé sur 10,7 MHz. Ce tuner est alimenté à travers une cellule de découplage (680 ohms-10 nF). En réception AM cette alimentation est coupée par le commutateur de bloc.

Amplification FI et détecteurs

L'amplificateur FI qui comporte deux étages est commun à la réception AM et à la réception FM. La fréquence intermédiaire produite par le changeur de fréquence FM est de 10,7 MHz. Il y a 2 transfos FI d'entrée : un accordé sur 480 kHz et un sur 10,7 MHz. Il en est de même entre étages et en sortie.

Le transfo FM d'entrée (DF52) est constitué par un filtre de bande composé de deux circuits accordés sur 10,7 MHz et couplés par un 4,7 pF. Le primaire en

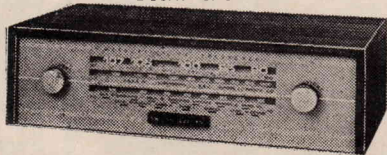
COMMENT ACQUERIR
LE

TUNER AM-FM TOUT TRANSISTORS PO - GO - FM

COMMUTATION ANTENNE-CADRE

MONO ou STÉRÉO

Décrit ci-contre



Cadre et préampli BF incorporés
Présentation luxueuse
Coffret bois acajou verni
Dimensions : 365 x 170 x 110 mm
Sortie 1 V réglable - Secteur 110/220 V
MODELE MONO

EN CARTON "KIT" ... 310 F

EN ORDRE DE MARCHÉ 340 F
MODELE STÉRÉO

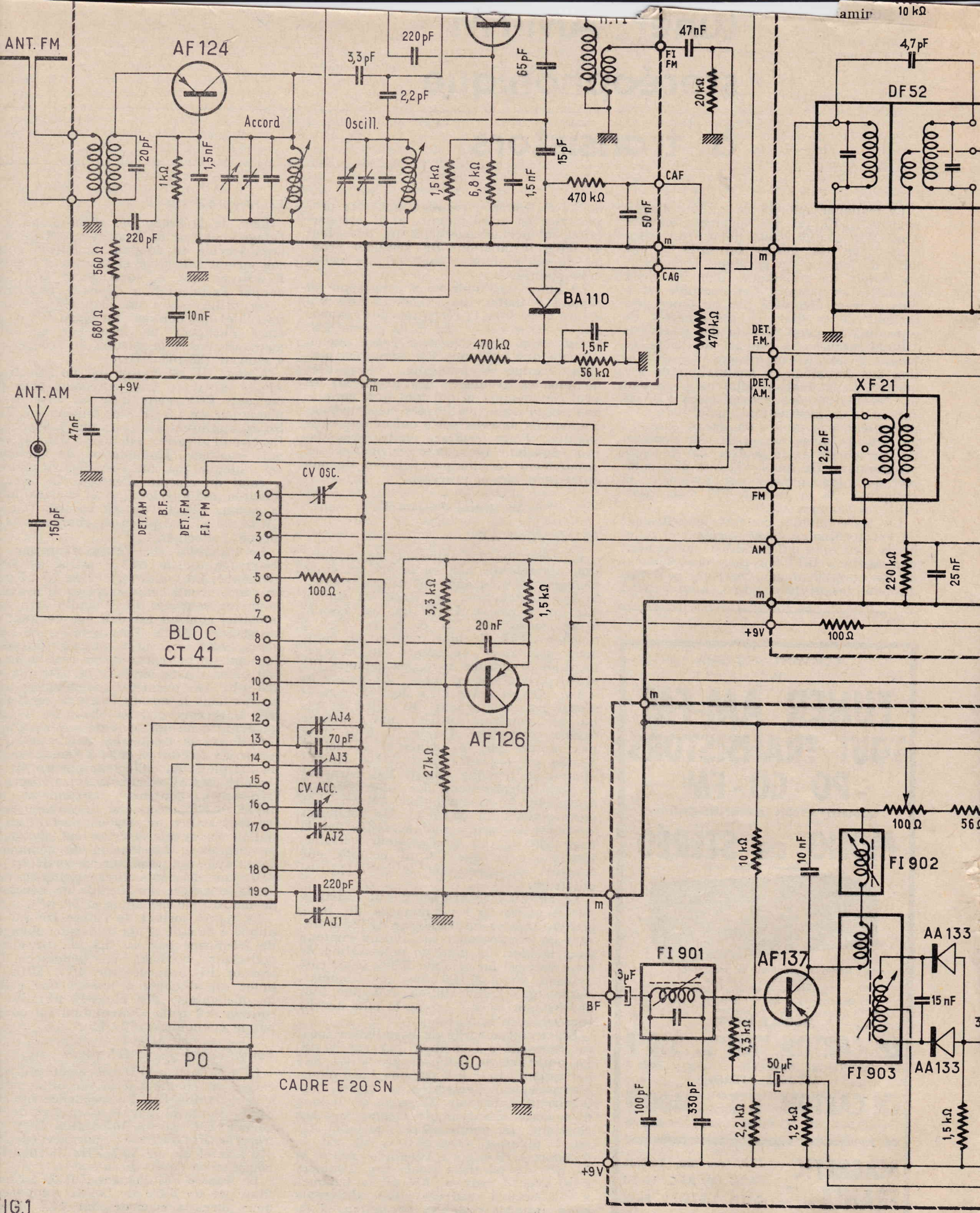
EN CARTON "KIT" ... 400 F

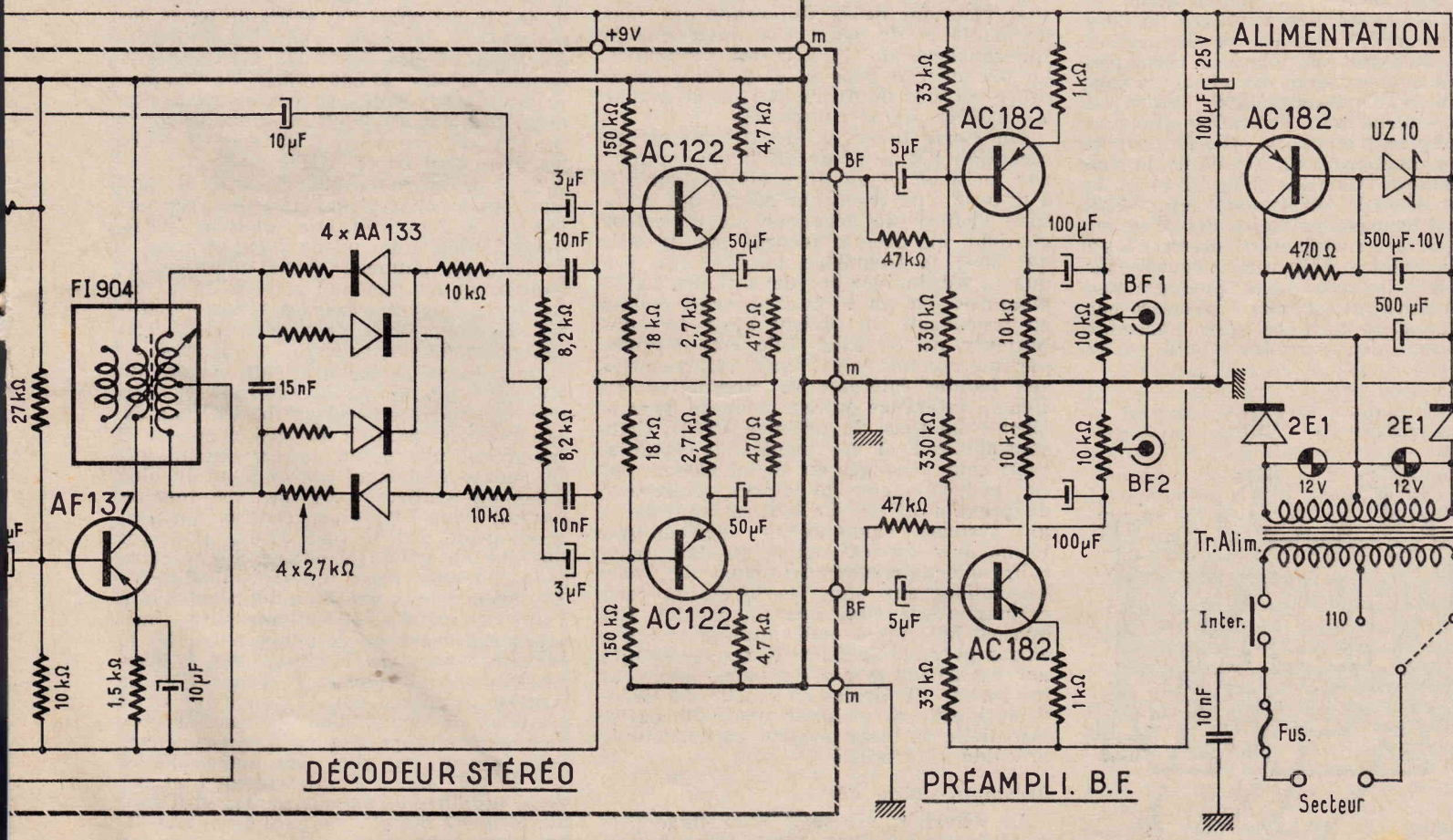
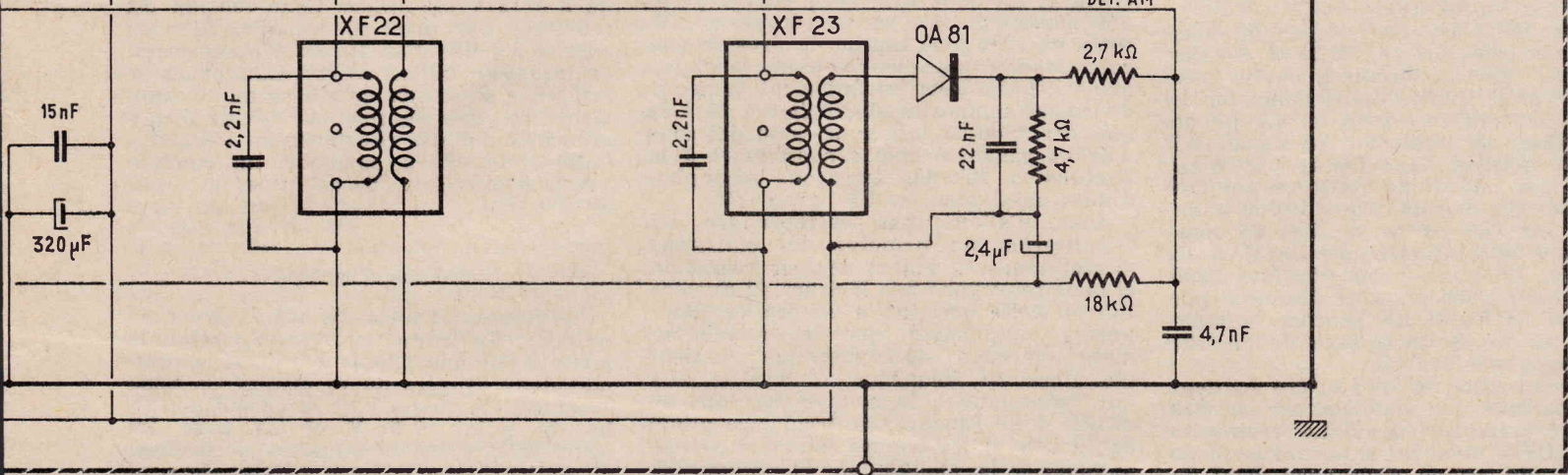
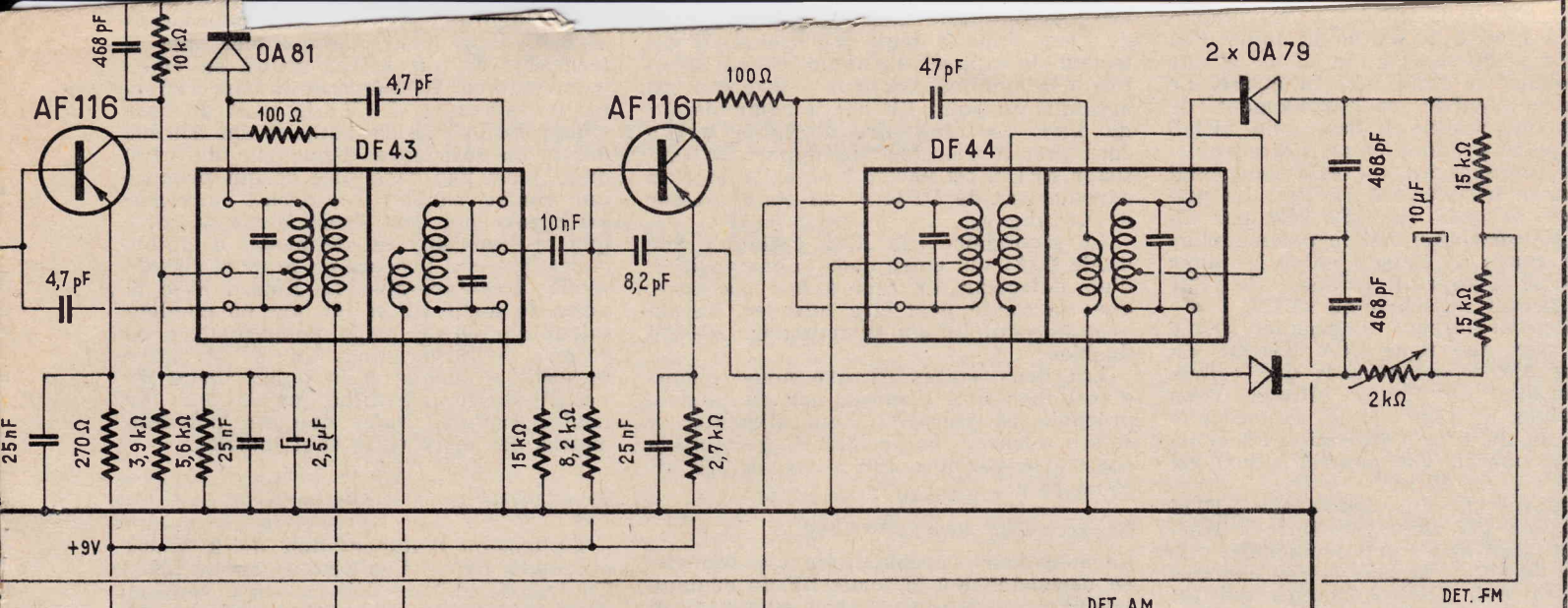
EN ORDRE DE MARCHÉ 440 F

**MAGNÉTIQUE
FRANCE**

175, rue du Temple
PARIS (3^e) ARC. 10-74
C.C.P. 1.875-41 Paris

(voir notre publicité page 6)





réception FM est raccordé par le commutateur du bloc à la sortie du tuner FM. La liaison s'effectue par un 47 nF et une 20 000 ohms en fuite vers la masse. Le secondaire possède un enroulement de couplage qui attaque la base d'un AF116 qui équipe le premier étage. Cet enroulement de couplage est en série avec celui du premier transfo AM (XF21). Le primaire est accordé sur 480 kHz par un 2,2 nF. En réception AM le commutateur du bloc coupe la liaison entre le tuner FM et DF52 et insère le primaire de XF21 dans le circuit collecteur du AF126.

Le potentiel de base du premier AF116 est fixé par une ligne VCA venant du détecteur AM et comprenant une cellule de constante de temps formée d'une 18 000 ohms et d'un 2,4 μ F. La seconde branche du pont de polarisation est constituée par une 220 000 ohms; le tout est découplé par un 25 nF.

Le collecteur du transistor AF116 contient une 100 ohms, destinée à améliorer la stabilité; un enroulement de couplage du filtre FM, DF43 et le primaire du transfo AM, XF22 (primaire qui est accordé par un 2,2 nF).

Le filtre DF43 est encore formé de deux circuits accordés sur 10,7 MHz et couplés par un 4,7 pF. Le circuit primaire possède une prise intermédiaire; une partie de l'enroulement sert avec un 4,7 pF au neutrodynage du transistor. Le signal 10,7 MHz qui apparaît dans l'autre partie est détectée par une diode OA81 ce qui fait apparaître aux bornes d'une 10 000 ohms shuntée par 468 pF la tension de commande qui est appliquée au point CAG du tuner FM. Un pont formé par une 3 900 ohms et une 5 600 ohms et découplé par un 2,5 μ F et un 25 nF procure la polarisation au repos de la base de l'AF124 sur laquelle agit le CAG.

Le circuit émetteur de l'AF116 contient une résistance de stabilisation de 270 ohms découplée par 25 nF. Le secondaire du filtre DF43 possède un enroulement de couplage qui est en série avec celui du transfo AM, XF22. Ces enroulements de couplage attaquent par un 10 nF la base d'un autre AF116 qui équipe le second étage. Cette base est polarisée classiquement par un pont dont les éléments sont une 8 200 ohms et une 15 000 ohms. La résistance d'émetteur fait 2 700 ohms et est découplée par un 25 nF. Le circuit collecteur contient une 100 ohms le primaire accordé du filtre FM, DF44 et le primaire accordé du transfo AM, XF23. Le circuit accordé primaire de DF44 est couplé par un enroulement et un 47 pF à un secondaire également accordé sur 10,7 MHz. Ce secondaire possède une prise médiane qui est relié à la masse par un enroulement tertiaire. Cet ensemble forme avec deux diodes OA79, deux

identique nous ne nous limiterons qu'une. Vous pouvez remarquer que le transistor est un AC182 utilisé en émetteur commun. L'attaque de la base s'effectue à travers un 5 μ F; le pont de base comprend une 33 000 ohms et une 330 000 ohms. La résistance d'émetteur de 1 000 ohms n'est pas découplée ce qui procure une contre-réaction. Le circuit collecteur est chargé par une 10 000 ohms de sorte que le transistor est alimenté à faible courant ce qui procure un rapport signal/souffle très favorable. La liaison avec la prise de sortie BF se fait par un condensateur de 100 μ F et un potentiomètre de volume de 10 000 ohms. Une 47 k Ω entre la sortie décodeur et le point chaud du potentiomètre constitue un circuit de contre-réaction. Notez que les potentiomètres des deux voies sont jumelés.

L'alimentation

La tension d'alimentation de 9 V est obtenue à partir d'un secteur 110 ou 220 V. Un transformateur délivrant une tension de 2×12 V est utilisé. Cette tension est redressée par deux diodes 2E1. Elle est réglée à l'aide d'un dispositif comprenant un transistor ballast AC182. La tension de référence appliquée à la base de ce transistor est fournie par une diode Zener alimentée par une résistance de 470 ohms. Cette alimentation comporte un condensateur d'entrée de 500 μ F et un de sortie de 100 μ F.

Réalisation pratique

Le préamplificateur BF est à câbler en premier. Ce travail est exécuté selon la figure 2 sur une plaque à cosses comportant deux rangées de 10 cosses. On relie ensemble les cosses 9 et 11 ce qui constitue le point +9 V et on pose les connexions entre les cosses 1, 5 et 15 et on obtient ainsi la ligne -9 V. On peut alors souder les résistances de 33 000 ohms et de 330 000 ohms des ponts de bases, les résistances de 1 000 ohms des circuits émetteurs. Celles de 10 000 ohms de collecteur et les 47 000 ohms de contre-réaction. On soude encore les condensateurs d'entrée de 5 μ F et ceux de sortie de 100 μ F. En dernier on met en place les deux transistors AC182.

Ce sous-ensemble étant câblé il faut équiper le châssis qui sert de support général à l'appareil. Ce châssis métallique a pour dimensions 34 \times 14 cm, il possède un panneau avant de 8 cm de hauteur et un panneau arrière de 4 cm. La figure 3 montre la disposition des différents composants dans ce châssis et le câblage qu'il y aura lieu d'y exécuter.

On commence par fixer sur le fond du châssis les relais A, B, C, D, E, F ainsi que les condensateurs ajustables J1, J2, J3, J4. Pour la fixation de ces derniers, il est prévue une petite équerre métallique. On monte également sur le fond le bloc CT41 de manière à ce que ces touches passent dans l'ouverture centrale du panneau avant. Sur la face avant, au-dessus du bloc on monte la platine FI qui possède pour cela deux équerres métalliques. En même temps que ce module on fixe à l'aide des mêmes boulons une plaque métallique servant de blindage entre lui et le bloc à touches. Toujours sur le panneau avant on monte le Tuner FM. La fixation s'opère par 3 boulons et 3 tampons de caoutchouc formant suspension anti-microphonique. Toujours sur la face avant on fixe le potentiomètre 2×10 000 ohms à interrupteur, et les deux supports d'ampoule cadran qui sont simplement maintenus par des passe-fils en caoutchouc.

Le secondaire de XF23 attaque une diode OA81 qui entre dans la composition d'un détecteur AM tout à fait classique, dont la sortie peut être mise en liaison avec le point BF du commutateur AM-FM du bloc.

Les deux étages FI que nous venons d'examiner sont disposés sur un module précâblé et préréglés. Leur alimentation se fait à travers une cellule de découplage constituée par une 100 ohms un 320 μ F et un 15 nF.

Le décodeur stéréophonique

Le décodeur stéréophonique est branché en permanence à la sortie BF du commutateur et est donc en service en réception FM monophonique et en réception AM. On a en effet jugé inutile de prévoir une commutation puisque de toute façon ce dispositif transmet parfaitement la partie du signal composite allant de 0 à 15 kHz qui correspond à la transmission des sons « droite gauche » et par conséquent à la modulation BF des émissions monophoniques aussi bien en FM qu'en AM.

Nous n'allons pas entreprendre ici l'explication du principe des émissions stéréophoniques FM et de leur réception et nous renvoyons nos lecteurs au numéro 213 où cette question a été traitée. Rappelons simplement que la modulation d'une émission stéréophonique contient une plage de fréquence de 0 à 15 kHz qui correspond à la somme des sons de droite et de gauche, une fréquence pilote de 19 kHz et les bandes latérales correspondant à la modulation en amplitude d'une sous-porteuse de 38 kHz par le signal résultant de la différence des sons de droite et de gauche. A noter que la sous-porteuse de 38 kHz est supprimée. Le décodeur a pour rôle de faire apparaître les sons de droite et ceux de gauche à partir ce signal composite.

Sur notre tuner ce signal apparaît en réception FM au point BF il est appliqué par un 3 μ F et un filtre éliminateur HF à la base d'un transistor AF137 qui constitue l'entrée du décodeur. Le collecteur contient un circuit accordé sur 19 kHz qui isole la fréquence pilote. Cette fréquence est doublée par deux diodes AA133 attaquées par un circuit accordé, couplé au précédent. On obtient ainsi la sous-porteuse de 38 kHz. Elle est amplifiée par un second AF137 puis réincorporée aux bandes latérales de modulation du signal, différence qui est prélevée dans le circuit émetteur du premier AF137. Cette sous-porteuse et ses bandes de modulations sont mélangés au signal somme qui est prélevé dans le circuit collecteur du premier AF137. Le tout est appliqué à un système commutateur électronique, formé de 4 diodes AA133, qui fait apparaître alternativement les signaux BF correspondant aux sons de droite et ceux correspondant aux sons de gauche. Les uns et les autres sont appliqués à des étages préamplificateurs distincts équipés par des AC122 et par ces voies atteignent les sorties BF droite et gauche du décodeur. Inutile de préciser que cette partie essentielle du tuner consiste en un module précâblé et préréglé.

Préamplification BF

Le décodeur est suivi d'un étage préamplificateur à deux voies. Chaque voie

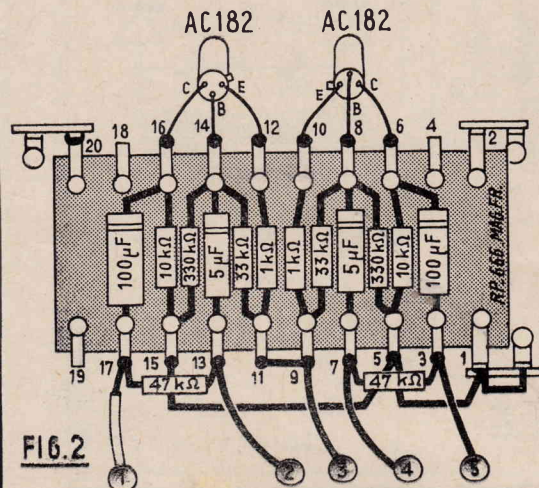
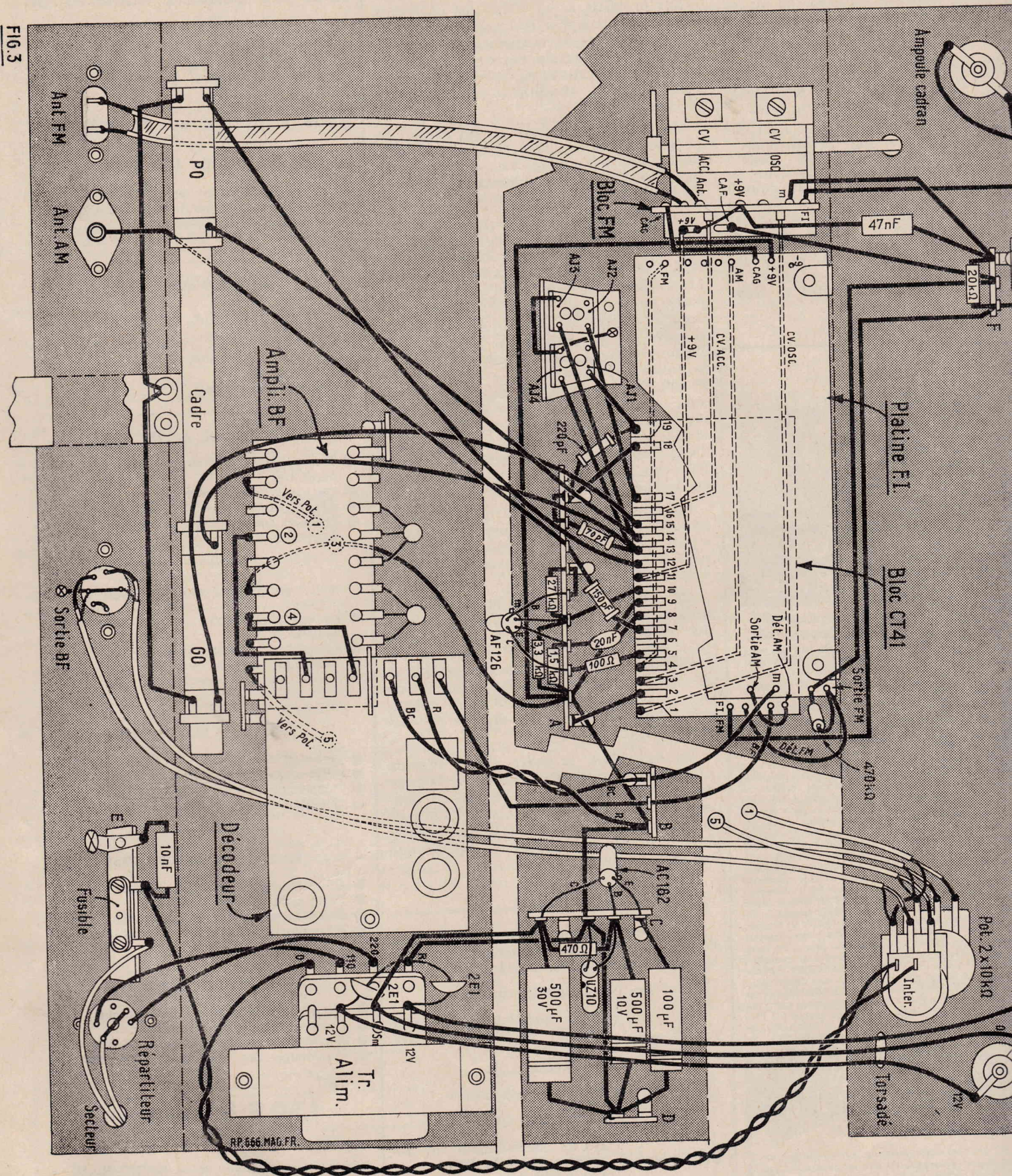


FIG. 2

FIG. 3



RP.666.MAG.FR.

Sur le fond du châssis on boulonne le transfo d'alimentation. Le préampli BF est fixé par 3 pattes de fixation de relais à cosses qui sont soudées à la tôle du châssis et sur lesquelles on soude 1, 2 et 20 du préampli. Le décodeur est aussi monté sur le fond du châssis. On utilise pour cela une colonnette de 25 mm. Sur la face arrière on dispose les prises antenne « FM » et « AM », la prise de sortie et le répartiteur de tension. Plus tard on y fixera encore le cadre, ce dernier sera alors boulonné sur une petite languette métallique prévue pour cela.

L'équipement terminé on passe au câblage. On commence par l'alimentation. On raccorde le primaire du transfo (points 0, 110 et 220) au répartiteur de tension. On relie l'interrupteur au point 0 de ce transfo et au relais E qui sert de porte-fusible. Sur le transfo on soude les diodes. On raccorde les cosses SM et R de ce transfo au relais C. Sur ce relais on soude la 470 ohms. On soude les condensateurs électrochimiques entre ce relais et le relais D. On établit la ligne

9 du préampli, le point + 9 V de la platine FI et la cosse 9 du bloc. Sur le relais C on soude la diode Zener UZ10 et le transistor AC182.

Sur le relais A on soude les différents éléments y compris le transistors AF126. On effectue les raccordements entre ce relais et le bloc. On raccorde également les 4 condensateurs ajustables au bloc. Une de leurs armatures est reliée au châssis.

On pose les connexions qui relient la platine FI et le bloc (points AM, FM, sortie AM, sortie FM). Le point m de la platine FI doit être connecté à la patte du relais B.

On procède au raccordement du tuner FM. On connecte pour cela les cages 120 et 280 pF aux points 1 et 16 du bloc. On établit la ligne + 9 V qui aboutit au point 11 du bloc. On réunit le point m à la patte du relais F. On pose la ligne CAF dont la résistance de 470 000 ohms est soudée sur la platine FI. On établit la liaison entre la sortie FI de ce tuner et le point FI-FM du bloc. La résistance de 20 000 ohms et le condensateur de 47 nF sont soudés sur le relais F. On soude un 47 nF entre le point + 9 V du tuner et la patte du relais F. Par un ruban Twin-lead on réunit les points « Antenne FM » du tuner à la prise correspondante. On connecte la prise « Ant. AM ».

On pose les fils blindés qui relient les potentiomètres de 10 000 ohms à la prise « Sortie BF » et au préampli BF. On procède à la liaison au châssis de la prise « Sortie BF ».

On connecte les sorties du décodeur au préampli BF. Par des connexions torsadées on établit l'alimentation du décodeur en reliant les points + et - 9 V au relais B. On pose les lignes d'alimentation des lampes cadran. Ces lignes sont torsadées et placées sous gaine de blindage, gaine qui est soudée au châssis en plusieurs points.

On fixe alors le cadre et on effectue son raccordement. On termine par la pose du cordon d'alimentation et du condensateur de 10 nF sur le relais E. Pour tout ce câblage il convient de réaliser aussi fidèlement que possible ce qui est indiqué sur le plan de la figure 3.

Alignement

L'alignement concerne uniquement l'étage changeur de fréquence AM ; tous les autres circuits étant préréglés.

Voici les points d'alignements :

PO Antenne	{ Noyau oscillateur et noyau ACC PO du bloc : 574 kHz Trimmers du CV : 1 400 kHz
PO Cadre	{ Bobine PO du cadre : 574 kHz AJ3 : 1 400 kHz
GO Cadre	{ AJ1 et enroulement GO du cadre : 160 kHz AJ4 : 240 kHz
GO antenne	{ Noyau Acc GO du bloc : 160 kHz AJ2 : 240 kHz.

A. BARAT

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

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 223 DE MAI 1966

- TV en couleurs en circuit fermé.
- Chambre de réverbération et chambre d'écho.
- Déclencheurs photoélectriques.
- Récepteur reflex à trois transistors.

N° 222 D'AVRIL 1966

- Emetteur-récepteur à 2 canaux pour radio-commande.
- Comment étendre les possibilités de vos appareils de mesure.
- Le Tuner FM III.
- Electrophone portatif.

N° 221 DE MARS 1966

- Convertisseur à transistor pour la bande maritime.
- Un nouvel ampli-préampli.
- Ampli pour guitare 12 Watts.
- Choix et construction d'un clavier d'un orgue électronique.

N° 220 DE FEVRIER 1966

- La géométrie dans les phénomènes électriques.
- Compte-pose électronique.
- Réflexions sur les mesures.
- Transistormètre perfectionné.

N° 219 DE JANVIER 1966

- Emetteur FM simple.
- Anémomètre à fil chaud.
- Dépannage des TV à transistors.
- Chambre d'écho à bande magnétique.

N° 218 DE DECEMBRE 1965

- Clignoteur pour triangle routier.
- Poste auto radio à transistor.
- Ensemble portatif pour dépannage.
- Alimentation d'un poste à transistor.

N° 217 DE NOVEMBRE 1965

- Initiation à la musique électronique.
- Emetteur-récepteur à transistor.
- Electrophone stéréo changeur de disque.
- Dépannage des téléviseurs à transistors.

1,50 F le numéro

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



n'ayez peur de personne!

absolument GRATUIT

En 24 heures seulement

avec mes secrets de combat, vous rendez inoffensif n'importe quel voyou ou blouson noir : vous le vainquez même s'il est deux fois plus fort que vous.

Ma méthode est 10 fois plus efficace que le Karate et le Judo réunis! Pas besoin d'être grand, d'être fort ou musclé pour s'en servir!

Que vous soyez maigre ou gros, petit ou grand, que vous ayez 15 ou 50 ans, cela n'a aucune importance; de toutes les manières, je ferai de vous un arsenal de puissance en vous révélant ces stupéfiants secrets de combat. Pour les découvrir, il m'a fallu 20 ans de recherches et j'ai dépensé plus de 200.000 dollars. Comprenez-le une fois pour toutes : la vainqueur, ce n'est pas celui qui a des muscles, c'est celui qui sait comment il faut faire. Pour la première fois au monde, avec ma passionnante méthode, vous vous initiez aux tactiques qu'utilisaient les sectes religieuses japonaises et hindoues, les féroces Aztèques et la police nazie. Vous aurez la technique des agents du F.B.I. et celle de commandos célèbres tels que les « Marines » ou les Rangers. Vous verrez de suite et vous saurez comment un homme faible ou même une femme peut terrasser en un éclair une brute de 100 kilos ! En quelques jours, vous pourrez utiliser le Karate, la Savate, le Judo, la Boxe, les méthodes des polices secrètes et bien d'autres. Tout cela en 15 minutes par jour, chez vous, sans que les autres s'en doutent. Remplissez-vous de confiance en vous-même et devenez l'égal des plus redoutables combattants du monde. Les temps que nous vivons sont dangereux : partout des canailles guettent les faibles. Je vous offre des moyens formidables pour vous protéger vous-même et ceux que vous aimez; vous pourriez en avoir besoin un jour prochain ! Fini pour vous la peur et les « jambes de coton » si vous m'écrivez aujourd'hui même. C'est gratuit et sans engagement.

Envoyez aujourd'hui-même ce bon pour recevoir des secrets

Gratuits

Sodimonde (salle)
49 avenue Otto - Route-Carle

C'est d'accord ! Je désire connaître vos secrets qui me permettront de vaincre n'importe quel attaquant. Envoyez-moi, sans aucun engagement de ma part, votre brochure illustrée gratuite.

Mon nom Prénom

rue n°

Ville Dpt (ou pays)

emploi d'oscillateurs électroniques en BF et surtout en musique électronique

par E. LAFFET

Si nous énonçons, en guise d'introduction, que n'importe quel type d'oscillateur peut convenir à de telles fins, nous pourrions donner l'impression de la parfaite inutilité de ces lignes. En les rédigeant tout de même, nous poursuivons donc deux buts bien distincts : les rassembler tous, avec leurs variantes et leurs particularités, afin d'en offrir une panoplie complète ; exclure ceux qui, à notre avis, ne conviendraient pas trop bien dans la fonction envisagée.

Et, en tout premier lieu, nous croyons devoir faire, en quelque sorte, machine-arrière : en indiquant une première fois, les grands blocs qui devraient faire partie de tout instrument, même moyennement digne du qualificatif « électronique », nous avons cité les dispositifs auxquels des marques commerciales célèbres avaient conféré de véritables lettres de noblesse. Or, ces sections ne se bornaient point à des circuits électroniques et comportaient également des éléments de nature nettement mécanique, et si, nous comprenons fort bien que de telles solutions aient pu séduire les nombreux lecteurs qui nous ont interrogé à ce sujet, nous ne pensons pas, très sincèrement, qu'elles se prêtent à des adaptations d'amateurs ; nous croyons même savoir que, dans certaines des usines en question, on n'envisage même pas des fabrications en série, tant chaque pièce (fig. 1) confectionnée nécessite de mises au point. Et puis, avouez que les versions électroniques sont on ne peut plus élégantes, qu'elles fassent appel à des lampes à vide ou à la technique de la semi-conduction.

Battelements

Si donc effectivement, comme nous venons de le laisser entendre, tous les oscillateurs peuvent, en principe, convenir, il n'en reste pas moins, d'une part, que certains se prêtent à cette fonction mieux que d'autres (il en est bien déjà ainsi dans le domaine des hautes fréquences) et, d'autre part, que de tels

oscillateurs peuvent s'employer seul ou en mettant à profit le principe des battements.

Au fond, il ne s'agit là de rien d'autre que de l'application du principe du superhétérodyne, tel qu'on le rencontre dans — on peut le dire — tous les récepteurs modernes de télévision ou de radio à modulation d'amplitude ou de fréquence, sauf dans quelques modèles à transistors, dont les performances relèvent, techniquement parlant, de la plus pure fantaisie, à un âge où des récepteurs, normalement constitués, se trouvent à bien moins de 100 francs !

Se rattachant à la physique la plus générale, les battements relèvent de l'effet *stroboscopique* que l'on peut facilement visualiser dans une pièce obscure, à l'aide d'un contact tournant (fig. 2) : quelle que soit la vitesse de ce dernier dispositif, il

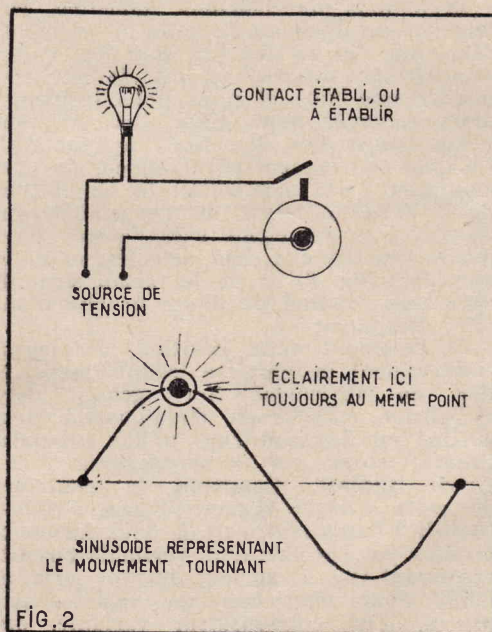


FIG. 2

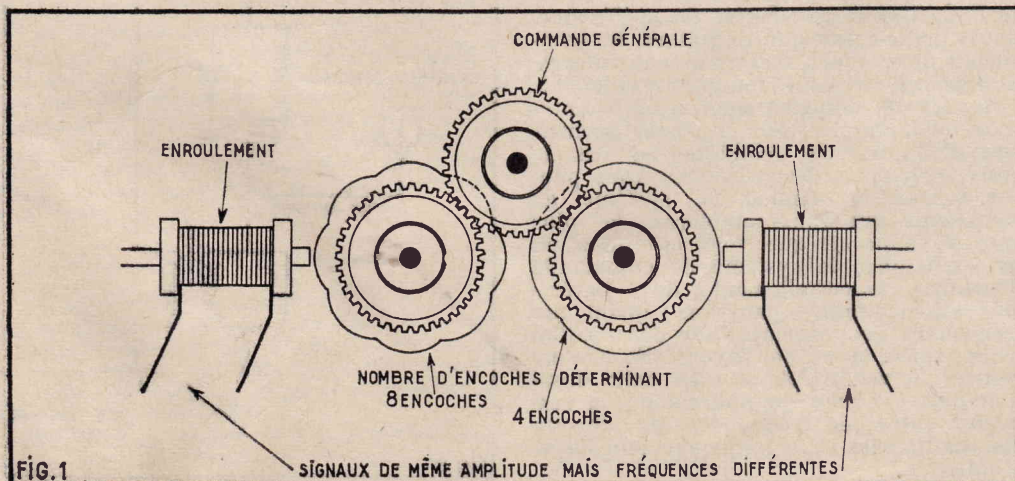


FIG. 1

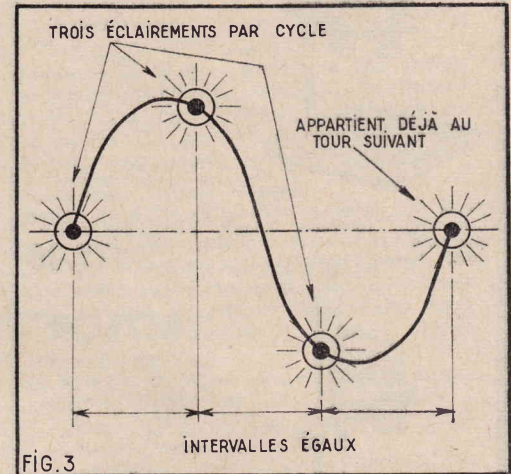


FIG. 3

ne deviendra visible qu'aux instants où le contact s'établit et on pourrait ainsi éprouver la sensation de ne pas le voir tourner du tout ; d'un autre côté, si les éclaircissements se produisent plusieurs fois par tour, on aura l'impression d'apercevoir, par exemple, la roue (fig. 3) dans des positions différentes et tout se passerait alors comme si la rotation s'effectuait à une vitesse qui caractériserait la différence avec les instants où l'ensemble devient lumineux.

Rien n'est changé à ce principe, si les fréquences en présence dépassent largement le domaine des réalisations mécaniques et c'est bien encore de cette façon que l'on pourra expliquer les changeurs de fréquence, même si leur importance oscille, c'est le cas de le dire, aux alentours de plusieurs centaines de mégacycles. Seules particularités dans ce cas : la fréquence résultante, dite donc intermédiaire, elle aussi, se situe à des niveaux nettement plus élevés et exige, cela va de soi, nous semble-t-il, une précision nettement accrue ; si nous songeons, par exemple aux ordres de grandeur employés pour le son de la deuxième chaîne de notre télévision, nous pouvons considérer que l'oscillateur local (fig. 4) (de l'ordre de 500 mégacycles) ne diffère du signal incident que de 30 mégacycles, soit 6 % et que, dans le cadre même de cette dernière valeur, la précision devrait atteindre 5 centièmes de pour cent » (en admettant une fréquence — acoustique — limite de 15 000 périodes) sous peine de se trouver devant une image muette.

Ces rappels, de notions supposées bien connues, nous venons de les faire surtout pour bien faire ressortir qu'il n'y a rien d'absurde, ni rien d'excessif à vouloir adapter cette méthode à des circuits, où un écart d'une période ferait hurler les auditeurs, tant serait pénible la fausse note produite. Malgré ces ressemblances, ramenées ainsi à leurs justes proportions, nous continuons à penser que de telles solutions conviendraient mieux à l'extrémité supérieure de la gamme des fréquences audibles.

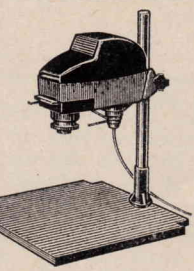
CINÉ - PHOTO - RADIO

J. MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (14^e)
FON. 93-65 - CCP Paris 4638-33

MATERIEL GARANTI NEUF ET OFFERT
A DES PRIX SANS CONCURRENCE

AGRANDISSEURS

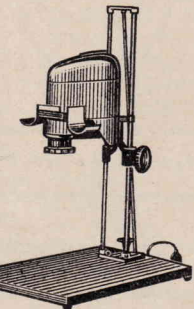


"BETA"

Modèle
Format 24 x 36
Objectif Emitar
1 : 4,5 - F : 45 mm
Lampe
40/60 watts opale
Plaque de base
330 x 270 mm
Colonne tubulaire
hauteur 400 mm

Agrandissement 7 fois
le format de base et
plus par retournement
de la tête. Eclairage uniforme
du champ de l'image
par miroir asphérique. Complet
avec lampe et optique
(spécifier le volt. : 110 ou 220 V)

175,00



"MÉTÉOR"

Modèle
24 x 36 - 18 x 24 -
24 x 24 et 40 x 40.
Objectif Matar
1 : 3,5 - F : 55 mm
Lampe 60-75 watts
opale culot Edison
réglable.

Double condensateur.
Eclairage uniforme
du champ de l'image
par réflexion sur mi-
roir plan. Plaque de
base : 390 x 570 mm.
Triple colonne hauteur
80 mm. Agrandissement 1,5 à 10.
Tête inclinable à 0°
en position horizontale par
projection. Triple
colonne pivotante à 360°
sur la base. Complet, avec
lampe, optique, caches et
filtre incorporé.
Spécifier le voltage 110 ou 220 V.

285,00

Matériel de toute 1^{re} qualité. Fabrication très soignée.
Vendu avec garantie d'un AN et livré avec certificat
de douane.

BELL & HOWELL

CE PROJECTEUR

8 mm « 256 » (Valeur 725,00 F)

POUR F 485,00

(franco contre mandat
de 505,00 F)

CAMERA

« 315 » AUTOMATIQUE

Zoom reflex 8 mm
(valeur 950,00 F)

POUR F 590,00

(franco contre mandat
de 595,00 F)

Boîte spéciale (val. 120,00). Prix (fco 80,00) **77,00**
Cacoche cuir (val. 120,00). Prix (fco 80,00) **77,00**

LE SAVOY 3 FLASH

POUR F 150,00

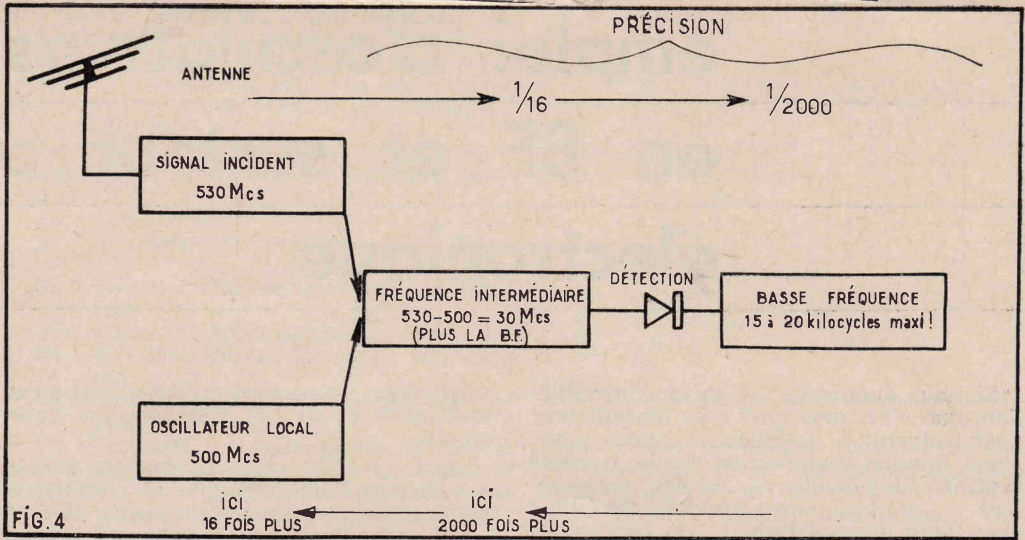
(Fco c/ mandat de
155,00 F)
et d'une valeur
de 279,00 F

L'appareil du jour et de
la nuit - Flash complet
intégré - Distances lues
dans le viseur - Réflex-
teur escamotable dans le
capot pour lampe AG 1.
Cadrans déterminant le

lampe-témoin de contrôle.
Diaphragme correct pour le flash. Ejecteur de lampe.
Réserve de lampes dans le sac. Prise de flash supplé-
mentaire. Lecture des distances dans le viseur. Objectif
très lumineux f : 2,8 SOM - Berthiot traité, corrigé
pour la couleur. Viseur collimaté. Mise au point de
l'infini à 0,80 m. Avancement du film et armerment
rapide par manivelle. Réembobinage par manivelle
escamotable. Obturateur du 1/30^e ou 1/300^e. Poses B
et T. Compteur de vues automatique. Table de pro-
fondeur de champ à lecture directe. Griffes porte-
accessoires.

Supplément pour sac cuir « tout prêt ». **25,00**

Documentation contre 2 timbres à 0,30
Expédition rapide contre mandat à la commande.
Pas d'envoi contre remboursement.

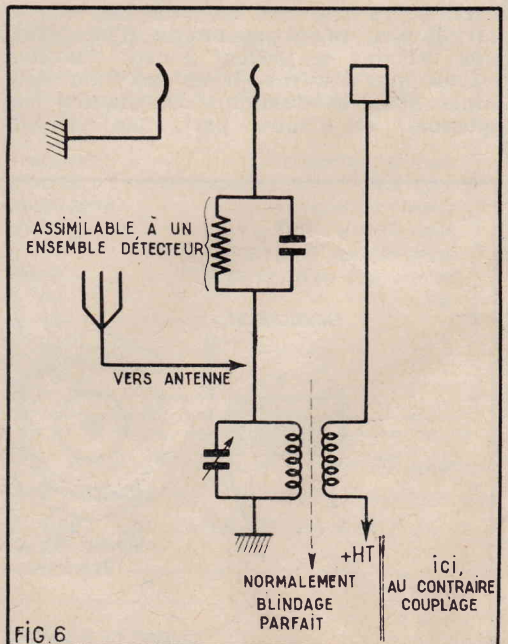
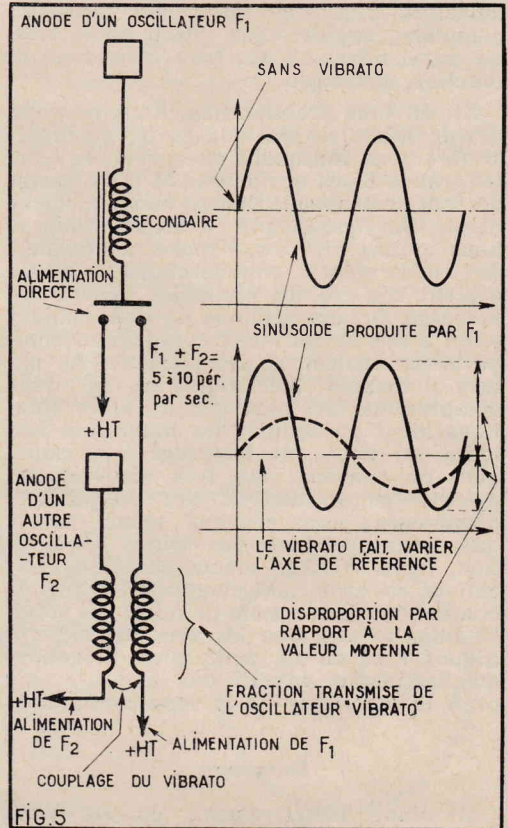


Nous avons, en effet, déjà eu l'occasion
de citer les dispositifs, destinés plus par-
ticulièrement à la production des trémo-
los ou du vibrato : là, l'écart entre les
deux oscillateurs ne devra guère dépasser
5 ou 10 périodes (fig. 5) et il n'en résulte
effectivement plus de fréquence pure,
mais des variations régulières autour
d'une valeur centrale. Nous citerons en-
core le principe de certains détecteurs
d'objets métalliques, où la fréquence de
l'un des oscillateurs pourra être modifiée,
précisément à l'aide de l'objet recherché,
de telle sorte que la résultante conduite
par exemple, au silence complet.

Bref, nous ne saurions admettre, en
tant que producteurs de notes proprement
dites, que des oscillateurs dont les écarts
atteindraient disons 3 ou 5 % de leur fré-
quence nominale et nous nous trouvons
alors ramenés, pour ainsi dire, au bon
vieux temps des détecteurs à réaction.
En quoi consistaient effectivement de tels
montages ? On augmentait la sensibilité
de la détection, donc de l'ensemble du
montage, en ramenant vers l'entrée une
partie des signaux déjà détectés ou déjà
amplifiés (fig. 6) et on le faisait surtout
avec une relation de phase proche d'un
effet oscillateur.

Et comment cette position, d'ailleurs
éminemment instable, se traduisait-elle ?
Par un sifflement (fort gênant par sa
portée comme en témoignaient des
voisins ou des auditeurs moins proches
encore), donc par la production d'un
signal audible. Comment le contrôle
de cette « limite d'accrochage » s'effec-
tuait-il ? Essentiellement de deux façons :
ou bien par l'accord d'un véritable circuit
résonnant (fig. 7) surtout du type-série, à
l'aide donc d'un bobinage réglable ou
mieux, d'un condensateur variable, ou
bien, dans le cas surtout, de la présence
d'une penthode, en agissant sur la tension
de l'une des électrodes et de préférence,
sur la grille-écran qui, de nature, ne
comportait donc aucun autre élément, intéres-
sé directement par la fonction oscillatrice.

Nous voilà donc en possession mainte-
nant de toutes les données, nous permet-
tant d'adapter ces principes au cas de
notre instrument électronique ; vous pou-
vez vous-même choisir le système de
commande qui vous semblerait le plus
apte à l'appareil que vous envisagez et,
en particulier, le système de commande
dépendra essentiellement des perfor-
mances, escomptées par vous ; quant aux
fréquences proprement dites des oscilla-
teurs, enfin, nous ne voyons, là, aucune
restriction valable, si ce n'est cette ques-
tion déjà évoquée du pourcentage à res-
pecter entre les fréquences de chacun
des oscillateurs et la fréquence acoustique
à obtenir.



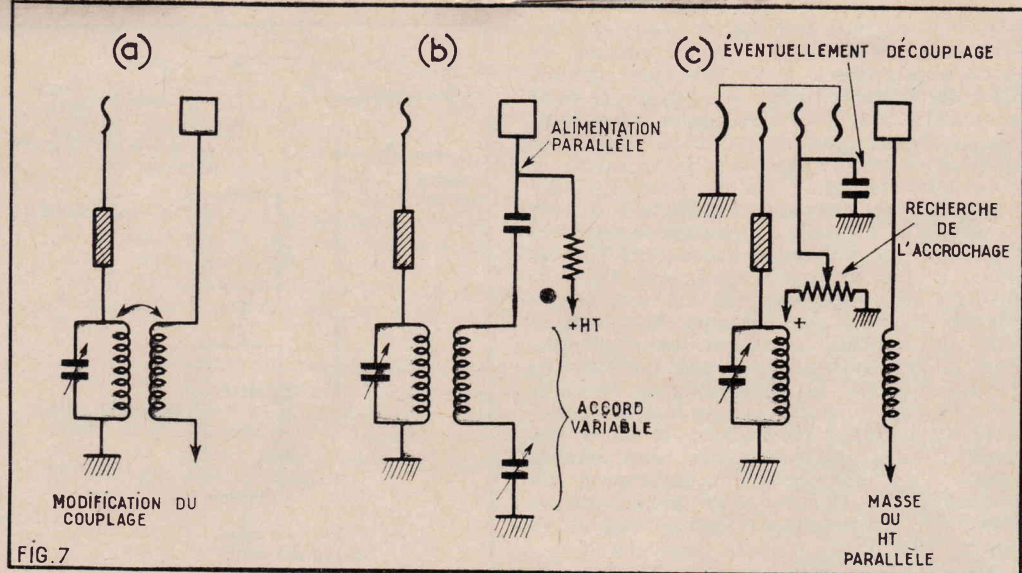


FIG. 7

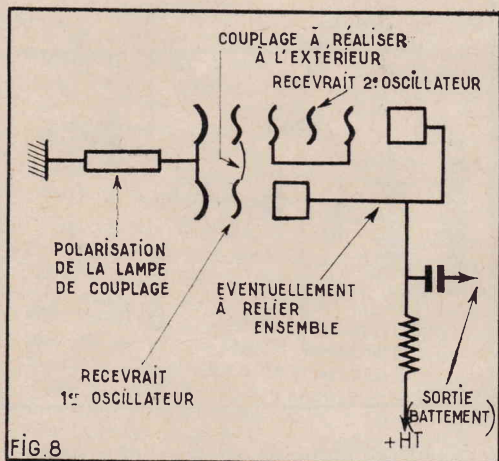


FIG. 8

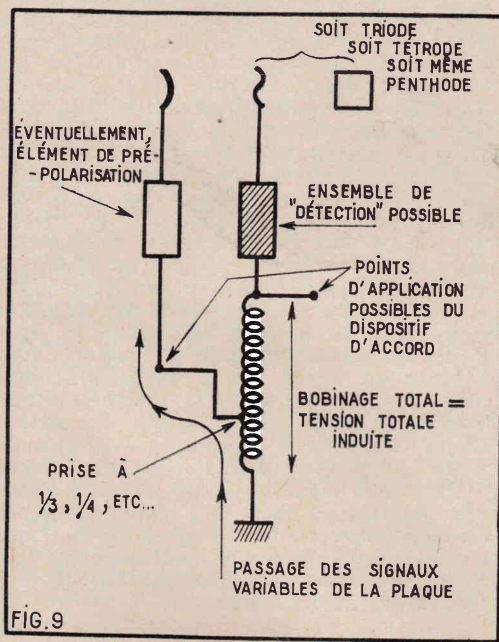


FIG. 9

Par contre, nous attacherions une certaine, et même une grande, importance à la lampe de couplage (fig. 8) : c'est elle surtout qui risquerait, même après le bon choix des fréquences à utiliser, d'introduire des battements indésirables, d'ordre cette fois-ci, plutôt électrostatique ; dans tous les cas — et cette règle n'est nullement le propre de ces montages-ci — on a intérêt à faire appel à un type de lampes qui comporte le plus grand nombre possible d'électrodes, séparément accessibles et, en énonçant ce principe sous cette forme, nous voudrions faire

allusion, surtout, aux triodes-hexodes modernes dans lesquelles on est souvent même obligé, pour des superhétérodynes, de relier extérieurement l'un des éléments à l'autre.

Choix des oscillateurs

Nous nous trouvons donc ramenés maintenant aux deux possibilités, valables pour les montages que nous allons envisager : ces oscillateurs haute fréquence, donc élargissement des indications qui précèdent ou, au contraire les cantonner dans le domaine des fréquences, dites basses, et disposer ainsi directement (sans changer leurs fréquences) de signaux applicables à l'entrée, soit des amplificateurs, soit des filtres.

Au fond, c'était pure prétention de notre part que de parler de « n'importe quel » type d'oscillateur, puisque, en fait, ceux-ci se réduisent à trois montages fondamentaux, E.C.O. (« électron-couplé »), Hartley, Colpitts, encore que ces deux derniers ne représentent que deux variantes d'un même principe.

Le premier de ces montages (fig. 9) se distingue par la particularité, souvent montée en épingle, de ne comporter qu'un seul bobinage ; à notre avis, pourtant, il ne s'agit point là d'une véritable caractéristique puisqu'un examen un peu plus attentif des autres variantes conduirait à une conclusion similaire. Ce qui reste cependant vrai, c'est que l'une des électrodes de commande, la grille du même nom, comporte en commun avec une deuxième électrode, généralement la cathode, une fraction d'un tel bobinage et

on dispose ainsi, directement, d'un moyen de report des tensions avec, on le sait, les relations de phase voulues ; le choix même de la cathode plutôt que de l'anode, dans laquelle circule évidemment ici, comme partout ailleurs, le même courant variable, repose uniquement sur la possibilité de renoncer à tout élément d'isolement, puis, aussi bien, cette cathode revient directement au même point de masse que la grille elle-même.

Ce après quoi il suffit de retenir que toute variation du courant, dès qu'elle a pris naissance, c'est-à-dire dès l'application de la haute tension, à la plaque engendre des potentiels variables dans la fraction du bobinage qui fait partie du circuit cathodique proprement dit, variations qui se répercutent dans la grille, rendant celle-ci d'autant plus « positive » que le signal présente, à un instant précis, une élévation plus importante ; fort heureusement, le courant-grille vient, là encore (fig. 10), imposer une limite, jouant le rôle d'une véritable auto-polarisation.

Sous réserve donc de l'ordre de grandeur des organes, ce montage conviendra directement aux basses fréquences et, sinon de toute évidence, du moins avec un peu de réflexion, le bobinage se présentera sous la forme des transformateurs habituels, destinés à des adaptateurs d'impédance ou de modulation ; comme, on a pris l'habitude, dérivée surtout de considérations mathématico - théoriques, de prévoir la prise allant à la cathode au tiers, sinon au quart de l'enroulement total (fig. 9), il ne sera guère possible, généralement, d'employer de tels transformateurs tels quels et il faudra, bel et bien, accepter le choix d'un modèle spécial...

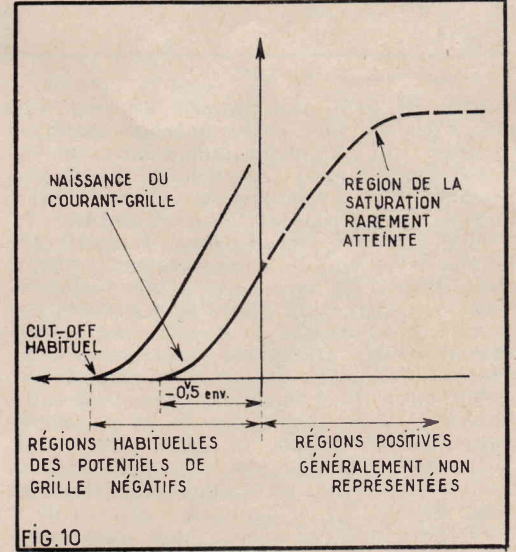


FIG. 10

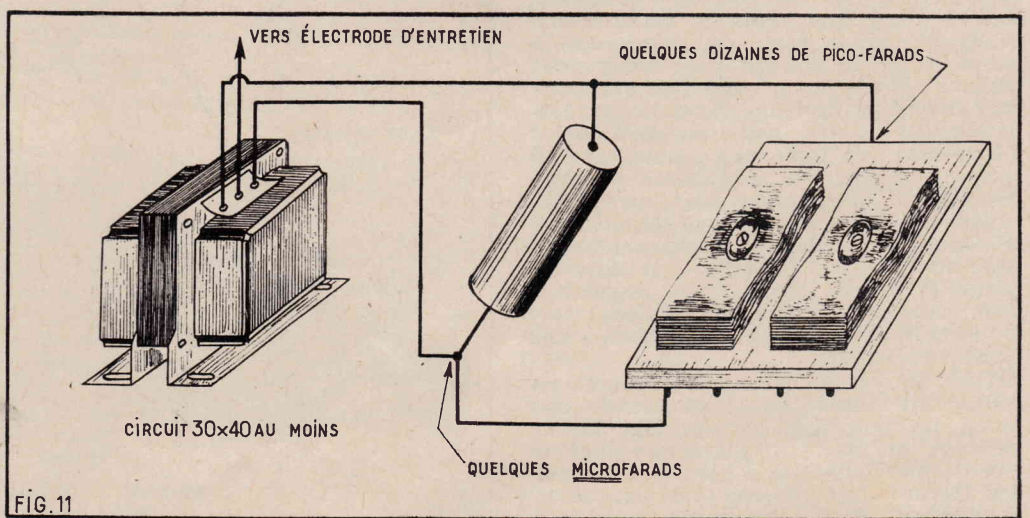


FIG. 11

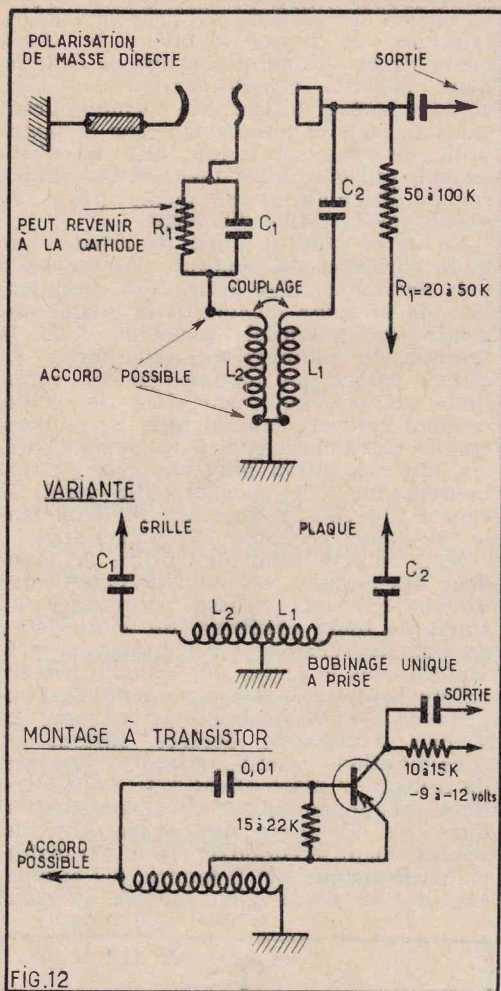


FIG. 12

même si cela doit revenir un peu plus cher (ce ne sont certes pas ces quelques francs qui importeront, dans un tel instrument, mais comme il en faudra tout de même quelques-uns, la note finale risque de ne plus rester négligeable).

En rapport direct avec l'importance d'une telle self, le condensateur d'accord s'éloignera, lui aussi, des valeurs habituelles, rencontrées en haute fréquence et des modèles dépassant le dixième de microfarad et en atteignant quelques-uns, ne seront nullement une grande exception : d'ailleurs, les transistors nous ont déjà habitués à des capacités de 20 ou 40 000 centimètres, même en haute fréquence, car, en fin de compte, seules les valeurs proportionnelles devraient importer ici (fig. 11).

Pour conserver à ces lignes leur portée générale, nous nous abstenons, par contre, de donner des valeurs plus spécialement électriques, puisque celles-ci dépendront, avant tout, du choix de la lampe, voire du transistor et nous croyons pouvoir agir de la sorte d'autant plus facilement que, suivant une formule peu académique peut-être, mais si véridique : « cela oscillera toujours » ; nous concluons ce passage en conseillant en règle générale : d'employer des pentodes chaque fois que cela est possible, même si la fonction oscillatrice reste cantonnée dans son « aspect » triode : la mise en forme éventuelle des signaux engendrés s'en trouvera grandement facilitée, surtout avant l'application de ceux-ci à des filtres correcteurs.

Tout en restant électronique, tout en conservant encore bien souvent de nos jours, un bobinage unique, (fig. 12) le montage, dit Hartley, (parce que attribué à ce dernier) continue à jouir de la faveur des techniciens y compris en semi-conduction et il continuera à donner

pleine et entière satisfaction dans les instruments de musique électroniques. A eux, il apportera à la fois, une grande stabilité et une extrême simplicité de mise au point : tout dépendra, dans la pratique, de la forme désirée pour le signal et comme, dans ce genre d'instrument, le côté artificiel reste, on ne peut plus important, il ne sera même pas rare de voir renoncer à la belle sinusoïde, hautement régulière. Le bobinage oscillateur (ou les deux, le cas échéant) est inséré, dans la plupart des montages de ce type, entre plaque et grille et, là encore, toute variation du courant anodique se répercute, par le truchement des phénomènes de l'induction, sur les potentiels de la grille de commande, donc sur la valeur nominale du courant lui-même ; là aussi, les deux limites indispensables sont constituées d'un côté par la naissance du courant-grille et de l'autre par le coude inférieur, autrement dit, par la région du cut-off (fig. 13).

Tout en conservant encore l'aspect général précisé à propos du montage précédent, de tels transformateurs seront moins exigeants quant à l'emplacement exact de la bonne prise et là, il ne serait plus impossible alors de se contenter d'un point-milieu, donc soit d'un transformateur, tel qu'on le trouverait dans un oscillateur bloqué, soit d'un transformateur de sortie push-pull. Puisque déjà il faut, du point de vue du continu, isoler la grille de commande de la haute tension qui pourrait être présente à une extrémité du bobinage, on pourrait tout aussi bien en faire autant pour la plaque elle-même et, en aboutissant ainsi à l'alimentation dite souvent « en parallèle », on se libère en même temps de la servitude qu'aurait pu imposer la circulation dans l'une des fractions au moins de l'enroulement total, d'un courant tout de même plutôt continu (puisque existant également au repos).

Pour agir sur la fréquence à produire pour même la déterminer, on ne disposera guère, dans la pratique, que des condensateurs d'accord, placés généralement sur le bobinage en entier, mais dans une certaine mesure, il sera possible, là encore, d'ajuster la bonne valeur en prévoyant un élément d'ajustage, même si celui-ci, en fait, un petit condensateur variable, ne représente qu'une faible — très faible — fraction de la valeur totale à atteindre : dans la pratique cependant, cette marge se révèle suffisante, si effectivement le montage général a été bien établi.

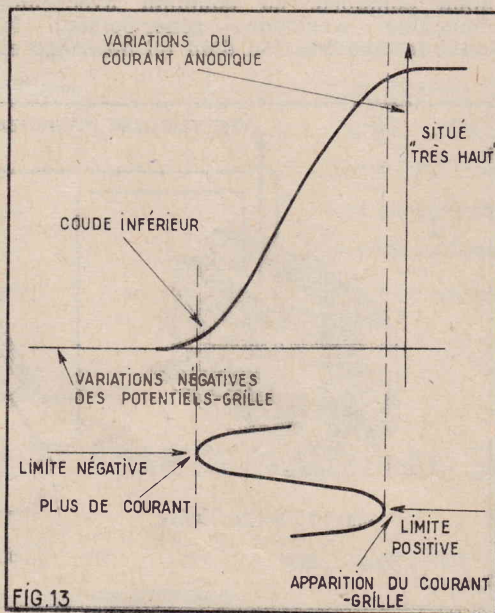


FIG. 13

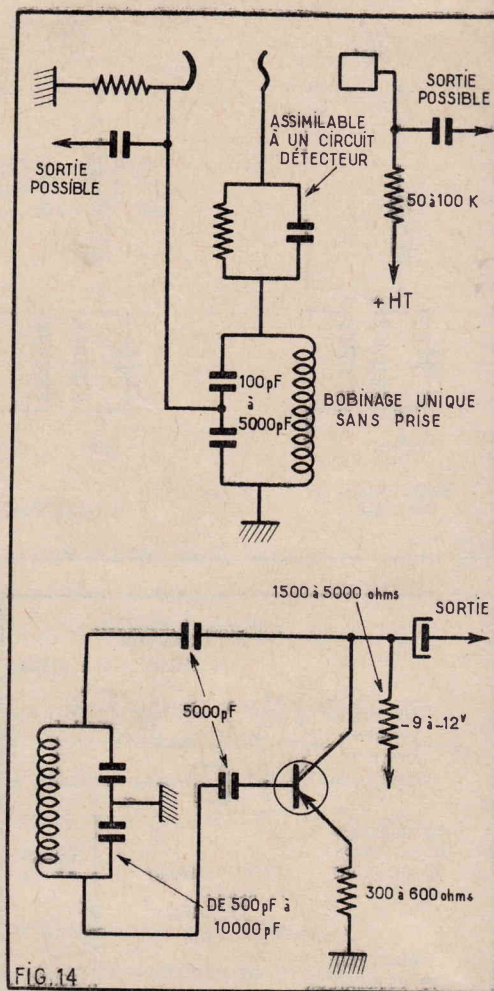


FIG. 14

Variante donc de ce type d'oscillateur le Colpitts, nom admis probablement encore en hommage à son créateur (bien que récemment des officines, sur lesquelles nous nous garderons bien d'émettre un jugement, aient cherché en France, à défendre des paternités différentes, afin d'en récolter des droits dus sur des brevets, ou prétendus tels), qui n'en diffère que (fig. 14) par le moyen employé pour déterminer ou pour établir ce point médian (c'est à dessein que nous ne disons pas « milieu ») de référence ; sans même faire intervenir une notion de couplage électro-statique, comme on le fait parfois, il suffit de considérer ces deux capacités — égales — comme un véritable pont diviseur pour signaux variables, tout comme on a l'habitude de le pratiquer pour des diviseurs, dotés de résistances. Toujours est-il que, encore, le report d'une électrode à l'autre se fait avec la phase exigée par un dispositif oscillateur.

Ces deux montages peuvent, eux aussi, être montés en lampes à vide ou encore en transistors et nos diverses figures, qui se veulent pratiques et pratiquement utilisables, fournissent, nous semble-t-il, tous les détails en ce sens.

Le RELIEUR RADIO-PLANS

contient les 12 numéros d'une année

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 chèque postal : PARIS 259-10.

UN SUPER-CONVERTISSEUR

par G. BAUDIN

Placé devant un récepteur radio classique possédant la gamme PO, cet appareil permet de recevoir confortablement la bande amateur des « 21 MHz » s'étendant exactement de 21 à 21,450 MHz (14,3 à 14 m).

Avec un récepteur radio commercial à tubes ou transistors, la sensibilité de l'ensemble est comparable à celle d'un bon récepteur de trafic et la sélectivité est relativement bonne. De très bons résultats ont été obtenus avec cet appareil.

Ce convertisseur dont la construction est à la portée des débutants est d'un réglage facile. Aucun appareil annexe n'est nécessaire pour le mettre au point.

Le prototype possède son alimentation intérieure, mais il peut bien sûr en être tout autrement, cela dépend des possibilités de chacun.

Le récepteur BCL utilisé en deuxième changement de fréquence est calé sur une fréquence fixe (1 600 KHz).

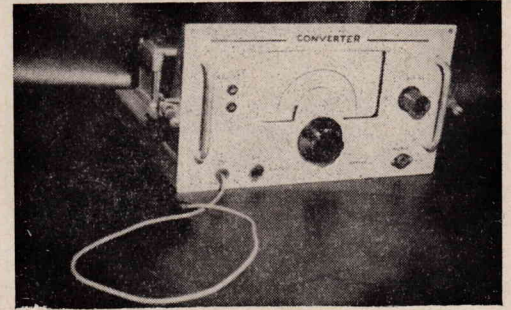
Nous donnons à la figure 1 le schéma synoptique du convertisseur. Il est composé : 1° d'un étage HF cascode (6BQ7), tube prévu pour cet usage en TV, ayant

donc un gain appréciable sur la bande 21 MHz ; 2° d'un étage mélangeur-oscillateur (ECC81) ; 3° d'un étage F.I. 1 600 KHz (EF89) procurant un gain supplémentaire et une sélectivité plus grande.

Suivons le schéma figure 2 : l'amplificateur HF (6BQ7) ne possède pas d'entrée accordée ce qui simplifie les réglages, mais on utilise une légère réaction. En outre le circuit d'entrée symétrique réduit à un minimum les tensions HF parasites induites dans la ligne de descente d'antenne.

En effet, les parasites induisent une tension sur une ligne du feeder, en phase avec l'autre ligne, agissant donc en phase sur la cathode et sur la grille du tube. Ils ne sont pas amplifiés ; alors que les signaux étant déphasés de π sont amplifiés au maximum.

Rappelons que le montage cascode procure un rapport signal/bruit très favorable. Le circuit plaque est accordé par L_1 (20 spires de fil jointif 8/10 émaillé bobinées sur un mandrin diam. 10 mm avec noyau ferromagnétique) et $C_v 1$ (section du $C_v 2 \times 12$ pF) et $C_a 1$ (3-30 ajustable) afin de caler le récepteur dans la bande.



Panneau avant.

La liaison avec l'étage suivant est obtenue par capacité. Le tube double-triode ECC81 assure le changement de fréquence. Le circuit plaque est accordé sur 1 600 KHz par le transformateur T_1 . Celui-ci est du type commercial mais peut être éventuellement réalisé à partir d'un transfo MF 455 ou 472 kc/s sur lequel on supprime environ les 2/3 des spires de chaque bobine.

Le circuit oscillateur est du type E.C.O. montage déjà très stable par lui-même. Le tube est alimenté en 150 V stabilisé par le tube OA2 de l'alimentation (fig. 4). En effet, à cette fréquence, il est nécessaire de stabiliser l'oscillateur pour ne pas avoir de dérives trop importantes.

La self L_2 est constituée par 22 spires jointives de fil émaillé 8/10 bobinées sur un mandrin de 10 mm de diamètre avec noyau ferro-magnétique. La prise cathode s'effectue à 7 spires comptées à partir de la masse. L'accord est fait par la section

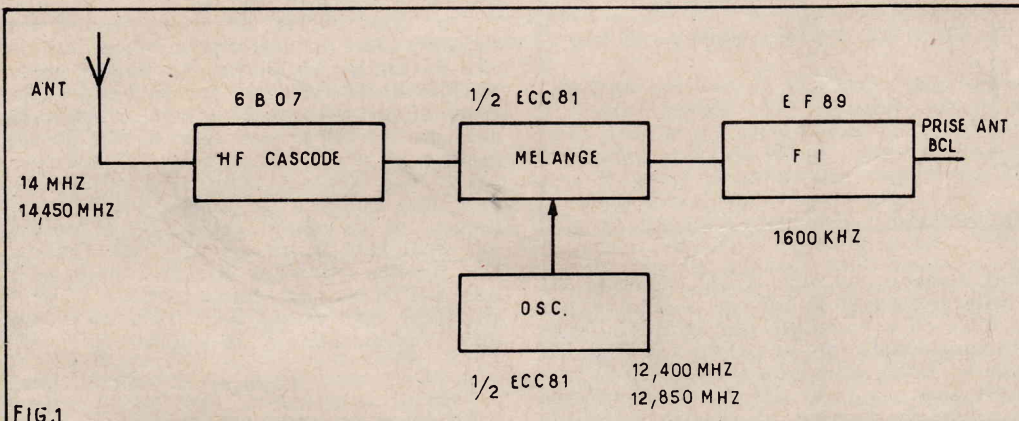


FIG. 1

Fig 2 — Les résistances $R^1, R^2, R^3, R^5, R^6, R^7, R^{10}$ sont 1/2 Watt. Les résistances $R^4, R^8, R^9, R^{12}, R^{13}$ sont 1 Watt

Les condensateurs C_1 à C_{13} sont des céramiques. CA_1, CA_2 à air (tubulaire ou cloche). CV_1, CV_2 modèle pour récepteur F.M.

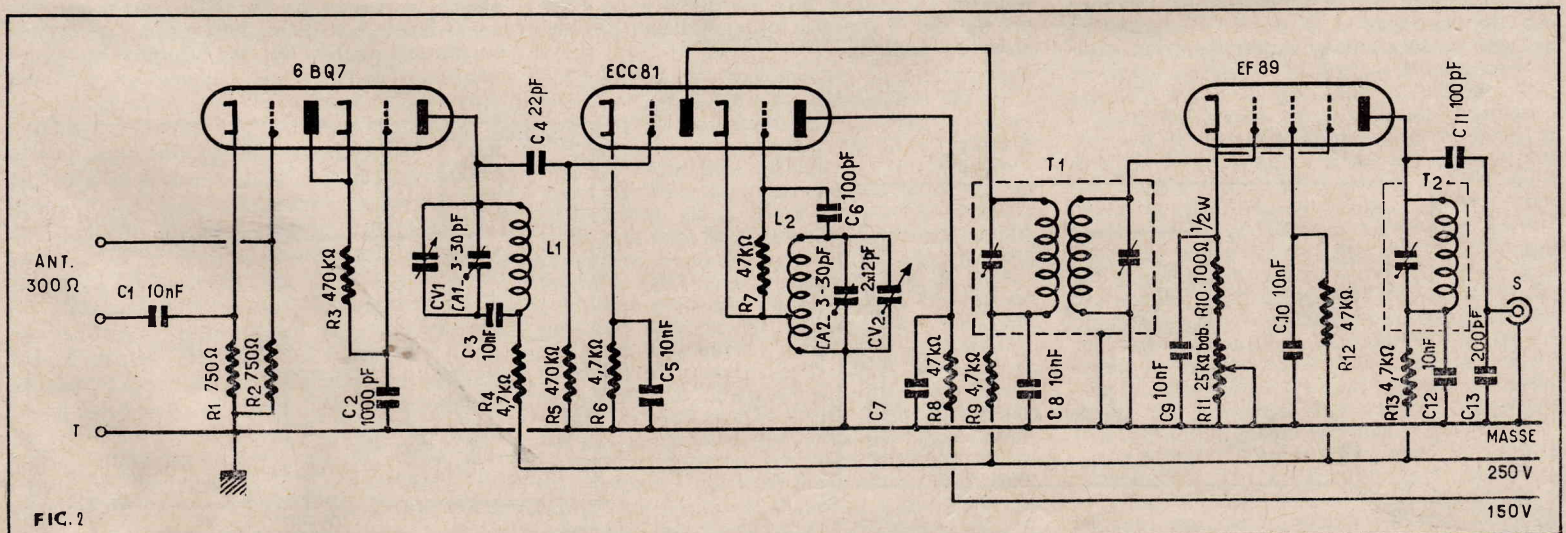


FIG. 2

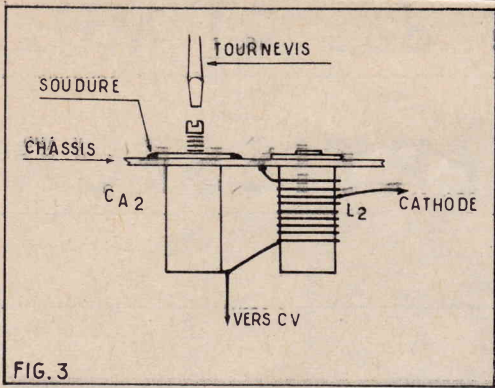


FIG. 3. — La disposition est la même pour L_1 et L_2 .

CV₂ du CV de 2×12 pF et le calage de bande est réalisé grâce à C_{A2} de 3-30 pF. (Pour les condensateurs de 3-30 pF il se-

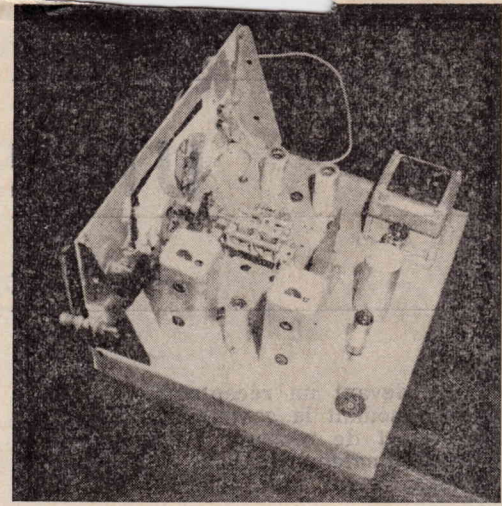
rait préférable de se procurer des tubulaires afin d'éviter les effets de main lors des réglages « fig. 3 ».)

L'injection du signal de l'oscillateur est réalisée par les capacités inter-électrodes du tube qui ne possède pas de blindage interne entre les 2 triodes.

L'amplification F.I. est effectuée par le tube EF89. Le potentiomètre R_{11} permet de diminuer le gain de l'étage afin de ne pas saturer le tube par les signaux de trop grande amplitude.

Le circuit plaque du tube est accordé sur 1600 KHz par le transformateur T_2 semblable à T_1 mais dont le secondaire n'est pas utilisé. Le primaire est shunté par les condensateurs C_{11} et C_{12} qui permettent la liaison avec le récepteur BCL et assurent l'atténuation des harmoniques ainsi que l'adaptation d'impédance entre le circuit plaque et l'entrée du récepteur.

La liaison avec ce dernier est effectuée par l'intermédiaire d'un câble blindé à faibles pertes du type coaxial TV 75 Ω .



Dessus du châssis.

Réalisation pratique

Les photographies montrent l'appareil terminé.

Le convertisseur et l'alimentation peuvent être empruntés sur le même châssis pour obtenir un appareil autonome, mais l'adaptateur peut avoir une alimentation extérieure, ce qui réduirait considérablement les dimensions.

Dans ce cas, les tensions nécessaires peuvent être empruntées sur le récepteur faisant suite, de la façon suivante :

La masse sur le châssis, le chauffage sur l'un des tubes et la haute tension sur l'écran du tube BF de puissance.

Dans cette hypothèse la dérivation avec la diode stabilisatrice pour l'alimentation de l'oscillateur se fera sur le convertisseur.

Sur le prototype, la disposition du châssis est la suivante (fig. 5).

Les tubes HF sont blindés, les supports sont de préférence en céramique afin de limiter les pertes. La liaison entre l'ECC81 et T_1 s'effectue par fil blindé. Les connexions doivent être très courtes, le câblage doit être « en l'air » afin de diminuer les capacités parasites. Les découplages des éléments d'un même tube doivent être reliés à un même point (éventuellement au canon central du support) qui doit être lui-même relié au châssis. Les soudures doivent être très bonnes et très brillantes, car un « collage » peut entraîner un manque de sensibilité ou un non fonctionnement de l'appareil.

Réglages

La mise au point est facile : les tubes 6BQ7 et ECC81, EF89 étant enlevés, on ajuste le noyau de T_2 (BCL connecté sur 1600 KHz et antenne branchée sur la cosse plaque de l'EF89) on effectue la même

Alimentation stabilisée

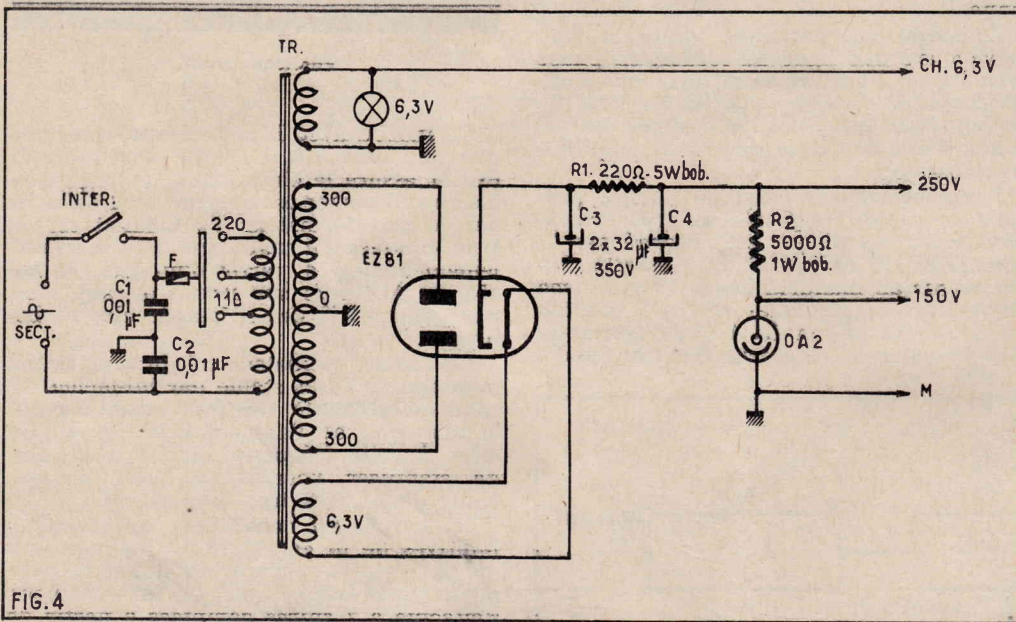


FIG. 4. — Transfo, entrée : 110-220 V. Sorties 6V3 1 A ch tubes, 6V3 1 A ch valve ; 2×800 V 65 mA pour H.T.

rant secteur. Le tube EZ81 redresse les 2 alternances et le filtrage s'effectue par le filtre en π constitué par C_3 , R_2 , C_4 . Nous obtenons alors une tension continue de 250 V. Pour alimenter l'oscillateur, une dérivation est faite par R_2 qui provoque la chute de tension nécessaire stabilisée par la diode à cathode froide 0A2. La tension recueillie aux bornes de ce tube est de 150 V malgré les variations de tension du secteur.

Examinons maintenant le schéma de l'alimentation stabilisée (fig. 4). Elle est tout à fait classique. Les condensateurs C_1 et C_2 découplent le primaire du transfo afin de conduire à la masse les tensions HF qui pourraient se superposer au cou-

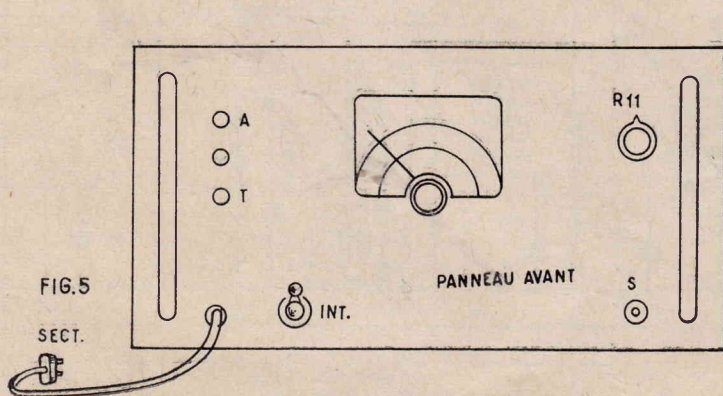
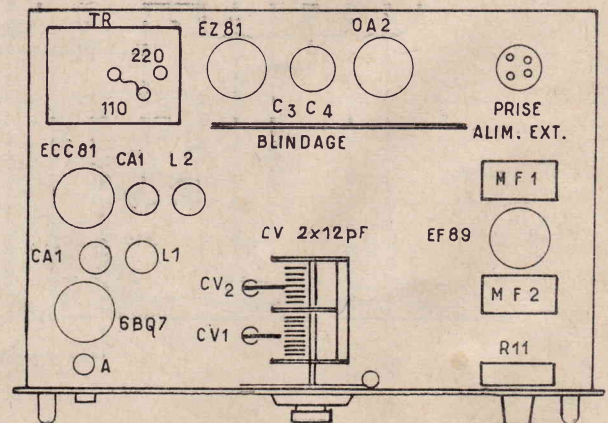
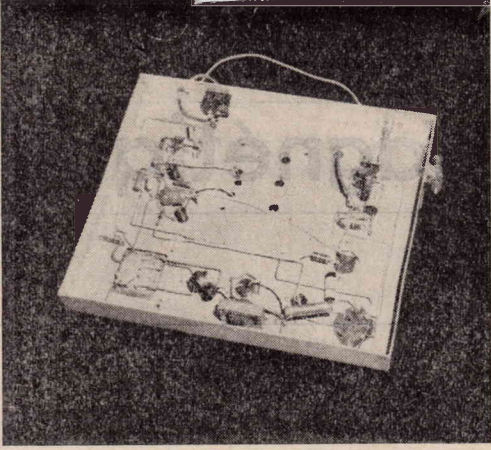


FIG. 5. — SECT.





Vue du câblage du convertisseur.

$H = 5 \text{ m.}$

Le fil utilisé pour sa construction est du fil émaillé 30/10. Le feeder de 300Ω est celui utilisé couramment en F.M. La résistance qui doit être non inductive

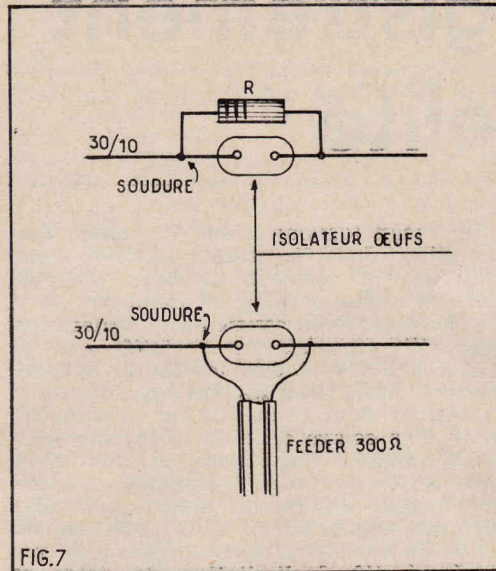


FIG. 7

donc au carbone est fixée de la façon suivante (fig. 7) ainsi que le feeder :

Entre les 2 isolateurs, afin de maintenir l'écartement, nous avons fixé une barette isolante (voir photo), mais étant donné la longueur de l'antenne, cela n'est pas vraiment indispensable.

La figure 8 nous indique comment sont disposées les extrémités de l'antenne.

La figure 9 montre le système permettant d'effectuer des modifications à l'antenne en pouvant la redescendre facilement. A est un anneau (pour double-rideau) en matière isolante, très solide. En coller plusieurs ensemble pour plus de sécurité.

La nappe est maintenue horizontale par des haubans en nylon.

Les mesures ont donné comme résultats

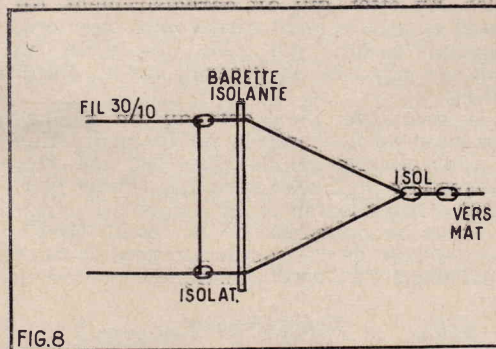


FIG. 8

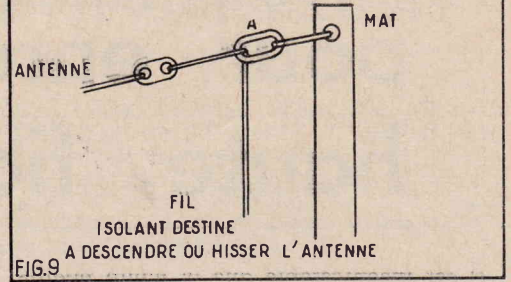


FIG. 9

par rapport à une antenne HWC et Zep-pelin un gain de 4 à 5 dB.

Résultats d'écoute

Voici quelques stations relevées au hasard du cahier d'écoute et captées avec l'ensemble décrit :

- TU2AP (Côte d'Ivoire - Brazzaville).
- DJ6ET (Nuremberg).
- I1ZWY : station italienne.
- CT1HF : station portugaise.
- OD5AT : station libanaise.
- 6W8CZ : Dakar.

Une station de Moscou, etc.

Ceci montre bien l'efficacité de l'ensemble et dont nous conseillons la construction aux jeunes radio-amateurs.

Bien entendu, nous restons à la disposition de nos lecteurs intéressés afin de leur fournir tous détails techniques complémentaires (1).

Gérard BAUDIN.

(1) Se conformer au règlement du courrier.

L'Antenne

Celle utilisée est omnidirectionnelle à bande large et ayant un certain gain. Elle peut être utilisée à l'émission comme à la réception.

Il s'agit d'une adaptation de l'antenne américaine W3HH. Elle est constituée par un dipôle replié alimenté par un feeder d'impédance 300Ω (fig. 6), elle permet de recevoir indifféremment la polarisation horizontale ou verticale.

La nappe de l'antenne est horizontale ; elle est inclinée à 30 %.

Pour un feeder d'impédance 300Ω , $R = 390 \Omega$ 1 W (carbone) non inductive. Cette antenne pour la bande des 21 MHz a les dimensions suivantes :

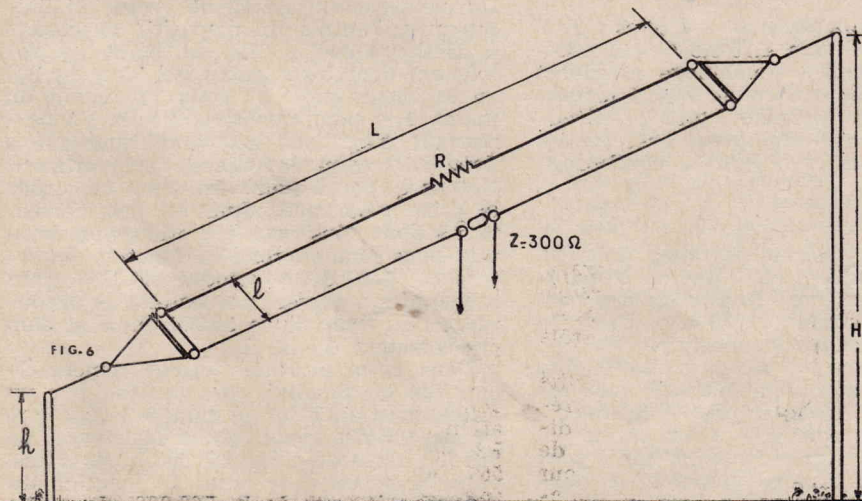


FIG. 6

A NOS LECTEURS

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

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

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

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

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10,00 à 50,00 F ou exceptionnellement davantage.

un adaptateur pour enregistrement magnétique haute fidélité

Il est incontestable que la haute fidélité après avoir été le privilège de quelques-uns tend de plus en plus à se généraliser et connaît la faveur d'un public chaque jour plus nombreux. Il convient donc de prévoir des appareils répondant à cette spécification.

En ce qui concerne la musique enregistrée, il existe actuellement deux procédés : le disque et la bande magnétique. L'enregistrement sur disque a considérablement évolué surtout avec l'apparition des microsillons. Il n'en reste pas moins que, si ce genre d'enregistrement met largement l'électronique à contribution, la gravure reste purement mécanique avec tous les défauts que cela implique.

On est bien obligé de reconnaître que s'il n'est pas sans inconvénient l'enregistrement magnétique présente de nombreux avantages par rapport au précédent. En effet, la bande magnétique dont l'enregistrement est intégralement électronique n'a pas les défauts mécaniques du disque. Elle permet d'enregistrer une bande de fréquences beaucoup plus étendue, elle ne s'use pas, ne se raye pas. Enfin elle permet par un nouvel enregistrement de renouveler et de tenir à jour son répertoire à moindre frais.

Le magnétophone subit lui aussi une évolution. Jusqu'à présent celui-ci était pratiquement toujours du type portatif. Dans ce domaine aussi la miniaturisation est survenue et on assiste à la prolifération des petits enregistreurs portatifs qui, il faut l'avouer sont très pratiques. Ils permettent facilement les enregistrements à l'extérieur dont la qualité est très suffisante. Par contre celle de la reproduction est absolument insuffisante et peut tout juste servir de contrôle. Même les magnétophones de dimensions normales ont des performances de reproduction inférieures à celles d'enregistrement. Cela tient à ce que les impératifs de limitation de poids et d'encombrement ne permettent pas de doter l'amplificateur BF des qualités qui caractérisent la véritable classe HI-FI.

Pour palier à cet état de chose est née une autre forme de magnétophone : l'adaptateur pour enregistrement magnétique. Il est destiné à être associé à une chaîne haute fidélité dont il constituera un maillon supplémentaire au même titre que la table de lecture ou le Tuner FM.

Celui que nous vous proposons répond parfaitement à ce critère. Il se présente formé d'une platine 3 vitesses allié à un amplificateur d'enregistrement complet comportant une entrée « microphone » et une entrée de « modulation » sur laquelle peuvent être branchés un pick-up ou un tuner Radio. Ces prises correspondent à deux préamplificateurs séparés et mixables. En effet, qui dit enregistrement, dit aussi enregistrement direct avec un micro, possibilité qui, pas plus que celle du mixage, n'existe, en général, sur un ampli HI-FI.

Il comporte bien entendu un réglage visuel pour le contrôle de la modulation à l'enregistrement. Deux sorties, une avec correcteur et l'autre sans correcteur peuvent assurer le raccordement avec l'amplificateur de puissance de la chaîne HI-FI. Le contrôle de la modulation peut se faire également à l'aide d'un casque.

Caractéristiques

Partie mécanique

Platine Truvox Série 40 - 2 têtes : 2 ou 4 pistes - 3 vitesses 4,75-9,5-19 cm - Bobines de 180 mm - rebobinage rapide et avance accélérée - Stop et départ instantanés - pleurage inférieur à 0,15 % - Sécurité d'effacement - Compteur avec remise à zéro - Moteur et volant à équilibrage total.

Partie électronique

Ampli d'enregistrement avec mixage, micro et modulation PU - Radio - Possibilité de surimpression - Sensibilité d'entrée: Micro 5 mV, Modulation 500 mV - Contrôle d'enregistrement par vu-mètre.

Fonction lecture : sortie haute fidélité par couplage cathodique 500 mV avec réglages séparés graves-aiguës. — Sortie directe sans correcteur — peut servir de préampli micro avec mixage PU radio pour la sonorisation directe alimentation secteur 110-120 V.

Le schéma

Il est donné à la figure 1. Nous allons l'étudier en fonction « Enregistrement » ce qui correspond à la position du commutateur à touches représentée. Nous verrons ensuite les modifications qu'apporte le passage en fonction « Lecture ».

Enregistrement

La prise PU qui nous l'avons dit peut aussi servir pour un tuner radio attaque par l'intermédiaire d'un potentiomètre de volume P1 de 1 mégohm, la grille d'un élément triode d'une ECC83. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2 200 ohms non découplée, ce qui provoque un effet de contre-réaction d'intensité. La charge de son circuit plaque est une 100 000 ohms. Ce circuit plaque est relié à l'entrée du dispositif de dosage « grave-aiguës » par un condensateur de 47 nF. Nous examinerons ce dispositif dans un instant mais pour le moment reportons-nous à la prise micro. Le signal BF produit par un micro étant plus faible que celui délivré par un pick-up piézoélectrique ou celui recueilli à la sortie d'un tuner radio, une amplification supplémentaire est nécessaire. Elle est ici fournie par deux étages. Le premier est équipé par la seconde triode de la ECC83. La prise micro est mise en liaison avec la grille de cette triode par la section A du commutateur « Enregistrement lecture ». Ce circuit grille contient une résistance de fuite de 1 mégohm. La triode est polarisée par une résistance de cathode de 2 200 ohms qui est découplée par un 25 µF. Le circuit plaque est chargé par une 220 000 ohms. Le second étage met en œuvre une triode contenue dans une ECC81. La liaison entre sa grille de commande et le circuit plaque de la triode ECC83 met en œuvre un condensateur de 0,1 µF et un potentiomètre de volume P2 de 1 mégohm. Une résistance de 4 700 ohms est placée entre le curseur de P1 et la grille de la triode. Celle-ci est polarisée par une résistance de cathode de 2 200 ohms découplée par un 25 µF. La résistance de charge plaque fait 100.000 ohms. Un condensateur de 22 nF assure la liaison avec l'entrée du dispositif de dosage « Grave-Aiguës ». En ce point se rejoignent donc les signaux BF issus du PU ou du tuner radio et ceux provenant du micro. Les potentiomètres P1 et P2 permettant d'agir sur leur amplitude on a donc un moyen de mixage très efficace. Notons qu'en ce point est aussi raccordée la prise « Sortie Modulation sans correcteur » dont nous nous occuperons lorsque nous examinerons la fonction « Lecture ». Les deux triodes ECC83 sont alimentées à travers une cellule de découplage composée d'une 22 000 ohms et d'un condensateur de 10 µF.

Dans cette position enregistrement le contrôle de tonalité est constitué par un atténuateur en T formé d'un potentiomètre P3 de 100 000 ohms, d'une résistance de 560 000 ohms et d'une 220 000 ohms située entre la masse et le point de jonction du potentiomètre et de la 560 000 ohms. La

DEVIS ET CARACTERISTIQUES
DE L'

ADAPTATEUR MAGNÉTOPHONE

Décrit ci-contre



**MODÈLE
AD 32
POUR
LA
HI - FI**

2 TÊTES - 2 PISTES MONO
avec la nouvelle platine T 66 - 3 VITESSES - Ampli d'enregistrement avec Mixage - Surimpression - Ruban - Vu-mètre - Préampli de lecture avec filtres correcteurs graves-aiguës séparés - Coffret ébénisterie sapelli - Fonctionne horizontalement ou verticalement.

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

PRIX TOTAL	585 F
COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ	680 F

MODELE ADS 34
(Vendu uniquement en ordre de marche)
2 têtes - 4 pistes STEREO avec 2 amplis séparés pour play-back et re-recording.

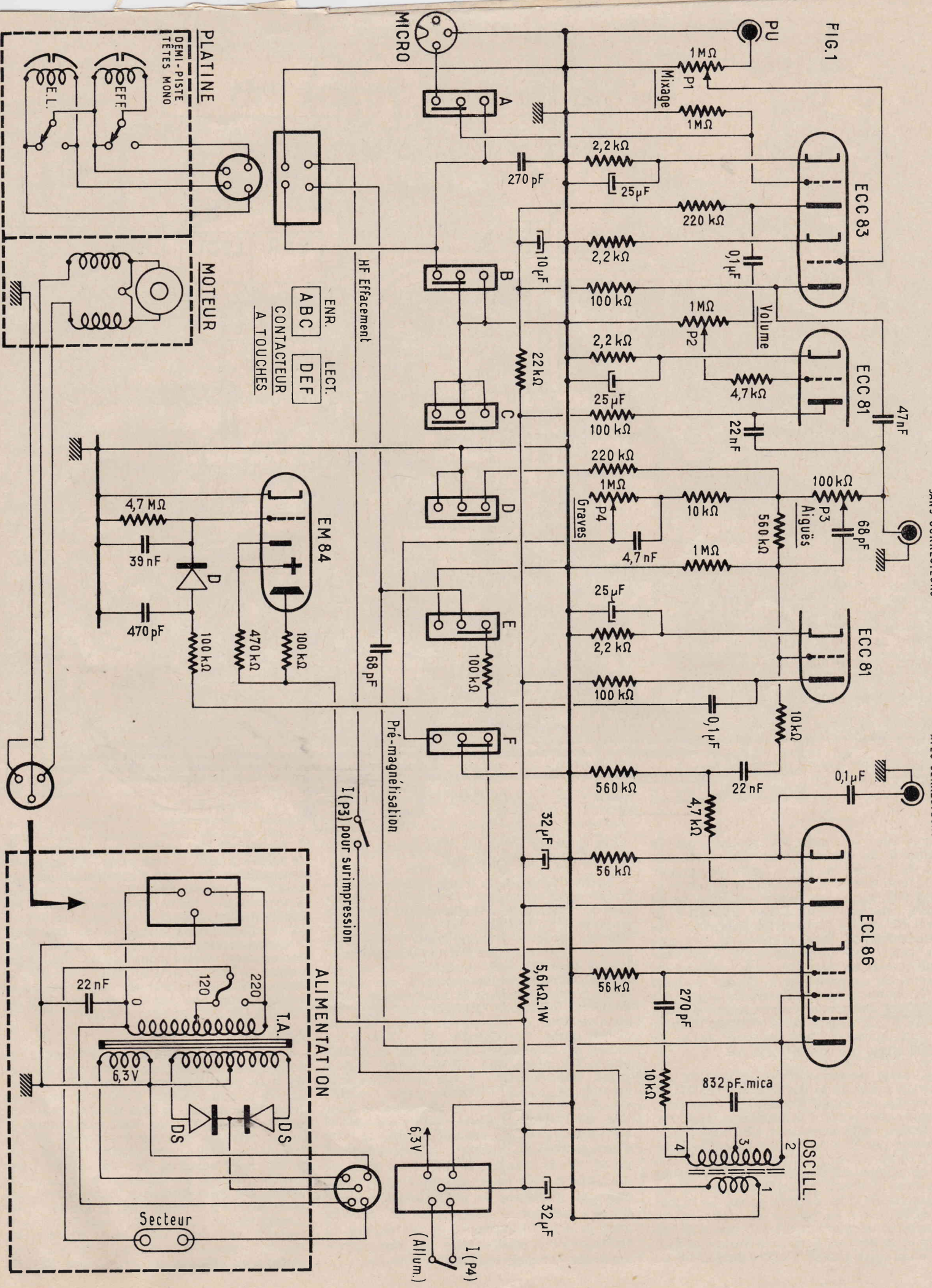
PRIX COMPLÉT	880 F
--------------------	--------------

UNIVERSAL ELECTRONICS
117, rue St-Antoine - PARIS (4^e)
Voir notre publicité page 8

SORTIE MODULATION
SANS CORRECTEURS

SORTIE MODULATION
AVEC CORRECTEURS

FIG.1



L'amplificateur

...et donc nous servira l'oscillateur en coupant le circuit cathode de la pentode ECL86. Par ailleurs il existe sur la platine un commutateur de sécurité d'effacement, qui coupe la liaison de la tête d'effacement. Ce commutateur est maintenu en position de coupure par un ressort. Il est donc nécessaire de le maintenir en position « fermeture » lorsque l'on procède à un enregistrement. Ce système très simple évite d'effacer involontairement un enregistrement déjà réalisé.

La section F modifie le dispositif de tonalité en remplaçant la 220 000 ohms par une 10 000 ohms en série avec un 4,7 nF lequel est shunté par le potentiomètre P4 de 1 mégohm monté en résistance variable. Cette branche en dérivation vers la masse assure le dosage des « graves » signalons que les potentiomètres P3 et P4 ne doivent être manœuvrés qu'à la lecture. C'est à ce moment seulement que l'on opère grâce à eux les corrections de la courbe de transmission. En fait en enregistrement on les tourne simplement pour fermer les interrupteurs qu'ils comportent, celui de P3 fermant le circuit de la tête d'effacement et celui de P4 étant l'interrupteur général qui commande l'alimentation.

Le signal BF obtenu à la sortie du correcteur « graves-aiguës » est appliqué à la grille de la section triode de la ECL86. Le circuit de liaison comprend une 10.000 ohms, un 22 nF, une 4 700 ohms et une résistance de fuite de 560 000 ohms. La triode est montée « en cathode follower », la résistance de charge qui fait 56 000 ohms étant insérée dans le circuit cathode. Le signal BF qui apparaît sur la cathode est transmis par un 0,1 µF à la prise « Sortie modulation avec correcteur ». On a donc deux sorties possibles : l'une avec et l'autre sans correcteur. Selon que l'amplificateur sera lui-même pourvu ou non de réglage « graves-aiguës », on utilisera l'une ou l'autre.

La triode ECL86 étant en service en fonction « Enregistrement » on peut dans ce cas brancher un casque de contrôle sur la sortie « Modulation avec correcteur ».

L'alimentation

Elle comprend un transformateur spécial désaturé qui assure l'adaptation à un secteur 110 ou 220 V. Cet organe possède un secondaire 6,3 V pour le chauffage des lampes et un enroulement HT. La haute tension est redressée par deux diodes au silicium. Le filtrage s'effectue par une cellule composée d'une résistance de 5 600 ohms 1 watt et deux condensateurs électrochimiques de 32 µF. Il faut remarquer que l'alimentation de l'indicateur EM84 et de la pentode ECL86 est prise avant filtrage. Le moteur de la platine est alimentée en 220 V par le primaire du transformateur.

Son plan de câblage est donné à la figure 2. Le montage s'exécute sur un châssis métallique dont le bord rabattu constitue la face avant. En premier lieu il faut épercer ce châssis des principaux composants. Les supports de lampe sont montés respectant l'orientation indiquée. On monte les prises « Têtes » (4 broches) et « Alimentation » (5 broches). L'oscillateur est fixé par son écrou sur la face interne du châssis. Le commutateur à touches est placé à l'intérieur du châssis, très exactement en face de l'ouverture de la face avant, destinée au passage des touches. La hauteur exacte est obtenue en mettant les vis de fixation des rondelles formées d'entretoises. Les différents relais à contacts sont soudés sur la tôle du châssis.

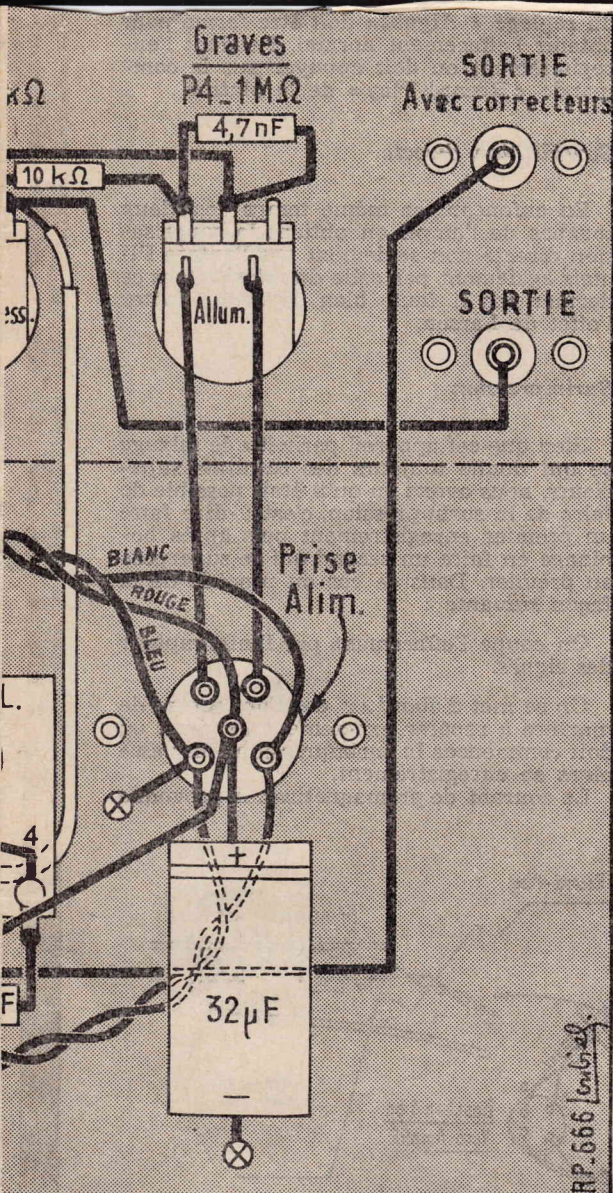
Sur la face avant on fixe les potentiomètres P1, P2, P3 et P4. Les deux derniers sont bien entendu à interrupteur. On place ensuite en place les prises « Micro », « Radio », « HP » et « Sortie ». On termine cette première phase du travail par la mise en place des griffes destinées à recevoir l'indicateur EM84.

Pour commencer le câblage on met la masse, sur les pattes de fixation des relais à 2 cosses isolées, les cheminées des supports ECC83 et ECC81. Avec du fil de câblage isolé on établit la ligne d'alimentation des filaments. Cette ligne est réalisée par une torsade aux broches les plus éloignées de la prise « Alimentation » (celle du bas sur le plan de câblage). Une des broches est reliée au châssis. Notons pour le support ECL86 les broches « Filament » sont les broches 4 et 5 en comptant dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour les supports ECC83 et ECC81 une extrémité est constituée par les broches 1, 5 réunies et l'autre par la broche 9, deux sections du filament étant de la sorte mises en parallèle.

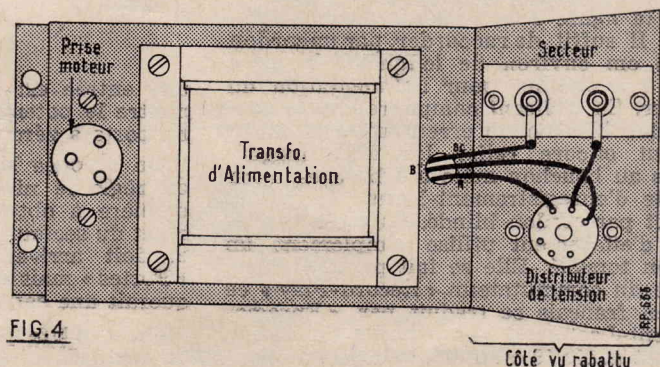
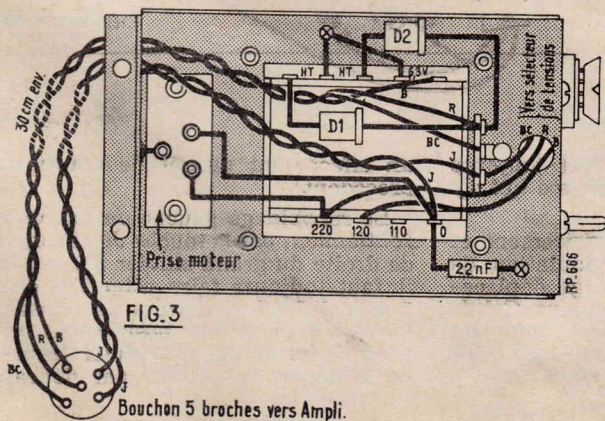
On peut alors établir la ligne HT à partir de la broche centrale de la prise alimentation et passe notamment par la bobine 3 du bobinage « oscillateur ». Cette ligne comprend en plus des connexions en parallèle, la résistance de filtrage de 5 600 ohms 1 W les deux condensateurs de 32 µF et la résistance de découplage de 22 000 ohms du condensateur de 10 µF.

On relie la prise « PU-Radio » à l'extrémité du potentiomètre de volume. Le contact de masse de cette prise est soudé au châssis.

Il est temps alors de poser les fils blindés comme le montre la figure 2. Trois de ces fils partent du commutateur à touches. L'un d'eux va à la prise « Micro », le deuxième à la broche 2 du support ECC83 et le troisième à la prise « Têtes » (une des broches les plus rapprochées). La seco-



et mise à la masse, commutation qui est réalisée par la section E. C'est donc la voie d'amplification « micro » que nous avons étudié précédemment qui est utilisée pour l'amplification du signal « Lu » par la tête magnétique. Ce signal se retrouve donc amplifié dans le circuit plaque de la première triode ECC81 et peut être appliqué à un amplificateur de puissance par la prise « Sortie Modulation sans correcteur ». On peut constater en passant que l'enregistrement ainsi reproduit peut être mixé avec un signal BF (voix ou musique) appliqué à la prise PU, puisque cette prise et son étage d'amplification restent en service. Lors de la lecture, l'effacement doit être supprimé. La section F du commutateur



Un autre relie le curseur du potentiomètre P1 à la broche 7 du support ECC83. Deux autres fils blindés partent d'une extrémité et du curseur du potentiomètre P2 et aboutissent aux relais situés entre les supports ECC83 et ECC84. Un autre fil blindé part d'une extrémité du potentiomètre P3 et aboutit à 5 cosses isolées situées derrière le commutateur. Les gaines de tous ces fils doivent être soudées à la masse exactement aux points indiqués. On relie au châssis une broche de la prise « Micro » et une extrémité des potentiomètres P1 et P2.

On établit les connexions relatives au commutateur, à la prise « Têtes » et à l'oscillateur sans oublier celles de l'interrupteur de P3 (Surimpression). Sur la prise « Têtes » on soude les condensateurs de 68 pF et de 270 pF. L'interrupteur du potentiomètre P4 doit être relié aux broches les plus rapprochées de la prise « Alimentation ».

On pose les résistances et les condensateurs se rapportant au support ECC83. On procède à la même opération pour les supports ECC81 et ECL86. On câble aussi le contrôle de tonalité en posant les connexions, les résistances et les condensateurs relatifs aux potentiomètres P3 et P4. On raccorde les prises « HP » et « Sortie ». On câble le vu-mètre dont les éléments du détecteur-diode, résistances et condensateurs sont soudés sur le relais situé à gauche du commutateur sur le plan de la figure 2. On raccorde le support de l'indicateur EM84. D'une façon générale il s'agit de reproduire exactement ce qui est représenté sur la figure 2. Pour terminer l'amplificateur on pose la plaque décor sur laquelle sont gravées les désignations des différents organes de commande.

L'alimentation

Elle se monte sur un petit châssis métallique indépendant. Son câblage est indiqué par les figures 3 et 4. On monte en premier les prises « Moteur », « Secteur » et le distributeur de tension. A l'intérieur du châssis on soude un relais à deux cosses isolées. Enfin on monte le transformateur. Auparavant on soude les fils aboutissant à la prise « Secteur » et au répartiteur de tension car une fois le transfo en place ces pièces ne seront pratiquement plus accessibles. Ces fils raccordés à l'intérieur du châssis on soude au châssis le point milieu de l'enroulement HT et un côté du secondaire 6,3 V. On peut alors raccorder la prise « Moteur » dont une broche est reliée au châssis. On pose les diodes et le condensateur de 22 nF. On raccorde la prise mâle à 5 broches destinée à être montée sur la prise « Alimentation » de l'amplificateur.

Raccordement de la platine

Cette partie du câblage qui est représentée à la figure 5 ne présente aucune difficulté. Il suffit de raccorder, par un cordon de 35 cm environ de longueur, la prise mâle à 3 broches pour l'alimentation du moteur. En utilisant comme repère la couleur des fils aucune erreur n'est possible. Il faut encore relier les têtes magnétiques au bouchon mâle à 4 broches. Pour la tête d'enregistrement-lecture la liaison se fait par cordon blindé. La liaison de la tête d'effacement utilise simplement un cordon torsadé. Elle se fait par l'intermédiaire du commutateur « Record-Play » ce qui en français se traduit par « Enregistrement-Lecture ». Les cordons de liaison doivent avoir 18 cm environ.

un travail purement mécanique qui ne nécessite aucun commentaire.

Utilisation

Nous allons donner concernant l'utilisation de cet appareil quelques explications qui confirmeront ses possibilités.

Tout d'abord on charge sur le plateau de gauche la bobine pleine. On passe le ruban dans le couloir et on amorce son enroulement sur la bobine de droite. On met le compteur à 0.

Enregistrement

On choisit la vitesse par le bouton au centre de la platine : à gauche 4,75 cm, au centre 9,5 cm et à droite 19 cm.

On tourne le bouton de gauche légèrement vers la droite (dans le sens des aiguilles d'une montre) et en même temps on enfonce la touche médiane du clavier à 3 touches.

Il faut noter que les changements de vitesse ne peuvent se faire que la platine arrêtée.

On branche la source de modulation choisie — micro, PU ou tuner —. On ouvre les réglages de volume selon la source utilisée, les deux s'il s'agit d'un mixage. Si

on obtient l'effacement normal. Pendant l'enregistrement on doit appuyer sur la commande « Record-Play » de la platine.

Sonorisation directe

En enfonceant en même temps les deux touches de l'ampli on obtient la sonorisation directe non seulement par l'entrée PU mais également par celle du micro. Dans ce dernier cas il faut bien entendu éviter l'effet de Larsen.

Surimpression

Bien que cet appareil permette le mixage ce qui donne toujours des résultats supérieurs, nous avons vu qu'il était possible de faire de la surimpression, c'est-à-dire faire un premier enregistrement puis après bobinage en faire un second qui se superpose au premier. Dans ce cas on procède de la façon suivante :

On coupe l'effacement par l'interrupteur des aiguës.

On se met d'abord en position lecture de manière à repérer exactement l'endroit où doit commencer la surimpression. On passe alors en enregistrement.

Le courant de prémagnétisation provoque

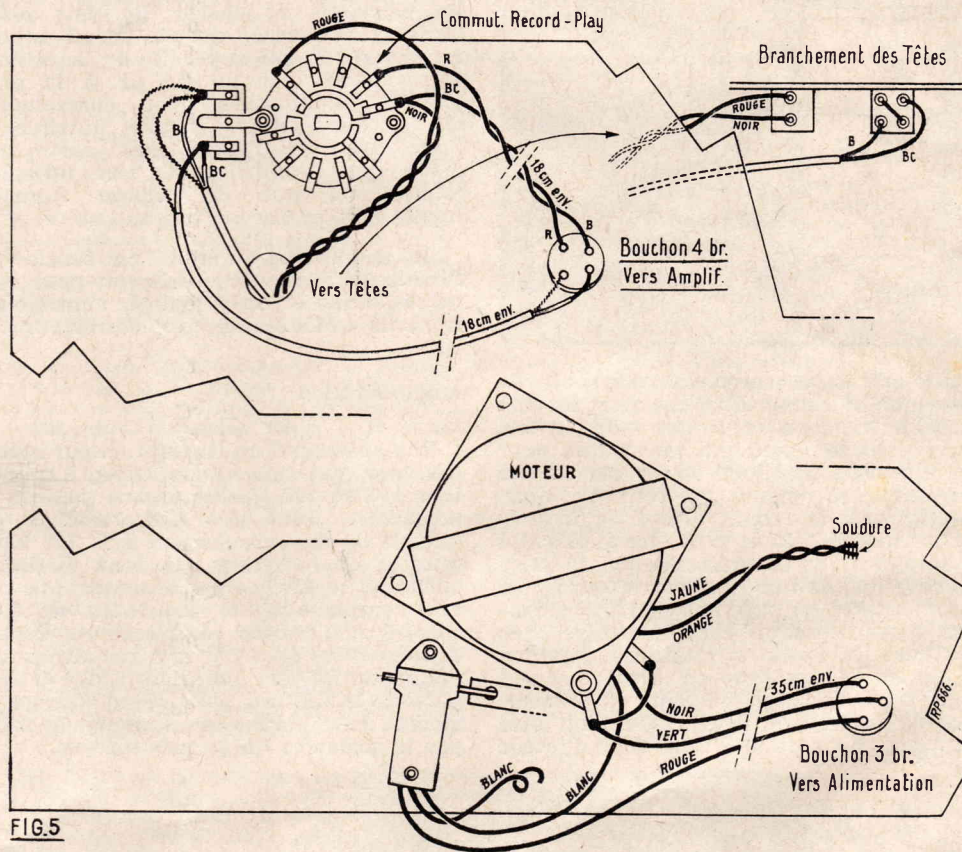


FIG. 5

une entrée est inutilisée il faut toujours mettre le potentiomètre de volume qui s'y rapporte à zéro.

On enfonce la touche enregistrement et on règle le niveau de la modulation de manière à obtenir un très large déplacement du secteur vert de l'indicateur. Celui-ci doit arriver à se joindre dans les « Fortes » mais sans superposition qui indiquerait une saturation.

On n'utilise pas les réglages « Graves » et « Aiguës » mais l'interrupteur solidaire

un effacement partiel de l'enregistrement précédent.

Le rebobinage gauche ou l'avance rapide s'obtiennent par la touche de gauche ou celle de droite du grand clavier à 3 touches mais il faut toujours faire attention de les enfonce à fond et ensuite de revenir également à fond à leur position de repos. Un petit levier à côté du clavier assure l'arrêt ou le départ instantané par débrayage.

dépannage des amplificateurs vidéo-fréquence à transistors

par N.-D. NELSON

Le signal MF image modulé en VF étant amplifié et appliqué à la détectrice MF image, presque toujours une diode, celle-ci fournit le signal VF, qui est de forme identique à celui qui a modulé le signal HF transmis par l'émetteur.

Le signal VF se compose de deux parties qui sont séparables par une discrimination d'amplitude. La première partie est la modulation de lumière provenant d'un pourcentage d'environ 75 % de modulation du signal HF ou MF ; la deuxième partie comprend les signaux de synchronisation de lignes et d'image qui se placent sur les 25 % restants de la modulation totale de 100 % du signal HF ou MF.

Les amplificateurs VF actuels utilisent deux transistors, l'un monté en collecteur commun et le second, en émetteur commun. L'inversion du signal provenant du détecteur ne se produit que dans le second étage car le premier, en collecteur commun n'inverse pas.

La situation se présente, par conséquent comme pour les amplificateurs à une seule lampe, montée en cathode commune. Il en résulte que l'orientation des électrodes de la diode détectrice sera déterminée de la même manière que dans les téléviseurs à lampes.

En cas de remplacement de la diode détectrice, il est absolument indispensable de ne pas commettre d'erreur sur son sens de branchement car un sens opposé à celui correct donnerait une image négative qui, d'ailleurs se formerait difficilement ou pas du tout en raison de l'inversion des signaux de synchronisation.

L'amplificateur VF proprement dit commence à la sortie détectrice et on doit inclure dans le montage VF, la liaison entre la sortie détectrice et l'électrode d'entrée du premier transistor VF qui est la base en raison de son montage en collecteur commun.

De même, la liaison entre le collecteur, électrode de sortie du second transistor et l'électrode d'entrée du tube cathodique, est une partie de l'amplification VF.

Comme il y a deux transistors, on voit que l'amplificateur VF comprend 5 éléments : 3 liaisons alternant avec les deux transistors, comme le montre la figure 1 : A, B et C sont les 3 éléments de liaison, Q1 et Q2 les deux transistors.

Dans le cas des émissions françaises, anglaises, belges (polarisation positive de la modulation de lumière) il y a lieu d'orienter la diode comme suit :

a) attaque de la cathode du tube cathodique : l'électrode de sortie de la détectrice doit être la cathode ;

b) attaque du wehnelt : l'électrode de sortie détectrice est l'anode.

S'il s'agit d'émissions à polarisation négative : (standards « européens » CCIR) la règle suivante est à observer :

a) attaque de la cathode de TC, sortie détectrice sur l'anode ;

b) attaque du wehnelt : sortie sur la cathode.

Dans les multistandards, il y a parfois commutation de deux diodes ou inversion d'une seule et on veillera à ce que la ou les diodes soient correctement orientées dans les différentes positions du commutateur de standards.

Exemple de schéma VF

La figure 2 donne un exemple d'amplificateur VF à transistors destiné plus particulièrement aux téléviseurs recevant des émissions selon les standards à polarisation positive de lumière (français, anglais, belges).

Les deux transistors sont des NPN. On constatera que les retours des collecteurs s'effectuent vers des lignes positives d'alimentation ; ceux d'émetteurs vers la ligne négative et les bases sont rendues positives par rapport aux émetteurs par diviseur de tension ou par tout autre procédé.

Comme les points a et b (sortie de la diode détectrice sur la cathode) sont reliés à un circuit ne coupant pas le continu, la base de Q1 est polarisée par le diviseur de tension R1 - R2. Cette polarisation est fixe lorsque le signal VF est absent et varie lorsqu'il y a signal, la composante continue de sortie détectrice s'ajoutant à la polarisation fixe.

La polarisation de la base de Q2 est réalisée par sa liaison directe avec l'émetteur de Q1. Les polarisations d'émetteurs sont déterminées par R3 pour Q1 et R5 + R6 pour Q2.

La résistance R5 étant un potentiomètre monté en résistance, la position du curseur, c'est-à-dire la valeur de R5 en service, fixe le contraste.

A l'entrée (entre la diode et les points a, b, on trouve généralement des circuits correcteurs type « shunt » ou « série » ou les deux, agissant sur le gain aux fréquences élevées de la bande VF.

La liaison entre Q1 et Q2 étant directe et la valeur de R3 ainsi que celle de la résistance d'entrée, sur la base de Q2, étant très faible, la transmission des signaux à la fréquence élevée s'effectue d'une manière très satisfaisante ce qui dispense de monter tout dispositif de correction.

A la sortie, sur le collecteur de Q2, le montage est analogue à celui de la sortie sur la plaque d'une lampe VF, analogie plus prononcée grâce à la HT appliquée

au collecteur et à la nature de Q2 qui est un NPN. La charge résistive de collecteur se compose de deux résistances en série R7 et R8 et le signal VF destiné aux circuits de séparation est prélevé au point commun de ces deux résistances tandis que le signal VF destiné au tube cathodique est pris sur l'intégralité du circuit R7 + R8 et transmis à la cathode du tube cathodique par l'intermédiaire du circuit de correction série composée de L en parallèle sur R9.

Composante continue

On remarquera encore que toutes les liaisons qui sont indiquées sur le schéma, transmettant le continu, ce qui résout le problème de la composante continue, transmise depuis la sortie détectrice jusqu'à la cathode du tube cathodique, par l'amplificateur.

Le signal VF existe également sur le collecteur de Q1 qui, normalement, devrait être « mis à la masse » par l'intermédiaire d'un condensateur de forte valeur. En réalité, on se sert du collecteur de Q1 comme électrode de sortie d'un signal VF, inversé par rapport à celui d'entrée sur la base et celui de sortie sur l'émetteur. Ce signal est appliqué au circuit dont la fonction est d'engendrer le signal continu variable de CAG.

On notera dans d'autres montages que l'on peut utiliser le collecteur de Q1 pour d'autres fonctions : sortie de signal synchro (à la place du collecteur de Q2), sortie du signal son FM lorsque le récepteur doit recevoir des émissions de standards européen CCIR.

Valeurs des éléments

A titre indicatif, voici les valeurs des éléments du montage de la figure 2 : R1 = 100 Ω , R2 = 1,2 k Ω , R3 = 470 Ω , R4 = 1,5 k Ω , R5 = 250 Ω (potentiomètre), R6 = 47 Ω , R7 = 3,9 k Ω , R8 = 470 Ω , R9 = 3,3 k Ω , C1 = 47 pF, C2 = 1500 pF, C3 = 1500 pF ; L = 25 μ H environ ; Q1 = 2N706, Q2 = 20T2.

Dépannage statique

La localisation de la panne ayant conduit le dépanneur à rechercher le défaut dans la partie VF, il convient avant de

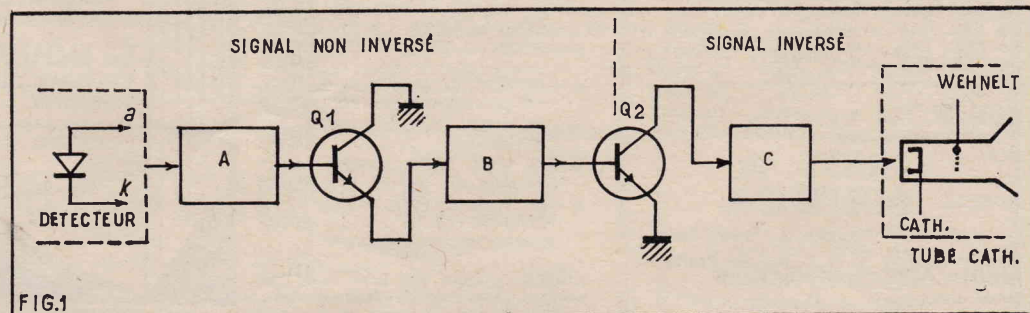


FIG.1

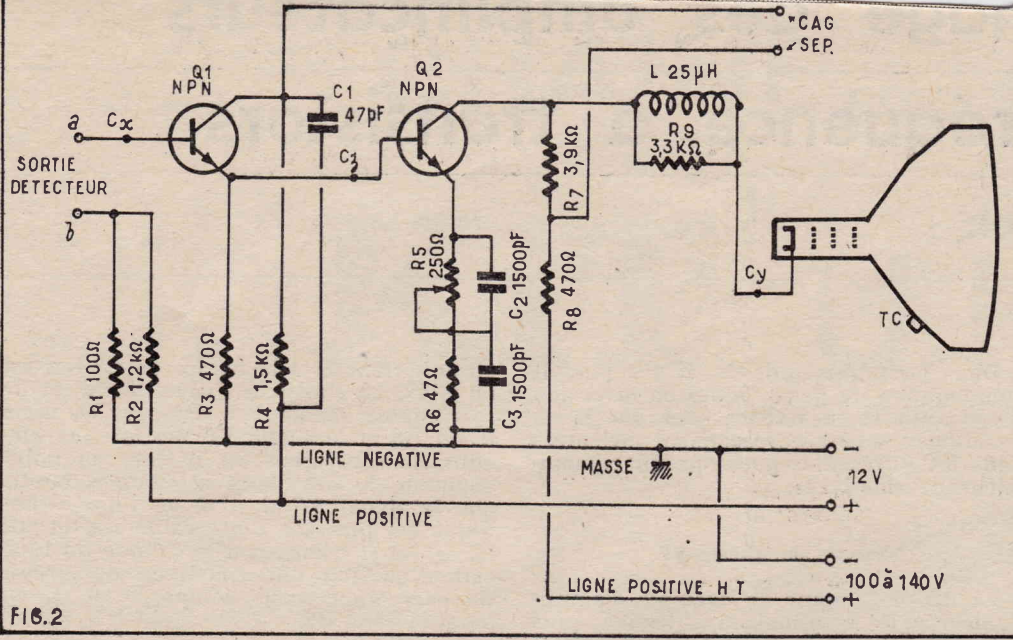


FIG.2

considérer cette dernière comme étant en panne, de s'assurer que son fonctionnement défectueux ou son non-fonctionnement, ne sont pas causés par un défaut extérieur à cette partie du téléviseur.

En effet, l'amplificateur VF fonctionne en association intime avec 4 autres circuits :

- 1° circuit d'alimentation basse tension (12 V)
- 2° circuit d'alimentation haute tension
- 3° circuit détecteur fournissant le signal VF à amplifier
- 4° circuit d'entrée du tube cathodique recevant le signal à amplifier.

L'influence des deux derniers circuits, détecteur et tube cathodique, ne se manifeste, au repos, que si les liaisons sont directes. Si, au contraire, des condensateurs sont disposés dans les liaisons au point C_x et C_y (figure 2) et parfois aussi entre Q1 et Q2 (point Cz), l'amplificateur VF ou une partie de celui-ci, ne dépend pas, au point de vue « statique » de l'état des circuits mentionnés.

Considérons d'abord le cas où aucun condensateur C_x, C_y ou C_z, n'est disposé dans les liaisons, qui sont par conséquent directes comme dans le montage de la figure 2.

Au repos, le point de fonctionnement du transistor Q1 dépend :

- a) de la tension de la ligne positive « 12 V » par rapport à celle de la ligne négative,
- b) des polarisations des trois électrodes.

La vérification de la basse tension (12 V) s'effectuera en premier lieu.

Remarque que dans la plupart des cas, la basse tension provient de la ligne générale d'alimentation de tout le téléviseur de sortie que si les autres circuits alimentés sur BT (basse tension) fonctionnent, cette BT ne peut être défectueuse pour la partie VF.

Il est toutefois possible que la BT soit obtenue par réduction de tension à partir d'une ligne à tension plus élevée, comme le montre la figure 3, la tension E pouvant être basse, par exemple 18 V ou élevée, par exemple la HT de 100 à 140 V appliquée au transistor Q2.

Dans ce cas, il est clair que tout défaut de R ou C (figure 3) peut provoquer une panne d'alimentation par exemple :

- 1° R coupée : pas de BT
- 2° R modifiée : BT différente de la valeur normale
- 3° C en court-circuit : pas de BT
- 4° C coupé : pas de filtrage et on constatara des anomalies du fonctionnement avec signal ou accrochages

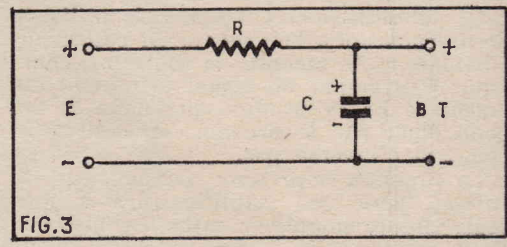
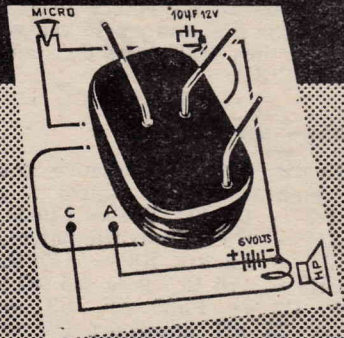


FIG.3

Nouveau MODULES A CIRCUITS INTEGRES



EURISTOR

- UNE VERITABLE REVOLUTION en matière de montage
- ★ D'AMPLIFICATEUR
 - ★ 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. 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

BON RP 224 CATALOGUE 165 EP

NOM

ADRESSE

Joindre 5 F pour frais

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

- 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.



LE CATALOGUE D'ENSEMBLES DE PIÈCES DÉTACHÉES 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 5,00
GRAVURES, LISTE DES PRIX ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES

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 REULLY, PARIS 12^e - TÉL. : 343-66-90

5° C, électrochimique, «use» ce qui signifie capacité réduite et résistance interne élevée : mauvais découplage, anomalies de fonctionnement, la valeur de la BT étant correcte.

Pour le cas 5°, il suffira de monter aux bornes de la BT, un condensateur comme C en bon état pour déterminer l'état de ce condensateur.

6° condensateur C en voie de claquage : fort courant à BT pouvant être décelé par une baisse sensible de cette tension.

7° BT faible due à une forte consommation du circuit alimenté : fuite vers la masse par exemple résistance anormalement faible entre le circuit de CAG et la ligne négative ou, évidemment, transistor défectueux ou mal polarisé.

Pannes de haute tension

Examinons aussi les pannes dues à la HT. Celle-ci est toujours appliquée à l'étage final et, parfois, à l'étage d'entrée, soit en totalité, soit après réduction de tension.

L'absence de HT peut provenir de plusieurs causes. On se souviendra que cette HT peut être fournie par deux sources de nature très différente : a) HT provenant de la base de temps lignes, engendrée en utilisant les impulsions de ligne convenablement mises en forme et redressées. Un filtrage rend continue la tension redressée.

Avec ce genre d'alimentation HT, le plus répandu dans les téléviseurs à transistors, même ceux fonctionnant uniquement sur secteur, l'absence de HT peut

être due à sa source soit au circuit d'utilisation. La source étant la base de temps lignes, dont toute panne est facilement reconnaissable, la cause de l'absence de la HT du circuit VF est aisément localisée.

Si la source est un dispositif classique d'alimentation sur secteur, on retouchera la panne dans les circuits bien connus de cette source : enroulement de transformateur, redresseur (s'il est individuel pour la VF) filtrage, réduction de tension.

La HT peut également être très faible en raison d'une consommation exagérée de courant du ou des transistors alimentés, généralement le second ou les circuits associés à ce transistor : séparation, polarisation défectueuse de la base (en raison d'une anomalie de fonctionnement de Q1) ou de l'émetteur (R5, R6, C2 et C3 défectueux).

Lorsque un de ces derniers condensateurs est un condensateur électrochimique ce qui n'est pas le cas dans le présent montage tout défaut de ce condensateur, notamment claquage ou faible résistance interne, provoqueront un courant exagéré du transistor et une baisse de HT.

Remarque aussi, que la HT peut être portée à une valeur supérieure à celle normale, par une cause contraire à celle indiquée plus haut, c'est-à-dire réduction de la consommation de courant de Q2 ou coupeure d'un circuit. Si, par exemple, le circuit R7 - R8 ou R5 - R6 est coupé, il n'y a pas de courant de transistor et la HT peut monter sa charge devenant très résistante.

Circuits associés

Il s'agit de la diode du côté entrée et du tube cathodique du côté sortie.

Pour l'entrée, le montage de liaison est indiqué par le schéma de la figure 4, le raccordement entre les schémas des figures 4 et 2 s'effectuant aux points a et b. T. MF est le transformateur MF image, filtre de bande, qui précède la diode détectrice. La polarisation de la diode, au repos, est nulle car les retours de cathode et d'anode s'effectuent au point b où la tension est celle déterminée par le diviseur de tension R1 - R2. Cette tension est, évidemment, dans le présent montage, positive par rapport à la ligne négative.

Lorsqu'il y a signal la diode D crée par redressement, une composante continue aux bornes de C_d qui s'oriente avec le + au point a ce qui augmente la tension déterminée par le diviseur de tension.

Avec ce montage, il est donc certain, qu'au repos la base, étant polarisée par R1 - R2 à travers S et D, détermine un courant d'émetteur de repos I_e dont la valeur peut être mesurée. Lorsqu'il y a signal de préférence un signal régulier (par exemple une mire), la composante

continue rend la base de Q1 plus positive et I_e ainsi que I_c augmentent.

Avec le 2N706 comme transistor d'entrée Q1, le courant de repos est d'environ 4 mA. En négligeant le courant de base de Q2, la tension de l'émetteur de Q1 doit être d'environ :

$$V_E = I_E R_E = 4.470 / 1000 \text{ (volts)}$$

ou $V_E = + 1,88 \text{ V}$ par rapport à la masse.

S'il y a signal, V_E sera supérieur à 1,88 V.

L'existence ou l'absence du signal, détermine également les tensions du second transistor à cause des liaisons directes.

Lorsque l'émetteur de Q1 devient plus positif, il en est de même de la base de Q2 et, les courants d'émetteur et de collecteur de Q2 augmentent.

D'après les caractéristiques de Q2 = 20T2, le courant peut varier de 5 à 25 mA selon l'intensité du signal. Les liaisons directes détectrice - Q1 et Q1 - Q2 ont l'effet suivant :

Si le signal augmente, les bases de Q1 et Q2 deviennent plus positives, le courant de Q2 augmente et son gain également.

Si la diode D est inversée (montage convenant aux émissions CCIR ou, pour l'attaque du wehnelt au lieu de la cathode) on obtient l'effet inverse : si le signal augmente, le gain diminue ce qui constitue en quelque sorte un système de CAG appliqué à la VF.

On préfère dans certaines réalisations de couper une liaison directe, par exemple celle de la détectrice ou celle entre Q1 et Q2 pour éviter ces différences de fonctionnement selon l'orientation de la diode.

D'une manière générale, avec un appareil commercial, le dépannage statique s'effectue en mesurant les tensions aux

électrodes des transistors, en comparant les tensions mesurées avec celles indiquées par le constructeur et, si l'on constate des différences importantes, en déduisant de ces différences la nature et l'emplacement de la panne.

Circuit de sortie et tube cathodique

Ce circuit étant en liaison directe avec la cathode du tube cathodique, cette cathode est portée à la même tension que le collecteur du transistor final Q2 (voir figure 2) tandis que le wehnelt, est porté à une tension inférieure à celle de la cathode. La figure 5 donne un exemple de montage de ces deux électrodes d'un tube cathodique. Sur ce schéma on a reproduit le circuit de sortie de Q2 transistor NPN donc porté à une tension positive par rapport à la masse. La cathode du tube cathodique est donc portée à la même tension grâce au fait que le transistor est un NPN, mais, avec un PNP, le montage en liaison directe aurait été peu pratique et l'interposition d'un condensateur est généralement la solution du problème de la liaison de sortie dans ce cas. Le wehnelt doit être à une tension tou-

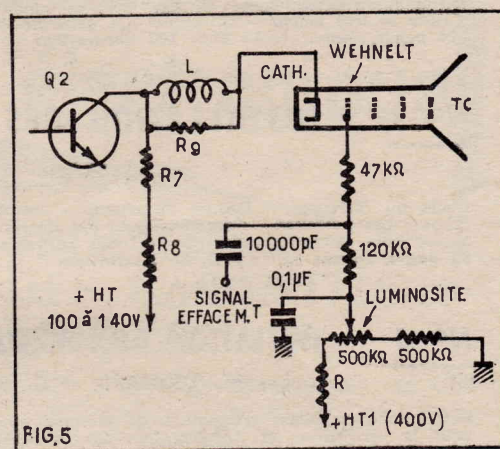


FIG.5

jours inférieure à celle de la cathode. Sa tension est déterminée par la position du potentiomètre de réglage de luminosité et les valeurs des éléments du diviseur de tension constitué par R - 500 kΩ - 500 kΩ (ou d'autres valeurs) monté entre masse et un point de tension + HT1, de l'ordre de 400 V, dépendent des caractéristiques du tube cathodique et de la valeur de + HT1. Ces valeurs doivent être telles que le wehnelt ne puisse, en aucune position du curseur, devenir positif par rapport à la cathode.

En cas d'absence de tension du collecteur de Q2, la cathode ne serait pas alimentée non plus et le tube cathodique ne pourrait fonctionner.

On pourrait craindre une panne grave car la cathode serait à zéro volt et le wehnelt, positif à + 80 V par exemple.

En réalité, la tension + HT (100 à 140 V) est fournie par la base de temps lignes en association avec un redresseur et un élément de filtrage. Ces deux derniers sont très robustes et présentent peu de chances de panne. D'autre part, la tension + HT1 de 400 V environ est fournie également par la base de temps lignes donc si cette dernière est en panne les tensions alimentant le tube cathodique : + HT, + HT1 et la THT, ne lui sont pas appliquées et le tube ne risque rien.

Remarque que l'on peut aussi utiliser, comme HT1, la tension HT appliquée au collecteur de Q2 et à la cathode du tube cathodique.

(suite page 56)

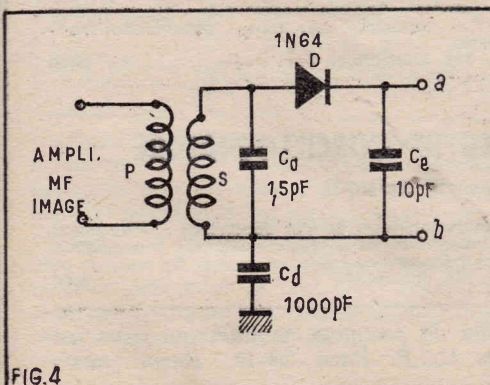


FIG.4

équipement électronique pour vedette télécommandée

par D. ARDITTI

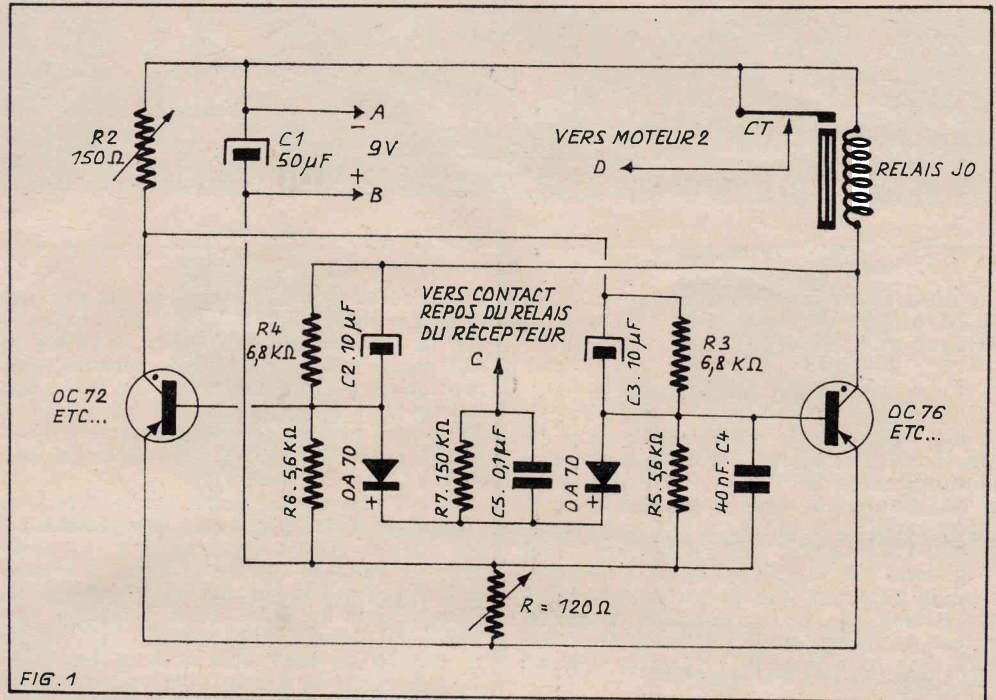
L'équipement électronique pour vedette radiocommandée que nous allons décrire est à la fois simple, original et peu onéreux. Pour ces trois raisons il doit retenir l'attention de nos lecteurs modélistes. Il est prévu pour la commande d'un bateau équipé de deux moteurs hors-bord placés à l'arrière de la coque, un à gauche et l'autre à droite. De cette façon ces moteurs assurent à la fois la propulsion et la direction du bateau. Lorsque les deux moteurs tournent ensemble il est bien évident que la vedette se déplace en ligne droite. Si le moteur de gauche tourne seul la poussée exercée par l'hélice qu'il entraîne fait exécuter au bateau un virage à droite. Inversement un virage à gauche est obtenu si le moteur de droite tourne seul. Ce procédé évite donc l'emploi d'un gouvernail et par conséquent de l'encombrant et coûteux servo-mécanisme nécessaire à son entraînement, ce qui constitue un avantage important.

L'équipement électronique

Il se compose en premier lieu d'un émetteur et d'un récepteur qui sont ceux de l'ensemble monocanal décrit dans le n° 213 de Radio Plans est bien évident que d'autres ensembles monocanal peuvent convenir ; il suffit que le récepteur actionne un relais comportant un contact repos et un contact travail. Le contact travail est établi lors de la réception d'un train d'ondes modulées ou entretenues pures émises par l'émetteur. En l'absence d'émission c'est bien sûr le contact repos qui est fermé. Rappelons que l'émetteur du n° 213 travaillait en onde modulée. Les trains d'ondes de commande étaient obtenus en fermant le circuit d'alimentation des transistors à l'aide d'un interrupteur à poussoir.

Le codage est effectué par l'opérateur. Il correspond à la succession suivante de pressions sur le poussoir de l'émetteur : une première pression met en marche le moteur n° 1 ce qui, par exemple, provoque le virage à droite du bateau. Le relâchement du bouton poussoir arrête le moteur n° 1 et met en marche le moteur n° 2 ce qui a pour conséquence le virage à gauche. Une seconde pression remet en marche le moteur n° 1 sans toutefois arrêter le moteur n° 2 (marche en ligne droite). Le relâchement du bouton poussoir a pour effet d'arrêter les deux moteurs (arrêt). Ce cycle peut être renouvelé indéfiniment. Ces différents états sont résumés dans le tableau suivant :

Emet.	Récep.	Mot. 1	Mot. 2	Effet
0	0	0	0	arrêt
1	1	1	0	droite
0	0	0	1	gauche
1	1	1	1	avant
0	0	0	0	arrêt
...



Nous allons examiner comment ils peuvent être obtenus. Le premier moteur sera commandé simplement en fermant ou en ouvrant son circuit d'alimentation à l'aide du contact travail du relais du récepteur. En effet il suffit d'examiner le tableau ci-dessus pour constater que ce moteur doit être mis en marche chaque fois qu'un train d'ondes venant de l'émetteur est capté par le récepteur. La commande du moteur n° 2 est obtenue par un relais actionné par une bascule bistable qui elle-même est commandée par la fermeture du contact de repos du relais du récepteur. La fig. 1 montre le schéma de la bascule du type Eccles-Jordan qui est utilisée. Elle est équipée de deux transistors. Nous avons indiqué un OC72 et un OC76 mais ce choix n'est pas impératif et ils peuvent être remplacés sans inconvénient par leurs équivalents ou même par d'autres types approchant. Sur notre schéma le circuit collecteur de l'OC72 est chargé par une résistance ajustable R2 de 150 ohms tandis que celui de l'OC76 contient l'enroulement d'excitation d'un relais JO. Une résistance ajustable R de 120 ohms est commune aux émetteurs des deux transistors. Le potentiel de base de chaque transistor est fixé par rapport à celui du collecteur de l'autre, ce qui est obtenu par un pont formé d'une résistance de 6.800 ohms côté collecteur et d'une 5.600 ohms côté + 9 V (R3, R4, R5 et R6). Les valeurs des résistances sont choisies de façon que lorsqu'un transistor débite l'autre soit bloqué. L'impulsion négative de commande transmise par R7 de 150.000 ohms shuntée par C5 de 0,1 μ F est appliquée aux

bases des transistors par deux diodes OA70, ou similaires.

Supposons qu'initialement l'OC76 soit bloqué et que l'OC72 débite. L'impulsion négative de commande le débloque. Par suite de l'apparition du courant collecteur de cet OC76 la polarisation appliquée par le pont R4-R6 à la base de l'OC72 diminue et il en est de même du courant collecteur de ce transistor. Cela entraîne une augmentation de la tension négative sur son collecteur et par conséquent une augmentation de la polarisation négative de la base de l'OC76 dont le courant collecteur augmente encore.

Cette action des deux transistors l'un sur l'autre fait que bientôt le courant collecteur de l'OC76 devient maximum et réduit la polarisation de base de l'OC72 à tel point que ce dernier se trouve bloqué (courant collecteur nul). Une seconde impulsion négative entraînera le processus inverse, déblocuera l'OC72 et bloquera l'OC76. Les condensateurs C2 et C3 qui shuntent les résistances R3 et R4 ont pour but, lors de la remontée du courant collecteur d'un transistor de transmettre intégralement, à la base de l'autre le front raide de l'impulsion correspondant à cette variation de courant, ce qui facilite le basculement du système. Voilà expliqué succinctement le fonctionnement de la bascule bistable.

Il faut surtout retenir de tout cela que dans ce montage lorsque l'OC76 est bloqué (courant collecteur nul) l'OC72 débite et son courant collecteur est maximum. Le fait d'appliquer une impulsion négative au point C (fig. 1) renverse la situation : l'OC76 est déblocué et l'OC72 blo-

une impulsion à l'entrée du basculeur celui-ci reste dans la même position et le relais JO est toujours excité par le moteur n° 2 continue à tourner puisqu'il est alimenté par le courant collecteur de l'OC76. La vedette est donc propulsée par les deux moteurs avancés en ligne droite.

La suppression du train d'ondes de l'émetteur fait décoller le relais du récepteur ce qui arrête le moteur n° 1. La fermeture du contact repos envoie une impulsion négative à l'entrée du basculeur qui le fait basculer ; l'OC76 étant à nouveau bloqué le relais de son circuit collecteur décolle coupant l'alimentation du moteur n° 2. L'arrêt des deux moteurs entraîne bien entendu celui du bateau. On est donc revenu à la situation initiale. Par de nouvelles émissions de train d'ondes on peut renouveler ce cycle autant de fois qu'on le désire.

Antiparasitage

La production de parasites pourrait perturber le fonctionnement du récepteur il convient donc d'éliminer énergiquement ceux qu'engendrent les étincelles produites aux balais des moteurs. L'alimentation se fait pour cela à travers des filtres composés de selfs et de condensateurs de 0,1 μ F. Les selfs sont constituées par une cinquantaine de tours de fil émaillé 5/100 bobinées à spires jointives sur des résistances de 1 megohm 1/2 watt. Les extrémités des enroulements, après avoir été dénudées, sont soudées sur les fils des résistances. L'antiparasitage des relais est obtenu en shuntant leurs contacts par des condensateurs de 0,1 μ F.

L'alimentation du récepteur et du basculeur par une pile commune rend nécessaire un découplage rigoureux ce qui explique la présence entre les lignes + et - 9 V d'un 1000 μ F lequel est doublé par un 50 μ F sur le basculeur.

Réglage

En dehors de l'accord de l'émetteur et du récepteur la mise au point se résume à peu de chose. Elle consiste à régler les résistances ajustables R et R2 de manière à obtenir un fonctionnement correct du basculeur et un minimum de consommation.

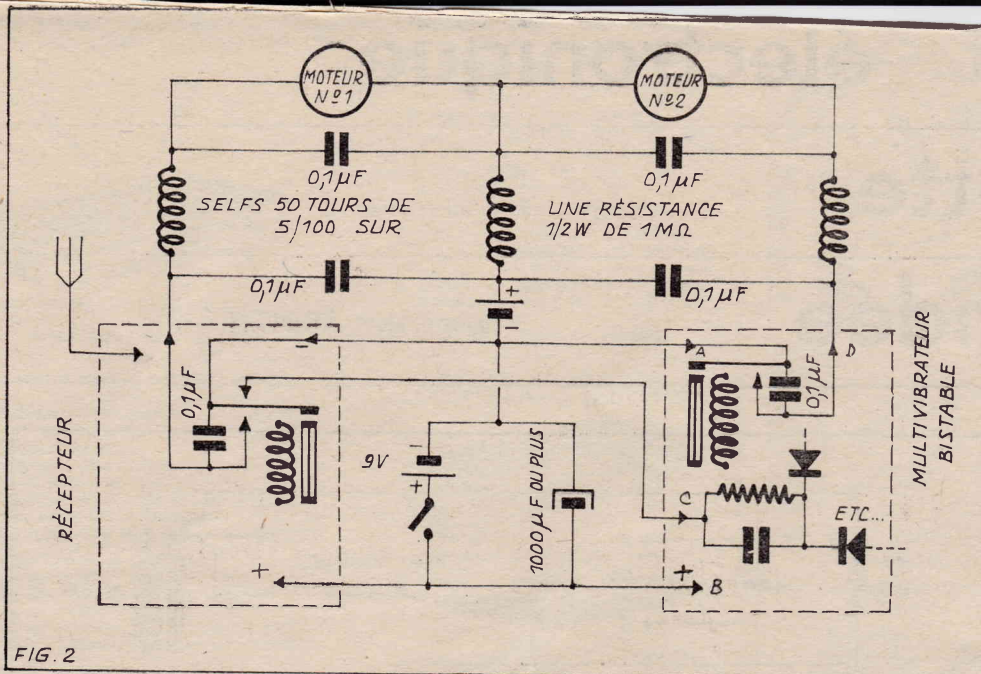


FIG. 2

qué. Une autre impulsion au point C et l'OC76 est à nouveau bloqué et l'OC72 débloqué et ainsi de suite.

Fonctionnement de l'ensemble

Pour comprendre comment l'action de notre basculeur bistable s'intègre dans le fonctionnement de l'ensemble du système de télécommande que nous étudions il faut se reporter à la figure 2. Sur ce schéma sont représentés : les moteurs n° 1 et n° 2, dans un cadre pointillé à gauche, le relais qui constitue la sortie du récepteur et dans un cadre pointillé à droite, l'entrée du basculeur (C) et sa sortie constituée par le relais du circuit collecteur de l'AC76.

Initialement l'OC76 du basculeur est bloqué et l'OC72 débloqué. Le relais JO est donc relâché et coupe le circuit d'alimentation du moteur n° 2 qui par conséquent ne tourne pas. Aucun train d'onde n'étant émis le relais du récepteur n'est pas excité le moteur n° 1 ayant son circuit

d'alimentation ouvert ne tourne pas non plus. Le bateau est à l'arrêt. Si on appuie sur le poussoir de l'émetteur le relais du récepteur colle et ferme le circuit d'alimentation du moteur n° 1. Du côté basculeur rien ne se passe, et le moteur n° 2 ne tourne toujours pas. Le bateau exécute un virage à droite sous l'action du moteur n° 1.

Si on relâche le poussoir, le relais du récepteur décolle arrêtant le moteur n° 1. En même temps son contact « repos » relie le pôle - de la batterie d'alimentation à l'entrée du basculeur (point C). L'impulsion négative ainsi produite provoque le basculement ; l'OC72 se bloque et l'OC76 devient conducteur. Le relais JO est excité et ferme le circuit d'alimentation du moteur n° 2 qui entre en fonctionnement et provoque le virage à gauche de la vedette. Si on appuie encore sur le poussoir de l'émetteur le relais du récepteur colle à nouveau mettant en route le moteur n° 1. La rupture du contact repos du relais du récepteur n'appliquant au-

dépannage des amplis

(Suite de la page 53)

Dans tous les cas, si la liaison est directe, le manque de HT sur le collecteur de Q2 se traduit visuellement par l'absence d'image sur l'écran du tube cathodique, la réciproque n'étant pas vraie car

du tube cathodique ce qui implique, dans le cas d'un montage comme celui de la figure 2 à liaisons directes, que le transistor final est alimenté, du moins en ce qui concerne le collecteur.

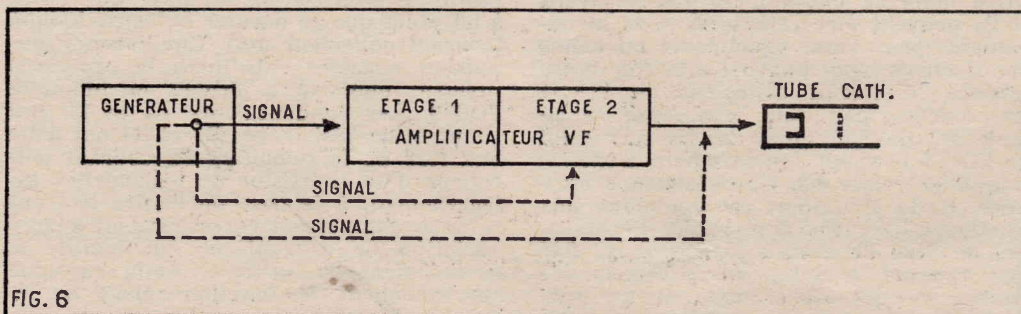


FIG. 6

il a d'autres causes pouvant empêcher le tube cathodique de fonctionner.

Dépannage dynamique

On ne peut effectuer ce dépannage que s'il y a une trame lumineuse sur l'écran

Pratiquement, le dépannage dynamique ne sert qu'à la remise au point, après dépannage statique ou, encore, pour la localisation de la panne dans la partie VF.

Le montage de mesures est classique. Il s'agit comme toujours, d'appliquer à l'en-

trée de l'amplificateur un signal et de se rendre compte à l'aide d'un indicateur, comment ce signal se présente en divers points du montage VF.

Comme source de signaux on a le choix entre les « générateurs » suivants :

- générateur de signaux sinusoïdaux VF ;
- générateur de signaux rectangulaires ;
- générateur de mires ;
- émission c'est-à-dire, signal VF obtenu à la sortie détectrice lorsque le téléviseur est susceptible de recevoir une émission. Dans ce cas on préférera une émission de mires.

Cette dernière source n'est pas toujours disponible et l'emploi de générateurs est préférable. La figure 6 indique les divers points d'application du signal VF, le tube cathodique servant d'indicateur.

émetteur - récepteur portatif

de 810 mW en 27,12 Mc

par Christian LEDRU

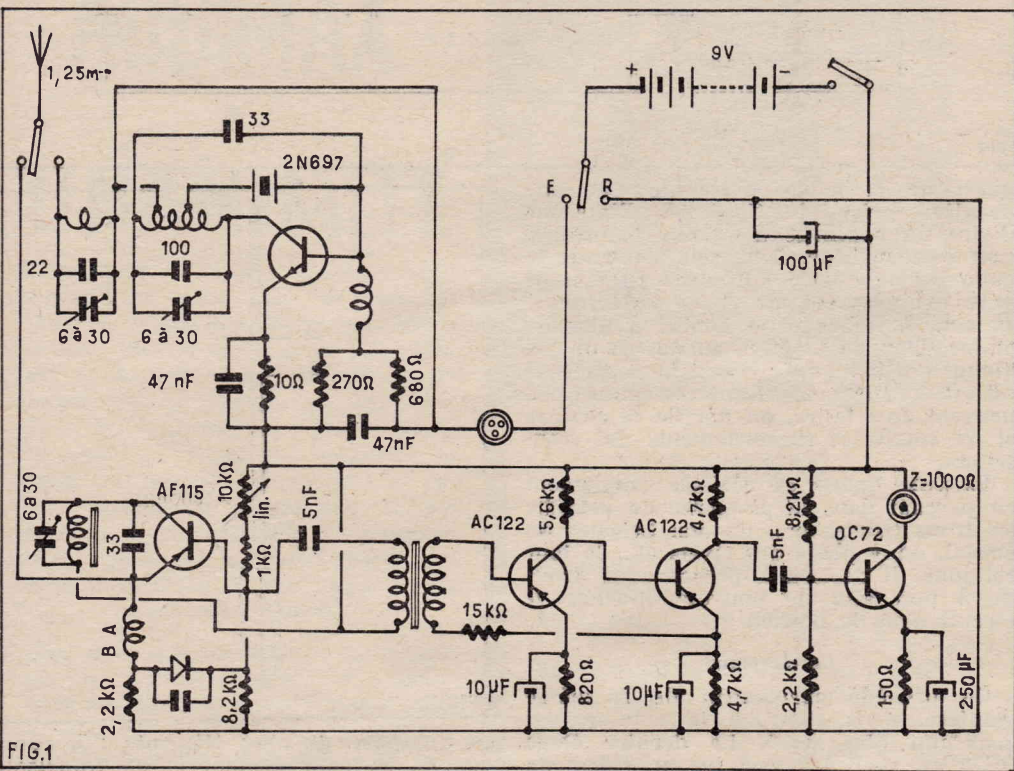


FIG.1 Le condensateur en shunt sur la diode fait 10 nF

Analyse sommaire du schéma (figure 1)

Le récepteur est du type « bricoleur », c'est-à-dire super-réaction suivi d'un ampli de puissance.

L'étage super-réaction proprement dit est équipé d'un transistor AF115. Entre émetteur et base, nous trouvons la cellule de découpage de la HF constituée par une diode au germanium OA85 ou similaire. Le potentiel de base de l'AF115 est réglable afin de faire apparaître le souffle caractéristique au montage.

A noter que la prise d'antenne arrive directement à l'émetteur de l'AF115 et non au collecteur comme de coutume (le montage pratique a prouvé que c'était à l'émetteur qu'il fallait relier l'antenne). Passons aux étages AC122.

La liaison super-réaction... ampli BF se fait par l'intermédiaire d'un transfo driver (OC71, 2OC72). Le montage est classique sauf pour la fixation du potentiel de base du premier AC122 qui retourne à la masse par la résistance d'émetteur du second transistor AC122 ; ce procédé a pour effet d'introduire une réaction dans le montage.

Les deux transistors AC122 sont reliés directement tandis que l'ampli de puissance, disons-nous, est attaqué par l'intermédiaire d'un condensateur fixe au papier de 5 nF.

La résistance de sortie de l'OC72 est constituée par l'impédance des bobines d'un écouteur ; cette impédance sera d'environ 1000 ohms.

L'émetteur comporte un seul transistor 2N697 NPN de puissance. Le montage est des plus classiques et nous ne dirons à son

sujet qu'une chose qui a sa grande importance ; le micro du type charbon module la HF par variation du courant d'alimentation. Ceci a pour effet de faire louvoyer la HF si on emploie un quartz « mort » ; j'essai à montrer que même sans quartz, nous obtenons des liaisons importantes. Avec l'émetteur dans un local en béton armé et un récepteur du genre décrit ici nous avons réalisé une liaison parfaite de plus de 500 mètres et sans aucune visibilité (nous rendant compte de cela, nous n'avons pas poussé l'expérience plus loin).

Rappelons que les lois sur la liberté de presse, édictées avant l'avènement de la radio, n'englobent pas celle-ci et que par conséquent, l'Etat reste maître en matière d'ondes hertziennes et qu'il est strictement interdit d'émettre sans autorisation.

Réalisation pratique

Le boîtier d'abord... Chez le quincailler on trouve des gouttières de zinc au profil carré d'une section de 80 mm, nous en avons plus qu'assez d'une longueur d'un mètre pour confectionner deux appareils entiers.

La figure 2 donne les explications relatives au perçage du coffret. On découpe ensuite quatre rectangles de 85 mm sur 50 mm dans une plaque de bakélite.

L'émetteur : On dispose les éléments comme indiqué sur la figure 3 et à l'endroit des connexions des éléments on perce des trous de 1 mm ; on introduit les éléments sans couper les pattes des résistances et des condensateurs car elles

serviront à la fabrication d'un pseudo circuit imprimé. Retournons la plaquette, et nous nous trouvons devant un hérisson qu'il s'agit de maîtriser.

On prend une feuille de papier transparent et on dessine sur une des faces la figure 3, retournons cette feuille et, à l'aide du schéma de principe, marquons les liaisons à réaliser, il n'y aura plus que des fils à souder et d'autres à couper. Lorsque ce travail est terminé, on passe à la réalisation du bobinage et de la self de couplage d'antenne figure 4 qui est faite avec du fil 9/10 émaillé dont on a gratté l'émail à l'aide d'un couteau scie et qu'on a étamé convenablement par la suite. Le diamètre du bobinage est de 10 mm sur air. Le bobinage a cinq spires et demi. La longueur du bobinage est de 13 mm. Une prise est réalisée à une spire du bas et une autre à deux spires trois-

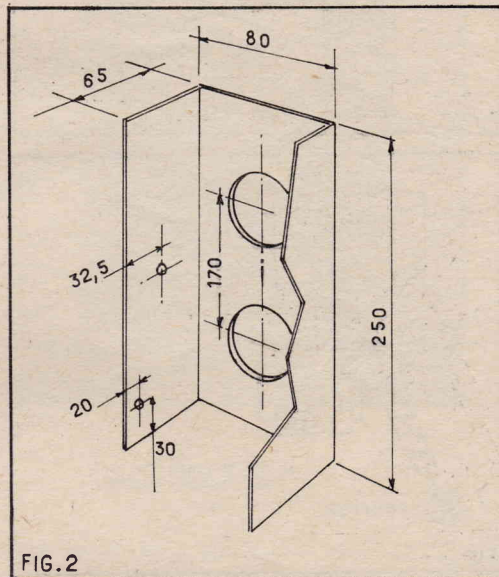


FIG. 2

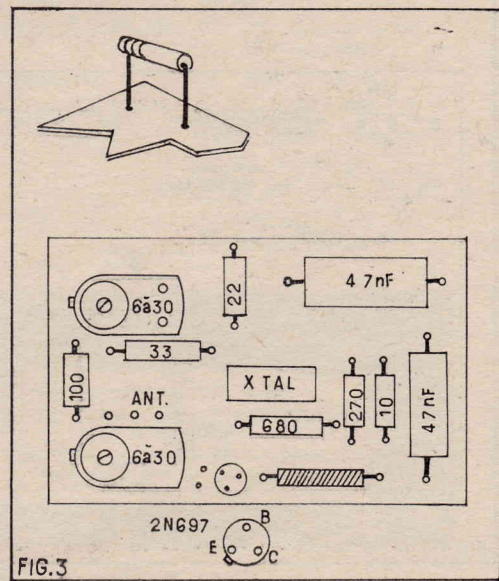


FIG. 3

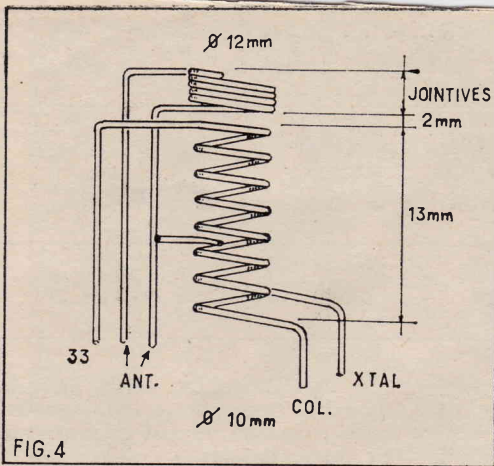


FIG. 4

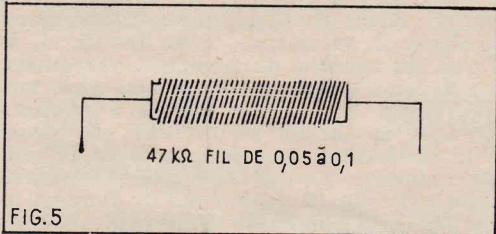


FIG. 5

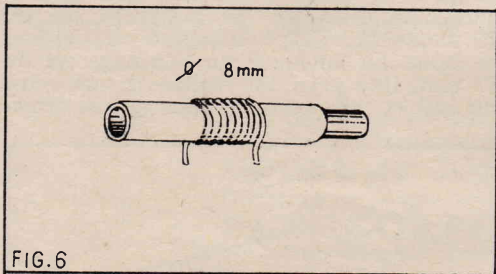


FIG. 6

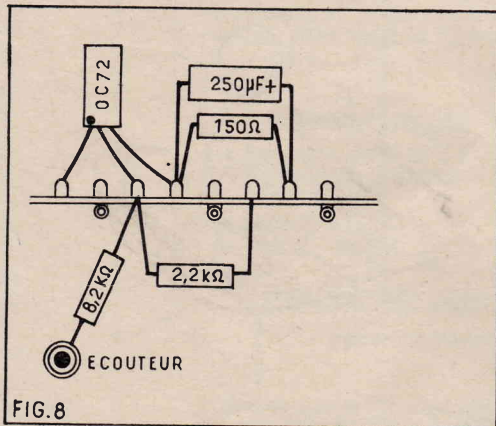


FIG. 8

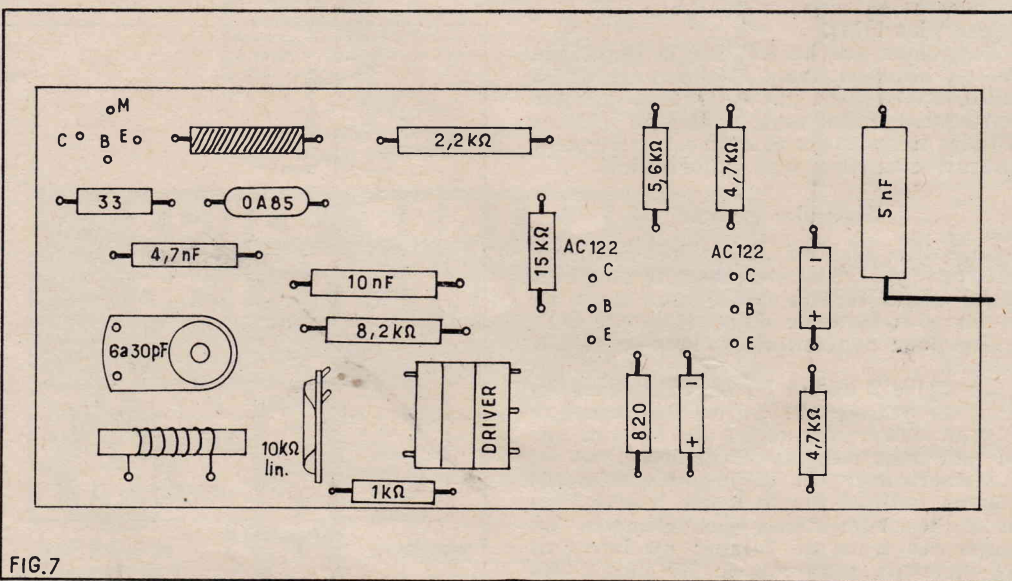


FIG. 7

Les 2 condensateurs non marqués font 10 µF

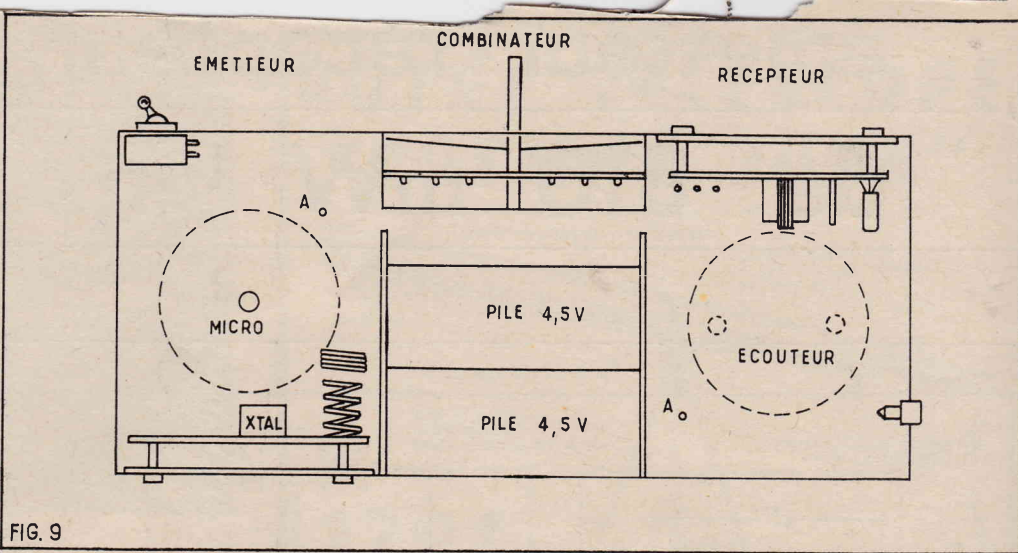


FIG. 9

quart de la même extrémité ; à cette dernière prise aboutira, par l'intermédiaire du bobinage d'antenne l'alimentation du transistor. Cette self d'antenne se compose de quatre spires de fil émaillé 9/10 bobinées sur air et au diamètre de 12 cm. On place cette bobine à plus ou moins deux millimètres au dessus du bobinage oscillateur. Le transistor à son tour est mis en place, les dernières connexions peuvent être faites, on vérifie le câblage et on soude les raccordements des transistors.

La prise quartz est réalisée simplement en perçant dans la plaquette de bakélite les trous correspondants aux broches du cristal, on y place des rivets et... le tour est joué. Il restera à percer deux trous de 3 mm afin de pouvoir attacher le circuit dans le boîtier.

Le récepteur

On procède exactement de la même manière, mais attention le montage est beaucoup plus serré. Le dernier étage OC72 est réalisé à part sur un ruban de cosses relais. Les selfs d'arrêt sont réalisées en bobinant à spires jointives sur le corps d'une résistance d'un demi watt de 47 kΩ du fil de 0,5 à 1/10 de mm sous soie ou émaillé.

Le bobinage d'accord du récepteur se compose de 8 spires de fil émaillé de 9/10 sur mandrin à noyau de 8 mm de diamètre. Figures 5-6-7.

On dessine la figure 7 sur du papier transparent et on réalise les connexions par des traits de crayon, on vérifie, on réalise et on soude. L'ampli de puissance

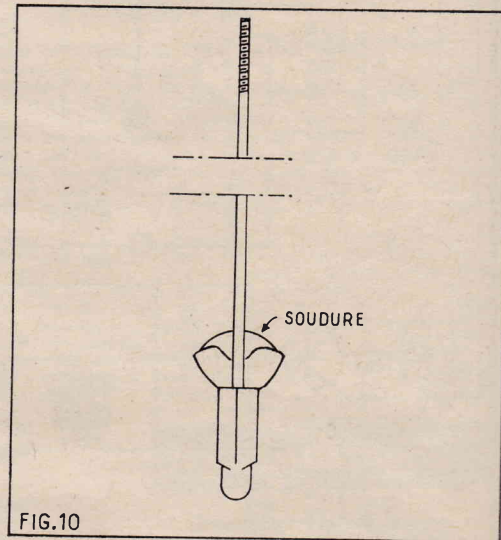


FIG. 10

se compose de cinq éléments : 3 résistances, un condensateur et un transistor OC72 voir figure 8 pour le câblage. Pour la mise du coffret, nous ne donnons que la disposition générale (fig. 9).

On fixe le combineur à 2 circuits 2 positions.

On fixe l'interrupteur marche-arrêt.

Ensuite la fixation de l'écouteur suivant les possibilités.

On fixe le micro au charbon en ayant soin de l'isoler de la masse.

On soude dans le boîtier un morceau de zinc pour soutenir les piles.

On fait de même pour le dessus des piles.

On soude l'ampli final OC72 directement avec les cosses de masse sur le châssis.

On fixe ensuite l'émetteur et le récepteur par des vis de 20 mm de longueur en ayant soin de placer une plaquette de bakélite entre les circuits et les faces latérales du boîtier.

On réalise les circuits de commutation antenne et positif de la pile.

On soude la base supérieure du boîtier on place la douille antenne, idem pour la base inférieure.

On perce le boîtier en face des points de réglage.

On confectionne le fond de la boîte qu'on fixe ensuite par des tiges filetées qui traversent le boîtier de part en part aux points A figure 9.

Une fiche banane mâle et 4 rayons de bicyclette voir figure 10.

Réglages

Placer un milli en série avec la pile. Régler le condensateur sous le bobinage émetteur pour la déviation maximum sans parler dans le micro.

(suite page 60)

préamplificateur HF EC 900

accordable et ajustable pour réceptions à modulation de fréquence

par R. WILSDORF

Avant-propos

Dans cette revue il a été déjà assez souvent question de préamplificateurs HF pour la FM. Pourtant de telles descriptions ne dépassaient point le stade théorique. Il manquait la réalisation « pratique ». C'est-à-dire la présentation d'un petit châssis, réalisable par un amateur, et comportant les accessoires nécessaires.

Nous avons effectué de nombreux essais dans ce sens. Après l'apparition sur le marché du nouveau tube EC 900, nous avons réussi à mettre au point, un petit appareil, assez simple et donnant d'appréciables résultats et de surcroît... accessible à toutes les bourses...

Nous pensons que le préamplificateur décrit ci-après intéressera bon nombre de lecteurs se trouvant devant des réceptions FM difficiles.

Pour les autres ce préamplificateur augmentera dans de notables proportions la sensibilité de leurs récepteurs ou tuners FM. Cela laisse entrevoir la possibilité de recevoir des émetteurs FM plus lointains ou de capter avec une puissance bien supérieure les émissions déjà reçues.

Dans les régions frontalières (1) nous prévoyons même des réceptions exceptionnelles, surtout avec une antenne FM bien dégagée.

Ce préamplificateur peut servir devant un récepteur ou tuner FM, doté ou non d'une préamplification HF.

Schéma et principe de fonctionnement

Examinons le schéma de principe de la figure 1. Nous pouvons adopter à l'entrée les deux antennes d'usage courant, soit 75 ohms ou 300 ohms. Aux points A et C nous brancherons l'antenne 300 ohms, la gaine du câble coaxial à B (masse) et le conducteur central à C. L'amateur peut donc choisir et adopter l'antenne qui lui convient et lui donnant la meilleure réception.

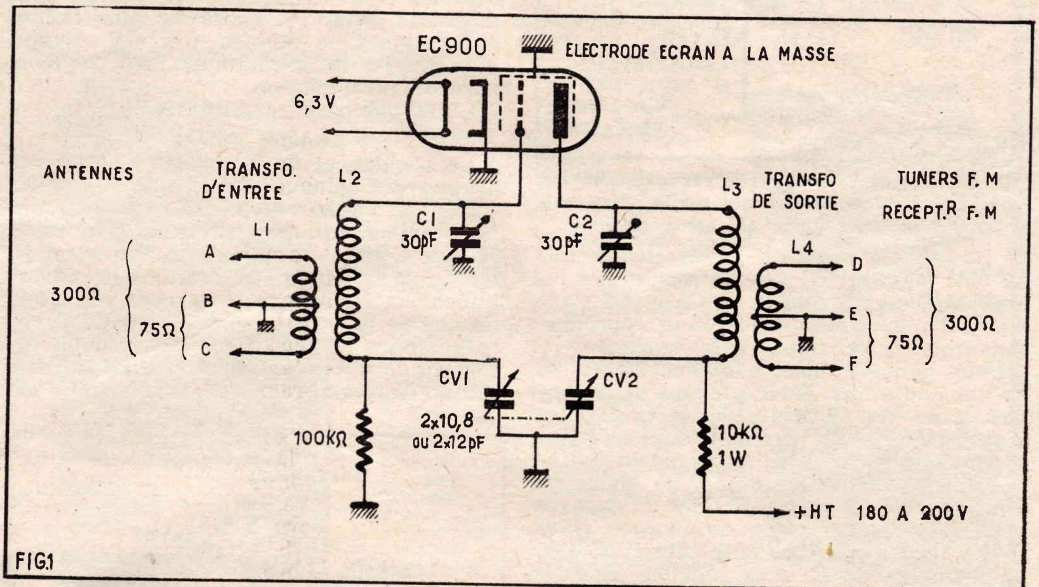
Les oscillations HF, induites à L2 par L1, sont dirigées sur la grille du tube EC 900. L2 étant accordée par CV1, nous permet de sélectionner déjà à l'entrée la fréquence de l'émission désirée.

Comme la cathode est à la masse, directement, nous obtenons la polarisation par la 100 kΩ placée entre la base de L2 et la masse.

Au point de jonction L2 et la 100 kΩ, nous voyons brancher les lames fixes du CV1. Au côté opposé nous avons C1, un variable « cloche » de 30 pF. Ce dernier servira à l'alignement.

L'électrode écran, entre grille et anode, d'une conception spéciale au tube EC 900, est mise à la masse.

La HF, sélectionnée par CV1, puis amplifiée par la EC 900, est dirigée de la plaque sur le transfo de sortie, qui est absolument identique au transfo d'entrée. Nous retrouvons nos impédances d'entrées, pour être



reliée au tuner ou au récepteur FM, par câble coaxial 75 ohms ou par bifilaire 300 ohms, selon l'entrée de ces appareils. Quelle que soit la valeur à la sortie, nous pouvons adopter à l'entrée l'antenne de notre choix (75 ou 300 ohms). Notre préamplificateur est, de ce fait, adaptable à tous les cas.

A la base de L3, nous avons une 10 kΩ-1 watt ajustant la HT de l'anode EC 900. Avec une HT d'entrée de 180 à 200 volts, nous obtenons 100 volts environ à l'anode. Selon le constructeur, il ne faut pas dépasser 135 volts. Dans le cas où la HT d'entrée dépasserait 200 volts, il y aura intérêt à augmenter la valeur de la 10 kΩ-1 watt.

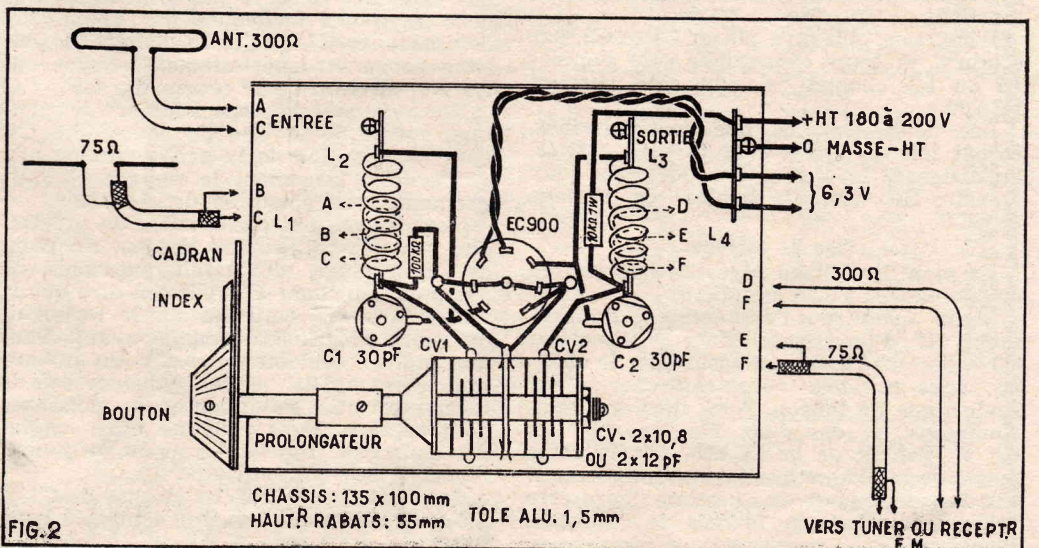
A la jonction base L3 et la 10 kΩ-1 watt, nous voyons branchées les lames fixes du CV2. Le transfo de sortie est ainsi encore accordé sur la même fréquence que le

circuit d'entrée. Le double accord de nos deux circuits nous donne un plus grand gain sur toute la bande II, dite bande FM, qu'un circuit aperiodique. C2 servira encore à l'alignement.

On pourra objecter que, des circuits oscillants accordés sur la même fréquence, placés dans le circuit grille et dans le circuit anode, auront inévitablement pour effet l'entrée en oscillation de la triode EC 900. Il n'en est cependant rien avec ce montage en raison de la faible capacité grille-plaque (0,36 pF pour une EC 900).

Réalisation des transformateurs d'entrée et de sortie

Ces bobinages sont montés sur des plaquettes à cosses, comme on peut le voir sur la figure 3. Les deux transfos sont, nous l'avons dit plus haut, identiques, à ce détail près : la ligne allant du sommet de L2 ou



(1) L'auteur habite le Bas-Rhin.

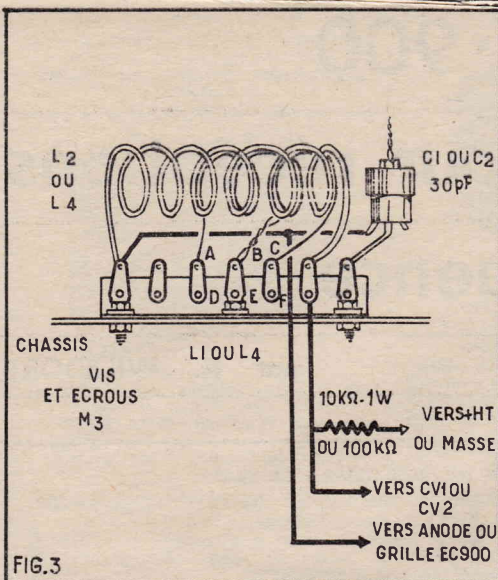


FIG.3

L'extrémité de L₂ ou L₃ et la connexion venant de L₁ ou L₂ n'aboutissent pas sur la patte mais à la cosse isolée qui est à côté.

de L₃ vers C1 ou C2 est placée chaque fois du côté support EC 900. De même que les longues cosses à souder de C1 et C2 (voir figure 2). En conséquence, nous reproduisons qu'un seul transfo à la figure 3.

Pour débiter, nous bobinons L₂ et L₃ en une seule fois. Nous prenons deux longueurs de fil cuivre 10/10^e, de préférence étamé, et nous les enroulons côte à côte et à spires jointives sur un mandrin cylindrique quelconque de 8 mm de diamètre. Mettons 11 à 12 spires doubles. Dégageons les deux bobines l'une de l'autre. Nous avons ainsi l'espacement entre spires, égal au diamètre du fil, très régulier. Ensuite nous modelons, à la pince les extrémités de bobine à la forme de la figure 3 et pour l'obtention des 9 spires. Soudons L₂ et L₃, ainsi préparés, sur leurs cosses respectives.

Mettons maintenant, L₁ et L₄ à leurs places. A la cosse C ou F soudons la longueur nécessaire de fil 4 à 6/10^e, sous soie ou coton. Replaçons le mandrin de 8 mm dans L₂ ou L₃ et enroulons 2 spires, de ce fil, entre les spires de L₂ ou L₃, en commençant du côté où seront placés les résistances. Faisons une petite boucle, qu'on torsade ensuite. Ce sera la prise médiane, qui sera soudée à la cosse masse B ou E. Il faudra faire attention à la soudure de ces fils. Nous continuerons d'enrouler encore deux spires, puis le fil sera soudé aux cosses A ou D. Sur le haut du bobinage on laisse couler quelques points de cire fondue ou de vernis, pour consolider définitivement L₁ et L₄, entre les spires de L₂ et L₃, avant de retirer avec précaution le mandrin.

Il ne reste plus qu'à placer C1 et C2, par soudure, et leurs connexions vers sommet L₂ ou L₃, chaque fois du côté support EC 900.

Les deux transfos, une fois terminés, seront mis en place, sous le petit châssis, en dirigeant les cosses à souder des deux transfo HF, vers le bouton de réglage des CV.

Plan de câblage

Le plan de câblage nécessite très peu de commentaires vu la simplicité.

Si on « suture » l'alimentation du pré-ampli HF, d'un appareil dont le retour des 6,3 volts (chauffage) est assuré par le châssis, nous pouvons nous contenter d'une seule ligne de liaison. A ce moment, nous souderons un des deux fils torsadés des 6,3 V, venant de la EC 900, sur la cosse masse de la plaquette alimentation. En tout cas, la cosse masse en question, devra être reliée à la masse du châssis de l'appareil récepteur.

Les descentes d'antenne et les câbles 75 ou 300 ohms, avec récepteurs, sont soudées aux plaquettes support des bobinages, aux cosses dont les lettres correspondent aux impédances des câbles utilisés. On fixe ces câbles au châssis. On peut envisager des fiches à l'entrée et à la sortie du préampli. Ceci pour rendre indépendant le petit châssis, en vue d'essais éventuels de comparaisons de puissance de réception.

Pour la manœuvre des CV nous employons un bouton quelconque. Un petit index, solidaire du bouton, défile devant un cadran miniature. Celui-ci sera gradué aux mêmes fréquences du récepteur correspondant à l'accord sur une station.

Nous indiquons, entre parenthèses, que le réglage des CV du préampli HF est d'autant plus flou, que l'émission est plus puissante. Pour les émissions plus faibles et lointaines, le réglage des CV devient plus pointu, mais toujours bien réglable sans démultiplication.

La EC 900 n'est pas blindée.

Réglage et utilisation

Le réglage et l'alignement ne présente aucune difficulté, il n'y a qu'à régler les C1 et C2. Recherchons une émission, sans préamplificateur, aux environs des 94 à 96 Mcs. C'est-à-dire approximativement au milieu de la bande FM. Mettons le préamplificateur en service et plaçons ses CV à mi-course environ. Avec C1 et C2 nous recherchons à l'indicateur d'accord du récepteur, le maximum de déviation. Normalement le réglage du préamplificateur est terminé.

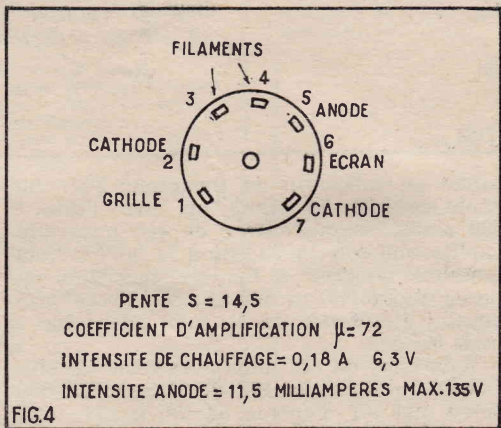


FIG.4

On vérifie les émissions captées vers la fin de la bande FM (lames des CV presque sorties) en tournant le bouton de réglage du récepteur et en suivant progressivement avec les CV du préamplificateur. Nous vérifions de même vers le début de la bande FM (lames mobiles des CV presque rentrées).

Si nous constatons que nous ne sommes pas calés sur toute la bande avec les CV, nous rectifions facilement, en vissant ou dévissant les C1 et C2. La bande FM entière devra être parfaitement reçue sur les 4/5^e environ de la course des CV.

Nous avons étudié spécialement ce montage avec 4/5^e environ de course des CV pour la réception de la bande entière, afin de faciliter largement le réglage et l'alignement, sans appareils de contrôle.

Nous ne voulons pas omettre de préciser que ce préamplificateur HF est, du point de vue réglage, tout à fait autonome du récepteur ou tuner FM. C'est-à-dire que la recherche d'une émission sur le récepteur ou tuner FM s'opère comme avant. Nous « ajustons » seulement les CV du préamplificateur sur la même fréquence que le récepteur, afin d'augmenter la puissance de réception. Nous pouvons ainsi capter des émissions trop faibles avant ou jamais reçues.

Sur notre prototype, les cloches de C1 et C2 sont dévissées d'environ 4 mm de leurs bases.

émetteur récepteur portatif

(Suite de la page 58)

Régler le récepteur du second appareil, en faisant apparaître le souffle par la manœuvre du potentiomètre linéaire de 10 kΩ à mi-course environ.

Déplacer le noyau et tourner le condensateur du récepteur jusqu'à disparition complète du souffle (l'autre émetteur étant en marche).

Idem pour les deux appareils.

Réglage délicat

Le couplage d'antenne. Retirer l'antenne d'un des appareils et commuter celui-ci en réception.

Placer l'antenne à l'autre appareil et commuter en émission.

Placer les appareils à une distance telle que l'on puisse entendre un léger souffle venant du récepteur (2 ou 3 mètres).

Régler le condensateur ajustable d'antenne pour un minimum de souffle.

On fait de même pour l'autre appareil et c'est terminé.

Portée approximative sans visibilité de 1 à 1,5 km avec visibilité de 3 à 4 km.

Le matériel employé se trouve dans tous les magasins de matériel radio.

Christian LEDRU

SYSTEME » D »

3 0 1
NOUVELLES
IDÉES

POUR

**IMPROVISER - REPARER
DEPANNER - AMELIORER**



*A la maison, à l'atelier,
au garage, au bureau,
sur la route, en camping...*



Dans ce volume sont réunies de nouvelles idées de « Système D » qui vous rendront de grands services dans tous les domaines du bricolage.



Toutes Librairies : 4 F

et à Système « D »

43, rue de Dunkerque

PARIS (10^e) C.C.P. Paris 259-10

mesures de capacités

par Fred KLINGER

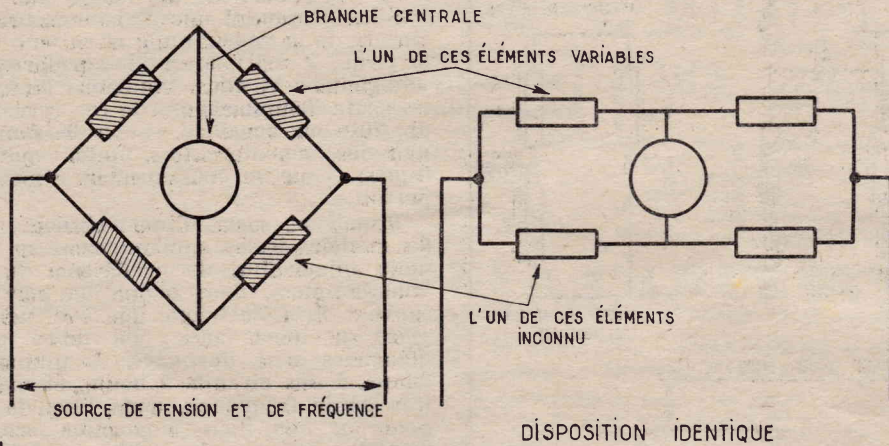


FIG. 1

Ne déduisez surtout pas du titre que vous venez de lire, que nous allons nous livrer à de grandes révélations dans un domaine où tous les auteurs montrent, depuis longtemps, sinon depuis toujours, la plus grande prudence : nous aussi, nous devons bien souvent, après avoir détaillé telle ou telle méthode, vous mettre en garde contre des déductions trop hâtives, voire définitives et surtout, contre un trop grand optimisme, quant à la rigueur des résultats lus ou déduits. Mais, pour autant, nous ne pensons pas avoir renoncé complètement à l'évocation de ces questions et cela précisément, parce que de telles appréciations nous semblent bien plus du domaine de l' amateur que de celui des Laboratoires : là, à ces derniers risqueront de renoncer complètement, nos lecteurs pourront sans crainte se contenter des valeurs atteintes qui auront, de toutes façons, le mérite de dégrossir sérieusement les problèmes.

Méthode de travail

Avec ces réserves donc, nous pourrions inclure en un même groupe des mesures qui porteraient sur des capacités et celles qui concerneraient plus particulièrement les bobinages ; pour les uns et pour les autres, nous envisagerons surtout deux grandes méthodes de travail : celle qui se contente, si l'on peut dire, de l'observation des réactions de tel ou tel bouton, inclus dans l'appareillage de mesure et celle qui devra faire appel à des calculs souvent, rassurez-vous, fort simples avant de tirer des conclusions valables et exploitables.

Notre premier cas concernait essentiellement les divers points de mesure possibles et le bouton, auquel nous avons fait allusion devait surtout commander la nullité — ou au contraire un maximum — dans la branche centrale (fig. 1) que l'on pratique toujours dans de tels ensembles

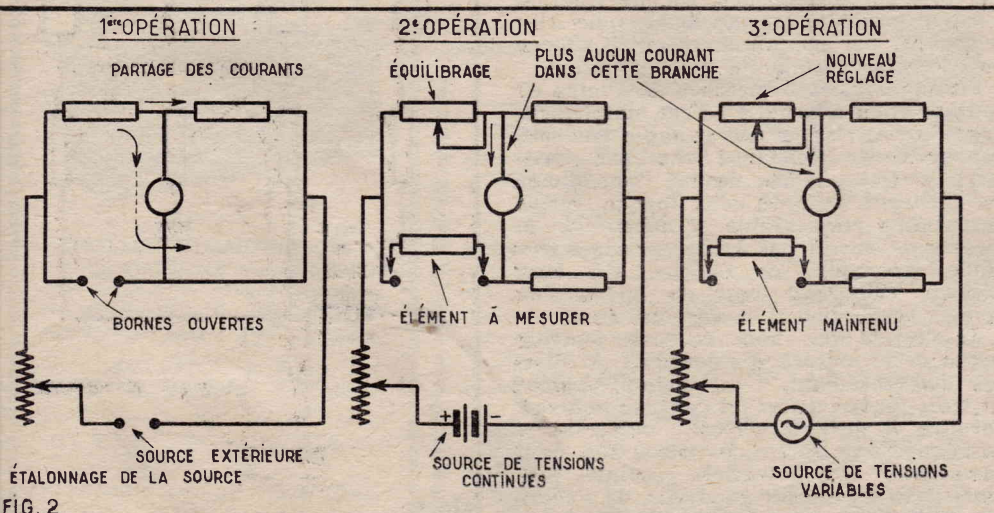


FIG. 2

et qui pourra contenir une fort grande diversité de dispositifs d'observation — œil magique, voltmètre, écouteur téléphonique — : tout y reviendra ainsi à la manœuvre, d'abord (fig. 2), de la remise à zéro, ensuite — généralement — de l'équilibre devant des potentiels plutôt continus, enfin à la mesure proprement dite, effectuée, la plupart du temps, par une nouvelle recherche d'un nouvel équilibre, cette fois-ci à la fréquence de l'alimentation variable — en fréquence ! — incluse dans l'appareil.

La deuxième méthode retiendra, d'abord, le bon choix d'une source de signaux régulièrement variables — régulièrement, surtout dans le temps, plutôt que par leurs formes —, elle relèvera ensuite (fig. 3) à la fois, les valeurs exactes des potentiels appliqués et des courants qui en résultent, donc l'impédance totale, attribuable à un tel circuit et, connaissant la fréquence utilisée — et éventuellement les résistances associées dans le circuit — elle en

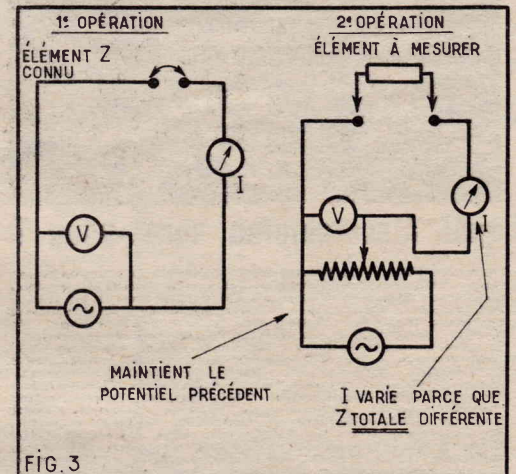


FIG. 3

déduira, enfin, le nombre de farads ou de henrys de l'élément, soumis plus particulièrement à la mesure.

Les relations à utiliser relèvent tout simplement de la loi d'Ohm généralisée et appliquée au courant alternatif ; notre figure 4 en contient quelques applications

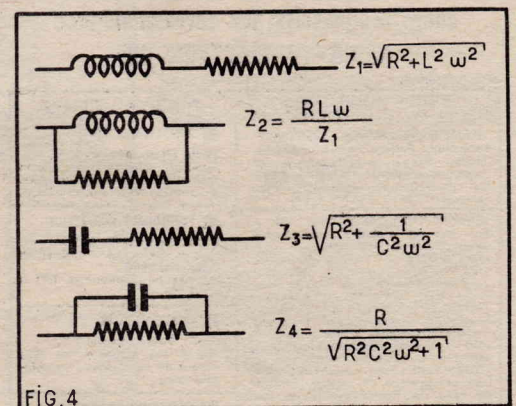


FIG. 4

pratiques, relativement peu compliquées et, au fond, il n'y a absolument aucune raison pour prévoir des circuits par trop complexes, puisque précisément leur constitution, donc les calculs auxquels ils pourraient donner lieu, ne dépendent que de notre libre choix ; de plus, sans autre indication, les relations de phase ne jouent qu'un rôle secondaire, sinon nul, dans tout ce groupe d'opérations, à l'exclusion des mesures réservées plus particulièrement à des angles de perte ou à des courants de fuite. Mais, celles-ci aussi nous ramèneraient plutôt vers les ponts de mesure.

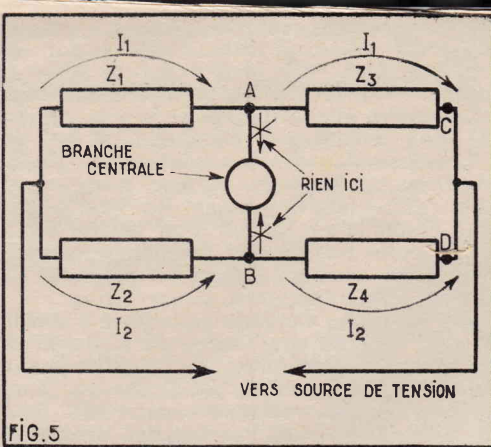
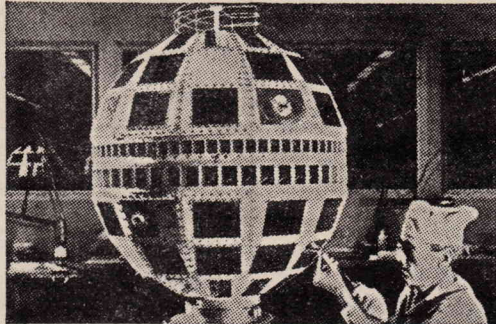


FIG. 5



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel ■ Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images ■ Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales ■ Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ■ Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar ■ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo-Electricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation ■ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ■ Physique électronique ■ Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ■ Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique ■ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ■ Dessin Industriel en Electronique ■ Electronique 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.R.S. - 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'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR	PROGRAMMES
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	<p>■ TECHNICIEN</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p>
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.	<p>■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p>
METHODE PEDAGOGIQUE INÉDITE « Radio - TV - Service » Technique soudure - Techniques 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>■ INGENIEUR</p> <p>Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p>
FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

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 65

Degré choisi

NOM

ADRESSE



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

Courants de fuite

De façon générale, on pourra distinguer dans tout pont (fig. 5), 4 branches principales contenant les éléments fixes, les éléments de comparaison et la pièce à mesurer, et une branche de dérivation, destinée à l'observation du moment où le dispositif de réglage passe par la valeur de comparaison : l'ensemble sera donc alimenté en courant continu pour une première étape, en un courant alternatif de fréquence convenablement choisie pour l'opération finale. Dans tous les cas aussi — et quelle que soit la disposition schématique — en fait toute à fait secondaire

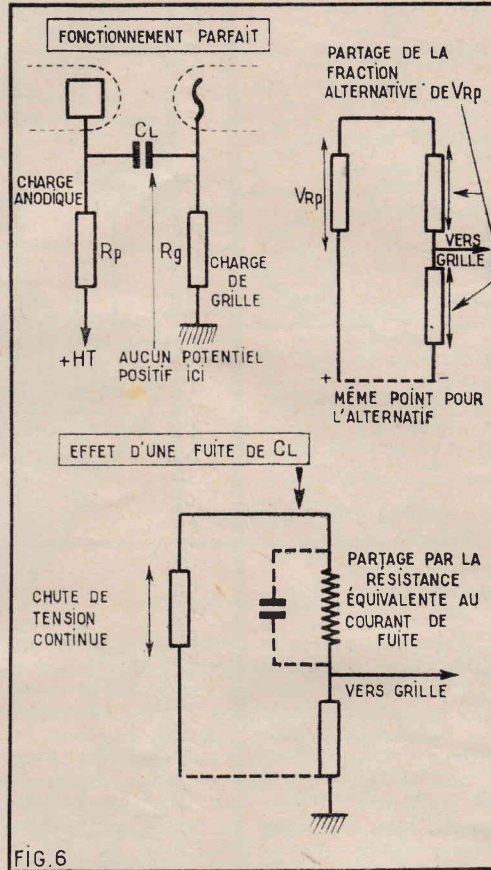


FIG. 6

— il y aura à respecter la condition d'équilibre que l'on pourra schématiser par la relation

$$Z_1/Z_2 = Z_3/Z_4$$

La loi de Kirchoff enseigne, en effet — et c'est sur ce principe fondamental que sont basés tous ces ensembles — que, dans ces conditions, tout le courant qui risquerait de se présenter en des points tels que A et B s'écoulera vers C et D, donc à travers les sections Z_3 et Z_4 , et que, par voie de conséquence, aucune fraction n'ira se perdre à travers la branche AB : le passage par un minimum ou le silence sera l'indice certain de cette situation.

Pourquoi alors 2 mesures distinctes en continu et en alternatif ? Tout simplement parce que envisager par exemple une self, dépourvue de résistance ohmique, aussi faible soit-elle, même devant l'impédance de l'élément selfique cette fois-ci, relève de la plus pure utopie et même si, la mesure ne devait pas briller par une très haute précision, ce facteur, s'il était négligé, risquerait tout de même de fausser sérieusement le résultat final.

Et c'est là que nous croyons pouvoir rattacher la mesure des courants de fuite des condensateurs. C'est principalement de trois façons qu'un tel courant pourrait paraître et devenir gênant : occupant la position d'un élément de liaison (fig. 6) il permettrait aux potentiels continus présents dans un circuit anodique, de s'écouler partiellement vers la grille (de com-

mande) suivante et, si la charge supplémentaire ainsi imposée à l'alimentation peut fort bien ne pas paraître catastrophique, une telle situation aurait tout de même pour effet de rendre la grille : fût-ce que légèrement positive, donc de rendre — souvent définitivement — impropre à un fonctionnement correct.

Deuxième possibilité, valable surtout pour les versions électrolytique ou électrochimique, équipant plus spécialement les cellules de filtrage fig. 7 c'est alors très exactement à travers elles que se refermerait la totalité et chacun des circuits alimentés à ce départ, soit bien les courants continus au même titre que les courants alternatifs. Or, ce sont ces dernières qui risqueraient de faire entraver toute la réalisation en oscillations spontanées, si l'élément de sortie de telle cellule présentait une résistance très défavorable de la valeur nulle et en employant le terme « résistance » de préférence « impédance », nous voudrions bien faire ressortir l'emplacement de ces résistances de fuite en parallèle — on le démontre par des considérations plutôt mathématiques — sur un condensateur réputé, lui, parfait.

Troisième sorte d'inconvénient, enfin les modèles isolés anciennement au mica mais aujourd'hui de préférence du type « céramique », dans lequel on part bien souvent du diélectrique que l'on métallise alors sur deux faces ; de telles pièces détachées sont destinées, la plupart du temps, à des circuits à haute, et même très haute fréquence, dans lesquels elles pourront fort bien augmenter sensiblement les facteurs d'amortissement tout en introduisant un sérieux danger de glissement des fréquences d'accord propres.

Par leur emplacement fictif, ces résistances réagiraient bien comme le feraient des associations — parallèle, tant qu'il s'agit d'alimenter de tels ponts par un signal variable de fréquence appropriée (fig. 8) mais elles subsisteraient seules devant le courant continu, pour lequel le facteur « condensateur pur » se présente comme une résistance infinie ou encore comme deux bornes, entre lesquelles on n'aurait rien branché du tout. Contrairement à ce qu'on règle initialement, on comprend que pour de telles vérifications, pour éviter le terme plus spécifique de « mesures », une seule opération d'équilibrage puisse se révéler suffisante.

Bien que nous ne voyions pas la possibilité d'exposer ici le détail, ni même le principe, suivant lequel le branchement

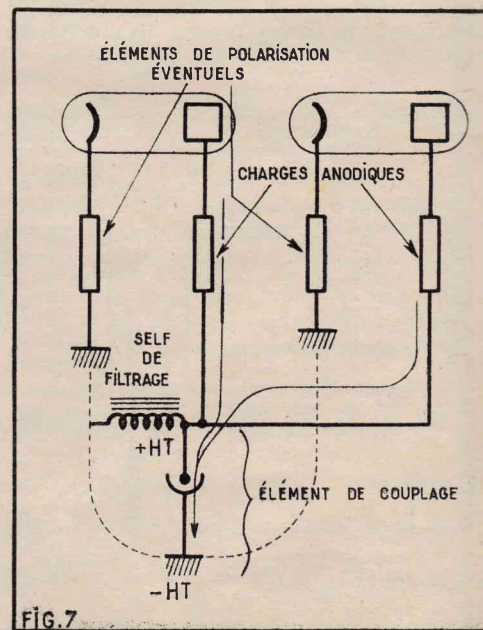
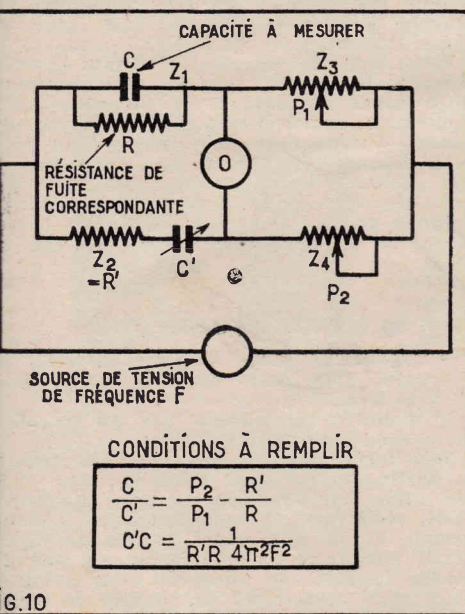
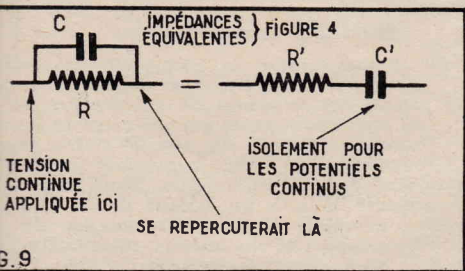
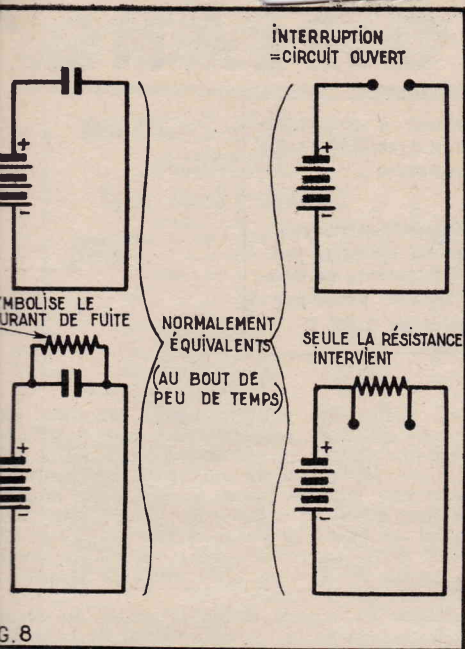


FIG. 7



Un circuit parallèle condensateur-résistance peut (fig. 9) se remplacer par une insertion en série de deux organes similaires, mais de valeurs soigneusement adaptées, nous pouvons tout de même citer un autre genre de pont au fonctionnement tout aussi spontané dans lequel ce principe pourrait être mis à profit : ici (fig. 10), c'est en fait la seule opération que l'on ferait intervenir les capacités et les résistances de valeurs intéressées.

Résistances élevées

Fort heureusement, et malgré le ton plutôt pessimiste que nous venons d'employer, de tels courants de fuite n'atteignent pas des ampères, à peine quelques milliampères, ce qui signifie indirectement que de telles résistances restent tout de même relativement élevées. Ainsi, se justifie ce sous-titre puisque, en fait, tout

revient à mesurer des résistances élevées : là encore, nous préférons indiquer une méthode facilement applicable, plutôt que rappeler le simple maniement d'un certain nombre de boutons de commutateurs ou de manettes, comme cela se ferait avec un pont de mesure ou même avec un dispositif à tubes de relaxation, style néon.

A tout condensateur on peut associer une constante de temps qui caractérise la durée nécessaire, pour qu'une certaine partie, environ les deux tiers (fig. 11), des quantités d'électricité, emmagasinées pratiquement sur les faces extérieures du diélectrique, traversent une résistance de valeur donnée : une résistance extérieure ou non. Or, si la totalité de « cette » électricité ne quitte pas le condensateur, c'est qu'elle y est en quelque sorte retenue ou stockée par un facteur résistant, précisément quelque chose comme la résistance de ce diélectrique : par cette expression si peu académique, nous rappelons que, aujourd'hui, alors que les limites des matières dites conductrices reculent en même temps que les fréquences augmentent, il n'est plus vraiment possible de parler d'isolants.

La mesure proprement dite part donc d'un condensateur soigneusement sélectionné (afin d'accepter, lors de chaque charge, une quantité d'électricité sensiblement identique) et pourvu d'un nombre respectable de farads, par exemple, une dizaine. Afin, surtout, d'allonger cette constante de temps et de rendre la mesure plus précise, car, détail tout de même curieux, la mesure implique également la présence d'un chronomètre sérieux. Après une première charge, qui devrait, à notre avis, durer plusieurs minutes, on permet au condensateur de se décharger brutalement en lui opposant seulement la résistance interne d'un milliampèremètre qui indiquera donc par un mouvement brus-

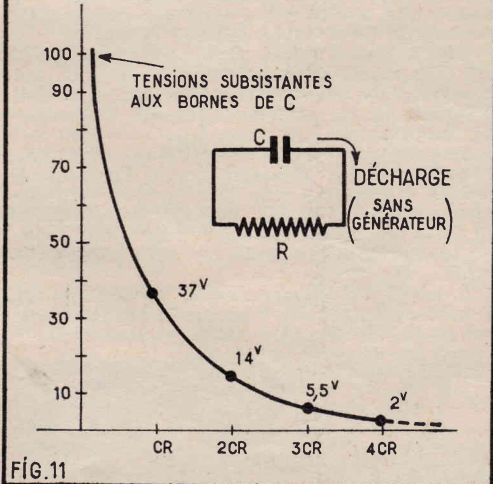
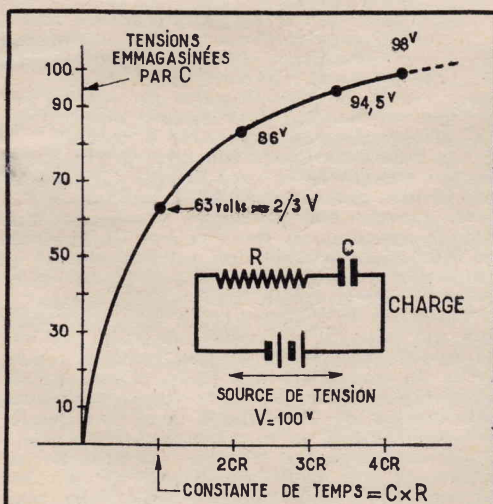


FIG. 11

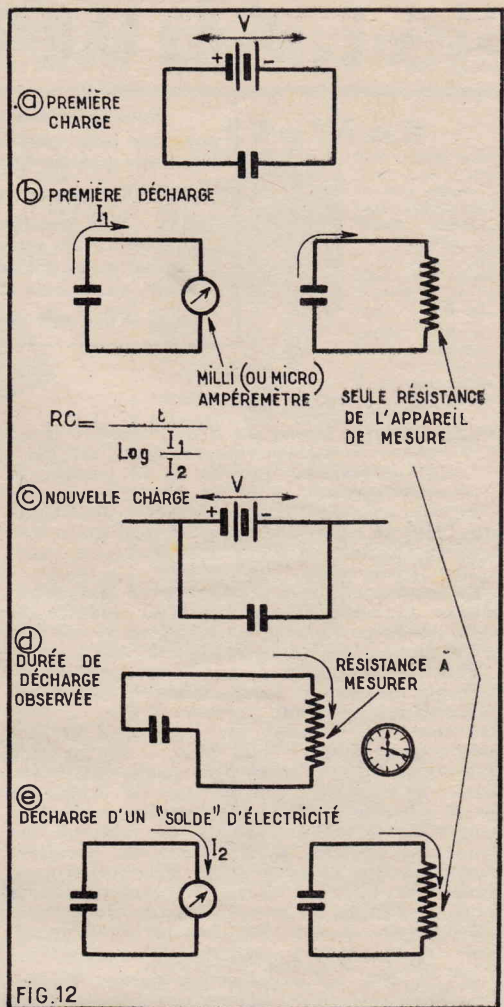


FIG. 12

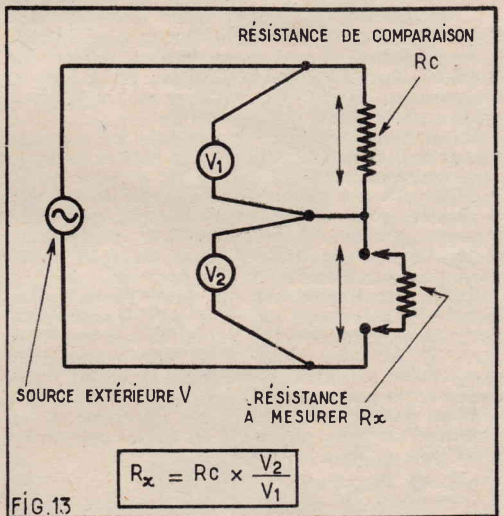


FIG. 13

que de son aiguille l'importance — à retenir — de ce courant de charge.

Après une nouvelle charge, tout aussi complète que la première — on offre au courant de la décharge la voie de la résistance et — c'est là qu'intervient le chronomètre — on met fin à cette situation au bout d'un certain temps que l'on est fixé par avance et qui peut précisément varier avec l'ordre de grandeur des organes employés. Puisque de telles décharges suivent (fig. 11) des lois très précises, il suffira de laisser le condensateur perdre à nouveau la quantité d'électricité qu'il détient encore, au moyen d'un nouveau chemin de fuite à faible résistance, autrement dit, du milliampèremètre pris séparément : la valeur définitive de la résistance contrôlée découlera encore d'un calcul, mais d'un calcul relativement

(suite page 66)